

# **ФИЗИОЛОГИЯ ПИЩЕВАРЕНИЕ**

## **РЕФЕРАТ**

**Выполнила: 304-группы  
Шодикулова П.**

**Проверила: Рахматова Н. Б.**

**ПИЩЕВАРЕНИЕ**, процесс, в ходе которого поглощенная пища переводится в форму, пригодную для использования организмом. В результате физических процессов и разнообразных химических реакций, протекающих под действием пищеварительных соков, питательные вещества, т.е. углеводы, белки и жиры, изменяются таким образом, что организм может их всасывать и использовать в обмене веществ. Пищеварение происходит в процессе перемещения пищи по органам, составляющим пищеварительный тракт. У высших животных к таким органам относятся рот со всеми его структурами, глотка, пищевод, желудок, кишечник и анальное отверстие (задний проход). Процесс пищеварения обеспечивают также вспомогательные органы: слюнные железы, поджелудочная железа, печень и желчный пузырь. У человека и других млекопитающих та часть пищеварительного тракта, которая включает желудок и кишечник, называется желудочно-кишечным трактом.

Обозначения функций:

**Д** = Двигательная  
**С** = Секреторная  
**П** = Переваривание  
**В** = Всасывание

Полость рта и пищевод

**Д** = Жевание, глотание: перемешивание и проталкивание  
**С** = Слюна, ферменты, гормоны  
**П** = Углеводы (начало)  
**В** = Практически отсутствует

Слюнная железа

Верхний  
пищеводный  
сфинктер

Пищевод

Нижний  
пищеводный  
сфинктер

Желудок

**Д** = Перистальтика: перемешивание и проталкивание  
**С** = Соляная кислота, ферменты, слизь, гормоны  
**П** = Белки, жиры, углеводы  
**В** = Жирорастворимые вещества, алкоголь, аспирин

Печень

Жёлчный  
пузырь

Пилорический  
сфинктер

Поджелудочная  
железа

Илеоцекальный  
сфинктер

Тонкая кишка

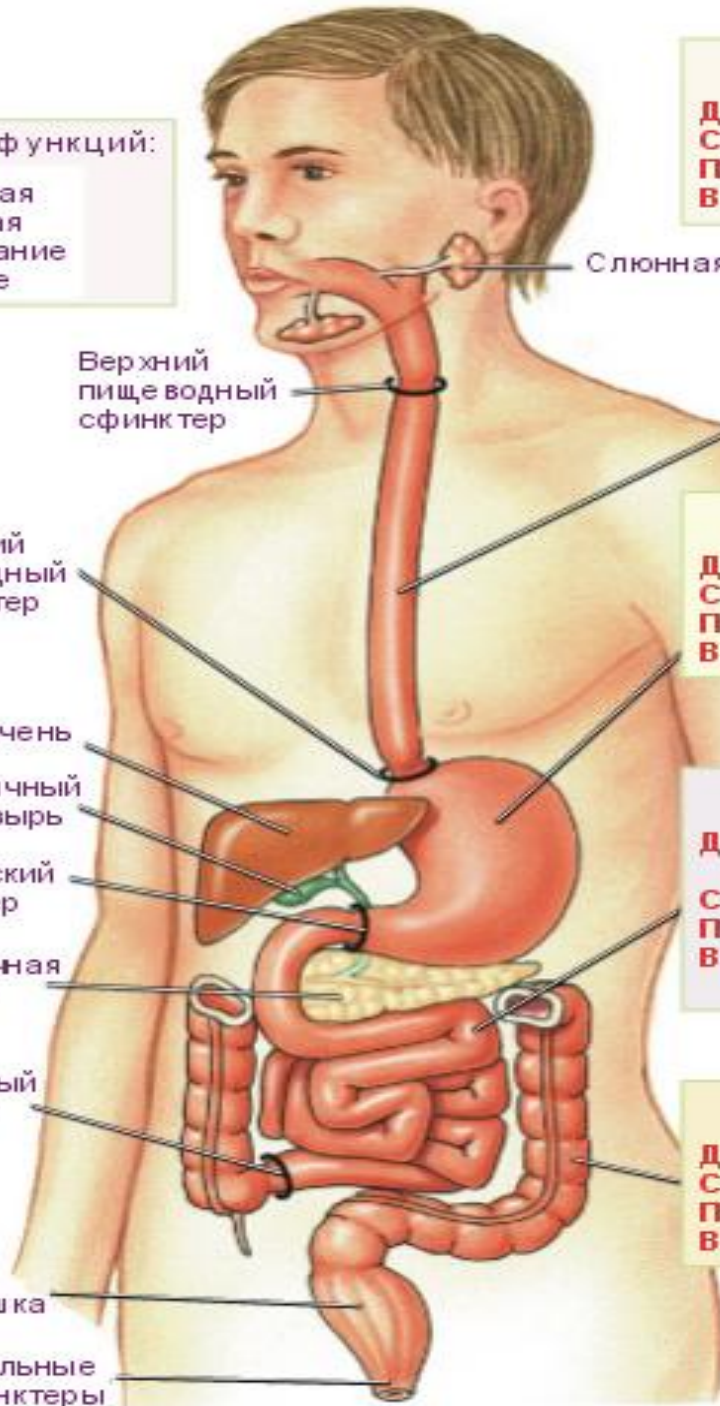
**Д** = Сегментация, перистальтика: перемешивание и проталкивание  
**С** = Бикарбонаты, ферменты, жёлчь, слизь, гормоны  
**П** = Углеводы, жиры, полипептиды  
**В** = Пептиды, аминокислоты, глюкоза и фруктоза, жиры, вода, ионы, минералы и витамины

