

ФГБОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская  
академия» Министерства здравоохранения РФ  
Кафедра госпитальной педиатрии

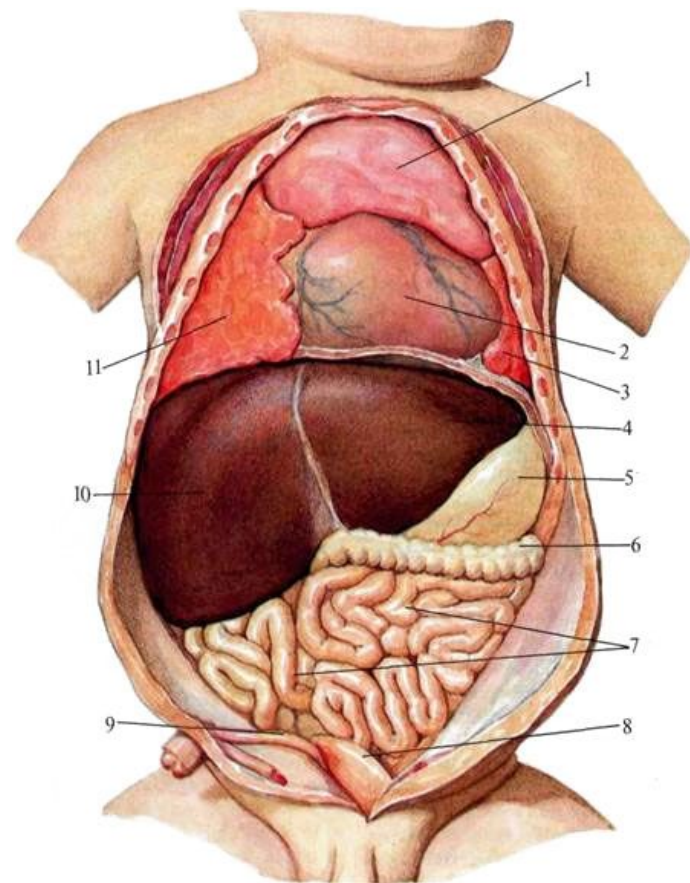
## **Анатомо-физиологические особенности желудочно-кишечного тракта у детей.**

Выполнила: Панышева И.А., 611 гр.

Проверила: доцент кафедры  
госпитальной педиатрии Лазарева Т.С.

2018 г.

- К моменту рождения пищеварительный тракт ребенка является одной из наиболее зрелых систем организма, но адаптирован к питанию исключительно грудным молоком.



## Морфофункциональные особенности полости рта

- Полость рта имеет небольшие размеры, круговая мышца рта развита хорошо.
- Щеки округлые за счет наличия между кожей и щечной мышцей скоплений бурой жировой клетчатки - жирового тела Биша, играющего важную роль в *энергетическом обеспечении процесса сосания*.
- Нёбная занавеска не достигает задней стенки глотки, обеспечивая ребенку *возможность дыхания во время сосания*.



## МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЛОСТИ РТА (2)

- Язык короткий, толстый, занимает всю полость рта, создавая при сосании в полости рта *отрицательное давление*.
- Слизистая оболочка полости рта имеет поперечные складки на твердом нёбе, между верхней и нижней челюстями - выпячивание, а на деснах - валикообразные утолщения, которые в совокупности *обеспечивают герметизацию полости рта в процессе сосания*.



## МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЛОСТИ РТА (3)

- После прорезывания молочных зубов происходит увеличение альвеолярных отростков челюстей, свод твердого нёба поднимается. После 3 -4 лет постепенно атрофируется жировое тело Биша.
- Слюна в первые недели жизни вязкая и вырабатывается в небольшом количестве, необходимом для *герметизации полости рта при сосании.*



## МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЛОСТИ РТА (4)

- Реакция слюны нейтральная или слабощелочная, концентрация амилазы низкая.
- К 4 мес. слюноотделение становится обильным, достигая к 1-му году жизни 150 мл/сут.
- На 4-м месяце жизни ребенка слюна приобретает способность к пенообразованию и смачиванию пищевого комка, возрастает ее бактерицидность.
- Кислотность слюны и содержание в ней ферментов с возрастом увеличиваются.



## Морфофункциональные особенности пищевода (1)

**Пищевод** – полая мышечная трубка, которая служит для механического продвижения пищи в желудок.

- ▣ Пищевод в первые месяцы жизни относительно короткий, анатомические сужения выражены слабо, переходная зона расположена на уровне X-XI грудных позвонков.
- ▣ На уровне С6 – шейное (верхнее) сужение пищевода.
- ▣ На уровне Т3-Т4 – аортально – бронхиальное сужение.
- ▣ На уровне Т10 – нижнее сужение.
- ▣ В этих участках чаще всего задерживаются *инородные тела, развиваются патологические процессы и травмы.*



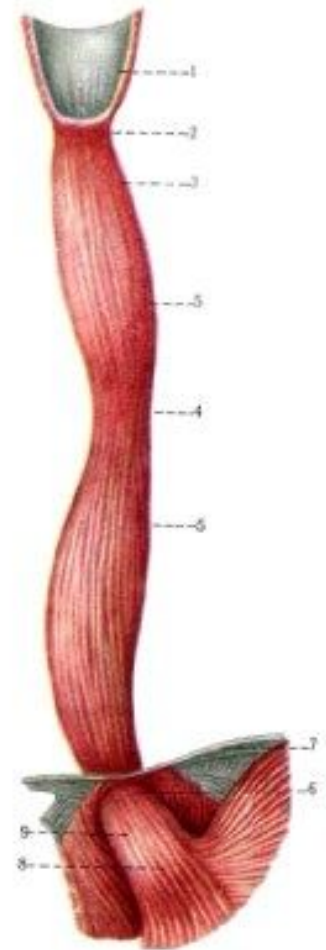
**Длина пищевода в зависимости от возраста**  
(Воронцов И.М., Мазурин А.В., 2009)

<b>Возраст, лет</b>	<b>Длина, см</b>	<b>Расстояние от зубов до входа в желудок, см</b>
Новорожденный	8–10	16–20
1	12	20–22
2	13	22,5–24
3	16	26–27,9
10	18	27–33
15	19	34–36
Взрослые мужчины	25 (23–30)	40
Взрослые женщины	23 (20–26)	40



