

## Лекция № 29

# Анатомия и физиология желудка.

Подготовил: к.м.н., преподаватель  
Аверин Эдуард Михайлович

# Вопросы

- ▶ Ориентировочные линии на поверхности брюшной стенки, области живота.
- ▶ Желудок – топография, внешнее строение, строение стенки. Виды клеток желез желудка, их функции.
- ▶ Желудочный сок, его состав.
- ▶ Пищеварение в желудке.
- ▶ Моторная функция желудка.

# Брюшная полость

- ▶ Живот является самой большой полостью тела.
- ▶ Он имеет овальную форму и простирается от диафрагмы до входа в малый таз.
- ▶ Брюшная полость состоит из двух частей.
- ▶ Верхняя, большая по объему, часть называется собственно брюшной полостью, а нижняя — полостью таза.

- ▶ Стенки брюшной полости.
- ▶ Их образуют: сверху — диафрагма; спереди и сбоку — мышцы живота, тазовые кости и нижние ребра; сзади — позвоночный столб, большая позвоночная мышца и квадратная мышца поясницы.
- ▶ Нижней границей брюшной полости является условная плоскость, проведенная через верхнюю апертуру малого таза.
- ▶ Содержимое брюшной полости.
- ▶ В ней располагаются: желудок, тонкая и толстая кишка.

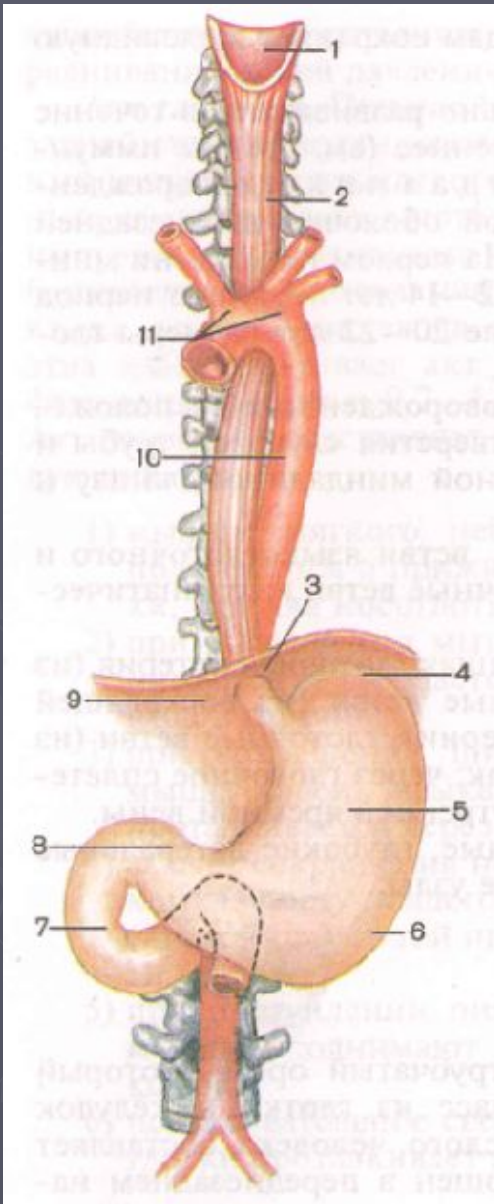
- ▶ Печень занимает правую верхнюю часть брюшной полости, располагаясь книзу от диафрагмы, вблизи желудка и начального отдела тонкой кишки.
- ▶ Желчный пузырь лежит под печенью.
- ▶ Поджелудочная железа находится большей частью позади желудка, а ее хвост заканчивается вблизи селезенки.

- ▶ Почки и надпочечники лежат у задней стенки брюшной полости.
- ▶ От почки начинается мочеточник, который вдоль задней стенки живота направляется к мочевому пузырю, расположенному в малом тазу.
- ▶ В брюшной полости, под париетальным листком брюшины, в толще забрюшинной клетчатки находятся также брюшная часть аорты, нижняя полая вена, цистерна и брюшной отдел грудного протока, лимфатические сосуды и узлы, нервные сплетения.