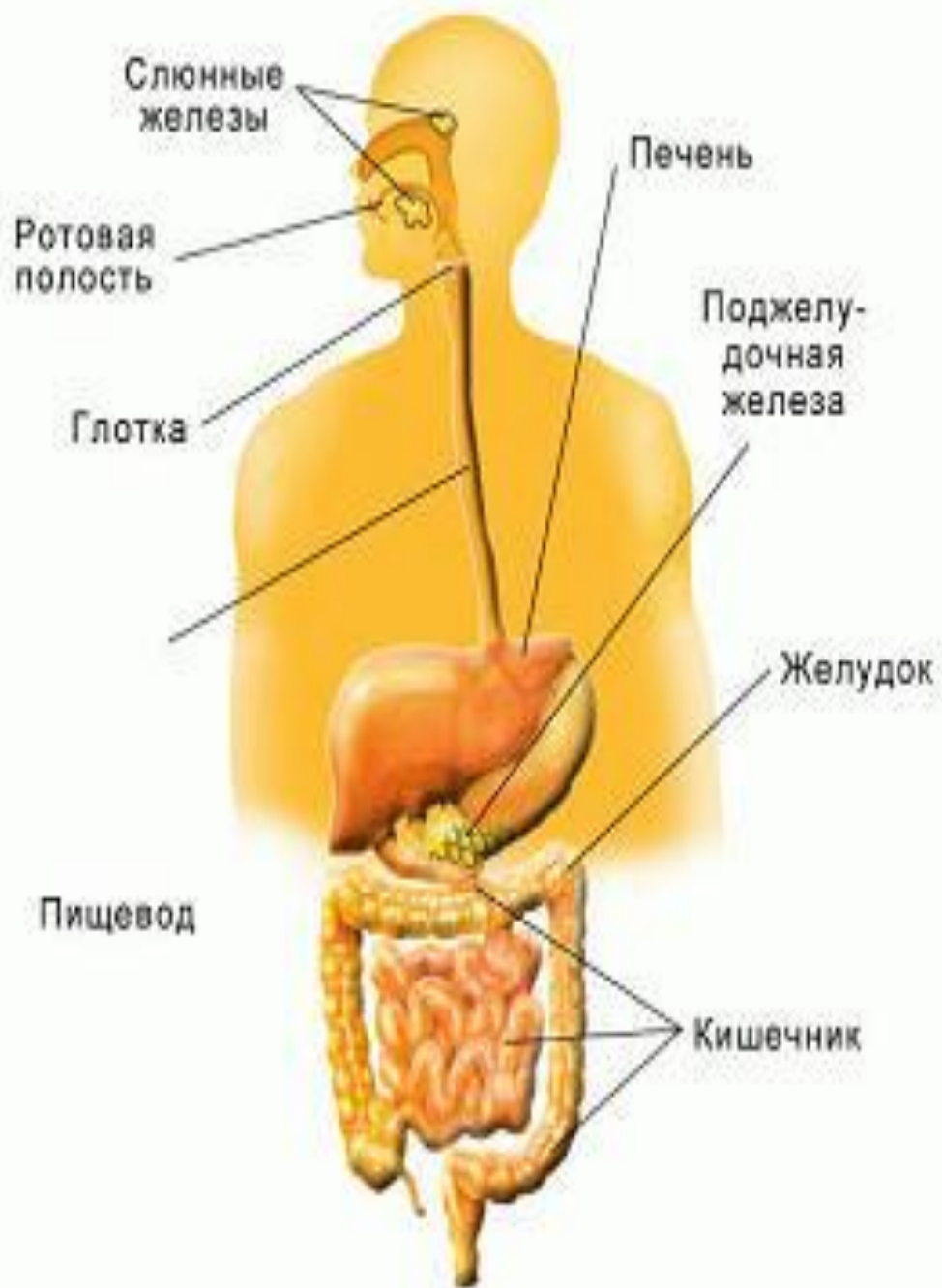
Толстая кишка

**Д** = Сегментация: перемешивание и проталкивание  
**С** = Слизь, гормоны  
**П** = Бактериальное переваривание  
**В** = Ионы, вода, минералы, витамины

Прямая кишка

Анальные  
сфинктеры





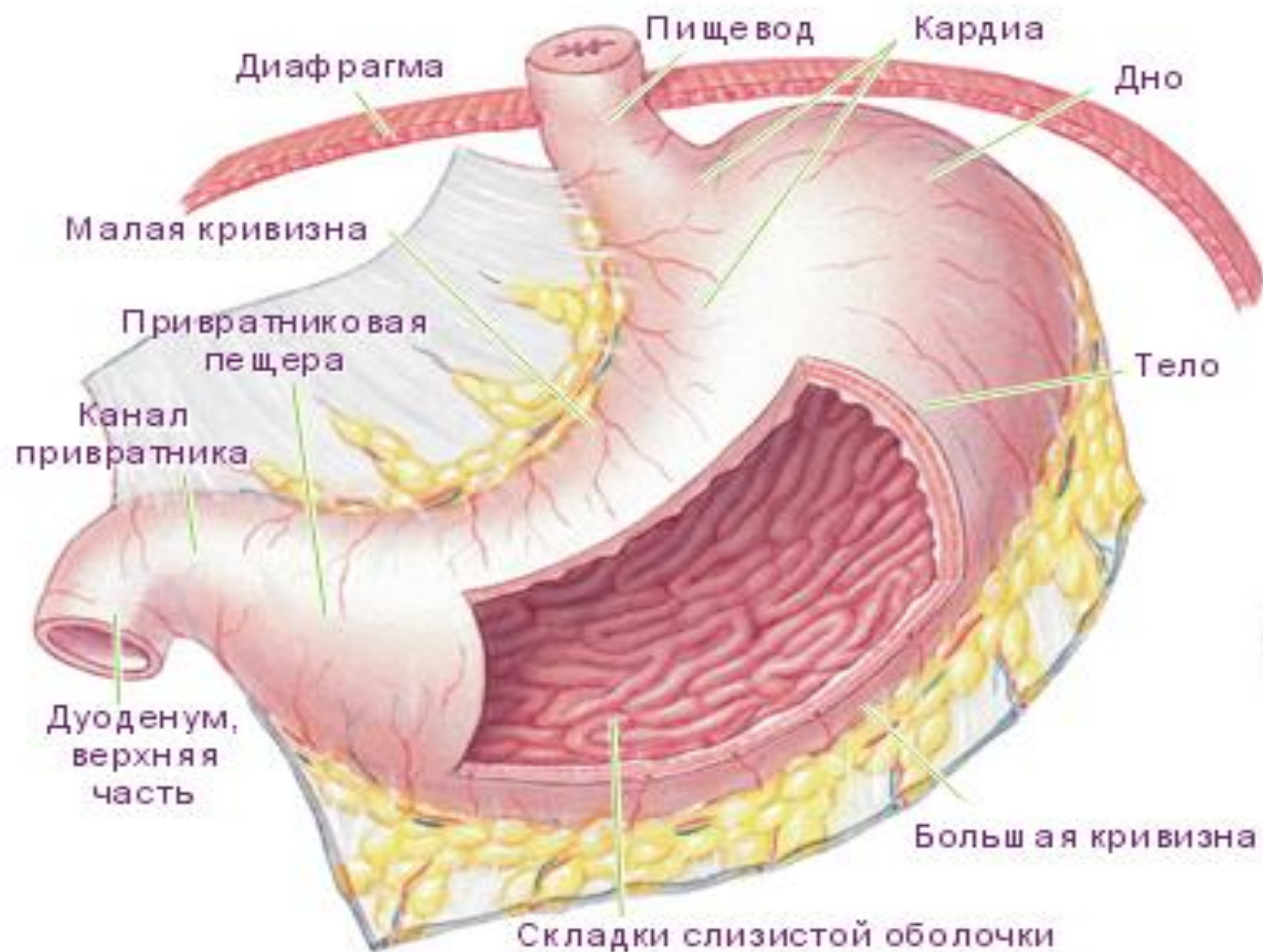


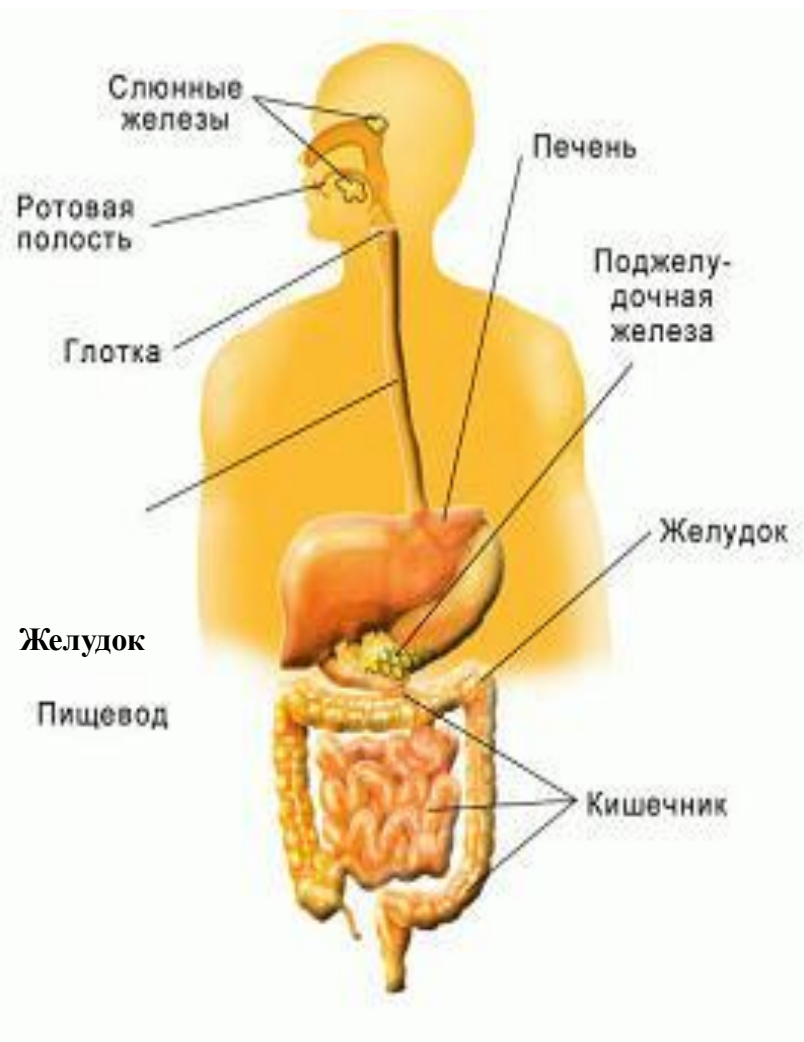
# Физиология пищеварения

- **Желудок**  
Желудок в процессе эволюции возник как орган, депонирующий пищу и осуществляющий начальные стадии гидролиза (кислотная денатурация пищи). Функции желудка многообразны, и он имеет сложное строение. Например, различные поля желудка выделяют различный пищеварительный сок. Верхняя часть желудка выделяет быстро очень кислый сок, нижняя часть — менее кислый и длительно, пилорическая часть — щелочной, и все время. На верхней части желудка чаще всего возникают язвенный процесс и злокачественные новообразования. Желудок выполняет важную двигательную функцию, обеспечивающую:

