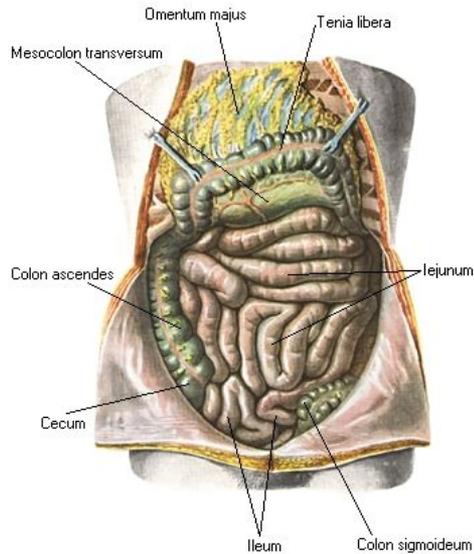


# *Тема: «Пищеварительная система»*

Задачи: Изучить особенности строения, функции и гигиену органов пищеварительной системы

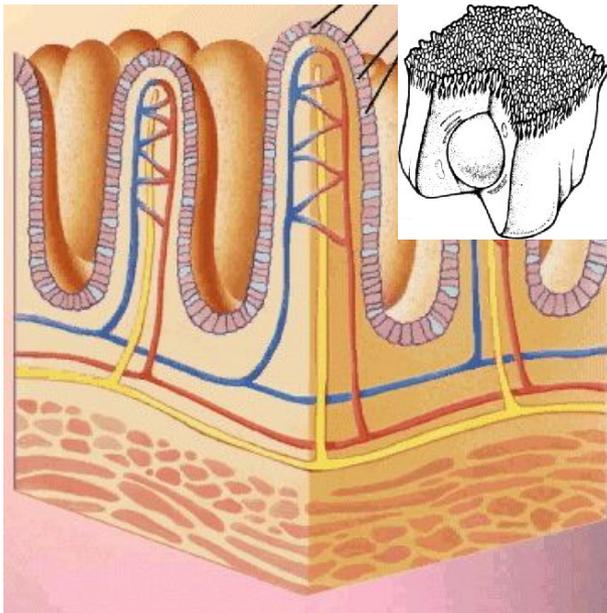
# Пищеварение в тонком кишечнике



Из двенадцатиперстной кишки пищевая каша попадает в **тощую**, а затем **подвздошную** кишку. Петли этих отделов тонкого кишечника подвешены **брыжейкой** к задней стенке брюшной полости, спереди прикрыты **сальником**.

**Ферменты кишечника:** **амилаза**, **мальтаза**, **лактаза**, **сахараза** расщепляют углеводы; **эрепсин** — пептиды и дипептиды, **липазы** — жиры.

Происходит **полостное** (?) и **пристеночное** (?) пищеварение. Благодаря тому, что слизистая кишечника имеет многочисленные складки, ворсинки и микроворсинки на клетках ворсинок, поверхность мембранного пищеварения и всасывания очень велика. В ворсинку входят **нервы**, **капилляры** и **лимфатические сосуды**.



## Слизистая оболочка тонкой кишки

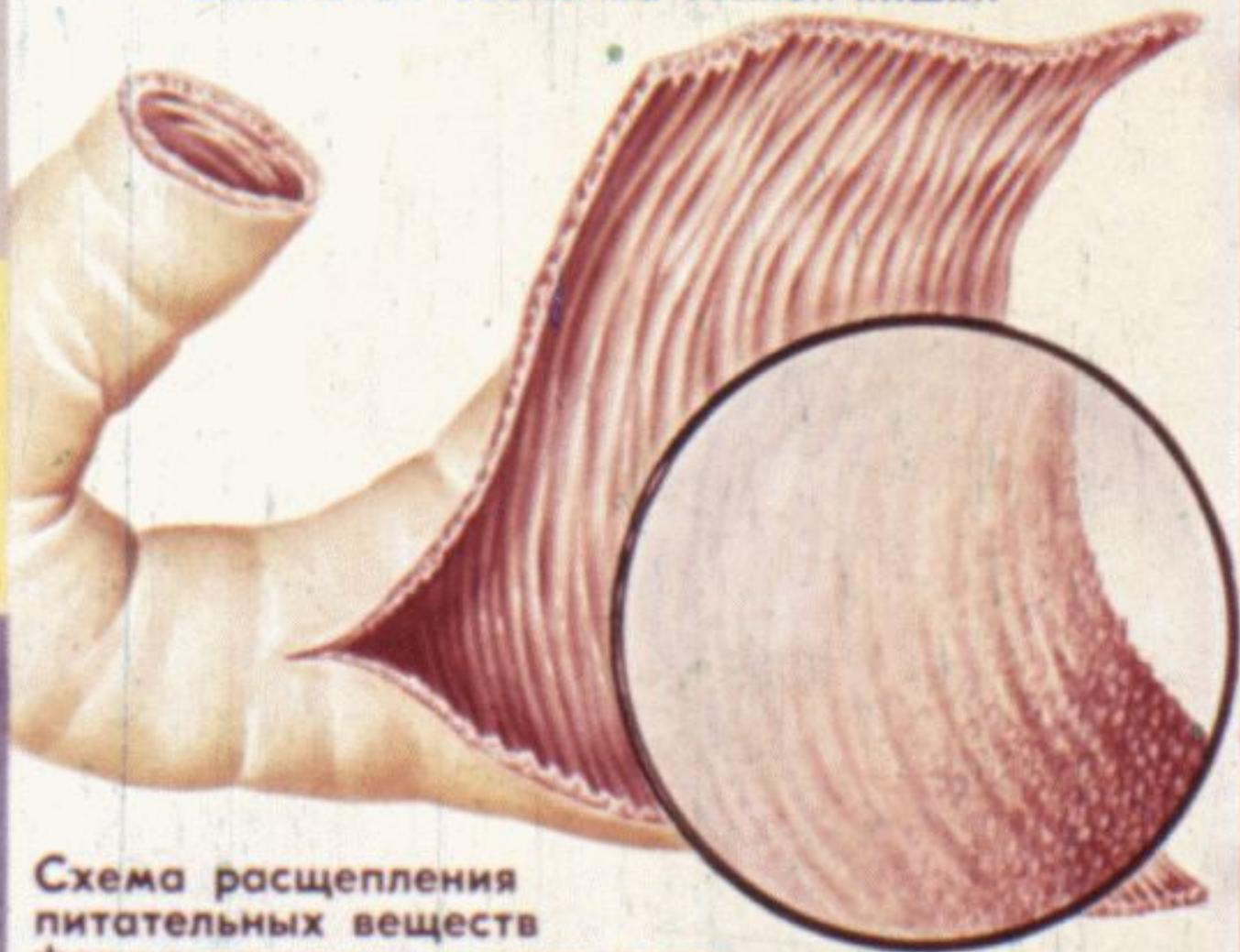


Схема расщепления питательных веществ ферментами кишечного сока

Эрепсин

**ПЕПТОНЫ**

аминокислоты

лецитиназа  
липаза

**ЖИРЫ**

глицерин жирн. кислоты

мальтаза  
лактаза  
сахараза

**УГЛЕВОДЫ**

глюкоза сахароза

Мельчайшие желёзки слизистой оболочки кишечника выделяют кишечный сок. Его ферменты окончательно расщепляют питательные вещества, после чего они всасываются клетками эпителия кишечника.