# Желудок

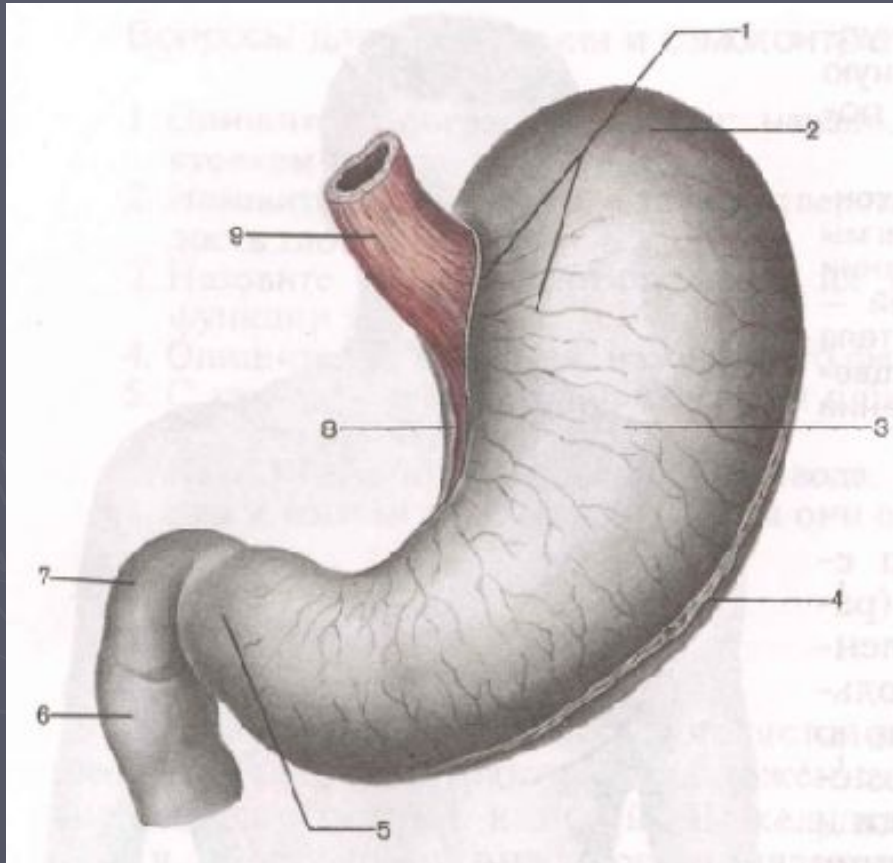
- ▶ Желудок представляет собой расширенную часть пищеварительного канала.
- ▶ Он проецируется, главным образом, в эпигастральную область, а также частично заходит в левую подреберную и пупочную области живота.
- ▶ В желудке выделяют: верхнюю часть — дно, самую большую часть органа — тело, а также нижний, горизонтально расположенный отдел, который называется привратниковой частью.
- ▶ При помощи кардиального отверстия (кардии) желудок сообщается с пищеводом, а отверстие привратника ведет в двенадцатиперстную кишку.

# Пищевод и желудок (схема)



- ▶ 1 – гортанная часть глотки;
- ▶ 2 – пищевод;
- ▶ 3 – брюшная часть пищевода; 4 – дно желудка;
- ▶ 5 – тело желудка;
- ▶ 6 – большая кривизна желудка;
- ▶ 7 – двенадцатиперстная кишка;
- ▶ 8 – привратниковая (пилорическая) часть желудка;
- ▶ 9 – диафрагма;
- ▶ 10 – грудная часть аорты;
- ▶ 11 – дуга аорты.

