

**РАСПОЛОЖЕНИЕ
ВНУТРЕННИХ
ОРГАНОВ**

Оме

-

Толстый
кишечник

Тонкий
кишечник

Большой
сальник

Гортань

Сердце

Щитовидная
железа

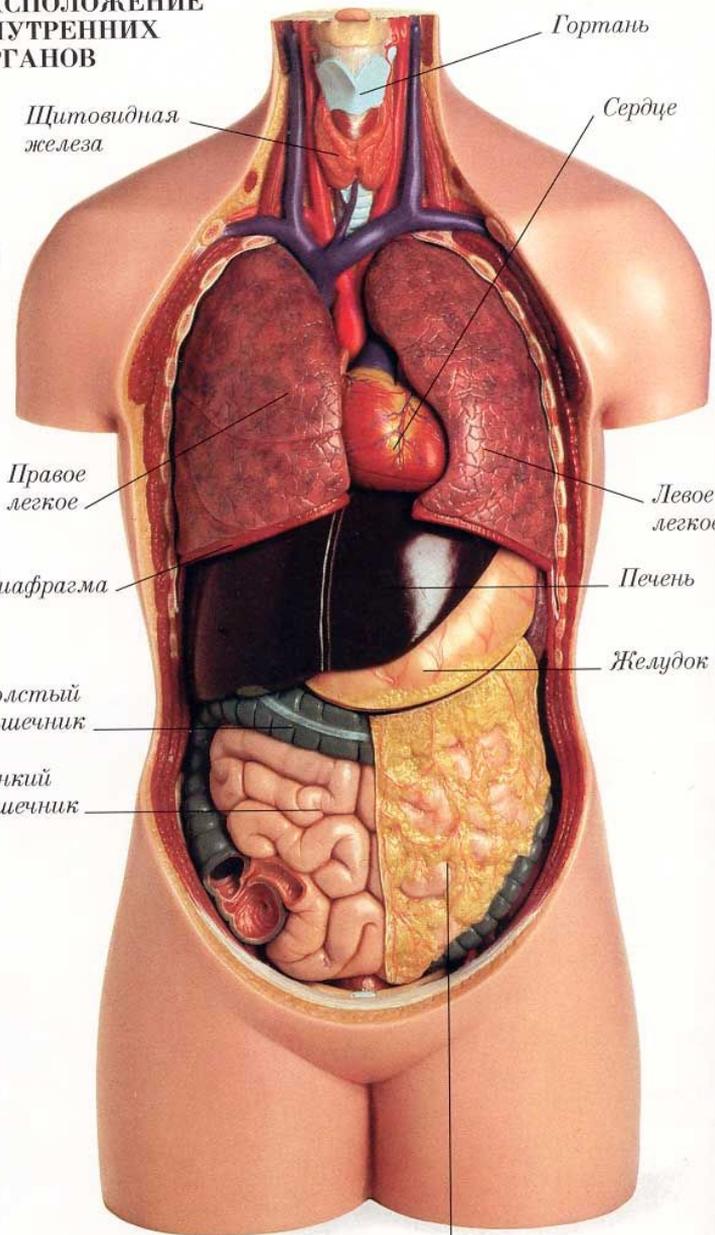
Правое
легкое

Левое
легкое

Диафрагма

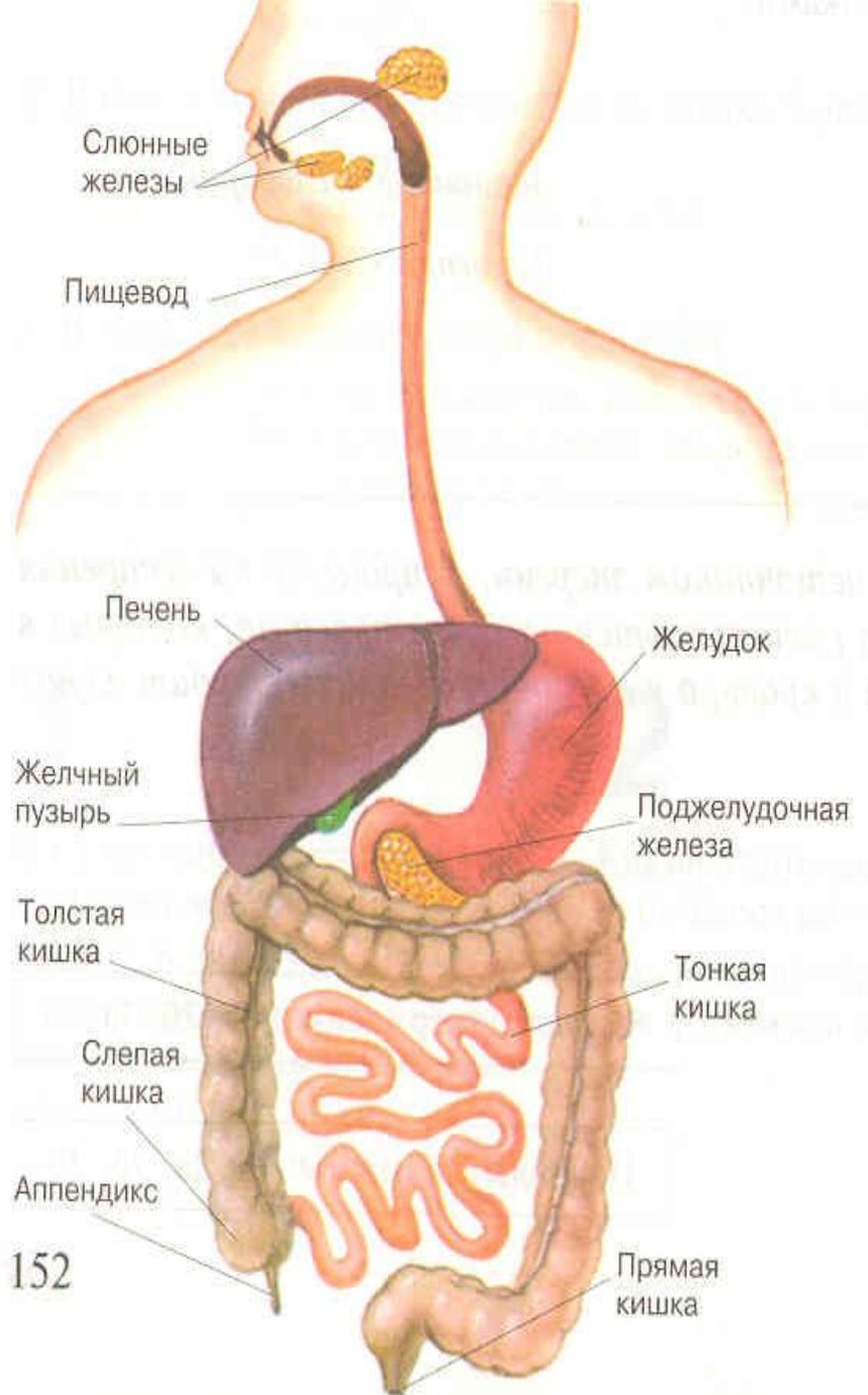
Печень

Желудок



Пищеварительная система

**- Это совокупность
органов пищеварения и
связанных с ними
пищеварительных желез**



Пищеварительная
система человека
состоит из следующих
отделов:

1. ротовая полость
2. глотка
3. пищевод
4. желудок
5. тонкий кишечник
6. толстый кишечник

Функции пищеварительной системы

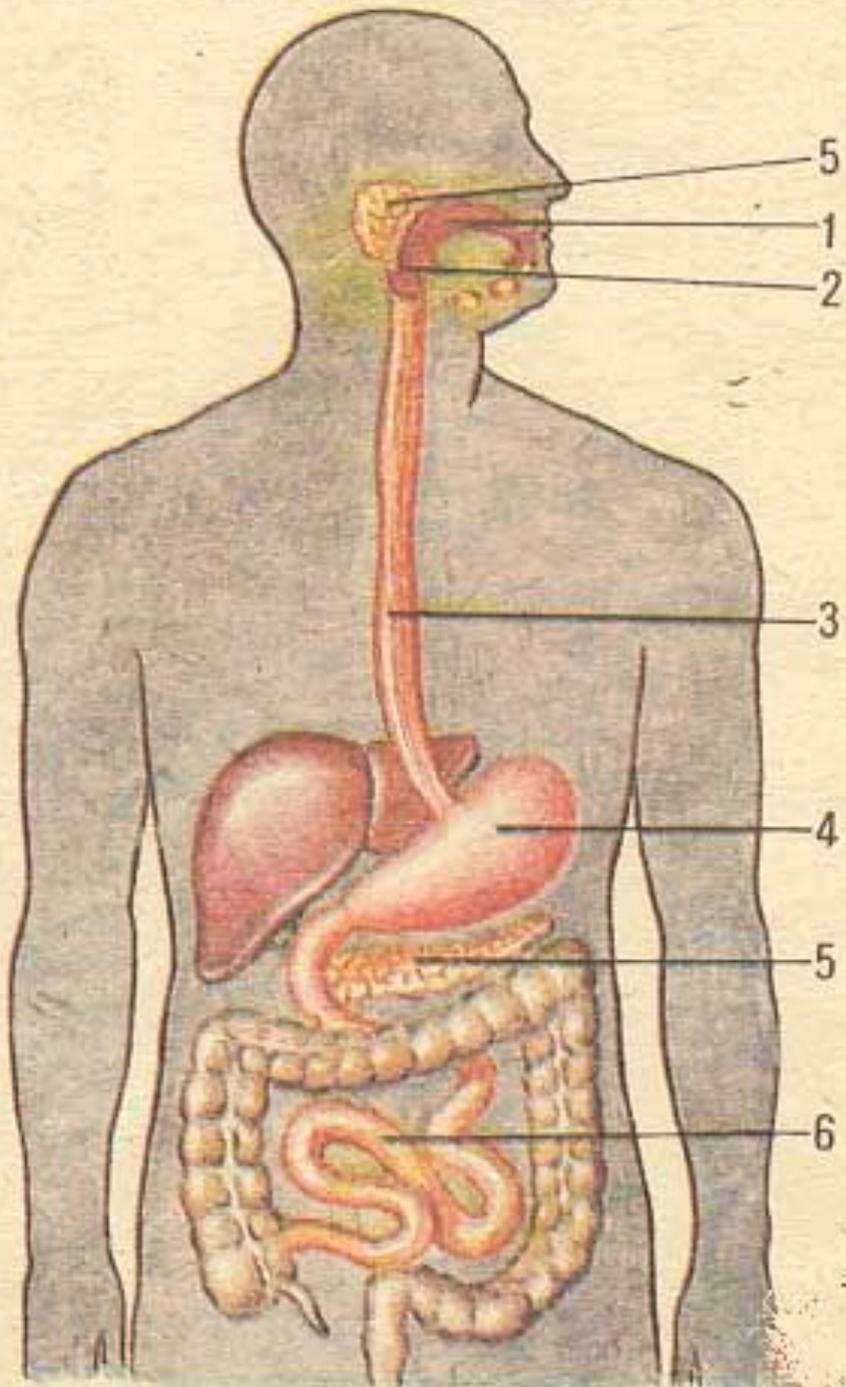
```
graph TD; A[Функции пищеварительной системы] --> B[Моторная]; A --> C[Всасывающая]; A --> D[Секреторная]; A --> E[Выделительная];
```

