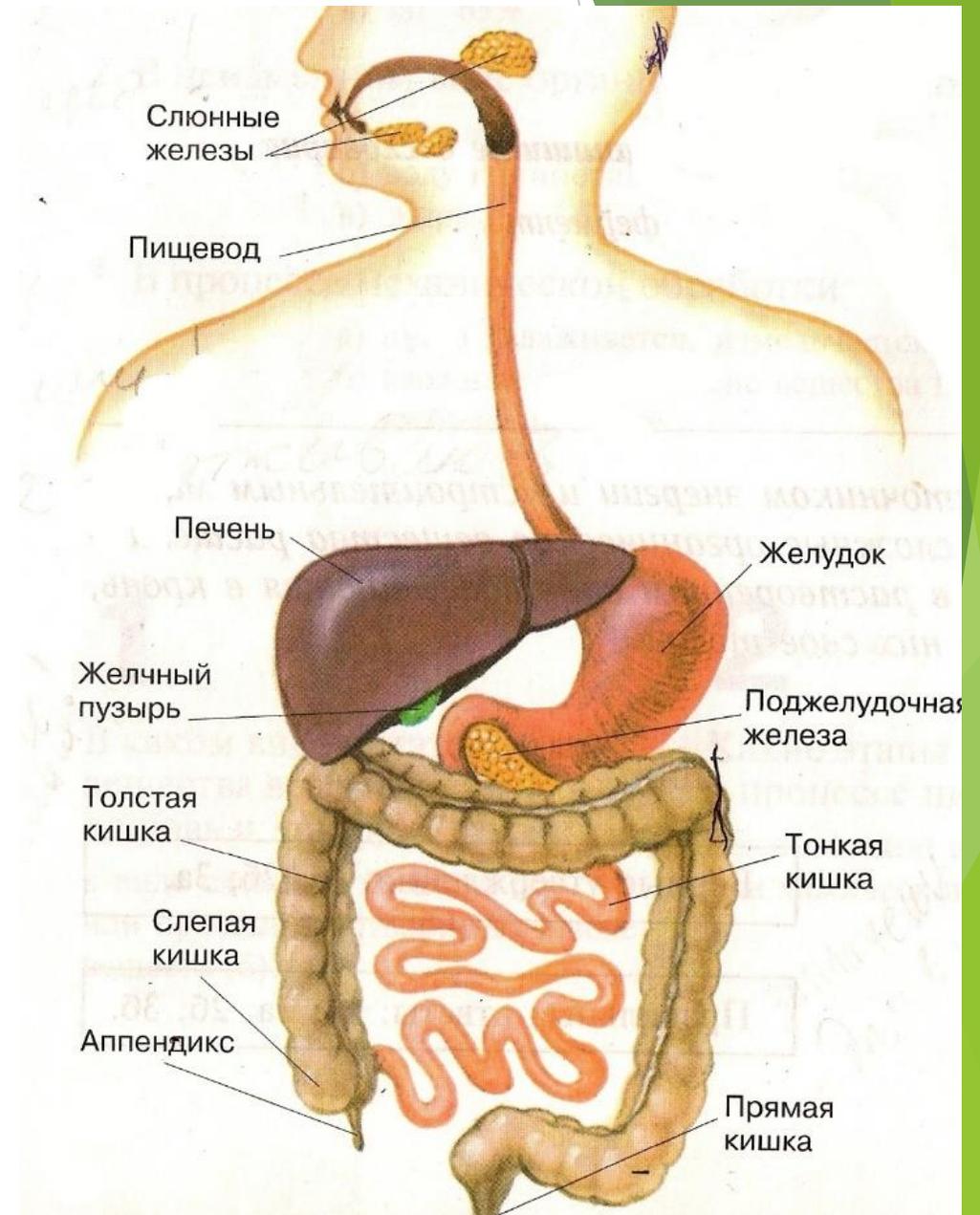


# **Тема 5.1. Система органов пищеварения. Обмен веществ.**

**Анатомия и физиология  
человека  
ЧПОУ «СККИТ»**

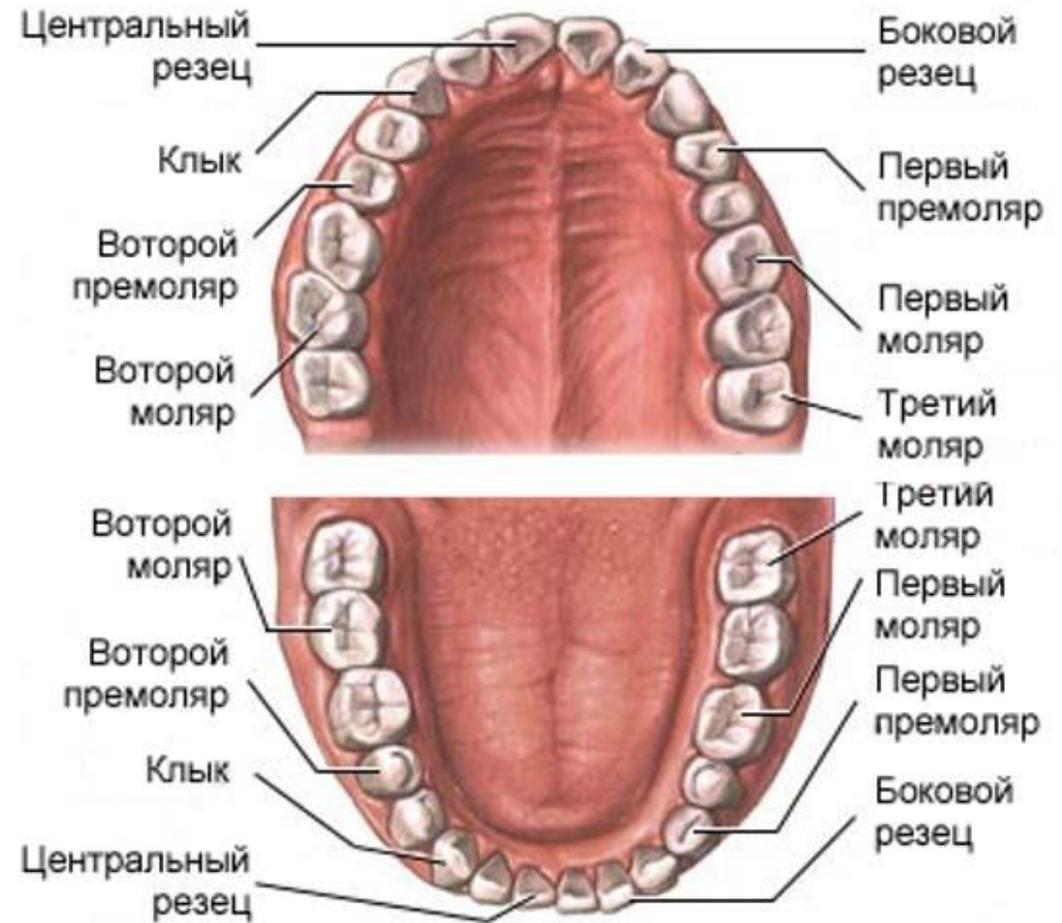
# Пищеварительная система

- ▶ Состоит из пищеварительной трубки и ряда крупных желез.
- ▶ Начинается пищеварительная система ротовой полостью, в ней пища измельчается и смачивается слюной.
- ▶ Откусив кусочек пищи, мы его пережевываем с помощью зубов, расположенных в углублениях верхней и нижней челюстей.
- ▶ Нижняя челюсть двигается за счет сокращений жевательных мышц.



