



# Значение белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ в питании человека.

**2018**

К.м.н., доцент Департамента общественного здоровья и  
профилактической медицины  
О.Б. Сахарова



## План лекции:

1. Белки животного и растительного происхождения, их источники, гигиеническое значение.
2. Жиры растительного и животного происхождения, их источники, гигиеническое значение.
3. Простые и сложные углеводы, их источники, гигиеническое значение.
4. Определение, классификация, значение отдельных минеральных веществ в питании человека.
5. Физиологическое значение отдельных жирорастворимых витаминов.

**Нутриенты (пищевые вещества)** – вещества, имеющие биологическую ценность

**Макронутриенты (суточное потребление измеряется в граммах, пластическая и энергетическая функция):**

Белки


Жиры

Углеводы

**Микронутриенты (суточное потребление измеряется в микро- и миллиграммах, регуляторная функция):**

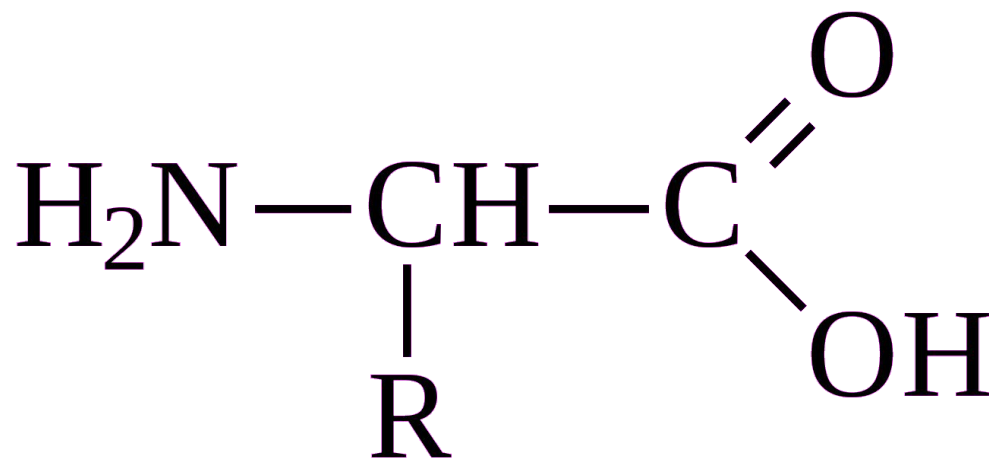
Витамины

Минеральные вещества


- Макроэлементы
  - Микроэлементы
- 

**Белок (протеин) – protos** – предшествующий всему, первичный, наиглавнейший, определяющий всё остальное.

**Белки** – это высокомолекулярные азотсодержащие органические вещества, состоящие из аминокислот, соединённых в цепи с помощью пептидных связей и имеющих сложную структурную организацию.

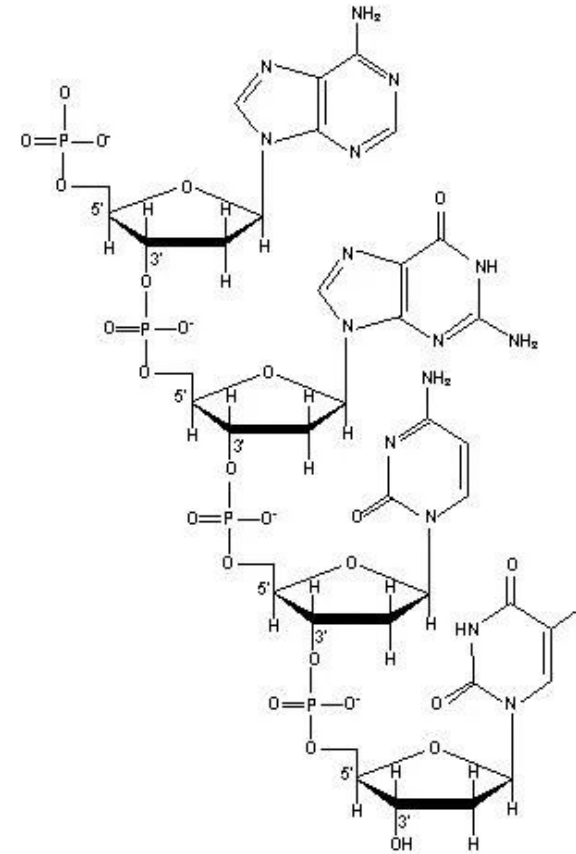


### Основные отличительные признаки белков:

1. содержат азота больше, чем другие вещества (16%). Так, 1г азота содержится в 6,25г белка;
  2. состоят из альфа-аминокислот L-ряда;
  3. наличие пептидных связей;
  4. большая молекулярная масса (от 4-5 тыс. дальтон до нескольких млн.);
  5. имеют сложную структурную организацию;
  6. белки составляют 25% сырой ткани и 45-50% сухой ткани.
- 

**Белки являются незаменимыми веществами, без которых невозможны жизнь, рост и развитие организма, так как они:**

составляют структуру ДНК и РНК, с которыми связана передача генетической информации



**Белки являются незаменимыми веществами, без которых невозможны жизнь, рост и развитие организма, так как они:**

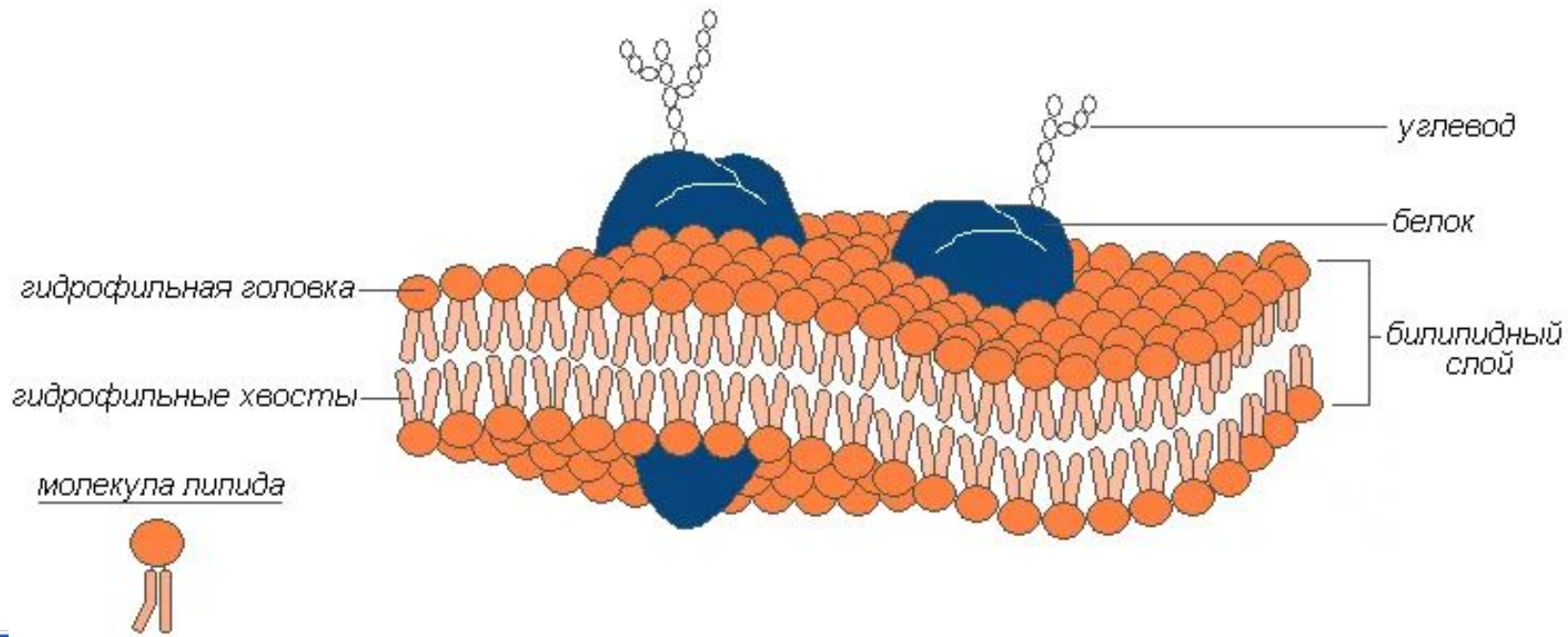
обеспечивают обменные процессы, так как составляют структуру и обеспечивают функции многих биологически активных веществ

Белки определяют активность тех витаминов, эндогенный синтез которых осуществляется из аминокислот. Например, из триптофана – витамина РР (никотиновая кислота), обмен метионина – связан с синтезом витамина U (метилметионин-сульфоний). Установлено, что белковая недостаточность может привести к недостаточности витамина С и биофлаваноидов (витамина Р). Нарушение в печени синтеза холина (группы витаминоподобных веществ) приводит к жировой инфильтрации печени.