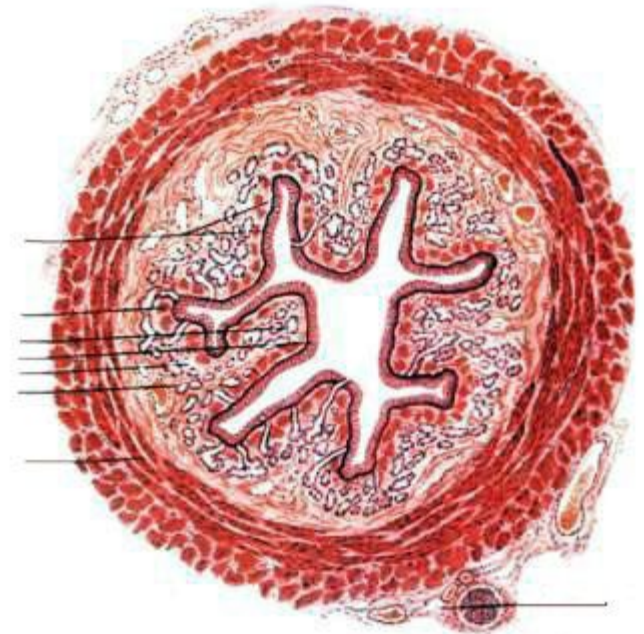


- Имеющий важное практическое значение показатель «расстояние от зубов до входа в желудок» может быть также рассчитан по формуле:  $L = 20 + n$ , где  $n$  - возраст ребенка (лет).
- Просвет растянутого воздухом пищевода составляет при рождении около 5 мм и быстро увеличивается (в 6 мес. — 8-10мм, в 1 год — 12мм, в 3-6 лет - 13-15 мм, к 15 годам - 18-19 мм).



## Гистологические особенности строения пищевода

- Стенки пищевода тонкие.
- Поперечно-полосатая **мышечная ткань** развита слабее, чем у взрослых, а внутренний циркулярный слой выражен лучше наружного продольного.
- **Подслизистая оболочка** развита хорошо, обильно кровоснабжается, много лимфатической ткани.
- **В слизистой оболочке** расположе  
собственные железы пищевода  
(в верхней трети) и кардиальные  
железы (в нижней трети, которые  
могут атипично изменяться).



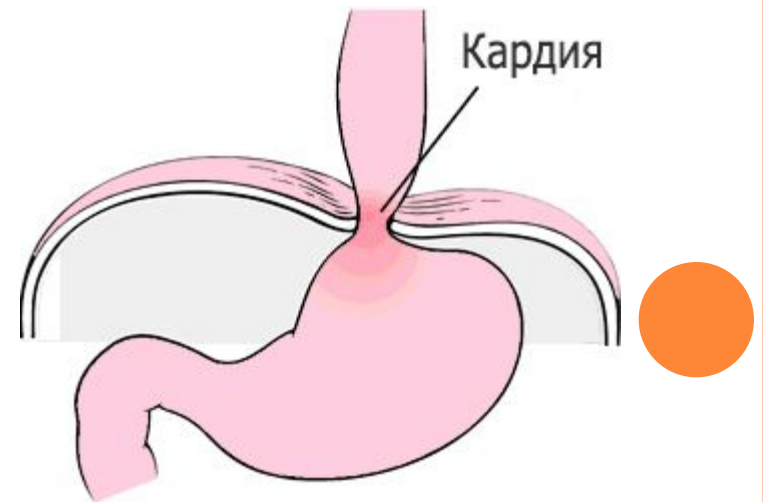
## Гистологические особенности строения пищевода (2)

- Хорошо выражена складчатость (полное смыкание стенок в состоянии покоя)
- Слизистая оболочка сухая.
- Глотание начинается как произвольный процесс: пищевой комок проталкивается языком в глотку, при расслаблении верхнего пищеводного сфинктера пища попадает в пищевод, при расслаблении нижнего кардиального сфинктера - в желудок.



## Морфофункциональные особенности пищевода (2)

- Различают три отдела пищевода: шейный, грудной, брюшной.
- **Брюшной отдел** (от пищеводного отверстия диафрагмы до перехода в желудок) один из самых важных, т.к. препятствует ретроградному забросу желудочного содержимого.
- Кардия располагается на границе между пищеводом и желудком, в этом месте находится переход слизистой оболочки пищевода в слизистую оболочку желудка.



## Морфофункциональные особенности пищевода (3)

- Кардиальный сфинктер функционально неполноценен (располагается под диафрагмой или на ее уровне, с возрастом смещается дистально).
- В мышечной оболочке недостаточно развит круговой слой.
- Недостаточно выражен угол Гиса (кардиальный отдел пищевода входит в желудок под прямым углом,  $90^\circ$  - это критическая величина для появления недостаточности кардии ).
- Повышенное интрагастальное давление.



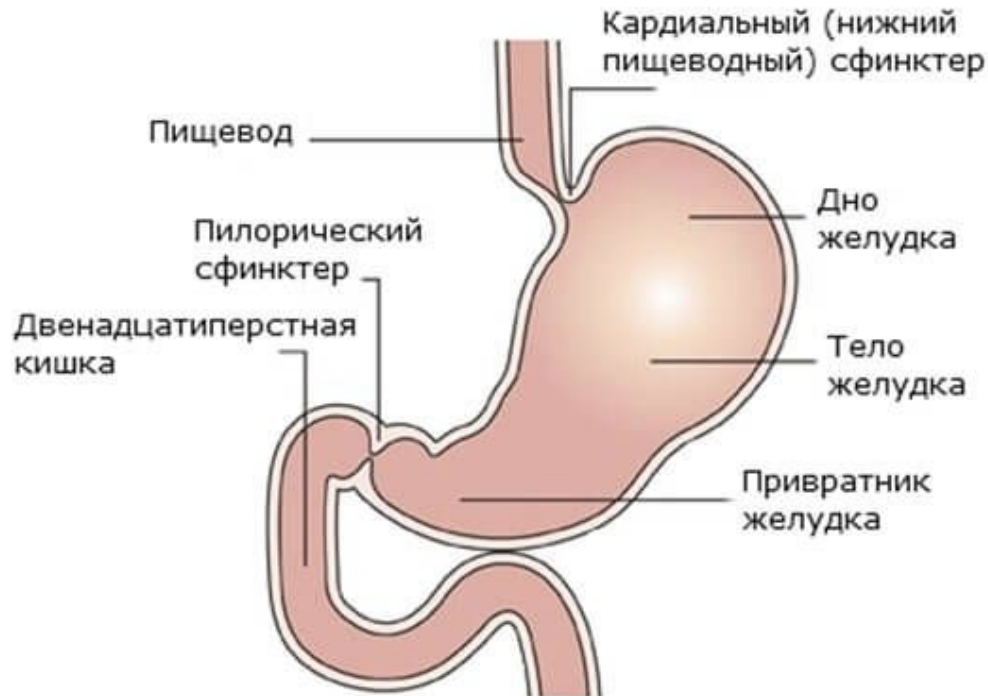
**Легкость заброса содержимого желудка в пищевод:  
возникновение срыгивания и рвоты**



# Морфофункциональные особенности желудка (1)

**Желудок** – это мышечно – железистый орган, служащий для химической обработки пищи.

- 4 отдела: кардия, дно, тело, привратник.
- Физиологический объем желудка при рождении составляет около 7 мл, но быстро увеличивается, достигая к 3-му месяцу жизни 150 мл, в год – 250 мл, в 3 года – 400-600 мл.