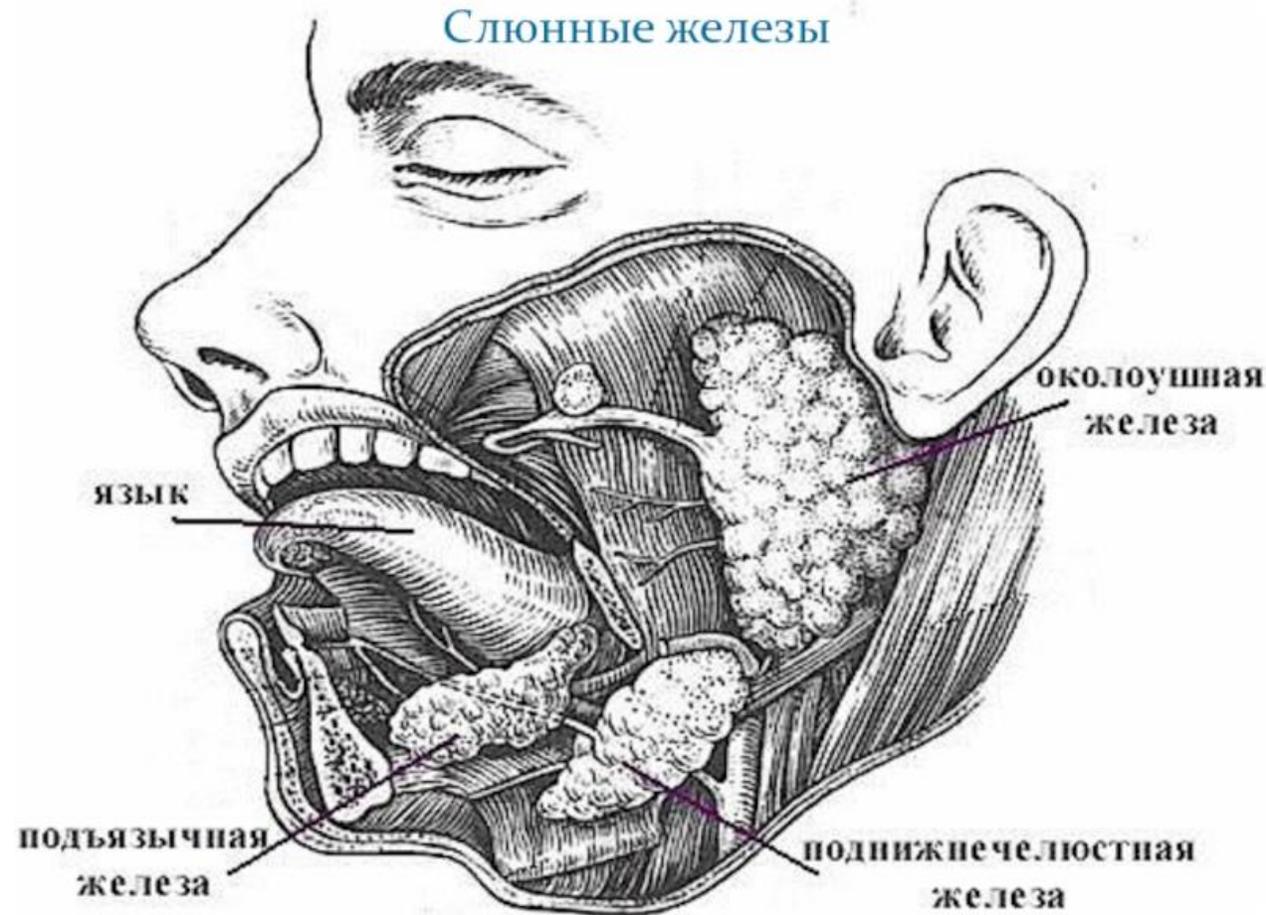
# Зубы

- ▶ Зубы у человека вырастают в две смены:
- ▶ сначала молочные,
- ▶ затем постоянные.
- ▶ Замена молочных зубов на постоянные начинается с 6-7 лет, а к 15 годам в основном заканчивается.
- ▶ Последними вырастают зубы мудрости (третий большой коренной).
- ▶ Порой они прорезываются к 25-30 годам, а могут и вообще не появиться.
- ▶ Всего у человека 32 зуба:
  - ▶ 1) на каждой челюсти по 4 резца;
  - ▶ 2) 2 клыка;
  - ▶ 3) 4 малых коренных;
  - ▶ 4) 6 больших коренных