**Белки являются незаменимыми веществами, без которых невозможны жизнь, рост и развитие организма, так как они:**

**являются структурным компонентом клеточных мембран**

Строение клеточной мембраны

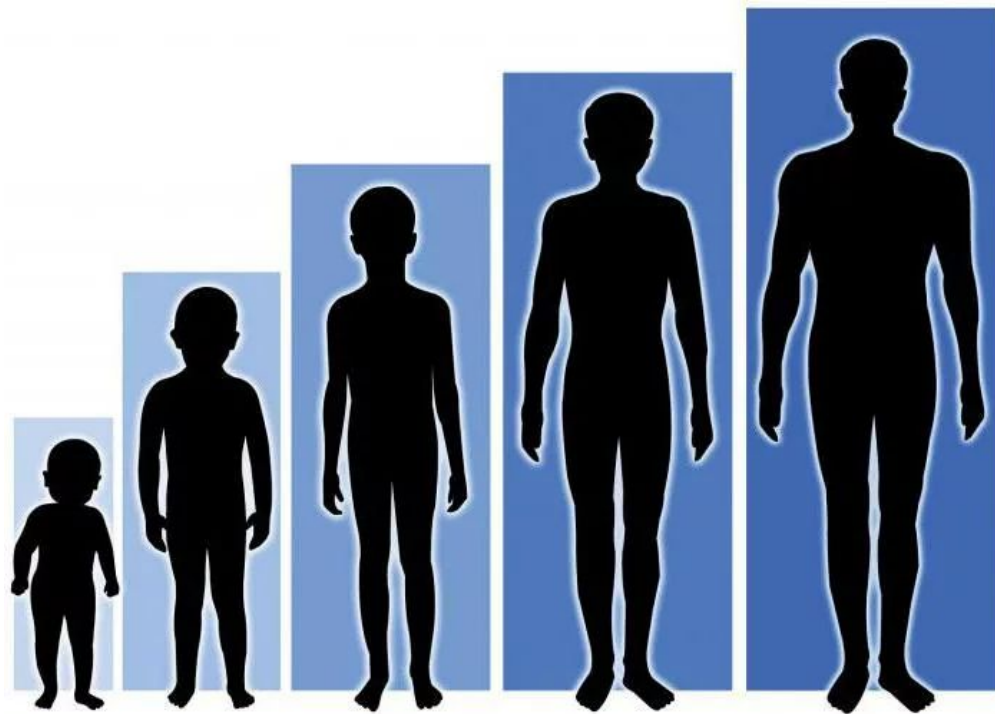






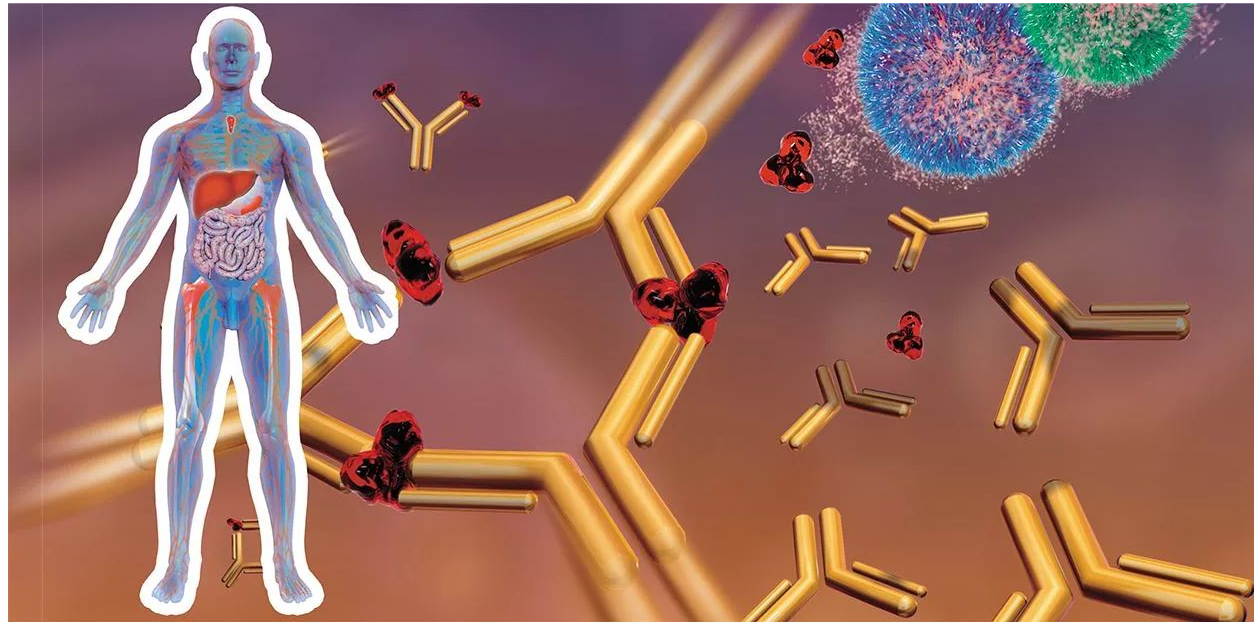
Белки являются незаменимыми веществами, без которых невозможны жизнь, рост и развитие организма, так как они:

обеспечивают пластические процессы, связанные с ростом, развитием и регенерацией клеток и тканей



**Белки являются незаменимыми веществами, без которых невозможны жизнь, рост и развитие организма, так как они:**

выполняют защитные функции: участвуют в образовании иммунных тел, специфических  $\gamma$ -глобулинов, белка крови пропердина, играющего роль в создании естественного иммунитета





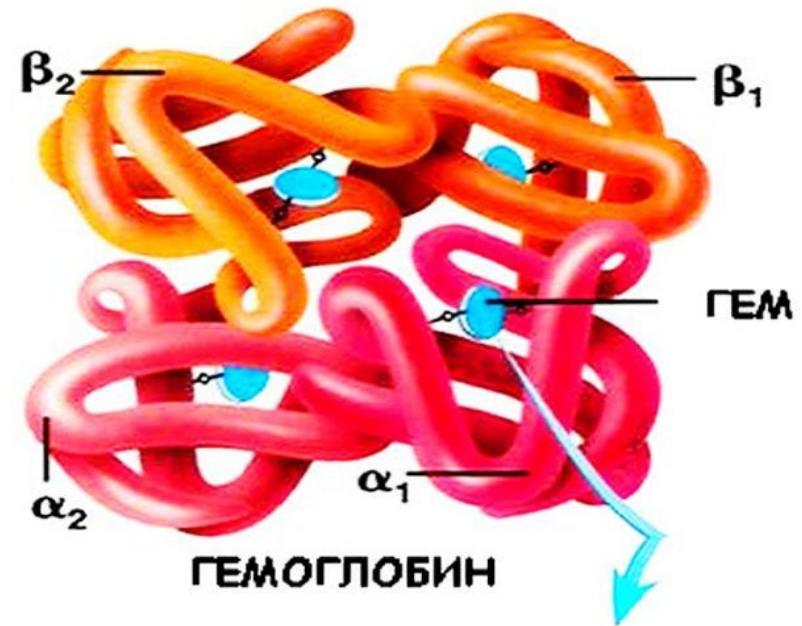
**Белки являются незаменимыми веществами, без которых невозможны жизнь, рост и развитие организма, так как они:**

**образуют миозин и актин, обеспечивающие мышечные сокращения**



Белки являются незаменимыми веществами, без которых невозможны жизнь, рост и развитие организма, так как они:

образуют гемоглобин и родопсин (зрительный пурпур сетчатки глаза), обеспечивающие перенос кислорода и зрительную функцию



**Белки являются незаменимыми веществами, без которых невозможны жизнь, рост и развитие организма, так как они:**

участвуют в энергетическом балансе организма

При больших физических нагрузках, а также при недостаточном поступлении жиров и углеводов белки участвуют в энергетическом обмене организма.

