

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Национальный
исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского"

**АНАТОМИЯ СФИНКТЕРО-КЛАПАННЫХ АППАРАТОВ
ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ**

Учебно-методическое пособие

Рекомендовано методической комиссией Института биологии и
биомедицины для студентов ННГУ, обучающихся по
специальности 31.05.01 «Лечебное дело».

Нижний Новгород
2022

УДК 611.3(075.8)

ББК 28.706я73

А 64

А 64 АНАТОМИЯ СФИНКТЕРО-КЛАПАННЫХ АППАРАТОВ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ. Составители: Цыбусов С. Н., Мартынов В.Л., Николаев И.И., Соловьева Д.В.: учебно-методическое пособие – Нижний Новгород, Нижегородский госуниверситет, 2022. – 36 с.

Рецензенты: д.м.н. **В.Н. Гречко**

д.м.н. **М.А. Позднякова**

Учебно-методическое пособие содержит расширенное описание анатомической и гистологической структуры сфинктеров и клапанных аппаратов пищеварительного тракта в соответствии с международными классификациями, включает данные о топографии органов пищеварения. Отдельно отражены принципы функционирования этих структур.

Материал структурирован в соответствии с учебной программой по анатомии человека.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов медицинских вузов, биологических факультетов, изучающих дисциплину «Анатомия человека», а также ординаторов, преподавателей и врачей.

Ответственный за выпуск:

председатель методической комиссии Института биологии и биомедицины
к.б.н., доцент **Е.Л. Воденеева**

УДК 611.3(075.8)

ББК 28.706я73

©Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ.....	2
ГЛОТОЧНЫЙ СФИНКТЕРО-КЛАПАННЫЙ АППАРАТ.....	9
КАРДИАЛЬНЫЙ СФИНКТЕРНЫЙ АППАРАТ.....	12
ПИЛОРИЧЕСКИЙ СФИНКТЕР.....	16
СФИНКТРЕЫ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ.....	19
ИЛЕОЦЕКАЛЬНЫЙ ЗАПИРАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ (БАУГИНИЕВАЯ ЗАСЛОНКА)	24
СФИНКТЕРЫ ОБОДОЧНОЙ КИШКИ.....	27
СФИНКТЕРНО-КЛАПАННЫЙ АППАРАТ ЗАДНЕГО ПРОХОДА.....	29
ССЫЛКИ НА ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ.....	32
ЛИТЕРАТУРА.....	33

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Еще в древности было обращено внимание на то, что в области перехода одного внутреннего органа в другой имеется особое анатомическое строение. Подобные локальные образования получили названия сфинктеров, т.е. сжимателей. Впервые определение понятия "сфинктер", наиболее приемлемое для сфинктеров пищеварительной системы, приводятся в Dogland's illustrated medical Dictionary (1981). Здесь сфинктер определяется как скопление мышечных волокон, сдавливающее переходный участок пищеварительной трубки или закрывающее естественное отверстие [6]. В «Энциклопедическом словаре медицинских терминов» сфинктер определяется как круговая мышца, сжимающая полый орган или замыкающая какое-либо отверстие [7]. Р. Kaufmann с соавторами (1968) за основу определения понятия «сфинктер пищеварительной системы» берут только структурные признаки, считая их наиболее существенными. По их мнению, сфинктеры представляют собой скопления циркулярно расположенных мышечных волокон по ходу пищеварительной трубки [8]. Циркулярные мышечные волокна этих скоплений могут быть или не связаны с внешней или внутренней продольной мускулатурой, или же такая связь существует. Скопления циркулярных мышечных волокон эти связи называют «запирательными сегментами». L.J. Didio и M.C. Anderson считают, что наиболее существенным признаком сфинктеров является их специфическая функция: они пропускают транзитом содержимое пищеварительного тракта в нисходящем направлении и препятствуют его обратному движению [9]. По мнению морфологов Ф.Ф. Сакса и В.Ф. Байтингера (1994) «сфинктер пищеварительной системы – это скопление циркулярно расположенных мышечных элементов стенки пищеварительной трубки с наличием структур, расположенных в переходном ее участке, которое выполняет сфинктерную функцию и обладает функциональной автономией» [1]. Я.Д. Витебский (1989) предпочитает говорить о клапанном аппарате, применительно к пищеварительному тракту, в наиболее развитой форме представленным при

переходе подвздошной кишки в слепую однако сходный тип строения имеют пищеводно-желудочный, желудочно-дуоденальный, дуоденоюнальный переход, причем «сфинктеры являются лишь исполнительной частью клапанного аппарата». Автор различает две функции клапанного аппарата пищеварительного тракта – регуляция сроков продвижения содержимого и предупреждение возвратного движения – рефлюкса. В понятие «клапанный аппарат» при этом, наряду со сфинктером, как исполнительным механизмом, включаются рецепторные приборы и нервно-рефлекторная дуга. В литературе можно найти термин «сфинктерная система» [2].

Согласно Р.Е. Pahlin (1975) описываемый сфинктерный аппарат представлен мышцей, которая окружает отверстие и, периодически сокращаясь, способна закрывать его; отсюда следует удержание содержимого, его быстрое прохождение или регургитация [10]. Было выяснено, что в сфинктерной зоне внутрипросветное давление обычно больше, чем в полостях разделяющих сфинктер. В состав сфинктерного аппарата, наряду с собственно сфинктером включают вспомогательные элементы в виде складок слизистой и сосудистые образования. В отечественной литературе сравнительно давно все сфинктеры пищеварительной системы подразделяются на наружные и внутренние. Наружный сфинктер образован внекишечной мускулатурой, которая циркулярно охватывает кишку на том или ином протяжении и при своем сокращении пережимает ее просвет (наружный анальный сфинктер). Внутренний сфинктер представляет собой скопление циркулярно расположенных мышечных элементов собственной мышечной оболочки пищеварительной трубки, которая обеспечивает регулируемый транзит пищевых масс, обладает относительной функциональной автономией и выполняет антирефлюксную функцию.

Существует деление сфинктеров на анатомические и функциональные (физиологические). Анатомические сфинктеры отличаются постоянством и всегда обнаруживаются при морфологических исследованиях.

Функциональные сфинктеры характеризуются известным непостоянством и выявляются лишь при физиологических и рентгенологических исследованиях. Я.Д. Витебский считал, что все анатомические сфинктеры следует делить на сфинктеры с абсолютной и сфинктеры с относительной барьерной функцией.

Наиболее подробную и развернутую классификацию сфинктеров пищеварительной системы предложили L.J. Didio и M.C. Anderson [9] (рис. 1). Все сфинктеры желудочно-кишечного тракта они также разделили на наружные и внутренние, те и другие – на мышечные и мышечно-сосудистые, последние в свою очередь на мышечно-венозные и мышечно-артериальные. Мышечно-сосудистые сфинктеры за счет наличия своеобразных венозных структур в подслизистой основе либо за счет значительных артериальных капиллярных сетей обеспечивают лучшую герметизацию просвета переходных зон, нежели просто мышечные сфинктеры.

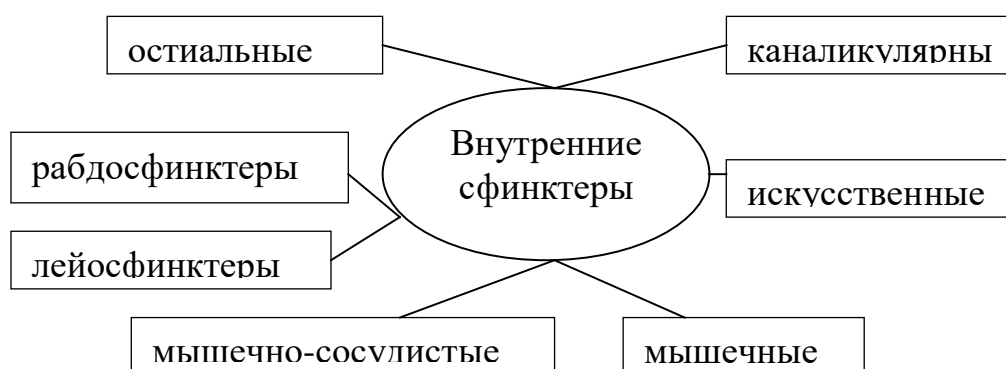


Рис. 1. Классификация внутренних сфинктеров по L.J. Didio и M.C. Anderson

К разряду мышечно-венозных сфинктеров были отнесены верхний пищеводный, илеоцекальный и др. сфинктеры, к мышечно-артериальным – губы у новорожденных и детей грудного возраста и лежащая в их основе круговая мышца рта. Сфинктеры, расположенные по ходу пищеварительной трубки, было предложено называть каналикулярными. Сфинктеры, расположенные во входе в полый орган желудочно-кишечного тракта или суживающие конечный отдел пищеварительной трубки – остимальными. Первые, к которым относятся большинство внутренних сфинктеров, делятся,

в свою очередь, на униканаликулярные и биканаликулярные. К примеру, все сфинктеры толстой кишки униканаликулярные. Сфинктер же Одди-Шрайбера – биканаликулярный, поскольку он охватывает конечные отделы двух протоков – общего желчного и главного панкреатического. По гистологическому строению все сфинктеры были разделены на поперечно-полосатые – рабдосфинктеры и гладкомышечные – лейосфинктеры. Предлагается выделить искусственные сфинктеры.

