

# Фитнес-Нутрициология

---

Лектор: Позняк Роман

# Чему научимся?

- **СОСТАВЛЯТЬ ПЛАН ПИТАНИЯ ДЛЯ ВАШЕГО КЛИЕНТА**

Нет универсального меню, которое подходило бы каждому человеку. Мы научимся составлять индивидуальный рацион для клиента с учетом потребностей его организма

- **ОЦЕНИВАТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЮБЫХ ДИЕТ, ПИЩЕВЫХ ПРИВЫЧЕК, БАДов И СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ**

Понимание физиологии, анатомии и регуляции пищеварения позволит вам разобраться в разнообразии и целесообразности всевозможных диет, пищевых добавок и спортивного питания

- **ЗАРАБАТЫВАТЬ БОЛЬШЕ И ПРИВЛЕКАТЬ НОВЫХ КЛИЕНТОВ**

Более 20 000 запросов по теме «Здоровое питание» ежедневно делают пользователи «Яндекса». Все эти люди хотят разобраться в принципах построения своего рациона, и все они могут стать вашими клиентами

- **ПОНИМАТЬ САМОМУ, КАК ПРАВИЛЬНО ПИТАТЬСЯ**

Ваш главный клиент – это вы сами. Вы спланируете собственный рацион и в итоге создадите привлекательный образ эксперта-нутрициолога

# План лекции

Что изучает биохимия, диетология, нутрициология и зачем это тренеру?

## 3 закона рационального питания

### Закон химического баланса (Закон пластической адекватности)

- Химический состав организма человека
- Химическое строение организма человека
- Классификация химических веществ организма человека
- Органические вещества (Белки, Жиры, Углеводы, Витамины)
- Вода

### Закон нормального усвоения (Закон ферментной адекватности)

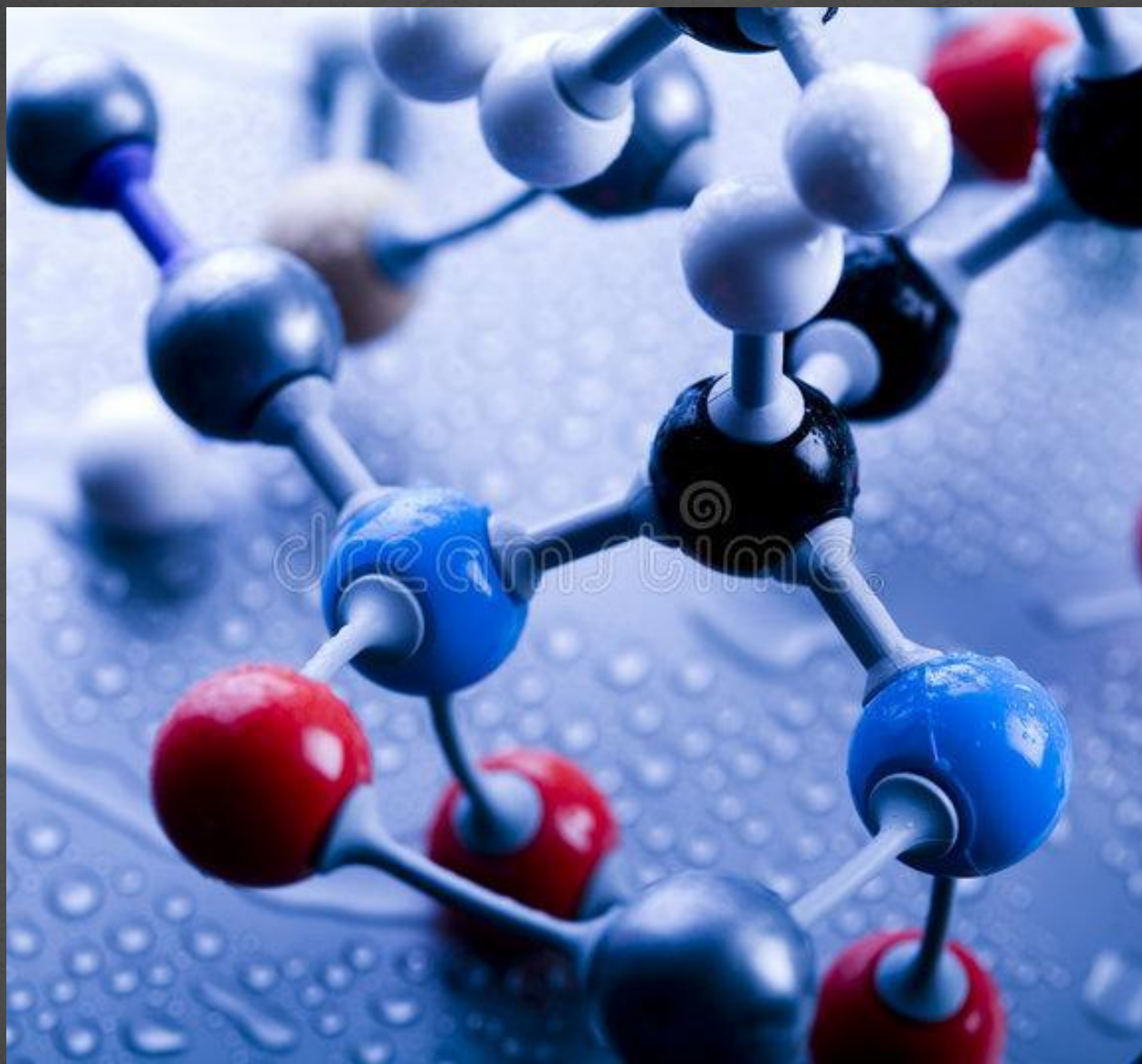
- Питание, метаболизм, ферменты
- Биоэнергетика
- Анатомия Пищеварительной системы и ЖКТ
- Регуляция чувства голода
- Скорость усвоения пищи
- Дробность питания

### Закон энергетического баланса (Закон энергетической адекватности)

- Основной обмен
- Специфическое динамическое действие пищи
- Энерготраты при различной активности
- Соматотипы и питание
- Хронобиология
- Алгоритм составления рациона
- Ньюансы при составлении рациона

# *План лекции*

Пищевые добавки, спортивное питание, сахарозаменители  
Разбор популярных диет  
Типы расстройств пищевого поведения  
Приложения – дневники питания  
Контроль клиента



**Биологическая химия** – наука, изучающая химический (молекулярный) состав живых организмов и протекающие в них химические реакции, которые лежат в основе жизнедеятельности. Объектами изучения биохимии являются различные живые организмы - вирусы, бактерии, растения, животные и организм человека.



Диетология — прикладной раздел медицины, занимающийся организацией группового питания, в том числе больного человека. Диетология направлена на рационализацию и индивидуализацию питания, но в первую очередь — на обеспечение безопасности питания. В связи с тем, что индивидуализация питания осуществляется с помощью строго организованных систем питания — «диет», диетология получила своё название.

## ПРИМЕРНЫЙ РАЦИОН НА ДЕНЬ



второй перекус  
(стакан ягод или яблоко)

11.00–11.30



второй завтрак  
или перекус  
(цельнозерновой тост  
с авокадо и зеленью)

9.00–9.30



первый завтрак  
(творог с ягодами и медом)

6.30–7.30



обед (домашние  
куриные котлетки  
с овощным гарниром)

13.30–14.30



полдник  
(горсть миндаля  
и чернослива)

15.30–16.00



УЖИН (приготовленная на гриле нежирная  
рыба и микс-салат с ароматным маслом)

18.00–19.00

Диета (греч. δίαιτα — образ жизни, режим питания) — совокупность правил употребления пищи человеком или другим живым организмом. Диета характеризуется такими факторами, как набор продуктов и их кулинарная обработка, химический состав, физические свойства блюд, а также время и интервалы между приёмами пищи.



Нутрициология – это научная дисциплина, специализирующаяся на изучении вопросов, тесно связанных с разными аспектами питания: составом продуктов, процессом употребления пищи, взаимодействием различных типов пищи, влиянием тех или иных продуктов на организм. Таким образом, эта наука занимается вопросами гигиены питания.

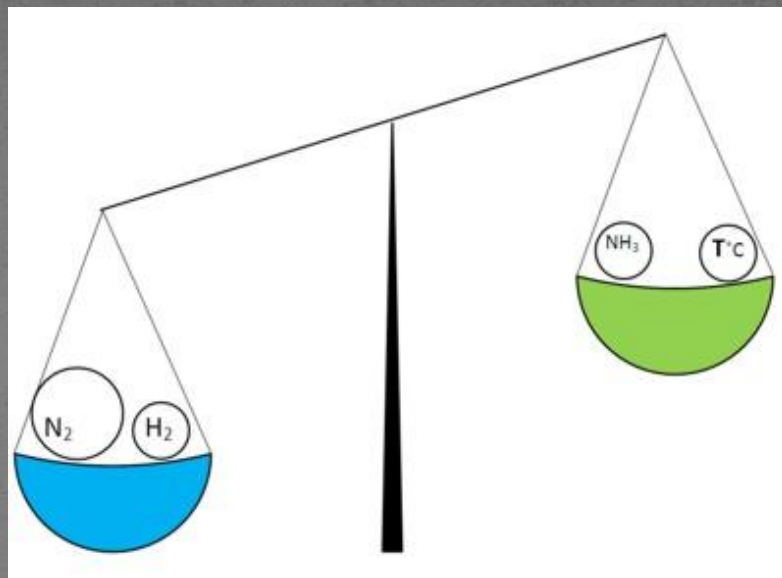


# Зачем это тренеру?

То как мы выглядим и как мы себя чувствуем - это отражение нашего образа жизни, а *питание* - это одна из важнейших функций живого организма.

Не многие клиенты готовы посещать *нескольких* различных специалистов (диетологов).

Повышает Вашу ценность как специалиста в сфере фитнеса.



# Закон химического баланса

---

(Закон пластической адекватности)

В зависимости от количества содержания в  
организме химические элементы  
делятся на:

1. Основные элементы
2. Макроэлементы
3. Микроэлементы
4. Ультрамикроэлементы

# Основные элементы:

составляют 97 % веса:

1. Кислород (O) – 60–70%
2. Углерод (C) – 15–20%
3. Водород (H) – 8–10%
4. Азот (N) – 2–6%

# Макроэлементы:

содержание в организме составляет

не менее

0,1 % от массы тела:

Ca P S K

Cl Na Mg

# Микроэлементы:

Содержание

Составляет

не менее 0,001%:

Cu Si Mn Co

# Ультрамикроэлементы:

Содержание составляет менее 0,001 %

Fe Zn Br I  
Mo Se F Cr

и другие

# Химические депо организма:

- кость – Ca и P
- кровь – Fe
- щитовидная железа – I
- печень – Cu
- кожа – Sr



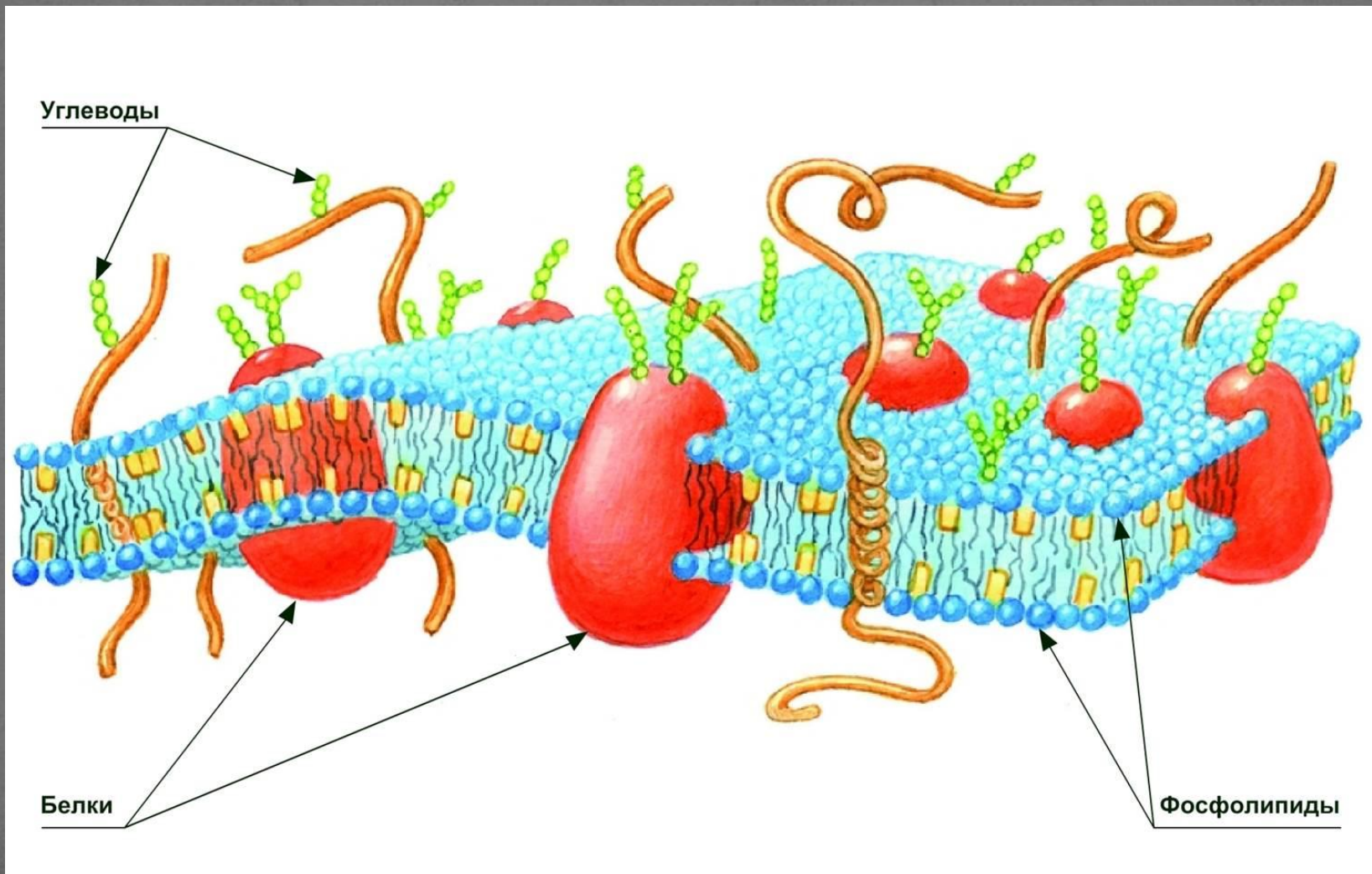
# Классификация химических веществ организма человека



# Классификация органических веществ по функции:

- ❖ Белки
- ❖ Жиры
- ❖ Углеводы
- ❖ Нуклеиновые кислоты

# Где в организме содержатся эти вещества?



# Углеводы



**Углеводы** – это класс органических веществ, в состав которых входят атомы углерода (С), водорода (Н) и кислорода (О) в соотношении 1:2:1.

# Классификация углеводов

Моносахариды $C_nH_{2n}O_n$ (n=3-9)	Дисахариды $C_{12}H_{22}O_{12}$	Полисахариды $(C_6H_{10}O_5)_n$
Сладкие; растворяются в воде	Сладкие; растворяются в воде	Несладкие; не растворяются в воде
Глюкоза, фруктоза, галактоза (C6)	Сахароза	Крахмал, клетчатка
Рибоза, дезоксирибоза (C5)	Мальтоза	Гликоген
Глицериновый альдегид и диоксиацетон (C3)	Лактоза	Гиалуроновая кислота, гепарин

# Пищевые волокна

Пищевые волокна(клетчатка) — компоненты пищи (полисахариды), не перевариваемые пищеварительными ферментами организма человека, но перерабатываемые полезной микрофлорой кишечника.

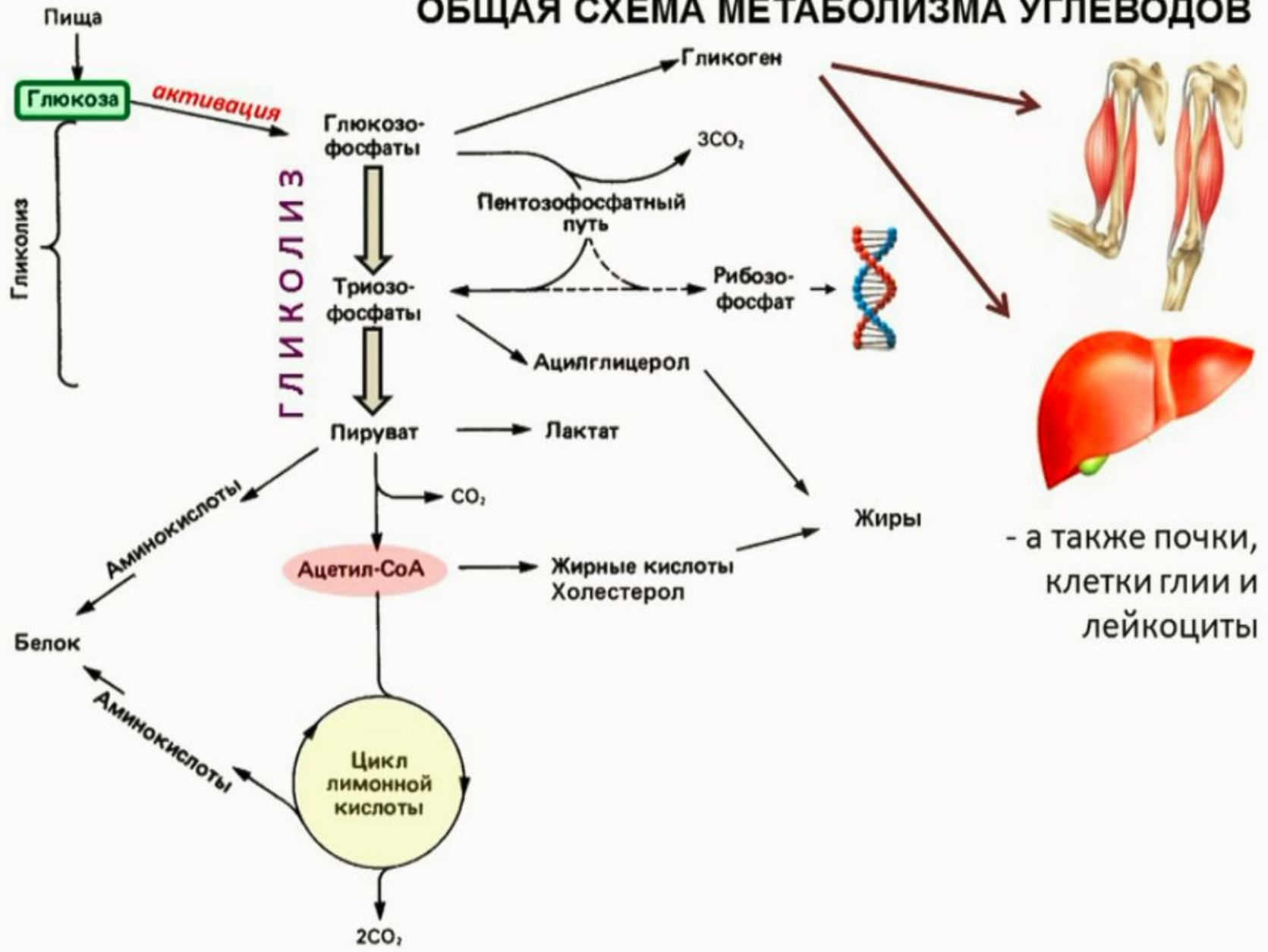
Неуглеводные пищевые  
волокна — ЛИГНИН

# Функции углеводов:

- Энергетическая (4 ккал/гр)
- Пластическая (часть АТФ...)
- Резервная (гликоген)
- Специфическая (рецептор)
- Защитная (часть Ig)
- Регуляторная (кишечник)



# ОБЩАЯ СХЕМА МЕТАБОЛИЗМА УГЛЕВОДОВ



Углеводы составляют до 2—3 % от общей массы тела человека.

### **Гликоген:**

- печени 5 до 10 % общей массы,
- скелетных мышц 1—3 %;
- сердца (до 0,5 %).

**Свободная глюкоза** содержащаяся в крови— около 5 г.

В организме в виде углеводов запасено  $\approx 2000$  ккал энергии, что обеспечивает интенсивную работу течение 30 мин — 1 ч, а работу средней и малой мощности до 12 часов.

# Синтез углеводов

**Глюконеогенез** — метаболический путь, приводящий к образованию глюкозы из неуглеводных соединений. Наряду с гликогенолизом, этот путь поддерживает в крови уровень глюкозы, необходимый для работы многих тканей и органов, в первую очередь, *нервной ткани и эритроцитов*. Он служит важным источником глюкозы в условиях недостаточного количества гликогена, например, после длительного голодания или тяжёлой физической работы

# Нормы потребления углеводов

Норма потребления углеводов зависит от множества факторов: таких как возраст, пол, уровень и тип физической активности и цели, которые преследуют составляя рацион. Благодаря способности организма к глюконеогенезу норма углеводов подбирается по остаточному принципу.

