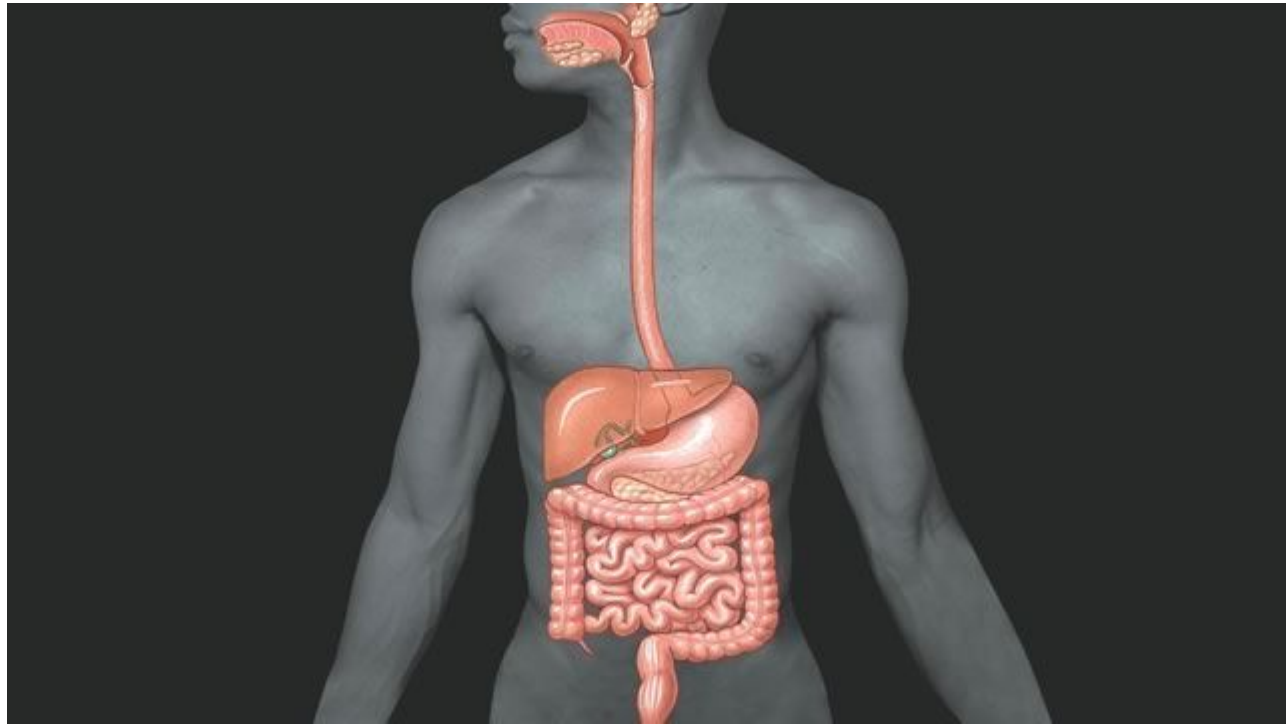


# «Строение и функции органов пищеварения»



# Пищеварительная система

это система органов в которых осуществляется механическая и химическая обработка пищи, всасывание переработанных веществ и выведение непереваренных и неусвоенных составных частей пищи.

Она подразделяется на пищеварительный тракт и пищеварительные железы.

# **Пищеварение включает в себя процессы:**

- расщепление органических соединений,
- всасывание продуктов расщепления в кровь и лимфу,
- усвоение продуктов пищеварения клетками организма.

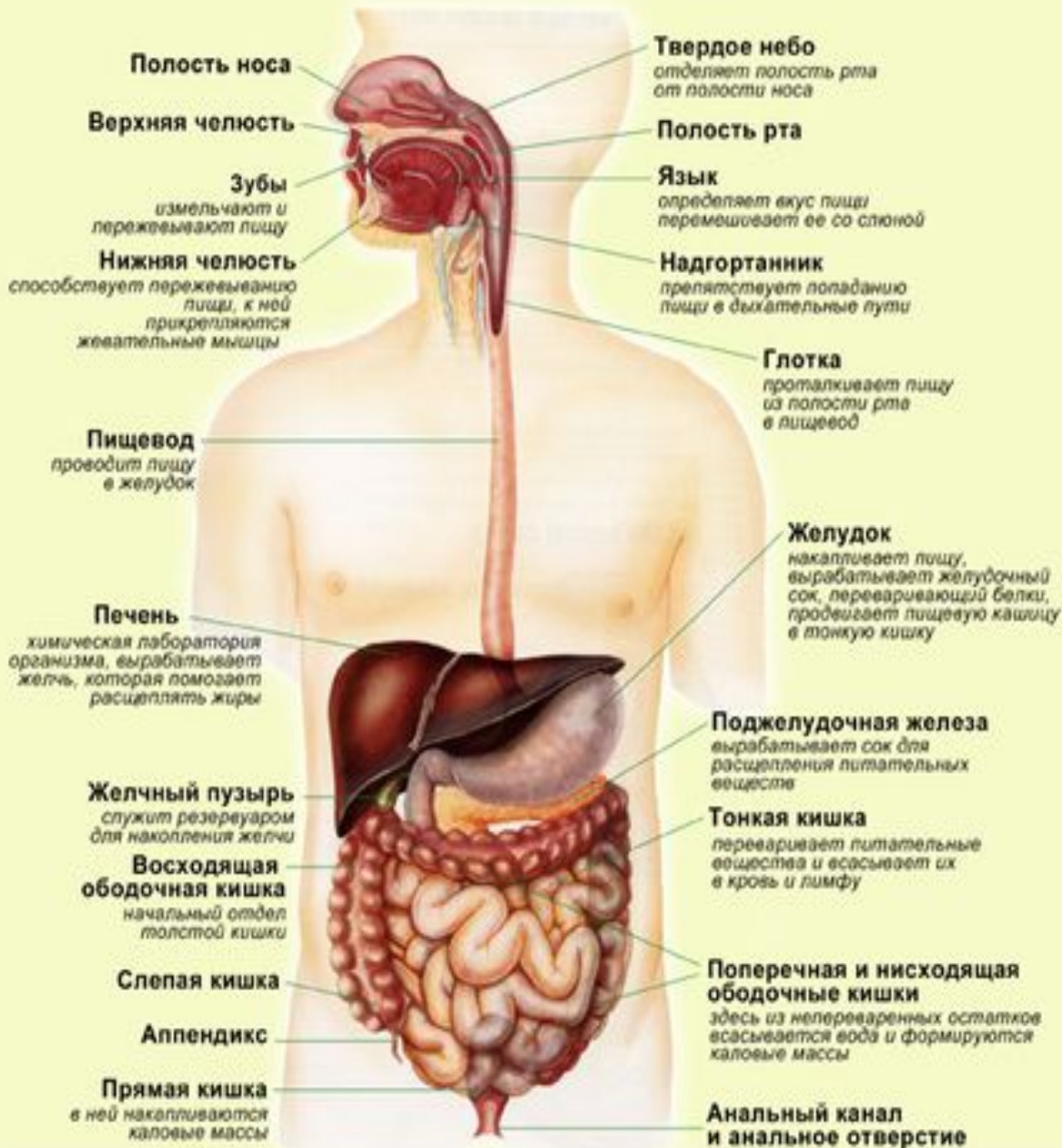
# Пищеварительный тракт состоит из:

- ротовая полость,
- глотка,
- пищевод,
- желудок,
- тонкий кишечник,
- толстый кишечник,
- заканчивающийся прямой кишкой и анальным отверстием.

К пищеварительным железам относятся:

- печень
- поджелудочная железа, секретирующая пищеварительные ферменты.

# ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА



## Функции пищеварительного тракта



1 минута

Определение вкусовых качеств пищи, пережевывание, перемешивание со слюной



3 секунды

Проглатывание



2 - 4 часа

Пищеварение



3 - 5 часов

Всасывание



от 10 часов до нескольких дней

Дефекация

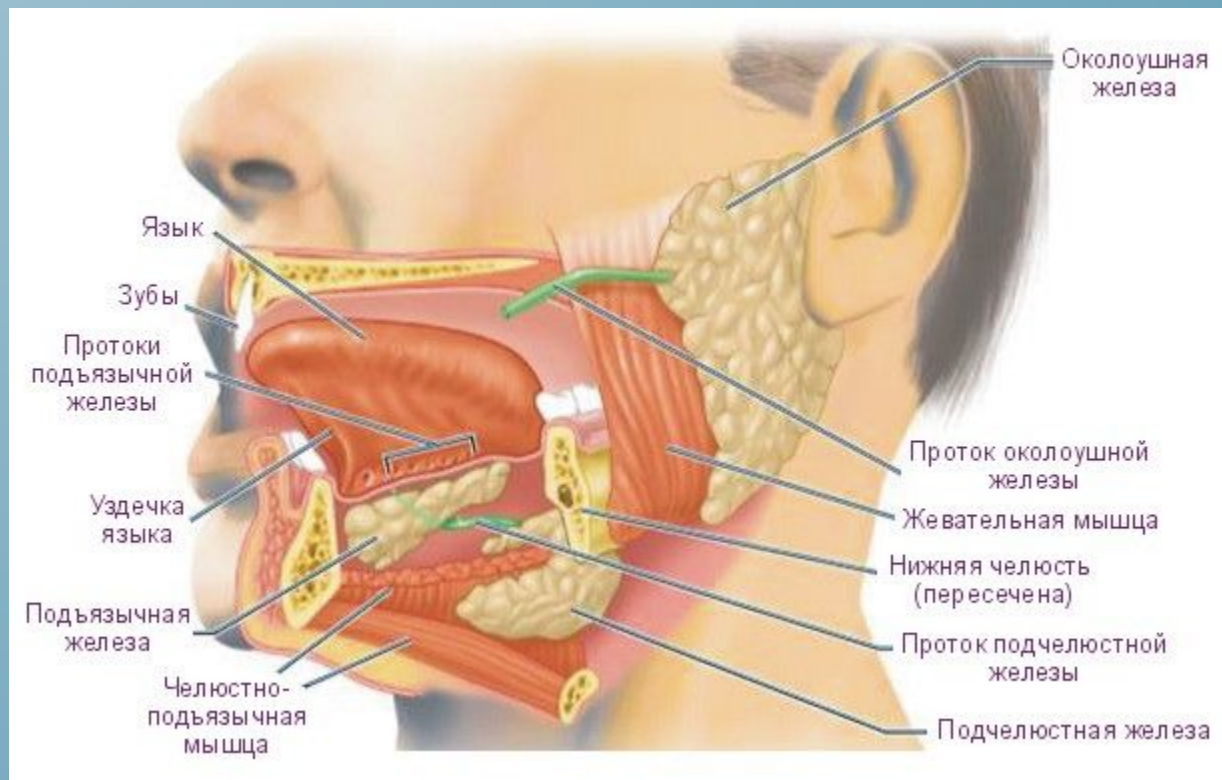
# Функции желудочно-кишечного тракта:

- 1. Моторная, или двигательная, функция осуществляется мускулатурой пищеварительного аппарата и заключается в жевании, глотании, передвижении пищи по пищеварительному тракту и удалении из организма непереваренных остатков.**
- 2. Секреторная функция заключается в выработке железистыми клетками пищеварительных соков: слюны, желудочного, поджелудочного, кишечного соков и желчи.**
- 3. Инкреторная функция связана с образованием в пищеварительном тракте ряда гормонов, которые оказывают специфическое воздействие на процесс пищеварения.**
- 4. Экскреторная функция пищеварительного аппарата обеспечивается выделением пищеварительными железами в полость желудочно-кишечного тракта продуктов обмена (например, мочевины, аммиака, желчных пигментов), воды, солей тяжелых металлов, лекарственных веществ, которые затем удаляются из организма.**
- 5. Всасывательная функция осуществляется слизистой оболочкой желудка и кишечника.**

**Процесс пищеварения происходит в полости рта, желудке, двенадцатиперстной кишке, тонком и толстом кишечнике.**



# Пищеварение в полости рта.





Ротовая полость — входные ворота желудочно-кишечного тракта. В слизистой оболочке щек, губ, языка располагаются многочисленные чувствительные нервные окончания, представленные тактильными, температурными, болевыми, вкусовыми рецепторами.

- **Пищеварение в полости рта** складывается из сосания (у ребенка раннего возраста), жевания, слюноотделения и глотания. Оно начинается с приема пищи, который является пусковым механизмом для функционирования желудочно-кишечного тракта.
- **Жевание** — рефлексорный акт. В результате его пища измельчается. В процессе жевания происходит смешивание измельченной пищи со слюной и формирование пищевого комка. У взрослого человека пищевой комок образуется, в среднем, в течение 30 с.

Рефлексорный центр акта жевания локализуется в продолговатом мозге (входит в состав комплексного пищевого центра). Жевание является мощным фактором, стимулирующим секрецию слюны и отделение других пищеварительных соков.

# Слюнные железы.

Слюнные железы делятся на малые и большие.

Многочисленные малые слюнные железы имеются в слизистой оболочке губ, щек, твердого и мягкого неба, языка и глотки. Большие слюнные железы находятся вне ротовой полости и связаны с ней выводными протоками. Самой крупной из слюнных желез является околоушная, которая у человека расположена спереди и несколько ниже ушной раковины. Вторыми по величине слюнными железами являются подчелюстные и затем подъязычные.

# Состав, свойства и значение слюны.

**Слюна — первый пищеварительный сок.** У взрослого человека за сутки ее образуется **0,5—2 л.** В слюне имеются самые различные по происхождению белки, в том числе белковое слизистое вещество — **муцин**. Пищевой комок, увлажненный слюной, благодаря муцину становится скользким и легко проходит по пищеводу.

Основными ферментами слюны являются **амилаза** (птиалин) и **мальтаза**, которые действуют только в слабощелочной среде. Амилаза расщепляет крахмал (полисахарид) до мальтозы (дисахарид). Мальтаза действует на мальтозу и сахарозу и расщепляет их до глюкозы. Благодаря наличию в слюне лизоцима она обладает бактерицидными свойствами и предупреждает развитие кариеса.

# Слюна выполняет ряд функций:

**Пищеварительная функция** осуществляется за счет ферментов амилазы и мальтазы; благодаря растворению пищевых веществ слюна обеспечивает воздействие пищи на вкусовые рецепторы и **способствует возникновению вкусовых ощущений**; слюна смачивает и связывает благодаря муцину отдельные частицы пищи и тем самым **участвует в формировании пищевого комка**; слюна **стимулирует секрецию желудочного сока**; она **необходима для акта глотания**.

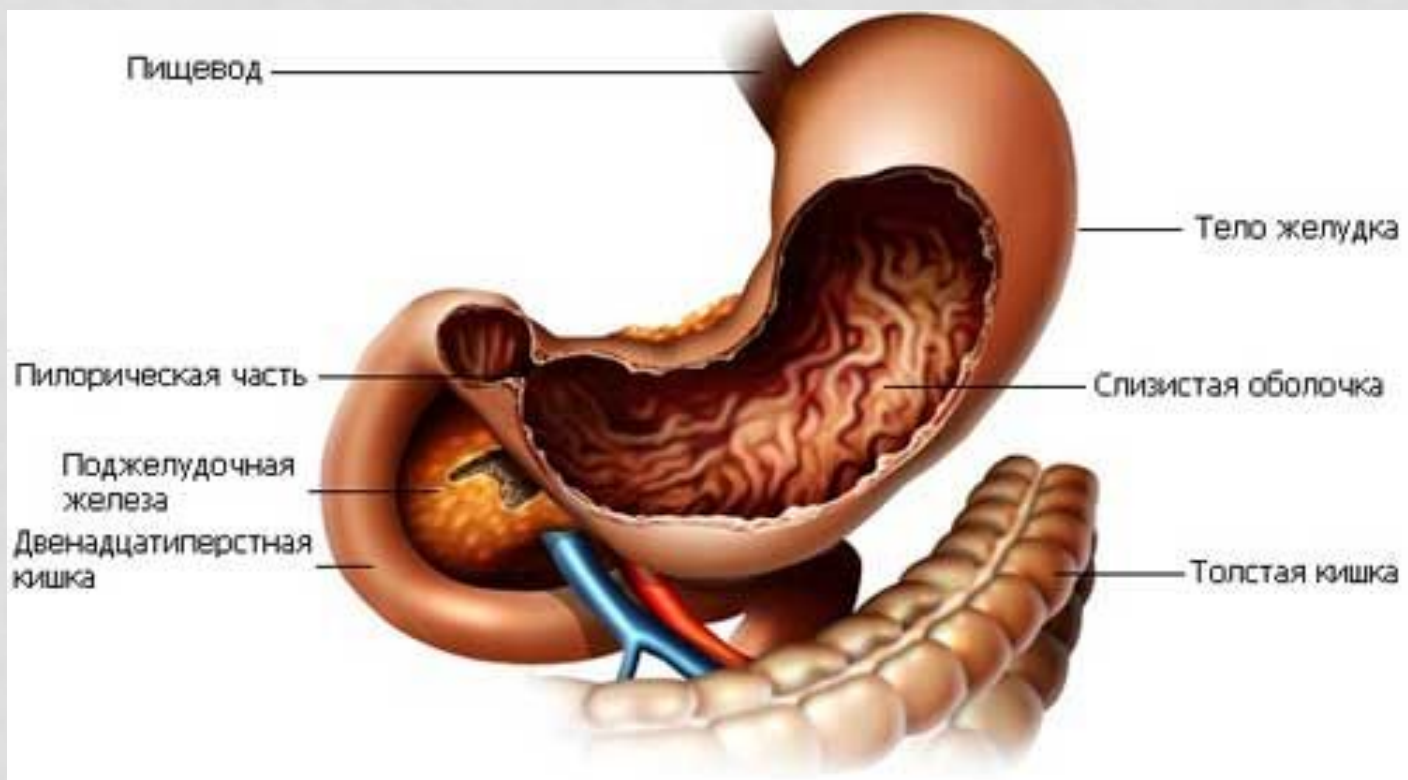
**Защитная функция слюны** состоит в отмыывании раздражающих веществ, попавших в ротовую полость; **бактерицидным действием** слюна обладает благодаря присутствию лизоцима; **кровоостанавливающим действием** в связи с наличием в слюне тромбопластических веществ.