# Желудок (вид спереди)



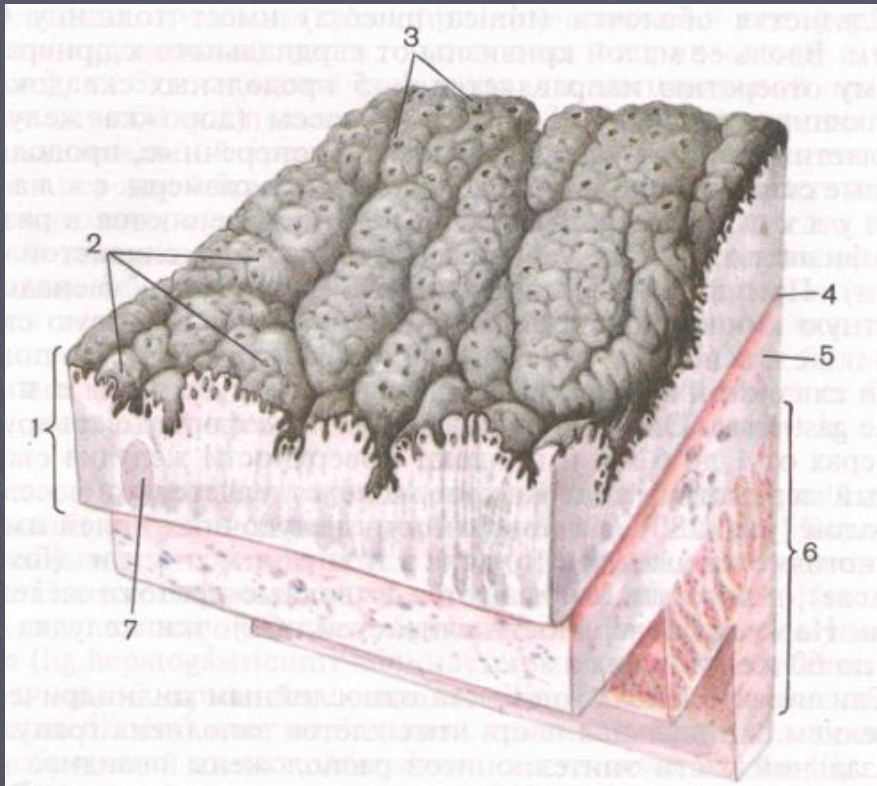
- ▶ 1 — кардиальная часть;
- ▶ 2 — дно желудка;
- ▶ 3 — тело желудка;
- ▶ 4 — большая кривизна желудка;
- ▶ 5 — привратниковая часть;
- ▶ 6 — нисходящая часть двенадцатиперстной кишки;
- ▶ 7 — верхняя часть двенадцатиперстной кишки;
- ▶ 8 — малая кривизна желудка;
- ▶ 9 — пищевод.

- ▶ Желудок лежит под диафрагмой, спереди от поджелудочной железы.
- ▶ Слева от дна его расположена селезенка.
  - ▶ **Строение стенки.**
- ▶ Стенка желудка состоит из четырех оболочек.
- ▶ Самая наружная — серозная, или брюшина.
- ▶ Желудок покрыт брюшиной со всех сторон.

- ▶ Следующая за ней мышечная оболочка формируется тремя слоями волокон, имеющих различную ориентацию: продольный слой расположен снаружи и продолжается в мышечную оболочку пищевода; круговой лежит внутри от продольного и утолщается в области привратника, образуя его сфинктер; косые волокна находятся, главным образом, в области дна желудка, спускаясь от кардиального отверстия до малой кривизны.