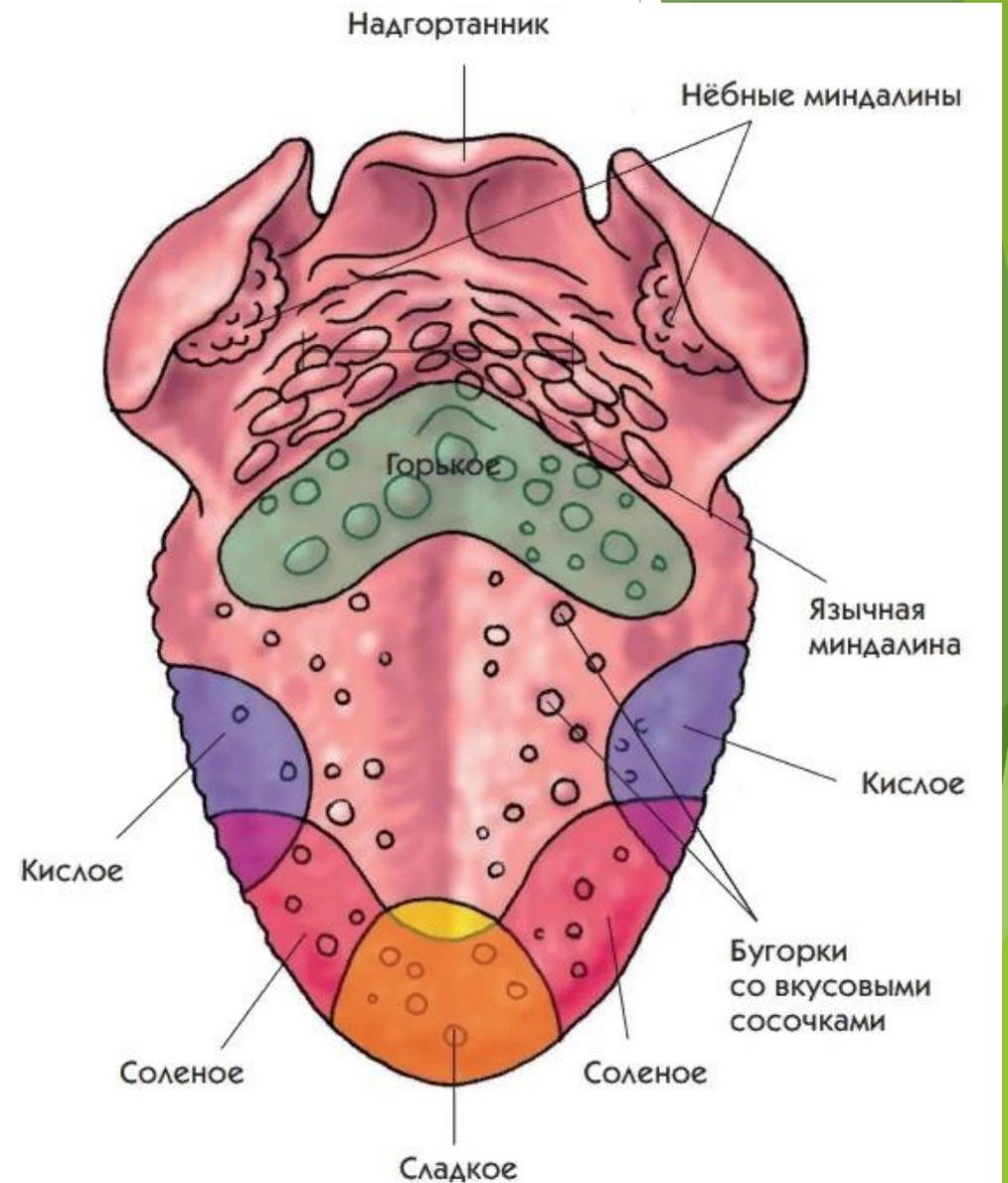
# Слюнные железы

- ▶ В слизистой оболочке полости рта открываются протоки трех пар больших слюнных желез:
- ▶ 1) околоушной;
- ▶ 2) подъязычной;
- ▶ 3) подчелюстной
- ▶ Все эти железы выделяют слюну - более 1 л в сутки.
- ▶ Слюна смачивает пищу, содержит до 99,4 % воды, в ее состав входят ферменты и убивающие бактерии.
- ▶ Попав в рот, пища раздражает многочисленные рецепторы (температурные, вкусовые, осязательные), и мы ощущаем ее вкус, температуру, перемещение.



# Язык.

- ▶ Важную роль в ротовой полости играет язык.
- ▶ Язык выполняет следующие функции:
  - ▶ 1) при жевании направляет пищу к зубам;
  - ▶ 2) перемешивает ее;
  - ▶ 3) передвигает в глотку для глотания;
  - ▶ 4) участвует в определении качества пищи.



# Глотка и пищевод

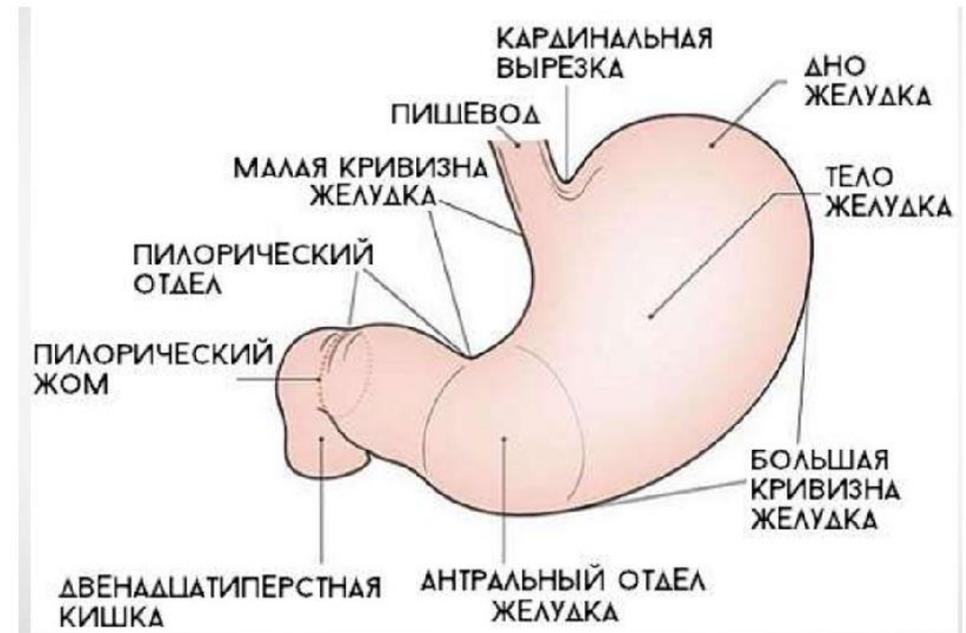
- ▶ Пережеванная, смоченная слюной пища поступает в глотку, а - затем - в пищевод
- ▶ По пищеводу пища проходит благодаря волнообразным сокращениям его стенок. При этом мышцы, расположенные в стенке пищевода, сжимаются, проталкивая комочек пищи в желудок. Этот процесс занимает 6-8 секунд.
- ▶ Во время глотания пищи хрящ-надгортанник закрывает вход в гортань, а язычок мягкого нёба поднимается и отделяет носоглотку от ротоглотки. Эти процессы происходят рефлекторно. И все же не стоит во время пережевывания и глотания пищи разговаривать и смеяться.



# Желудок

- ▶ Служит резервуаром для накопления и переваривания пищи, напоминает большую грушу, вместимость его - до 2-3 л. Форма и размеры желудка зависят от количества съеденной пищи.
- ▶ В слизистой оболочке желудка расположено около 35 млн желез, которые за сутки выделяют до 2 л желудочного сока.
- ▶ Желудочный сок - это прозрачная жидкость, 0,25 % ее объема составляет соляная кислота.
- ▶ Такая концентрация кислоты убивает попавшие в желудок болезнетворные организмы, но не опасна для его собственных клеток.
- ▶ От самопереваривания слизистую оболочку предохраняет слизь, обильно покрывающая стенки желудка.
- ▶ Под действием ферментов, содержащихся в желудочном соке, начинается переваривание белков.
- ▶ В желудке пища задерживается до 4-6 ч и по мере превращения в полужидкую или жидкую кашу и переваривания порциями проходит в кишечник.