Моторная

Всасывающая

Секреторная

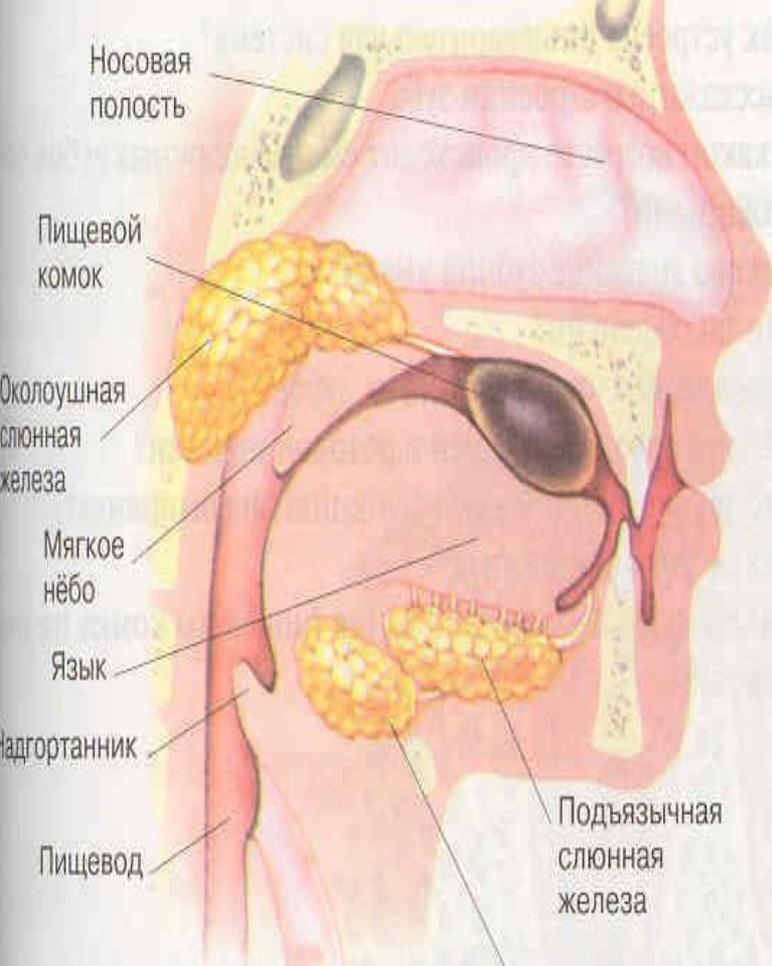
Выделительная



**Пищеварительная
система**

**Пищеварительный
канал**

**Пищеварительные
железы**



Ротовая полость подразделяется на два отдела:

1. преддверие рта
2. собственно ротовую полость.

Собственно ротовая полость сверху ограничена небом.

- передние $2/3$ - твердое небо, имеющее костную основу,
- а задняя $1/3$ - мягкое небо, являющееся мышечным образованием.

- **Небо** отделяет полость носа и носоглотку от ротовой полости.
- **Мягкий язычок**, которым заканчивается мягкое небо, закрывает вход в носоглотку во время проглатывания пищи.
- **Снизу** ротовая полость ограничена диафрагмой рта и языком.



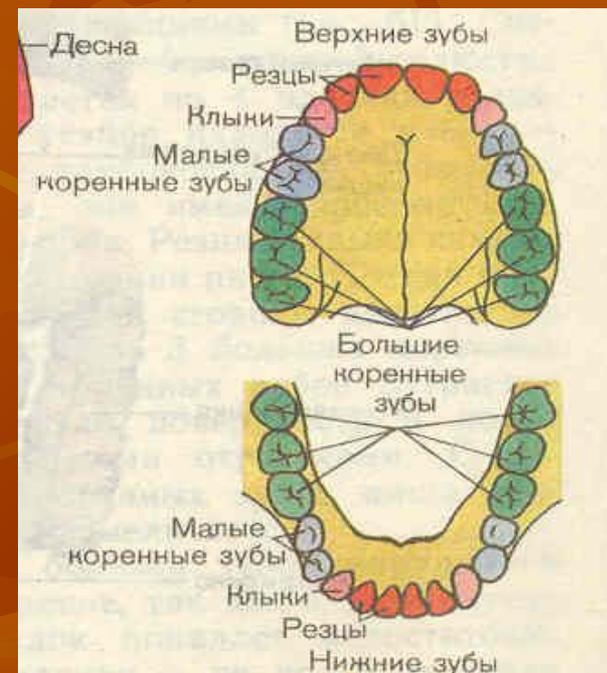
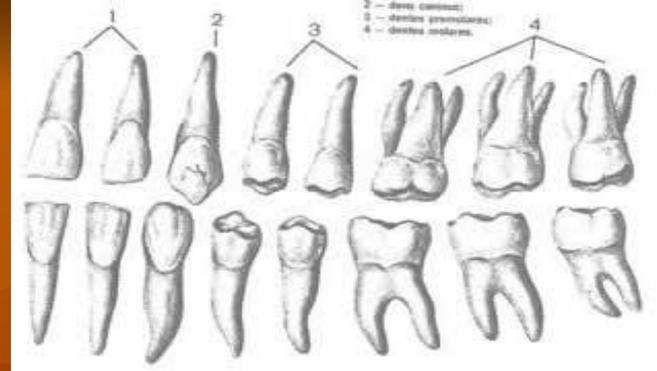
Язык - это мышечный орган, образованный поперечно-полосатой мышечной тканью.

1. Участвует в проталкивании пищевого комка в глотку при глотании.
2. Участвует в речеобразовании.
3. Слизистая языка имеет огромное количество вкусовых рецепторов, поэтому он является и органом вкуса.
4. Под слизистой корня языка располагается язычная миндалина, которая является органом иммунной системы, участвует в обеззараживании пищи.

У человека наблюдается две смены зубов: **молочные** и **постоянные**.

- **Молочные** появляются на первом году жизни (примерно с 6-7 месячного возраста), к трем годам вырастают все. Количество молочных зубов 20: на каждой стороне челюсти 2 резца, 1 клык, 2 больших коренных зуба.

- После 6 лет начинается замена зубов на **постоянные**, которая заканчивается к 12-13 годам, но зуб мудрости появляется в 18-30 лет.