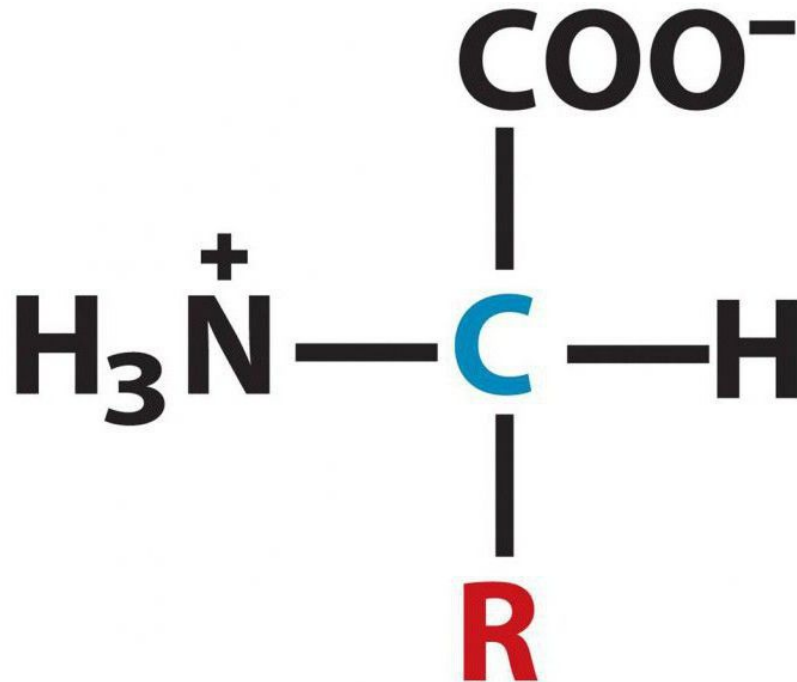
**Энергетическая  
ценность 1 г белка = 4  
ккал**





**Аминокислоты** - основная составная часть и структурный компонент белковой молекулы.

Главный критерий биологической ценности аминокислот - их способность поддерживать рост и обеспечивать синтез белка.





**Незаменимые аминокислоты** - организм не может синтезировать сам в достаточных количествах.

**Заменимые аминокислоты** - организм может самостоятельно синтезировать, используя другие источники.

**Условно-незаменимые аминокислоты** - организм синтезирует самостоятельно, но в недостаточных для своих нужд количествах.

## Незаменимые аминокислоты (8):

- **фенилаланин** – молочные продукты, мясные, проросшая пшеница, овес;
- **треонин** – молочные продукты, яйца, мясо;
- **лизин** – бобовые, рыба, мясо птицы, проросшая пшеница, молочные продукты;
- **валин** – зерновые, грибы, молочные продукты, мясо;
- **метионин** – арахис, овощи, бобовые, нежирное мясо, творог;
- **триптофан** – орехи, молочные продукты, мясо индейки, семечки, яйца;
- **лейцин** – молочные продукты, мясо, овес, проросшая пшеница;
- **изолейцин** – мясо птицы, сыр, рыба, проросшая пшеница, семечки, орехи.

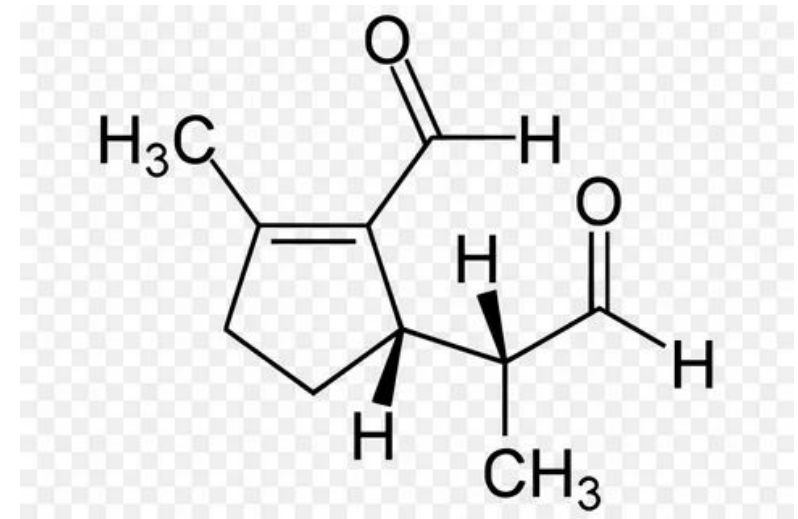
У детей незаменимых аминокислот 10 (+ аргинин и гистидин)

- **гистидин** – проросшая пшеница, молочные продукты, мясо;
- **аргинин** – овес, орехи, кукуруза, мясо, желатин, молочные продукты, кунжут.



**Лейцин** - молочные продукты, мясо, овес, проросшая пшеница;

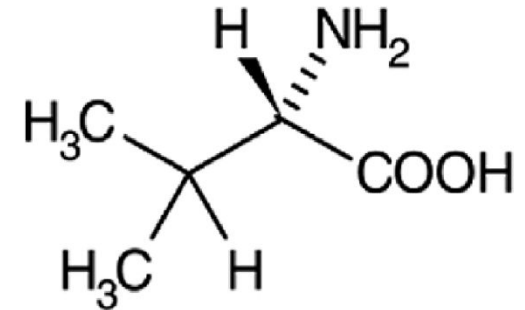
- увеличивает синтез белка
- предотвращает распад клеток и мышц
- восстанавливает структуру кожи, волос, ногтей и костей
- поддерживает энергетический баланс в мышцах
- стимулирует выделение гормона роста
- увеличивает использование жира в качестве источника энергии





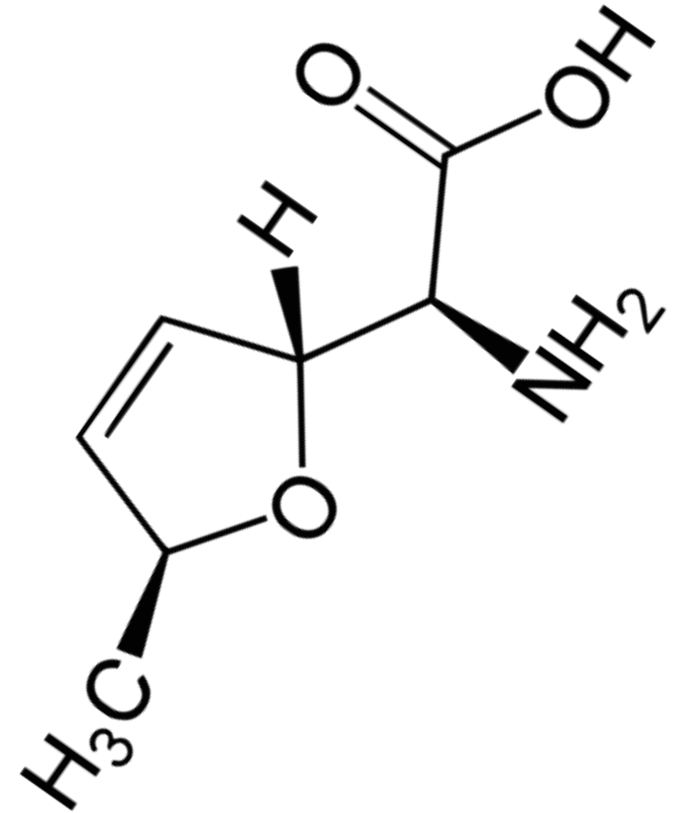
**Валин** - зерновые, грибы, молочные продукты, мясо;

- участвует в выработке энергии в мышечных клетках
- способствует восстановлению тканей
- регулирует процессы нервной деятельности
- участвует в стабилизации гормонального фона
- понижает чувствительность к боли и температурным условиям
- применяется при лечении разного рода зависимостей и депрессий
- регулирует азотный баланс в организме



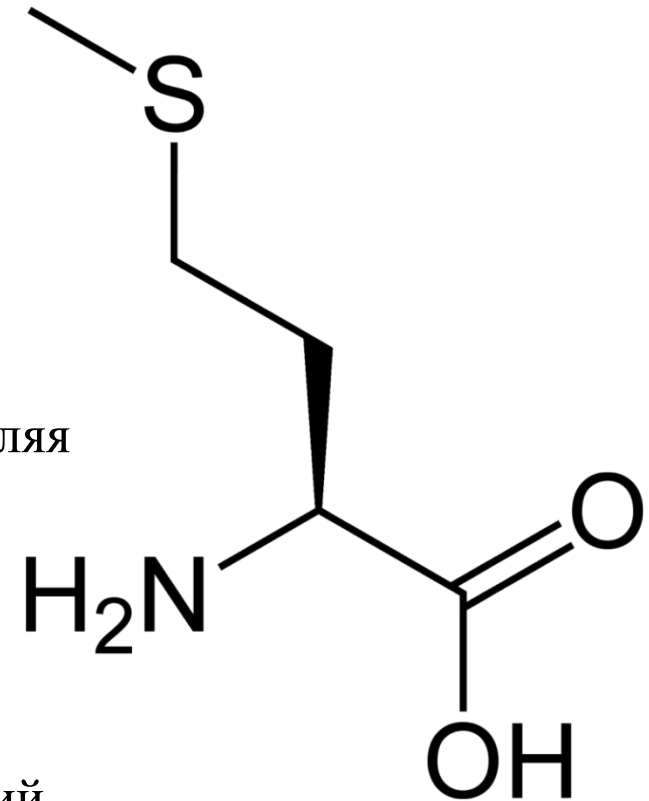
**Изолейцин** - мясо птицы, сыр, рыба, проросшая пшеница, семечки, орехи.