**Пища находится в полости рта непродолжительное время — 15—30 с, поэтому в ротовой полости не происходит полного расщепления крахмала. Однако действие ферментов слюны продолжается некоторое время в желудке. Это становится возможным потому, что пищевой комок, попавший в желудок, пропитывается кислым желудочным соком не сразу, а постепенно — в течение 20—30 мин. В это время во внутренних слоях пищевого комка продолжается действие ферментов слюны и происходит расщепление углеводов.**

# Глотание

- Глотание является безусловнорефлекторным актом, в результате которого пищевой комок из полости рта проводится через пищевод в желудок.
- Твердая пища проходит по пищеводу в течение 6—8 с, жидкая — 2—3 с. Акт глотания обеспечивается многочисленными связями нейронов центра глотания с другими центрами, расположенными в продолговатом мозге.

# ПИЩЕВАРЕНИЕ В ЖЕЛУДКЕ.





Желудок является резервуаром для пищи. Его вместимость у взрослого человека около 3 л.

### Функции желудка.

- **Секреторная функция** желудка обеспечивается железами, находящимися в его слизистой оболочке.
- **Моторная функция** осуществляется за счет сокращения мускулатуры стенки желудка, благодаря чему происходит перемешивание пищи в желудке и продвижение ее в двенадцатиперстную кишку.
- **Всасывательная функция** способствует поступлению в организм из желудка воды, минеральных солей, спирта, лекарственных веществ, продуктов расщепления белка.
- **Экскреторная функция** желудка заключается в выделении с желудочным соком продуктов обмена белка (мочевина), углеводов (молочная кислота), различных лекарственных веществ (йод, хинин, морфий, мышьяк, салицилат натрия).
- **Инкреторная функция** связана с тем, что в желудке образуется ряд гормонов, которые оказывают специфическое действие на процесс пищеварения. Кроме того, в желудке образуется антианемический гормон.
- Желудок регулирует температуру принятой пищи, участвует в регуляции реакции внутренней среды организма.
- **Бактерицидная функция** осуществляется за счет соляной кислоты

\* В слизистой оболочке желудка расположено около 14 млн. желез, выделяющих желудочный сок. За сутки у человека отделяется от 1,5 до 2,5 л желудочного сока, содержащего 0,5% соляной кислоты и ферменты – расщепляющий белки (пепсин), створаживающий молоко (химозин) и расщепляющий жиры (липаза).

Попав в желудок, пищевой комок на протяжении нескольких часов подвергается механическому и химическому воздействию в зависимости от его состава и количества.

Механическое воздействие заключается в следующем. В стенках желудка расположены гладкие мышцы, которые имеют несколько слоев: продольный, косой и циркулярный.

Сокращаясь, мышцы лучше перемешивают пищу с пищеварительным соком, кроме того, передвигают ее из желудка в кишечник.

\* Но химические изменения в процессе *пищеварения в желудке* затрагивают основную массу съеденного, и осуществляется это под влиянием желудочного сока, синтезируемого железами. Они располагаются в слизистой органа. Каждый квадратный миллиметр слизистой содержит приблизительно 100 желудочных желез. Выделяют 3 типа клеток желез: основные - синтезирующие ферменты, обкладочные - соляную кислоту и добавочные - слизь.