На протяжении всей пищеварительной трубки у человека насчитывается около 35 замыкательных механизмов. Для нормального продвижения содержимого пищеварительного тракта необходима синхронная работа всех сфинктеров, их замыкание и расслабление. Между тем, раскрытие просвета кишки на месте сфинктера – это не простое расслабление его мышц, а еще и активный процесс растяжения его соответствующими дилататорными мышцами. Таковую дилатацию выполняют продольно ориентированные мышечные элементы. Продольный слой мышц, как правило, имеет косую или спиралевидную ориентацию. Спиралевидный ход продольных мышечных волокон является механически наиболее целесообразным для раскрытия просвета в области сфинктера и одновременного укорочения мышечной трубки, ибо у продольного, более тонкого и слабого мышечного слоя, по сравнению с более мощным сфинктерным слоем мышц нет другого рычага, кроме самой ригидной стенки пищеварительной трубки, через которую он спирально перегибается, чтобы растянуть расслабленный сфинктер с более мощным мышечным слоем. Поэтому этот спиралевидный ход мышц-дилататоров является энергетически наиболее выгодным. Продольные мышечные волокна частично проходят транзитом над сфинктером, большая же часть продольных волокон пронизывает циркулярную мускулатуру сфинктера. Как исключение, встречаются участки пищеварительного тракта, где продольные мышечные волокна могут находиться кнутри от циркулярного слоя мышц (например, илеоцекальный сфинктер). Все сфинктеры являются активными функциональными зонами

пищеварительного тракта. Большая часть сфинктеров образована гладкой мускулатурой и иннервируется интрамуральной нервной системой. Лишь несколько сфинктеров построены из поперечно-полосатых мышц и иннервируются соматическими нервами из ствола мозга или сакрального отдела спинного мозга. Замыкание гладкомышечного сфинктера обеспечивается местной нервной системой, и наступает замыкание в результате раздражения рецепторов соответствующих каждому сфинктеру рефлексогенной зоны. Раскрытие гладкомышечного сфинктера наступает в результате угнетения местной нервной системы возбужденными вышерасположенными этажами нервной системы.

В.Ф. Байтингер с соавторами (1994) отмечают следующие особенности сфинктерных аппаратов:

1. В пренатальном периоде, по мере увеличения возраста плода человека, происходит сначала постепенное, а на последнем месяце скачкообразное увеличение размеров сфинктера.

2. Для сфинктера характерно косое их расположение по отношению к продольной оси пищеварительной трубки.

3. Сфинктер пищеварительного тракта ассиметричен как по толщине, так и по протяжению.

4. Дилататорная мускулатура в зоне сфинктеров имеет спиралевидный ход.

5. В сфинктерных аппаратах имеется высокая плотность артериальных, венозных и лимфатических капиллярных сетей.

6. В зоне сфинктеров отмечается увеличение плотности межмышечного нервного сплетения, большое разнообразие ганглиев (как по форме, так и по величине), наличие большого количества тонких нервных проводников безмякотного типа.

7. Для переходных зон пищеварительного тракта, центральное место в которых занимают сфинктерные аппараты, характерен резкий перепад частот фоновой электрической активности.

8. Миоциты мейосфинктеров пищеварительной трубки обладают высоким базальным тонусом.

9. Сфинктеры пищеварительной системы обладают относительной барьерной функцией.

10. В зоне сфинктеров, расположенных на границе двух органов, происходит смена полярности электрического потенциала слизистой оболочки [1].

Также уместно отметить результаты морфологических исследований кафедры оперативной хирургии Сибирского медицинского института. В.Ф. Байтингер и соавторы (1994) убеждены, что существование термина «функциональный или физиологический сфинктер», т.е. сфинктер без морфологической основы, не только не корректно, но и ошибочно. Они считают, что даже в тех случаях, когда морфологически не определяется утолщение слизистой оболочки в зоне предполагаемого сфинктера, это не означает, что изучаемый сфинктер – функциональный. Здесь он может быть сформирован очень мелкими, компактно располагающимися гладкими мышечными клетками, которые в сумме при морфометрии не дадут общего утолщения мышечной оболочки. Другими словами, физиологических сфинктеров нет. Все сфинктеры анатомические. Сфинктер либо есть, либо нет [1].

Сфинктер обеспечивает функциональную обособленность различных отделов желудочно-кишечного тракта. По образному выражению лауреата Нобелевской премии академика И.П. Павлова: «Пищеварительный тракт представляет собой громадный химический завод». Периоды же пребывания пищи или химуса в «цехах завода» регулируются сфинктерами. А.Д. Ноздрачев сфинктеры желудочно-кишечного тракта назвал «шлюзами пищеварительной трубки» [11].

Я.Д. Витебский рассматривал пищеварительный тракт человека как единую гидравлическую систему, сравнивая его деятельность с улицей с односторонним движением, где движущиеся навстречу потоки ведут к

аварии [2]. Нормализующее действие на такой «дороге» он видел в «клапанных аппаратах». Клапанные аппараты имеют не менее трех главных структурных компонентов. Прежде всего – рецепторный аппарат. Например, в Баугиниевой заслонке – это хеморецепторы (клетки Догеля 1 и 2 типов); в выступающей в 12-ПК части привратника – РН-рецепторы; в дуоденоеюнальном клапане – это баррорецепторы (тельца Фатер-Пачини). Второй структурной частью клапана является рефлекторная дуга. Третий структурный элемент клапанного аппарата – его исполнительная часть. Обычно (но не обязательно) это сфинктер, то есть усиленный циркулярный мышечный жом. Он должен быть сильнее рядом расположенной мускулатуры, чтобы успешно ей противостоять.

Клапанные аппараты имеют некоторые общие структурные особенности.

1. Кишечная трубка на подходе к основным клапанам, через которые осуществляется транспортировка пищевого содержимого, имеет восходящее направление. Эта деталь очень важна в функциональном отношении. Эвакуация содержимого через зону клапана не может осуществляться сверху вниз, по законам силы тяжести, а происходит в горизонтальном или восходящем направлении, то есть при перистальтике, а значит, с определенным биологически заданным ритмом.

2. В дистальную часть из зоны клапана выступает участок, богато снабженный рецепторными аппаратами.

3. В самой зоне клапана наблюдается усиленное скопление циркулярной или овальной мускулатуры, всегда имеющей поперечный, но не продольный ход, сила которой значительно превышает мышцы кишечной трубки выше и ниже клапана.

4. С внутренней поверхности клапана обычно отмечается усиленная циркулярная складка слизистой оболочки.

ГЛОТОЧНЫЙ СФИНКТЕРО-КЛАПАННЫЙ АППАРАТ

Анатомические структуры глотки и глоточного сфинктерно-клапанного аппарата представлены на рис. 2 и рис. 3.

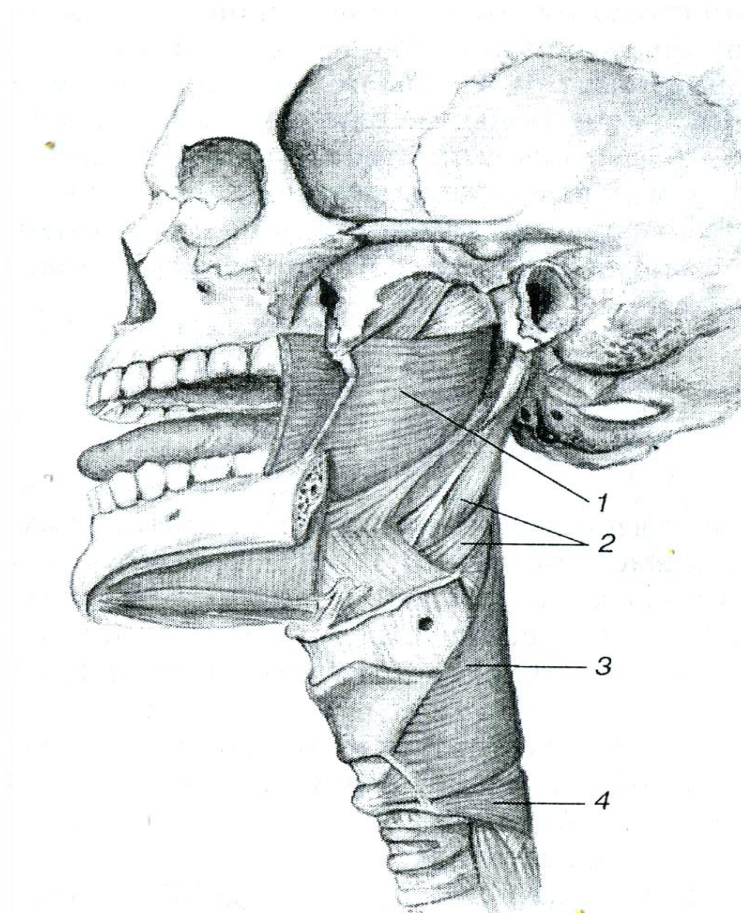


Рис. 2. Мышцы глотки, вид сбоку: 1 – верхний констриктор глотки; 2 – средний констриктор глотки; 3 – нижний констриктор глотки; 4 – перстнеглоточная часть нижнего констриктора

Многие физиологи и клиницисты считают, что между глоткой и пищеводом располагается участок пищеводной трубки, выполняющий сфинктерную функцию. Морфологически этот участок четко не выделяется, однако, за ним в последние годы прочно закрепился термин «верхний пищеводный сфинктер» (ВПС). И хотя о морфологии, точном расположении ВПС клиницистам известно мало, в литературе уже описаны нарушения функции ВПС, предложены варианты их классификации, методы диагностики, консервативного и оперативного лечения.

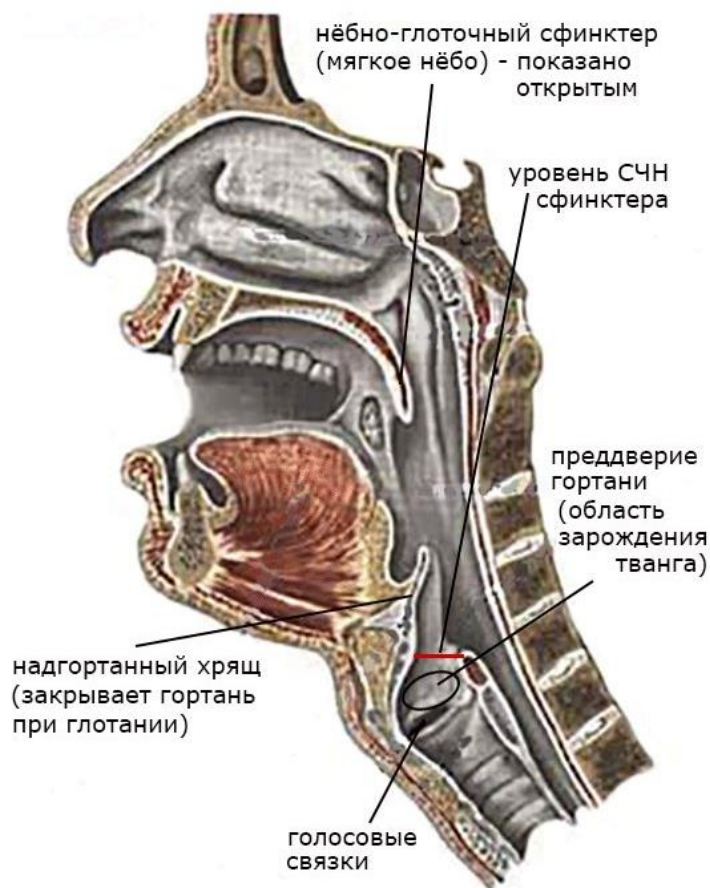


Рис. 3. Глоточный сфинктеро-клапанный аппарат

Клиницисты и морфологи несколько по-разному определяют границы «глотка-пищевод». Это обусловлено тем, что еще в эмбриональном периоде создаются условия, когда краниальный конец пищевода охватывается нижним констриктором глотки. Анатомы границу «глотка-пищевод» определяют несколько выше, чем клиницисты. Однако в клинической практике использовать «анатомическую границу» (как более точную) неудобно, поскольку отсутствует четкий ориентир этой границы на слизистой оболочке.