- участвует в выработке энергии в мышечных клетках
- обеспечивает рост мышц и предотвращает их разрушение
- нормализует уровень содержания сахара в крови
- обеспечивает быстрое восстановление мышц
- оказывает антибактериальное действие на микрофлору кишечника



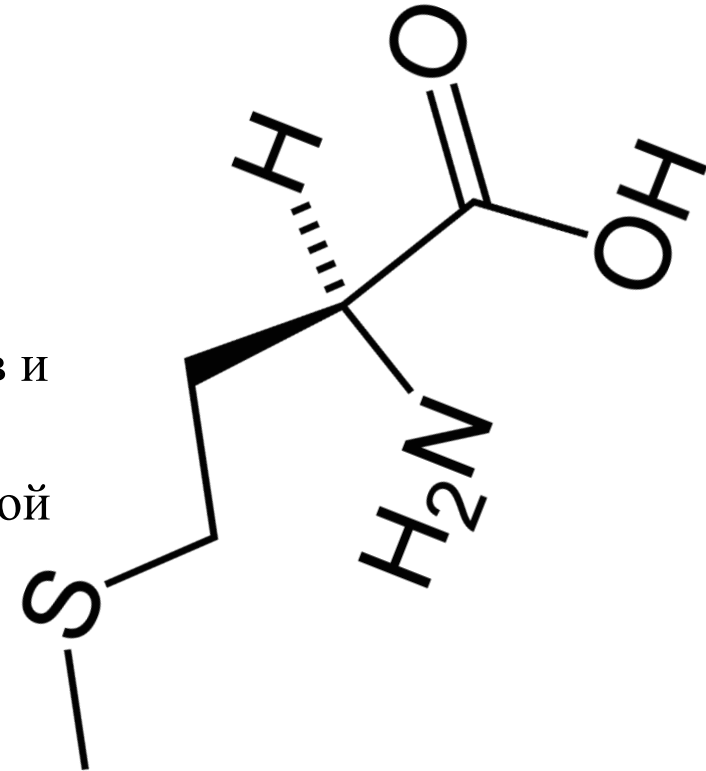
**Лизин** - бобовые, рыба, мясо птицы, проросшая пшеница, молочные продукты;

- оказывает противовирусное действие
- поддерживает энергетический баланс в организме на высоком уровне
- принимает участие в образовании коллагена
- повышает степень усвоения кальция, тем самым укрепляя кости
- поддерживает работу сердца
- укрепляет иммунную систему
- отвечает за синтез гормонов и ферментов
- предотвращает развитие некоторых глазных заболеваний



**Метионин** - арахис, овощи, бобовые, нежирное мясо, творог;

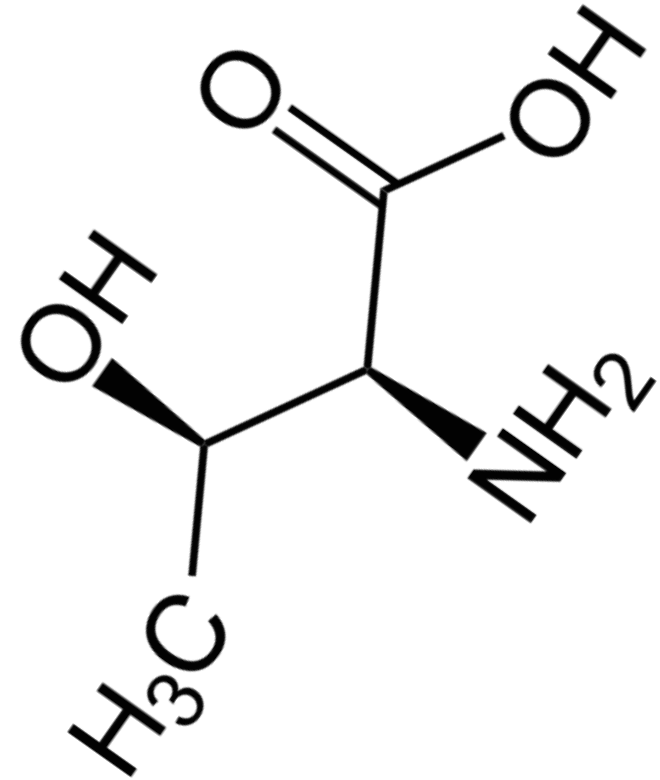
- оказывает антиоксидантное действие
- поддерживает работу иммунной системы
- регулирует азотный баланс в организме
- понижает уровень холестерина в крови
- повышает активность некоторых гормонов, ферментов и витаминов
- поддерживает стабильность функционирования нервной системы
- стимулирует образование хрящевой ткани
- оказывает противовоспалительное действие на хрящи
- укрепляет волосы и ногти





**Треонин-** молочные продукты, яйца, мясо;

- участвует в синтезе белка
- является основой коллагена и эластина
- является обязательным компонентом для формирования зубной эмали
- способствует качественному усвоению жиров и препятствует их накоплению в тканях и органах
- стимулирует работу пищеварительной системы и кишечного тракта
- обладает противосудорожным эффектом
- оказывает антидепрессантное действие
- регулирует аппетит
- влияет на выработку гормона роста
- нормализует сон





**Триптофан** - орехи, молочные продукты, мясо индейки, семечки, яйца;

участвует в синтезе белка

оказывает антидепрессантное действие

участвует в образовании витаминов и гормонов

регулирует аппетит

влияет на выработку гормона роста

нормализует сон

снижает негативное воздействие никотина

укрепляет иммунную систему



### Условно незаменимые аминокислоты:

**Цистеин** – мясо, рыба, птица, яйцо, молочные продукты, семечки подсолнуха, грецкие орехи, соя, неочищенный рис, красный перец, чеснок, лук, брюссельская капуста, капуста брокколи, пшеничная мука, кукурузная мука

**Тирозин** – сыр, соя, мясо, рыба, птица, семечки тыквы, кунжут, молочные продукты, яйца, бобовые, дикий рис, авокадо, бананы

**Гистидин** - мясо, птица, рыба, бобовые, яйца, сыр, арахис, соя, пшеница и зародыши пшеницы, рис, гречневая крупа

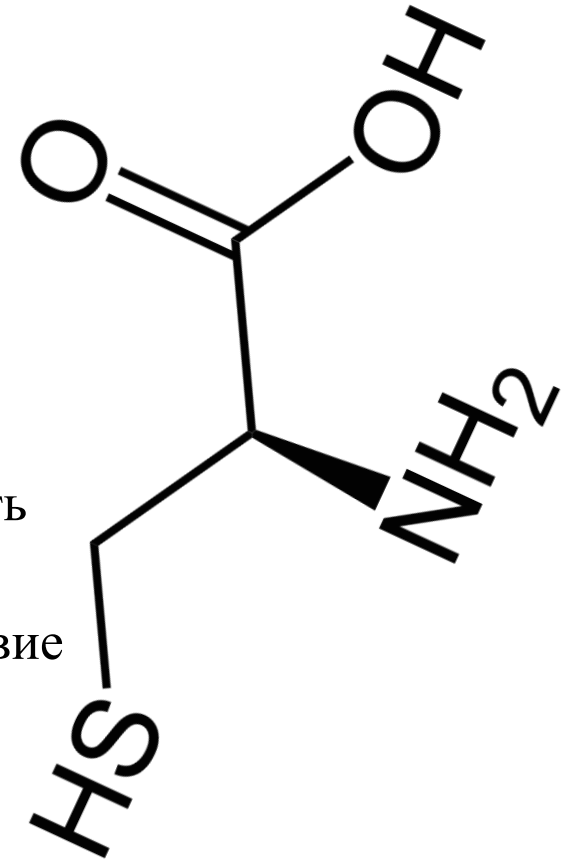






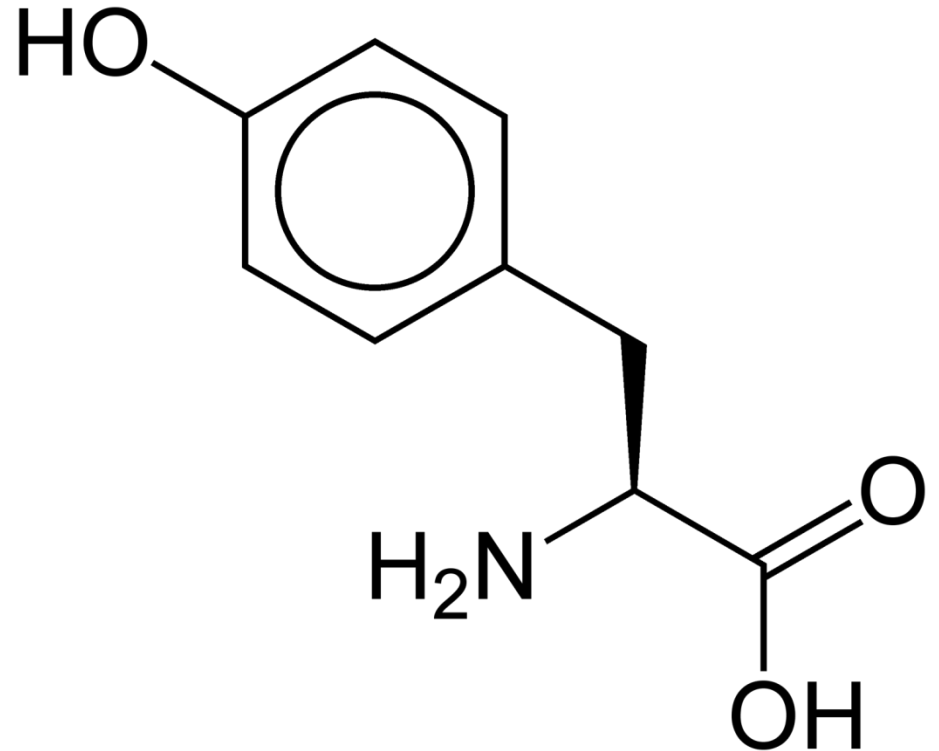
**Цистеин** – мясо, рыба, птица, яйцо, молочные продукты, соя, брюссельская капуста, капуста брокколи, пшеничная мука, кукурузная мука