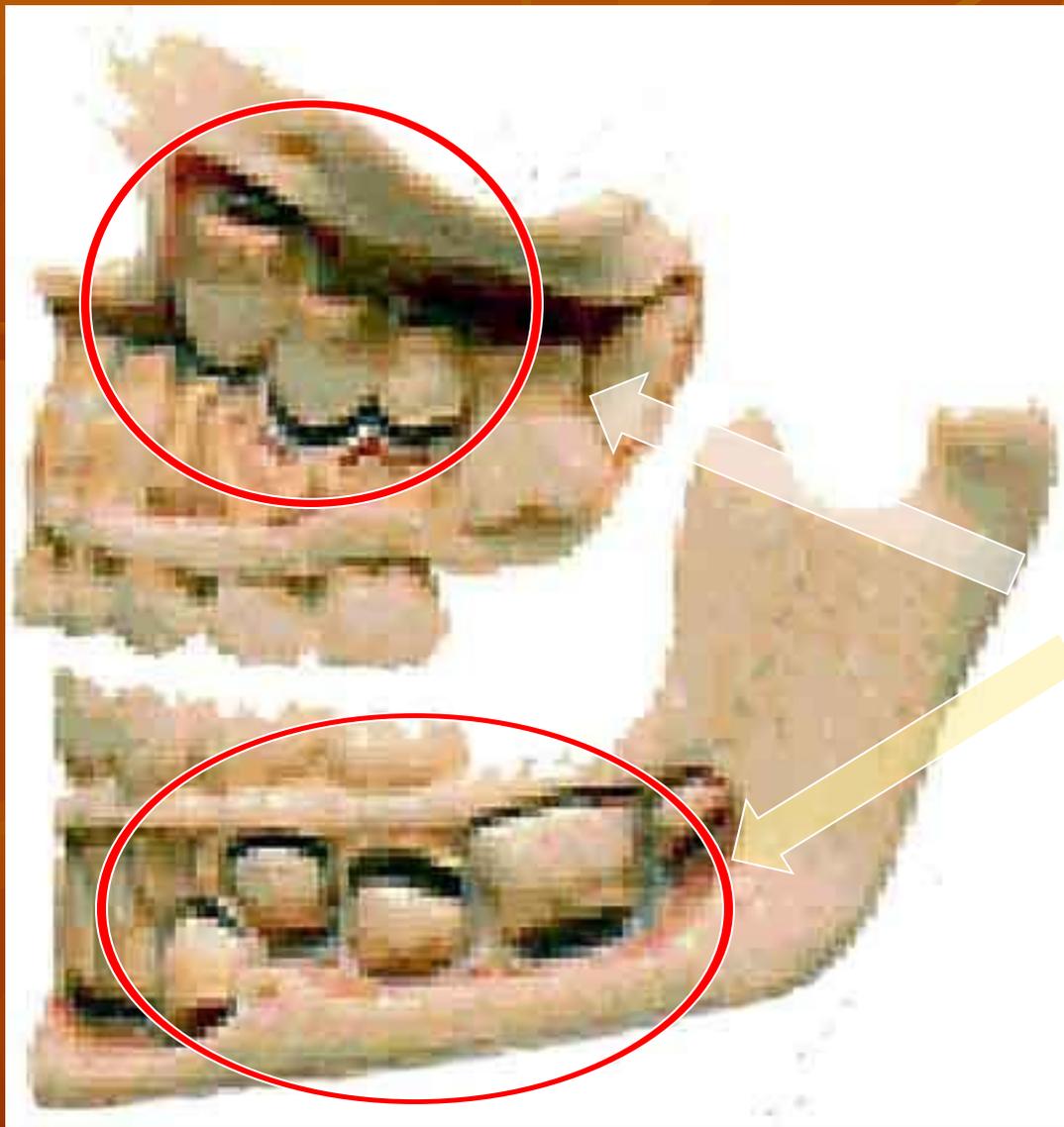
Челюсть новорожденного



В костях челюстей
видны
развивающиеся
первичные зубы

Прорезаются
к 6 месяцам

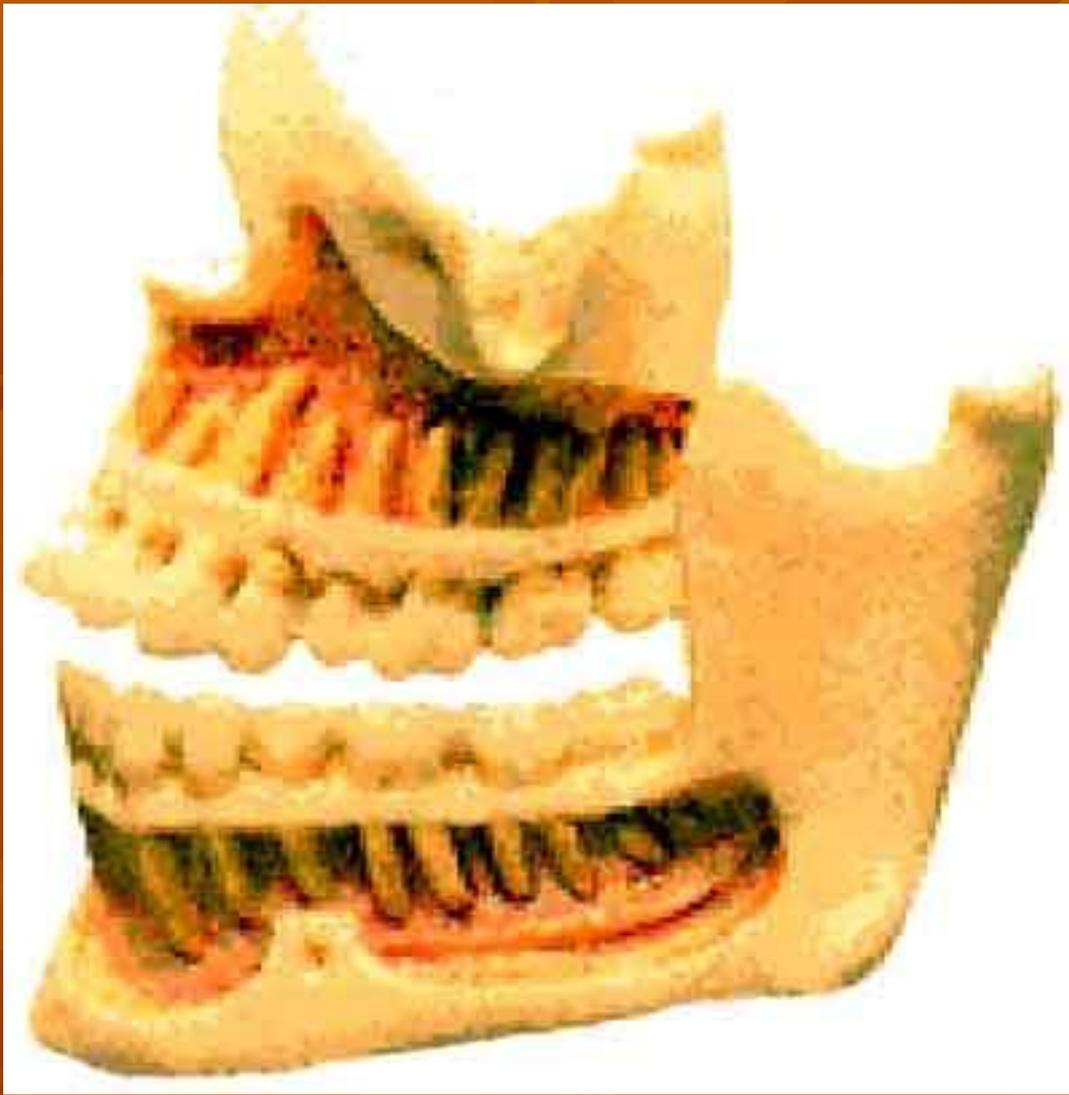
Зубы 5-летнего ребенка



Полный набор из 20
молочных зубов

Видны
формирующиеся
постоянные зубы
в обеих челюстях

Зубы взрослого человека



Человек к 20 годам имеет в норме все 32 постоянных зуба (включая зубы мудрости)