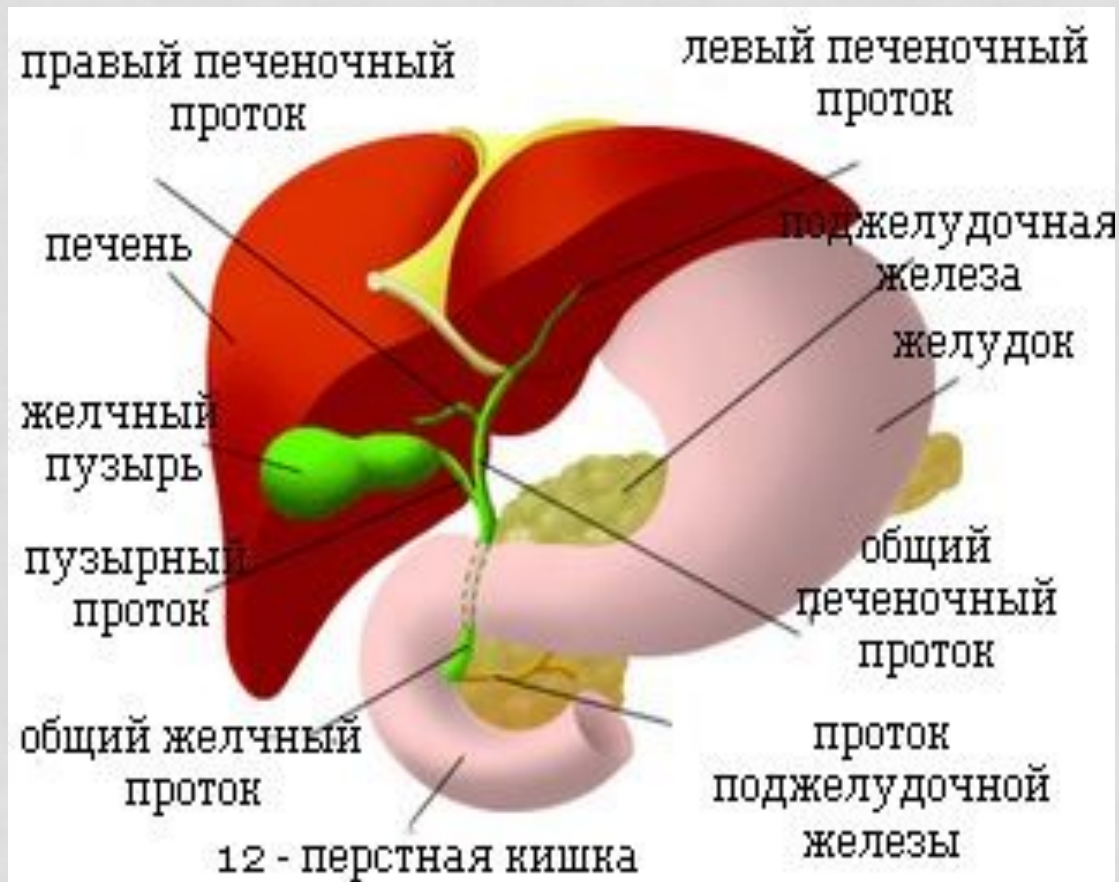
\* Пища, поступая в желудок, обволакивает его внутреннюю поверхность, располагаясь в виде конуса. Причем желудочный сок воздействует главным образом на поверхностные слои, которые контактируют со слизистой. Внутри пищевого комка еще в течение долгого времени действуют ферменты слюны до тех пор, пока сок желудка полностью не пропитает его и не разрушит амилазу. Как правило, при обычной смешанной пище это занимает до 30 минут.

# Переход пищи в двенадцатиперстную кишку

По мере того, как порция пищи, расположенная у стенок желудка, переваривается, она благодаря моторной функции органа начинает перемещаться к мышечному клапану (сфинктеру) на входе в двенадцатиперстную кишку. В итоге в нее поступает пища в виде фактически однородной полупереваренной кашицы. Сфинктер рефлекторно расслабляется и сжимается благодаря действию соляной кислоты. Когда кашица нейтрализуется щелочным содержимым в двенадцатиперстной кишке, клапан открывается и очередная порция поступает вновь. То есть переход осуществляется постепенно и порционно, что обеспечивает лучшую обработку пищеварительными соками в тонком кишечнике.



# Роль печени и поджелудочной железы в пищеварении.



**Печень** участвует в пищеварении, выделяя желчь. Желчь вырабатывается клетками печени постоянно, а поступает в двенадцатиперстную кишку через общий желчный проток только при наличии в ней пищи. Когда пищеварение прекращается, желчь скапливается в желчном пузыре, где в результате всасывания воды концентрация желчи возрастает в 7 - 8 раз. Желчь, выделяющаяся в двенадцатиперстную кишку, ферментов не содержит, а только участвует в эмульгации жиров (для более успешного действия липаз). В сутки ее вырабатывается 0,5 - 1 л. В желчи содержатся желчные кислоты, желчные пигменты, холестерин, множество ферментов. Желчные пигменты (билирубин, биливердин), представляющие собой продукты распада гемоглобина, придают желчи золотисто-желтый цвет. Желчь выделяется в двенадцатиперстную кишку через 3 - 12 мин после начала приема еды. **Функции желчи:**

- нейтрализует кислый химус, поступающий из желудка;
- активирует липазу сока поджелудочной железы;
- эмульгирует жиры, что облегчает их переваривание;
- стимулирует моторику кишечника.

Поджелудочная железа - одна из крупнейших желез в человеческом организме, предназначение, которой, весьма значительно. Основная задача органа заключается в выработке ферментов, необходимых для расщепления пищи, поступающей в желудок, на составляющие элементы.

Поджелудочная железа, по существу, состоит из двух желез: экзокринной и эндокринной. Экзокринная часть железы вырабатывает у человека в течение суток 500-700 мл панкреатического сока, который содержит ферменты, участвующие в переваривании белков, жиров и углеводов. Эндокринная часть поджелудочной железы продуцирует гормоны, регулирующие углеводный и жировой обмен (инсулины, глюкагон, соматостатин и др.).



- \* Поджелудочная железа человека natoшак выделяет небольшое количество секрета. При поступлении пищевого содержимого из желудка в 12-перстную кишку поджелудочная железа человека выделяет сок со средней скоростью 4,7 мл/мин. За сутки выделяется 1,5-2,5 л сока сложного состава.
- \* Сок представляет собой бесцветную прозрачную жидкость со средним содержанием воды 987 г/л. Сок поджелудочной железы щелочной реакции ( $\text{pH} = 7,5-8,8$ ). Сок поджелудочной железы участвует в нейтрализации и ощелачивании кислого пищевого содержимого желудка в 12-перстной кишке, богат ферментами, которые переваривают все виды питательных веществ.
- \* Секреция сока поджелудочной железы резко усиливается через 2-3 мин после приема пищи и продолжается 6-14 ч. От количества и качества пищи зависит объем, состав выделяемого сока, динамика выделения. Чем выше кислотность пищевого содержимого желудка, поступающего в 12-перстную кишку, тем больше выделяется сока поджелудочной железы.