При внутривнутрипищеводной манометрии вне глотания в верхнем конце пищевода человека регистрируется зона повышенного внутривнутрипищеводного давления, которую физиологи определяют термином «верхний внутривнутрипищеводный сфинктер». Это давление превышает атмосферное и колеблется в пределах 25 – 46 мм рт. ст. У взрослого человека эта зона начинается на уровне 20 см, считая от резцов верхней челюсти; при глотании

она исчезает. На расстоянии 17 – 18 см от резцов верхней челюсти, т.е. сразу под «ртом пищевода» при эндоскопическом исследовании было обнаружено локальное циркулярное сужение его просвета. Это сужение при глотании исчезает. На расстоянии 20 – 21 см от резцов верхней челюсти таких резких колебаний ширины просвета пищевода не отмечали.

Таким образом, по данным внутриспросветной манометрии и эндоскопии, ВПС располагается, в основном, в пределах шейного сужения пищевода. По гистологической характеристике ВПС относится к группе малочисленных рабдосфинктеров. В мышечной оболочке шейного сужения пищевода артериальные сосуды образуют артериальное кольцо, которое обеспечивает кровоснабжение ВПС. У человека вены пищевода сосредоточены, в основном, в подслизистом слое. Особенность строения венозного русла стенки пищевода в зоне ВПС состоит в том, что здесь сосуды подслизистого венозного сплетения резко суживаются и приобретают продольное направление. Передвижение лимфы через капиллярную сеть ВПС затруднено в связи с плотным взаиморасположением мышечных волокон, их перекрестом и, вероятно, специфической функцией сфинктера. Кроме этого, количество лимфатических капилляров и сосудов в подслизистом слое шейного сужения пищевода уменьшается, а лимфатические сосуды к тому же еще суживаются. Этими особенностями лимфатического русла ВПС объясняется, по-видимому, частое и довольно раннее двустороннее метастазирование злокачественных опухолей гортаноглотки и сравнительно позднее лимфогенное распространение опухолевого процесса с гортаноглотки на пищевод. Особенность иннервации ВПС состоит в наличии хорошо выраженного межмышечного нервного сплетения, ганглиозные клетки которого не имеют никакого отношения к эффекторной иннервации сфинктера.

КАРДИАЛЬНЫЙ СФИНКТЕРНЫЙ АППАРАТ

Кардия (греч. – вход в желудок) (рис. 4, рис. 5) – широко используемое в гастроэнтерологии понятие. Известно, что при внутрипищеводной манометрии в брюшной части пищевода человека вне глотания постоянно регистрируют повышенное внутрипросветное давление (15 – 25 мм рт. ст.), которое значительно превышает таковое в грудной части пищевода и желудка. Зону повышенного базального давления в нижнем конце пищевода называют «нижним пищеводным сфинктером» (НПС), хотя мышечный эквивалент, обуславливающий существование этой зоны остается плохо изученным. У взрослого человека зона НПС начинается на уровне 38 см и заканчивается на уровне 40 – 41 см, считая от резцов верхней челюсти. Протяженность НПС, по данным манометрии, у взрослых людей составляет $39,5 \pm 4,2$ мм.

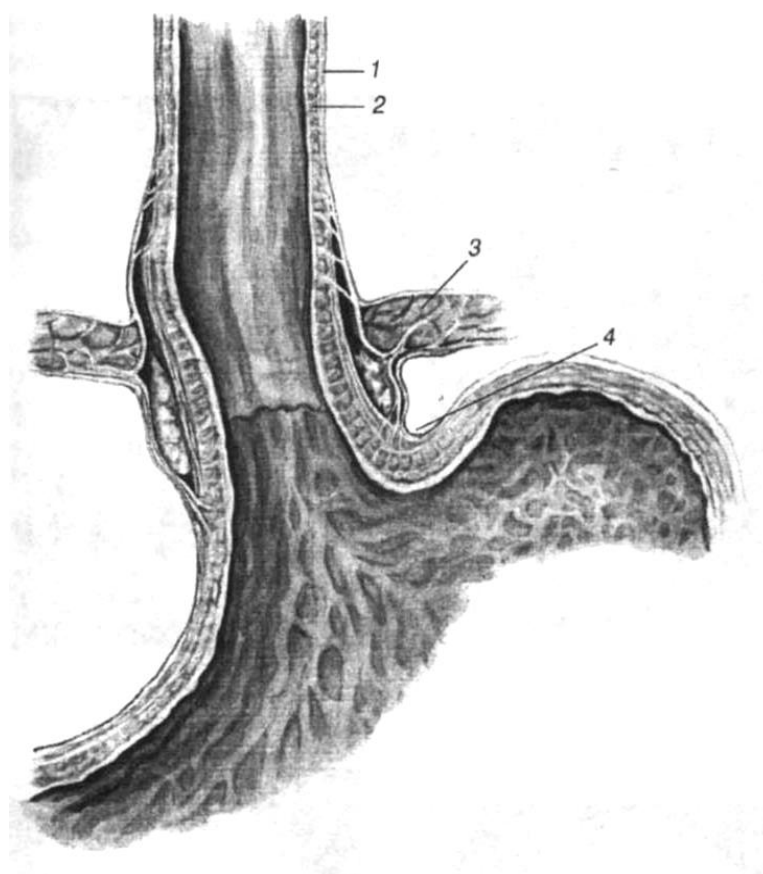


Рис. 4. Пищеводно-желудочный переход: 1 – продольные мышцы пищевода; 2 – циркулярные мышцы пищевода; 3 – диафрагма; 4 – кардиальная вырезка

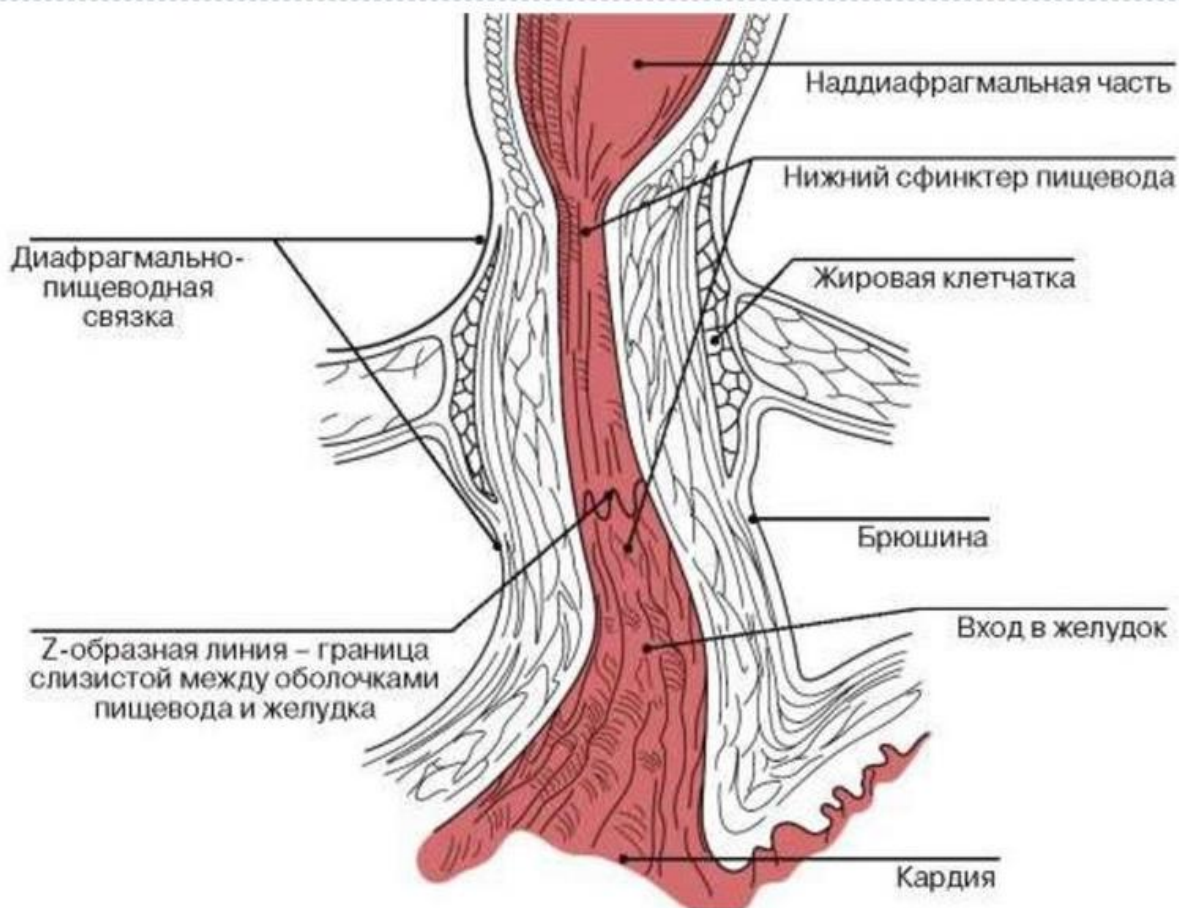


Рис. 5. Пищеводно-желудочный переход (схема)

Своеобразие миоархитектоники кардиального сужения пищевода человека состоит в наличии пищевода и желудочного мышечных компонентов, которые образуют в стенке этого сужения кардиальный сфинктер. Причем пищеводная мускулатура представлена утолщенным циркулярным мышечным слоем брюшной части пищевода, желудочная – косыми волокнами мышечной оболочки желудка, которые в области кардиальной вырезки взаимно перекрещиваются и меняют свое направление на поперечное к оси пищевода. Этот сфинктер у новорожденных в 1,8 раза, а у взрослых 1,9 раза превышает по толщине вышерасположенный циркулярный мышечный слой пищевода. Артериальное кровоснабжение НПС обеспечивается соматической пищеводной артерией из грудного отдела аорты. Ветви самой нижней пищеводной артерии широко анастомозируют с пищеводными ветвями левой желудочной артерии. Вены пищевода и желудка в кардиальном отделе сосредоточены, в основном, в

подслизистом слое; здесь располагаются крупные венозные стволы, которые принимают в себя кровь из венозных сетей слизистой и мышечной оболочек. Из подслизистого венозного сплетения венозная кровь, в свою очередь, оттекает в наружные вены.