- 1. превращение пищи в химус в пилорической части.
- 2. эвакуацию ее в двенадцатиперстную кишку. Сокоотделение в желудке относится к легко тормозимым реакциям, особенно вначале. Эмоции очень сильно оказывают на него свое влияние. Количество выделяемого во время пищеварения сока прямо пропорционально количеству принятой пищи, но при чрезмерном количестве пищи эта пропорция нарушается. Жир угнетает секрецию желудочных желез примерно на 2—4 часа в зависимости от его количества, имеющегося в пище.





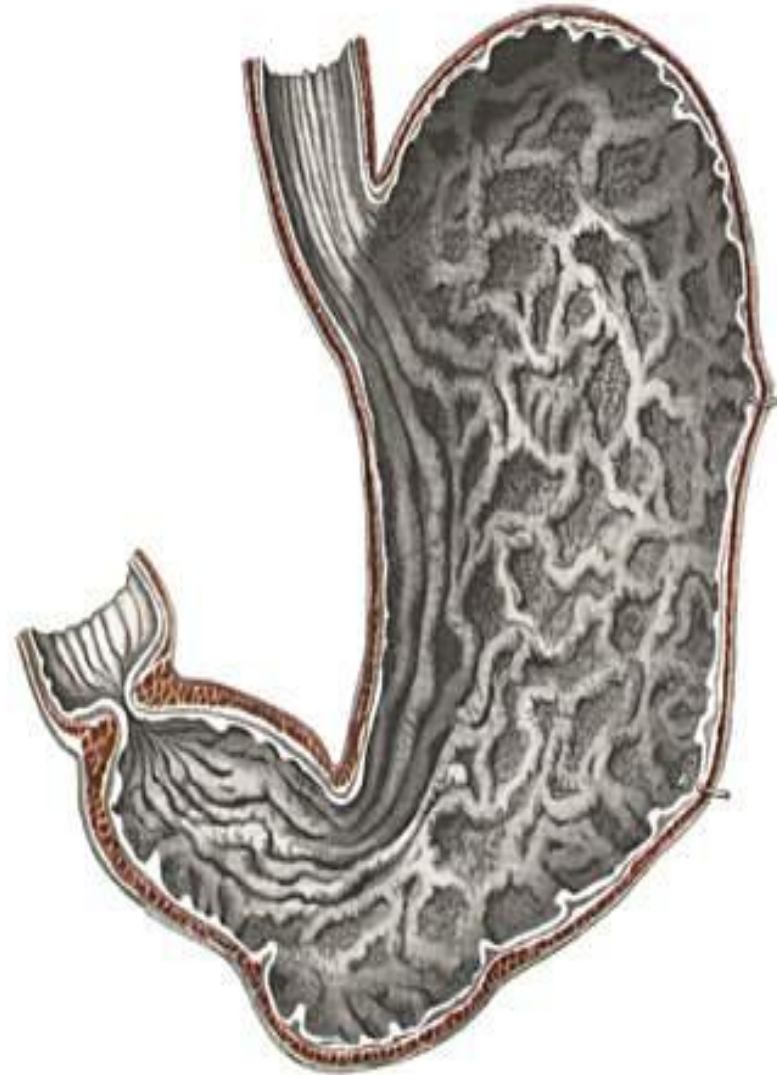
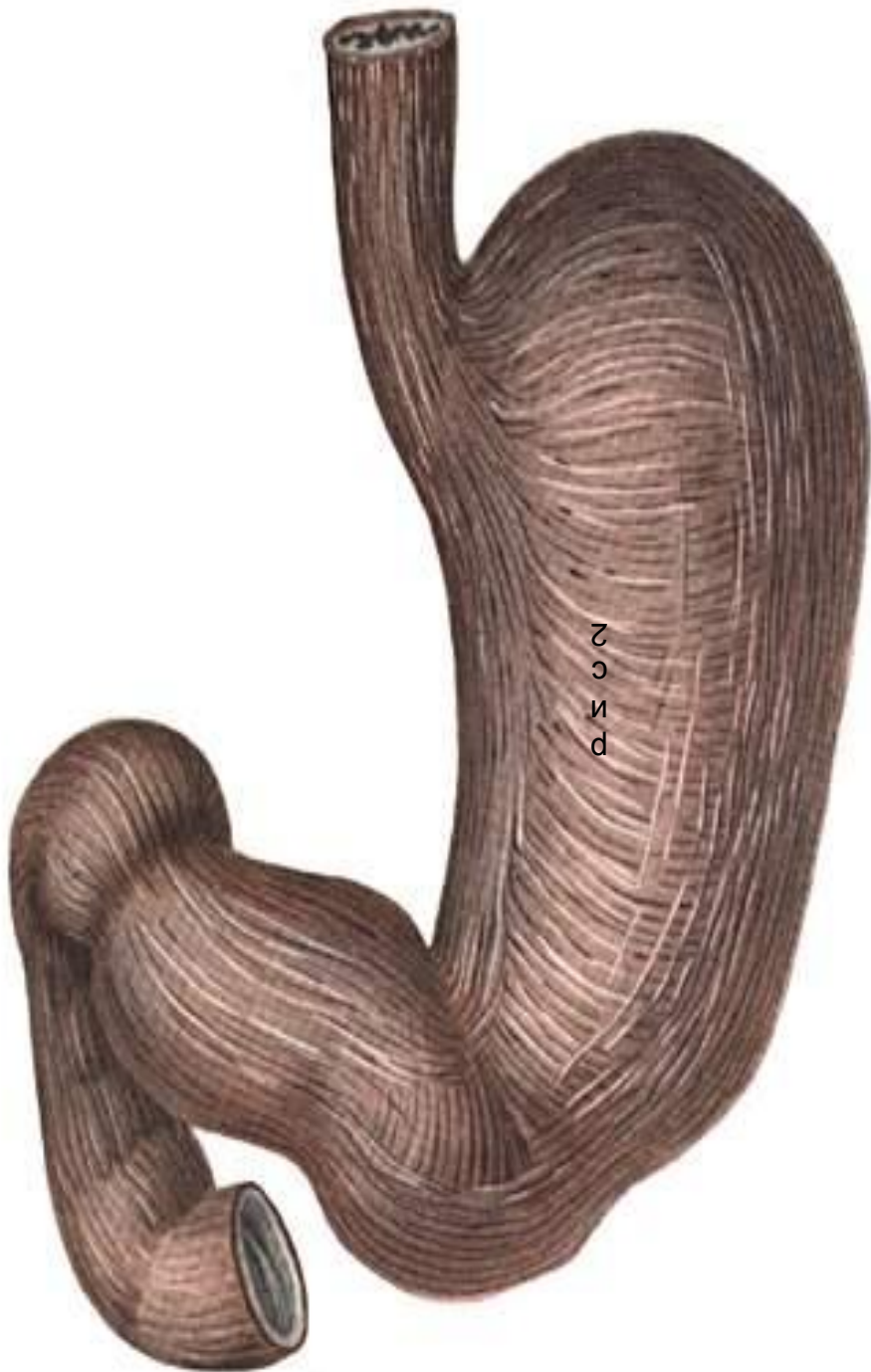