- участвует в синтезе белка (главным образом, коллагена)
- стимулирует рост волос
- стимулирует формирование мышечной ткани
- регулирует обмен серы и производство желчи
- оказывает антиоксидантное действие
- способен обезвреживать токсичные вещества и защищать от воздействия радиации
- оказывает противовирусное и противоопухолевое действие
- улучшает обмен веществ в хрусталике глаза
- способствует снижению уровня сахара и повышает резистентность к инсулину



**Тирозин** – сыр, соя, мясо, рыба, птица, семечки тыквы, кунжут, молочные продукты, яйца, бобовые, дикий рис, авокадо, бананы

- участвует в синтезе белка и некоторых гормонов
- регулирует обмен фенилаланина
- способствует жиросжиганию
- повышает либидо
- улучшает работу головного мозга
- снижает уровень стресса
- участвует в выработке меланина



**Гистидин** - мясо, птица, рыба, бобовые, яйца, сыр, арахис, соя, пшеница и зародыши пшеницы, рис, гречневая крупа

участвует в синтезе белка

нейтрализует действие ультрафиолетовых лучей и радиации

участвует в производстве красных и белых кровяных телец

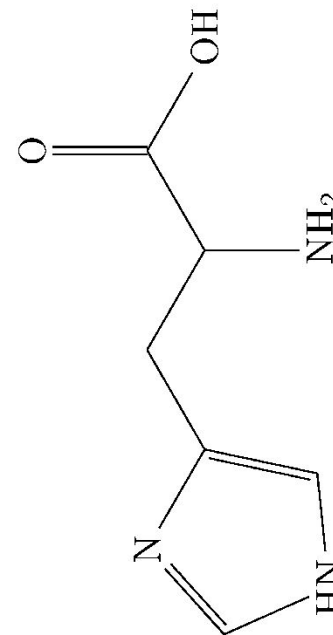
способствует снабжению кислородом органов и тканей

способствует секреции желудочного сока

выводит из организма соли и тяжелые металлы

координирует механизмы роста

участвует в формировании миелиновой оболочки нервных клеток



**Критерий биологической ценности белков - аминокислотный скор**, которым выражают процентное отношение количества незаменимой аминокислоты в белке продукта к количеству этой же аминокислоты в стандартном белке с идеальной аминокислотной шкалой:

$$\text{Аминокислотный скор} = \frac{\text{Аминокислота (мг) в 1 г белка продукта} * 100\%}{\text{Аминокислота (мг) в 1 г «идеального белка»}}$$

**Идеальным белком** считают такой белок, в 1 г которого содержится 40 мг изолейцина, 70 мг лейцина, 55 мг лизина, 35 мг серосодержащих соединений (в сумме), 60 мг ароматических соединений, 10 мг триптофана, 40 мг треонина, 50 мг валина.

## Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08

Показатели, ( в сутки)	Группа физической активности, (коэффициент физической активности)															старше 60 лет
	I (1,4)			II (1,6)			III (1,9)			IV (2,2)			V (2,5)			
	Возрастные группы															
	18-29	30-39	40-59	18-2 9	30-3 9	40-5 9	18-2 9	30-3 9	40-5 9	18-2 9	30-3 9	40-5 9	18-2 9	30-3 9	40-5 9	
<b>Белок, г</b>	72	68	65	80	77	72	94	89	84	108	102	96	117	111	104	68
	<b>Женщины</b>															
<b>Белок, г</b>	61	59	58	66	65	63	76	74	72	87	84	82	-	-	-	61
	<b>Дети</b>															
Возраст	0-3 мес.	4-6 мес.	7-12 мес	От 1 до 2 лет	От 2 лет до 3 лет	От 3 до 7 лет	От 7 до 11 лет	От 11 до 14 лет		От 14 до 18 лет						
								мальчики	девочки	юноши	девушки					
<b>Белок , г</b>	--	--	--	36	42	54	63	75	69	87	75					



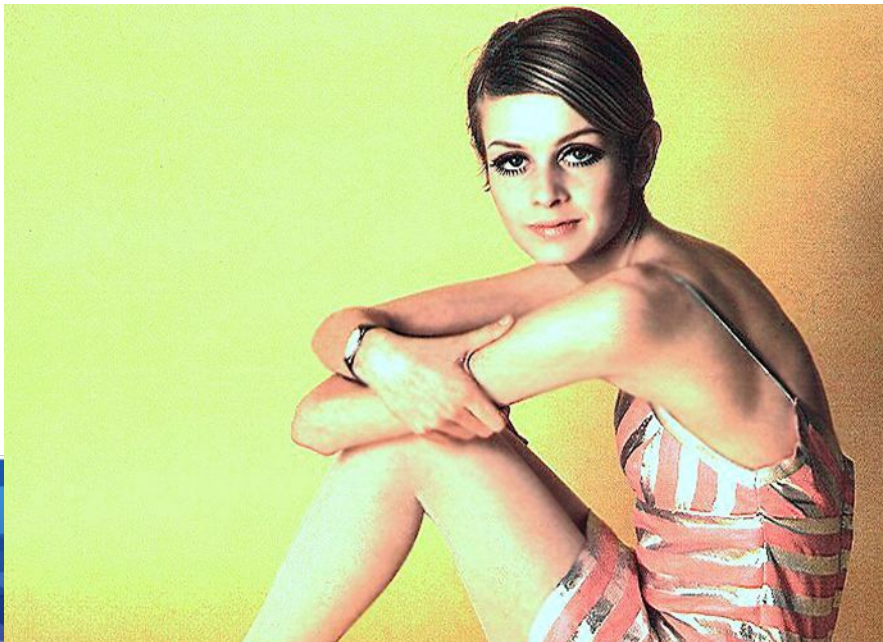
**Квашиоркор**— патологическое состояние, развивающееся у детей раннего возраста вследствие первичной белковой недостаточности питания и характеризующееся задержкой физического развития, гипоальбуминемией, распространенными отёками, диспигментацией кожи, нарушением кишечного всасывания и психическими расстройствами.

Буквально означает «отвергнутый», отражая, что состояние начинается у старшего ребёнка после отлучения от груди, часто из-за того, что в семье родился ещё один ребёнок.





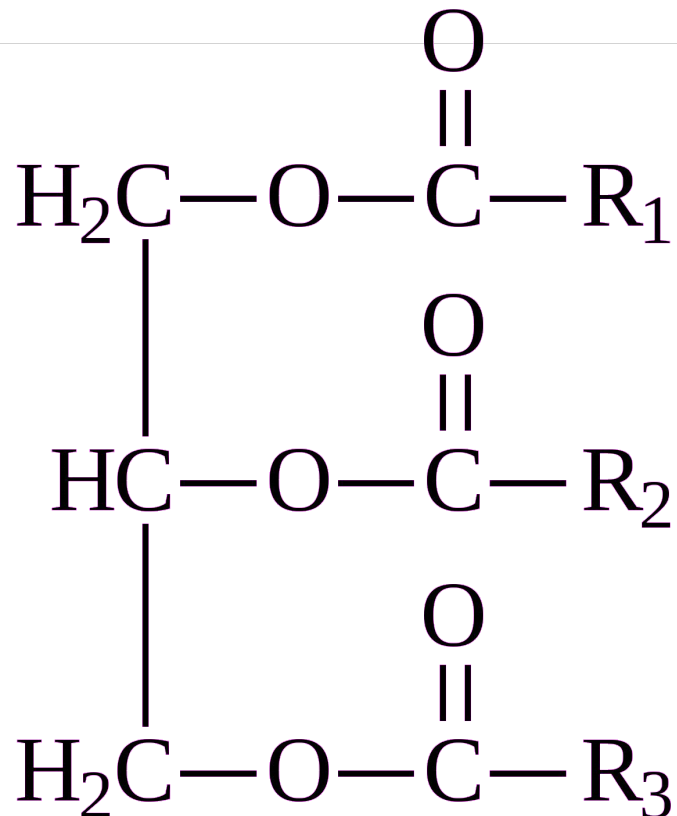
**Алиментарный маразм (атрексия, кахексия, чрезмерное исхудание)**- патологическое состояние детского или взрослого организма, возникающее в результате длительного полного голодания (в форме белково-калорийной недостаточности) и характеризующееся общим исхуданием, нарушением обмена веществ и расстройством функций большинства органов и систем организма.