## Морфофункциональные особенности желудка (2)

- У новорожденных желудок расположен в кривой фронтальной плоскости, дно его при горизонтальном положении ребенка находится ниже пилорического отдела.
- Желудок новорожденного имеет вертикальное направление, располагаясь большей частью влево от срединной линии.

### Объем желудка новорожденного ребенка



## Морфофункциональные особенности желудка (3).

- Желудок пребывает в состоянии физиологического гипертонуса, имеет небольшой объем, не может служить резервуаром и органом перемешивания пищи.
- У детей старше 1 года тонус желудка становится пластичным.
- Кардиальное отверстие может быть подвижным и изменять свое положение во время принятия пищи, находясь то над, то под диафрагмой.





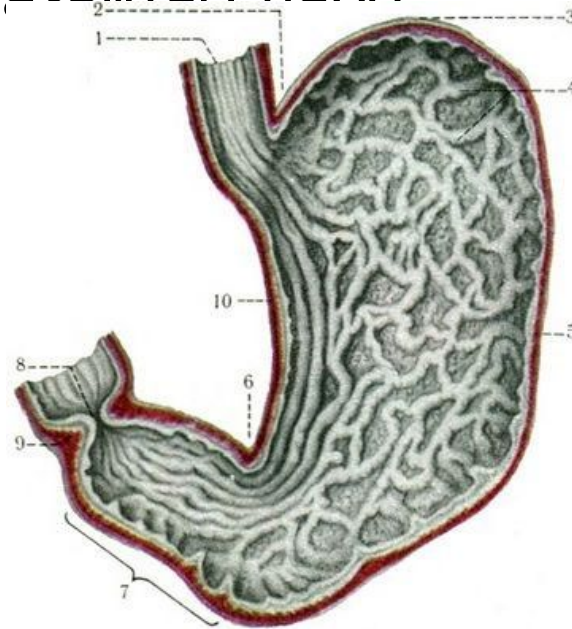
## Морфофункциональные особенности желудка (4).

- Кардиальный отдел расположен над диафрагмой, развит слабо, а пилорический отдел — хорошо (феномен «открытой бутылки»). Это создает предпосылки к возникновению срыгивания в случаях перекорма и заглатывания ребенком воздуха.
- Формирование кардиального отдела желудка завершается к 8 годам.



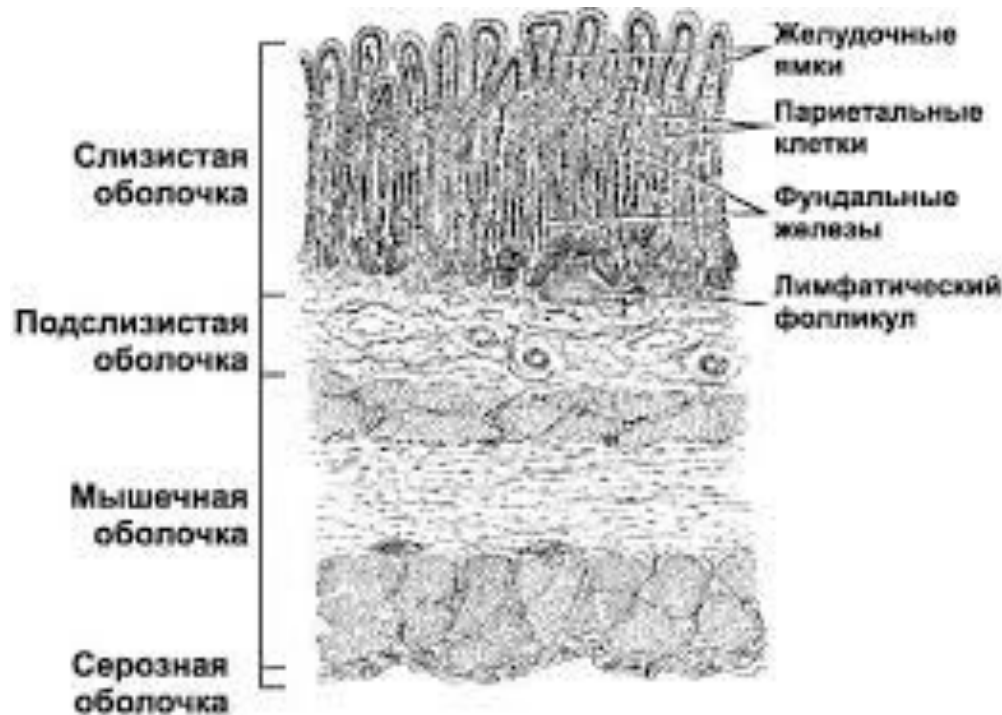
## Гистологические особенности строения желудка.

- ▣ **Слизистая оболочка** желудка новорожденного сравнительно толста. На ее поверхности находятся небольшие поля (areae gastricae) размером 1—5 мм, каждое из которых содержит множество углублений, так наз. желудочных ямок (foveolae gastricae), в которые открываются железы желудка. Количество их вначале незначительно (500 000), и они развиты слабо



## Гистологические особенности строения желудка (2).

- ▣ **Наружный и внутренний слой мышечной оболочки** развиты слабо, в то время как средний, циркулярный, развит хорошо и образует в области привратника мощный сфинктер. Привратник новорожденного имеет длину 0,6— 1,0 см, ширину — 0,4— 1,2 см, его внешняя окружность, длиной 2 см, удваивается к 8-и годам (4 см)



## Гистологические особенности строения желудка (3).

- В слизистой оболочке расположены железы.
- **Кардиальные** - содержат слизистые клетки, которые вырабатывают мукоидный секрет, бикарбонаты и хлориды калия и натрия.
- **Собственные (фундальные) железы** — располагаются в теле и дне желудка и численно преобладают над другими типами желез.



## Фундальные железы желудка.

▣ **Главные клетки** - наиболее многочисленны в области тела и дна железы. Содержат пепсиноген и другие проферменты, в просвете желудка пепсиноген под влиянием соляной кислоты превращается в активный пепсин.