25% людей вообще не имеют зубов мудрости

Внешнее строение зуба

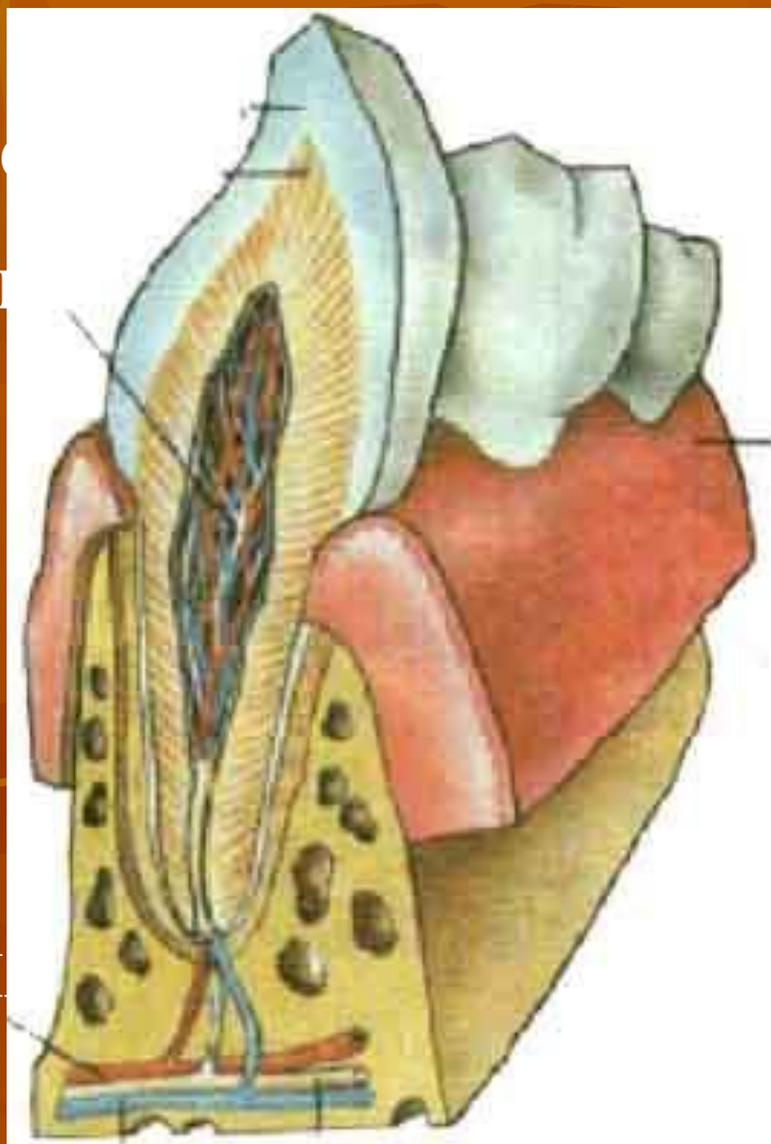


← коронка

← шейка

← корень

Д
Пуль

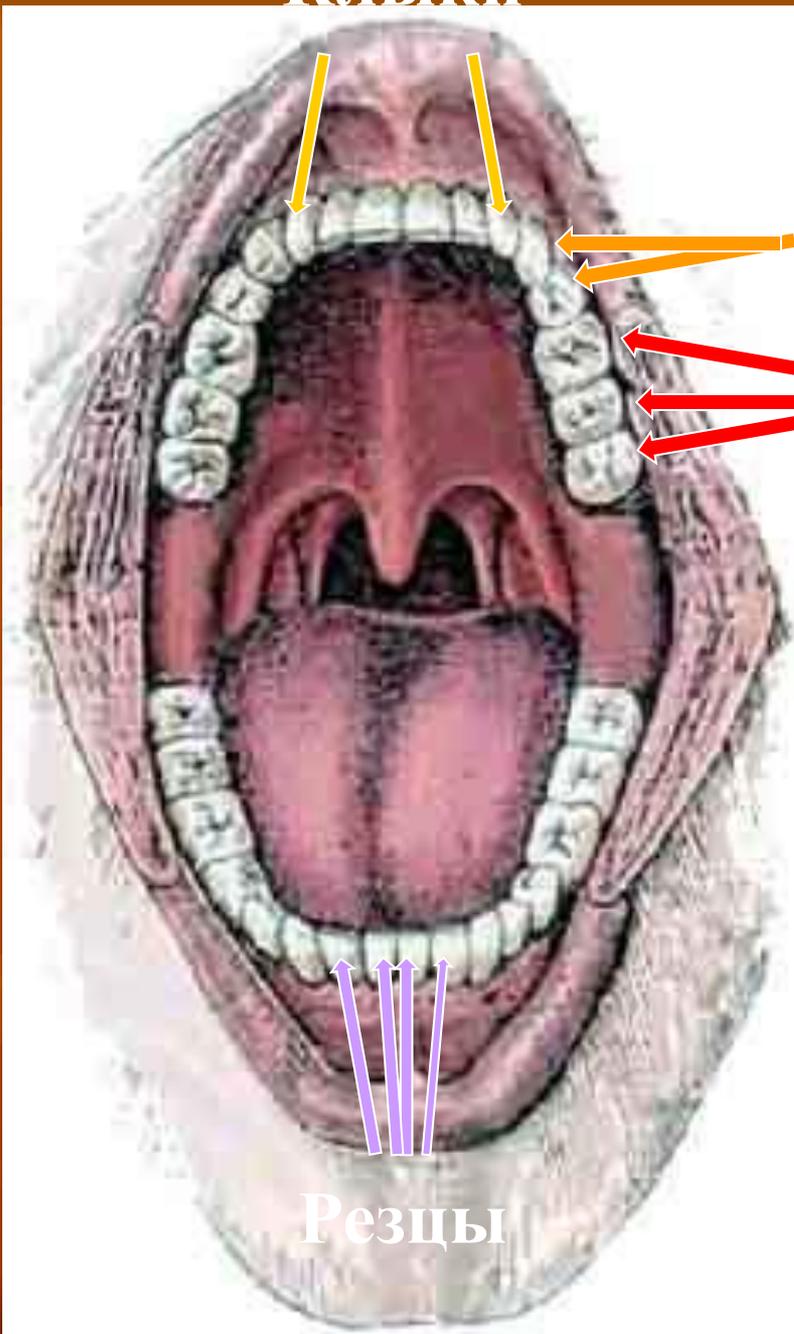


Десна

Артери

Вена Нерв

Клыки



Малые коренные зубы

Большие коренные зубы

Резцы – $4*2=8$

Клыки – $2*2=4$

Малые коренные – $4*2=8$

Большие коренные – $6*2=12$

Итого= $8+4+8+12=32$

Резцы

Функции зубов

Резцы - режут.

Клыки – разрывают.

Большие и малые коренные – перемалывают.

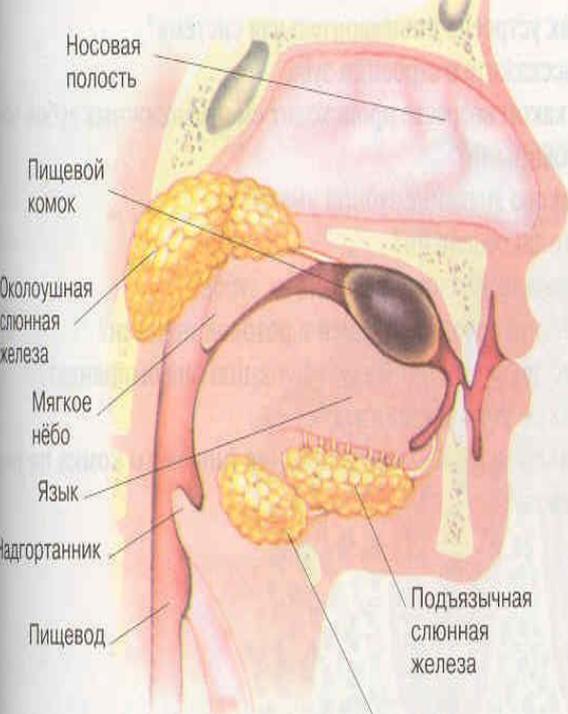


Резцы, клыки
имеют по одному корню.



Большие коренные зубы – по 2-3 корня.

Слюнные железы



В слизистой ротовой полости располагаются многочисленные мелкие слюнные железы: **щечные, небные, язычные.**

В полость рта открываются выводные протоки трех пар крупных слюнных желез:

- **околоушной,**
- **подчелюстной и**
- **подъязычной**

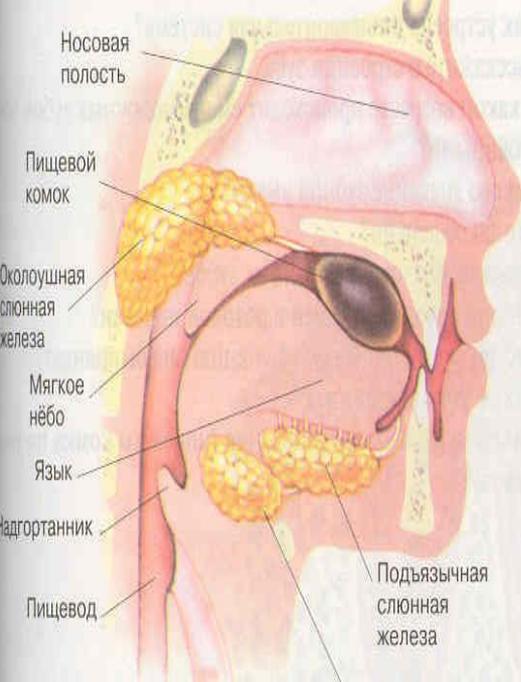
- **Слюнные железы вырабатывают секрет - слюну.**
- **Выводной проток околоушной железы открывается возле второго большого коренного зуба верхней челюсти.**
- **Слюна обладает выраженными бактерицидными свойствами и ферментативной активностью.**
- **За сутки у взрослого человека выделяется 1 - 2 литра слюны.**
- **Реакция слюны - слабощелочная.**
- **Образование слюны осуществляется рефлексорно**
- **Центр слюноотделения - продолговатый мозг**

Состав смешанной слюны человека

Вещество	Содержание, г/л	Вещество	Содержание, ммоль/л
Вода	994	Соли натрия	6—23
Белки	1,4—6,4	Соли калия	14—41
Муцин	0,8—6,0	Соли кальция	1,2—2,7
Холестерин	0,02—0,50	Соли магния	0,1—0,5
Глюкоза	0,1—0,3	Хлориды	5—31
Аммоний	0,01—0,12	Гидрокарбонаты	2—13
Мочевая кислота	0,005—0,030	Мочевина	140—750
Фосфаты	0,08—0,35		

В ротовой полости происходит :

- 1. механическое измельчение с помощью зубов
- 2. смачивание слюной
- 3. перемешивание
- 4. анализ качества с помощью вкусовых рецепторов языка.
- 5. начинается ферментативное расщепление **углеводов** под действием амилолитических ферментов слюны - **птиалина и мальтазы**.
 - Птиалин расщепляет углеводы до----- дисахарида **мальтозы**
 - Мальтаза расщепляет мальтозу до----- **глюкозы**.
- 6. В ротовой полости происходит обеззараживание пищи бактерицидным веществом слюны - **лизоцимом**.
- 7. В целом в ротовой полости происходит формирование пищевого комка и его проталкивание в глотку



Глотка представляет собой часть пищеварительной трубки и дыхательной системы.

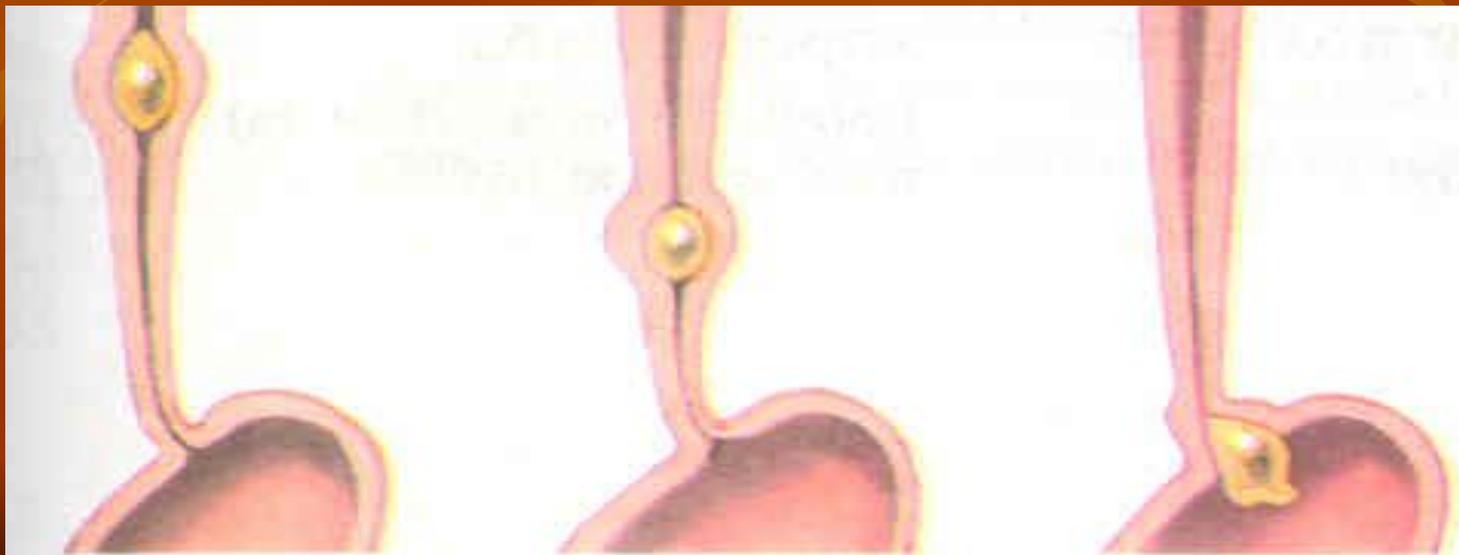
- Общая длина глотки взрослого человека около 12-14 см.
- Выстлана изнутри мерцательным эпителием, имеет гладкую поверхность, способствующую скольжению пищевого комка.
- Продвижению пищевого комка содействуют мышцы глотки, образованные поперечно-полосатой мышечной тканью.
- Проглатыванию и скольжению пищевого комка по глотке способствует хорошее измельчение и увлажнение его в ротовой полости, поэтому важно пищу хорошо пережевывать.

Глотание - это рефлекторная реакция, которая возникает в ответ на раздражение механорецепторов корня языка пищевыми частицами.