Секреция поджелудочной железы при стимуляции ее приемом пищи имеет характерную динамику и проходит несколько фаз.

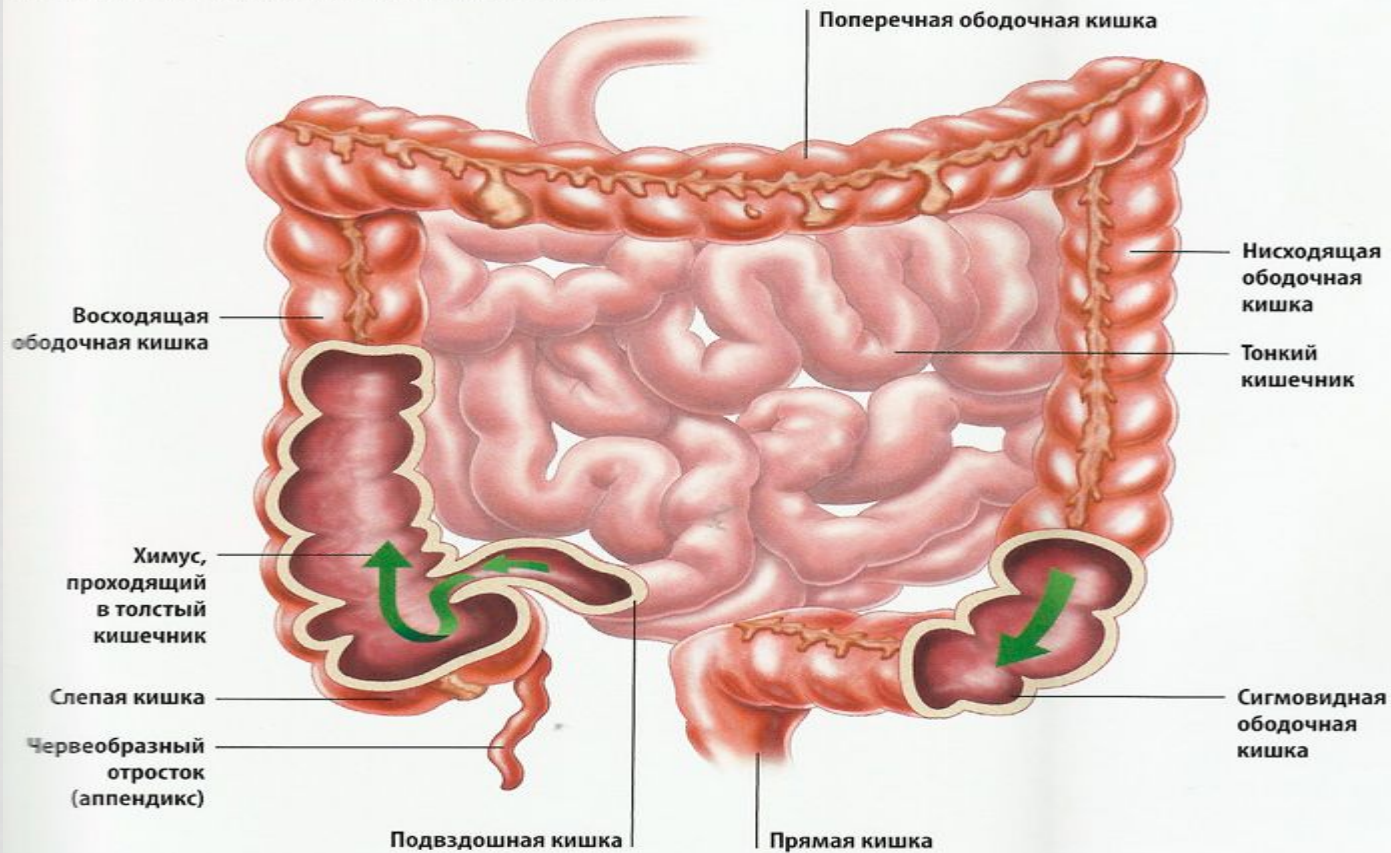
**Первая**, или мозговая, фаза секреции обусловлена видом, запахом пищи и другими раздражителями, связанными с приемом пищи (условно-рефлекторные раздражения), а также воздействиями на рецепторы слизистой оболочки рта, жеванием и глотанием (безусловно-рефлекторные раздражения). Нервные импульсы, возникающие в рецепторах, достигают продолговатого мозга и затем по волокнам блуждающего нерва поступают к железе и вызывают ее секрецию.

**Вторая**, или поджелудочковая, фаза характеризуется тем, что секреция железы стимулируется и поддерживается рефлексами с механо- и хеморецепторов желудка.

С переходом желудочного содержимого в 12-перстную кишку начинается третья, или кишечная, фаза секреции, связанная с действием на слизистую оболочку 12-перстной кишки кислого ее содержимого. Механизм секреции направлен на срочную адаптацию секреции ферментов поджелудочной железы к виду принятой пищи. Прием пищи вызывает увеличение выделения всех ферментов в составе сока, но для разных видов пищи это увеличение выражено в разной мере. Пища с большим содержанием углеводов вызывает увеличение в соке амилазов (ферментов, расщепляющих углеводы), белков — трипсина и тринсиногена, жирной пищи — липазы, т.е. поджелудочная железа синтезирует и секретизирует больше того фермента, который гидролизует преобладающие в рационе питательные вещества.