**Жиры (липиды)** – это гетерогенная группа соединений, общим свойством которых является нерастворимость в воде, а растворимость в полярных растворителях: эфир, хлороформ, бензол.

- простые – это сложные эфиры жирных кислот с различными спиртами
- сложные – это сложные эфиры жирных кислот со спиртами, дополнительно содержащие другие группы.
- фосфолипиды (глицерофосфолипиды, сфинголипиды)
- гликолипиды
- другие сложные липиды: аминоклипиды, липопротеины.







## **ЖИРНЫЕ КИСЛОТЫ**

**предельные (насыщенные)**

**непредельные (ненасыщенные)**

высокомолекулярные  
(стеариновая, арахиновая,  
пальмитиновая)

низкомолекулярные  
(масляная, капроновая и др.)

мононенасыщенные  
(олеиновая)

Полиненасыщенные, ПНЖК  
(линолевая, линоленовая,  
арахидоновая)



## Функции жиров:

- Энергетическая.
- Структурная.
- Регуляторная, или гормональная.
- Терморегуляторная.
- Защитная.
- Дыхательная.
- В качестве растворителя.



## Жиры



## **Функции жиров:**

- **Энергетическая**

При распаде 1 г жира освобождается 39 кДж (9,3 ккал) энергии, что значительно больше, чем при окислении углеводов. В форме гликогена организм может запастись энергией обеспечения основного обмена не более чем на сутки, тогда как в форме триглицеридов — на несколько месяцев

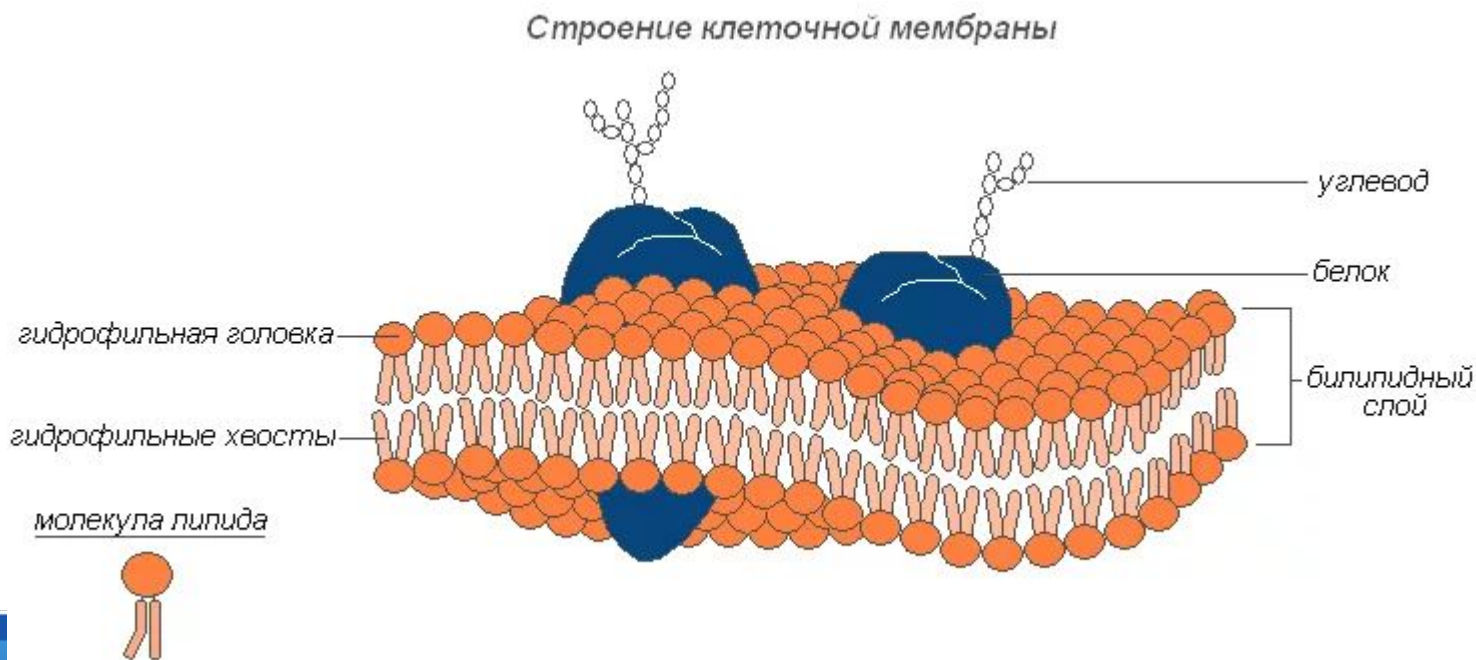
Молекулы жира обладают большей энергоемкостью по сравнению с углеводами.



## Функции жиров:

- Структурная

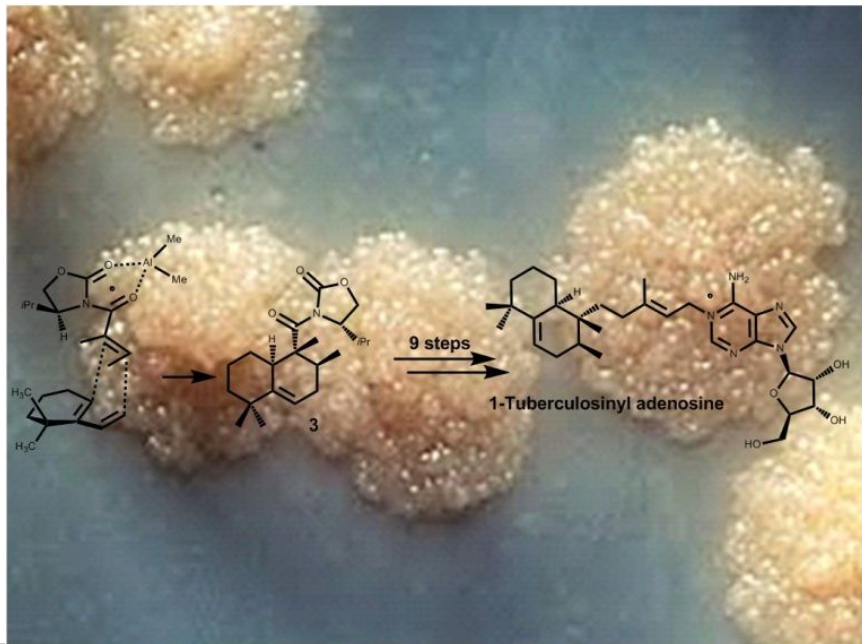
Липиды в комплексе с белками являются структурным компонентом всех клеточных мембран. В связи с этим они участвуют в транспорте веществ через мембраны, рецепции и в других мембранных процессах.



## Функции жиров:

- **Регуляторная, или гормональная**

Регуляторную функцию выполняют гормоны стероидной природы, а также тканевые гормоны простагландины, образующиеся из полиненасыщенных высших жирных кислот.



## Функции жиров:

- **Защитная**

Липиды в виде жировых прослоек защищают внутренние органы от механических повреждений, а также нервные окончания и кровеносные сосуды от сдавливания и ушибов. Жир придает эластичность кожным покровам, а насыщенные жирные кислоты — бактерицидные свойства.