Особенность нижней сфинктерной зоны пищевода состоит в том, что в подслизистом слое этой зоны порто-кавальных анастомозов практически нет. При портальной гипертензии варикозному расширению подвергается, главным образом, субэпителиальные вены. Отводящие лимфатические сосуды из зоны сфинктера, как правило, идут в нисходящем направлении и находятся в тесной связи с лимфатическими сосудами соседних органов: пищевода, желудка, печени, диафрагмы. В отличие от шейного сужения пищевода, где межмышечные ганглии имеют внутрисфинктерное расположение, мышечные ганглии кардиального отдела пищевода располагаются за пределами сфинктера. Ведущая роль в регуляции двигательной активности НПС принадлежит блуждающему нерву.

Состоятельность функции этого аппарата поддерживают несколько структурных единиц:

1. Нижний пищеводный сфинктер.

2. Диафрагмально-пищеводная связка с элементами мышечных волокон. Во время вдоха в результате сокращения ножек диафрагмы и влияния указанной связки закрывается внутридиафрагмальный отдел пищевода. При наличии хиатальной грыжи запирающее действие диафрагмальных ножек в отношении кардии исчезает.

3. Острый угол Гиса или угол кардиальной вырезки. Величина его в зависимости от телосложения может быть различной и колеблется от 10 до 180°. В случаях, когда угол Гиса не превышает 90° механизм замыкания желудка не дает отклонений. Расширение угла Гиса наблюдается при грыжах пищеводного отверстия диафрагмы, при коротком пищеводе, при всех заболеваниях, сопровождающихся повышением внутрибрюшного давления и смещением желудка.

4. Клапан А.П. Губарева. Часто стенка желудка в месте слияния с левой поверхностью пищевода выступает в полость, образуя своеобразный мыс, являющийся вершиной угла Гиса. Здесь, соответственно вершине угла, находится выраженная кардиальная складка, которая в совокупности с указанным мысом образует затворное устройство.

5. Слизистая розетка. Мышечный слой кардиальной части желудка более развит, чем в других отделах. Слизистая оболочка здесь собрана в складки, которые имеют фестончатую или звездообразную форму. При эндоскопии эти складки регистрируются как «розетка кардии».

6. Внутрибрюшное расположение нижнего пищеводного сфинктера. Такая локализация предполагает воздействие на него положительного внутрибрюшного давления, которое в значительной степени потенцирует запирающий механизм кардии.

7. Круговые мышечные волокна желудка, которые петлеобразно охватывают кардию в области большой кривизны.

8. Газовый пузырь желудка. Он расположен в верхней части желудка, у его дна. Давление газового пузыря на мыс и кардиальную складку, что возможно лишь при остром угле Гиса, и обеспечивает замыкательную функцию клапана А.П. Губарева.

9. Наличие мощного венозного сплетения, залегающего в подслизистом слое пищеводно-желудочного перехода.

ПИЛОРИЧЕСКИЙ СФИНКТЕР

Привратник располагается в основном интраперитонеально, не имеет брюшинного покрова лишь узкие участки в месте прикрепления малого и большого сальника.

Привратник (рис. 6 и рис. 7) является звеном единого целого, состоящего из пилорической части желудка, начального отдела ДПК и собственно привратника. Эти отделы находятся в теснейшей взаимосвязи друг с другом и объединены общим понятием гастродуоденального перехода.

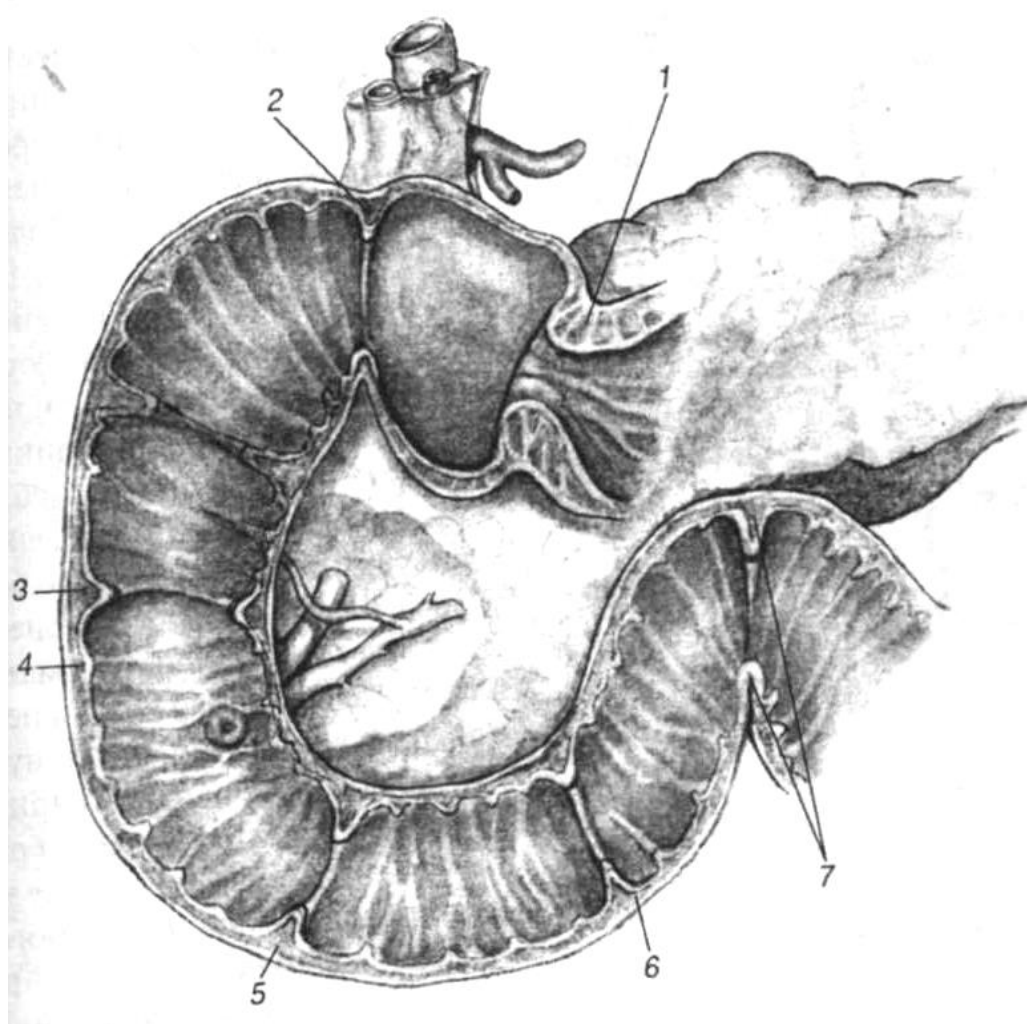


Рис. 6. Сфинктеры двенадцатиперстной кишки (по М.А.Медведеву и др.):
1 – сфинктер привратника; 2 – бульбодуоденальный сфинктер; 3 – супрапапиллярный сфинктер; 4 – препапиллярный сфинктер; 5 – инфрапапиллярный сфинктер (Капанджи); 6 – сфинктер Окснера;
7 – дуоденоеюнальный сфинктер

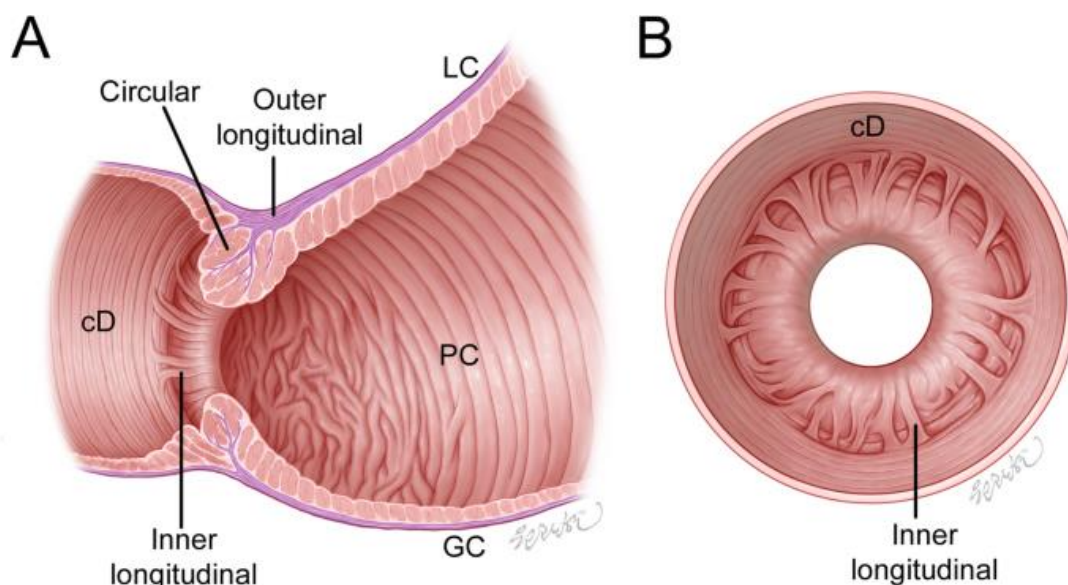


Рис. 7. Элементы пилорического сфинктера: А – сагитальный срез; В – горизонтальный срез

Общепризнанно, что анатомическая граница между желудком и ДПК проходит по дистальному краю привратника. В мышечной оболочке гастродуоденального перехода продольная мускулатура сосредоточена главным образом на большой и малой кривизне желудка. Продольная мускулатура в виде ленты шириной 5 мм и толщиной 0,8 – 1,1 мм, переходя с пилорической части желудка на привратник и далее на ДПК, совершает спиралевидный поворот на 90° по ходу часовой стрелки, т.е. с малой кривизны желудка на заднюю стенку, а с большой кривизны желудка на переднюю стенку луковицы ДПК. В пилорической части желудка мышечные пучки циркулярного слоя лежат сравнительно рыхло. По мере приближения к ДПК они становятся мельче и плотнее прилегают друг к другу, особенно в самом дистальном отрезке, который как раз соответствует привратнику.