# МОТОРНАЯ ФУНКЦИЯ КИШЕЧНИКА

## СТРОЕНИЕ ТОЛСТОГО КИШЕЧНИКА





# Моторная функция тонкого кишечника.

В тонком кишечнике различают перистальтические и неперистальтические движения.

Перистальтические сокращения обеспечивают продвижение пищевой кашицы по кишечнику. Этот вид двигательной активности кишечника обусловлен координированным сокращением продольного и циркулярного слоев мышц. При этом происходит сокращение кольцевых мышц верхнего отрезка кишки и выдавливание пищевой кашицы в одновременно расширяющийся за счет сокращения продольных мышц нижний участок.

Неперистальтические движения тонкого кишечника представлены сегментирующими сокращениями. К ним относят ритмическую сегментацию и маятникообразные движения.

*Ритмические сокращения* делят пищевую кашицу на отдельные сегменты, что способствует ее лучшему растиранию и перемешиванию с пищеварительными соками.

*Маятникообразные движения* обусловлены сокращением круговых и продольных мышц кишечника. Маятникообразные движения способствуют тщательному перемешиванию химуса с пищеварительными соками.

Моторная функция кишечника регулируется интрамуральной и экстрамуральной нервной системой. К интрамуральной нервной системе относят *мышечно-кишечное (ауэрбаховское)*, глубокое *межмышечное* и *подслизистое (мейсснеровское)* сплетения. Они обеспечивают возникновение местных рефлекторных реакций, которые возникают при раздражении слизистой оболочки кишечника его содержимым. Экстрамуральная нервная система кишечника представлена *блуждающими и чревными нервами*. Блуждающие нервы при их возбуждении стимулируют моторную функцию кишечника, чревные тормозят ее. Моторная функция тонкого кишечника стимулируется рефлекторно при возбуждении рецепторов различных отделов желудочно-кишечного тракта. Рефлекторно стимулирует моторную функцию тонкого кишечника акт еды.

- \* Гуморальная регуляция моторной функции тонкого кишечника. *Стимулирующее* влияние на моторную функцию кишечника оказывают биологически активные вещества (серотонин, гистамин, брадикинин и др.), гормоны желудочно-кишечного тракта (гастрин, перистальтин и др.) и гормоны желез внутренней секреции (инсулин).
- \* *Тормозят* двигательную активность кишечника гормоны мозгового слоя надпочечников — адреналин и норадреналин. Вследствие этого такие эмоциональные состояния организма, как страх, испуг, гнев, злость, ярость и т. д., при которых в кровь поступает большое количество адреналина, вызывают торможение моторной функции желудочно-кишечного тракта.
- \* Существенное значение в регуляции моторной функции кишечника имеют физико-химические свойства пищи. Грубая пища, содержащая большое количество клетчатки, овощи стимулируют двигательную активность кишечника. Составные части пищеварительных соков — хлористоводородная кислота, желчные кислоты — также усиливают моторную функцию кишечника.



# Моторная функция толстого кишечника. Дефекация.

- \* Моторная функция толстого кишечника обеспечивает накопление каловых масс и периодическое их удаление из организма. Кроме того, моторная активность кишечника способствует всасыванию воды.
- \* В толстом кишечнике наблюдаются **перистальтические, антиперистальтические** и маятникообразные движения. Все они осуществляются **медленно**. Обеспечивают перемешивание, разминание содержимого, способствуют его сгущению и всасыванию воды. Толстому кишечнику присущ особый вид сокращения, который получил название **масс-сокращения**. Возникает **масс-перистальтика** редко, до 3—4 раз в сутки. Сокращения захватывают большую часть толстой кишки и обеспечивают быстрое опорожнение значительных ее участков.

- \* **Регуляция моторной функции толстого кишечника.**  
Толстый кишечник имеет интрамуральную и экстрамуральную иннервацию. Последняя представлена *симпатическими нервами*, которые выходят из верхнего и нижнего брыжеечных сплетений, и *парасимпатическими*, входящими в состав блуждающих и тазового нервов. **Рефлекторные воздействия** на двигательную активность толстого кишечника осуществляются во время еды, в результате возбуждения хемо- и механорецепторов желудка, двенадцатиперстной кишки и тонкого кишечника.
- \* Моторная функция толстого кишечника определяется и характером принимаемой пищи. Чем больше в пище клетчатки, тем выраженнее моторная активность толстого кишечника.

\* **Формированию кала** способствуют комочки слизи кишечного сока, которые склеивают непереваренные частицы пищи

\* **Дефекация** – сложнорефлекторный акт опорожнения дистального отдела толстой кишки через задний проход. Дефекация наступает при растягивании прямой кишки каловыми массами. Осуществлению дефекации способствуют сокращения мышц диафрагмы и передней брюшной стенки, мышцы, поднимающей задний проход. Все это ведет к уменьшению объема брюшной полости и повышению внутрибрюшного давления. **Центр рефлекса дефекации** находится в пояснично-крестцовом отделе спинного мозга. Он обеспечивает произвольный акт дефекации. На этот центр оказывают влияние продолговатый мозг, гипоталамус, кора большого мозга. Нервные импульсы, поступающие от этих отделов центральной нервной системы к центру рефлекса дефекации, могут ускорить или замедлить акт дефекации.