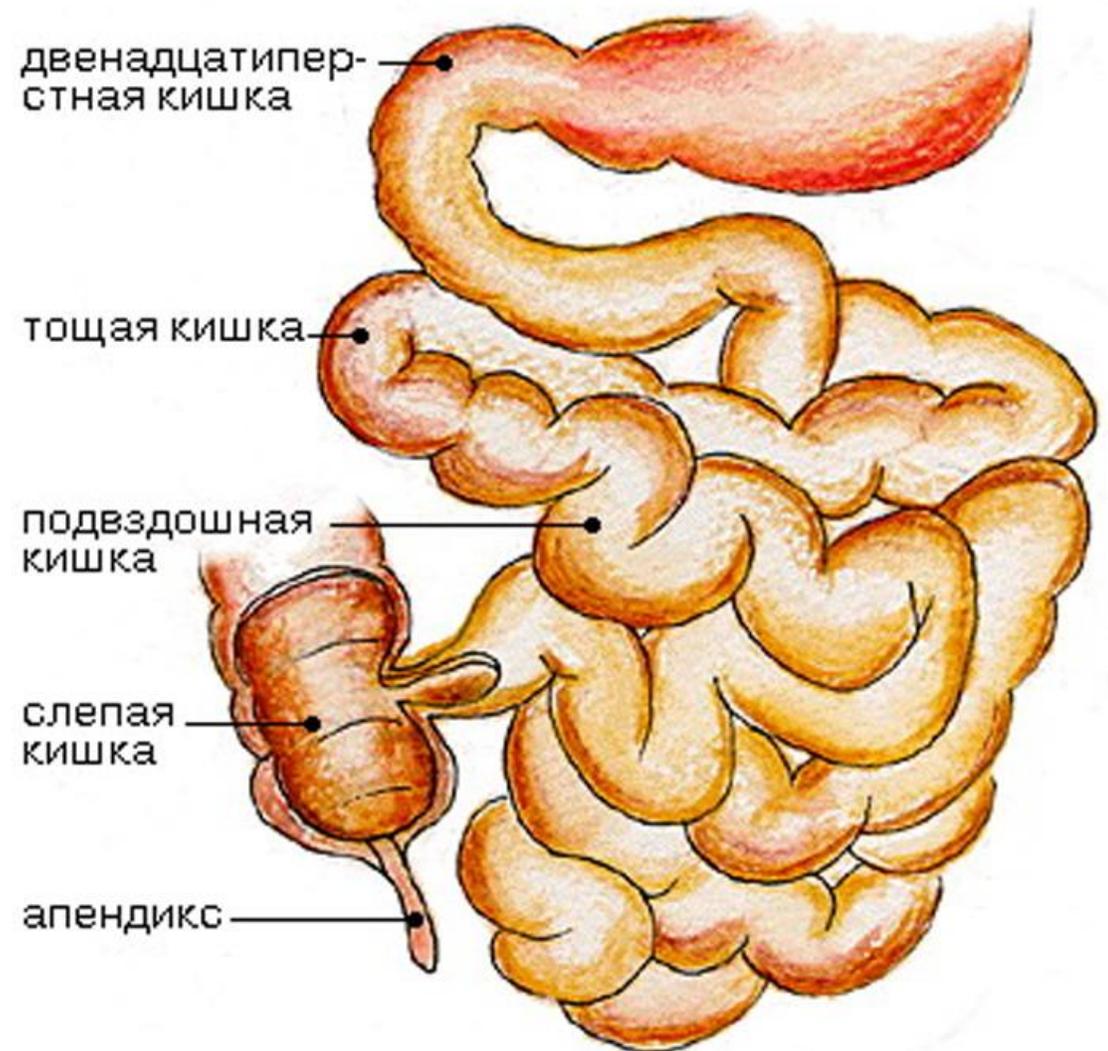
## Строение желудка



# Тонкая кишка

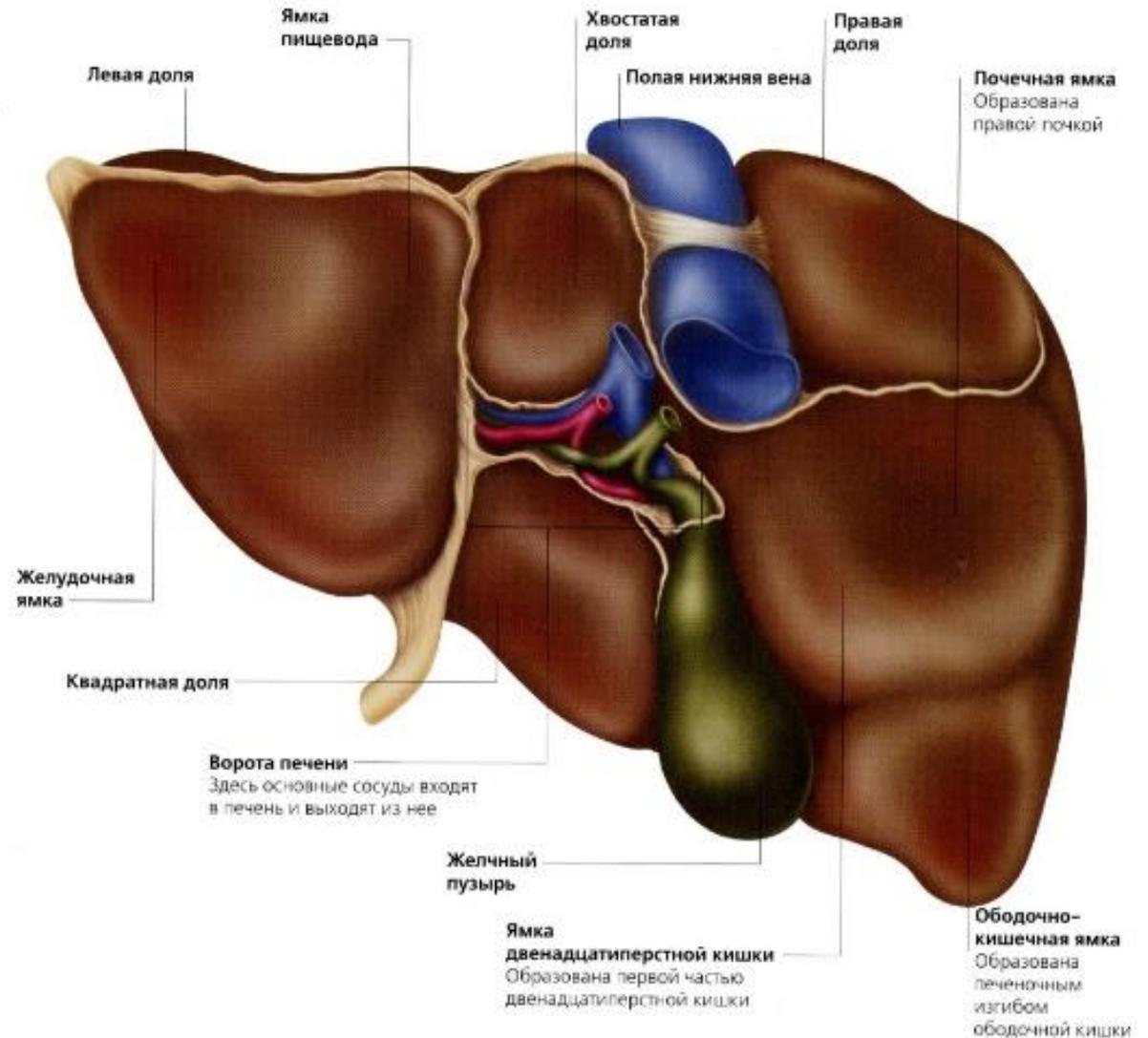
- ▶ Из желудка пища попадает в тонкую кишку. Это наиболее длинная - до 4,5-5 м - часть пищеварительной трубки.
- ▶ Ближайший к желудку участок тонкой кишки называется двенадцатиперстной кишкой. В ней пища подвергается действию сока поджелудочной железы, желчи и кишечного сока. Их ферменты действуют на белки, жиры и углеводы.
- ▶ В тонкой кишке переваривается до 80 % поступивших с пищей белков и почти 100 % жиров и углеводов.
- ▶ Здесь белки расщепляются до аминокислот, углеводы до глюкозы, жиры - до жирных кислот и глицерина
- ▶ Важную роль в этом процессе играет желчь, которая образуется в печени. Хотя желчь сама и не переваривает жиры, но разлагает их на мелкие капельки

## тонкая кишка



# Печень

- ▶ Самая крупная железа нашего тела, ее масса - 1500 г.
- ▶ Печень выполняет следующие функции:
  - ▶ 1) принимает участие в процессе пищеварения;
  - ▶ 2) в ней задерживаются и обезвреживаются многие ядовитые вещества;
  - ▶ 3) откладывается запас углеводов в виде гликогена-животного крахмала
- ▶ Слизистая оболочка тонкой кишки образует складки и ворсинки, здесь происходит почти полная обработка пищи.
- ▶ Процесс пищеварения в тонкой кишке состоит из трех этапов:
  - ▶ 1) полостное пищеварение;
  - ▶ 2) пристеночное пищеварение;
  - ▶ 3) всасывание.