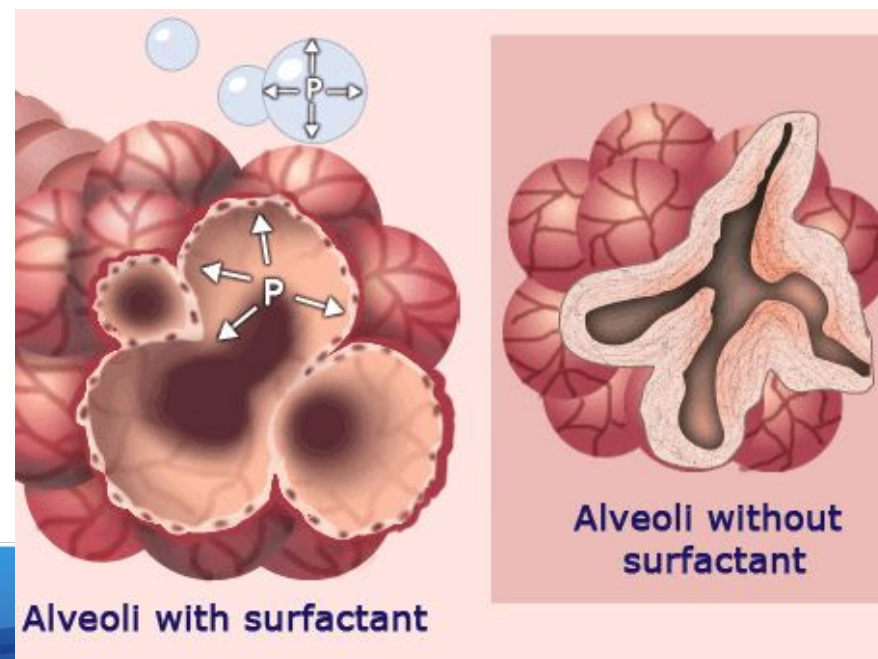
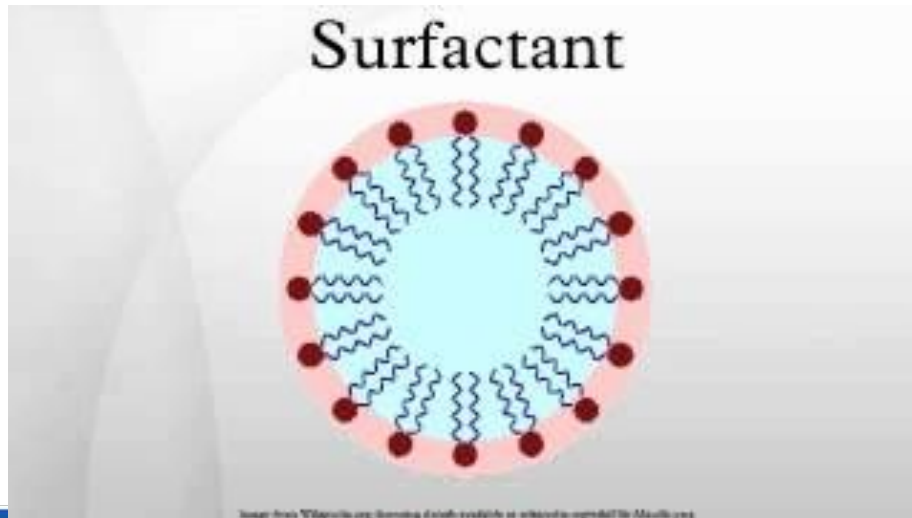


## Функции жиров:

- **Дыхательная. Образование сурфактанта**

Сурфактант— смесь поверхностно-активных веществ, выстилающая лёгочные альвеолы изнутри. Препятствует спадению (слипанию) стенок альвеол при дыхании за счёт снижения поверхностного натяжения плёнки тканевой жидкости, покрывающей альвеолярный эпителий.

Состоит из фосфолипидов, белков и полисахаридов.





## Функции жиров:

- **Растворитель**

В жирах растворяются многие органические соединения, в том числе витамины А, D, E и К, благодаря чему они легко проникают через стенки сосудов, мембраны клеток, транспортируются в биологических жидкостях.








## **ЖИРЫ**

### **животные**

свиное сало (90-92%жира),  
сливочное масло(72-82%),  
свинина (до 49%),  
колбасы (20-40%для разных  
сортов), сметана(20-30%),  
сыры(15-30%)

### **растительные**

растительные масла (99,9% жира),  
орехи(53-65%),  
овсяная крупа (6,1%),  
гречневая крупа (3,3%)



## Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08

Показатели, ( в сутки)	Группа физической активности, (коэффициент физической активности)															старше 60 лет
	I (1,4)			II (1,6)			III (1,9)			IV (2,2)			V (2,5)			
	<b>Возрастные группы</b>															
	18-29	30-39	40-59	18-2 9	30-3 9	40-5 9	18-2 9	30-3 9	40-5 9	18-2 9	30-3 9	40-5 9	18-2 9	30-3 9	40-5 9	
<b>Жиры, г</b>	81	77	70	93	88	83	110	105	98	128	120	113	154	144	137	77
	<b>Женщины</b>															
<b>Жиры, г</b>	67	63	60	73	72	70	87	85	83	102	98	95	-	-	-	66
	<b>Дети</b>															
<b>Возраст</b>	0-3 мес.	4-6 мес.	7-12 мес	1-2 года	2-3 года	3-7 лет	7-11 лет	11-14 лет		14-18 лет						
								мальчики	девочки	юноши	девушки					
<b>Жиры, г</b>	6,5*	6*	5,5*	40	47	60	70	83	77	97	83					

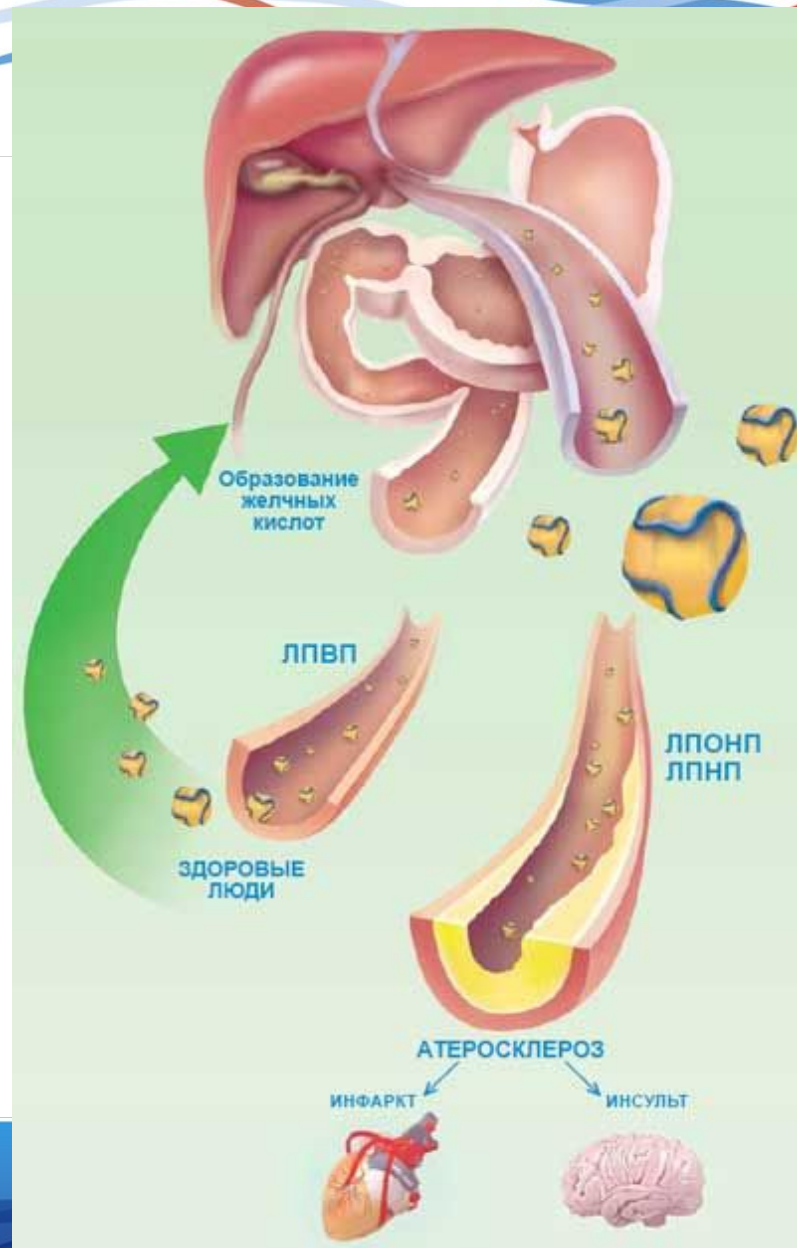
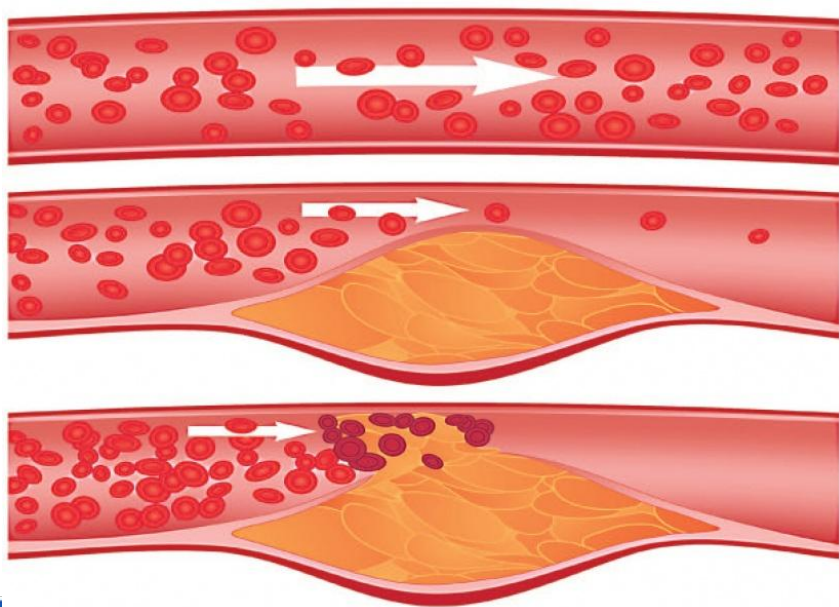


- Установлена важная роль ПНЖК в холестериновом обмене. При недостаточности ПНЖК происходит этерификация холестерина с насыщенными жирными кислотами, что способствует формированию атеросклеротического процесса.
- При недостатке ПНЖК снижаются интенсивность роста и устойчивость к неблагоприятным внешним и внутренним факторам, угнетается репродуктивная функция, появляется склонность к возникновению тромбоза коронарных сосудов. ПНЖК оказывают нормализующее действие на клеточную стенку кровеносных сосудов, повышая ее эластичность и снижая проницаемость.