▣ **Париетальные (обкладочные) клетки** — преобладают в области тела железы. Париетальные клетки через апикальный полюс секретируют ионы водорода и хлора, которые, в совокупности своей, представляют соляную кислоту, создающую в просвете желудка кислую ( $\text{pH} < 2$ ) среду.



## Фундальные железы желудка (2).

- ▣ **Слизистые шейечные клетки, добавочные слизистые клетки** — немногочисленны, камбиальные элементы эпителия желез и покровного эпителия желудка.
- ▣ **Эндокринные клетки** — располагаются в дне желез вырабатывают гормоны, влияющие на секреторную деятельность и моторику пищеварительного тракта:

D: соматостатин (тело, пилорический отдел) — угнетает секрецию желез желудка;

EC: серотонин, мотилин, вещество P (тело, пилорический отдел) — усиливает моторику кишки;

ECL: гистамин (тело) — усиливает секрецию соляной кислоты желудком;



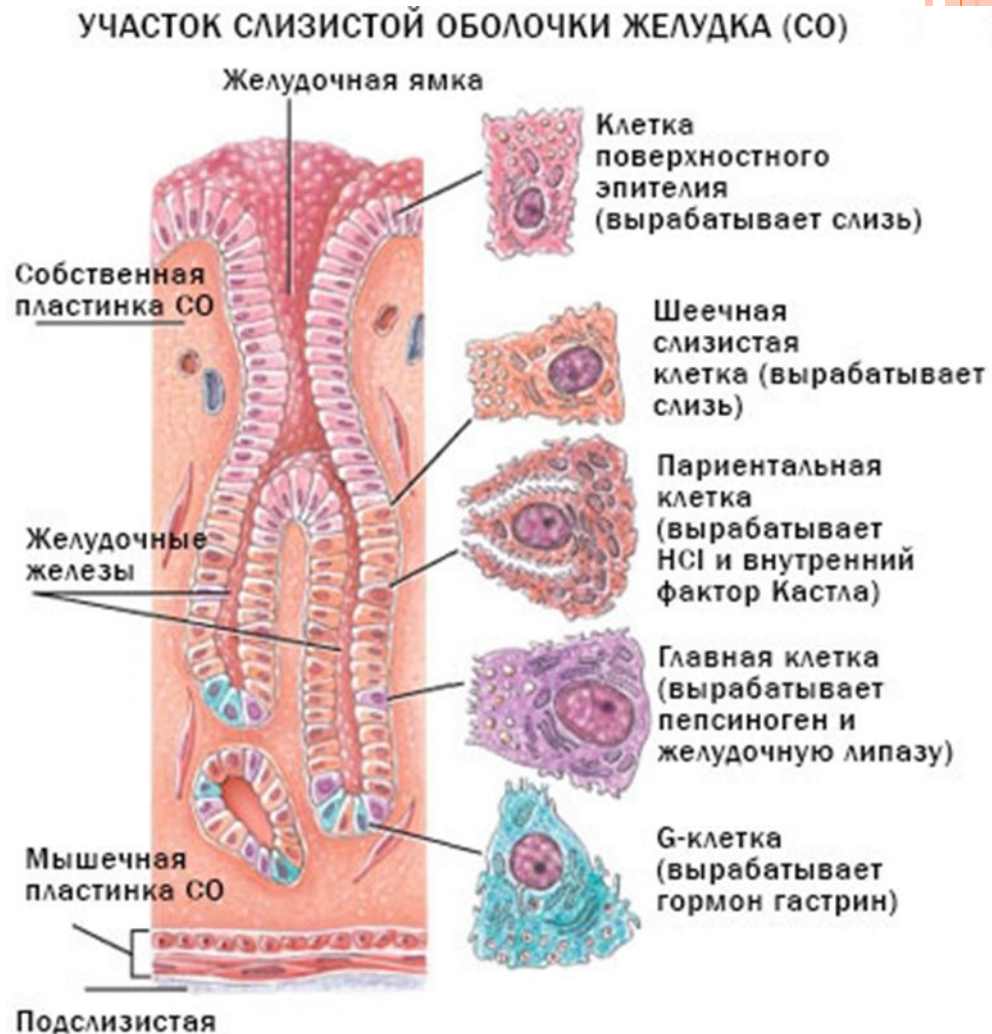
# Гистологические особенности строения желудка (4).

## ▣ Пилорические железы

— в основном представлены эндокринными клетками: D, EC,

G: гастрин (пилорический отдел) — усиливает секрецию соляной кислоты и пепсиногена желудком;

L: энтероглюкагон (пилорический отдел) — стимулирует гликогенолиз в печени.



## Морфофункциональные особенности желудка (5).

- Желудочные железы к рождению слабо развиты как морфологически, так и функционально.
- Кислотообразование в желудке находится на низком уровне. Сразу после рождения происходит кратковременное «закисление» желудка (в основном за счет молочной кислоты,  $\text{pH}=2$ ), выполняющее барьерную роль при становлении биоценоза пищеварительного тракта.





## Морфофункциональные особенности желудка (6).

- В желудке функционируют лишь 2 из 5 фракций пепсинов (химозин и гастриксин, адаптированные к низкому уровню кислотности), а также желудочная липаза, которая способна осуществлять гидролиз жиров в отсутствие желчных кислот.
- К 5-6 мес. жизни (а при искусственном вскармливании ранее) по мере возрастания кислотности желудочного секрета возрастает значение в пищеварении пепсиногенов I и II.



## Особенности пищеварения в желудке.

- У детей между кормлениями желудок пуст и находится в сокращенном состоянии — имеется небольшой газовый пузырь и содержится незначительное количество слюны и слизи.
- Гастрин и пепсин выделяются главными клетками желез привратника. Створаживание молока, т. е. переход казеиногена, содержащегося в нем и растворимого в воде белка, в нерастворимый белок — казеин, осуществляют эти два энзима.