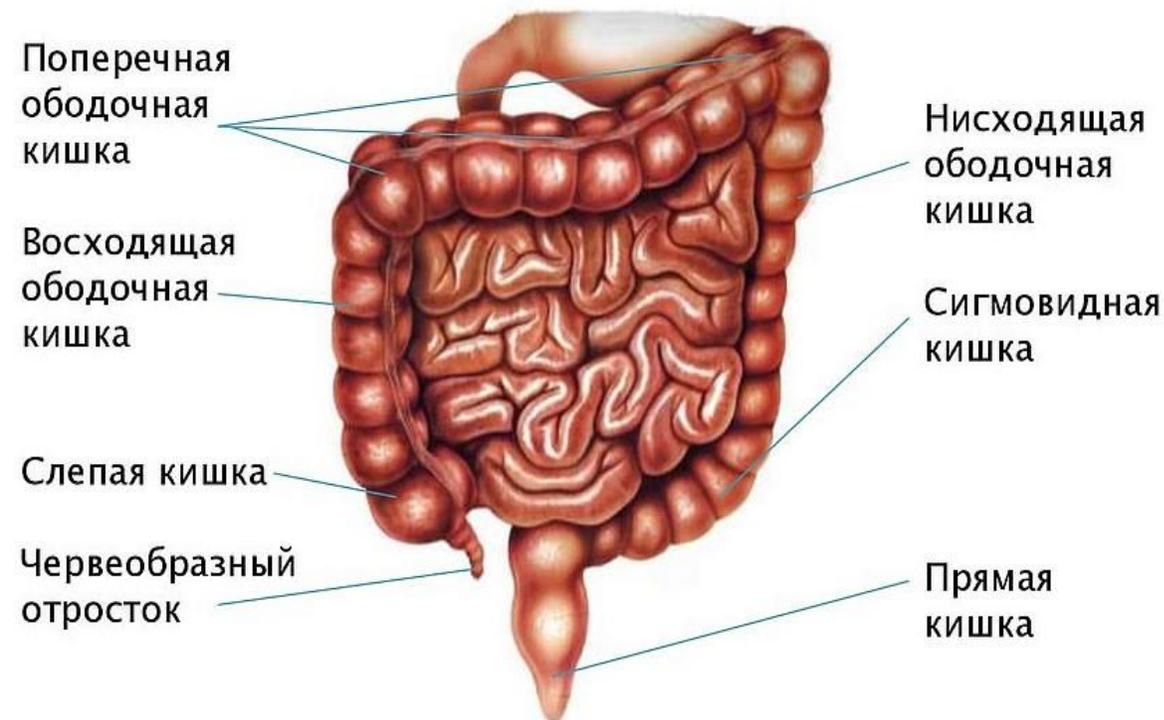


- **Полостное пищеварение** - это переваривание питательных веществ под влиянием пищеварительных соков в полости кишки.
- **Пристеночное пищеварение** идет на самой поверхности слизистой оболочки кишки. Перевариванию подвергаются пищевые частички, проникающие в пространства между ворсинками. Более крупные частицы сюда попасть не могут. Они остаются в полости кишки, где подвергаются воздействию пищеварительных соков и расщепляются до более мелких размеров. Такой механизм пищеварения способствует наиболее полному перевариванию пищи.
- **Всасывание** - это процесс перехода питательных веществ из кишечника в кровеносные сосуды.
- Некоторые вещества - такие как алкоголь, минеральные соли, вода, аминокислоты, глюкоза - поступают в кровь уже в желудке. Но основная масса питательных веществ всасывается в тонкой кишке, так как в этом отделе заканчивается процесс пищеварения. Питательные вещества расщепляются на более простые, переходят в растворен.

# Толстая кишка

- ▶ Это конечный отдел пищеварительной трубки
- ▶ Ее длина колеблется от 1,5 до 2 м. Один из ее участков - слепая кишка - имеет узкий червеобразный отросток - аппендикс (длиной 6-8 см), являющийся органом иммунной системы.
- ▶ В толстой кишке скапливаются остатки непереваренной пищи. Здесь они могут находиться до 12-20 часов. За это время под действием бактерий происходит расщепление клетчатки, а вода всасывается в кровеносные сосуды, расположенные в стенках толстой кишки. Из непереваренных остатков образуется кал, который через прямую кишку выводится наружу.

## ТОЛСТАЯ КИШКА



- Процессы, связанные с пищеварением, многообразны и сложны
- Далеко не все нарушения можно признать болезнями, но иногда и очень небольшие изменения в физиологических процессах приводят к ощутимым неудобствам.
- Взять хотя бы икоту. Икоту вызывают резкие сокращения диафрагмы мышечной перегородки, разделяющей полость тела на грудную и брюшную. При этих сокращениях происходит смыкание отверстия гортани и возникает характерный звук, названный икотой. Провоцировать икоту может слишком сильное расширение желудка, например, при проглатывании больших кусков непрожеванной пищи или большого количества газированной воды.
- У кого-то икоту вызывает слишком холодная или слишком горячая пища. Икота возникает также на нервной почве, например, перед экзаменом. Обычно она продолжается недолго и не представляет опасности для здоровья.
- Существует много народных способов для борьбы с икотой: набрать в легкие воздух и долго не выдыхать его, съесть чайную ложку сахарного песка и т.п. Но иногда икоту невозможно остановить, и тогда она превращается в проблему.
- По-видимому, мировым рекордсменом по продолжительности икоты был американский фермер Ч. Осбоун, который икал без остановки 69 лет! Интересно, как он при этом спал?

## Обмен веществ и энергии

- В организме человека, в каждой его клетке, происходят сложные химические превращения, образуются одни вещества, разрушаются другие.
- Для одних процессов необходима энергия, в ходе других она, наоборот, выделяется.
- Проявлением жизненных процессов, протекающих в клетках, является обмен веществ между организмом и окружающей средой.
- Из внешней среды организм получает кислород, органические вещества, минеральные соли, воду.
- Во внешнюю среду отдает конечные продукты обмена веществ: углекислый газ, избыток воды, минеральных солей, а также мочевины, соли мочевой кислоты и некоторые другие вещества.
- В ходе обмена наш организм получает необходимую для жизни энергию, заключенную в органических веществах (продуктах животного и растительного происхождения).
- Часть образующейся энергии организм отдает в окружающее пространство: она рассеивается в виде тепла.
- Обмен веществ между организмом и окружающей средой.