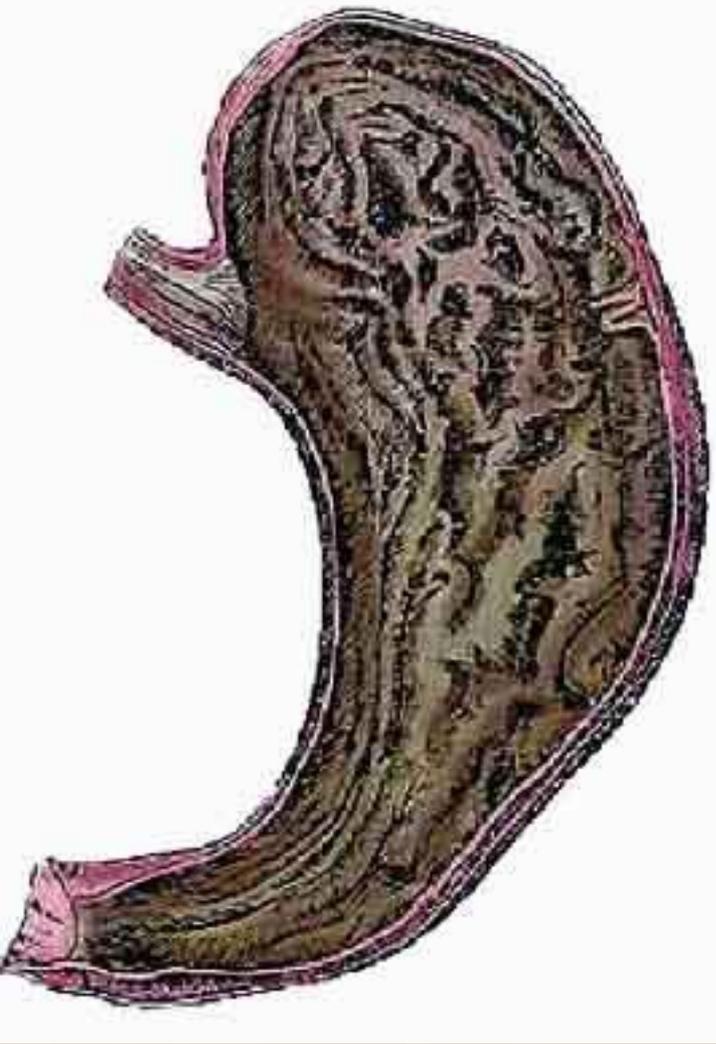
От рецепторов корня языка нервные импульсы поступают в продолговатый мозг в **центр глотания**, откуда по эфферентным нейронам в составе языкоглоточного и блуждающего нервов распространяются нервные импульсы на мышцы глотки и гортани, вызывая акт глотания. В слизистой оболочке глотки имеется шесть крупных скоплений лимфоидной ткани - **миндалины**, которые являются органами иммунной системы и способствуют обеззараживанию пищи.

Пищевод - это длинная трубка, соединяющая глотку с желудком, лежит сзади трахеи.

1. Длина его у взрослого человека 23 - 25 см.
2. В стенке пищевода хорошо развит мышечный слой, состоящий из продольных и кольцевых волокон.
3. Верхняя часть пищевода образована поперечно-полосатой мышечной тканью, а остальная часть - гладкой.
4. Мышцы пищевода, сокращаясь, продвигают пищевой комок.
5. Слизистая пищевода складчатая, образована многослойным эпителием, может сильно растягиваться, выделяет слизь, способствующую продвижению пищи, но не вырабатывает ферментов.
6. Ферментативная обработка пищи при движении по пищеводу происходит под действием ферментов слюны



- Пищевод новорожденных отличается от взрослого своей воронкообразной формой.
- Длина его колеблется от 10 до 16 см, у взрослого она достигает 25 см.
- У новорожденного шейная часть пищевода располагается несколько выше, чем у взрослого. Однако с возрастом она опускается, особенно интенсивно до 10-12 лет.

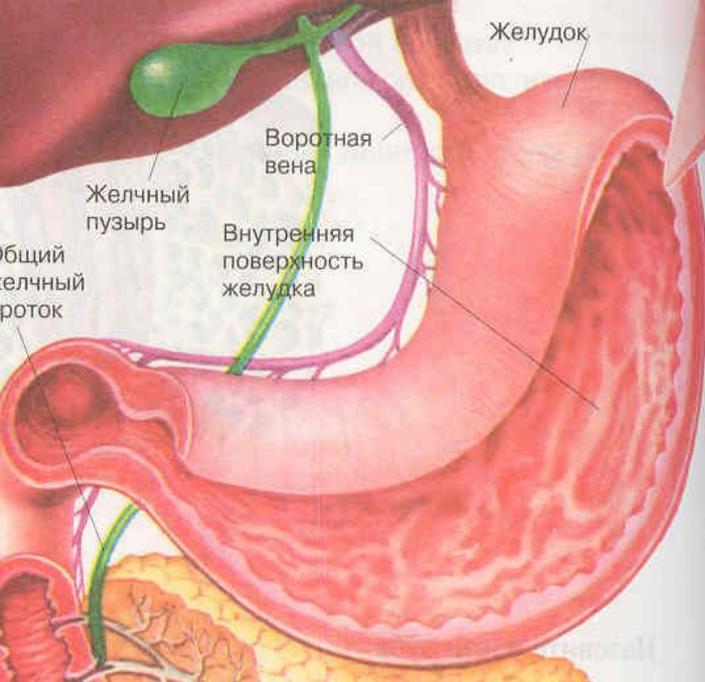


Желудок представляет собой мешкообразно расширенную часть пищеварительного канала, предназначенную для накопления пищи.

- Большая часть желудка располагается влево от средней плоскости тела, в левом подреберье.
- При средней степени растяжения его длина составляет 21 - 25 см. (Длина желудка новорожденного равна 5 см)
- Емкость желудка может колебаться от 1 до нескольких литров.
- Слизистая оболочка желудка красновато-серого цвета, образована цилиндрическим эпителием и имеет множество складок, направленных преимущественно продольно. Складки способствуют перемешиванию пищи и растяжению стенок.

Стенка желудка состоит из трех слоев:

- **внутренний** - слизистая с подслизистым слоем
- **средний** - мышечный слой
- **наружный** - серозная оболочка.



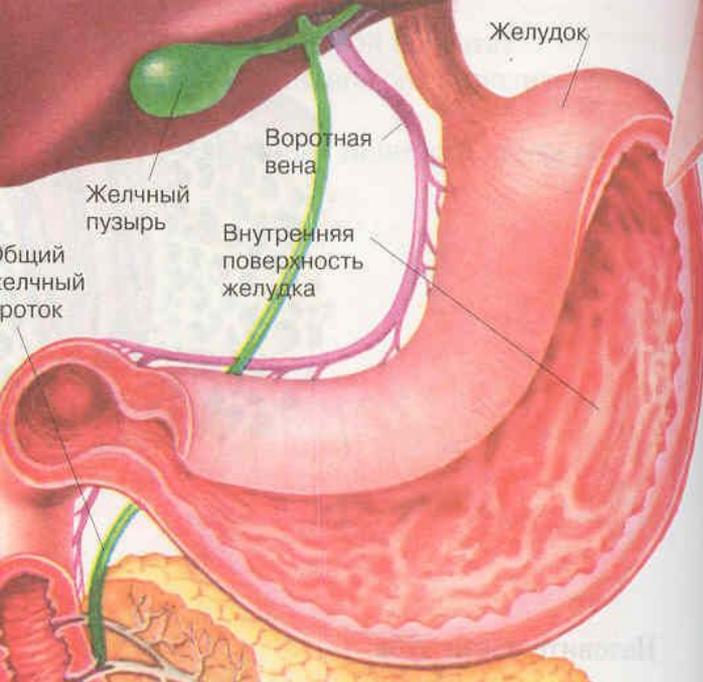
В слизистой имеется большое количество желудочных желез (до 100 на 1 мм²). Они вырабатывают желудочный сок.

Желудочные железы состоят из клеток трех видов:

1. **главных**, вырабатывающих пищеварительные ферменты
2. **обкладочных** (париетальных), выделяющих соляную кислоту (0,05%)
3. **добавочных** (слизистых), выделяющих слизистое вещество - муцин

Сокращающиеся стенки желудка способствуют перемешиванию пищи с желудочным соком, который выделяется рефлекторно. В **кислой среде** фермент пепсин расщепляет сложные белки до более простых.

Вещество	Содержание,г/л	Вещество	Содержание,ммоль/л
Вода	987	Гидрокарбонаты	25-150
Общий азот	0,8-1,0	Хлориды	4-129
Общий белок	1,9-3,4	Соли калия	6-9
Глюкоза	0,08-0,18	Соли натрия	139-143
Ферменты ¹		Соли кальция	1,1-2,5

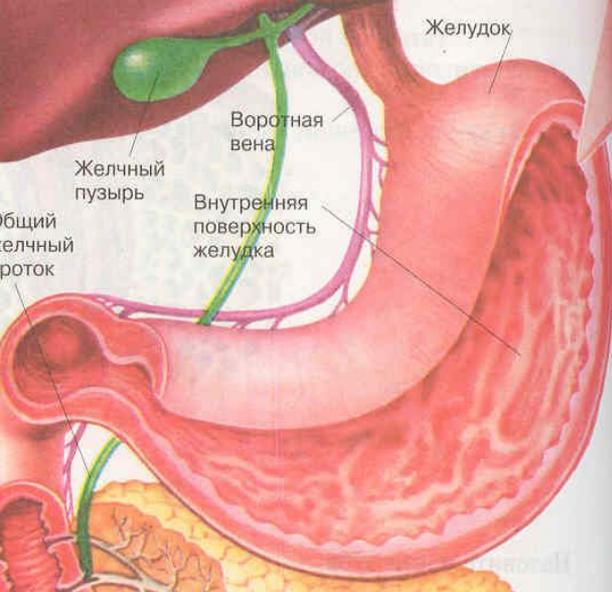


Пища, поступившая в желудок, переваривается в нем до 4-6 часов.

В желудке происходит **механическая обработка** пищи: сильное пропитывание желудочным соком, перемешивание и передвижение.

Химическая обработка заключается:

1. в денатурации белков пищи под действием соляной кислоты (например, створаживание белков молока)
2. в ферментативном расщеплении пищевых веществ под действием желудочного сока
3. бактерицидная обработка за счет соляной кислоты.