## Нормальные показатели желудочной секреции у детей старше 5 лет

Показатель	Базальная секреция	Секреция, стимулированная мясным бульоном	Секреция, стимулированная пентагастрином
Объем, мл/ч	15–60	27–64	55–165
Свободная соляная кислота, титр. ед.	10–30	30–60	30–85
Общая кислотность, титр. ед.	20–40	40–80	45–135
Кислотная продукция, дебит-час HCl	0,75–2,56	1,47–2,8	4,5–11,5
pH тела желудка/щелочное время, мин	1,6–2,0/20–25	–	1,2–2,0/10–15
pH антрального отдела	2,0–4,9	–	2,0–3,9



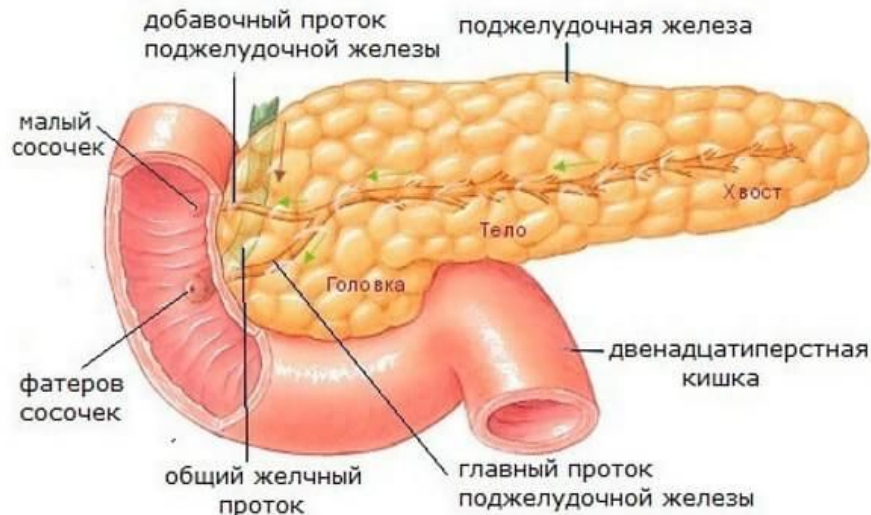
## Морфофункциональные особенности желудка (7).

- Ранний перевод ребенка на искусственное вскармливание способствует сенсibilизации, а также форсирует темпы созревания пищеварительного тракта ребенка. При этом происходит пролиферация в слизистой оболочке антрального отдела желудка G-клеток, продуцирующих гастрин, и ECL-клеток, вырабатывающих гистамин.
- Это один из факторов, создающих в перспективе предпосылки к формированию повышенной кислотности желудочного содержимого и хронической патологии ЖКТ.



## Морфофункциональные особенности поджелудочной железы.

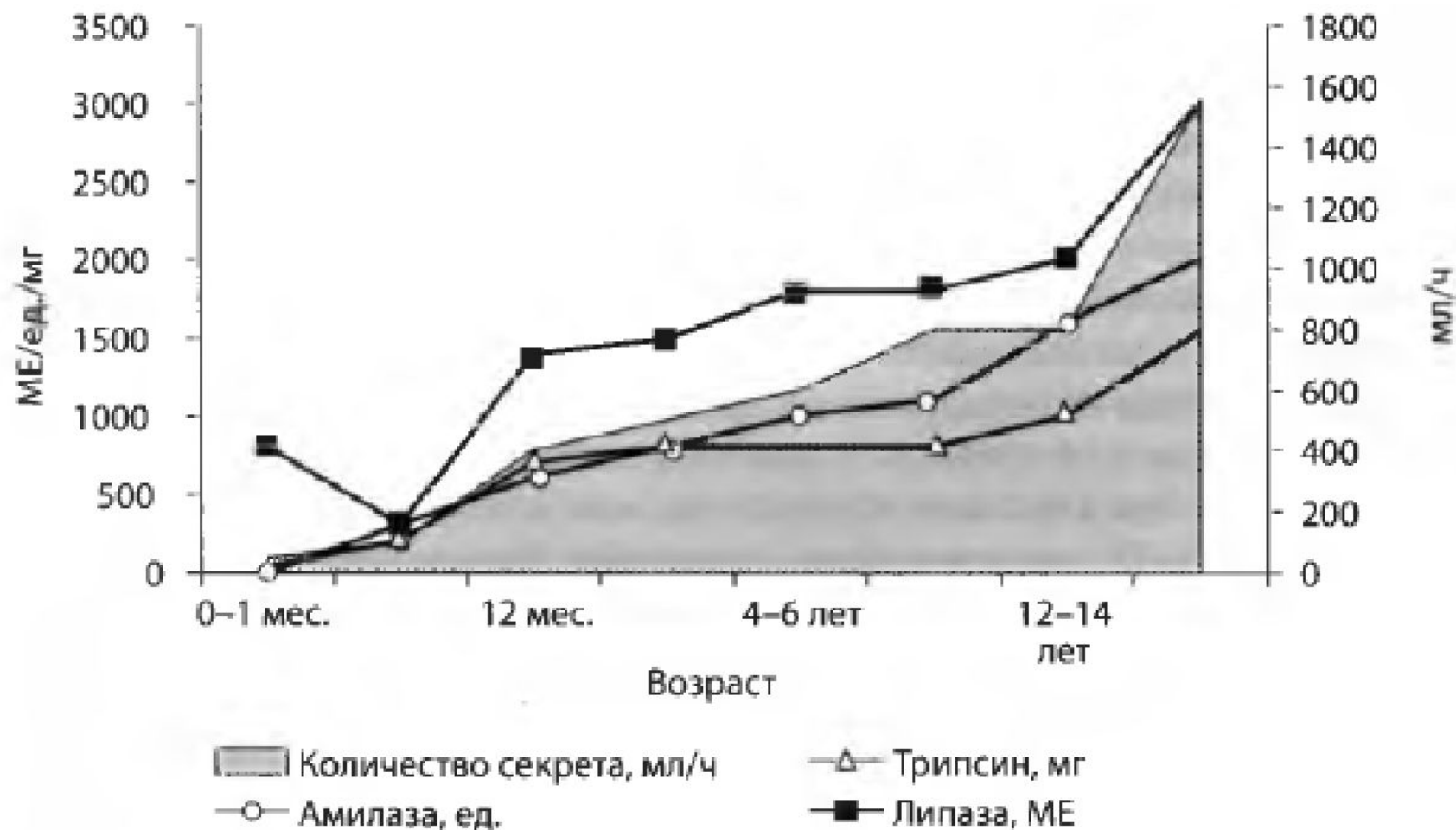
- ▣ **Поджелудочная железа** расположена на уровне L1-L2, состоит из головки, тела и хвоста выполняет внешне- и внутрисекреторную функции.
- ▣ Примерно 90% клеток железы - ацинарные клетки, 10% - островковые клетки (клетки Лангерганса). В островках имеется 3 типа клеток:  $\alpha$ -клетки - вырабатывают глюкагон,  $\beta$ -клетки - инсулин и  $\gamma$ -клетки - соматостатин.



## Морфофункциональные особенности поджелудочной железы (2).

- Поджелудочная железа к рождению ребенка окончательно не сформирована.
- В первые месяцы жизни ее функциональные возможности ограничены. Расщепление жира грудного молока обеспечивается лишь благодаря участию в пищеварении липазы желудочного сока и, что особенно важно, липазы женского молока.