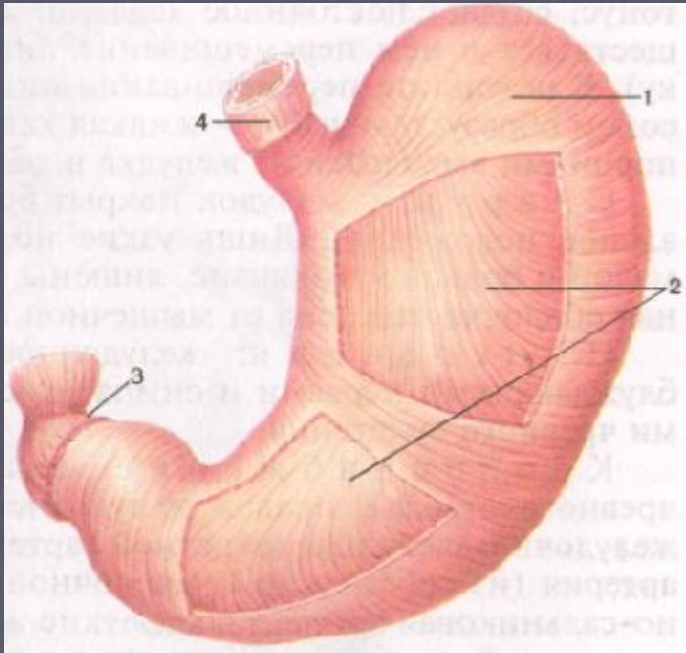
- ▶ Подслизистая основа желудка состоит из рыхлой волокнистой соединительной ткани, содержит кровеносные и лимфатические сосуды. Благодаря ей слизистая оболочка желудка — самый внутренний слой его стенки — легко собирается в складки, образует поля и ямки.

# Строение стенки желудка



- ▶ 1 – слизистая оболочка; 2 – желудочные поля; 3 – желудочные ямки; 4 – мышечная пластинка слизистой оболочки; 5 – подслизистая основа; 6 – мышечная оболочка; 7 – лимфоидный узелок.

# Мышечная оболочка желудка



- ▶ 1 – круговой слой; 2 – косые волокна; 3 – продольный слой в месте перехода привратниковой части в двенадцатиперстную кишку; 4 – пищевод.

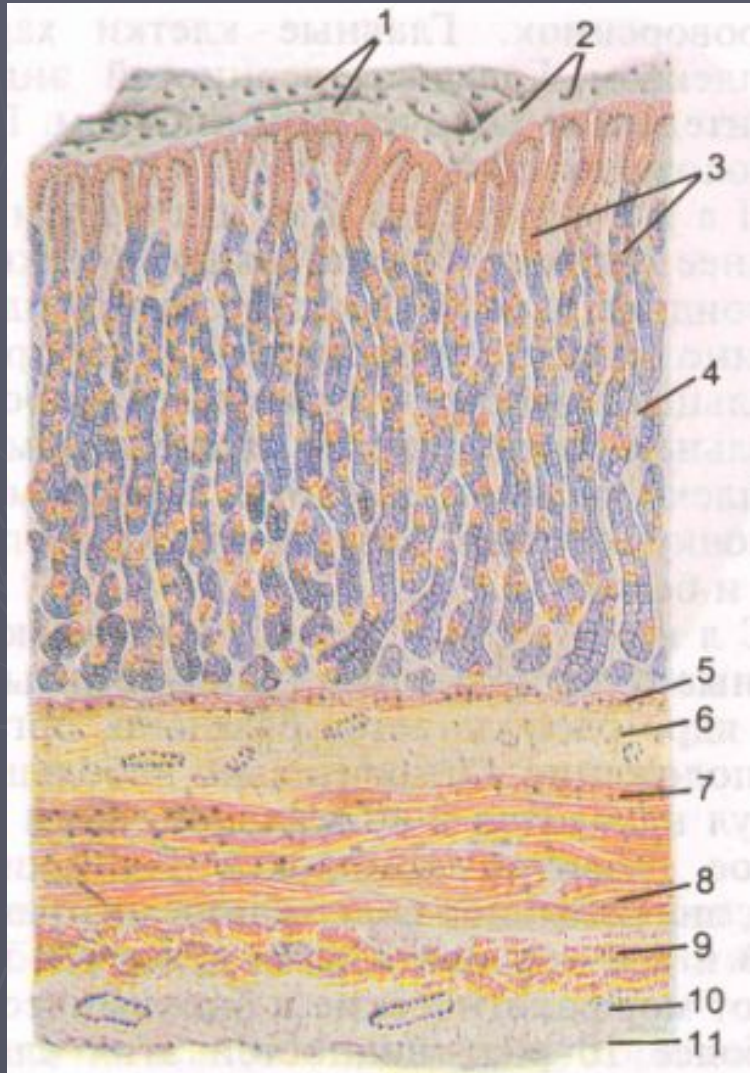
- ▶ Слизистая оболочка желудка покрыта однослойным призматическим эпителием (кишечного типа) и содержит многочисленные лимфоидные узелки. Эпителиальные клетки продуцируют слизь.
- ▶ Кардиальные железы расположены вблизи пищеводного отверстия желудка. По строению это простые или сложные трубчатые железы, которые секретируют слизь и пепсиноген.