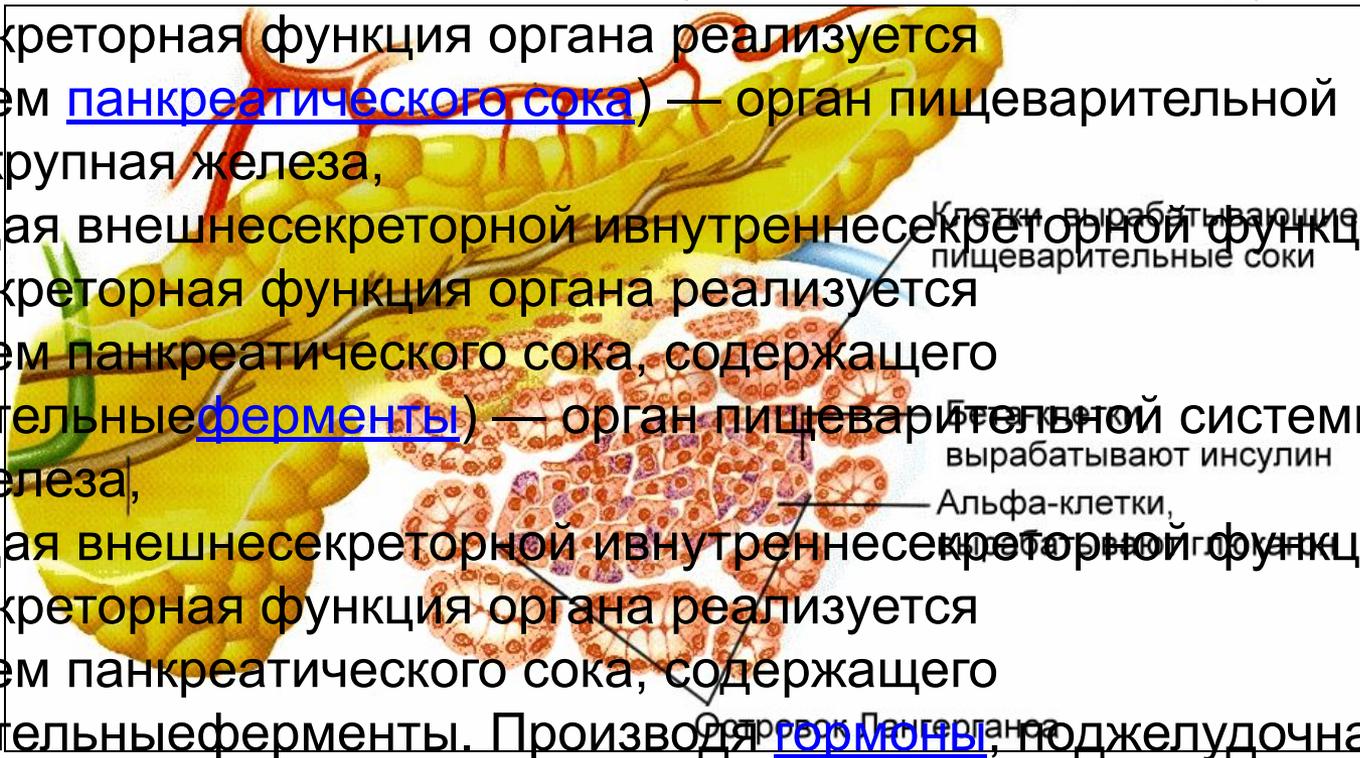
# Поджелудочная железа

Поджелудочная железа́ человека (лат. *pancreas*) — орган пищеварительной системы) — орган пищеварительной системы; крупная железа) — орган пищеварительной системы; крупная железа, обладающая внешнесекреторной) — орган пищеварительной системы; крупная железа, обладающая внешнесекреторной и внутреннесекреторной) — орган пищеварительной системы; крупная железа, обладающая внешнесекреторной и внутреннесекреторной функциями.

Внешнесекреторная функция органа реализуется выделением панкреатического сока) — орган пищеварительной системы; крупная железа, обладающая внешнесекреторной и внутреннесекреторной функциями.

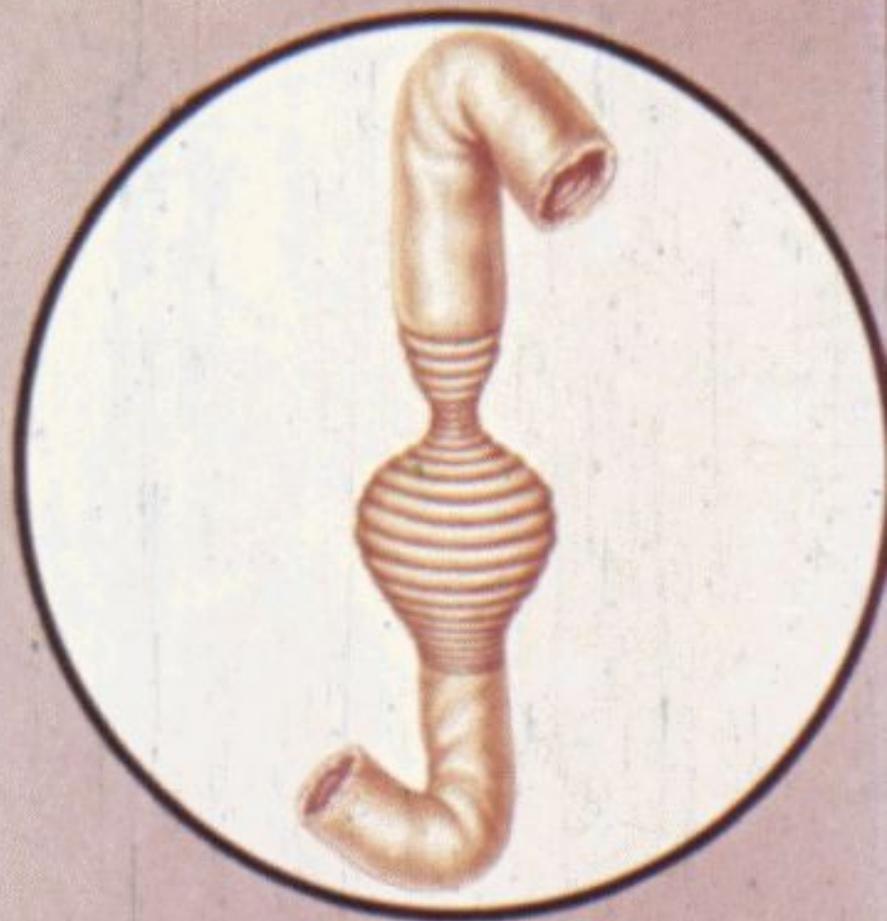
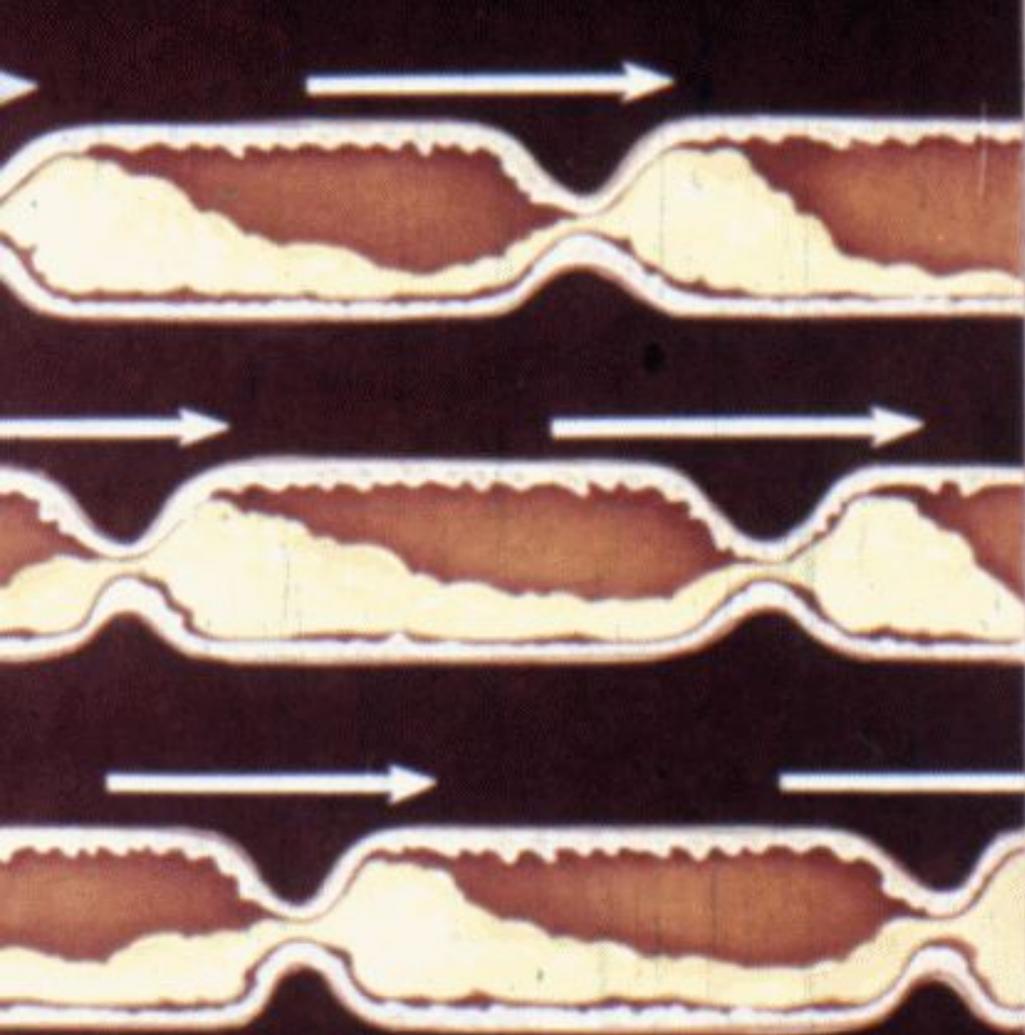
Внешнесекреторная функция органа реализуется выделением панкреатического сока, содержащего пищеварительные ферменты) — орган пищеварительной системы; крупная железа, обладающая внешнесекреторной и внутреннесекреторной функциями.