# Соотношение углеводов



В каких продуктах содержится?

# Жиры



**Жиры** (липиды) – класс органических соединений не растворимых в воде, составными частями которых являются жирные кислоты.



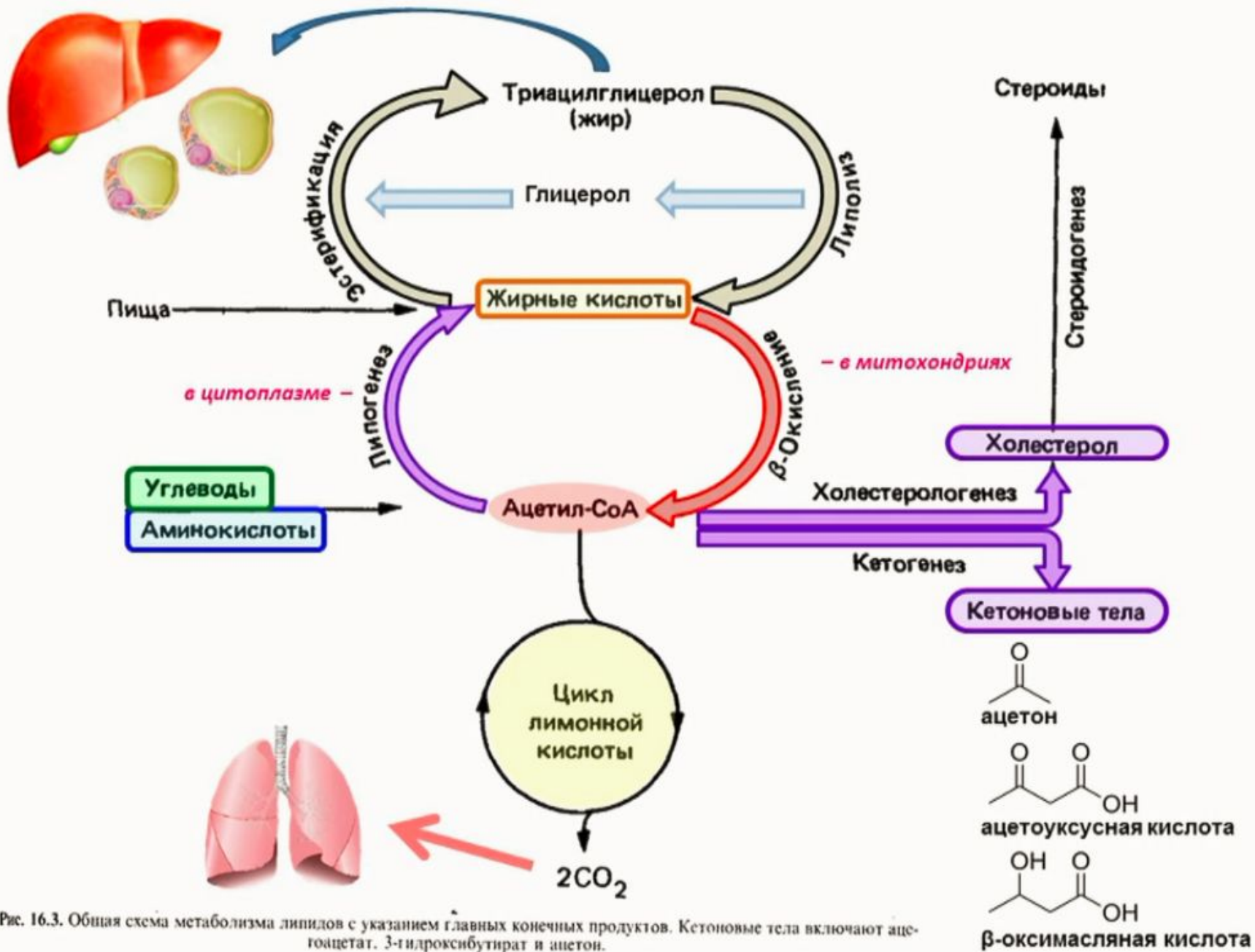
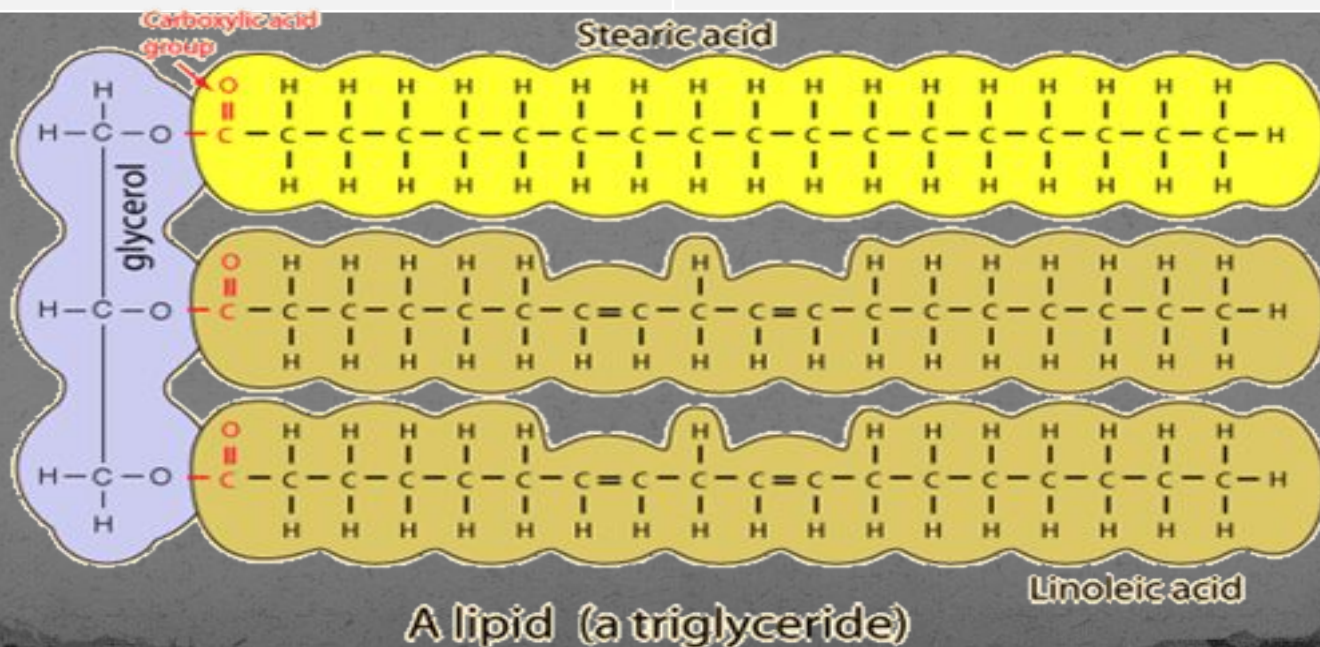


Рис. 16.3. Общая схема метаболизма липидов с указанием главных конечных продуктов. Кетоновые тела включают ацетоацетат, 3-гидроксibuтират и ацетон.

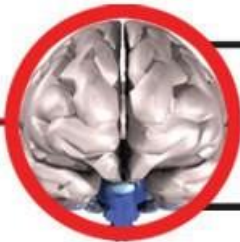
# Классификация жирных кислот по строению

Насыщенные	Ненасыщенные
Имеют только одинарные связи между атомами углерода. (C-C)	Имеют двойные и тройные связи углерода (C=C), что обеспечивает их текучесть и специфичные свойства



# Свойства омега-3

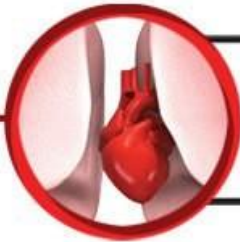
## OMEGA•OIL PRIMARY BENEFITS



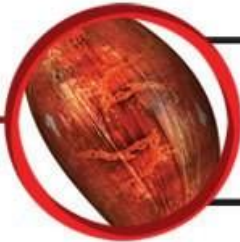
**Мозг:** улучшение функции



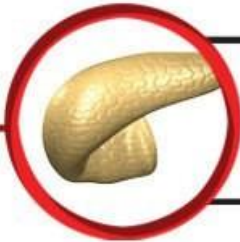
**Суставы:** устранение боли и воспаления



**Сердце и легкие:** восстановление сосудов



**Мышцы:** защита от разрушения



**Поджелудочная:** снижают инсулинорезистентность

В современной западной диете  
соотношение омега-6 к омега-3 находится в пределах  
10–30:1, вместо необходимых 1–4:1

По методическим рекомендациям Роспотребнадзора  
РФ оптимальное соотношение в суточном  
рационе Омега-6 к Омега-3 жирных кислот должно составлять 5–10:1..

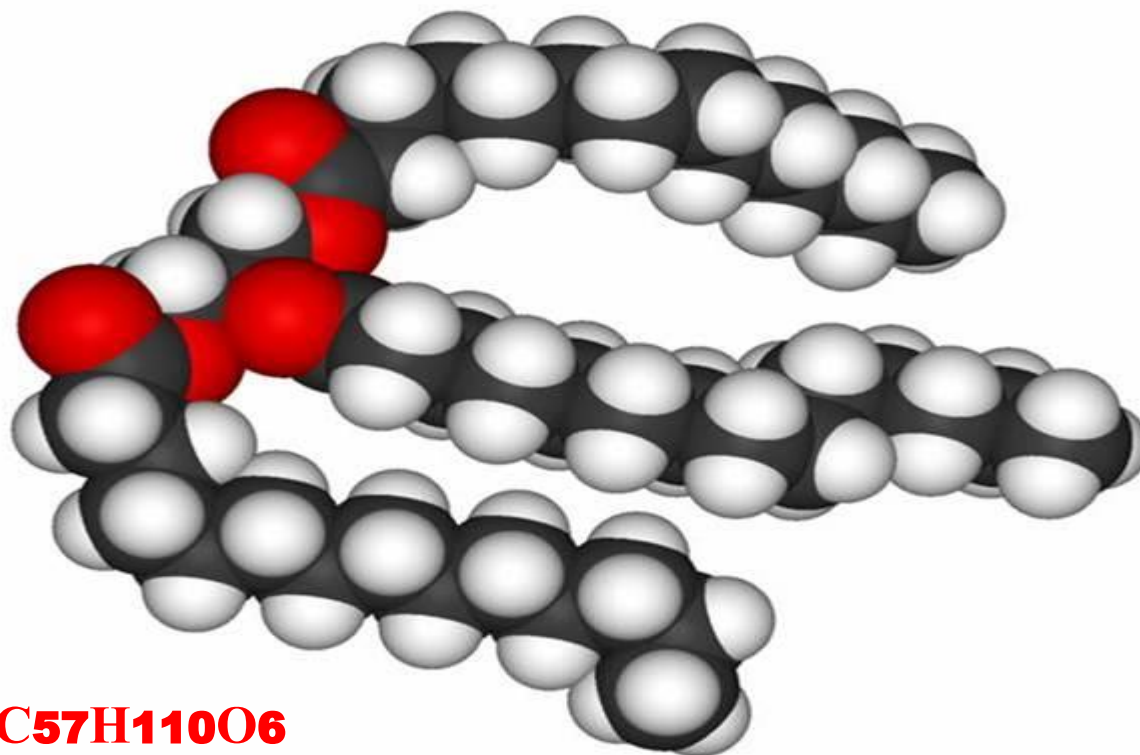
Суточная потребность омега-3 1-3гр.

# Классификация жиров по структуре молекулы

- нейтральные жиры (триглицериды)
- фосфолипиды (мембраны, транспорт жиров)
- гликолипиды (мембраны, работа ЦНС)
- стероиды (стерины и стериды)

Нейтральные жиры – группа липидов, состоящих из трехатомного спирта — глицерина и трех остатков жирных кислот, поэтому они называются триглицеридами.

Они составляют резервный энергетический пул и входят в состав клеточной мембраны.



# Стерин – холестерин

Некоторые его функции:

- Предшественник желчных кислот, стероидных гормонов, витамина D<sub>3</sub>;
- Повышает устойчивость эритроцитов к гемолизу;
- Является фактором противоопухолевого иммунитета.

# Функции жиров:

- Энергетическая (9 ккал/гр)
- Энергетическая запасная
- Структурная
- Регуляторная, или гормональная
- Терморегуляторная
- Защитная (механика)
- В качестве растворителя (витамины А, D, E)



# Нормы потребления жиров:

Доля жиров в рационе около 20-30%.

На 1 г. белка приходится примерно 1 г.  
жира.

Примерно 30% от общего количества  
жиров должно приходиться на долю  
жиров животного происхождения

# Нормы содержания жира в организме

- Норма жира у мужчин 15%
- Норма жира у женщин 25%
- Доля необходимого жира у мужчин 3%
- Доля необходимого жира у женщин 15%

# Белки



Едим Дома

[www.edimdoma.ru](http://www.edimdoma.ru)

*Белки* – сложные азотсодержащие биополимеры, мономерами которых являются аминокислоты.

*Белки́* (протеи́ны, полипепти́ды) — высокомолекулярные органические вещества, состоящие из соединённых в цепочку пептидной связью альфа-аминокислот.

Пептиды (греч. *πεπτος* «питательный»)  
— семейство

веществ, молекулы которых построены  
из двух и более остатков аминокислот,  
соединённых в цепь пептидными  
(амидными) связями —C(O)NH—.

# Многообразие

В клетке человека  
содержится более 50 000  
различных белков.

# Общие характеристики белков:

- Содержат постоянное количество азота  $\approx 16\%$
- Состоят из аминокислот, которые в животных и растительных тканях представлены двадцатью основными представителями.

**Аминокислѳты (аминокарбѳновые  
кислѳты)** — органические соединения, в молекуле которых  
одновременно содержатся карбоксильные(COOH) и аминные  
(NH<sub>2</sub>) группы.

**Маленькое органическое вещество с азотом(N)**

Известно около 500 встречающихся в природе аминокислот (хотя  
только 20 используются в генетическом коде)



## ВОЗМОЖНОСТИ ИХ СИНТЕЗА Организмом.

1. *заменимые* - синтезируются в организме;
2. *незаменимые* - не синтезируются, должны поступать с пищей.

Белки пищи, содержащие все незаменимые аминокислоты, называются полноценными.

## Заменяемые

Аланин  
Аргинин  
Аспарагин  
Аспарагиновая кислота  
Глицин  
Глутамин  
Глутаминовая кислота  
Пролин  
Серин  
Тирозин  
Цистеин

## Незаменимые

Валин  
Гистидин  
Лизин  
Лейцин  
Изолейцин  
Метионин  
Треонин  
Триптофан  
Фенилаланин  
Аргинин (для детей)

# Функции белков в организме:

- Каталитическая (фермент);
- Структурная (коллаген);
- Защитная (антитело);
- Регуляторная (горм/ферм);
- Сигнальная (гормоны);
- Транспортная (гемоглобин);
- Запасная (энергетическая 4 ккал\гр);
- Рецепторная;

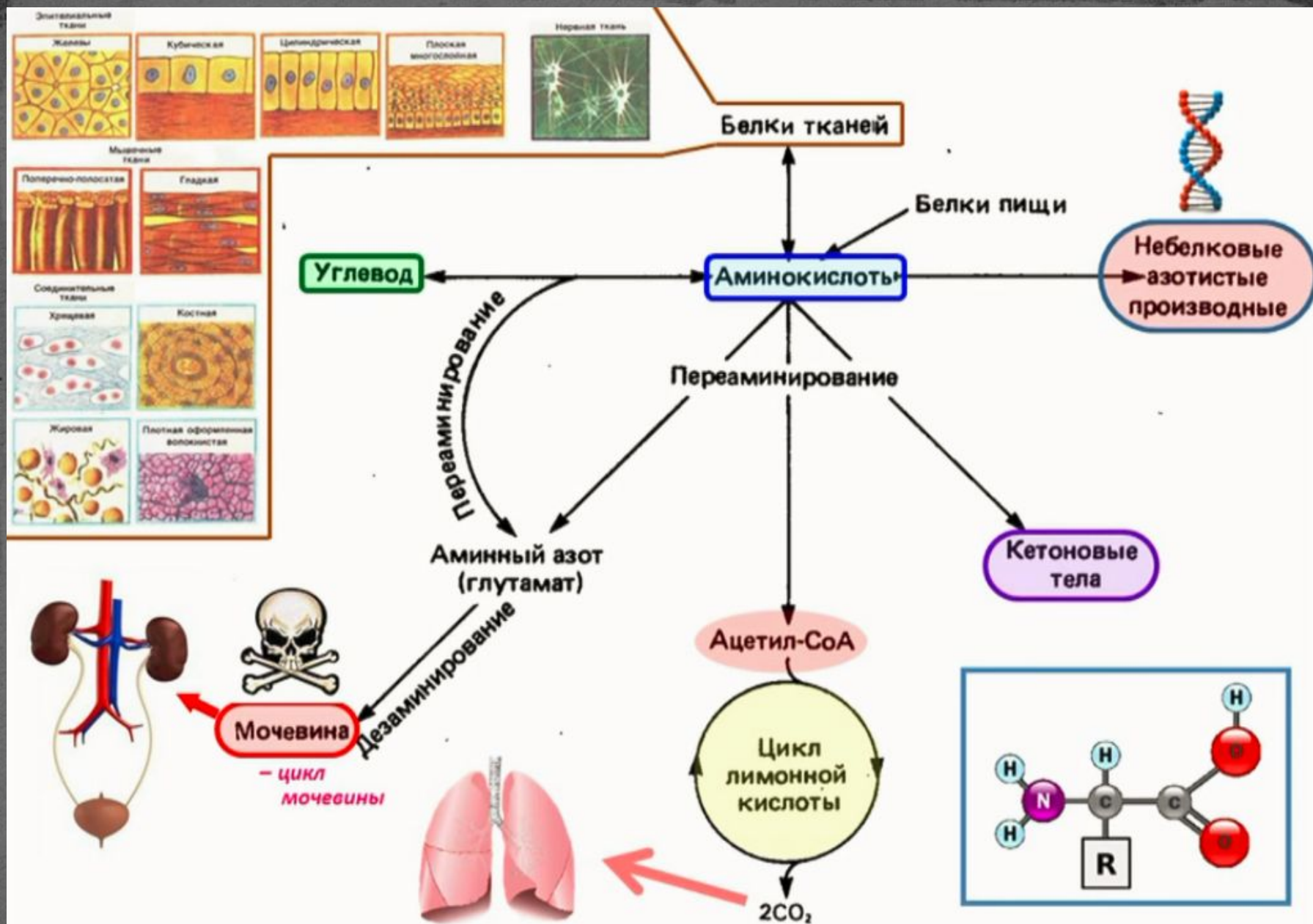


Рис. 16.4. Общая схема метаболизма аминокислот с указанием главных конечных продуктов.