Привратник расположен не строго перпендикулярно по отношению к оси гастродуоденального перехода, а под некоторым углом: Полуокружность привратника со стороны малой кривизны желудка располагается проксимальнее, чем со стороны большой кривизны. Углы наклона привратника составляют $68 - 80^\circ$ и зависят, вероятно, от типа телосложения, формы желудка и возраста. Для привратника характерна асимметрия толщины его стенок. Как у новорожденных, так и у взрослых наиболее

выражены передняя и верхняя стенки привратника. У взрослых передняя стенка привратника имеет толщину до 9 мм, верхняя – 11 – 12 мм, задняя – 5 – 6 мм, нижняя до 7 мм. Форма просвета канала привратника, как правило, округлая. Площадь поперечного сечения просвета привратника (по слепкам) составила 75,6 – 106 мм².

Пилорический сфинктер – это анатомический, или истинный, сфинктер. На свободном крае мышечного кольца привратника слизистая оболочка образует валикообразную складку или двустворчатую заслонку (иногда бывает 3 – 4 створки), выступающую в просвет луковицы ДПК. Передняя и задняя створки привратниковой заслонки дают возможность жидкому содержимому желудка свободно выливаться через пилорус в ДПК и плотно закрываться при наполнении ее луковицы, предупреждая регургитацию.

СФИНКТРЕЫ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ

Возникает парадоксальная ситуация: клиницисты и патофизиологи косвенно подтверждают существование сфинктеров в ДПК, тогда как анатомы отрицают их наличие. Но целенаправленных морфологических исследований стенки ДПК в «сфинктерных зонах» практически не выполнялось. Согласно литературным данным в ДПК насчитывают от трех до шести функциональных сфинктеров.

Если бульбодуоденальный и дуоденоюнальный сфинктеры упоминаются постоянно (рис. 8), то о сфинктерах в нисходящей и нижней горизонтальной частях ДПК имеются весьма противоречивые данные. Это касается как их количества, так и локализации.

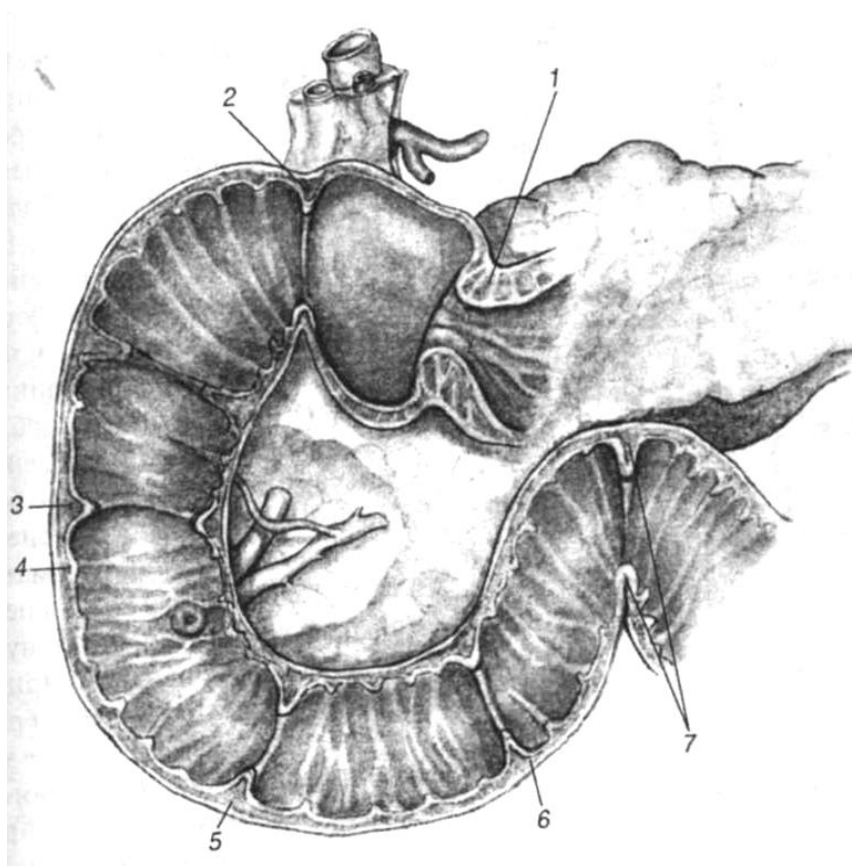


Рис. 8. Сфинктеры двенадцатиперстной кишки:

1 – сфинктер привратника; 2 – бульбодуоденальный сфинктер; 3 – супрапапиллярный сфинктер; 4 – препапиллярный сфинктер; 5 – инфрапапиллярный сфинктер (Капанджи); 6 – сфинктер Окснера; 7 – дуоденоюнальный сфинктер

Бульбодуоденальный сфинктер. При анатомическом исследовании мышечной оболочки был обнаружен участок скопления циркулярной мускулатуры возле верхнего изгиба ДПК и соответствующее ему сужение просвета. Это сужение контурируется на парафиновых слепках просвета ДПК. Этот сфинктер достаточно хорошо выявляется рентгенологически, при этом далеко не во всех случаях он в состоянии препятствовать рефлюксу контрастного вещества.

Дуоденоюнальный сфинктер. Этот сфинктер так же, как бульбодуоденальный постоянно отмечается на всех схемах, приводимых рентгенологами. Более того, он хорошо контурируется на анатомическом препарате мышечной оболочки ДПК, а также на слепках ее просвета. Дуоденоюнальный сфинктер располагается сразу перед дуоденоюнальным изгибом, а внешними анатомическими ориентирами, указывающими его местоположение, являются правый край связки Трейтца и дуоденоюнальная ветвь нижней двенадцатиперстно-поджелудочной артерии. Я.Д. Витебский (1991) отмечает, что после введения поэтажной манометрии, когда стало ясно, что внутриполостное давление в ДПК у здоровых людей в 1,5 – 2 раза выше, чем в тощей, исчезли всякие сомнения в том, что такая разница внутриполостного давления при свободном сообщении между ДПК и тонкой кишкой, а также нахождение барорецепторов (тельца Фатер-Пачини) в связке Трейтца и около дуоденоюнального сфинктера, предполагает реакцию указанных барорецепторов на изменение атмосферного давления и посылкой импульсов на сам дуоденоюнальный клапан, который спазмируется [2].

Перифатериальные сфинктеры. К перифатериальным сфинктерам относятся супра-, пре- и интрапапиллярные сфинктеры.

Супрапапиллярный сфинктер. Располагается всегда выше Фатерова соска примерно на 2 см. В просвете кишки ему соответствует высокая циркулярная складка слизистой оболочки.

Препапиллярный сфинктер (сфинктер Окснера). Обычно располагается в проекции большого дуоденального соска.

Ширина сфинктерной зоны – 2 – 6 см, а сам сфинктер имеет протяженность 0,5 – 0,7 см. Диаметр кишки в области этого сфинктера на 1/3 – 1/2 уже соседних отделов.

Инфранапиллярный сфинктер. Располагается от 3 до 10 см дистальнее места впадения общего желчного и главного панкреатического протоков. Представляет собой скопление циркулярных мышечных волокон на протяжении 2 см и более. При дуоденографии этот сфинктер хорошо контурируется как у здоровых, так и больных дуоденальной дискинезией.

Сфинктер в зоне «аорто-мезентериального пинцета». Он располагается на 5 – 6 см проксимальнее дуоденоюнального изгиба в середине нижней горизонтальной части ДПК. Существует две точки зрения на природу этого образования: одни авторы считают, что сужение обусловлено внешним давлением брюшной аорты и верхней брыжеечной артерии, другие – наличием сфинктера.

По нашим данным, именно этот отдел ДПК «виновен» в существовании и неэффективности лечения некоторых форм так называемой функциональной форме хронического нарушения дуоденальной проходимости. А именно ХНДП играет важную этиопатогенетическую роль в развитии поражения пищевода, желудка, печени, желчных путей, поджелудочной железы. Сама же нижнегоризонтальная часть в зоне «аорто-мезентериального пинцета» имеет форму песочных часов.

Клапанный аппарат Фатерова сосочка

Большой дуоденальный (Фатеров) сосочек (рис. 9) – место впадения в двенадцатиперстную кишку (ДПК) общего желчного и главного панкреатического протоков. Отток желчи и панкреатического сока в ДПК регулируется мышечным жомом – сфинктером Одди. Важность и значение сфинктера Одди рассматривается физиологами и клиницистами с точки зрения регуляции желчевыделения, внутрипросветного давления, наполнения и опорожнения желчного пузыря, защиты внепеченочной желчной системы от инфицирования кишечным содержимым. Это многообразие функций

обеспечивается за счет работы множественных сфинктеров холедохопанкреатодуоденального соустья, объединенных общим названием – сфинктер Одди. У взрослого человека сфинктер Одди представлен сфинктерами общего желчного протока, фатерова соска и главного протока поджелудочной железы.