- **Ventriculus (gaster), желудок**, представляет мешкообразное расширение пищеварительного тракта. В желудке происходит скопление пищи после прохождения ее через пищевод и протекают первые стадии переваривания, когда твердые составные части пищи переходят в жидкую или кашицеобразную смесь. В желудке различают переднюю стенку, *paries anterior*, и заднюю, *paries posterior*. Край желудка вогнутый, обращенный вверх и вправо, называется малой кривизной, *curvatura ventriculi minor*, край выпуклый, обращенный вниз и влево, - большой кривизной, *curvatura ventriculi major*. На малой кривизне, ближе к выходному концу желудка, чем к входному, заметна вырезка, *incisura angularis*, где два участка малой кривизны сходятся под острым углом, *angulus ventriculi*.
- В желудке различают следующие части: место входа пищевода в желудок называется *ostium cardiacum* (от греч. *cardia* - сердце; входное отверстие желудка расположено ближе к сердцу, чем выходное); прилежащая часть желудка - *pars cardiaca*; место выхода - *pylorus*, привратник, его отверстие - *ostium pyloricum*, прилежащая часть желудка - *pars pylorica*; куполообразная часть желудка влево от *ostium cardiacum* называется дном, *fundus*, или сводом, *fornix*. Тело, *corpus ventriculi*, простирается от свода желудка до *pars pylorica*. *Pars pylorica* разделяется в свою очередь на *antrum pyloricum* - ближайший к телу желудка участок и *canalis pyloricus* - более узкую, трубкообразную часть, прилежащую непосредственно к *pylorus*.

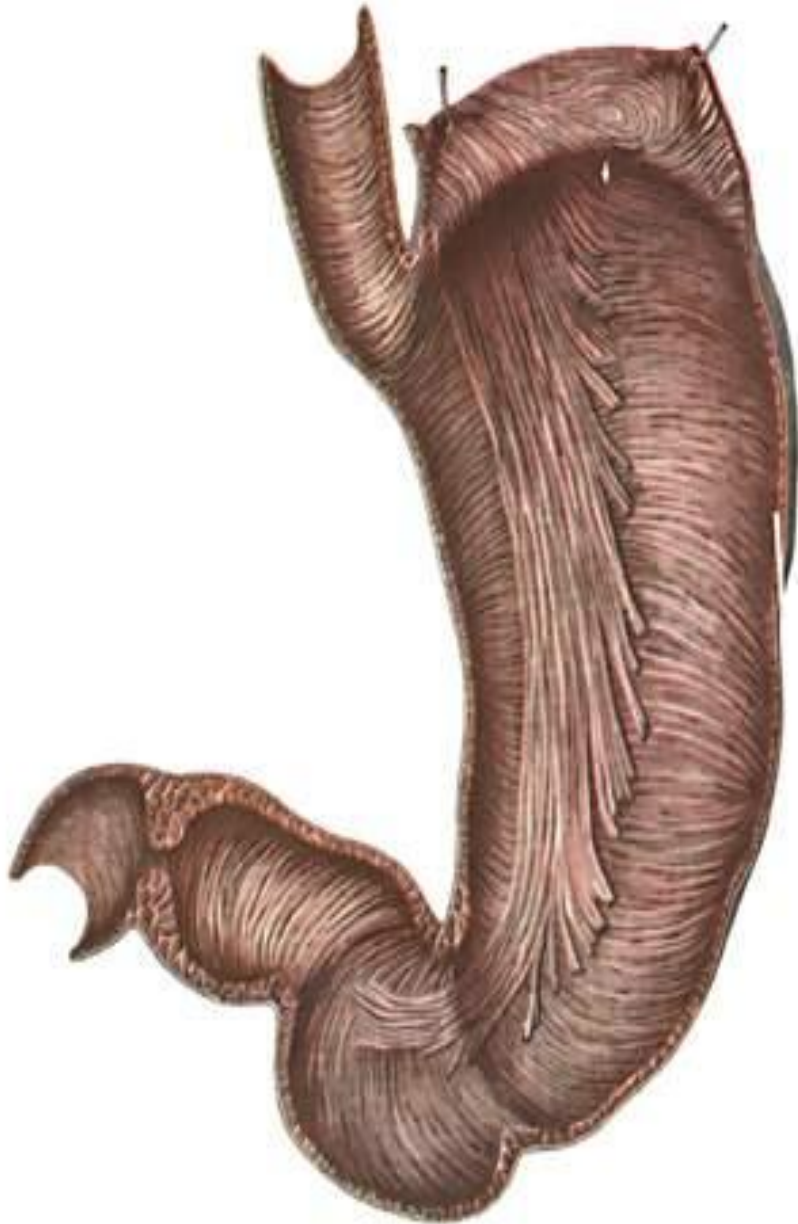
- Рентгеноанатомически corpus ventriculi обозначается как saccus digestorius (пищеварительный мешок), а pars pylorica - как canalis egestorius (выводной канал). Границей между ними служит физиологический сфинктер, sphincter antri.
- Топография желудка. Желудок располагается в epigastrium; большая часть желудка (около 5/6) находится влево от срединной плоскости; большая кривизна желудка при его наполнении проецируется в regio umbilicalis.
- Своей длинной осью желудок направлен сверху вниз, слева направо и сзади наперед; при этом ostium cardiacum располагается слева от позвоночника позади хряща VII левого ребра, на расстоянии 2,5 - 3 см от края грудины; его проекция сзади соответствует XI грудному позвонку; оно значительно удалено от передней стенки живота. Свод желудка достигает нижнего края V ребра по lin. mamillaris sin. Привратник при пустом желудке лежит по средней линии или несколько вправо от нее против VIII правого реберного хряща, что соответствует уровню XII грудного или I поясничного позвонка. При наполненном состоянии желудок сверху соприкасается с нижней поверхностью левой доли печени и левым куполом диафрагмы, сзади - с верхним полюсом левой почки и надпочечником, с селезенкой, с передней поверхностью поджелудочной железы, далее внизу - с mesocolon и colon transversum, спереди - с брюшной стенкой между печенью справа и ребрами слева. Когда желудок пуст, он вследствие сокращения своих стенок уходит в глубину и освобождающееся пространство занимает поперечная ободочная кишка, так что она может лежать впереди желудка непосредственно под диафрагмой. Величина желудка сильно варьирует как индивидуально, так и в зависимости от его наполнения. При средней степени растяжения его длина около 21-25 см. Емкость желудка в значительной степени зависит от диетических привычек субъекта и может колебаться от одного до нескольких литров. Размеры желудка новорожденного очень невелики (длина равна 5 см).