# Суточная норма потребления белка, г/кг массы тела :

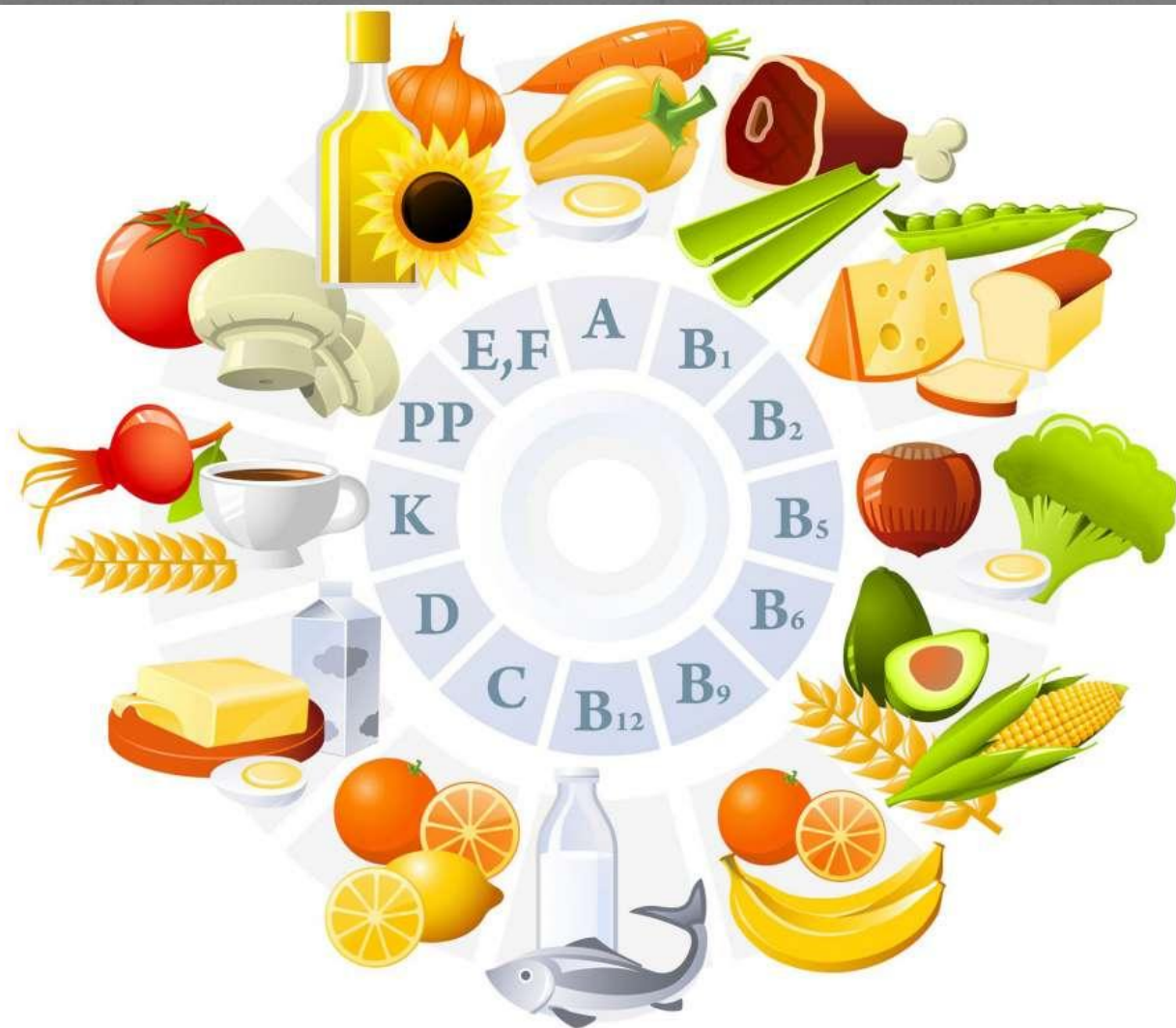
- Безопасный уровень 0,85 – 1,6 (ВОЗ);
- 1,3 (РАМН)

**Азотистый баланс** – это разница между количеством введенного с пищей и выведенного из организма азота в виде конечных продуктов его обмена, выраженная граммами в сутки.

Различают:

- азотистое равновесие;
- положительный азотистый баланс;
- отрицательный азотистый баланс.

# Витамины



**Витамины** (от лат. *vita* – жизнь +  $\text{NH}_2$  - амины) – низкомолекулярные органические соединения простого строения и разнообразной химической природы, объединённые по признаку абсолютной необходимости их для гетеротрофного организма в качестве составной части пищи.

# Классификация витаминов по растворимости

## Водорастворимые

---

$B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_3$ (PP),  
 $B_4$ ,  $B_5$ ,  $B_6$ ,  $B_7$ (H),  
 $B_8$ ,  $B_9$ ( $B_{c'}$ , M),  $B_{10}$ ,  
 $B_{11}$ ( $B_T$ ),  $B_{12}$ ,  $B_{13}$ ,  
 $B_{15}$ , C, P, U.

## Жирорастворимые

---

$A_1$ ,  $A_2$ ,  $D_1$ ,  
 $D_2$ ,  $D_3$ ,  $D_4$ ,  
 $D_5$ , E,  $K_1$ ,  $K_2$ ,  
N.



# Классификация витаминов по функции

Энзимофитаминны

Гормоновитаминны

Антиоксиданты

В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, В<sub>6</sub>,  
В<sub>12</sub>, Н,  
пантотеновая  
и фолиевая  
кислоты

А, D, К.

А, С, Е, липоевая  
кислота,  
биофлавоноиды,  
полифенолы

A2	Дегидроретинол	Гормоновитамины
D2	Эргокальцеферол	Гормоновитамины (ж)
D3	Холекальцеферол	
E	$\alpha$ - $\beta$ - $\gamma$ -токоферолы	Антиоксиданты (ж)
K1	Филлохинон	Гормоновитамины (ж)
K2	Фарнохинон	Энзимовитамины (ж)
B1	Тиамин	Энзимовитамины (в)
B2	Рибофлавин	Энзимовитамины (в)
B6	Пиридоксин	Энзимовитамины (в)
PP (B3)	Ниацин	Энзимовитамины (в)
B5	Пантотеновая к-та	Энзимовитамины (в)
Bc, B9	Фолацин	Энзимовитамины (в)
H	Биотин	Энзимовитамины (в)
B12	Кобаламин	Энзимовитамины (в)
C	Аскорбиновая к-та	Антиоксиданты (в) Энзимовитамины (в)
P	Биофлавоноиды Полифенолы	Антиоксиданты (в)
-	Липоевая к-та	Антиоксиданты (в) Энзимовитамины (в)

# Норма потребления витаминов

Буквенное обозначение	Химическое название	Последствия гиповитаминоза, физиологическая роль	Верхний допустимый уровень	Суточная потребность
<b>A<sub>1</sub></b>	<b>Ретинол</b>	<b>Куриная слепота, ксерофтальмия</b>	<b>3000 мкг</b>	<b>900 мкг</b>
<b>A<sub>2</sub></b>	<b>Дегидроретинол</b>			
<b>B<sub>1</sub></b>	<b>Тиамин</b>	<b>Бери-бери</b>	<b>нет данных</b>	<b>1,5 мг</b>
<b>B<sub>2</sub></b>	<b>Рибофлавин</b>	<b>Арибофлавиноз</b>	<b>нет данных</b>	<b>1,8 мг</b>
<b>B<sub>3</sub>, PP</b>	<b>Никотинамид, никотиновая кислота, ниацин</b>	<b>Пеллагра</b>	<b>60 мг</b>	<b>20 мг</b>
<b>B<sub>4</sub></b>	<b>Холин</b>	<b>Расстройства печени</b>	<b>20 г</b>	<b>425—550 мг</b>
<b>B<sub>5</sub></b>	<b>Пантотеновая кислота, кальция пантотенат</b>	<b>Боли в суставах, выпадение волос, судороги конечностей, параличи, ослабление зрения и памяти.</b>	<b>нет данных</b>	<b>5 мг</b>

Буквенное обозначение	Химическое название	Последствия гиповитаминоза, физиологическая роль	Верхний допустимый уровень	Суточная потребность
<b>В<sub>6</sub></b>	<b>Пиридоксин</b>	<b>Анемия, головные боли, утомляемость, дерматиты и др. кожные заболевания, кожа лимонно-жёлтого оттенка, нарушения аппетита, внимания, памяти, работы сосудов</b>	<b>25 мг</b>	<b>2 мг</b>
<b>В<sub>7</sub>, Н</b>	<b>Биотин</b>	<b>Поражения кожи, исчезновение аппетита, тошнота, отечность языка, мышечные боли, вялость, депрессия</b>	<b>нет данных</b>	<b>50 мкг</b>
<b>В<sub>8</sub></b>	<b>Инозитол</b>	<b>Нет данных</b>	<b>нет данных</b>	<b>500 мкг</b>
<b>В<sub>9</sub>, В<sub>с</sub>, М</b>	<b>Фолиевая кислота</b>	<b>Фолиево-дефицитная анемия, нарушения в развитии спинальной трубки у эмбриона</b>	<b>1000 мкг</b>	<b>400 мкг</b>
<b>В<sub>10</sub></b>	<b>п-Аминобензойная кислота, ПАБ</b>	<b>Стимулирует выработку витаминов кишечной микрофлорой. Входит в состав фолиевой кислоты</b>		<b>Не установлен</b>
<b>В<sub>11</sub>, В<sub>12</sub></b>	<b>Левокарнитин</b>	<b>Нарушения метаболических процессов</b>	<b>нет данных</b>	<b>300 мг</b>

Буквенное обозначение	Химическое название	Последствия гиповитаминоза, физиологическая роль	Верхний допустимый уровень	Суточная потребность
<b>B<sub>12</sub></b>	<b>Цианокобаламин</b>	<b>Пернициозная анемия</b>	<b>нет данных</b>	<b>3 мкг</b>
<b>B<sub>13</sub></b>	<b>Оротовая кислота</b>	<b>Различные кожные заболевания (экзема, нейродермит, псориаз, ихтиоз)</b>	<b>нет</b>	<b>0,5—1,5 мг</b>
<b>B<sub>15</sub></b>	<b>Пангамовая кислота</b>		<b>нет данных</b>	<b>50—150 мг</b>
<b>C</b>	<b>Аскорбиновая кислота</b>	<b>Цинга (лат. <i>scorbutus</i> — цинга)</b>	<b>2000 мг</b>	<b>90 мг</b>
<b>D<sub>1</sub></b>	<b>Ламистерол</b>			
<b>D<sub>2</sub></b>	<b>Эргокальциферол</b>			
<b>D<sub>3</sub></b>	<b>Холекальциферол</b>	<b>Рахит, остеомалация</b>	<b>50 мкг</b>	<b>10—15 мкг</b>
<b>D<sub>4</sub></b>	<b>Дигидротахистерол</b>			
<b>D<sub>5</sub></b>	<b>7-дегидротахистерол</b>			
<b>E</b>	<b>α-, β-, γ-токоферолы</b>	<b>Нервно-мышечные нарушения: спинально-мозжечковая атаксия, миопатии. Анемия.</b>	<b>300 мг</b>	<b>15 мг</b>

Буквенное обозначение	Химическое название	Последствия гиповитаминоза, физиологическая роль	Верхний допустимый уровень	Суточная потребность
<b>F</b>	<b>Смесь триглицеридов жирных кислот Омега-3 и Омега-6</b>	<b>Атеросклероз, замедление развития, ускоренное старение тканей</b>	<b>нет данных</b>	<b>нет данных</b>
<b>K<sub>1</sub></b> <b>K<sub>2</sub></b>	<b>Филлохинон</b> <b>Фарнохинон</b>	<b>Гипокоагуляция</b>	<b>нет данных</b>	<b>120 мкг</b>
<b>N</b>	<b>Липоевая кислота,</b> <b>Тиоктовая кислота</b>	<b>Необходима для нормального функционирования печени</b>	<b>75 мг</b>	<b>30 мг</b>
<b>P</b>	<b>Биофлавоноиды,</b> <b>полифенолы</b>	<b>Ломкость капилляров</b>	<b>нет данных</b>	<b>нет данных</b>
<b>U</b>	<b>Метионин</b> <b>S-</b> <b>метилметионинсу</b> <b>льфоний-хлорид</b>	<b>Противоязвенный фактор;</b> <b>витамин U (от лат. ulcus — язва)</b>		

# ПРИЧИНЫ НЕАДЕКВАТНОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОРГАНИЗМА ВИТАМИНАМИ:

- Недостаточное потребление
- Разрушение при хранении и обработке
- Нарушение соотношения между витаминами и нутриентами
- Анорексия
- Заболевания ЖКТ
- Антибактериальная терапия

# Повышенная потребность в витаминах:

- Дети, подростки
- Беременные и кормящие
- Интенсивная физическая нагрузка
- Стрессовые состояния
- Климатические условия
- Заболевания



# Вода



*Вода* выполняет роль универсального растворителя, в котором происходят основные биохимические процессы живых организмов.

# Нормы потребления воды

## ВОЗ

---

- Мужчинам - 2900мл
- Женщинам – 2200мл

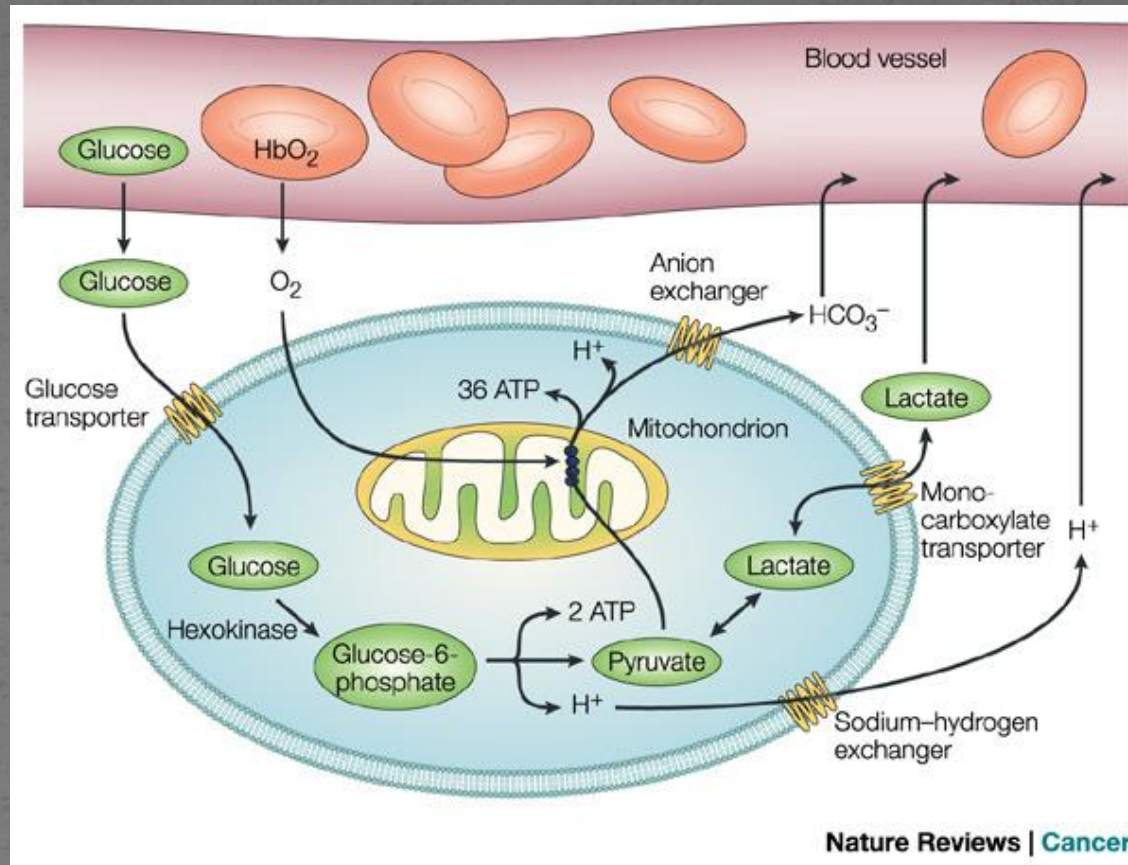
## РАМН

---

- 30-40мл/1 кг веса тела

На нормы потребления воды влияет уровень физической нагрузки, климат, беременность, кормление, пол и возраст.

Непосредственно в виде свободной жидкости (разных напитков или жидкой пищи) взрослый человек в среднем потребляет в сутки около 48% суточной нормы воды. Остальное составляет вода, поступающая в организм в виде пищи - около 40% суточной нормы. Например в кашах содержится до 80% воды, в хлебе - около 50%, в мясе - 58-67%, рыбе - почти 70%, в овощах и фруктах - до 90% воды. В целом наша "сухая" еда на 50-60% состоит из воды.



Закон нормального  
 (Закон ферментативной активности)

*Пита́ние* — это процесс поступления, переваривания, всасывания и усвоения пищевых веществ. живыми организмами для поддержания нормального течения физиологических процессов жизнедеятельности, в частности, для восполнения запаса энергии и реализации процессов роста и развития.

**Пищеварéние** — механическая и химическая обработка пищи в желудочно-кишечном (пищеварительном) тракте — сложный процесс, при котором происходит переваривание пищи и её усвоение клетками.

**Метаболизм** (от греч. metabole — перемена) обмен веществ, совокупность процессов биохимических превращений веществ и энергии в живых организмах.

Метаболизм состоит из двух противоположных по результатам процессов — анаболизм и катаболизм.



**Анаболизм** — процесс, в ходе которого из более простых веществ синтезируются более сложные

(полисахариды, нуклеиновые кислоты, белки и др.), аналогичные компонентам этого организма и необходимые для его жизнедеятельности.

*Катаболизм* — процесс распада  
сложных органических веществ в  
организме.

Образованные и накопленные  
при *ассимиляции* сложные органические соединения  
при *диссимиляции* ферментативно разлагаются на  
более простые с высвобождением энергии

Ни одна химическая  
реакция в организме не  
проходит без участия  
биологических  
катализаторов,  
называемых  
*ферментами*  
(энзимами).

## **Ферменты** или **энзимы**

(от лат. fermentum, греч. ζύμη, ἔνζυμον —  
закваска) — достаточно

сложные молекулы белка или их  
комплексы, ускоряющие химические  
реакции в живых системах. Каждый  
фермент, свернутый в определённую  
структуру, ускоряет

**соответствующую** химическую реакцию.

# Ферменты пищеварительной системы

Орган пищеварительной системы	Секреты	Условия работы. Расщепляемые вещества	Продукты расщепления
Слюнные железы	Слюна:	Слабощелочная среда, температура около 37° С	Дисахариды, глюкоза
	амилаза мальтаза, птиалин	Углеводы, Крахмал	
	лизоцим, муцин	Стенки бактериальных клеток	
Желудок	Желудочный сок:	Кислая среда, температура около 37° С	Пептиды, глицерин и жирные кислоты
	пепсин, липаза	Белковые молекулы, жиры молока	
	соляная кислота,	Стенки бактериальных клеток	

# Ферменты пищеварительной системы

Поджелудочная железа	Панкреатический сок:	Слабощелочная среда	
	амилаза	Углеводы	Дисахариды
	мальтаза, лактаза	Дисахариды	Глюкоза
	трипсин, химотрипсин	Белковые молекулы	Аминокислоты
	липаза	Молекулы жиров	Глицерин и жирные кислоты
	нуклеазы	Молекулы нуклеиновых кислот	Нуклеотиды
Печень	Желчь	Жиры	Эмульгированные жиры (мелкие капельки)

# Ферменты пищеварительной системы

Тонкий кишечник	Кишечный сок: амилаза	Углеводы	Дисахариды
	лактаза, сахараза	Дисахариды	Глюкоза
	эрепсин	Белковые молекулы	Аминокислоты
	липазы	Молекулы жиров	Глицерин и жирные кислоты
Толстый кишечник	Пептидазы	Белковые молекулы	Аминокислоты
	Амилаза	Углеводы	Глюкоза
	Липаза	Молекулы жиров	Глицерин и жирные кислоты

# Этапы распада питательных веществ

- подготовительный
- этап универсализации
- этап окислительного распада



# *Подготовительный этап*

сложные молекулы до простых структурных мономеров:

- белки — до 20 разных аминокислот,
- сложные углеводы — до моносахаридов, в основном глюкозы,
- жиры — до глицерина и жирных кислот.

# Этап универсализации

различные вещества  
превращаются в единое  
вещество — ацетил-КоА,  
который является  
активной формой  
уксусной кислоты. На  
этом этапе распада  
высвобождается  $1/3$   
потенциальной энергии

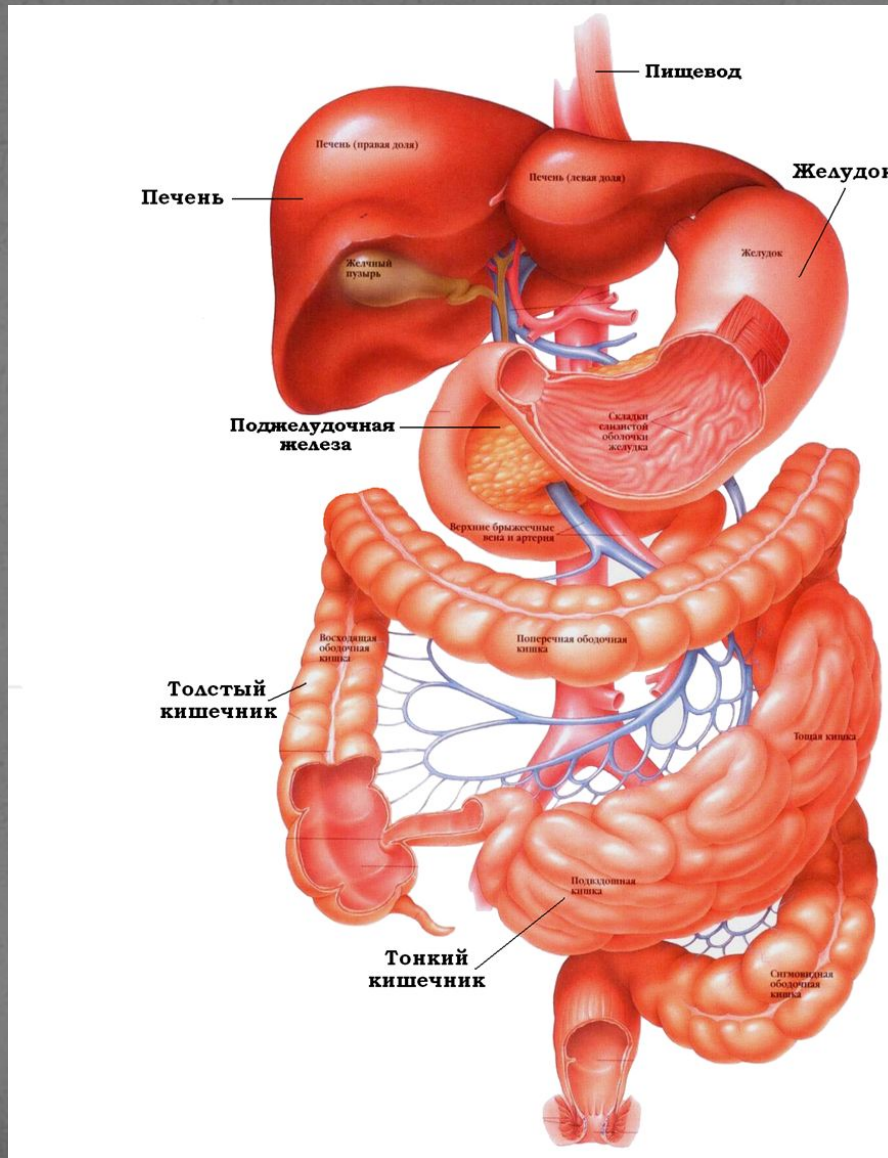
# Этап окисления питательных веществ.