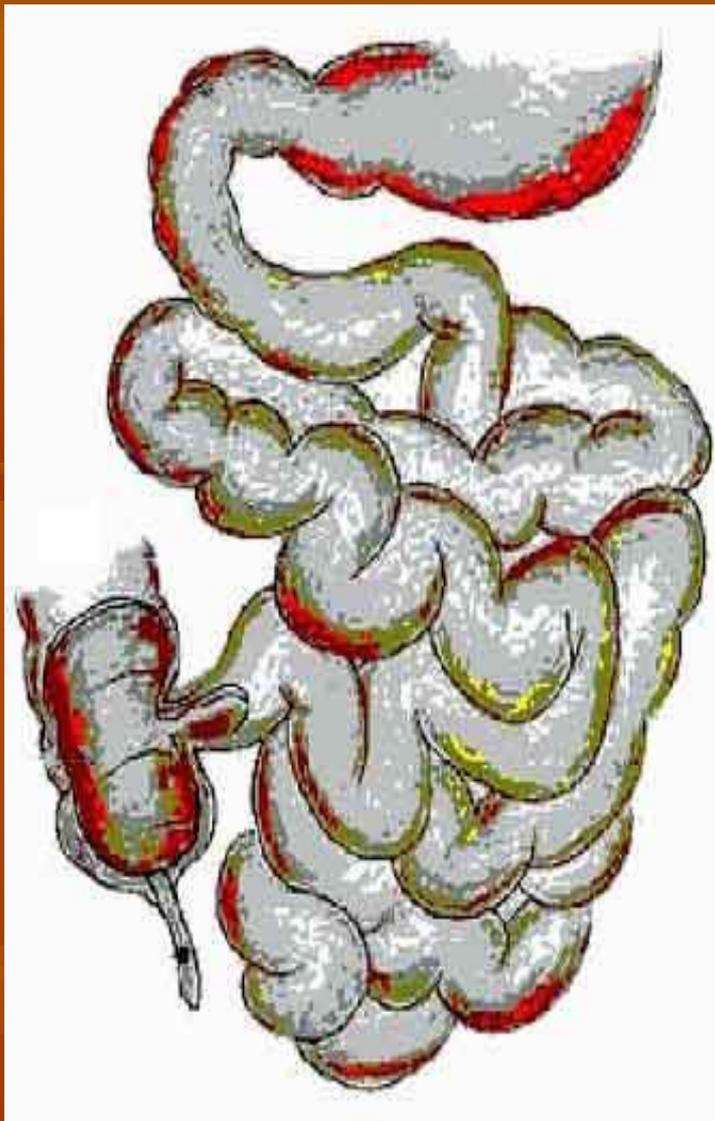
Образование желудочного сока - это **рефлекторная реакция**, возникающая в ответ на раздражение слизистой ротовой полости и желудка пищей.

Выделение желудочного сока может происходить и как **условный рефлекс** при виде, запахе пищи и даже при разговоре о ней.

1. Под действием пепсина, гастриксина и соляной кислоты в желудке происходит лишь частичное переваривание белков: их расщепление ----до олигопептидов.
2. Желудочные железы привратника, вырабатывающие липазу, расщепляют эмульгированные жиры молока.
3. У грудных детей имеется фермент химозин, который створаживает молоко и переводит белок молока казеин в кальциевую соль.

Процессы всасывания в желудке ограничены. Здесь всасывается в кровь вода, соли, алкоголь, лекарства.

- У новорожденных *желудок* имеет округлую форму и расположен горизонтально, после 1,5 лет желудок приобретает грушевидную форму и приобретает вертикальное положение, а с 6-7 лет его форма ничем не отличается от желудка взрослых.
- Емкость желудка при рождении составляет 5 - 10 мл, в первые недели увеличивается до 30 -35мл, к 1 году до 300 - 400 мл, в возрасте 10 лет достигает примерно 750 -800 мл, а у взрослого равна 1500 - 2000 мл.
- Слизистая оболочка желудка детей менее складчатая и более тонкая, чем у взрослых. Вход в желудок относительно широк, кардинальный сфинктер развит недостаточно, а пилорический сформирован хорошо, что предрасполагает грудных детей к срыгиванию и рвоте.
- До 4 - 5 месячного возраста кислотность сока обеспечивается молочной кислотой, а затем лишь соляной. Низкая концентрация соляной кислоты обуславливает слабые бактерицидные свойства желудочного сока у детей до 6-7 лет, что способствует более легкой восприимчивости детей этого возраста к желудочно-кишечным инфекциям.
- До 10-летнего возраста кислотность желудочного сока повышается у детей мужского и женского пола параллельно, затем бывает высокой у мальчиков, причем это различие не меняется вплоть до 40-летнего возраста, когда вновь выравнивается.



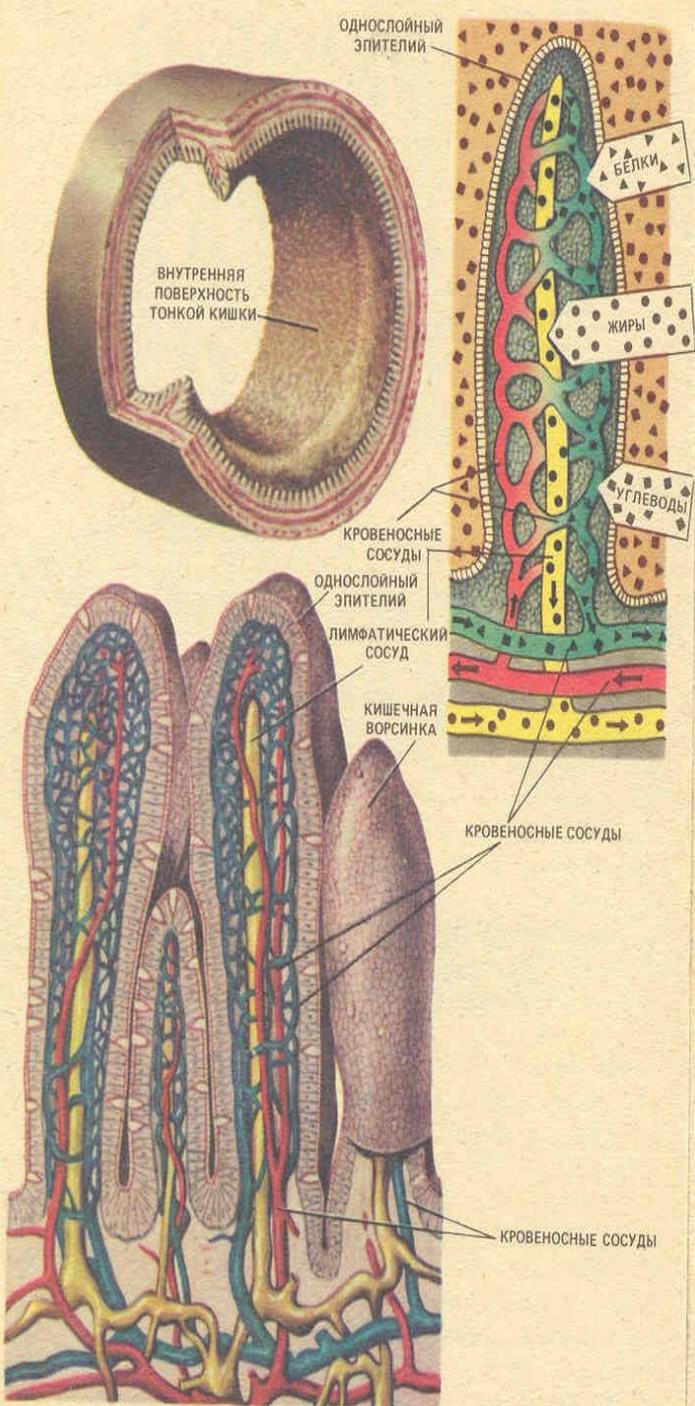
Тонкий кишечник у человека колеблется в пределах 2,2 - 4,4 метра, а диаметр от 2,7 до 4,7 см.

Тонкая кишка делится на три отдела:

1. **двенадцатиперстная кишка** - 23 - 30 см;
2. **тощая кишка** - примерно $\frac{2}{5}$ длины тонкой кишки;
3. **подвздошная кишка** - остальные $\frac{3}{5}$.

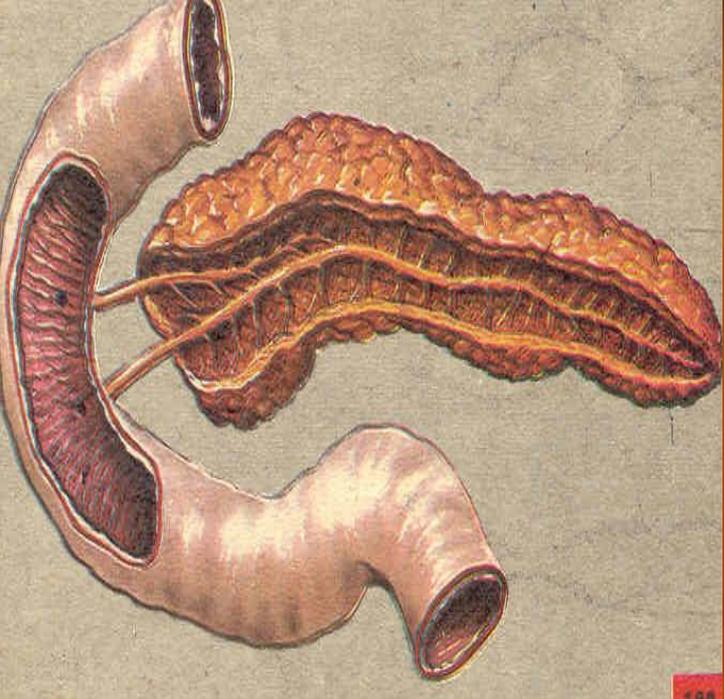
Стенка тонкого кишечника состоит из :

1. **внутренний слой** - слизистая, образованная однослойным мерцательным эпителием;
2. **средний слой** - мышечный, образован гладкой мышечной тканью, причем, более внутренний слой - циркулярные волокна, более наружный слой - продольные волокна;
3. **наружный слой** - серозная оболочка, образованная рыхлой соединительной тканью.