# Желудок.

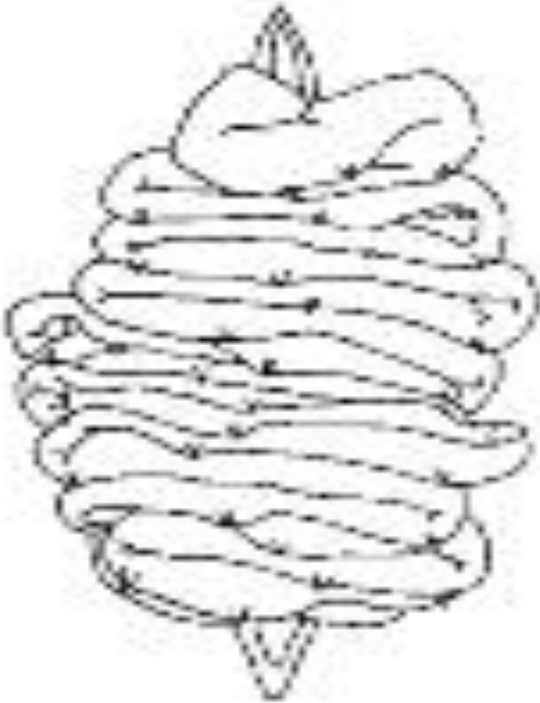


# Желудок.



## Физиология пищеварения

- **Тонкий кишечник**  
Тонкий кишечник имеет длину около 6 метров; его железы выделяют до 2 литров сока в сутки. Общая поверхность оболочки кишечника с учетом ворсинок около 5 кв. м. Это примерно в 3 раза больше наружной поверхности тела. Высокая свободная энергия появляется на границе сред вода — воздух, масло — вода и так далее. Благодаря такой большой поверхности тонкого кишечника здесь разыгрываются мощнейшие процессы, где нужна в свободной энергии большая. По мнению некоторых исследователей, здесь осуществляется холодный термоядерный синтез — превращение одних веществ в другие. Поэтому именно здесь проходят основные процессы, связанные с ассимиляцией (усвоением) пищи — полостное и мембранное пищеварение, а также всасывание. Тонкий кишечник представляет собой важнейший орган внутренней секреции. В тонком кишечнике рассеяны клетки, синтезирующие и выделяющие гормоны. Масса этих клеток не уступает массе самых крупных эндокринных желез! Сейчас в тонком кишечнике обнаружено 7 типов различных эндокринных клеток, каждая из которых продуцирует



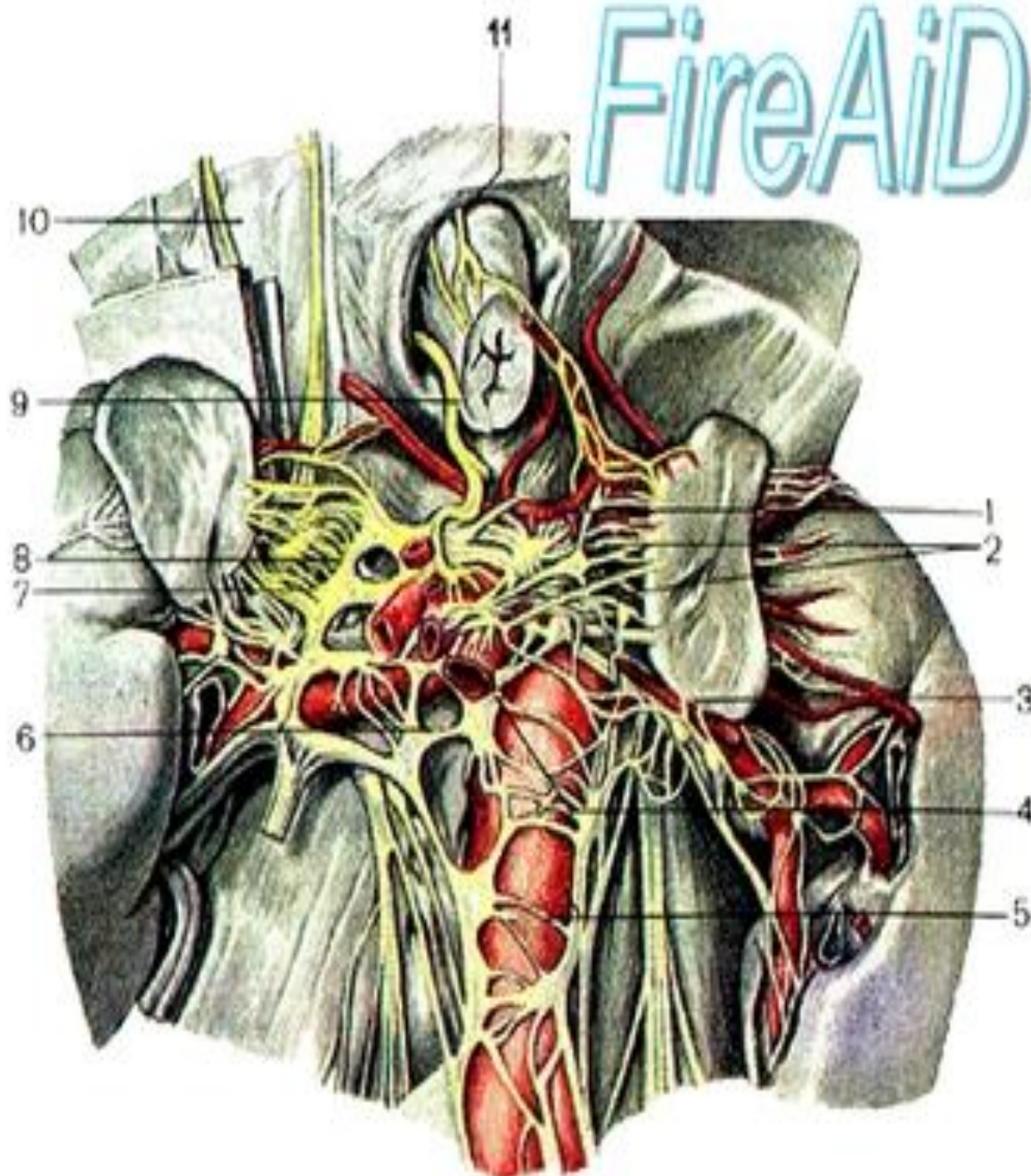
## **Тонкая кишка.**

- **Регуляция моторики тонкой кишки. Миогенный механизм. Моторный рефлекс. Тормозные рефлекс. Гуморальная (гормональная) регуляция моторики.**
- **Моторная активность тонкой кишки зависит от механических свойств и химического состава ее содержимого. Если пища содержит грубые частицы (изделия из муки грубого помола, отруби, овощи, фрукты с высоким содержанием клетчатки) или жиры, то двигательная активность кишки возрастает. На моторику кишечника оказывают также стимулирующее влияние слабые растворы кислот, щелочи и соли.**
- **Регуляция моторики тонкой кишки обеспечивается миогенными механизмами, нервными интрамуральными влияниями на миоциты, центральной нервной системой, гормонами энтерального и неэнтерального происхождения.**



Рис. 199. Чревное сплетение.

FireAiD - все по  
медицине.



- 1 — gangl. coeliacum (левый);
- 2 — plexus suprarenalis;
- 3 — gangl. aortorenale [aortcorenale] (левый);
- 4 — gangl. mesentericum superius;
- 5 — plexus intermesentericus;
- 6 — gangl. aortorenale [aortcorenale] (правый);
- 7 — plexus renalis;
- 8 — gangl. coeliacum (правый);
- 9 — truncus vagalis posterior;
- 10 — n. splanchnicus major;
- 11 — truncus vagalis anterior.

**В основе миогенного механизма регуляции моторики кишки лежит способность миоцитов реагировать сокращением на растяжение. Так, при сокращении продольных мышечных пучков происходит растяжение циркулярных мышечных волокон, которые реагируют на механическое воздействие сокращением. Возбуждение с одного миоцита на другой легко передается с помощью нексусов. Нексусы — участки тесного контакта мембран рядом находящихся миоцитов, имеющие низкое электрическое сопротивление. Благодаря этому механизму распространения возбуждения на частоту генерации «спонтанных» медленных волн и потенциалов действия миоцитов оказывает влияние электрическая активность мышечных волокон водителей ритма.**

**Энтеральный механизм нервной регуляции моторики кишки реализуется за счет взаимодействия нейронов интрамуральных ганглиев (сенсорных, промежуточных и эфферентных), являющихся структурной основой местных рефлексов. Так, при локальном раздражении механо- и хеморецепторов слизистой оболочки кишки возникает сокращение циркулярных мышц выше места стимуляции и их расслабление ниже места раздражения. Это способствует перемещению химуса в каудальном направлении. При этом возбуждение от раздраженных рецепторов передается к сенсорным нейронам подслизистого сплетения, а по их аксонам — к промежуточным нейронам межмышечного сплетения. Интернейроны передают возбуждение к исполнительным (эфферентным) нервным клеткам. Проксимальнее от места раздражения возбуждаются холинергические нейроны, вызывающее сокращение циркулярных мышц, а дистальнее от места стимуляции приводятся в действие пептидергические тормозные нервные клетки, которые тормозят циркулярные мышечные пучки. В окончаниях аксонов этих нейронов выделяются тормозные медиаторы (ВИП и АТФ), которые вызывают гиперполяризацию мембраны миоцитов.**