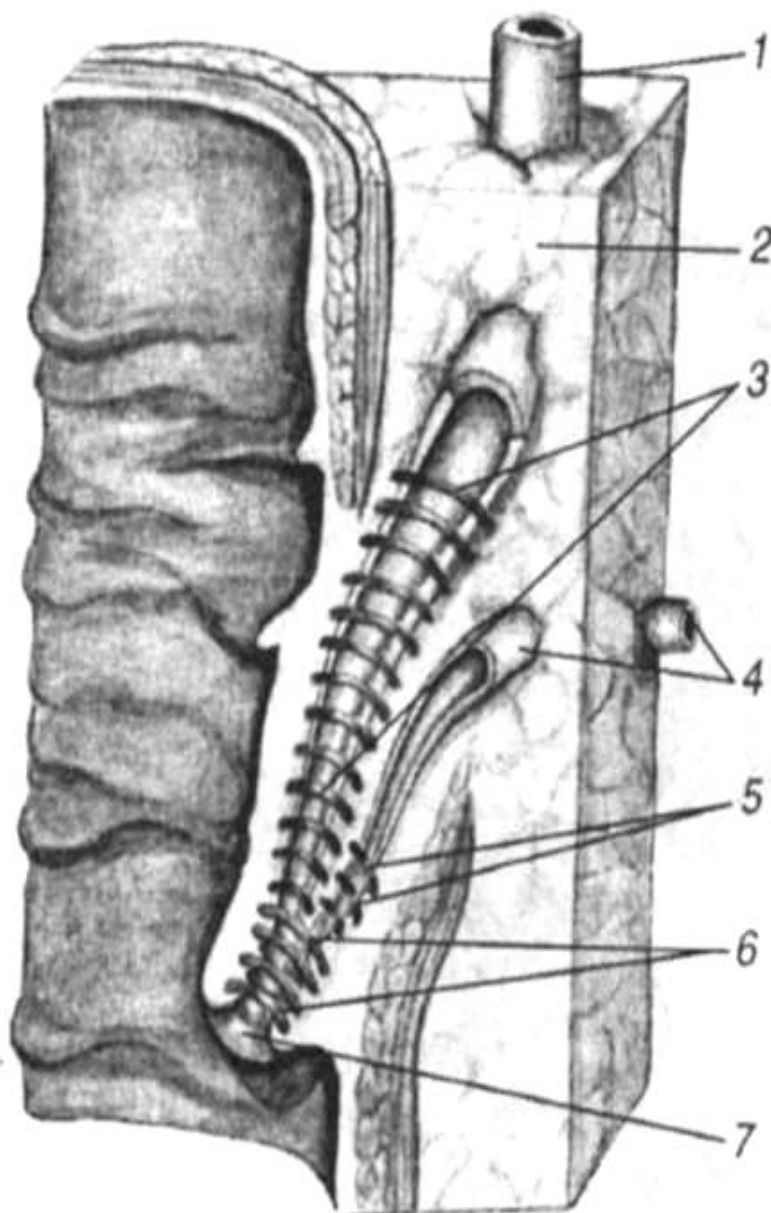


Рис. 9. Холедохо-дуоденальное соединение: 1 – общий желчный проток; 2 – поджелудочная железа; 3 – сфинктер общего желчного протока; 4 – проток поджелудочной железы; 5 – сфинктер протока поджелудочной железы; 6 – сфинктер печечно-поджелудочной ампулы; 7 – большой сосочек двенадцатиперстной кишки

Желчевыделительный аппарат

Желчевыделительный аппарат (рис. 9, рис. 10) признается системой замкнутых протоков, в которую включен желчный пузырь. «Замкнутость» означает, что эта трубчатая система постоянно заполнена желчью, которая только оттекает от желчных капилляров до ДПК, и действует как единое целое. Наличие мускулатуры желчного пузыря обуславливает сокращения, как всего органа, так и его отдельных частей. В частности, сокращение желчного пузыря в области тела и дна одновременно вызывает расширение шейки. При сокращении всего пузыря в нем зафиксировано повышение давления до 200 – 300 мм вод. ст. Период опорожнения желчного пузыря сменяется его наполнением. В области шейки желчного пузыря, в месте ее перехода в пузырный проток, мышечные волокна формируют сфинктер Люткенса.

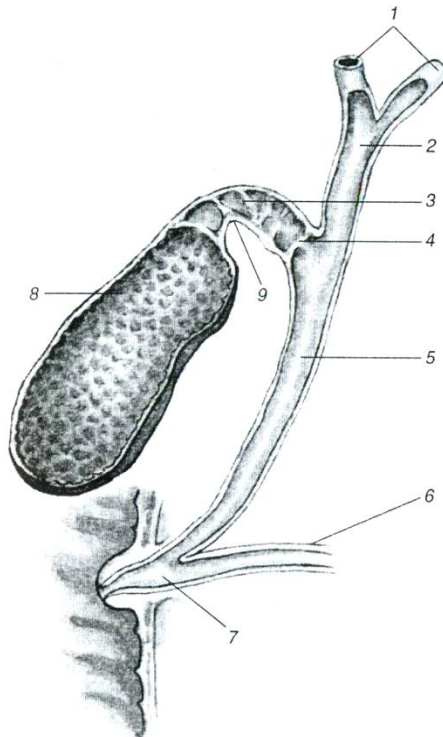


Рис. 10. Желчный пузырь и желчные протоки: 1 – правый и левый печеночные протоки; 2 – общий печеночный проток; 3 – спиралевидная складка; 4 – проток желчного пузыря; 5 – холедох; 6 – панкреатический проток; 7 – печеночно-панкреатическая ампула; 8 – тело желчного пузыря; 9 – шейка желчного пузыря

ИЛЕОЦЕКАЛЬНЫЙ ЗАПИРАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ (БАУГИНИЕВАЯ ЗАСЛОНКА)

Особенности анатомического строения илеоцекальной области (рис. 11) свидетельствуют о большой значимости этой зоны для функции всего желудочно-кишечного тракта и регуляции других органов и систем человека. Прошло более 400 лет со времени описания Каспаром Баугином (в 1579 году) существования заслонки между тонкой и толстой кишками, которая впоследствии в его честь была названа баугиниевой. Более поздние анатомические исследования позволили выявить в илеоцекальной области сложный запирательный аппарат, состоящий из верхней и нижней губ баугиниевой заслонки, вентральной и дорзальной уздечек (им принадлежит ключевая роль в барьерной функции), сфинктеров Варолиуса и Бузи, внутрицекально расположенного отдела подвздошной кишки с поперечным щелевидным просветом и Т-образным характером соединения ее и слепой кишки.

По данным Л.Г. Перетца (1955), в 1 мл тонкокишечного содержимого имеется до 5000 микробов, а в 1 г содержимого толстой кишки их около 30 – 40 млрд [12]. Разграничение функций тонкого и толстого отделов кишечника у человека и обусловило формирование в илеоцекальной области этого запирательного аппарата, обеспечивающего изоляцию тонкой кишки от рефлюкса толстокишечного содержимого.

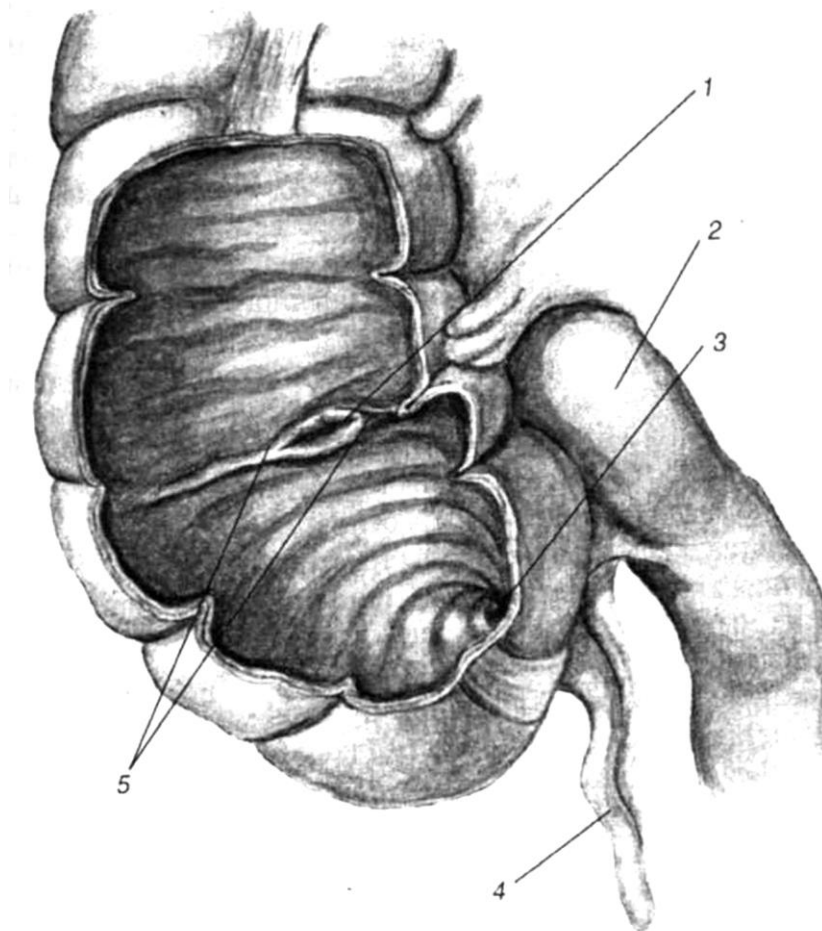


Рис. 11. Область илеоцекального клапана: 1 – щелевидная форма (губная) илеоцекального клапана; 2 – терминальный отдел подвздошной кишки; 3 – отверстие червеобразного отростка; 4 – червеобразный отросток; 5 – уздечка илеоцекального клапана

Заслонка червеобразного отростка (заслонка Герлаха)

У места впадения аппендикса в слепую кишку часто имеется серповидная складка слизистой оболочки, называемая клапаном или «заслонкой Герлаха» (рис. 12) – «*valvula processus vermiformis Herlachi*». У детей до 1 года заслонки Герлаха еще не существует, но уже к 9 годам она обычно бывает хорошо выражена. В 1/3 всех случаев заслонка отсутствует. В устье аппендикса имеется непостоянный «сфинктер Робинсона». Лимфатический аппарат аппендикса, находящийся в его стенке, состоит из многочисленных лимфатических фолликулов (от 150 до 200). В отдельных случаях в аппендиксе насчитывается до 1200 фолликулов. Согласно многим исследованиям, среднее количество фолликулов в стенке аппендикса у детей

в возрасте до 3 месяцев равно 4 – 5 на квадратный миллиметр и постепенно увеличиваясь, в возрасте 3 – 10 лет достигает 10 – 12. Максимальное развитие лимфатический аппарат аппендикса приобретает между 11 и 16-м годами жизни. После 30 лет число фолликулов начинает уменьшаться и к 50–60 годам они могут исчезать совершенно. Степень развития лимфатического аппарата имеет определенное значение в патогенезе острого аппендицита. Лимфатические сосуды находятся во всех слоях стенки отростка и связаны между собой и с лимфатическими сосудами слепой кишки и соседних органов. Следует особо отметить богатство аппендикса нервными элементами и наличие мощных «ауэрбаховского» и «мейснеровского» нервных сплетений, образованных конечными разветвлениями ветвей верхнего брыжеечного сплетения. Аппендикс человека является самым богатым нервными элементами участком кишечного тракта.