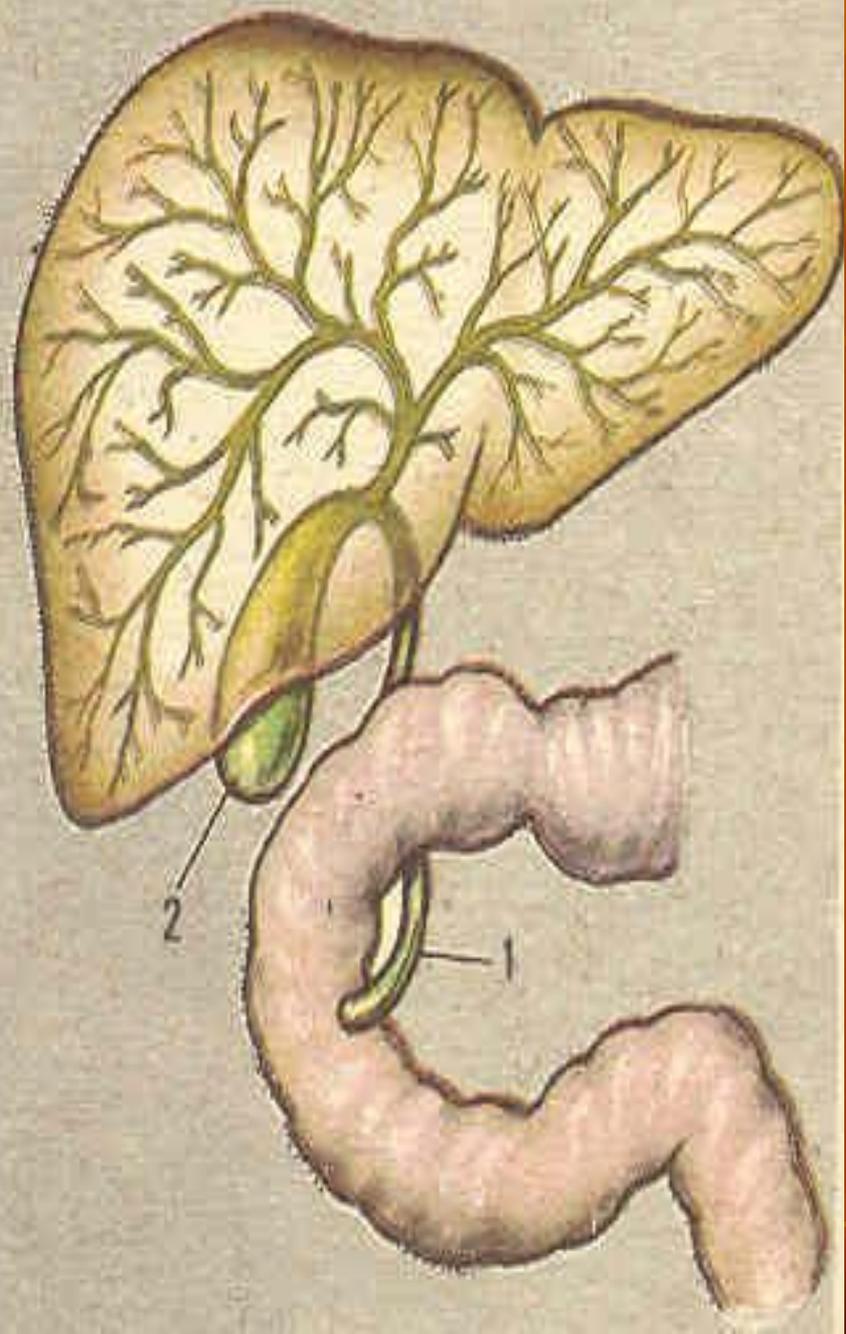
Увеличение поверхности достигается следующими анатомическими особенностями:

1. вдоль кишки слизистая имеет множество **кольцевых складок** (около 700)
2. вся поверхность состоит из многочисленных **кишечных ворсинок**;
 - ворсинки являются пальцевидными выростами слизистой длиной около 1 мм.
 - на 1 кв. мм находится до 3 - 4 тыс. ворсинок.
 - в целом всасывающая поверхность тонкого кишечника достигает 200 кв. метров.



В двенадцатиперстную кишку открываются протоки поджелудочной железы и печени.

- Пищеварительный сок поджелудочной железы (**панкреатический сок**) начинает выделяться через 2 - 3 минуты после поступления пищи в двенадцатиперстную кишку
- В сутки вырабатывается 1,5 -2,0 л поджелудочного сока.
- В тонком кишечнике, в отличие от желудка, щелочная среда.

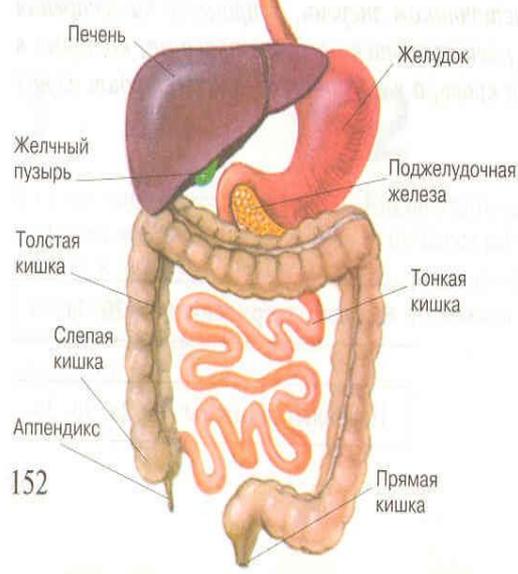


Секрет печени - желчь - образуется печеночными клетками непрерывно в течение суток.

- Процесс образования желчи усиливается в результате приема пищи.
- Желчь имеет щелочную реакцию, не содержит пищеварительных ферментов.

Роль желчи в пищеварении состоит в том, что она:

- эмульгирует жиры (разбивает их на микроскопические шарики, превращая в эмульсию)
- активирует пищеварительные ферменты кишечного и поджелудочного сока
- поддерживает щелочную реакцию в тонком кишечнике
- усиливает сокоотделение поджелудочной железой
- усиливает перистальтику кишечника
- способствует всасыванию жирных кислот
- замедляет гнилостные процессы в кишечнике



В настоящее время установлено, что в тонком кишечнике происходит не только **полостное пищеварение**, но и **пристеночное**, которое осуществляется ферментами, сосредоточенными на поверхности мембран клеток слизистой

Конечными продуктами ферментативного расщепления **пищевых веществ** в кишечнике являются:

белки ----- аминокислот,

жиры ----- жирные кислоты и глицерин,

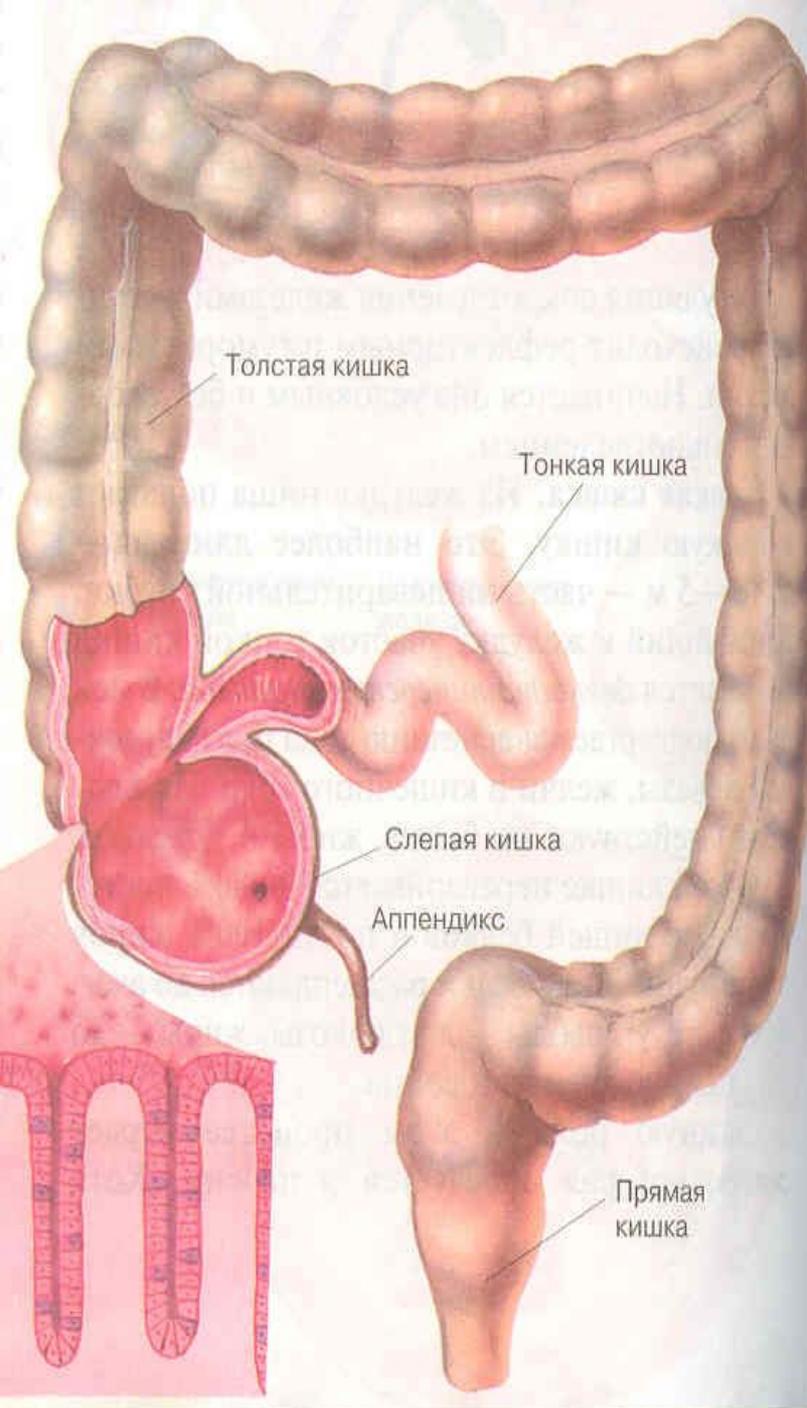
углеводы ----- глюкоза

Эти продукты (**питательные вещества**) всасываются из кишечника в **кровь** (глюкоза, аминокислоты, глицерин и нуклеотиды) и в **лимфу** (жиры, образовавшиеся в клетках кишечного эпителия).

- Длина *тонкого кишечника* у детей по отношению к длине тела больше чем у взрослых:
- у новорожденных - в 6,3,
- в возрасте 12 лет в 6,6,
- у взрослых - в 5,4 раза.