- ▶ Фундальные железы преобладают в желудке и имеют трубчатое строение.
- ▶ В их состав входит большое число разнообразных клеток.
- ▶ Одни из них (главные) секретируют пепсиноген, другие (париетальные, или обкладочные) — соляную кислоту, третьи (добавочные) — слизь, эндокринные - вырабатывают гастрин, серотонин, гистамин
- ▶ Пилорические железы находятся в области канала привратника, имеют трубчатое строение и секретируют преимущественно слизь.

# Кровоснабжение и иннервация

- ▶ К железам подходят сосуды от желудочных и селезеночных артерий.
- ▶ В иннервации желудка участвуют блуждающий нерв (содержит парасимпатические волокна) и ветви чревного сплетения, относящегося к симпатической части вегетативной нервной системы.

# Железы желудка и желудочные поля



- ▶ 1 – желудочные поля;
- ▶ 2 – желудочные ямки;
- ▶ 3 – желудочные железы;
- ▶ 4 – слизистая оболочка;
- ▶ 5 – мышечная пластинка слизистой оболочки;
- ▶ 6 – подслизистая основа;
- ▶ 7 – слой косых мышечных пучков;
- ▶ 8 – круговой слой мышечной оболочки волокон;
- ▶ 9 – продольный слой мышечных волокон;
- ▶ 10 – подсерозный слой;
- ▶ 11 – серозная оболочка.

# Пищеварение в желудке

- ▶ Желудок выполняет следующие функции:
- ▶ 1. Депонирующая - пища находится в желудке несколько часов.
- ▶ 2. Секреторная - вырабатывает желудочный сок.
- ▶ 3. Моторная - обеспечивает перемешивание и перемещение пищевых масс в кишечник.
- ▶ 4. Всасывательная - всасывается небольшое количество воды, глюкозы, аминокислот, спиртов.
- ▶ 5. Экскреторная - выводятся мочевины, креатинин и соли тяжелых металлов.
- ▶ 6. Инкреторная или гормональная - вырабатываются желудочно-кишечные гормоны - гастрин, гистамин, мотилин.
- ▶ 7. Защитная - является барьером для патогенной микрофлоры, а также вредных пищевых веществ (рвота).

## Состав и свойства желудочного сока

- ▶ В сутки образуется 1,5 - 2,5 литра сока. Вне пищеварения выделяется 10 - 15 мл сока в час. Этот сок обладает нейтральной реакцией, состоит из воды, муцина и электролитов. При приеме пищи количество сока возрастает до 500 - 1200 мл. Сок представляет собой бесцветную прозрачную жидкость сильноокислой реакции. pH 0,9 - 2,5. Он содержит 98,5% воды и 1,5% сухого остатка. Из них 1,1% неорганические вещества, а 0,4% органические.

- ▶ Неорганическая часть сухого остатка содержит катионы калия, натрия, магния и анионы хлора, фосфорной и серной кислот.
- ▶ Органические вещества - мочевины, креатинин, мочевая кислота, ферменты и слизь.
- ▶ Ферменты желудочного сока включают пептидазы, липазу, лизоцим.
- ▶ К пептидазам относятся пепсины.
- ▶ Это комплекс нескольких ферментов, расщепляющих белки.
- ▶ Пепсины гидролизуют пептидные связи в молекуле белков с образованием продуктов их неполного расщепления - пептонов и полипептидов.