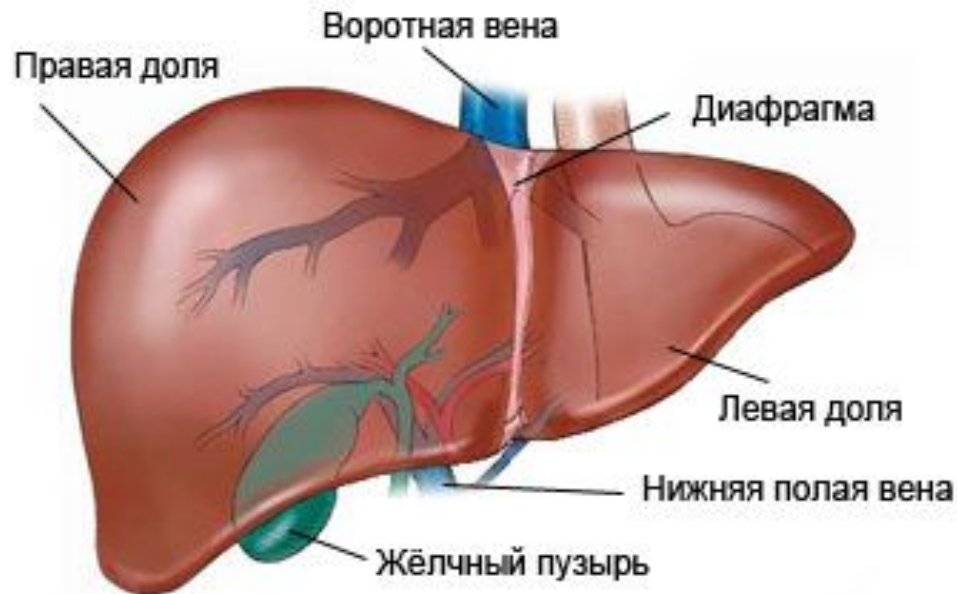


**Рис. 1.2.** Нормальные показатели панкреатической секреции у детей после стимуляции секретинном.



## Морфофункциональные особенности печени.

- ▣ **Печень** у детей имеет относительно большие размеры, у новорожденных она составляет около 4% массы тела (у подростков - 2-3% массы тела).
- ▣ Правая доля печени на 1-м году жизни выступает из-под края реберной дуги на 2-3 см и может выступать до 5-7 лет.





## Морфофункциональные особенности печени (2).

- Ферментативная система печени у детей несостоятельна.
- Метаболизм непрямого билирубина, высвобождаемого при гемолизе эритроцитов, осуществляется не полностью, поэтому у новорожденных может наблюдаться физиологическая желтуха.
- Выделение желчных кислот составляет лишь 50% от уровня взрослых, что при искусственном вскармливании создает предпосылки к развитию стеатореи.
- Печень детей первых 3 месяцев жизни обладает большей «гликогенной емкостью», чем у взрослых.



- ▣ **Желчный пузырь** - орган грушевидной, веретено- или S-образной формы с относительно большим объемом.
- ▣ У детей раннего возраста характерно внутripеченочное его расположение, а также менее интенсивное желчеобразование.
- ▣ Желчь бедна желчными кислотами, холестерином, лецитином, солями и щелочью, но богата водой, муцином, пигментами и мочевиной.



## Морфофункциональные особенности тонкой кишки.

- В тонком кишечнике переваривается около 80% углеводов и почти что 100% белков и жиров, поступающих в организм с пищей.
- Кроме расщепления, в тонком кишечнике осуществляется и интенсивное всасывание питательных веществ.



## Морфофункциональные особенности тонкой кишки (2).

- При рождении длиннее (на 1/3), чем у взрослых, относительно роста, и имеет наиболее высокую в сравнении с другими отделами пищеварительного тракта степень морфофункциональной зрелости.
- Кишечный сок имеет щелочную реакцию (pH 7,0—8,5), вызванную наличием бикарбонатов, состав его и содержание в нем различных энзимов изменяется в зависимости от вида пищи.

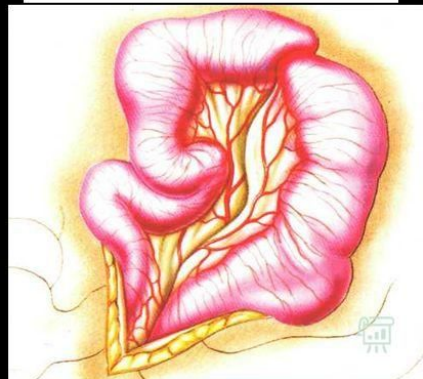
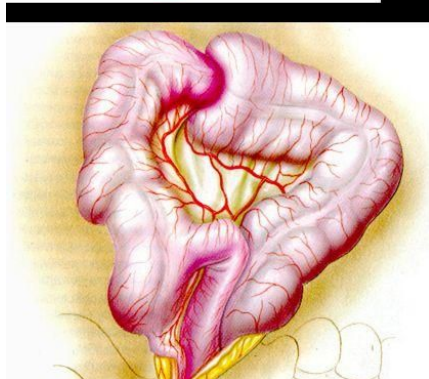
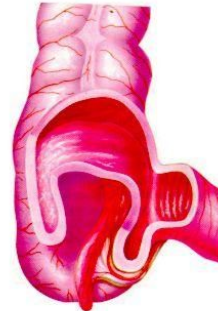


- Кишечный сок выделяется железами слизистой оболочки двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишок.
- Он содержит значительное количество мукоидных веществ, протеолитические, амилалитические и липолитические энзимы. В кишечном соке находятся 22 энзима, значительная часть которых обеспечивает конечные этапы расщепления питательных веществ.
- Наиболее важными дисахаридазами являются лактаза, сахараза, мальтаза и изомальтаза, расщепляющие дисахариды.