Наиболее интенсивный рост тонкой кишки наблюдается в возрасте от 1 года до 3 лет и от 10 до 15 лет.

- Слизистая оболочка тонкая, ворсинок в тонкой, кишке детей меньше, чем у взрослых. Мышечная оболочка кишечника у новорожденных развита слабо.
- Железы тонкой кишки, так же как и железы желудка, функционально не вполне развиты. Состав кишечного сока у ребенка такой же, как и у взрослого, но переваривающая сила ферментов значительно меньше.



Толстый кишечник имеет большой диаметр (около 7 см в начальном участке и около 4 см в конечном).

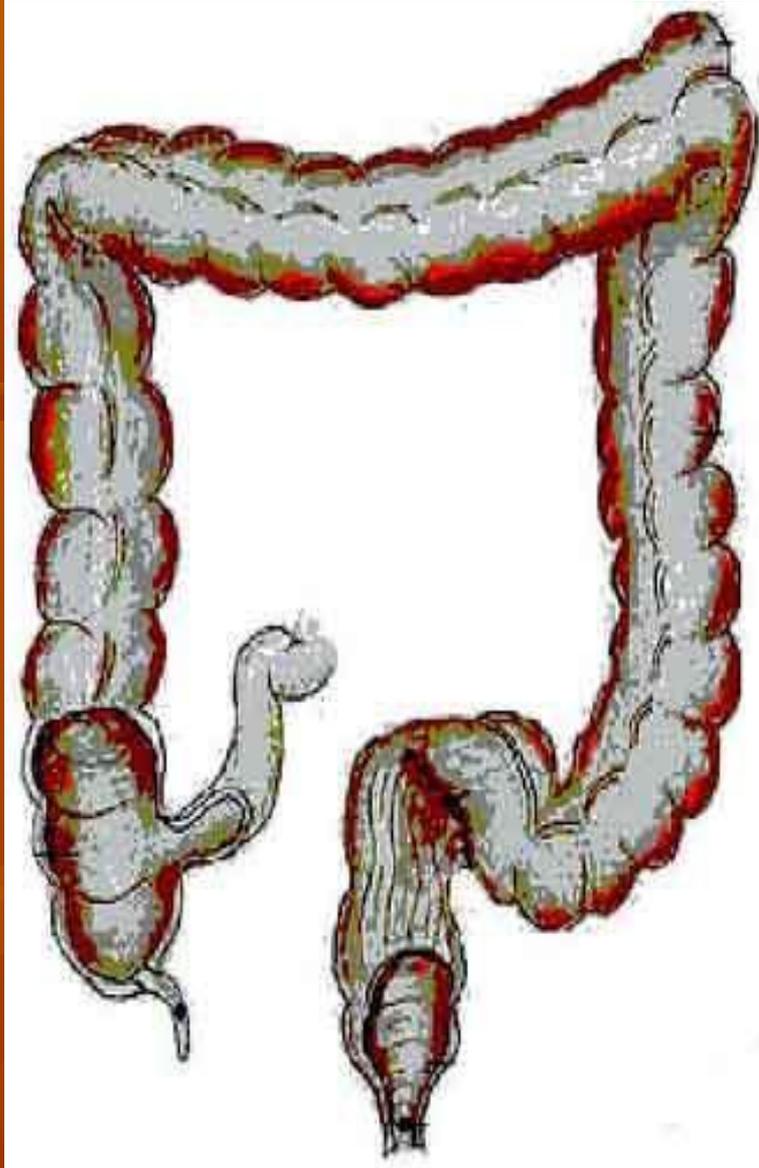
Общая длина толстой кишки колеблется от 1 до 1,5 метров.

По внешнему виду толстая кишка отличается :

- 1) наличием в ней трех наружных продольных мышечных тяжей, или лент, которые на $\frac{1}{6}$ короче самой кишки;
- 2) характерных куполообразных вздутий стенки.

Подразделяется толстый кишечник на следующие отделы:

1. слепая кишка с червеобразным отростком - аппендиксом.
2. восходящая ободочная кишка
3. поперечная ободочная кишка
4. нисходящая ободочная кишка
5. сигмовидная кишка (имеет S-образную форму)
6. прямая кишка



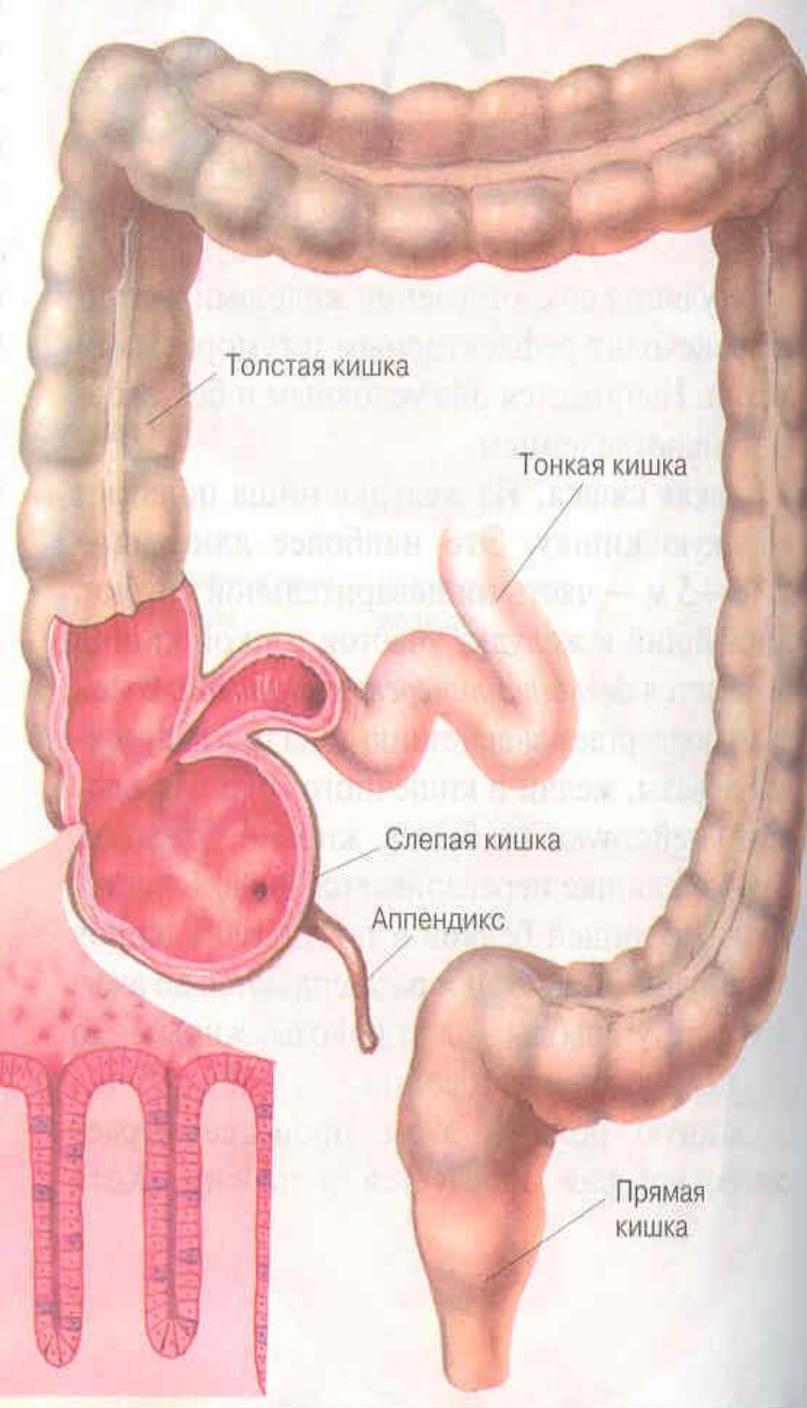
--- Стенка толстой кишки имеет принципиально то же строение, что и тонкая кишка.

--- Но слизистая толстой кишки имеет гладкую поверхность, не имеет ворсинок.

--- Кольцевые складки отсутствуют, а имеются небольшие полулунные складки слизистой.

--- На внутренней поверхности толстой кишки в месте впадения тонкой кишки имеется заслонка, состоящая из двух складок и препятствующая обратному попаданию пищевой массы в тонкую кишку.

--- В слизистой по сравнению с тонким кишечником не так многочисленны кишечные железы.



---- Ферментативное переваривание пищи за счет собственных ферментов здесь практически отсутствует, т.к. кишечный сок толстой кишки содержит мало ферментов.

---- Толстая кишка, в отличие от других отделов пищеварительного тракта, богата **симбиотическими** микроорганизмами, в основном **бифидобактериями и лактобактериями.** которые расщепляют клетчатку.

---- Симбиотическая микрофлора толстого кишечника играет важную роль в выработке витаминов **К и В.**

---- Процессы всасывания продолжают в толстом кишечнике, но особенно интенсивно и в больших количествах происходит всасывание воды.

- **Толстая кишка** у новорожденных детей и взрослого равна приблизительно длине тела. Просвет кишки увеличивается вплоть до 21 года. Слепая кишка опускается в малый таз обычно только в пубертатном периоде. В возрасте 12 - 14 лет топографическое расположение органов пищеварения такое же, как у взрослых.
- В толстой кишке происходит формирование кала еще во время внутриутробного развития. Первородный кал, или *меконий*, образуется вследствие выделения какого-то количества пищеварительных соков и слущивания эпителия. Меконий выделяется в первые часы после рождения, он темного цвета и не имеет запаха. В течение последующих 2-3 дней меконий исчезает и появляется кал, состоящий из переваренных остатков пищи. В первые месяцы жизни дефекация происходит произвольно в связи с каждым кормлением 5 - 7 раз в сутки. Затем становится реже, в возрасте 1 года 1 - 2 раза в сутки. К этому времени дефекация становится произвольным актом.
- Ребенок рождается со стерильным желудочно-кишечным трактом, который затем заселяется микроорганизмами, их вид и количество стабилизируются в каждом отделе пищеварительного тракта. Количественная и качественная стабилизация микрофлоры кишечника завершается к школьному возрасту, когда по основным показателям она становится близкой к микрофлоре взрослого человека.