- ▶ Пепсины синтезируются главными клетками слизистой в неактивной форме, в виде пепсиногенов.
- ▶ Соляная кислота отщепляет от них белок ингибирующий их активность.
- ▶ Они становятся активными ферментами.
- ▶ Пепсин А активен при  $pH = 1,2 - 2,0$ .
- ▶ Пепсин С, гастриксин при  $pH = 3,0 - 3,5$ .
- ▶ Эти 2 фермента расщепляют короткоцепочечные белки.
- ▶ Пепсин В, парапепсин активен при  $pH = 3,0 - 3,5$ , расщепляет белки соединительной ткани.
- ▶ Пепсин D, гидролизует белок молока казеин.
- ▶ Желудочная липаза расщепляет эмульгированные жиры молока.
- ▶ Лизоцим уничтожает микроорганизмы попавшие в желудок.

► Соляная кислота образуется в обкладочных клетках.

► Значение соляной кислоты:

- 1. Активирует пепсиногены.
- 2. Создает оптимальную реакцию среды для действия пепсинов.
- 3. Вызывает денатурацию и разрыхление белков.
- 4. Способствует створаживанию молока.
- 5. Обладает антибактериальным действием.
- 6. Стимулирует моторику желудка и секрецию желудочных желез.
- 7. Способствует выработке в двенадцатиперстной кишке желудочно-кишечных гормонов.

- ▶ Слизь вырабатывается добавочными клетками.
- ▶ Муцин образует оболочку плотно прилегающую к слизистой.
- ▶ Он защищает ее клетки от механических повреждений и переваривающего действия сока.
- ▶ В слизи накапливаются некоторые витамины (группы В и С), содержится внутренний фактор Кастла.
- ▶ Он необходим для всасывания витамина В12.
- ▶ Пища поступающая из ротовой полости, располагается в желудке слоями и не перемешивается в течение 1 - 2 часов.
- ▶ Поэтому во внутренних слоях продолжается переваривание углеводов под действием ферментов слюны.

# Регуляция желудочной секреции

- ▶ Пищеварительная секреция регулируется нейрогуморальными механизмами.
- ▶ Выделяют три фазы.
- ▶ 1. Сложнорефлекторная делится на условно-рефлекторный и безусловнорефлекторный периоды.
- ▶ Условно-рефлекторный начинается с того момента, когда запах, вид пищи, звуки предшествующие кормлению вызывают возбуждение обонятельной, зрительной и слуховой сенсорных систем.
- ▶ В результате вырабатывается так называемый запальный желудочный сок.
- ▶ Он обладает высокой кислотностью и большой протеолитической активностью.

- ▶ После того, как пища попадает в ротовую полость, начинается безусловнорефлекторный период.
- ▶ Она раздражает тактильные, температурные и вкусовые рецепторы полости рта, глотки, пищевода.
- ▶ Нервные импульсы от них поступают в центр регуляции желудочной секреции продолговатого мозга.
- ▶ От него импульсы по эфферентным волокнам вагуса идут к желудочным железам.
- ▶ В первой фазе регуляцию секреции осуществляют бульбарный центр секреции, гипоталамус, лимбическая система и кора больших полушарий.

- ▶ 2. Желудочная фаза секреции начинается с момента поступления пищевого комка в желудок.
- ▶ Её регуляция обеспечивается нейрогуморальными механизмами.
- ▶ Поступивший в желудок пищевой комок, а также выделившийся запальный сок, раздражают рецепторы слизистой желудка.
- ▶ Нервные импульсы от них идут в центр желудочной секреции, а от него по вагусу к железистым клеткам, поддерживая секрецию.
- ▶ Одновременно импульсы поступают к G-клеткам слизистой, которые начинают вырабатывать гормон гастрин.

- ▶ Гастрин наиболее сильный стимулятор секреции соляной кислоты.
- ▶ Кроме того, ацетилхолин, выделяющийся из окончаний вагуса, вызывает образование гистамина тучными клетками слизистой.
- ▶ Гистамин действует на  $H_2$ -рецепторы обкладочных клеток, усиливая выделение ими соляной кислоты.
- ▶ Гистамин играет главную роль в усилении выработки соляной кислоты.
- ▶ Участвуют в регуляции секреции и интрамуральные ганглии желудка, также стимулирующие секрецию.