- Совокупность процессов, приводящих к усвоению веществ и накоплению энергии, называется пластическим обменом (от греч. «пластика» - лепить), так как из питательных веществ строятся белки, жиры, углеводы, которые, в свою очередь, идут уже на создание новых клеток, их органоидов, межклеточного вещества.
- За счет пластического обмена происходят рост, развитие и деление каждой клетки. Ученые подсчитали, что в течение жизни почти все клетки нашего организма сменяются несколько раз. За год кровь полностью обновляется три раза, за сутки заменяется 450 млрд эритроцитов, до 30 млрд лейкоцитов, 1/75 всех костных клеток скелета, до 50 % эпителиальных клеток желудка и кишечника.
- Необходимая для организма энергия поступает в организм с пищей, содержащей сложные органические вещества.
- Освободившаяся при этом энергия используется клетками для поддержания своей жизнедеятельности или выполнения той или иной работы: сокращения мышц, проведения нервных импульсов, создания новых веществ.

- Этот процесс, в ходе которого происходит распад части поступающих в клетки органических веществ с выделением энергии, называется энергетическим обменом.
- Процессы пластического и энергетического обменов происходят одновременно, они тесно взаимосвязаны.
- Это две стороны единого процесса обмена веществ и энергии.
- Оба вида обмена взаимосвязаны, но не всегда уравновешены. Здесь основное значение имеет возраст человека.
- В молодом возрасте преобладает пластический обмен: человек растет, развивается.
- А вот у людей пожилого возраста, наоборот, начинает преобладать энергетический обмен.
- Главная функция пищевых аминокислот - пластическая, т.е. из них строятся все белки нашего организма.

Главным источником энергии в организме являются **углеводы**.

- Глюкоза особенно необходима для нормальной работы мозга. Снижение содержания глюкозы в плазме крови с 0,1 до 0,05 % приводит к быстрой потере сознания, судорогам и гибели человека.
- Взрослому человеку с пищей необходимо получать не менее 150 г углеводов в сутки, оптимальной является величина 500 г в сутки.
- Помимо энергетической, углеводы выполняют также другие функции, например, входят в состав нуклеиновых кислот.
- Продукты распада углеводов выводятся из организма через почки (вода) и легкие (углекислый газ).

## Углеводы

ОРЕХИ



САХАР



КАШИ



ОВОЩИ



ФРУКТЫ



ХЛЕБ И МАКАРОНЫ



**Жиры** служат источником энергии для организма человека.

- Распад 1 г жиров приводит к высвобождению 38,9 кДж энергии.
- Значительная часть энергетических потребностей печени, мышц, почек (но не мозга!) покрывается за счет окисления жиров.
- Потребность в жирах определяется энергетическими затратами организма в целом и составляет в среднем 80-100 г в сутки.
- Избыток жира откладывается в подкожной жировой клетчатке. Там могут образовываться жировые Депо, покрывающие затраты жира в течение многих суток.
- Распадаются жиры до углекислого газа и воды.
- Углекислый газ выдыхается через легкие, а вода выводится с мочой.

## Источники жиров



Орехи-54г



Арахисовая паста-50г



Семена тыквы-19г



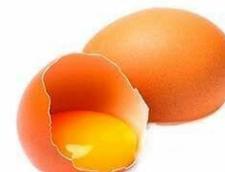
Семена льна/чиа -42/30



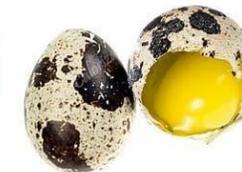
Оливковое масло-100г



Авокадо-15г



Желток яиц-27г



Перепелиное -13г



Мясо -19г



Творог 5%-5г



Сыр-29г



Сливочное Масло-82г



Форель/семга 6/15г



Печень трески -66г



Сельдь-9г



Буженина-25г

- **Вода** - наиболее распространенное вещество в нашем организме.
- Взрослый человек состоит приблизительно на 65 % из воды, а человеческий эмбрион содержит около 90 % воды.
- В сутки организм человека теряет около 2,0-2,5 л воды.
- Столько же он должен получать в сумме с питьем (1 л) и пищей (1 л).
- Вода и растворенные в ней минеральные соли всасываются на протяжении всего желудочно-кишечного тракта.
- Вода нужна для поддержания постоянной температуры тела.

- Удаляется вода из организма через почки (около 1 л в сутки), кожу (0,8 л в сутки), с парами воздуха через легкие (0,5 л в сутки), с калом (0,15 л в сутки).
- Из неорганических веществ, помимо воды, организм нуждается в постоянном поступлении **минеральных солей**. И хотя они составляют не более 4 % от массы тела, набор их очень разнообразен.
- Ежедневно в организм человека с пищей и питьем должны поступать такие элементы, как натрий, хлор, калий, кальций, фосфор, железо. Эти вещества называют **макроэлементами**.
- А **микроэлементы** (медь, йод, цинк, фтор и многие другие) необходимы человеку в очень малых дозах - долях миллиграмма, но нормальная жизнедеятельность без них абсолютно невозможна.