Внешнесекреторная функция органа реализуется выделением панкреатического сока, содержащего пищеварительные ферменты. Производит гормоны; поджелудочная



# Функции

Поджелудочная железа является главным источником ферментов для переваривания [жиров](#) Поджелудочная железа является главным источником ферментов для переваривания жиров, [белков](#) Поджелудочная железа является главным источником ферментов для переваривания жиров, белков и [углеводов](#) Поджелудочная железа является главным источником ферментов для переваривания жиров, белков и углеводов — главным образом, [трипсина](#) Поджелудочная железа является главным источником ферментов для переваривания жиров, белков и углеводов — главным образом, трипсина и [химотрипсина](#) Поджелудочная железа является главным источником ферментов для переваривания жиров, белков и углеводов — главным образом, трипсина и химотрипсина, [панкреатической липазы](#) Поджелудочная железа является главным источником ферментов для переваривания жиров, белков и углеводов — главным образом, трипсина и химотрипсина, панкреатической липазы и [амилазы](#) Поджелудочная железа является главным



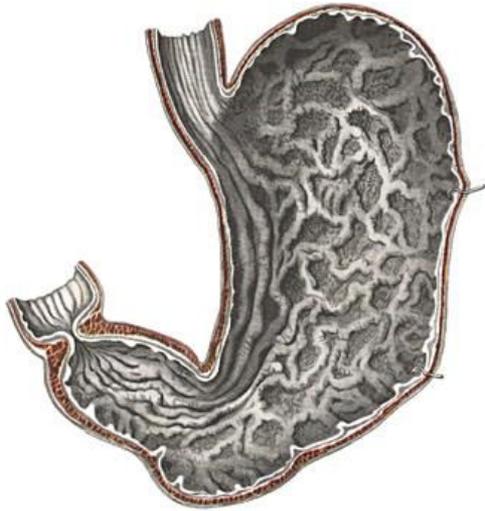
**Схема сокращений кишечника**

Пища, поступившая из двенадцатиперстной в тонкую кишку, передвигается и перемешивается перистальтическими и маятникообразными сокращениями стенки кишечника.



На микроворсинках создаётся очень высокая концентрация различных ферментов, и поэтому здесь бурно идут процессы окончательного расщепления пищи. Это явление названо **ПРИСТЕНОЧНЫМ** пищеварением.

## Пищеварение в двенадцатиперстной кишке



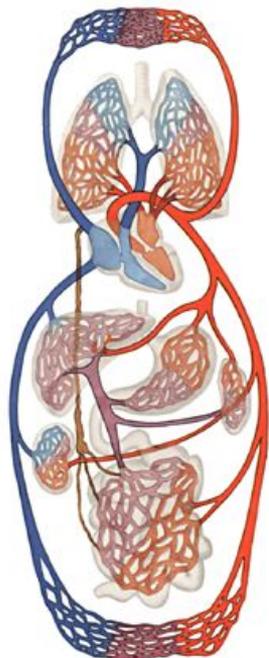
Из желудка пища небольшими порциями попадает в тонкий кишечник, длина которого в среднем 3,5 м. Среда в кишечнике слабощелочная.

Начальный отдел тонкого кишечника длиной 25-30 см — *двенадцатиперстная кишка*, в которую открываются протоки печени и поджелудочной железы. На пищевую кашицу здесь действуют три пищеварительных сока: желчь печени, сок поджелудочной железы, сок кишечных железок.

*Печень* — самая крупная железа человека, расположена в брюшной полости, справа, под диафрагмой. Масса печени составляет в среднем 1,5 кг.



## Пищеварение в двенадцатиперстной кишке



В ворота печени входят *воротная вена печени, печеночная артерия*, выходят *печеночная вена* и *печеночный проток*.

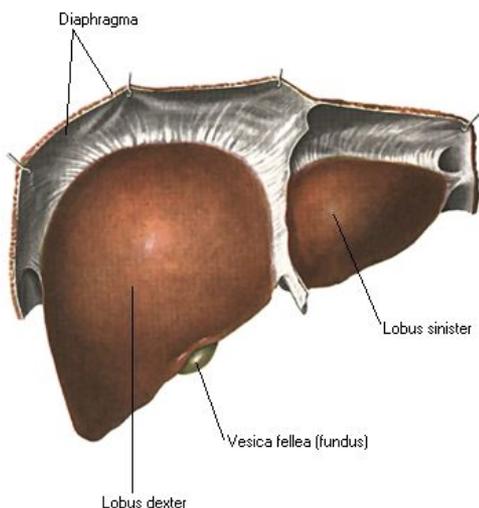
В печени различают две доли, большую — правую и меньшую — левую.