**Моторика тонкой кишки регулируется также центральной нервной системой через парасимпатические и симпатические нервы. Возбуждение хо-линергических волокон блуждающего нерва вызывает, как правило, усиление сократительной активности мускулатуры кишки, а возбуждение адренергических волокон чревных нервов — торможение. Электростимуляция передних и средних ядер гипоталамуса, сигмовидной извилины коры больших полушарий усиливает моторику кишки, а раздражение задних ядер гипоталамуса и орбитальной извилины коры — тормозит. Электростимуляция переднего отдела поясной извилины и миндалевидного комплекса в зависимости от функционального состояния тонкой кишки либо активирует, либо тормозит ее моторику. Центры регуляции сократительной активности тонкой кишки располагаются также в продолговатом и спинном мозге.**

**В естественных условиях функционирования пищеварительной системы центральные структуры регуляции включаются в ответ на раздражение различных рефлексогенных зон, что и определяет характер вызываемых рефлексов. Различают две группы рефлексов — моторные и тормозные. При осуществлении пищеводно-кишечного моторного рефлекса раздражение механорецепторов пищевода во время глотания вызывает повышение тонуса и силы волн перистальтики тонкой кишки. Центр этого рефлекса расположен в продолговатом мозге. Свои влияния на кишку он реализует через блуждающий нерв. Гастродуоденальный, гастроеюнальный и гастро-илеоцекальный моторные рефлексy возникают в ответ на раздражение механорецепторов наполненного пищей желудка. Эти рефлексy имеют две компоненты: одна из них реализуется через энтеральную нервную систему, другая — через центр блуждающего нерва. Раздражение механо- и хеморе-цепторов слизистой оболочки тонкой кишки порцией химуса вызывает кишечно-кишечный моторный рефлекс, который выражается в усилении двигательной активности участников кишки, расположенных каудальнее места раздражения. Кишечно-кишечный моторный рефлекс тоже имеет две компоненты — местную и центральную, осуществляемую через ядро блуждающего нерва. Группа моторных рефлексов обеспечивает ускорение темпов пищеварения в тонкой кишке.**

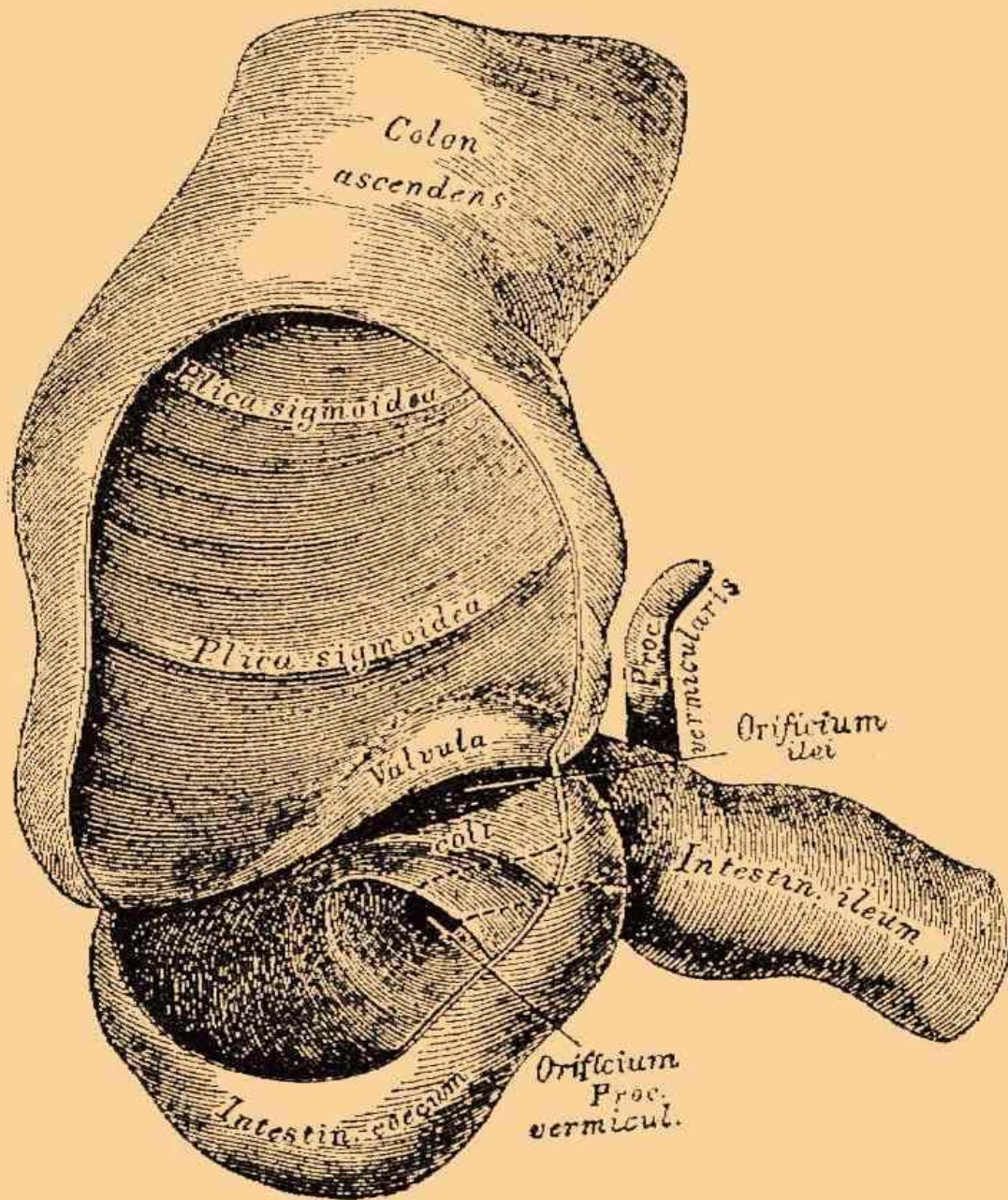
# Физиология пищеварения



- Кишечник толстый
  - В толстом кишечнике происходит всасывание основной массы воды и всасывание электролитов, а некоторые метаболические шлаки и избыток электролитов, прежде всего кальция и железа, выделяются в виде солей.
  - Слизистые клетки эпителия секретируют слизь, которая смазывает становящиеся все более твердыми остатки пищи.
  - В толстом кишечнике человека обитает множество симбиотических бактерий, синтезирующих аминокислоты и некоторые витамины, которые всасываются в кровеносное русло.
  - Кишечник толстый: моторика
  - Кишечник толстый: регуляция моторики



# Толстая кишка.



Фиг. 1. Слепая кишка (Intestinum coecum) съ червеобразн. отросткомъ (Processus vermicularis). Внешний видъ. Часть передней стѣнки слѣпой кишки срѣзана.