## Морфофункциональные особенности тонкой кишки (3).

- В тонком кишечнике грудного ребенка содержится сравнительно много газов, которые, постепенно уменьшаясь в своем объеме, исчезают в возрасте 7 лет.
- Брыжейка тонкая. Сравнительно большая длина брыжейки с инвагинациями

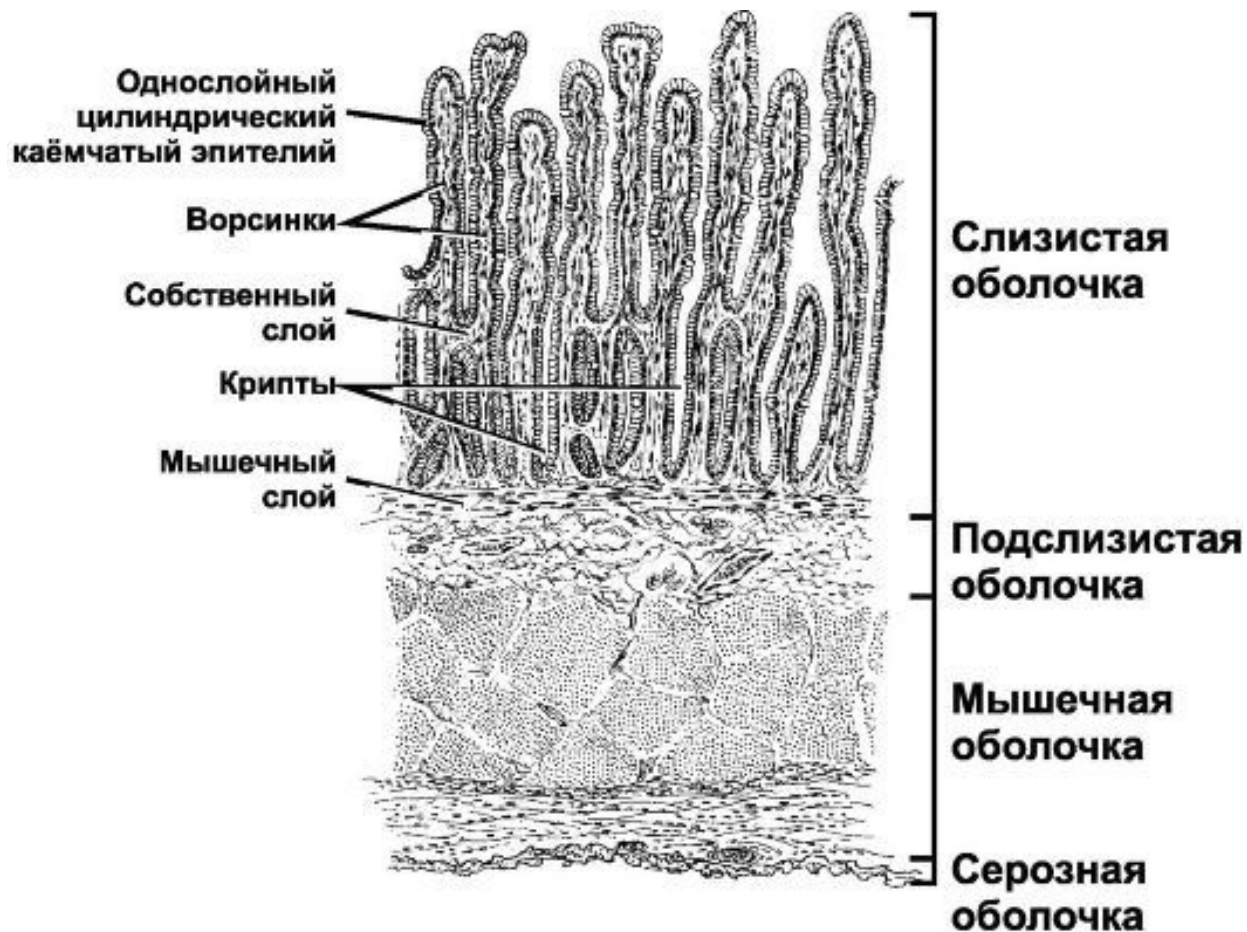


## Гистологические особенности строения тонкой кишки.

- Циркулярные складки, кишечные ворсинки и мышечный слой у новорожденного выражены слабо.
- Слизистая оболочка тонкая, нежная, имеет бедную соединительнотканную основу, но сильно развитую сеть кровеносных и лимфатических сосудов.
- Пейеровы бляшки малы.



- Таким гистологическим строением слизистой оболочки обусловлена ее значительная проницаемость, что может приводить к всасыванию нерасщепленных составных частей пищи, токсинов и микроорганизмов.





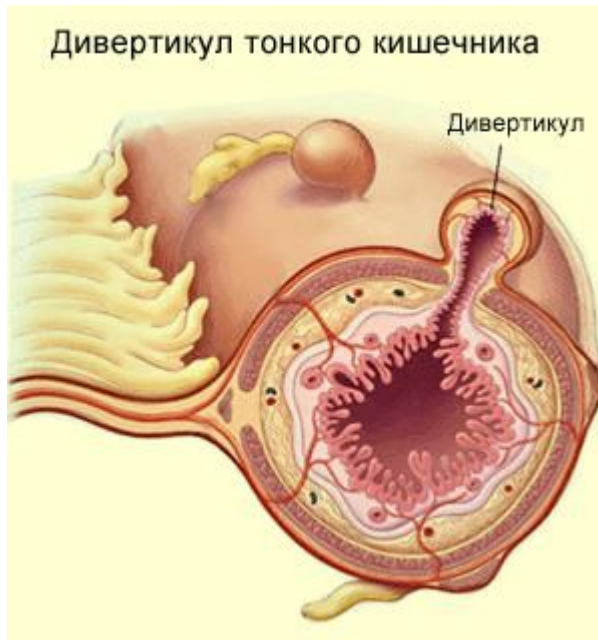
- **Двенадцатиперстная кишка** является и основным звеном секреторной и моторной функций пищеварительной системы.
- У новорожденного имеет кольцевидную форму и подвижна, позже ее фиксирует жировая ткань.
- Складки ее слизистой оболочки выражены слабо и формируются в более старшем возрасте.
- Дуоденальные железы развиты слабо. Интенсивность пищеварения в двенадцатиперстной кишке в сравнении со старшими детьми снижена.



- **Тощая и подвздошная кишка** к рождению имеют высокую степень зрелости, но ферментативные системы пребывают в неактивированном состоянии.
- Активность лактазы максимальна и в 10 раз выше, чем у большинства взрослых.
- Функционально илеоцекальный клапан относительно недостаточен. Вследствие этого возможны забросы в подвздошную кишку содержимого слепой кишки, и как результат, микробная контаминация тонкой кишки с возможным воспалительным поражением ее терминального отдела.
- Высокая моторная активность кишечника и низкая фиксация его петель создают предпосылки для развития инвагинаций кишечника.



- Довольно часто встречаемый меккелев дивертикул (остаток от ductus omphaloentericus) располагается на расстоянии 5— 120 см от баугиниевой заслонки.



- В связи с большой пищевой нагрузкой и дистальным типом пищеварения (у старших детей и взрослых пищеварение в основном происходит в проксимальных отделах тонкой кишки) наряду с полостным, пристеночным и симбиотическим (бактериальным) пищеварением у ребенка первых месяцев жизни важную роль играет **ПИНОЦИТОЗ**.