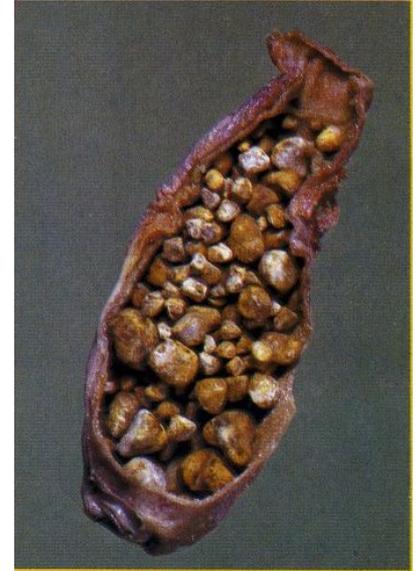
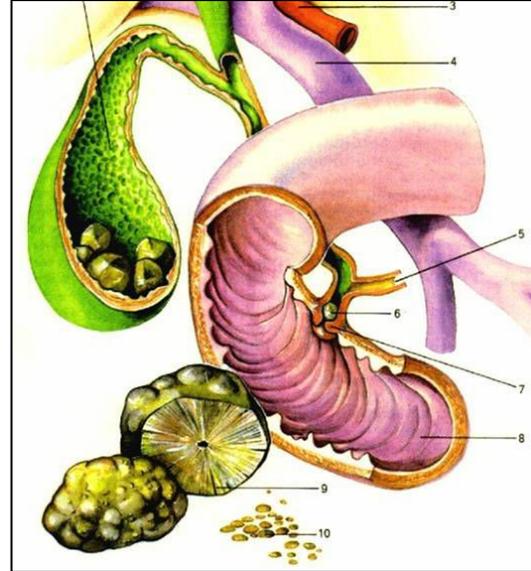
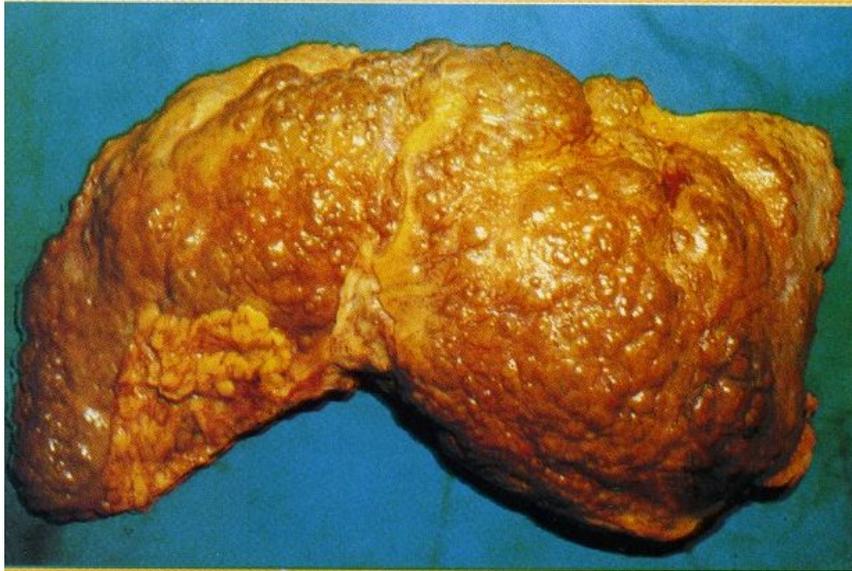
Клетки печени (*гепатоциты*), собраны в дольки, которые являются структурной и функциональной единицей печени. Таких долек насчитывается около 500000.

Образование желчи происходит непрерывно, и она накапливается в *желчном пузыре*.

*Функции*. Желчь не содержит ферментов, она *усиливает* работу поджелудочной железы, *активирует* ее ферменты, *эмульгирует* жиры (увеличивая их поверхность в 40000 раз).

Важнейшая функция печени — *барьерная*, вредные и ядовитые вещества, попавшие в кровь из кишечника обезвреживаются.





Систематическое употребление спиртных напитков вызывает тяжелейшее заболевание печени. У алкоголиков происходит ее перерождение — секреторные клетки замещаются соединительной тканью. Все это приводит к тяжелым последствиям, нередко заканчивающимся смертью.

Клетки печени весьма чувствительны и к действию никотина.



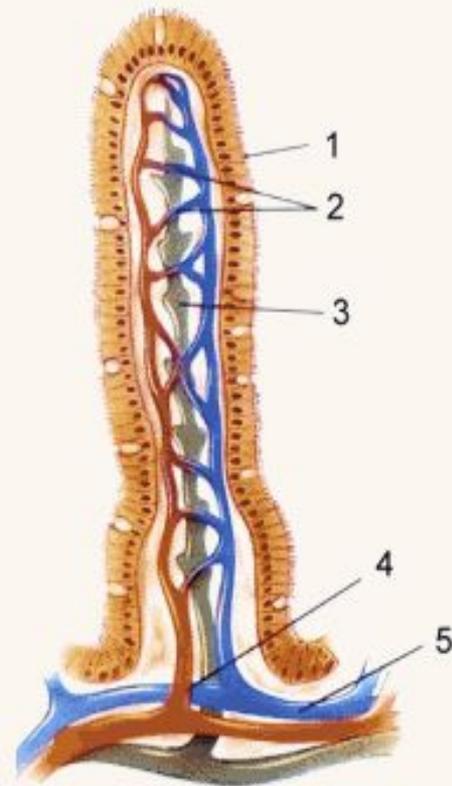
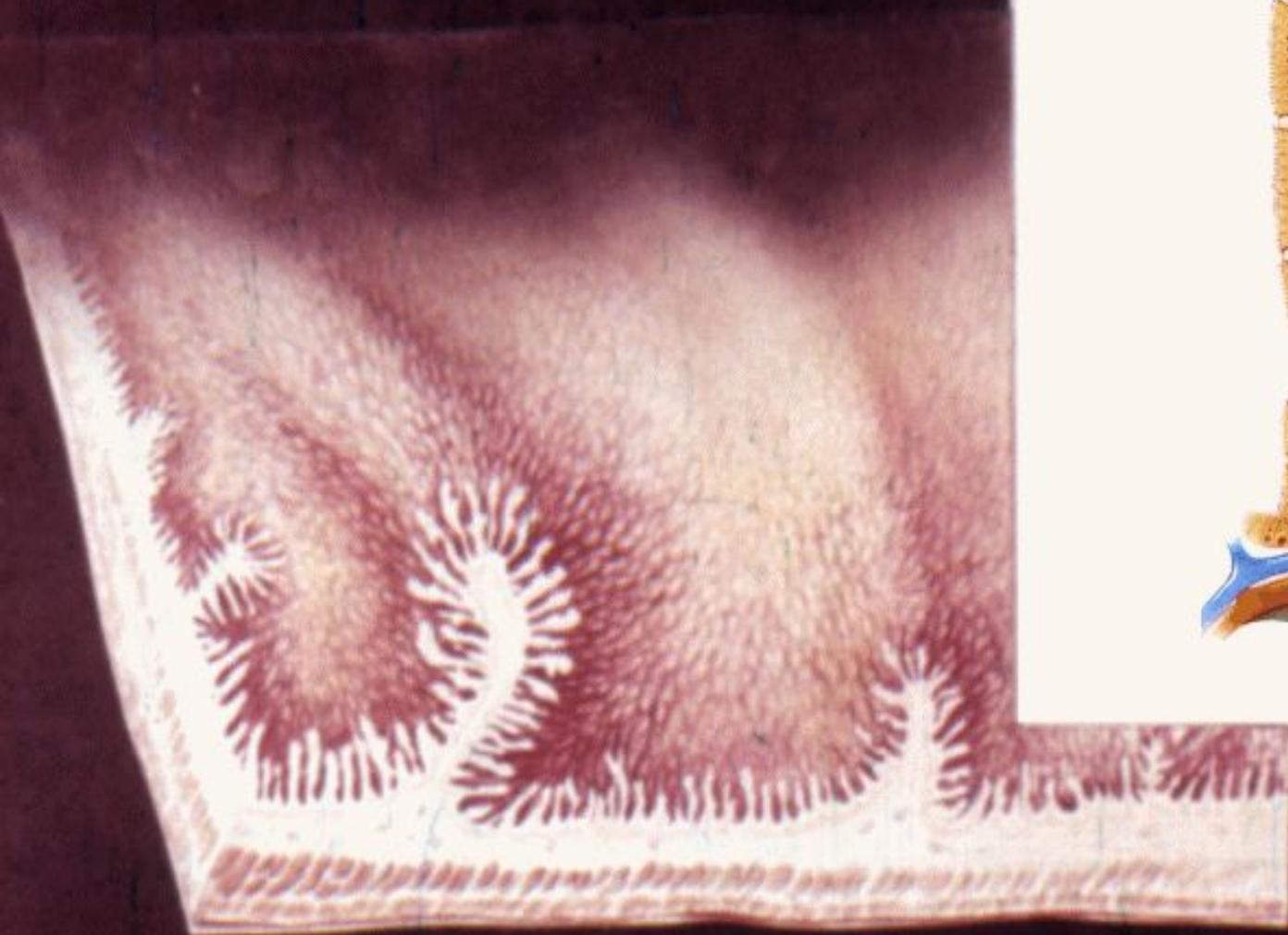
# Всасывание в тонком кишечнике