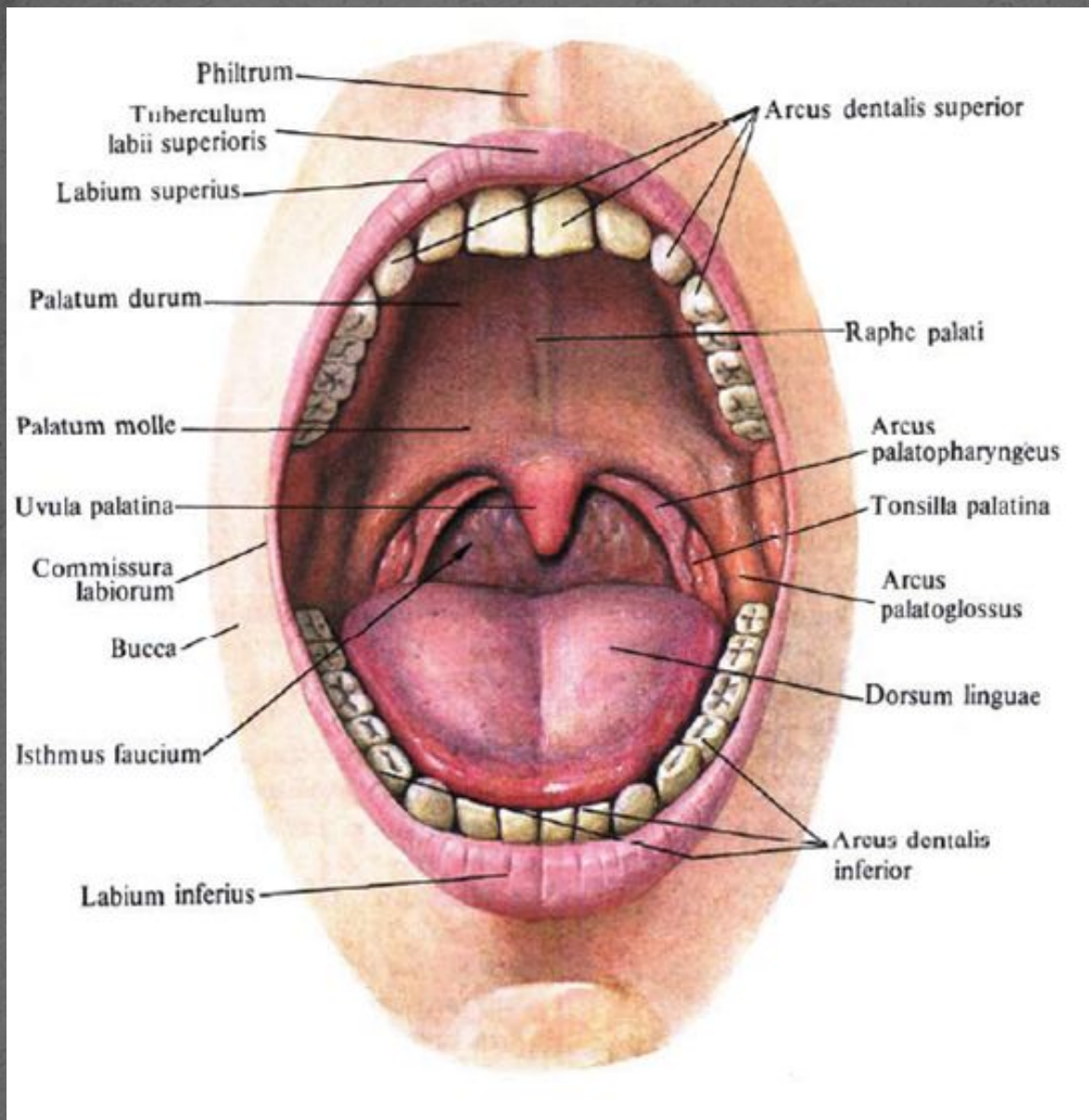
включает в себя:

- цикл лимонной кислоты,
- систему терминального окисления (дыхательная цепь),
- процесс окислительного фосфорилирования,

протекают на мембранах митохондрий.

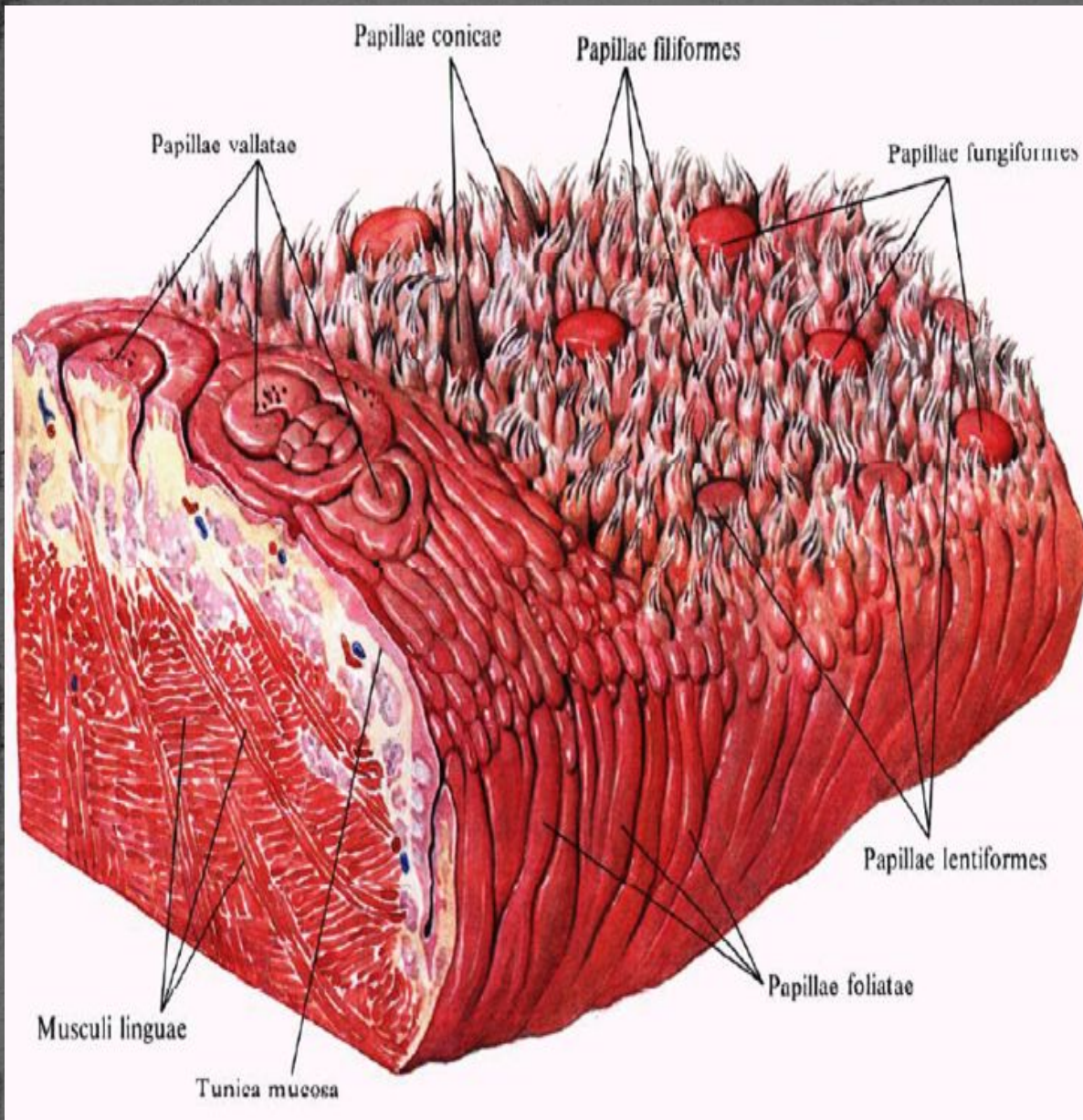
# ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА





## *Ротовая полость*

– это начало пищеварительного тракта; участок, где происходит расщепление углеводов, измельчение, охлаждение/нагревание пищи, формирование пищевого комка.



## Язык

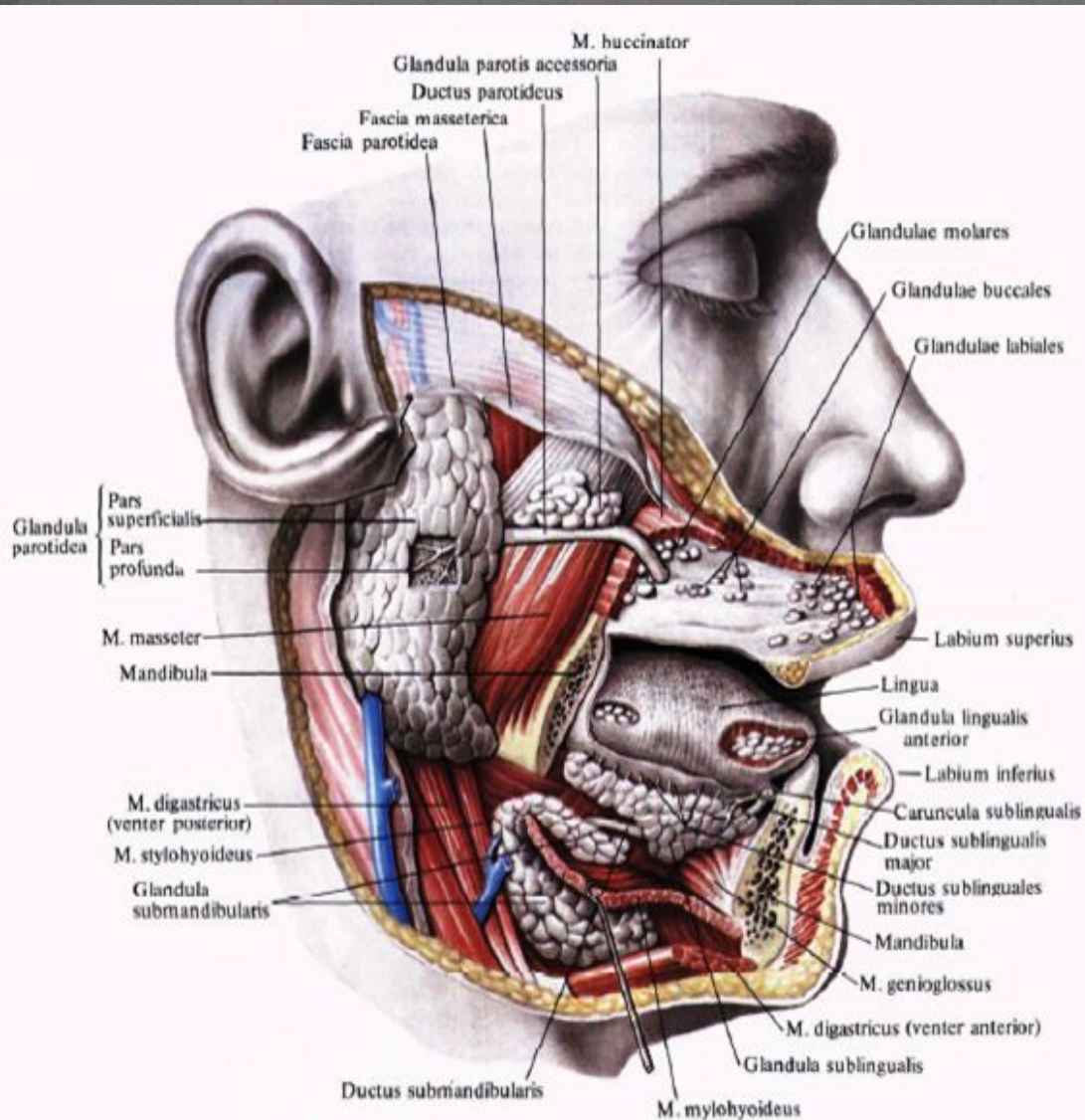
Язык обладает хеморецепторами определяющими химический состав пищи воспринимаемый нами как вкус .

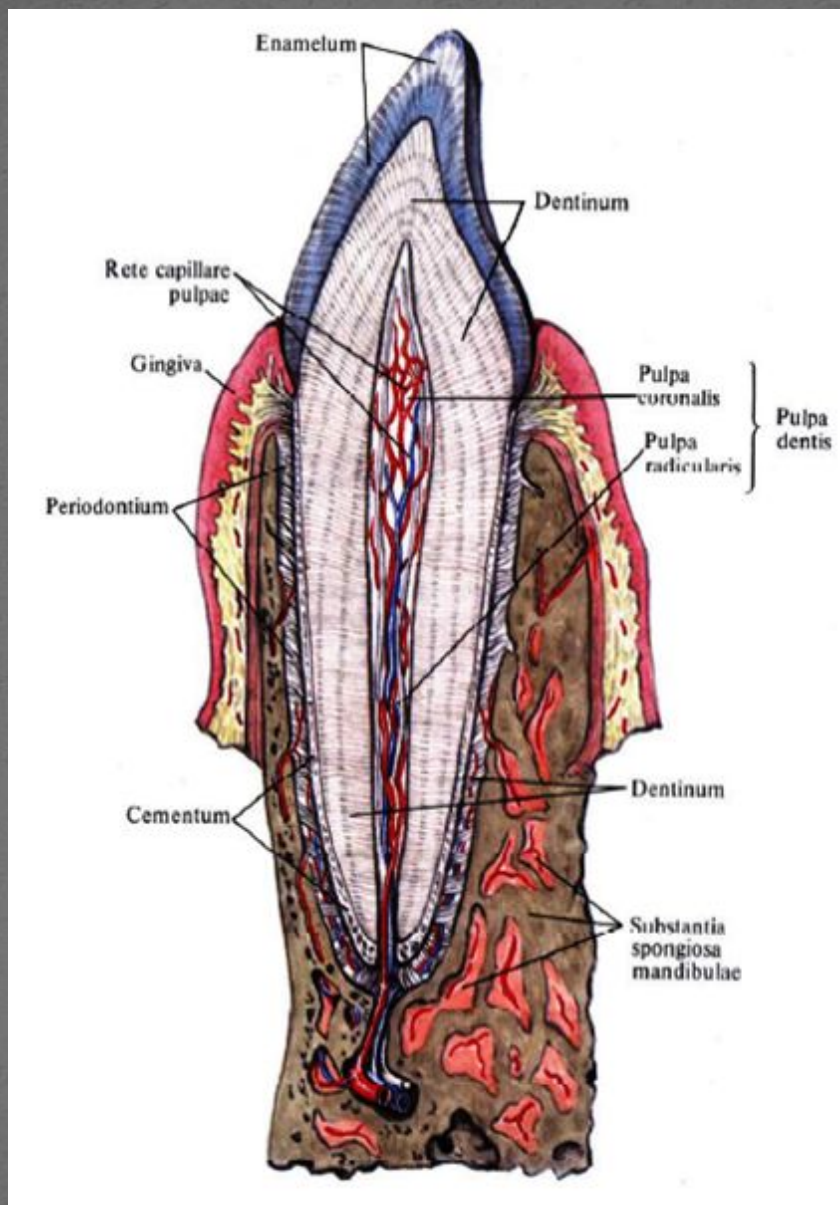
Ощущение определённых вкусов *может* вызывать специфические реакции организма.

# Слюна́

Слюна смачивает полость рта, смазывает и склеивает пережёванную пищу, способствует глотанию. Кроме того, слюна очищает полость рта, обладает бактерицидным действием, предохраняет от повреждения зубы.

Под действием ферментов слюны (амилаза, мальтаза) в ротовой полости начинается переваривание углеводов.





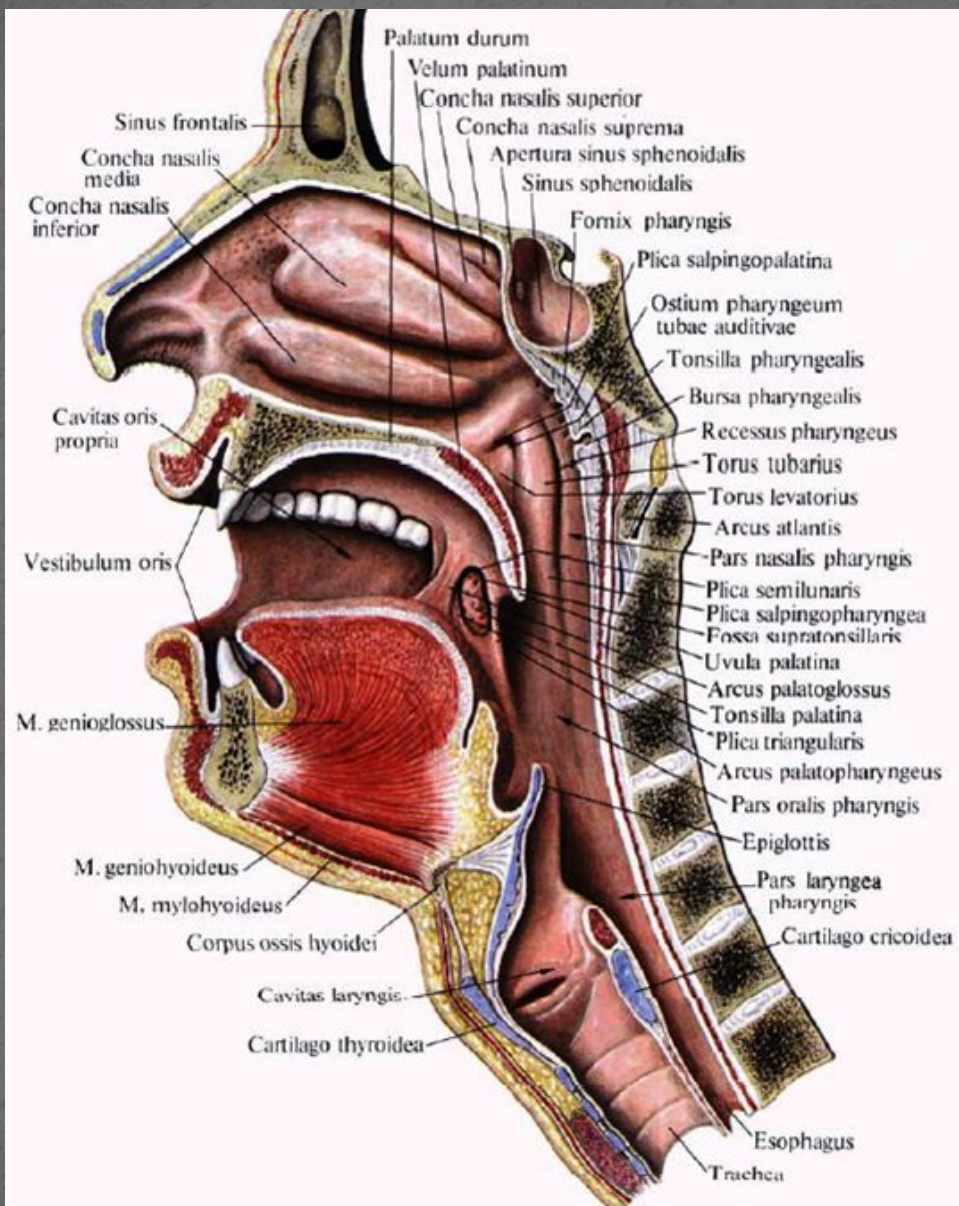
## Зубы

Зуб — костное образование, расположенное в ротовой полости. Зубы предназначены для захвата, удержания и пережёвывания пищи и разрывания,

**Жевание** — акт механического размельчения пищевых веществ при посредстве жевательного аппарата, состоящего из челюстей, зубов и жевательных мышц.