# **Ферменты**

**Ферменты ускоряют биохимические процессы, обладают строго специфической действенностью (на белковую пищу выделяются свои ферменты, на углеводистую — свои и так далее), нестойки в высокой температуре, активны в определенной среде (например, некоторые активны в кислой среде, другие — в щелочной или в нейтральной). Продуцируют ферменты секреторные клетки, расположенные отдельно в виде желез и в стенках пищеварительного канала. Секреторные клетки получают необходимые вещества для синтеза ферментов из крови. На их синтез затрачивается энергия.**

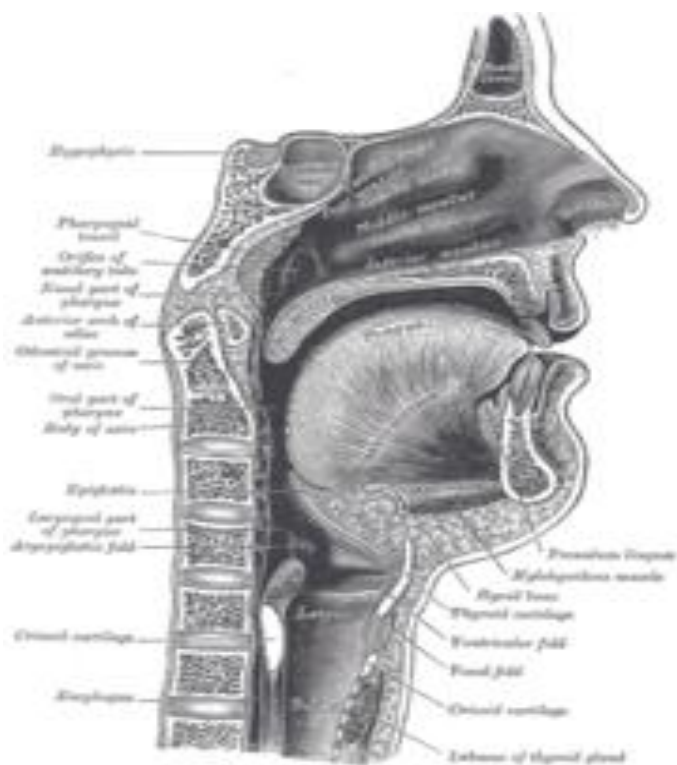


**В зависимости от происхождения гидролитических ферментов пищеварение делят на 3 типа: собственное, симбионтное и аутолитическое:**

- **Собственное пищеварение осуществляется ферментами, синтезированными железами человека или животного.**
- **Симбионтное пищеварение происходит под влиянием ферментов, синтезированных симбионтами макроорганизма (микроорганизмами) пищеварительного тракта. Так происходит переваривание клетчатки пищи в толстой кишке.**
- **Аутолитическое пищеварение осуществляется под влиянием ферментов, содержащихся в составе принимаемой пищи. Материнское молоко содержит ферменты, необходимые для его створаживания.**
- **В зависимости от локализации процесса гидролиза питательных веществ различают внутриклеточное и внеклеточное пищеварение.**

## Физиология пищеварения

» **Рот** — телесное отверстие у животных и людей, через которое принимается пища и, во многих случаях, осуществляется дыхание. У многих позвоночных во рту расположены зубы и язык. Внешне рот может иметь различную форму. У человека он обрамлён губами, у птиц он существует в форме клюва.

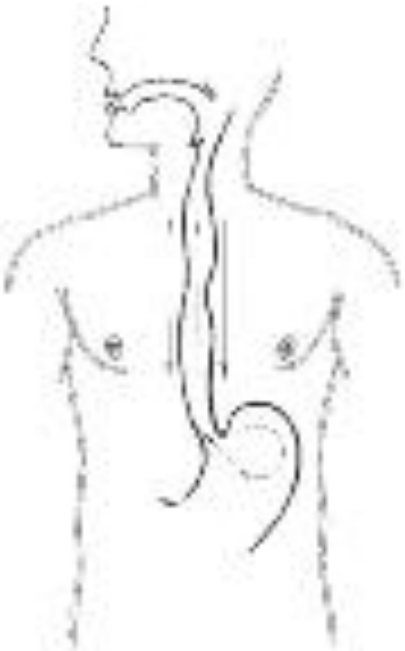




# Физиология пищеварения

## Моторная функция пищевода

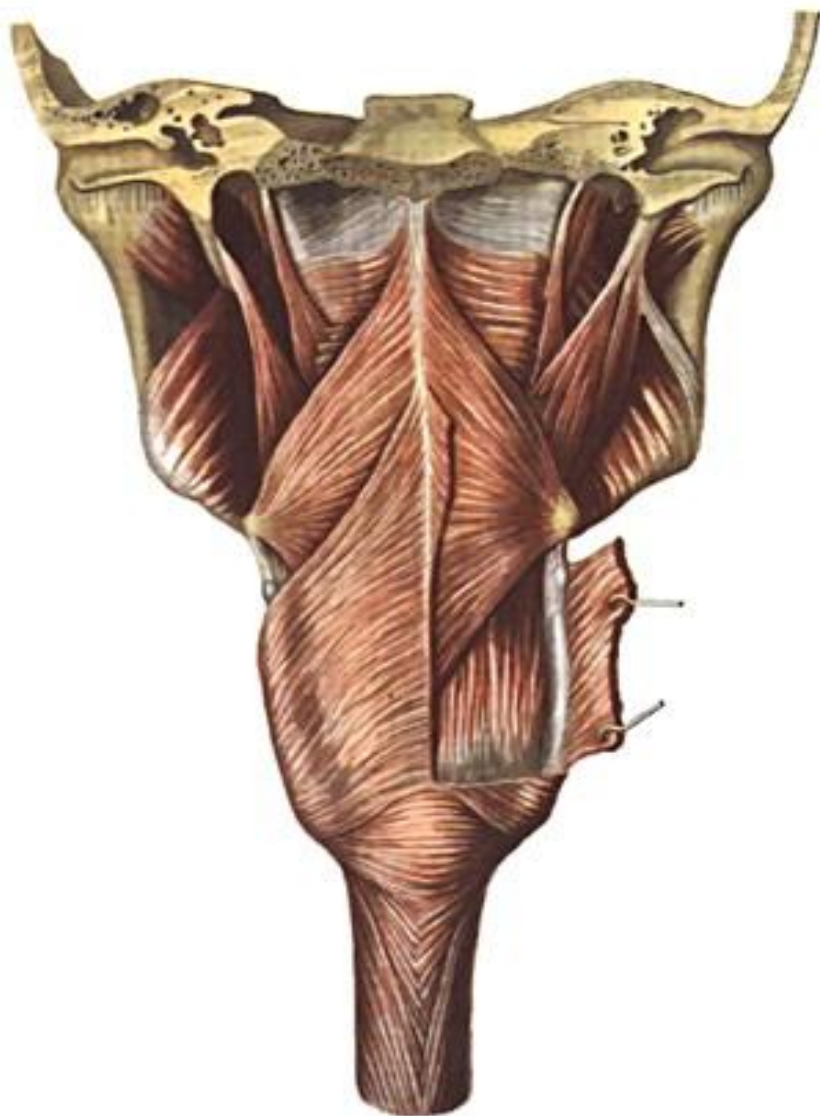
- Моторная функция пищевода обеспечивает быстрое продвижение проглоченного пищевого комка в желудок без перемешивания и толчков. Транспорт пищи вдоль всей длины пищевода происходит за 2-5 сек. Это достигается сокращениями, которые имеют характеристики "гигантских мигрирующих" - большая амплитуда и длительность, быстрое непрерывное распространение по всей длине пищевода.
- Координируются функции пищевода произвольными и непроизвольными механизмами. Первичная перистальтика возникает в ответ на глотание и обеспечивает прохождение пищи через ВСП (верхний сфинктер пищевода) и тело пищевода сквозь расслабленный нижний пищеводный сфинктер в желудок. Вторичная перистальтика представляет собой сокращения, возникающие в пищеводе не в ответ на глотание, а вследствие стимуляции сенсорных рецепторов тела пищевода. Обычно это происходит при растяжении пищевода комком пищи, который не прошёл сквозь пищевод, либо в ответ на рефлюкс (заброс) содержимого желудка в пищевод.
- Для исследования моторной функции пищевода в качестве