Кишечник в состоянии всасывать за 1 час 2 - 3 л жидкости, которая содержит пищевые вещества, растворенные в ней.

Поверхность этих клеток покрыта тончайшими нитевидными отростками (микроворсинками). Одна клетка содержит от 1600 до 3000 микроворсинок, внутри которых находятся микроканальцы. Ворсинки и в особенности микроворсинки расширяют всасывающую поверхность слизистой кишечника до громадной величины - 500 м<sup>2</sup>.

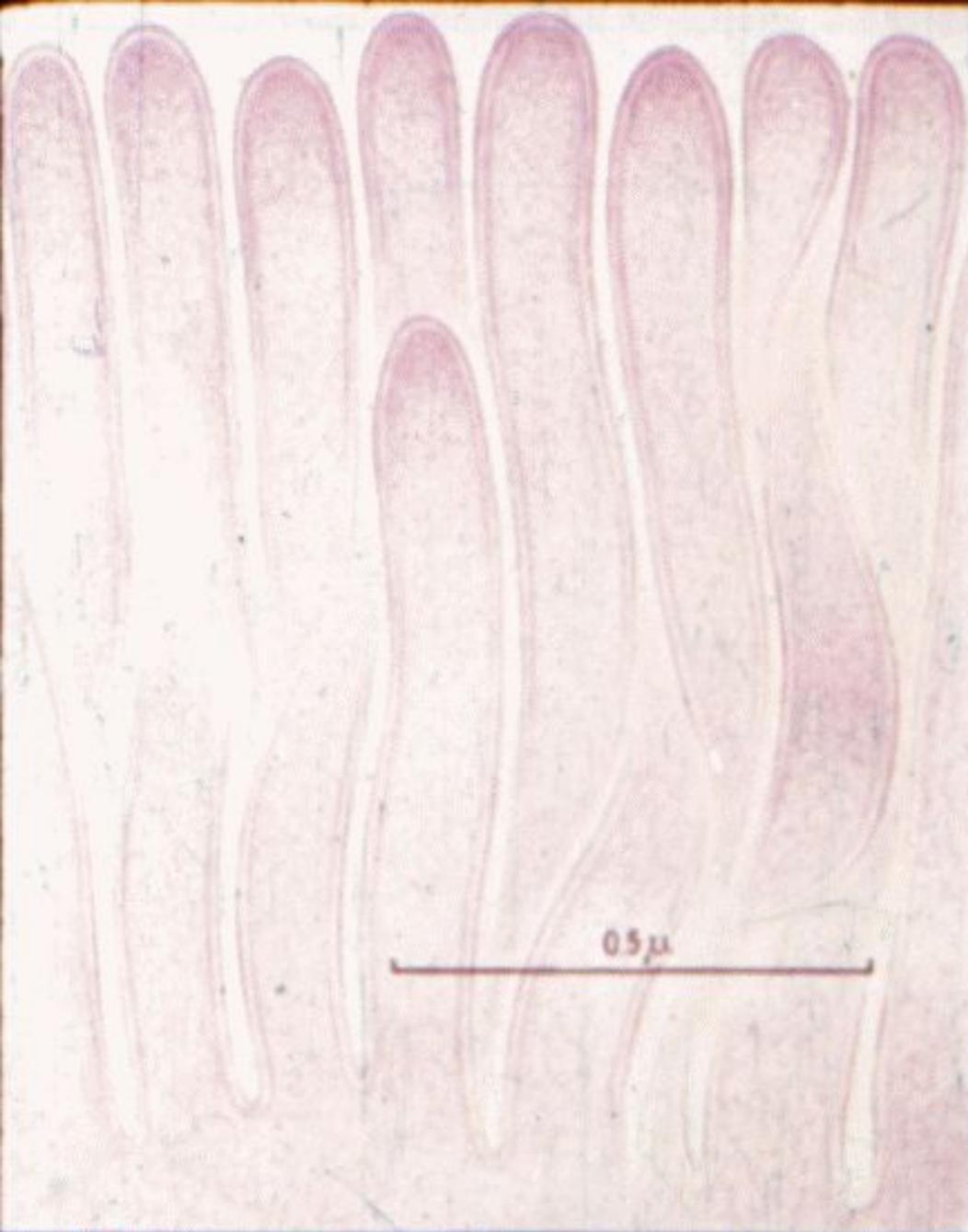
В результате процесса **всасывания в тонком кишечнике** полученные пищевые вещества проникают в кровь, но не в общий кровоток, иначе человек умер бы после первого же приема пищи. Вся кровь, которая направляется от желудка и от кишечника, накапливается в воротной вене и движется в печень, поскольку при расщеплении пищи образуются не только полезные соединения, но и побочные продукты – токсины, которые выделяются кишечной микрофлорой, лекарства и яды, содержащиеся в продуктах при уровне современной экологии.