Тщательное пережёвывание пищи способствует лучшему её перевариванию и усвоению.



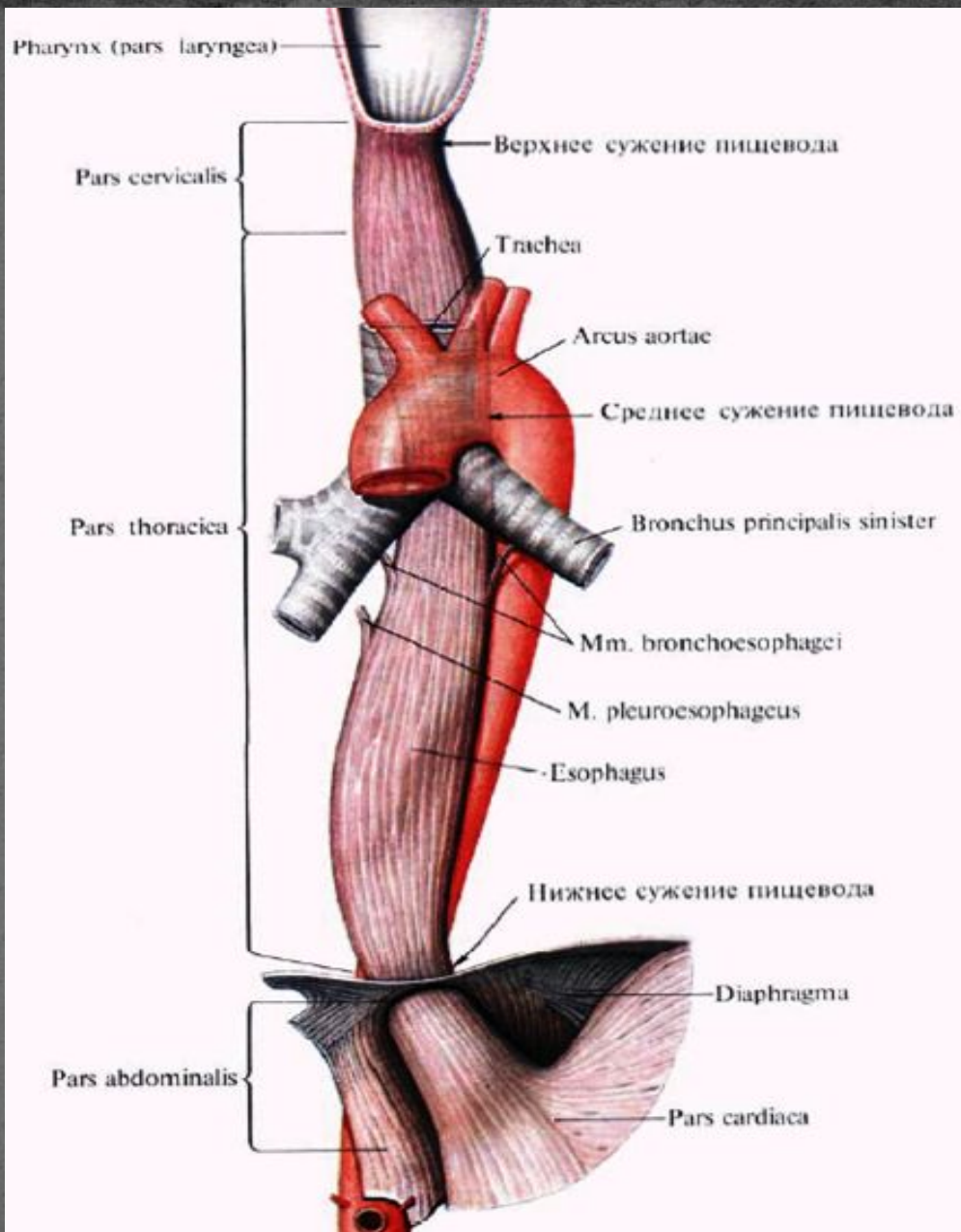


## Глотка

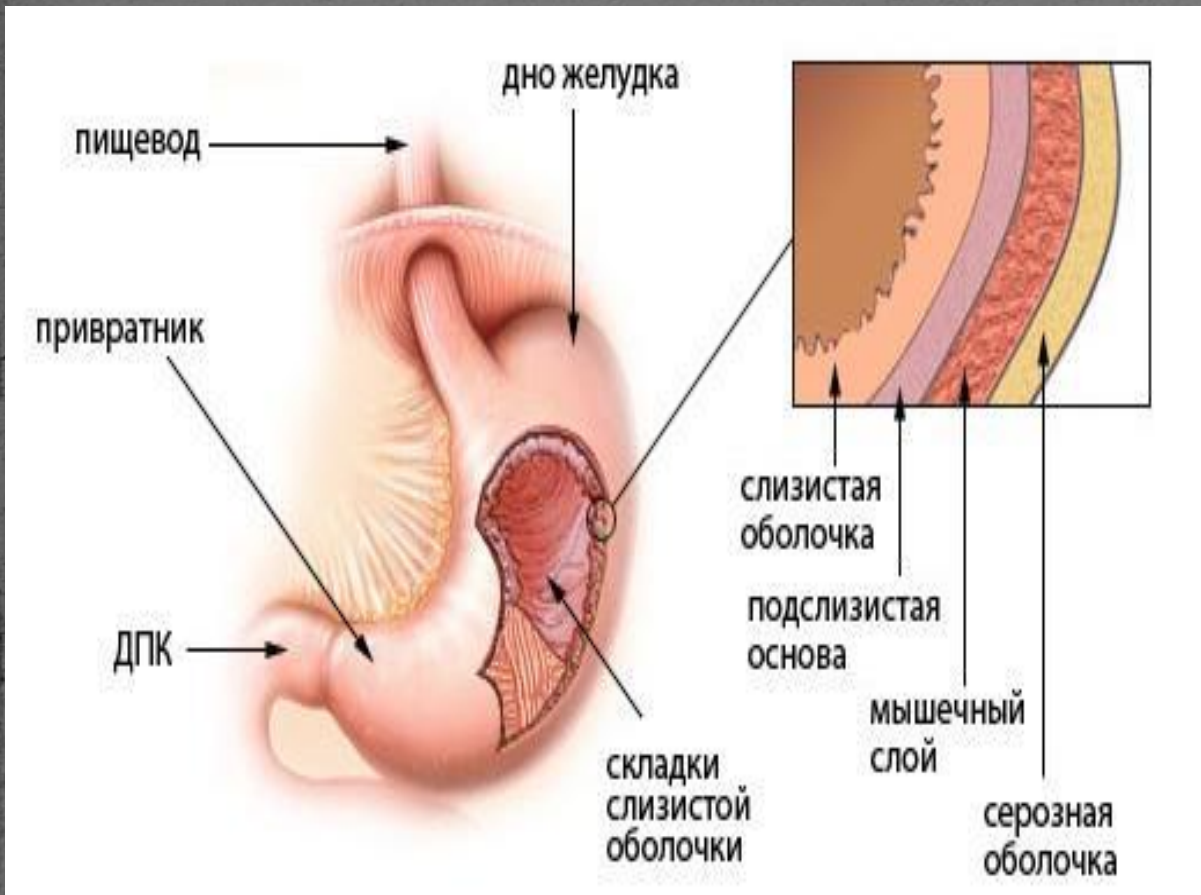
Функции глотки:

продвижение пищевого комка из полости рта в пищевод, проведение воздуха из полости носа (или рта) в гортань. Таким образом, в глотке перекрещиваются дыхательные и пищеварительные пути.

# Пищевод



—  
отдел пищеварительной системы, представляющей собой полую мышечную трубку, соединяющий глотку с желудком.



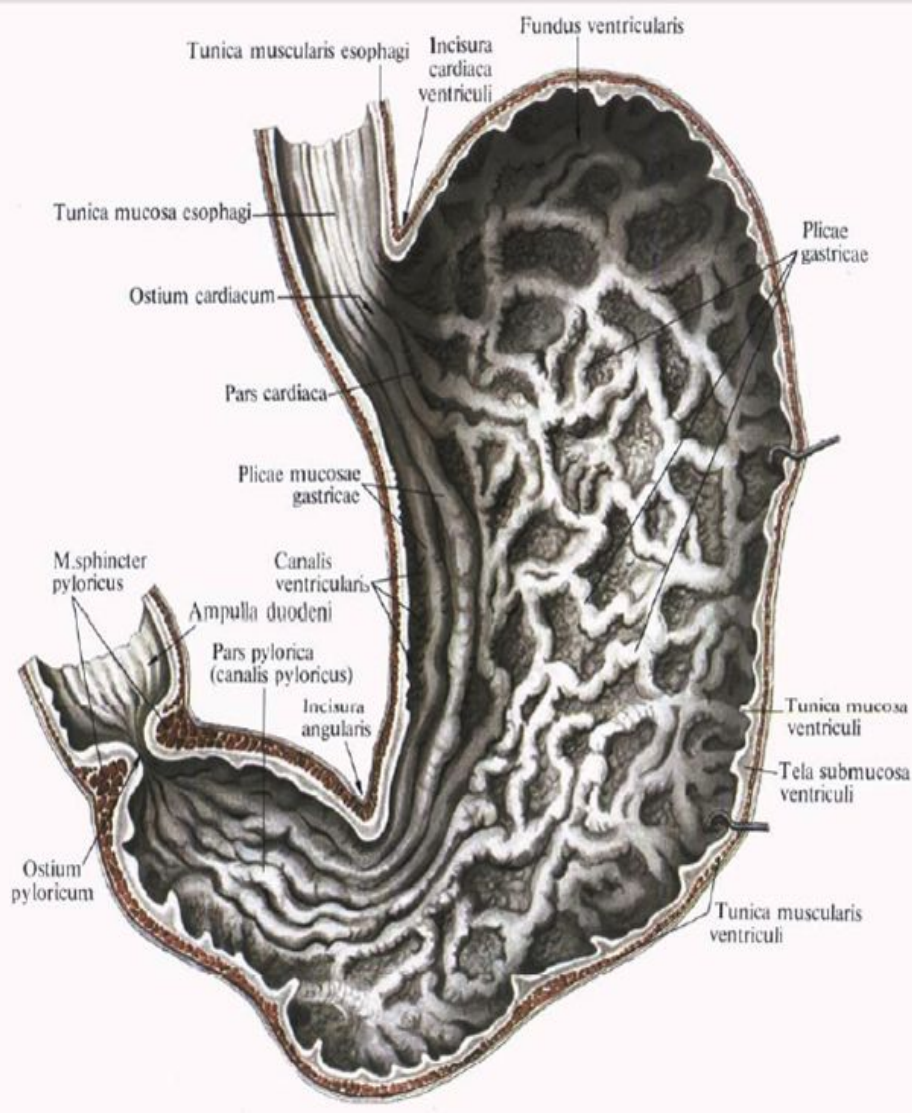
## *Желудок (лат. gaster)*

— полый мышечный орган, часть пищеварительного тракта, лежит между пищеводом и двенадцатиперстной кишкой.

## Функции желудка:

- накопление пищевой массы, её механическая обработка и продвижение в кишечник. В зависимости от консистенции поступившей пищи, она задерживается в желудке от 20 минут (фруктовые соки, а также овощные соки и бульоны) до 6 часов (свинина).
- химическая обработка пищевой массы с помощью желудочного сока (1—2,5 л/сут), содержащего ферменты (пепсин, химозин, липазу) и соляную кислоту. Желудочный сок расщепляет белки и частично жиры, оказывает бактерицидное действие.;
- секреция противоязвенного фактора Касла, способствующего всасыванию из пищи витамина В<sub>12</sub>;
- всасывание ряда веществ (воды, соли, сахара и др.);
- экскреторная (усиливается при почечной недостаточности);
- эндокринная — выработка ряда гормонов и биологически активных веществ (гастрина, мотилина, соматостатина, гистамина, серотонина, вещества Р и др.).

# Вода в желудке



Вода, выпитая с едой, не задерживаясь в проксимальном отделе желудка, попадает в дистальный его отдел, а принятая пища в это время, остается в проксимальном отделе.

Жидкие питательные растворы, принятые с пищей, ведут себя несколько по иному, они задерживаются вместе с едой в проксимальном отделе.

Вода в объеме до 300 мл покидает желудок в среднем в течении 5-15 минут.

Вода частично абсорбируется в желудке.

Вода *постепенно* попадает в дистальный отдел желудка.

Вода, принимаемая во время еды не оказывает какого-либо значимого влияния ни на кислотность в желудке ни на работу ферментов в желудочном соке



## *Тонкая кишкá*

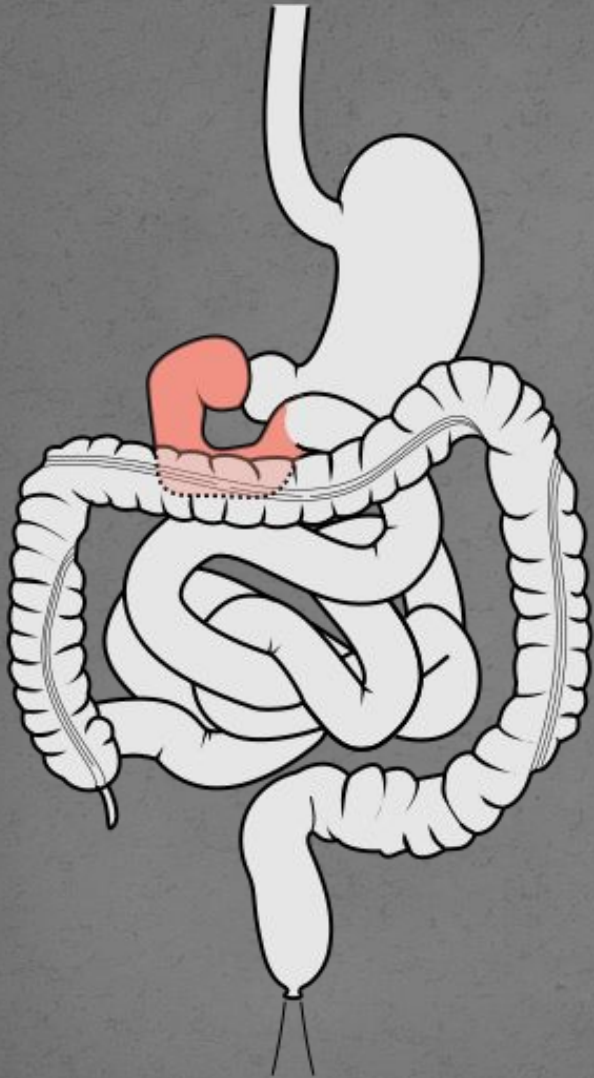
— отдел пищеварительного тракта человека, расположенный между желудком и толстой кишкой.

Части тонкой кишки:

1. Двенадцатиперстная
2. Тощая
3. Подвздошная

## Двенадцатиперстная кишка

— начальный отдел тонкой кишки, следующий сразу после привратника желудка. Продолжением двенадцатиперстной кишки является тощая кишка.



### Функции двенадцатиперстной кишки:

- *Секреторная*
- *Моторная*
- *Эвакуаторная*

# Секреты двенадцатиперстной кишки

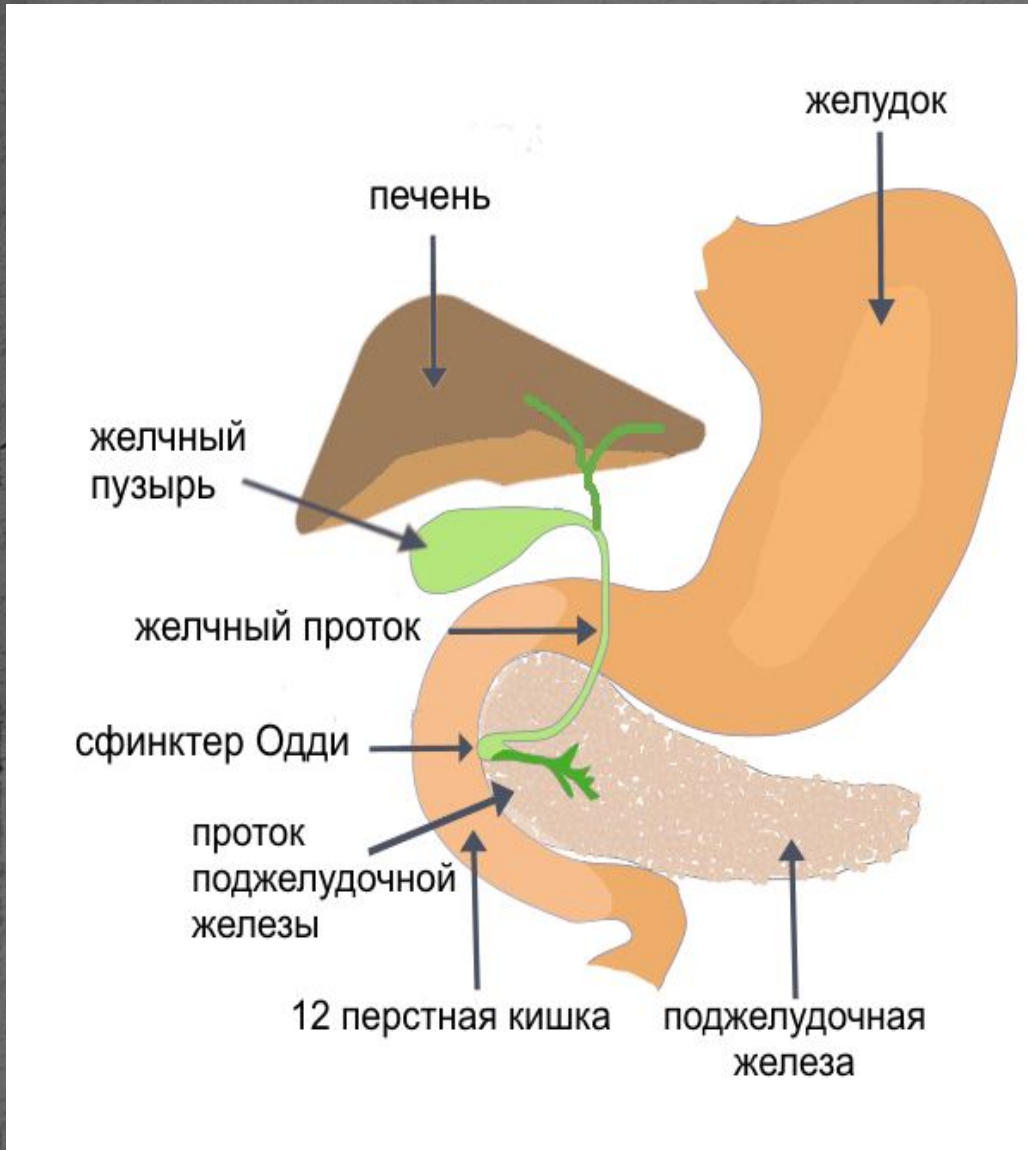
**Панкреатический сок** — пищеварительный сок, вырабатываемый поджелудочной железой. Панкреатический сок содержит большое число пищеварительных ферментов: амилазу (углеводы), липазы (жиры) и протеазы (белки).

## Желчь

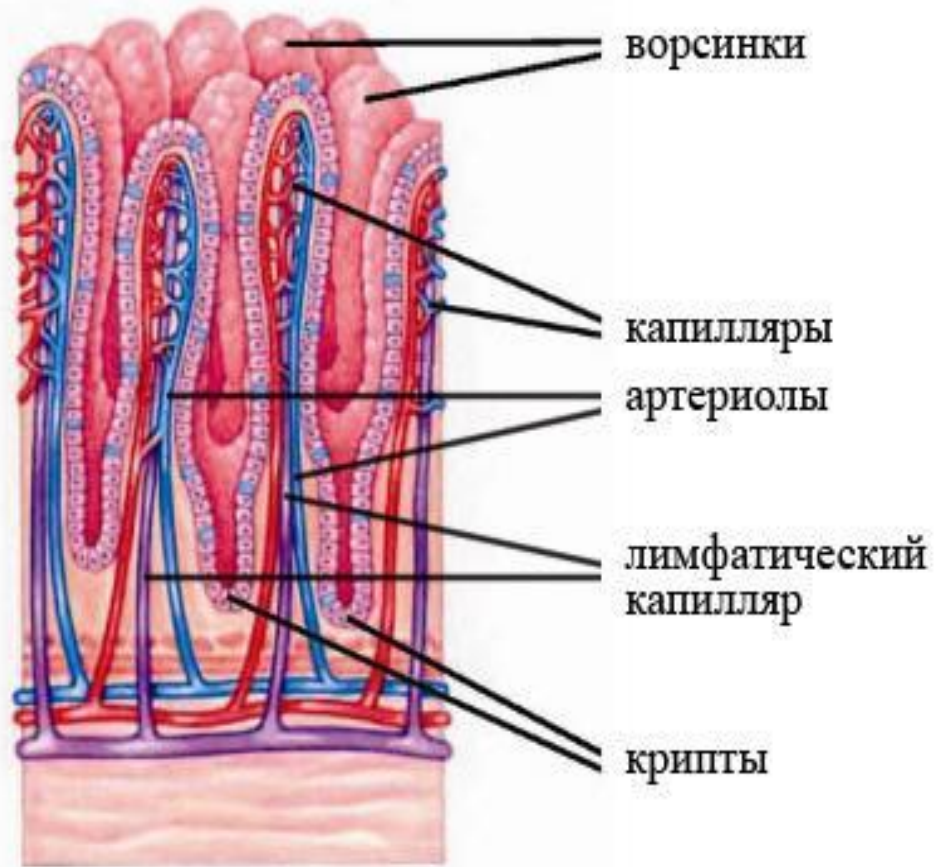
— продуцируемая печенью, накапливаемая в желчном пузыре жидкость.