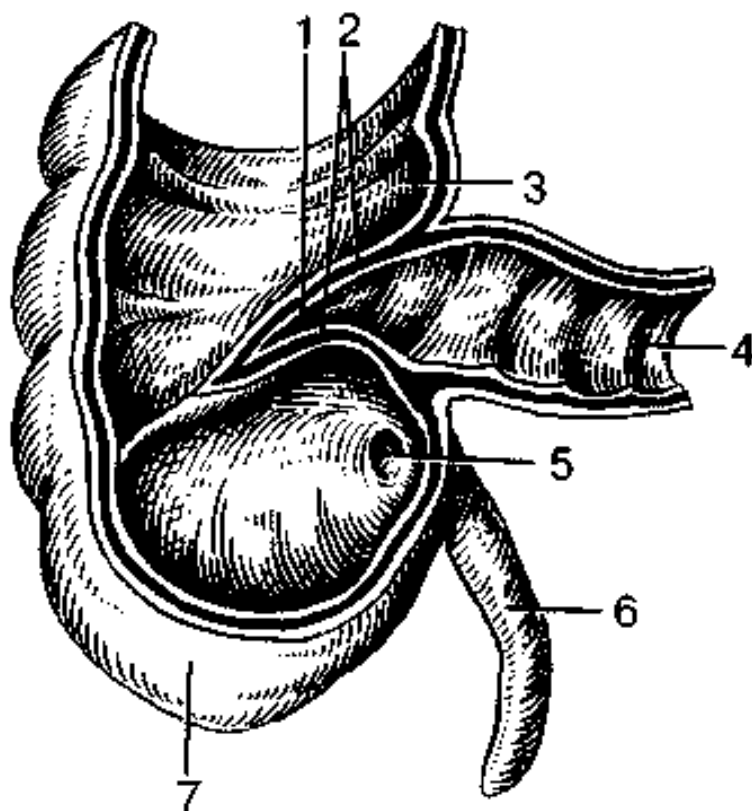


Рис. 12. Клапан Герлаха: 1 – 2 – илеоцекальный сфинктерный аппарат; 3 – восходящая ободочная кишка; 4 – подвздошная кишка; 5 – устье червеобразного отростка; 6 – червеобразный отросток (аппендикс); 7 – слепая кишка

СФИНКТЕРЫ ОБОДОЧНОЙ КИШКИ

На всем протяжении ободочной кишки при рентгенологическом и эндоскопическом исследовании (колоноскопия) отмечаются физиологические сужения ее просвета (рис. 13). Такие сужения наличием в этих местах так называемых сфинктеров толстой кишки, возникших в результате гипертрофии ее циркулярного мышечного слоя.

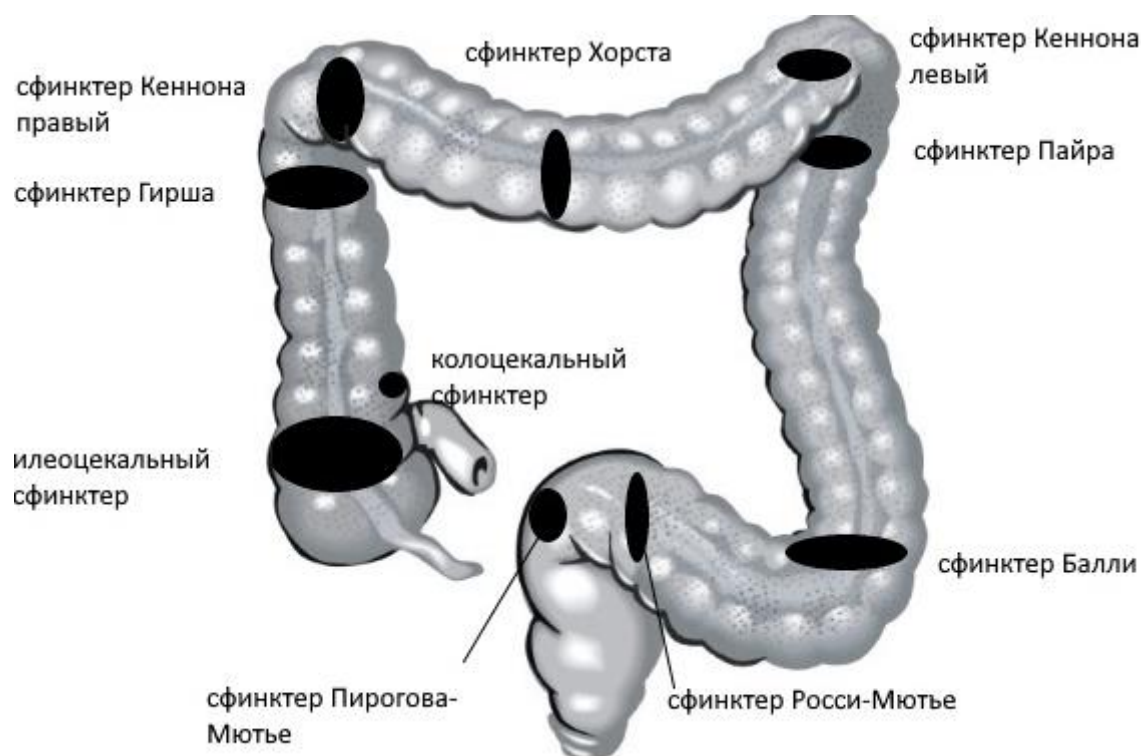


Рис. 13. Сфинктеры ободочной кишки

Описаны следующие сфинктеры толстой кишки:

1. Сфинктер Варолиуса, расположенный на месте впадения подвздошной кишки в толстую.
2. Сфинктер Бузи – на границе слепой и восходящей ободочной кишки.
3. Сфинктер Гирша – на границе средней и верхней трети восходящей ободочной кишки.
4. Сфинктер Кеннона-Бема – на границе правой и средней трети ободочной кишки.

5. Сфинктер Хорста – на середине протяжения поперечной ободочной кишки
6. Сфинктер Кеннона левый – на месте перехода поперечно- ободочной кишки в селезеночный изгиб
7. Сфинктер Пайра-Штрауса – в области селезеночного изгиба.
8. Сфинктер Балли – на месте перехода нисходящей ободочной кишки в сигмовидную
9. Сфинктер Росси-Мутье – в средней части сигмовидной кишки.
10. Сфинктер О'Берна-Пирогова-Мутье – несколько выше перехода сигмовидной кишки в прямую.

СФИНКТЕРНО-КЛАПАННЫЙ АППАРАТ ЗАДНЕГО ПРОХОДА

Запирательную функцию заднего прохода осуществляют несколько элементов:

1. Изгибы прямой кишки во фронтальной и сагиттальной плоскостях.
2. Связочный аппарат и сосуды, поддерживающие прямую кишку.
3. Продольные складки слизистой оболочки прямой кишки, расположенные ближе к заднепроходному каналу (рис. 14, рис. 15), которые называют заднепроходными (анальными, морганьевыми) столбами. Между ними находятся заднепроходные (анальные, морганьевы) крипты – пазухи, ограниченные снизу полулунными заднепроходными заслонками. Из складок, имеющих поперечное направление, наиболее выражены три – верхняя, средняя, и нижняя, находящиеся в ампулярной части кишки. Кроме постоянных (анатомических) складок, имеющих поперечное направление, можно обнаружить множество временных (физиологических) складок, имеющих продольное направление.

4. Взаимоотношение между осью заднепроходного канала (направлена к пупку) и осью прямой кишки (направлена к мысу крестца). Разнонаправленность осей определяется развитием пуборектальной мышцы пращевидной формы. Именно она фиксирует прямую кишку в этом положении и способствует осуществлению функции держания.

5. Внутренний сфинктер заднего прохода – циркулярные гладкомышечные волокна длиной 3–4 см, толщиной в 1 см. Волокна внутреннего сфинктера окружены кольцом поперечно-полосатых мышечных волокон, что формирует наружный сфинктер. Выделяют и третий мышечный жом – скопление гладких мышечных волокон (мышца Гепнера) – расположенный на глубине 8 – 10 см от перианальной кожи. Работа наружного сфинктера осуществляется произвольно. Внутренний сфинктер, смыкающийся тонически, работает непроизвольно.

6. Мышцы, поднимающие задний проход. Они усиливают функцию сфинктеров, а также участвуют в образовании аноректального изгиба.