- **Пиноцитоз** обеспечивает всасывание через кишечную стенку в нерасщепленном виде непосредственно в кровь белков грудного молока, а также иммуноглобулинов.
- При естественном вскармливании это оптимизирует белковый обмен и поддерживает уровень пассивного иммунитета.
- При искусственном вскармливании пиноцитоз неизмененных белков коровьего молока и пептидов может стать причиной сенсибилизации к ним.



- На 1-м году жизни сохраняется преимущественно тонкокишечный тип пищеварения, но пиноцитоз угасает, барьерная функция кишечной стенки возрастает.
- После 1-го года жизни снижается активность лактазы.
- Область наиболее интенсивного усвоения питательных веществ смещается в проксимальные отделы тонкой кишки.



- В энтероцитах вырабатываются 5 типов дисахаридаз: лактаза, сахараза, мальтаза, изомальтаза, трегалаза.
- **Сахаразная недостаточность** (после употребления фруктов и овощей).
- **Мальтазо-изомальтазная** (после употребления крахмалсодержащих продуктов).
- **Трегалазная недостаточность** (после употребления грибов).



## Морфофункциональные особенности толстой кишки.

- В любом возрасте человека длина толстой кишки равна его росту.
- У новорожденного нет сальниковых отростков, ленты ободочной кишки едва намечены, а гаустры отсутствуют до 6-месячного возраста.
- В толстой кишке всасываются вода и электролиты. Она выполняет накопительную функцию и обладает сократительной активностью благодаря наличию 4 видов моторики и развитой мышечной стенки.





Вид движения	Характеристика
Сегментирующие, или малые маятникообразные	Перемешивают содержимое кишки, не способствуя его продвижению
Перистальтические	Способствуют транзиту содержимого по кишке
Масс-сокращения	Большие движения 3–4 раза в сутки, способствующие продвижению содержимого кишки
Антиперистальтические сокращения	Перемешивают содержимое в обратном направлении, способствуют его сгущению

- У детей старшего возраста затруднение опорожнения кишечника обусловлено ослаблением перистальтических и масс-сокращений, усилением сегментирующих и антиперистальтических движений. При преобладании сегментирующих движений отмечаются усиление болей и образование фрагментированного кала.



- ▣ **Слепая кишка** расположена тем выше, чем меньше ребенок. У новорожденного она находится непосредственно под печенью и в течение первого года жизни спускается. Подвижна за счет наличия длинной брыжейки.



## Морфофункциональные особенности толстой кишки (2).

- ▣ **Аппендикс** обладает большой подвижностью из-за наличия длинной брыжейки и может оказаться в любой части полости живота, но наиболее часто занимает ретроцекальное положение.
- ▣ **Восходящая ободочная** кишка до 5-летнего возраста длиннее нисходящей.
- ▣ Чаще всего она располагается в правой половине живота, реже занимает среднее положение или находится слева. Иногда она располагается высоко под печенью.



## Морфофункциональные особенности толстой кишки (3).

- ▣ **Поперечная ободочная кишка** - у новорожденного находится в эпигастральной области и имеет подковообразную форму. В первые месяцы жизни поперечная ободочная кишка прикрыта печенью.
- ▣ **Нисходящая ободочная кишка** - слабо подвижна и редко имеет брыжейку.



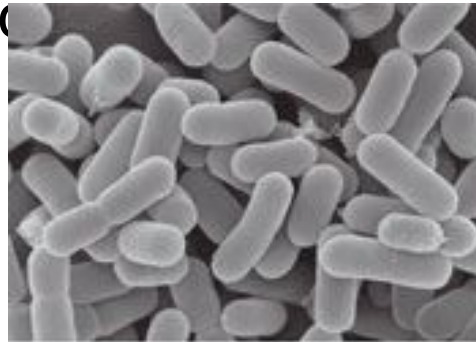
## Морфофункциональные особенности толстой кишки (4).

- **Сигмовидная кишка** - является наиболее подвижной и относительно длинной частью толстой кишки (за счет брыжейки). Петли ее могут быть расположены высоко в полости живота под поперечной ободочной кишкой или соприкасаться с восходящей ободочной кишкой.
- **Прямая кишка** у новорожденного и грудного ребенка сравнительно длиннее, чем у взрослого, не имеет ампулярной части и слабо фиксирована, в связи с чем легко выпадает, в особенности при повышении внутрибрюшного давления.

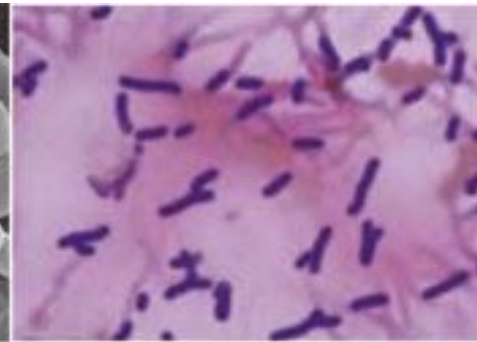


## Микрофлора толстой кишки.

- Микрофлора у детей, находящихся на исключительно грудном вскармливании, представлена преимущественно бифидобактериями и бифидобактероидами.
- Нормальный биоциноз и барьерная функция кишечника поддерживаются только благодаря иммуноглобулинам, лизоциму и ряду других защитных факторов материнского молока.



**Рисунок 1.** Клетки  
*Lactobacillus*



**Рисунок 2.** Клетки  
*Bifidobacterium bifidum*



- В случае перевода ребенка на искусственное и смешанное вскармливание увеличивается представительство кишечной палочки и энтерококков, количество бифидобактерий уменьшается.
- С введением прикорма меняется микрофлора кишечника - увеличивается представительство кишечной палочки, титр бифидобактерий снижается, кокки составляют до 25% всей микрофлоры.



# Всасывательная функция различных отделов кишечника.

## Тонкая кишка:

- Проксимальные отделы: кальций, железо, фолиевая кислота, моносахариды, витамины группы В
- Средние отделы: жирные кислоты, аминокислоты, моносахариды.
- Дистальные отделы: витамин В12, желчные кислоты.

## Толстая кишка:

- Вода, калий, магний, хлориды, глюкоза, водорастворимые витамины, аминокислоты





## Особенности моторики.

- Моторика кишечника у детей грудного и раннего возраста более активна, чем у старших детей. Это способствует более частой дефекации.
- Продолжительность прохождения пищи по кишечнику у детей раннего возраста - 4-18 ч, а у старших детей - более 1 сут.
- В первые месяцы жизни дефекация обычно происходит практически после каждого кормления 5-7 раз в сутки, с 2 мес. - 3-6 раз, а после 1 года - 1-2 раза.



▣ **Спасибо за внимание!**