Ликвидирует действие пепсина ( $\text{pH} \downarrow$ )  
Эмульгирует жиры  
Участвует в выделении холестерина, билирубина, стероидов и других в-в

фильтруемых почками



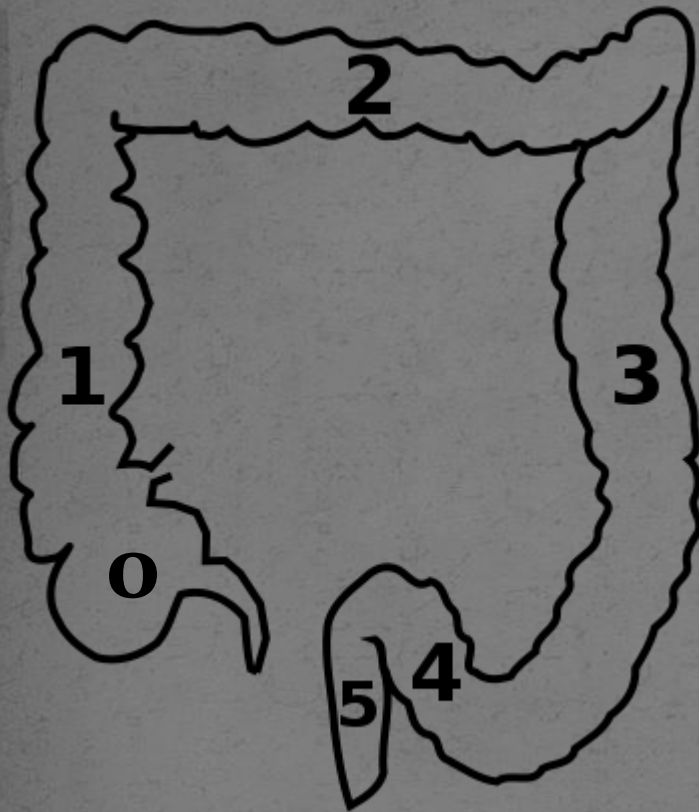




В тоще й и подвздошной части тонкого кишечника происходит дальнейшее переваривание и всасывание .

# Толстая кишка

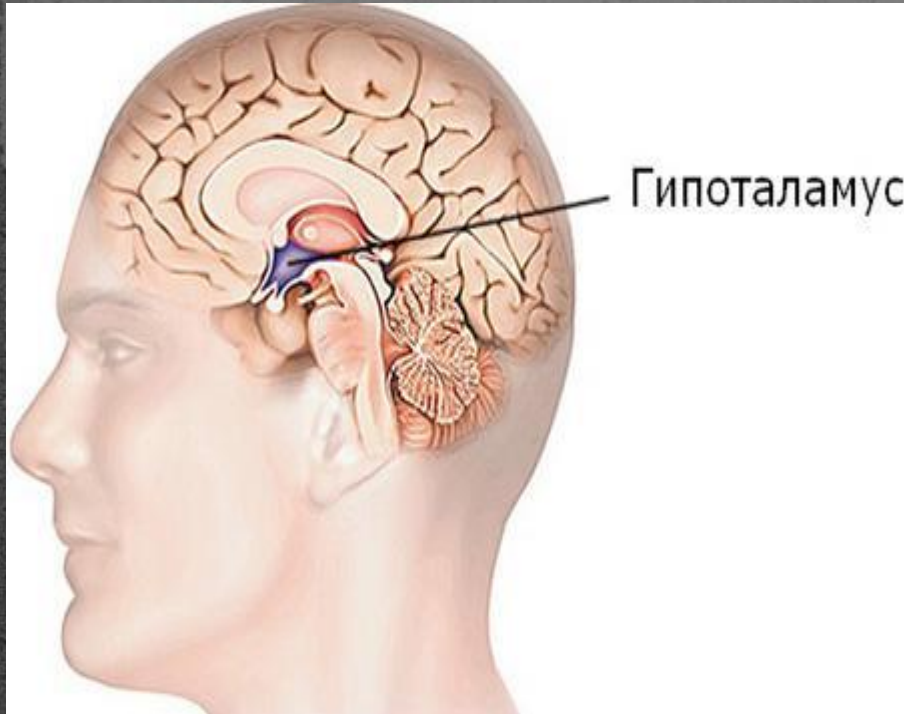
- 0 — слепая кишка
- 1 — восходящая ободочная,
- 2 — поперечная ободочная,
- 3 — нисходящая ободочная,
- 4 — сигмовидная кишка,
- 5 — прямая кишка.



## Основные функции

- Всасывание воды и формирование каловых масс
- микробиологический синтез витаминов
- Окончательное расщепление белков
- Дефекация

# Регуляция голода



Голодом и насыщением заведует гипоталамус, а точнее его пищевой центр. Пищевой центр состоит из двух отделов: центр голода и центр насыщения. До мозга сведения о голоде и насыщении доходят двумя способами — через нервы, идущие от желудка и кишечника, и через вещества, содержащиеся в крови.

**Нервы отслеживают объём и вес пищи (краткосрочный механизм).**

**Пищевой центр отслеживает изменения состава крови, сразу по многим веществам (глюкозе, аминокислотам, продуктам распада жиров и многим гормонам) оценивая питательную ценность пищи**

### **Аминоацидостатическая теория**

Торможение аппетита зависит от аминокислотного сигнала сытости, многие аминокислоты и их амиды (глутамин, глицин, аланин) понижают аппетит и могут служить медиаторами или модуляторами в нервной передаче.

### **Дегидратационная теория**

Объясняет чувство насыщения физиологическим обезвоживанием крови

### **Термостатическая теория**

Эффект насыщения тем выше, чем выше специфическое динамическое действие пищи и температура тела.

### **Метаболическая теория**

Регулирующий чувство сытости сигнал должен быть метаболически универсален и генерироваться при питании любыми видами пищи. На роль таких сигналов могут претендовать метаболиты цикла Кребса как конечное звено катаболизма всех пищевых веществ.

### **Глюкостатическая теория**

Стимуляция глюкорцепторов центр насыщения индуцирует чувство насыщения. Причем стимулирует глюкорцепторы не абсолютный уровень глюкозы, а артерио-венозная разница по глюкозе.

### **Липостатическая теория**

Адиipoциты, переходя из состояния накопления жира в фазу его траты, генерируют сигнал, воспринимаемый центром голода. Но так же адипоциты синтезируя гормон лептин стимулируют центр насыщения.

## Существует 2 основные группы гормонов регулирующих пищевое поведение

Орексигенные эффекты  
(повышение аппетита)

Норадреналин ( $\alpha_2$ -рецепторы)

**Нейропептид Y**

$\beta$ -эндорфин

Соматолиберин

Галанин

**Грелин**

Соматостатин

Анаболические стероиды

Глюкокортикостероиды

Анорексигенные эффекты  
(понижение аппетита)

Норадреналин ( $\alpha_1$ -,  $\beta_2$ -рецепторы)

**Серотонин**

Холецистокинин

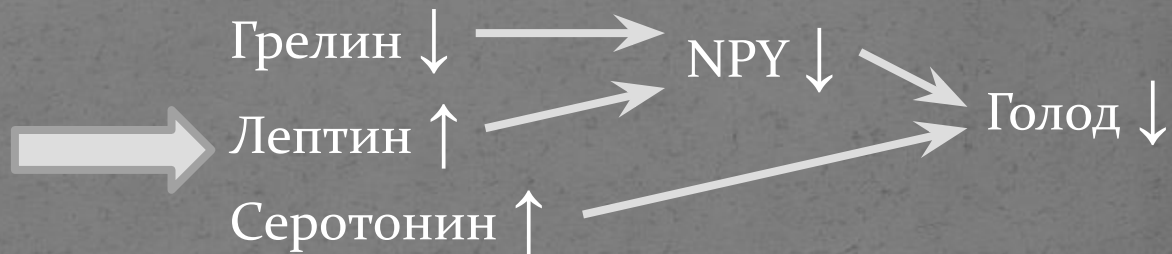
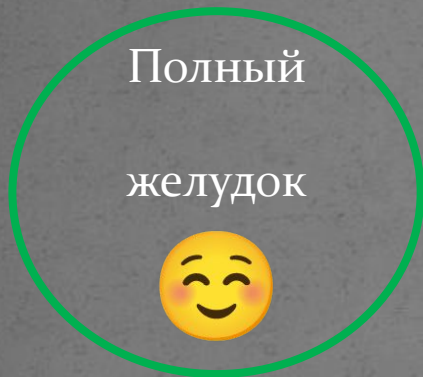
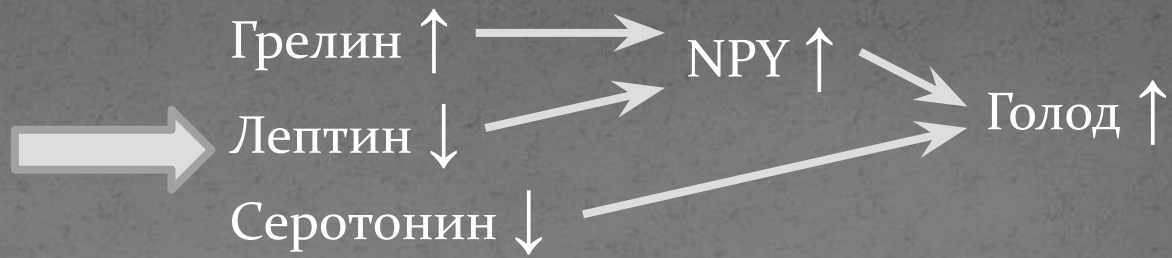
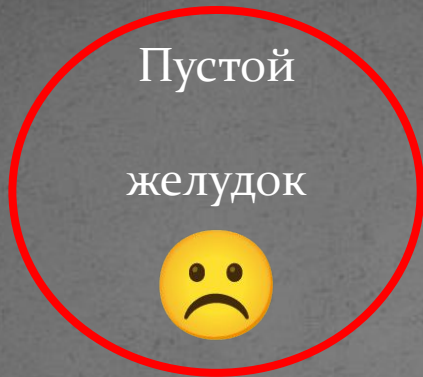
Меланоцитостимулирующий гормон

Кортиколиберин

**Лептин**

Энтеростатин, Глюкагон, Тиролиберин, Вазопрессин, Бомбезин

Эстрогены



Долгоусвояемая  
пища

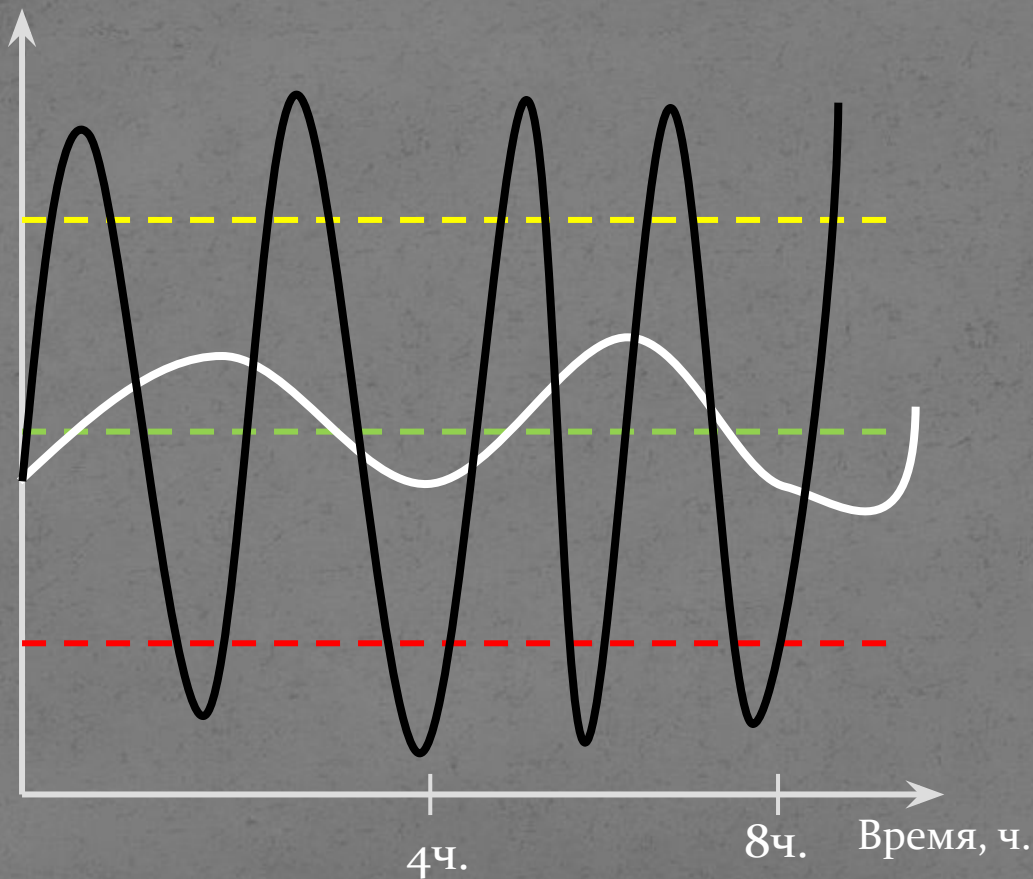
Быстроусвояемая  
пища

Уровень  
пит. в-в в  
крови

Уровень  
депонирования

Уровень насыщения

Уровень сильного  
голода



*Пищу можно условно разделить на  
категории по времени ее  
переваривания:*

- та пища, что проходит быстро (это, в основном, углеводная еда)
- среднее время усвоения (это, в основном белковая еда)
- пища длительного усвоения (к ней относится жирная еда и сочетание жирной с белковой)



# Время переваривания в желудке:

## Вода

Если вы пьете воду на пустой желудок, вода сразу же проходит в кишечник.

## Соки и салаты

- Фруктовые соки, овощные соки и бульоны усваиваются 15-20 минут
- Полужидкие (протертый салат, овощи или фрукты) 20-30 минут

## Фрукты

- Арбуз усваивается за 20 минут
- Дыни — 30 минут
- Апельсины, грейпфруты, виноград — 30 минут
- Яблоки, груши, персики, вишня и прочие полусладкие фрукты — 40 минут

## **Овощи**

- Смешанные салаты (овощи и фрукты) перевариваются в течение 20—30 минут
- Сырые смешанные овощные салаты — томаты, листовой салат ("роман", бостонский, красный, листовой, садовый), огурец, сельдерей, зеленый или красный перец, другие сочные овощи перевариваются в течение 30-40 минут
- Если в салат добавлено постное масло, то время увеличивается до часа с лишним
- Овощи, сваренные на пару или в воде, а также листовые овощи — шпинат, цикорий, листовая капуста — 40 минут
- Кабачки, брокколи, цветная капуста, стручковая фасоль, тыква, кукуруза в початках — 45 минут
- Корнеплоды — репа, морковь, свекла, пастернак, турнепс и т.п. — 50 минут

## **Полуконцентрированные углеводы — крахмалы**

- Артишок, желудевые, кукуруза, картофель, топинамбур, ямс, каштаны — 60 минут
- Крахмалистая пища, вроде щелушеного риса, гречки, пшена, кукурузной муки, овсянки, лебеды, метлички абиссинской, перловки в среднем переваривается 60—90 минут

## **Концентрированные углеводы — крупы**

- Бурый рис, пшено, греча, кукурузные хлопья, овес (первые 3 — лучше всего) — 90 минут

## **Фасоль и бобовые (Концентрированные углеводы и белок, крахмалы и протеины)**

- Чечевица, фасоль лима, нут, горох, фасоль и бобы — 90 минут
- Соевые бобы — 120 минут

## **Орехи и семена**

- Семена подсолнуха, тыквы, репета, кунжут — около 2 часов
- Орехи — миндаль, filberts, арахис (сырой), кешью, бразильский орех, грецкий орех, pekan — 2,5-3 часа

## **Молочные продукты**

- Снятое молоко, обезжиренные домашний сыр, рикотта, нежирный творог или крем-сыр около 90 минут
- Творог из цельного молока — 120 минут
- Твердый сыр из цельного молока — 4-5 часов

## **Животные белки**

- Яичный желток — 30 минут
- Яйцо (полностью) — 45 минут
- Рыба — треска, раки, креветки, мидии, кальмары — 30 минут
- Рыба — лосось, форель, сельдь, более жирная рыба — 45-60 минут
- Курица — 1-2 часа (без кожицы)
- Индейка — 2 часа (без кожицы)
- Говядина, баранина — 3-4 часа
- Свинина — 4-5 часов

После желудка пища попадает в тонкую кишку, где процесс переваривания длится еще от 4 до 6ти часов, после этого пища переходит в толстую кишку, где может находиться еще около 15ти часов.

# *ГЛИКЕМИЧЕСКИЙ ИНДЕКС*

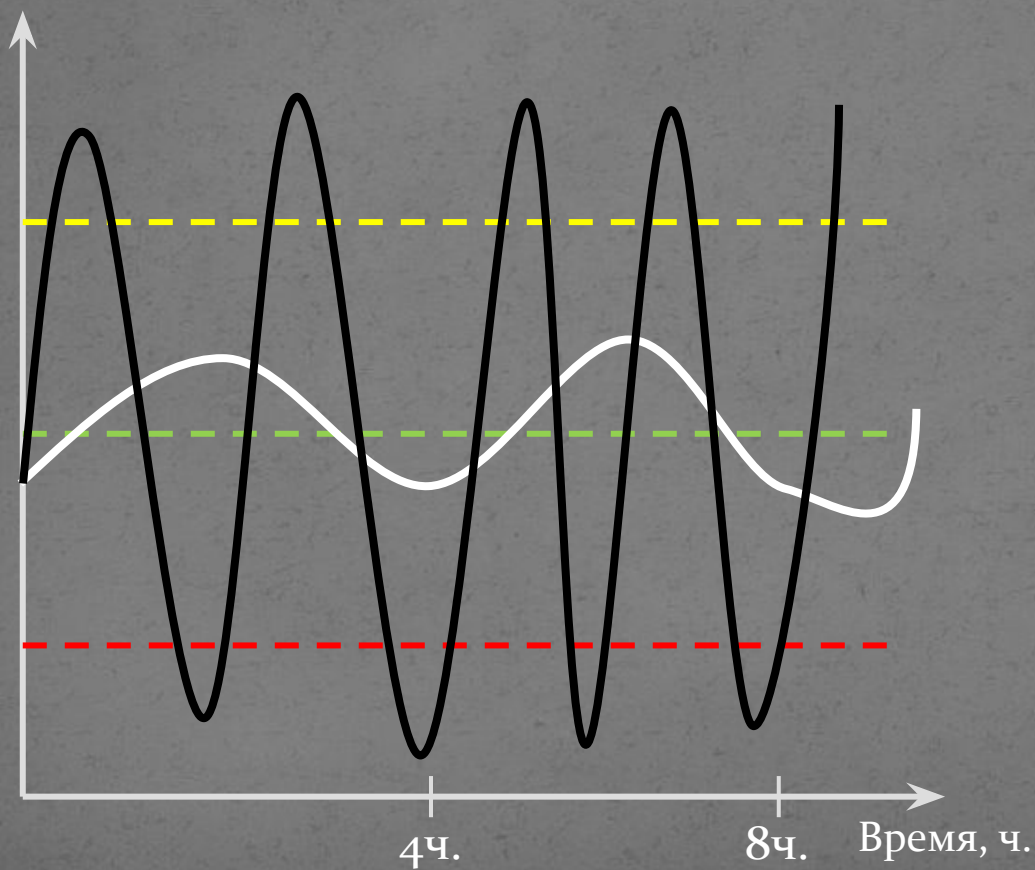
ГИ - показатель скорости превращения пищевого продукта в глюкозу и попадание последней в кровоток. Максимален при употреблении сдоб, риса, меда и картофеля. Минимален у зелени и листовых овощей.