## Общий вид ворсинок

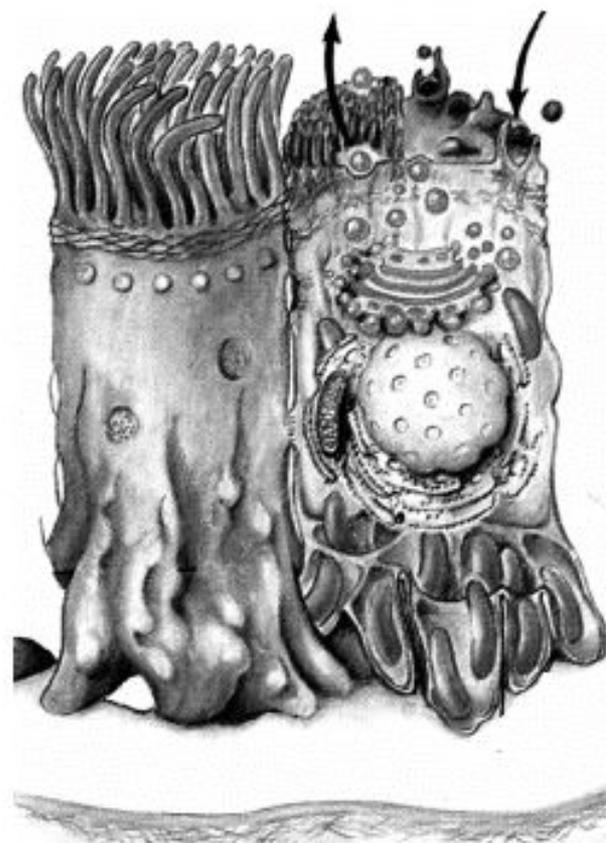


Ворсинка  
в разрезе

Всасывающая поверхность кишечника достигает 4 - 5 м<sup>2</sup> благодаря наличию ворсинок — выростов слизистой оболочки кишки. Их высота 0,2 - 1 мм, количество 6—8 млн.



Каждая клетка эпителия имеет до 3000 микроворсинок, которые увеличивают общую поверхность тонкого кишечника до  $500 \text{ м}^2$



Внешний вид микроворсинок.

## **Всасывание белков**

Белок, поступающий с пищей, всасывается в виде аминокислот. Поступив в кровь, аминокислоты по системе воротной вены попадают в печень.

## **Всасывание углеводов**

Происходит только в виде моносахаридов, в основном в тонком кишечнике. Небольшое их количество может также всасываться в толстом кишечнике.

## **Всасывание жиров**

Жиры в желудочно-кишечном тракте под воздействием ферментов расщепляются на глицерин и жирные кислоты. Глицерин хорошо растворим в воде и легко всасывается в эпителиальные клетки, через латеральные и базальные мембраны, проходя в строму ворсинок, попадают в центральный лимфатический сосуд ворсинки.

## **Всасывание воды и солей**

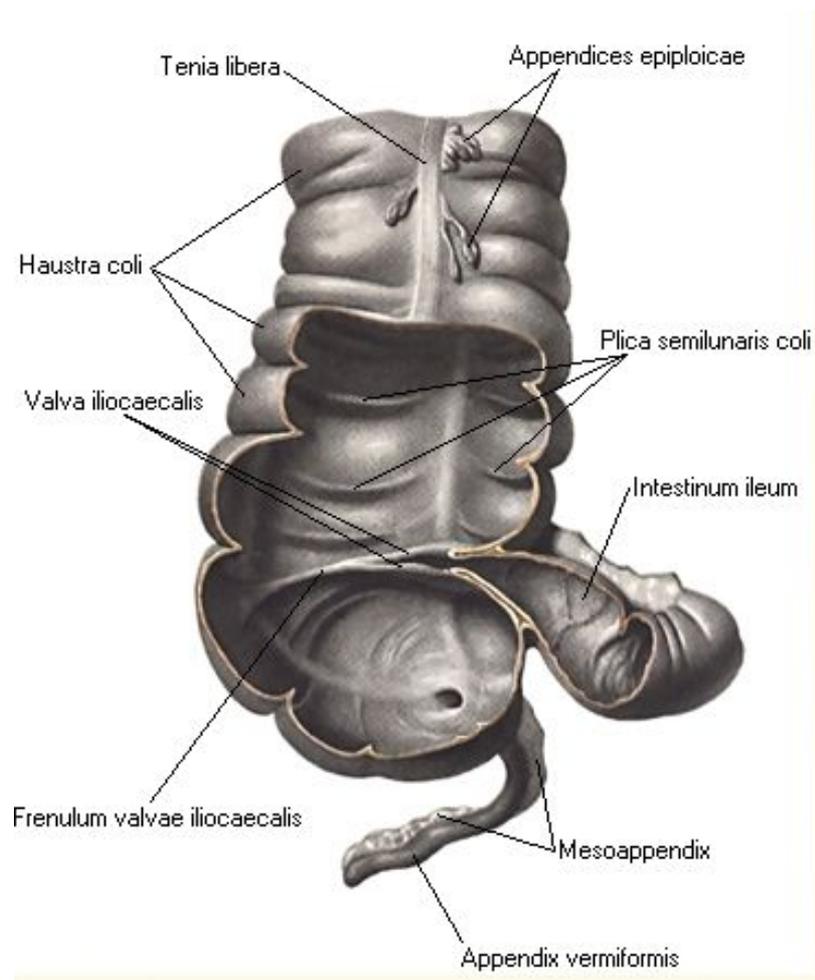
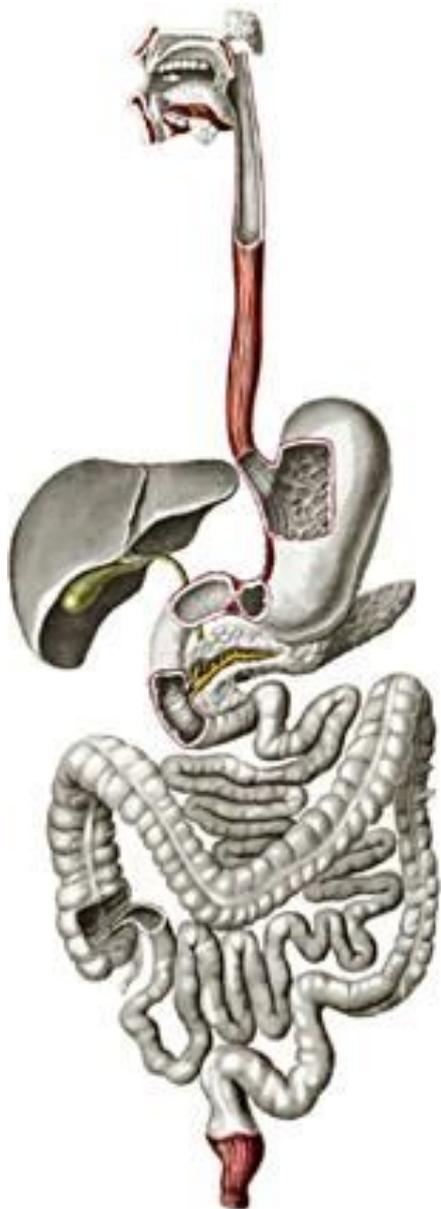
Всасывание воды происходит на всем протяжении желудочно-кишечного тракта. Большая часть жидкости поглощается в тонком кишечнике. Оставшаяся часть воды вместе с растворимыми солями всасывается в толстом кишечнике.