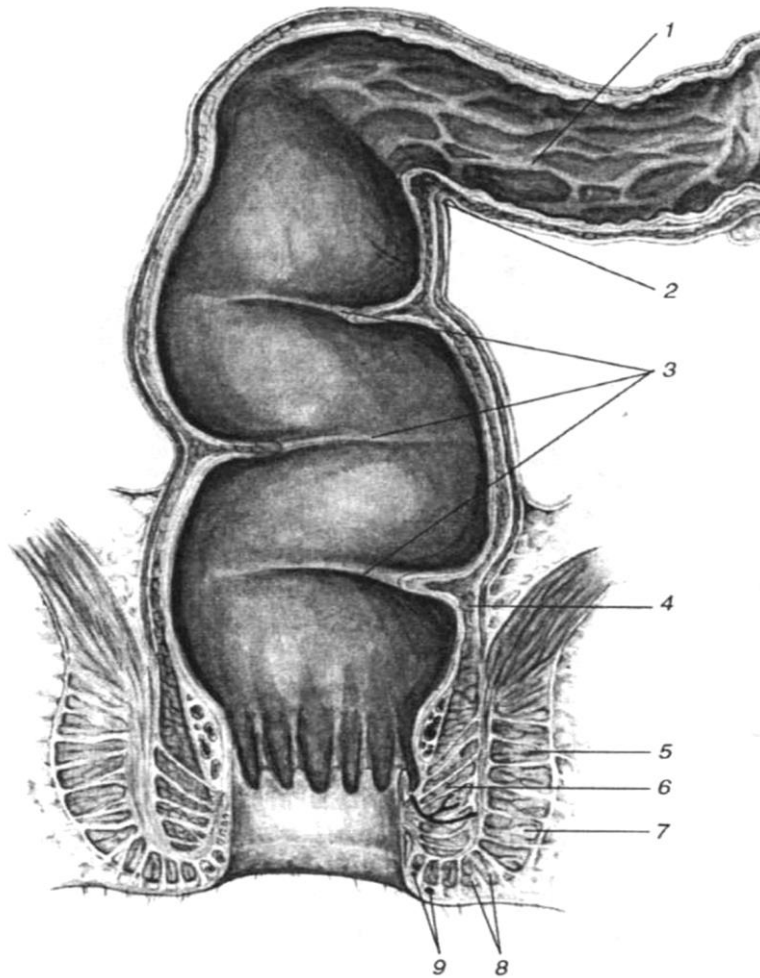


Рис. 14. Заднепроходной канал: 1 – сигмовидная ободочная кишка; 2 – прямокишечно-сигмовидный сфинктер; 3 – верхняя, средняя и нижняя прямокишечные заслонки; 4 – циркулярная мышечная пластинка; 5 – наружный глубокий сфинктер; 6 – внутренний сфинктер; 7 – наружный поверхностный сфинктер; 8 – наружный подкожный сфинктер; 9 – наружное ректальное венозное сплетение

7. Щелевидная форма и достаточная протяженность заднепроходного канала.

8. Моторная деятельность толстой кишки.

9. Нервные рецепторы, расположенные в заднепроходном канале, дистальном отделе прямой кишки и на всем протяжении толстой кишки. Они корректируют работу мышц и моторную активность толстой кишки.

Поражение одного из этих звеньев влечет за собой нарушение согласованной работы запирающего аппарата прямой кишки, снижая ее способность удерживать кишечное содержимое.

Недостаточность сфинктеро-клапанного аппарата заднего прохода – заболевание, которое непосредственно не угрожает жизни, но нередко ведет к инвалидности больных и исключает их из активной трудовой и общественной жизни, создавая сложные взаимоотношения с окружающими.

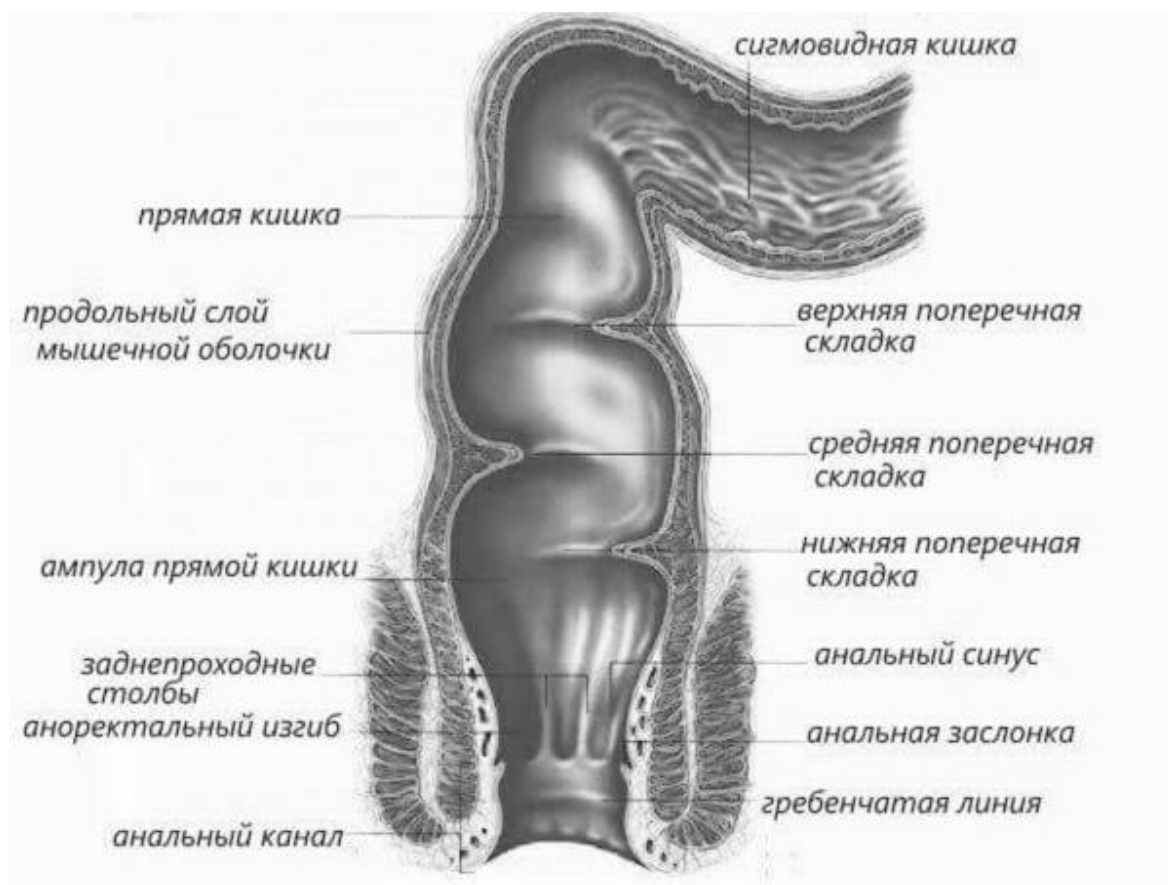


Рис. 15. Прямая кишка

ССЫЛКИ НА ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Изображение	Источник
Рис. 1	L.J.A. Didio, M.C. Anderson, „Sphincters of the Digestive System (1968)
Рис. 2	https://slideplayer.com/slide/8574027/ , слайд 19
Рис. 3	https://en.ppt-online.org/758764 , слайд 2
Рис. 4	http://www.aboutcancer.com/anatomy_ge_junction_nett.gif
Рис. 5	https://en.ppt-online.org/525723 , слайд 48
Рис. 6	https://studopedia.ru/8_179455_dvenadtsatiperstnaya-kishka.html
Рис. 7	https://www.nature.com/articles/s41598-021-99463-x
Рис. 8	https://studopedia.ru/8_179455_dvenadtsatiperstnaya-kishka.html
Рис. 9	https://studfile.net/preview/5509910/
Рис. 10	http://vestnik.rncrr.ru/vestnik/v7/papers/izza_v7.htm
Рис. 11	https://www.outlanderanatomy.com/anatomy-lesson-48-the-big-guy-g-t-tract-5/comment-page-1/
Рис. 12	https://lektsii.org/5-7619.html
Рис. 13	https://radiomed.ru/cases/42794-klinicheskiy-sluchay-no1
Рис. 14	https://www.slideshare.net/MarcoTorresCaldern/anatoma-del-recto
Рис. 15	https://pdoctor.ru/pryamaya-kishka/otdely-i-stroenie.html

ЛИТЕРАТУРА

1. Байтингер В.Ф., Сакс Ф.Ф. Сфинктеры пищеварительного тракта / Сибирский медицинский университет. – Томск. 1994. – 208 с.
2. Витебский Я. Д. Основы клинической гастроэнтерологии. – Челябинск, 1991. – 302 с.
3. Колесников Л.Л. Сфинктерный аппарат человека Санкт-Петербург, СпецЛит.-2000. – 179 с.
4. Колесников Л.Л. Сфинктерология. – М.:ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 152 с.
5. Мартынов В.Л., Мухин А.С., Рулев В.Н. и др. Сфинктеро-клапанные аппараты и рефлюксы пищеварительной системы. Учебно-методическое пособие. Нижний Новгород. Изд-во «Пламя», 2009. – 50 с.
6. William A Newman Dorland. Dorland's illustrated medical dictionary. Philadelphia : Saunders, 1981. – 1485 pages.
7. Покровский В.И. Энциклопедический словарь медицинских терминов. Издательство: Медицина, 2001 год. – 960 с.
8. Kaufmann P, Lierse W, Stark J, Stelzner F. Die Muskelanordnung in der Speiserohre. *Ergebn Anat Entwickl-Gesch* 40 (3), 1968, p.1–34.
9. Didio L.J.A., Anderson.Didio M.C.. The sphincters of Digestive System – Baltimore: The Williams and Wilkins Company, 1968. – 255 p.
10. P.-E. Pahlin, J. Kewenter. The Vagal Control of the Ileo-Cecal Sphincter in the Cat, *Acta Physiologica Scandinavica*, Volume96, Issue 4, 1975, p. 433–442.
11. Ноздрачев А.Д. Начала физиологии: Учеб. для вузов. 3-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2004. – 1088 с.
12. Перетц Л. Г. Значение нормальной микрофлоры для организма человека. – М.: Медгиз, 1955. – 436 с.

АНАТОМИЯ СФИНКТЕРО-КЛАПАННЫХ АППАРАТОВ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Составители:

Сергей Николаевич Цыбусов
Владимир Леонидович Мартынов
Илья Иванович Николаев
и др.

Учебно-методическое пособие

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
Высшего образования
«Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»
603950, Нижний Новгород, пр.Гагарина,23