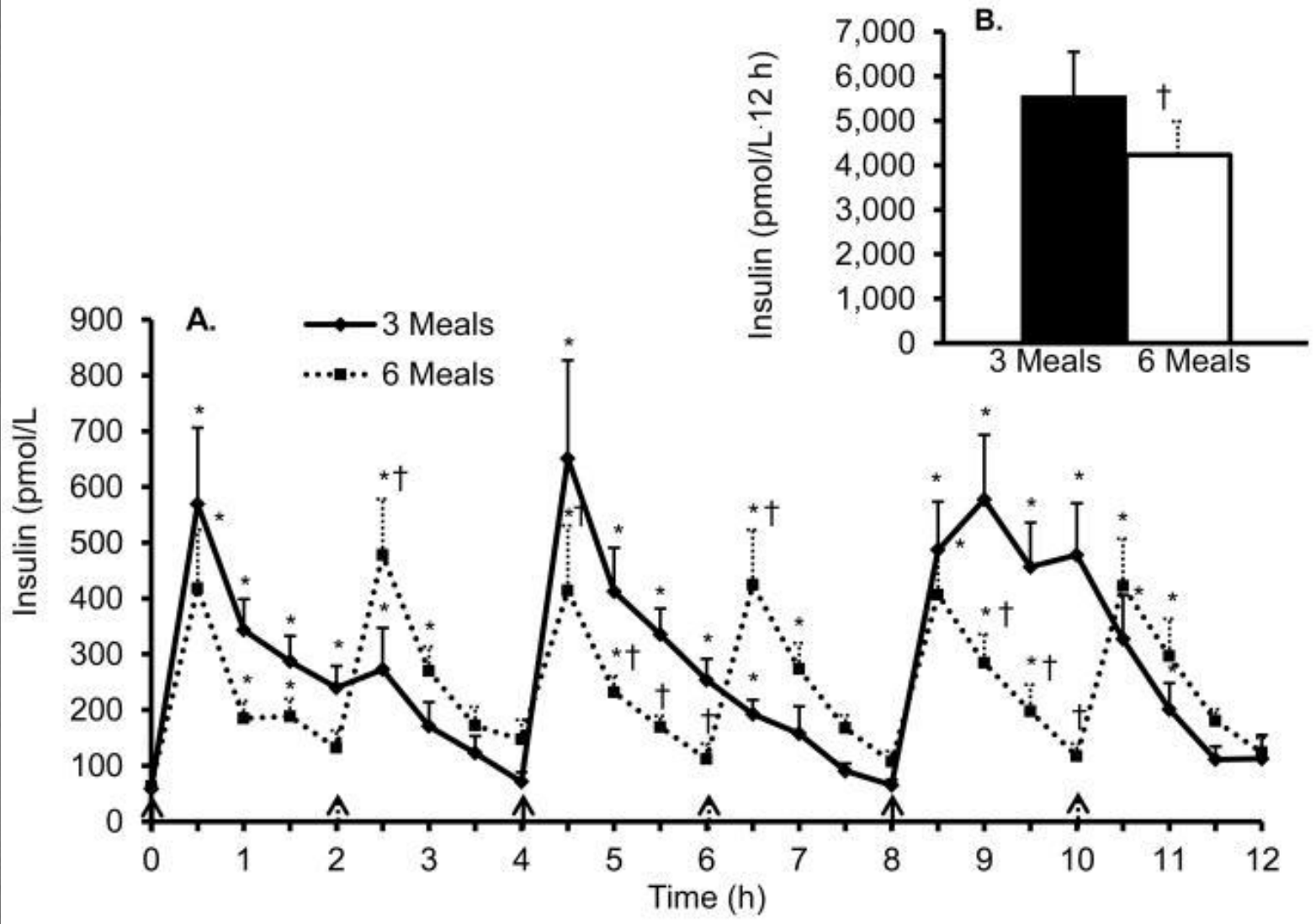
*На скорость усвоения и количество  
усвоенной пищи влияет:*

- Структура нутриентов
- Размер частиц
- Степень тепловой и кулинарной обработки
- Содержание в продукте клетчатки, белка и жиров
- Консистенция пищи
- Уникальная (индивидуальная) микрофлора кишечника

# Дробность питания

Исходя из того что даже самые сложные для переваривания продукты не задерживаются в желудке более 4-5ти часов, рекомендуется принимать пищу *не реже* чем каждые 4 часа.



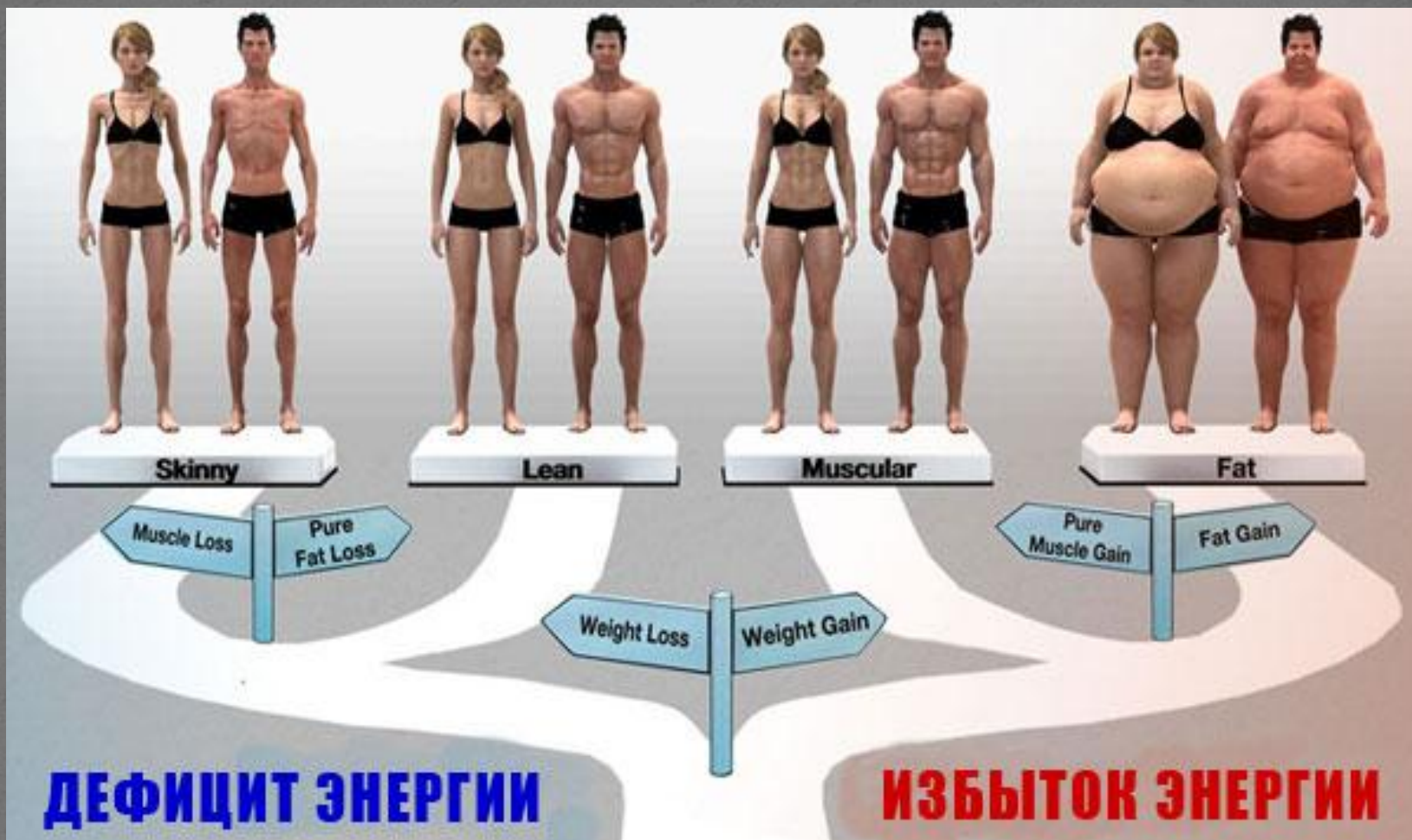






# Закон энергетического баланса

(Закон энергетической адекватности)



# Суточные энергозатраты человека включают:

1. *основной обмен* (минимальное количество энергии для поддержания основных функций организма и процессов биосинтеза в состоянии относительного покоя);
2. *специфическое динамическое действие пищи* (ССДП) - энергозатраты на пищеварение и всасывание пищи;
3. *различные виды деятельности.*

Уровень основного обмена:

УОО – это энергетические  
затраты направленные на  
поддержание основных  
жизненных функций  
организма в состоянии покоя в  
нейтральной температурной  
среде.

# Потребление энергии основного обмена, %

- печень – 27
- мозг – 19
- мышцы – 18
- почки – 10
- сердце – 7
- остальные – 19

# РАСЧЕТЫ УОО ВОЗ

для мужчин от 18 до 30 лет

$$(0,063 \times \text{мт(кг)} + 2,896) \times 240;$$

для мужчин от 31 до 60 лет

$$(0,484 \times \text{мт(кг)} + 3,653) \times 240;$$

для мужчин старше 60 лет

$$(0,491 \times \text{мт(кг)} + 2,459) \times 240$$

для женщин от 18 до 30 лет

$$(0,062 \times \text{мт(кг)} + 2,036) \times 240;$$

для женщин от 31 до 60 лет

$$(0,034 \times \text{мт(кг)} + 3,538) \times 240;$$

для женщин старше 60 лет

$$(0,038 \times \text{мт(кг)} + 2,755) \times 240;$$

# РАСЧЕТЫ УОО ВОЗ

## Мужчины

10-17 лет	$(17,5 \times \text{MT}) + 651$
18-29 лет	$(15,3 \times \text{MT}) + 679$
30-60 лет	$(11,6 \times \text{MT}) + 879$
> 60 лет	$(13,5 \times \text{MT}) + 487$

## Женщины

10-17 лет	$(12,2 \times \text{MT}) + 746$
18-29 лет	$(14,7 \times \text{MT}) + 496$
30-60 лет	$(8,7 \times \text{MT}) + 829$
> 60 лет	$(10,5 \times \text{MT}) + 596$

# *РАСЧЕТЫ УОО ХАРРИС-БЕНЕДИКТ*

*МУЖЧИНЫ*

$$УОО=65,5+(13,76*МТ)+(5*Р)-(6,8*В)$$

*ЖЕНЩИНЫ*

$$УОО=655+(9,5*МТ)+(1,8*Р)-(4,7*В)$$



# УОО (ХАРРИС-БЕНЕДИКТ)

$$РЭ=УОО*АФ*ПФ*ТФ*ДМТ$$

АФ (ФАКТОР АКТИВНОСТИ)	ПФ (ФАКТОР ПОВРЕЖДЕНИЯ)	ТФ (ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ФАКТОР)	ДМТ (ДЕФИЦИТ МАССЫ ТЕЛА)
ПОСТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ - 1,1 ПАЛАТНЫЙ - 1,2 ОБЩИЙ - 1,3	НЕОСЛОЖНЕННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ - 1,0 НЕБОЛЬШИЕ ОПЕРАЦИИ - 1,1 ПЕРЕЛОМЫ КОСТЕЙ - 1,2 БОЛЬШИЕ ОПЕРАЦИИ - 1,3 ПЕРИТОНИТ - 1,4 СЕПСИС - 1,5 МУЛЬТИТРАВМЫ, ЧМТ - 1,6 ОЖОГИ ДО 30% - 1,7 30-50% - 1,8 50-70% - 2,0 70-90% - 2,2	38°C - 1,1 39°C - 1,2 40°C - 1,3 41°C - 1,4	10-20% - 1,1 20-30% - 1,2 >30% - 1,3

# КОЭФФИЦИЕНТЫ (ХАРРИС-БЕНЕДИКТ)

Физическая активность	Коэффициент
минимальная активность, сидячий образ жизни	1,2
легкая нагрузка 1–3 раза в неделю	1,3
тренировки 3–5 раз в неделю	1,6
тренировки ежедневно	1,7
тяжелая физическая работа, тренировки 2 раза в день	1,9

# РАСЧЕТЫ УОО

## Миффлин-Сан Жеор

Мужчины:

$$\text{УОО} = 9,99 * \text{вес (кг)} + 6.25 * \text{рост (см)} - 4,92 * \text{возраст} + 5$$

Женщины:

$$\text{УОО} = 9,99 * \text{вес(кг)} + 6.25 * \text{рост (см)} - 4,92 * \text{возраст} - 161$$

# Специфическое динамическое действие пищи (СДДП) / Термогенный эффект пищи (TEF)

- расход энергии при пищеварении белков до 30—40 %;
- при пищеварении жиров 4—14 %,
- для углеводов — 4—7 %.

При обычном смешанном питании СДДП составляет около 10% от УОО

# Таблица энергозатрат различных видов деятельности

Вид деятельности	ккал/ ч*кг		
Плавание (0,4 км/ч)	3	Верховая езда рысью	6
Медленное плавание брассом	6	Катание на роликах	4
Плавание (2,4 км/ч)	7	Ходьба на лыжах	7
Медленное плавание кролем	7	Спуск с горы на лыжах	5
Плавание быстрым кролем	8	Катание на коньках	3
Аквааэробика	8	Скоростной бег на коньках	11
Водные лыжи	5	Фигурное катание	4
Водное поло	9	Гребля академическая	3
<i>Езда на велосипеде (9 км.ч)</i>	<i>3</i>	(4 км/ч)	
<i>Езда на велосипеде (15 км/ч)</i>	<i>5</i>	Гребля на каноэ (4 км/ч)	3
<i>Езда на велосипеде (20 км/ч)</i>	<i>8</i>		

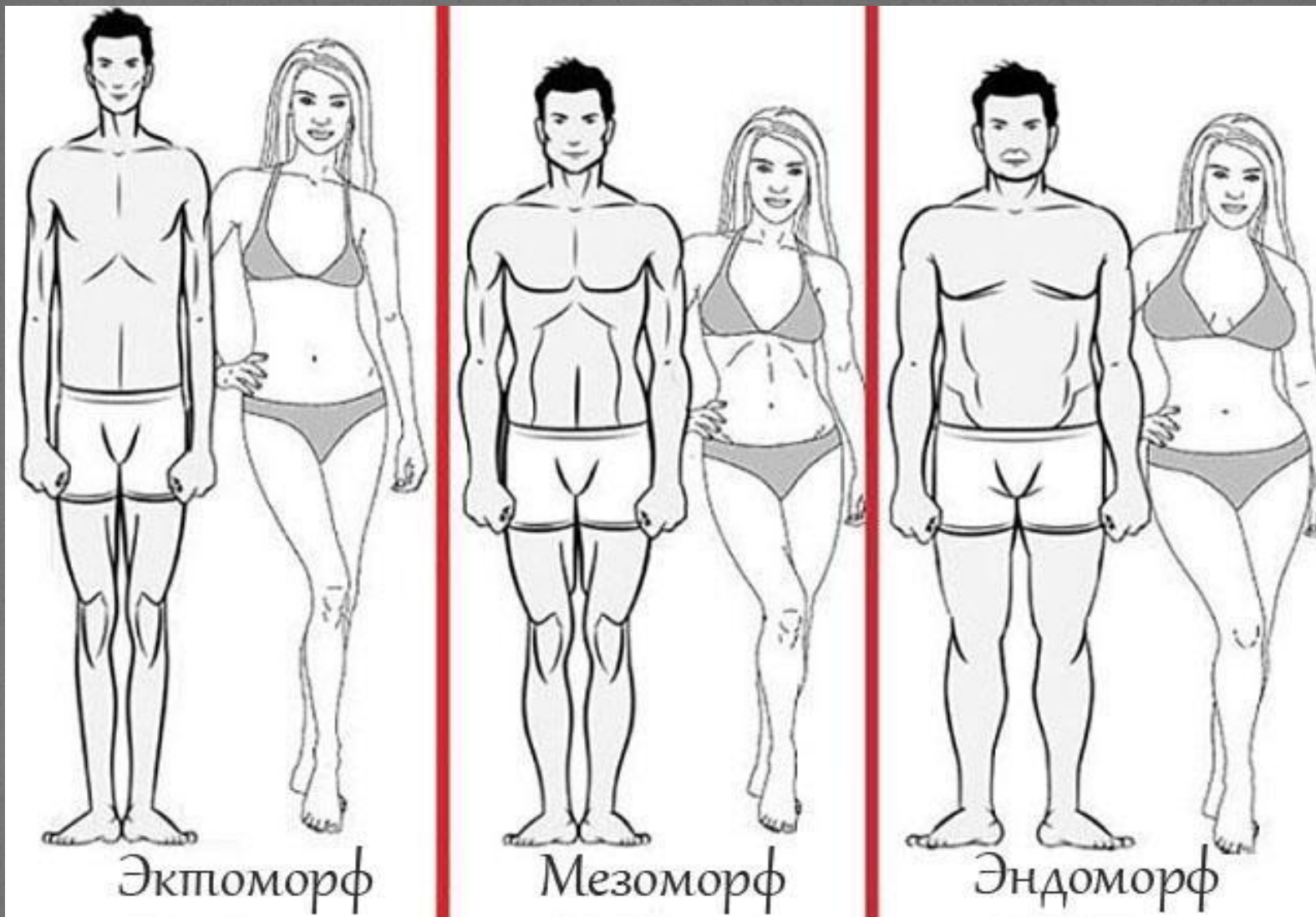
<b>Растяжка</b>	<b>2</b>		
<b>Статическая йога</b>	<b>3</b>	Баскетбол	<b>5</b>
<b>Аштанга-йога</b>	<b>6</b>	Волейбол	<b>4</b>
Занятия гимнастикой (легкие)	3	Настольный теннис (парный)	3
Зарядка средней интенсивности	4	Бадминтон (в умеренном темпе)	4
Занятия гимнастикой (интенсив)	7	Теннис	6
<b>Занятия аэробикой</b>	<b>5</b>	Борьба	<b>16</b>
Прыжки через скакалку	8	Спортивная ходьба	6
<b>Силовая тренировка</b>	<b>7</b>	<b>Бег (8 км/ч)</b>	<b>7</b>
<b>Бег на эллиптическом тренажере средней интенсивности</b>	<b>7</b>	<b>Бег (16 км/ч)</b>	<b>11</b>
		<b>Бег по пересеченной местности</b>	<b>9</b>
		Бег вверх и вниз по ступенькам	8
Хоккей	4	Бег вверх по ступенькам	13
Хоккей на траве	7	Занятия балетом	11
Бадминтон (интенсив)	7	<b>Танцы высокой интенсив</b>	<b>7</b>
Футбол	6	<b>Танцы современные</b>	<b>5</b>
Гандбол	7	Танцы диско	6

Бальные танцы	4		
Танцы медл. (вальс, танго)	3	Купание ребенка	3
Медленная ходьба	3	Игра с детьми с ходьбой и бегом	4
<b>Пешая ходьба (4 км/ч)</b>	<b>3</b>	Игры с ребенком (умеренная активность)	4
<b>Пешая прогулка (со скоростью 5,8 км/ч)</b>	<b>5</b>	Игры с ребенком (высокая активность)	5
Ходьба, 7,2 км/ч	6	Прогулка с коляской	2.5
Ходьба в гору (уклон 15%, 3,8 км/ч)	5	Мытье окон	4
Прогулка с собакой	3	Чистка стекол, зеркал	4
Шоппинг	3	Чистка ковров пылесосом	3
<b>Управление машиной</b>	<b>2</b>	Вытирание пыли	1
Управление мотоциклом	3	Приготовление пищи	1
Рыбалка	2	Глажка белья (стоя)	2
Дайвинг	5	Мытьё посуды	1
Боулинг	4	Лёгкая уборка	3
Альпинизм	7	Подметание	2
Игра с детьми сидя	2	Чистка сантехники	4
Кормление и одевание ребенка	2	Пение	1

Игра на гитаре стоя	1.5	Сбор фруктов	5
Игра на гитаре сидя	1	Косьба травы	4
Игра на пианино	1	Сон	0.2
Работа пильщика дров	7	Лежание без сна	0.2
Работа каменщика	6	Секс (пассивный)	2
Колка дров	4	Секс (активный)	3
Работа массажистом	4	Сидение в покое	0.25
Работа столяра или металлиста	3	Персональная гигиена	1
Работа сапожника	3	Сбор фруктов	5
Чтение вслух	0.3	Косьба травы	4
<b>Работа за компьютером</b>	<b>0.3</b>	Сон	0.2
<b>Работа в офисе</b>	<b>0.3</b>	Лежание без сна	0.2
<b>Занятие в аудитории, урок</b>	<b>0.3</b>		
Спокойная работа в саду	2		
Стрижка газона	3		
Прополка новых сорняков	3		
Вскапывание грядок	5		



# Соматотипы и питание



+10%

0%

-10%

# ***Хронобиология***

**Хронобиология** — это, в какое время, что и в каких количествах нужно съесть, чтобы увеличить КПД питания.

зависит от:

- **изменения потребностей организма в нутриентах в течение дня;**
- **возможности организма усваивать те или иные нутриенты в разное время суток;**
- **уровня физической активности;**
- **скорости синтеза гликогена, тоже не являющейся величиной постоянной и т.д.;**

# Алгоритм составления рациона

- 1)  $((УОО+СДДП) \pm 10\%СТ) + \text{Активность} = \text{Суточные Энерготраты (СЭ)}$
- 2)  $СЭ(\pm 10\% \text{цель}) - (Б * 4 + Ж * 9) = \text{Энергия из углеводов(ЭУ)}$
- 3)  $ЭУ / 4 = У$
- 4) Раздробить КБЖУ на N приёмов пищи
- 5) Расписать конкретные продукты в каждый приём пищи

# *Нюансы при составлении рациона*

- Считаем УОО на безжировую массу тела
- Считаем Активность на фактическую массу тела
- Учитываем график, мотивацию клиента и вкусовые предпочтения
- Составляйте меню из доступных продуктов

# СПОРТИВНОЕ ПИТАНИЕ



# *ПО НАЗНАЧЕНИЮ:*

- препараты, применяемые для наращивания мышц;
- препараты, применяемые для похудения;
- препараты, применяемые для увеличения интенсивности и длительности тренировок;
- препараты, применяемые для предохранения суставов от повреждений;
- препараты для общего укрепления организма.