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ  
СУЩНОСТЬ  
ВСАСЫВАНИЯ.**

**Всасывание — универсальный физиологический процесс, который связан с переходом разного рода веществ через слой каких-либо клеток во внутреннюю среду организма. Благодаря всасыванию в желудочно-кишечном тракте организм получает всё необходимое для жизнедеятельности. Всасывание происходит на всем протяжении пищеварительного канала, но основным местом является тонкий кишечник.**

**В ротовой полости всасываются некоторые лекарственные вещества. В желудке всасываются вода, минеральные соли, моносахара, алкоголь, лекарственные вещества, гормоны, альбумозы, пептоны. В двенадцатиперстной кишке также осуществляется всасывание воды, минеральных веществ, гормонов и продуктов расщепления белка.**



Основной процесс всасывания происходит в тонком кишечнике. *Углеводы* всасываются в кровь в виде глюкозы и отчасти в виде других моносахаров (галактоза, фруктоза). *Белки* всасываются в кровь в виде аминокислот и простых пептидов. *Нейтральные жиры* расщепляются ферментами до глицерина и жирных кислот. Жиры поступают главным образом в лимфу и только небольшая часть (30%) — в кровь. Вода, минеральные соли, витамины всасываются в кровь на всем протяжении тонкого кишечника. В толстом кишечнике также происходит всасывание воды и минеральных солей.

Структурные и функциональные особенности тонкого кишечника, обеспечивающие его всасывательную активность. В слизистой оболочке тонкого кишечника обнаруживаются многочисленные круговые складки (складки Керкрина), огромное количество ворсинок и микроворсинок.

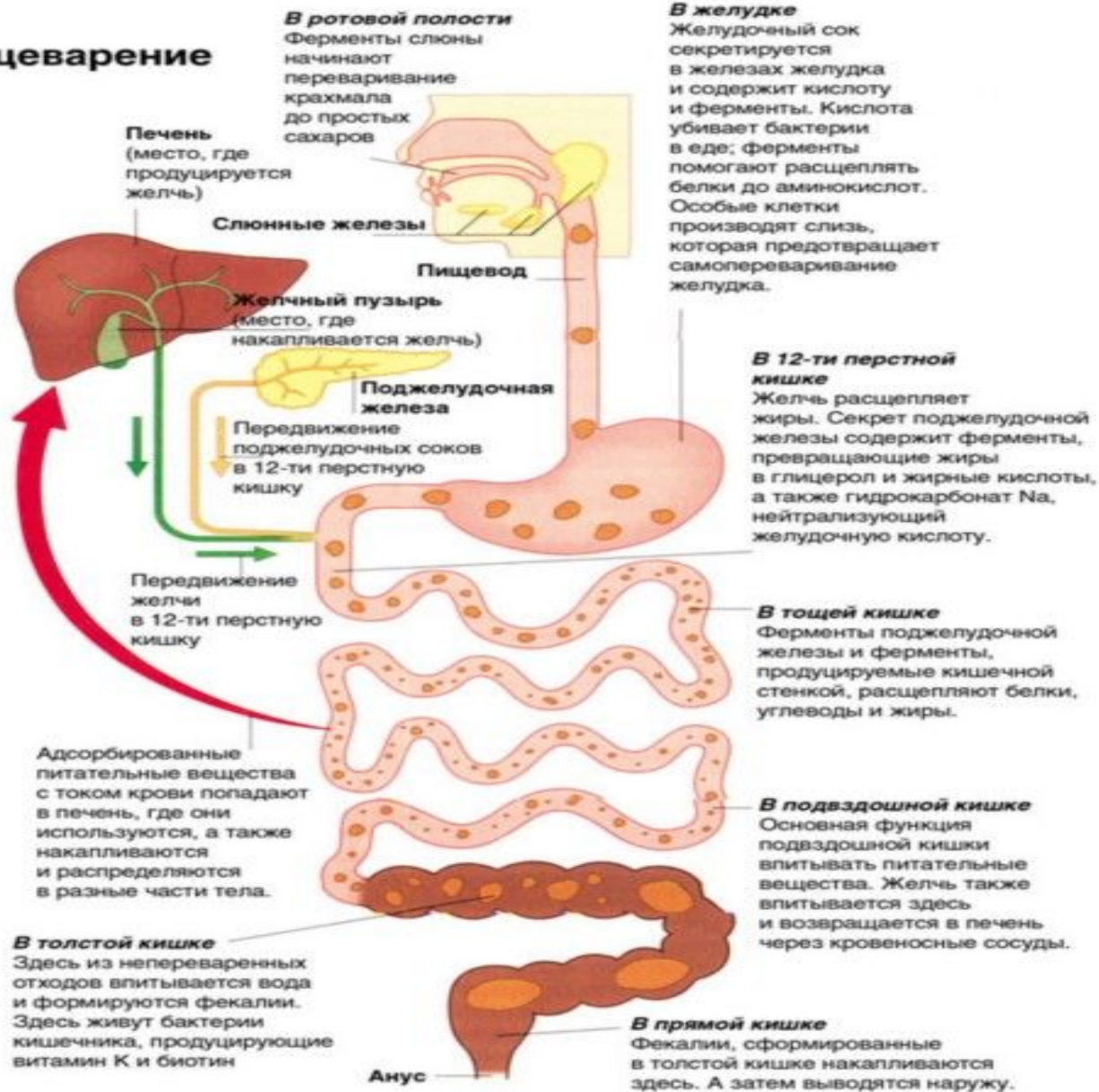
В центре каждой ворсинки имеется лимфатический сосуд (млечное пространство или синус ворсинки).

При отсутствии пищи в кишечнике ворсинки малоподвижны. Во время пищеварения ворсинки ритмически сокращаются, что облегчает всасывание питательных веществ.

Механизм всасывания. В обеспечении всасывания большую роль играют физические процессы — диффузия, фильтрация, осмос.

Эпителий кишечника обладает односторонней всасывательной способностью. Всасывание различных веществ осуществляется только из кишечника в кровь или лимфу независимо от их концентрации по обе стороны мембраны.

# Пищеварение







**Благодарю за  
внимание!!!**