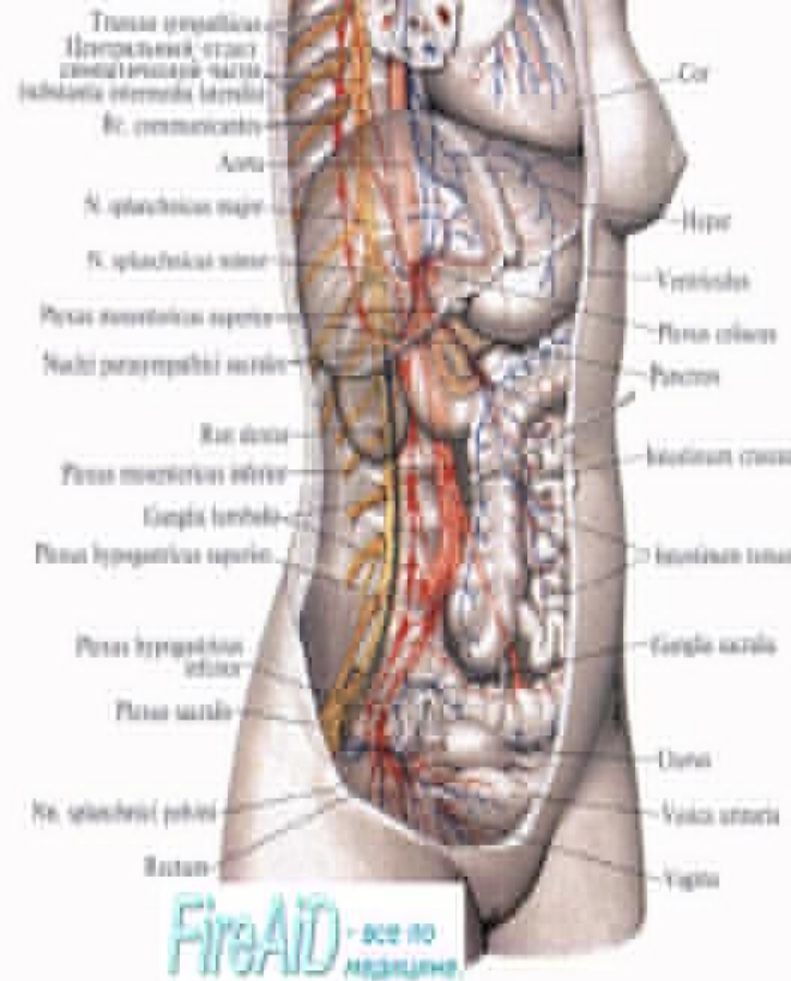


# Язык



*Один из фрагментов пищеварительной трубки.*





Тормозные рефлексы выражаются в угнетении моторики тонкой кишки и других отделов желудочно-кишечного тракта. Так, при сильном раздражении механорецепторов кишечника возникает ослабление моторики желудочно-кишечного тракта за счет возбуждения спинальных центров чревного нерва (кишечно-кишечный тормозной рефлекс). В физиологических условиях он предотвращает поступление в нижележащие отделы кишечника недостаточно переработанных порций химуса.

Аналогичный характер имеет прямокишечно-кишечный тормозный рефлекс, который выражается в угнетении моторики тонкой и толстой кишки в ответ на раздражение механорецепторов прямой кишки при ее переполнении каловыми массами. Реализуется этот рефлекс через спинальный центр чревного нерва. Значение описанного рефлекса очевидно: он уменьшает поступление химуса в конечный отдел толстой кишки до ее освобождения от каловых масс.

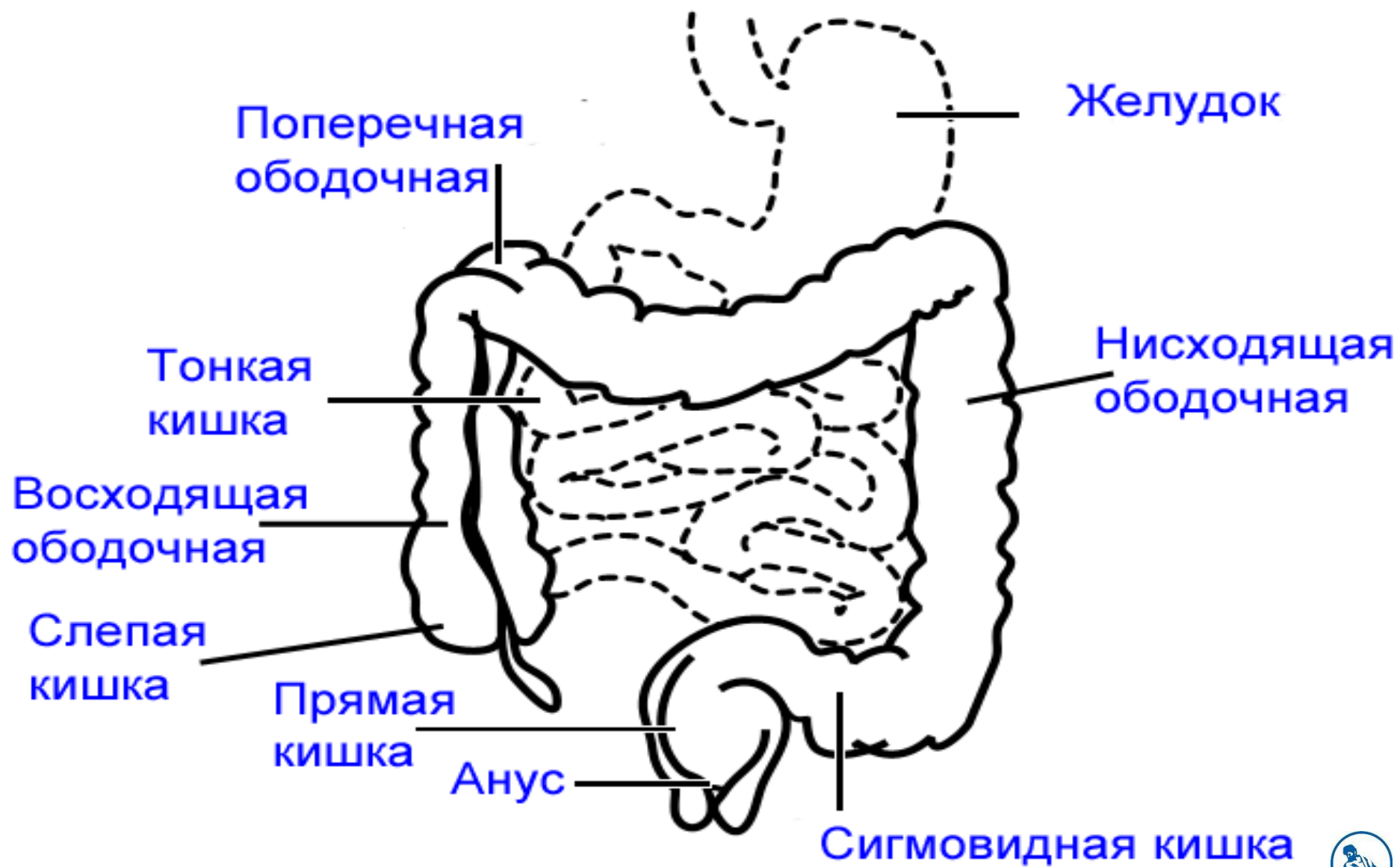
Гуморальная регуляция моторики тонкой кишки осуществляется за счет комплекса гормонов энтерального и неэнтерального происхождения. Так, гастрин, мотилин, гистамин, ХЦК, серотонин, вещество Р, вазопрессин, брадикинин и окситоцин усиливают электрическую и двигательную активность миоцитов, а секретин, ВИП и ГИП —.

тормозят.

Гастроинтестинальные гормоны вырабатываются эндокринными элементами двенадцатиперстной и тонкой кишки под влиянием рефлекторного и химического раздражения химуса и действуют не только на мембранные рецепторы миоцитов, но и на нейроны энтеральной нервной системы.







# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Микроэлементы в питании человека» Доклад Комитета экспертов ВОЗ 1975г.
2. «Популярная библиотека химических элементов» книга первая: От водорода до палладия; Издательство “Наука” Москва 1989г.
3. «Популярная библиотека химических элементов» книга вторая: От палладия до хрома; Издательство “Наука” Москва 1989г.
4. «Химия и общество» Американское химическое общество; Издательство “Мир” 1995г.
5. [www.art-health.ru](http://www.art-health.ru)