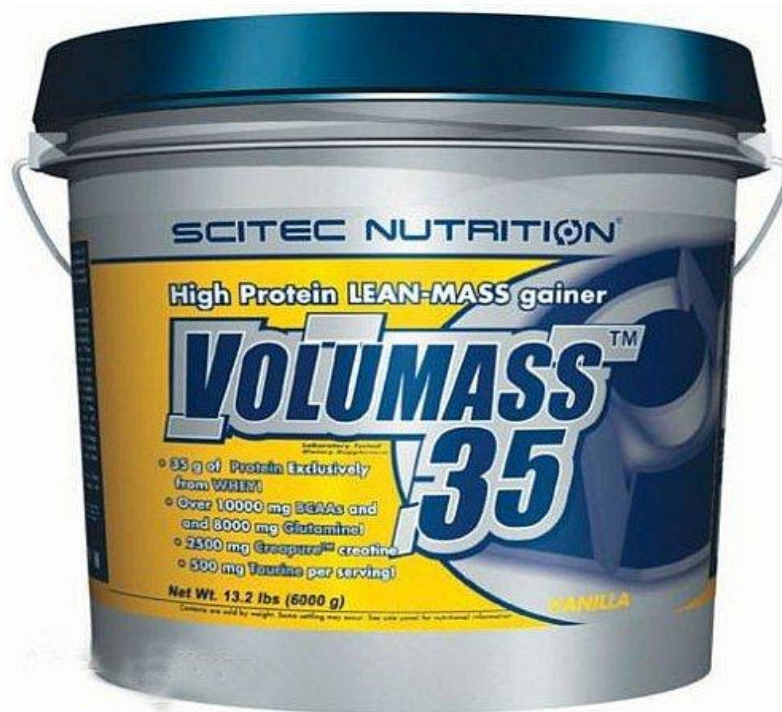
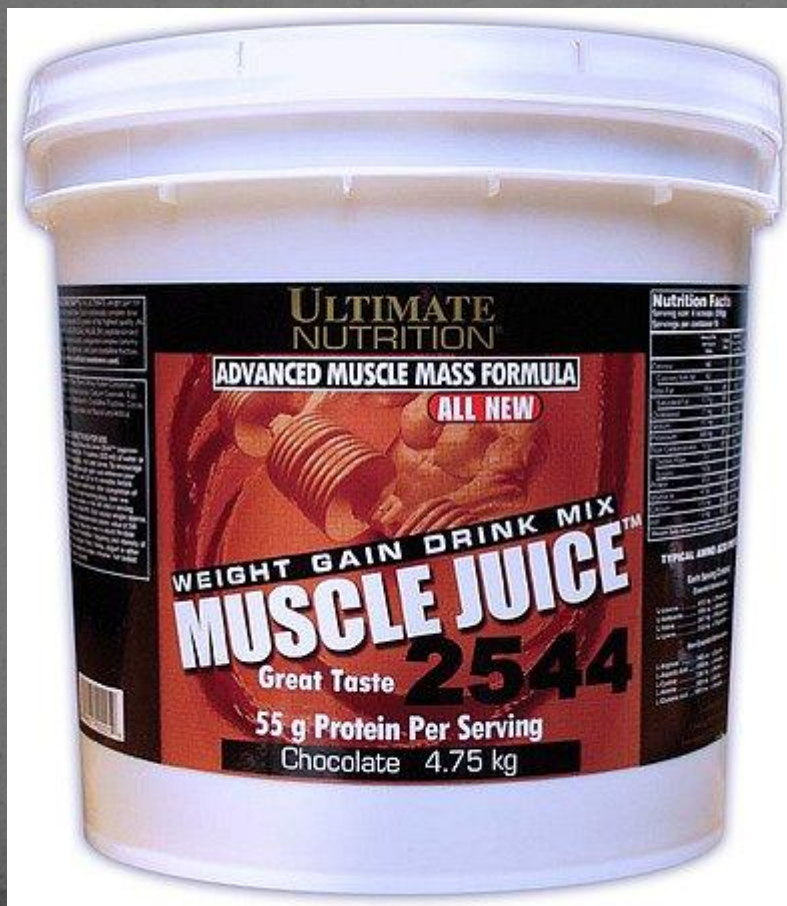
# *ПО СОСТАВУ:*

- белковые препараты;
- углеводные препараты;
- смешанные (белково-углеводные) препараты;
- аминокислоты;
- витаминно-минеральные комплексы.

# ПРОДУКЦИЯ НА РЫНКЕ

● Протеины

● Гейнеры





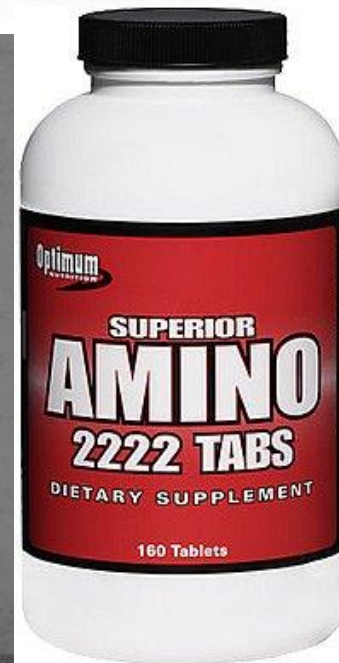
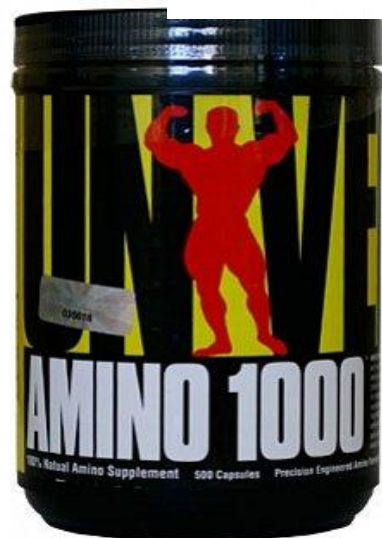
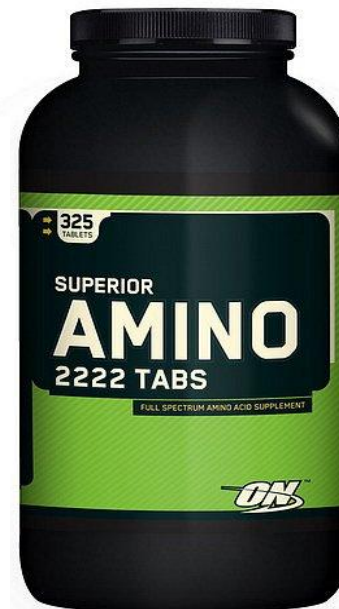
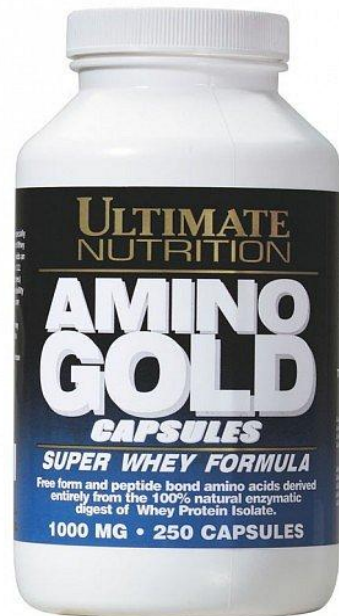
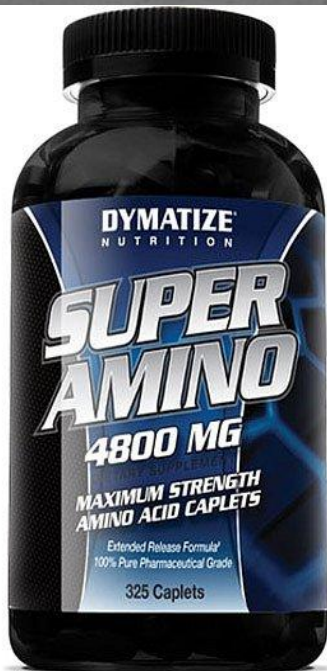
Белок	Достоинства	Недостатки	Скорость всасывания (г/час)	Биологическая ценность
<b>Сывороточный белок</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- недорогой</li> <li>- хорошо смешивается с другими компонентами</li> <li>- имеет высокие показатели аминокислотного состава и эффективности</li> <li>- быстро усваивается</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- быстрая всасываемость делает его употребление целесообразным только до и после тренировки, а в течение дня — только в сочетании с другими белками</li> </ul>	10-12	100
<b>Казеин</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- медленно всасывается, что позволяет поддерживать высокую концентрацию аминокислот в крови в течение дня</li> <li>- хороший показатель аминокислотного состава</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- плохо растворяется и имеет неприятный привкус</li> </ul>	4-6	80
<b>Соевый белок</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- длительно абсорбируется</li> <li>- способствует снижению уровня холестерина</li> <li>- идеален для женщин</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- низкий показатель эффективности и биологическая ценность</li> <li>- эстрогенная активность</li> </ul>	4	74
<b>Молочный белок</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дешевый</li> <li>- имеет хороший показатель аминокислотного состава</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- содержит лактат, который иногда ухудшает работу кишечника</li> </ul>	4.5	90
<b>Яичный белок</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- наиболее высокие показатели аминокислотного состава и эффективности, ближе других к идеальному белку</li> <li>- средняя скорость абсорбции</li> <li>- идеален при снижении массы тела</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- высокая стоимость</li> </ul>	9	100

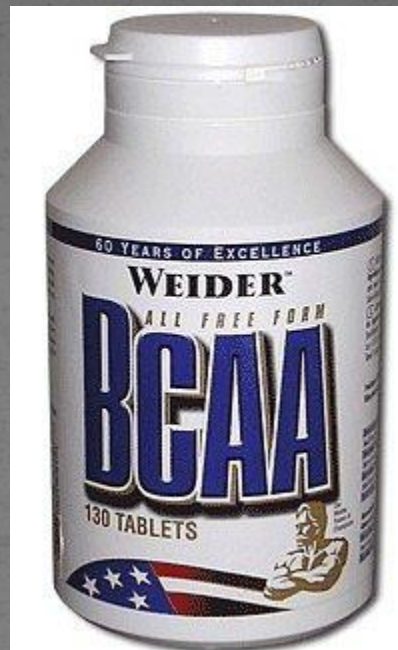
**Table 2 Approximations of Amino Acid Absorption from Different Protein Sources**

<b>Protein source</b>	<b>Absorption rate (g/h)</b>	<b>Reference</b>
Egg protein raw	1.3	43
Pea flour	2.4	41
Egg protein cooked	2.8	43
Pea flour: globulins & albumins	3.4	42
Milk protein	3.5	40
Soy protein isolate	3.9	46
Free AA	4.3	39
Casein isolate	6.1	38
Free AA (same profile as casein)	7-7.5	39
Whey isolate	8-10	38

*Ранние исследования, включая часто цитируемое исследования казеина и сывороточного протеина, выполненное Боури (Boirie), показали, что быстрые белки в большем объеме сжигаются после усвоения, недели медленные. Т.к. телу негде хранить поступающие в больших количествах аминокислоты, оно просто сжигает их для получения энергии. Это, а также разница в “логистике” (быстрый протеин усваивается в кишечнике, как мы узнали из Casein Hydrolysate and Anabolic Hormones and Growth – Research Review) объясняет почему медленный протеин лучше поддерживает уровень белка в теле. Он не только лучше достигает кровотока, но и меньше расходуется на энергию...*

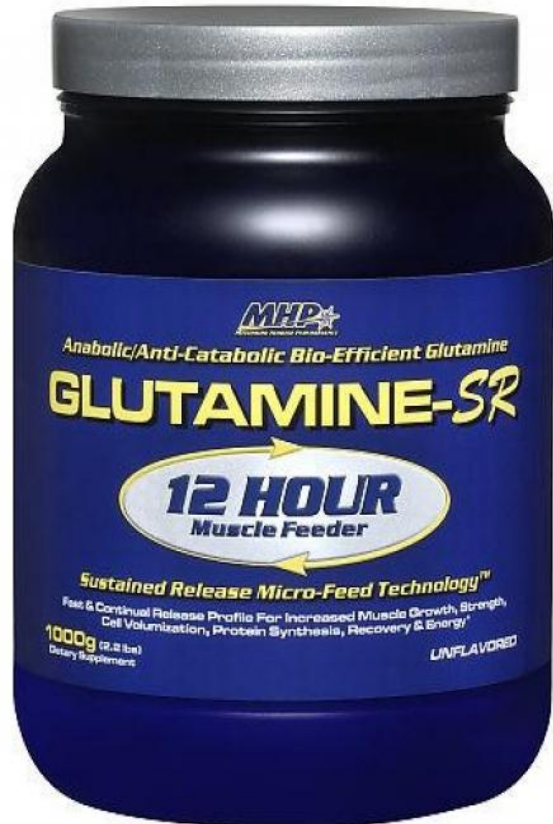
# АМИНОКИСЛОТЫ





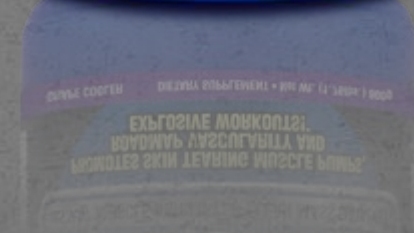
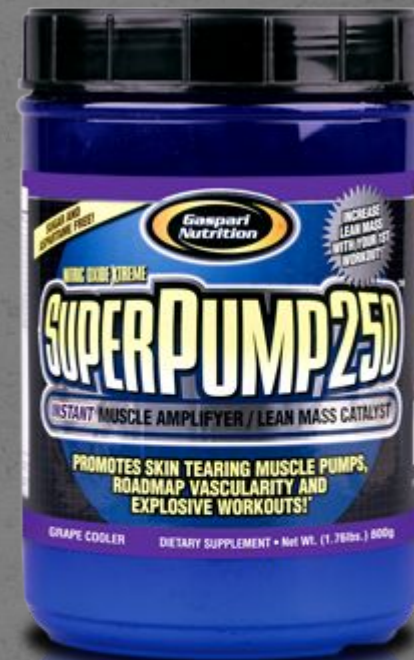
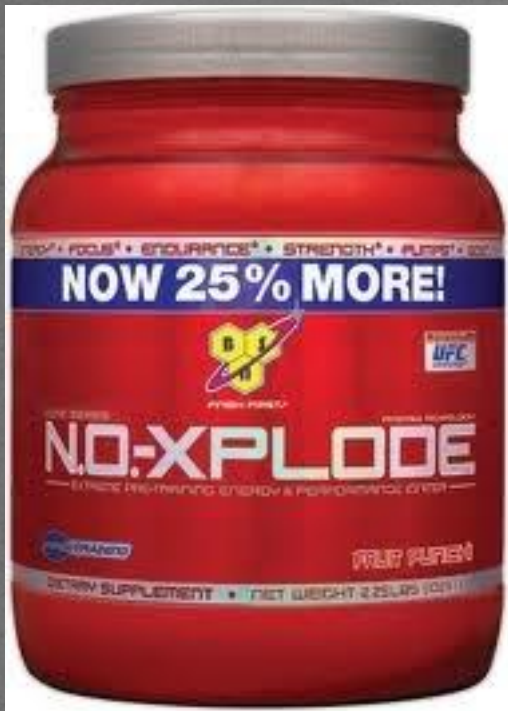
# BCAA

К BCAA относятся такие аминокислоты как : лейцин, изолейцин, валин. Из этих аминокислот состоят внутриклеточные белковые структуры мышц человека, они составляют **35%**. Так же все эти три аминокислоты являются незаменимыми в процессе белкового синтеза, тем более что лейцин - это самый главный активатор.



Глютамин является самой распространенной аминокислотой в организме человека. Глютамин относится к условно незаменимым аминокислотам, так как при интенсивной физической нагрузке, в условиях стресса, болезни, диеты, госпитализации, хирургической операции, химиотерапии мышечная и иммунная система нуждаются в таком большом количестве глютамина (до **20-40** г в день), которое организм не может произвести самостоятельно, - требуется его дополнительный прием с пищей. Передозировка глютамина не обнаружена.

# ПРЕДТРЕНИРОВОЧНЫЕ КОМПЛЕКСЫ



# ПОСТТРЕНИРОВОЧНЫЕ КОМПЛЕКСЫ



# ВИТАМИНОПОДОБНЫЕ ВЕЩЕСТВА

## □ **Пантотенат кальция**

- Снижает обмен веществ (уменьшение доли окисляемых белков)
- Повышает синтез стероидных гормонов и гемоглобина
- Улучшает работу печени
- Понижает сахар в крови, увеличивая выработку гормона роста

## □ **Оротат калия**

- Увеличивает синтез белка
- Нормализует работу сердца



# ВИТАМИНОПОДОБНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- **Карнитин**
- **Адаптогены** (элеутерококк, женьшень, левзея, родиола)
- Повышают работоспособность
- Содержат фитоаналоги стероидов
- **Аминокислоты** (аргинин, глутамин, **ВСАА**)
- **Креатин** (моногидрат, малеат, пируват, АКГ, алкалайн)
- **Ноотропные вещества** (пирацетам и пр.)
- Улучшает связь между полушариями мозга
- Ускоряет синаптические процессы
- Увеличивает синтез белка и АТФ
- **Продукты пчеловодства** (маточное молочко, прополис)
- Способствует анаболическим реакциям
- Тонизирует и повышает работоспособность
- Антибактериальное действие

# ЖИРОСЖИГАТЕЛИ

□ **Карнитин** –  
вещество,  
транспортирующе  
е  
длинноцепочечны  
е жирные  
кислоты в  
митохондрии  
через мембрану  
последних.

- Успокаивает НС
- Является анаболиком для мышечной ткани, при приеме жиров
- Уменьшает содержание свободных жирных кислот в клетках крови (без липолиза!!)
- Способствует действию безуглеводной диеты
- Усиливает эффективность аэробной нагрузки
- Препятствует накоплению жировой ткани
- Восстанавливает слизистую ЖКТ
- Укрепляет печень (за счет синтеза фосфолипидов)
- Снабжает энергией сердечную мышцу

# ЖИРОСЖИГАТЕЛИ

- **Эфедрин** – вещество, основным свойством которого, является способствование выделению норадреналина в синаптическую щель.
  - Стимулирует липолиз
  - Повышает выброс гормона роста
  - Стимулирует нервную систему (накопление норадреналин)
  - Снимает чувство вялости при применении диеты.
- **Йохимбин** – алкалоид из коры африканского дерева.
  - Стимулирует ЦНС
  - Подавляет аппетит
  - Повышает половую активность

# ЖИРОСЖИГАТЕЛИ

**Кленбутерол** –  
синтетический  
препарат:

- Повышает чувствительность НС к норадреналину;
- Увеличивает выносливость;
- Увеличивает быстроту реакции.

**Кофеин** – вещество,  
содержащееся в зернах кофе.

- Повышает чувствительность НС к нейромедиаторам;
- Усиливает перистальтику желудка ;
- Является активатором липолиза;
- Повышает выброс инсулина;
- Активирует дополнительные энергетические депо, истощая НС и организм, в целом;
- Повышает давление и ускоряет сердечный ритм.