## Пищеварение в тонком кишечнике

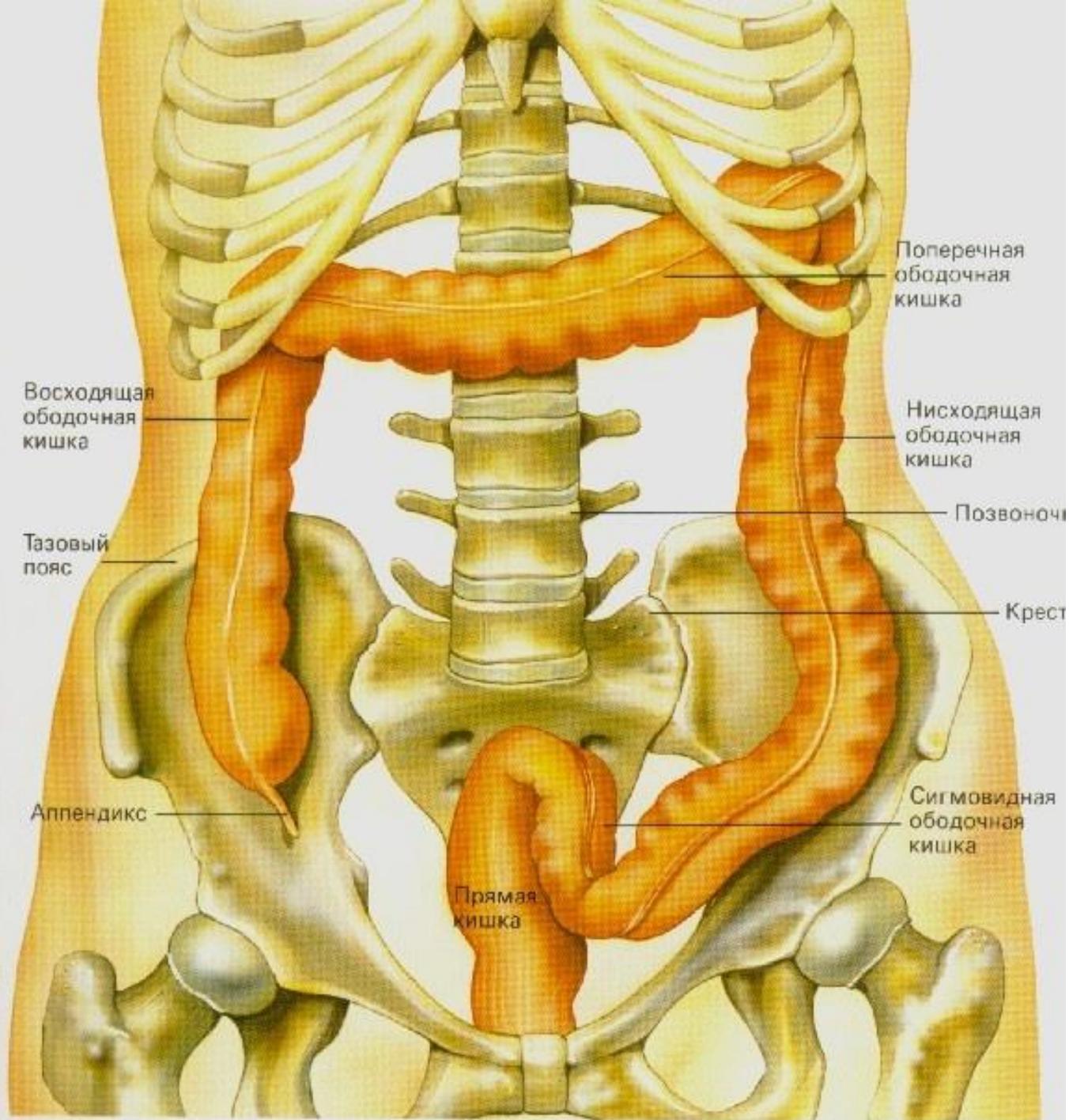


Аминокислоты и глюкоза всасываются в капилляры кровеносной системы, глицерин и жирные кислоты — в эпителий ворсинок, где синтезируются жиры, поступающие затем в лимфатические капилляры.

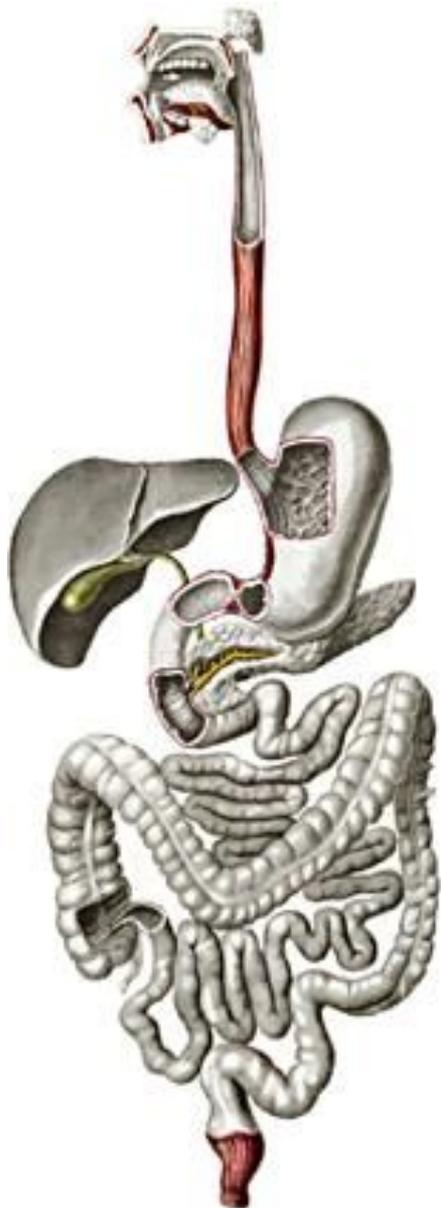
## Пищеварение в толстом кишечнике



*Толстая кишка* подразделяется на *слепую кишку с аппендиксом*, *ободочную* (восходящую, поперечную, нисходящую и сигмовидную), и *прямую*.



## Пищеварение в толстом кишечнике



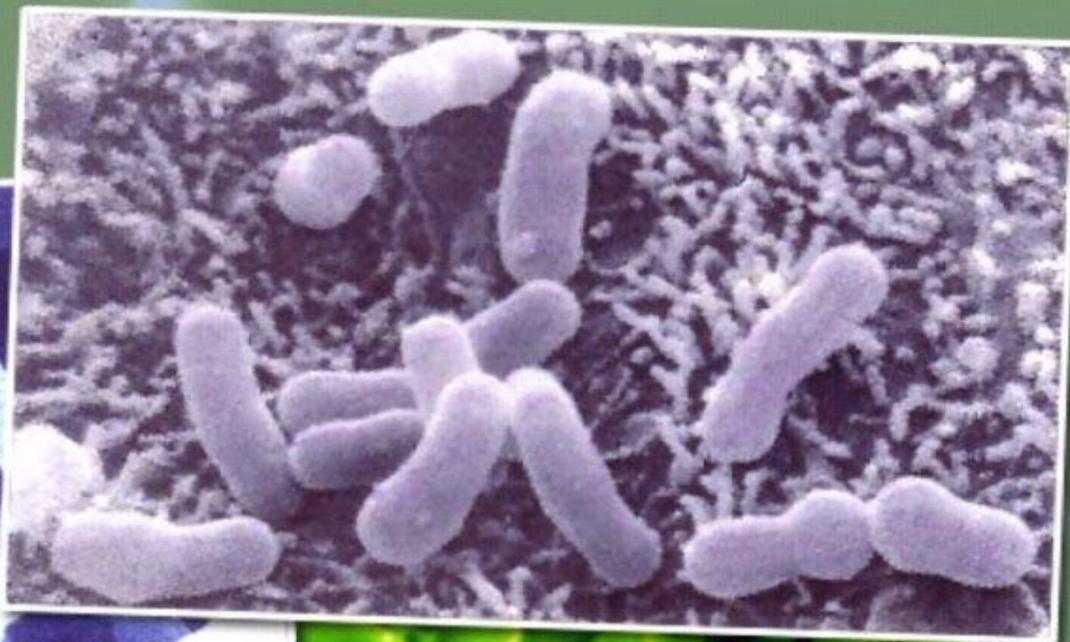
В толстой кишке **отсутствуют ворсинки**, железы образуют сок, бедный ферментами, но **там находится большое количество бактерий**:

одни гидролизуют клетчатку; другие вызывают гниение белка, ядовитые вещества, образующиеся при этом, обезвреживаются печенью;

третьи синтезируют витамины **К** и витамины группы **В**: -  **$V_1$ ,  $V_6$ ,  $V_{12}$** .