- ▶ 3. Кишечная фаза начинается при переходе кислого химуса в двенадцатиперстную кишку.
- ▶ Количество сока выделяющееся в течение нее небольшое.
- ▶ Роль нервных механизмов в регуляции желудочной секреции в этот момент незначительна. Раздражение механо- и хеморецепторов кишки, выделение ее G-клетками гастрина, стимулирует секрецию сока желудочными железами.
- ▶ Усиливают выделение гастрина продукты гидролиза белков.
- ▶ Затем клетки слизистой кишки начинают вырабатывать секретин, который является антагонистом гастрина и тормозит желудочную секрецию.
- ▶ Под влиянием жиров в кишке начинают вырабатываться такие гормоны, как желудочный ингибирующий пептид (GIP) и холецистокинин-панкреозимин (ХК-ПЗ).
- ▶ Они также угнетают ее.

- ▶ На желудочную секрецию влияет состав пищи. Впервые это влияние было исследовано в лаборатории И.П. Павлова.
- ▶ Установлено, что наиболее сильными возбудителями секреции являются белки.
- ▶ Они вызывают выделение сока сильноокислой реакции и большой переваривающей силы.
- ▶ В них содержится много экстрактивных веществ (гистамин, аминокислоты и т.д.).
- ▶ Наиболее слабыми возбудителями секреции являются жиры.
- ▶ В них нет экстрактивных веществ и они стимулируют выработку в двенадцатиперстной кишке GIP и ХК-ПЗ.
- ▶ Эти их эффекты используются в диетотерапии.

# Моторная и эвакуаторная функции желудка

- ▶ В стенке желудка имеются гладкомышечные волокна, расположенные в продольном, циркулярном и косом направлениях.
- ▶ В области привратника циркулярные мышцы формируют пилорический сфинктер.
- ▶ В период поступления пищи стенка желудка расслабляется и давление в нем падает.
- ▶ Это состояние называется рецептивным расслаблением.
- ▶ Оно способствует накоплению пищи.
- ▶ Моторная активность желудка проявляется движениями трех типов.

- ▶ 1. Перистальтические сокращения начинаются в верхних отделах желудка.
- ▶ Там находятся клетки водители ритма.
- ▶ Отсюда круговые сокращения распространяются к пилорическому отделу.
- ▶ Перистальтика обеспечивает перемешивание и продвижение химуса к пилорическому сфинктеру.

- ▶ 2. Тонические сокращения -редкие однофазные сокращения участков желудка, способствуют перемешиванию пищевых масс.
- ▶ 3. Пропульсивные сокращения - это сильные сокращения антрального и пилорического отделов, обеспечивают переход химуса в двенадцатиперстную кишку.

- ▶ Скорость перехода пищевых масс в кишечник зависит от их консистенции и состава.
- ▶ Плохо измельченная пища дольше задерживается в желудке.
- ▶ Жидкая переходит быстро.
- ▶ Жирная пища тормозит этот процесс, а белковая ускоряет.
- ▶ Регуляция моторной функции желудка осуществляется миогенными механизмами, экстрамуральными парасимпатическими и симпатическими нервами, интрамуральными сплетениями и гуморальными факторами.

- ▶ Гладкомышечные клетки водители ритма желудка сконцентрированы в кардиальной части.
- ▶ Они находятся под контролем экстрамуральных нервов и интрамуральных сплетений.
- ▶ Основную роль играет вагус.
- ▶ При раздражении механорецепторов желудка импульсы от них поступают к центрам вагуса, а от них к гладким мышцам желудка, вызывая их сокращения.
- ▶ Кроме того, импульсы от механорецепторов идут к нейронам интрамуральных нервных сплетений, а от них к гладкомышечным клеткам.
- ▶ Симпатические нервы оказывают слабое тормозящее влияние на моторику желудка.
- ▶ Гастрин и гистамин учащают и усиливают движения желудка.
- ▶ Тормозят их секретин и желудочный ингибирующий пептид.

► БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!