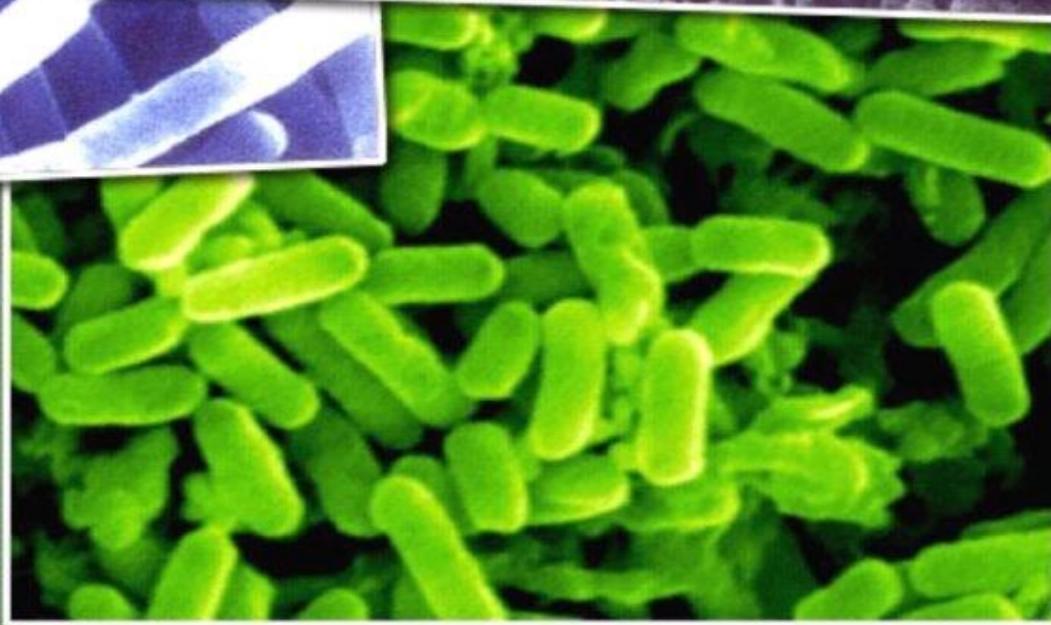
Всасывается вода (до 4 л/сутки), формируются каловые массы.

Бифидобактерии



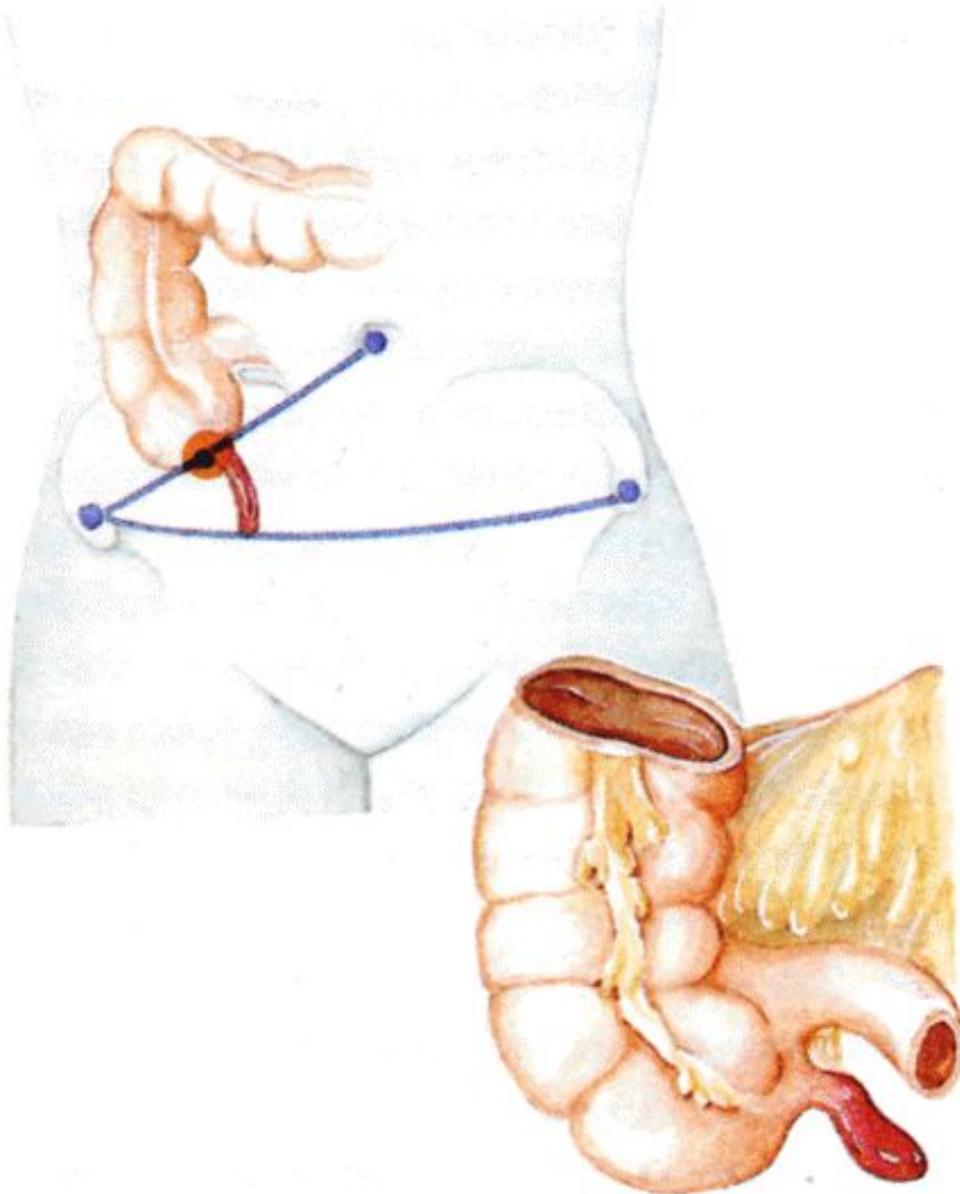
Лактобактерии

Кишечная палочка



Бактериальная флора толстого кишечника.

## Воспаление аппендикса



Слепая кишка с червеобразным отростком (аппендиксом). Точка Мак-Бернея: линия между пупком и правым гребнем подвздошной кости; между нижней и средней третью этой воображаемой линии находится место отхождения червеобразного отростка от слепой кишки. Или: в конце правой четверти линии между вершинами обеих гребней подвздошных костей находится аппендикс (красный цвет).