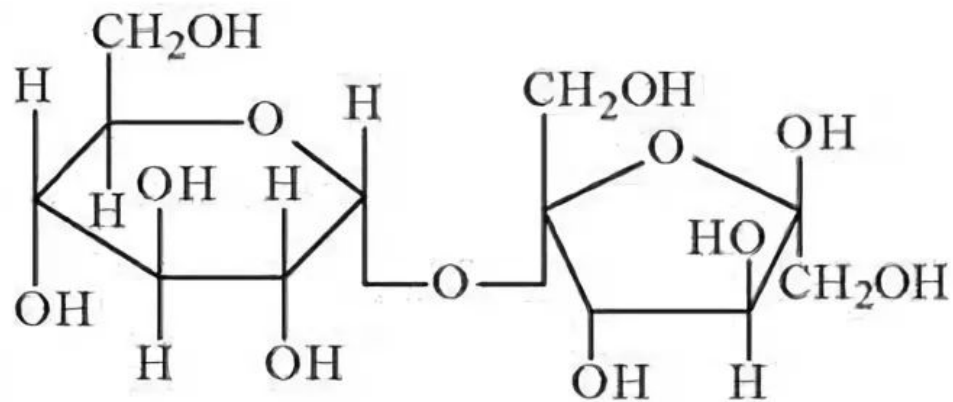




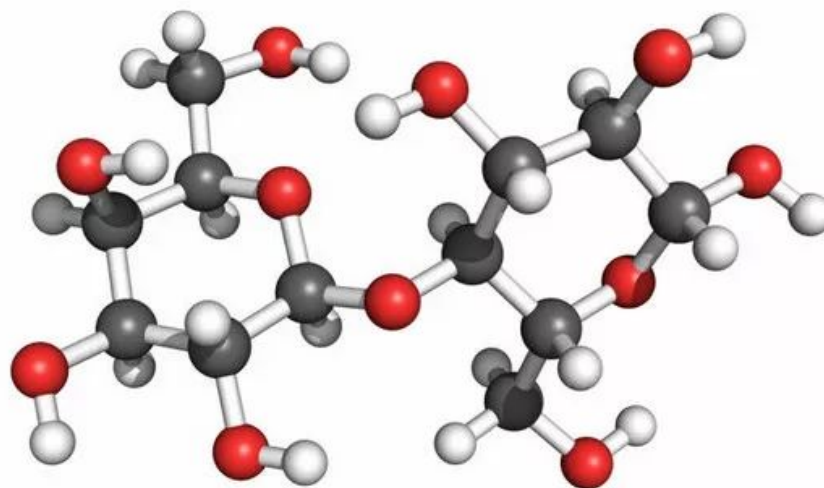
**Атеросклероз** — это хроническое заболевание артерий, возникающее вследствие нарушения обмена липидов и сопровождающееся отложением холестерина во внутренней оболочке сосудов



**Углеводы** – это многоатомные спирты содержащие оксогруппу.



Сахароза



# УГЛЕВОДЫ

**моносахариды**

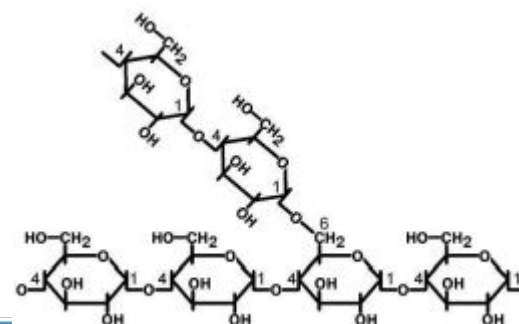
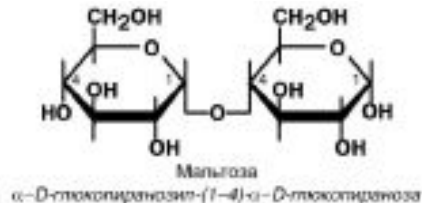
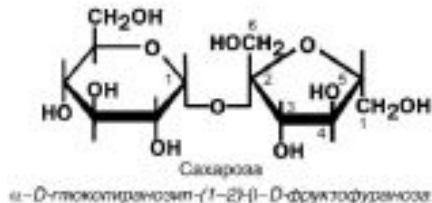
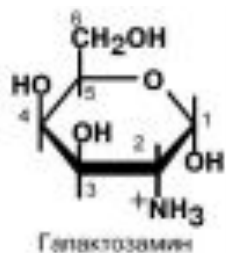
**дисахариды**

**полисахариды**

углеводы, которые не гидролизуются до более простых углеводов (глюкоза, фруктоза, галактоза, манноза).

углеводы, которые гидролизуются на 2 моносахарида (сахароза, мальтоза, целлобиоза)

углеводы, которые гидролизуются на 10 и более моносахаридов (крахмал, гликоген,



Общее строение крахмала и гликогена



## УГЛЕВОДЫ

**усвояемые**

**неусвояемые**

глюкоза, фруктоза, сахароза, лактоза, мальтоза и альфа-глюконовые полисахариды - крахмал, декстрины и гликоген

целлюлоза, гемицеллюлоза, пектиновые вещества, лигнин (не расщепляются ферментами желудочно-кишечного тракта, но подвергаются расщеплению под действием микрофлоры кишечника)



## Функции углеводов

- Энергетическая
- Защитно-механическая
- Опорная
- Структурная
- Гидроосмотическая и ионрегулирующая
- Кофакторная

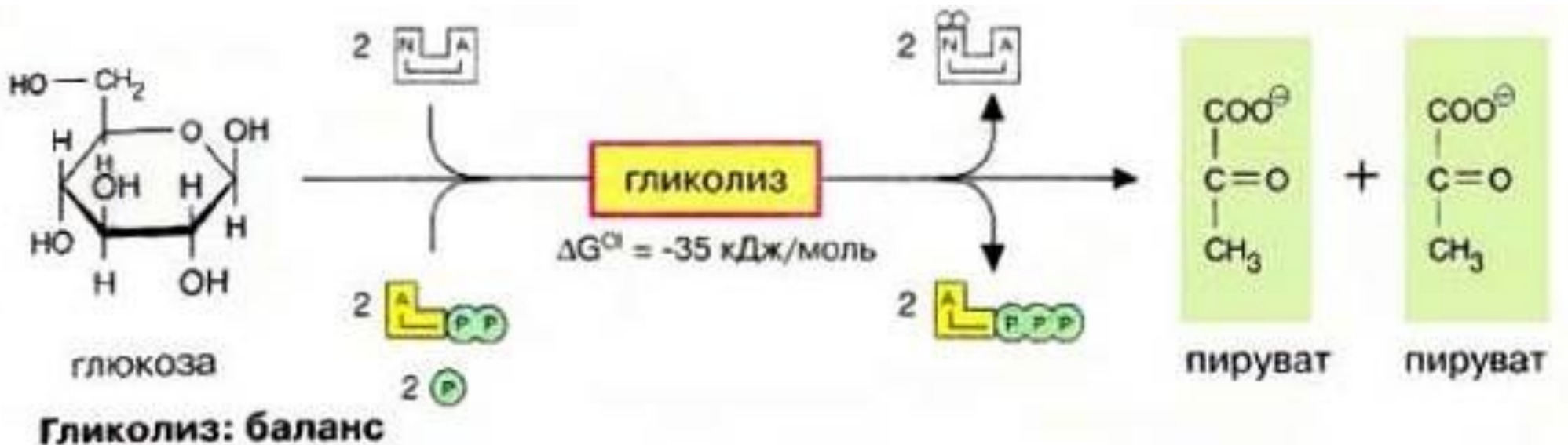
Общая формула углеводов





## Функции углеводов

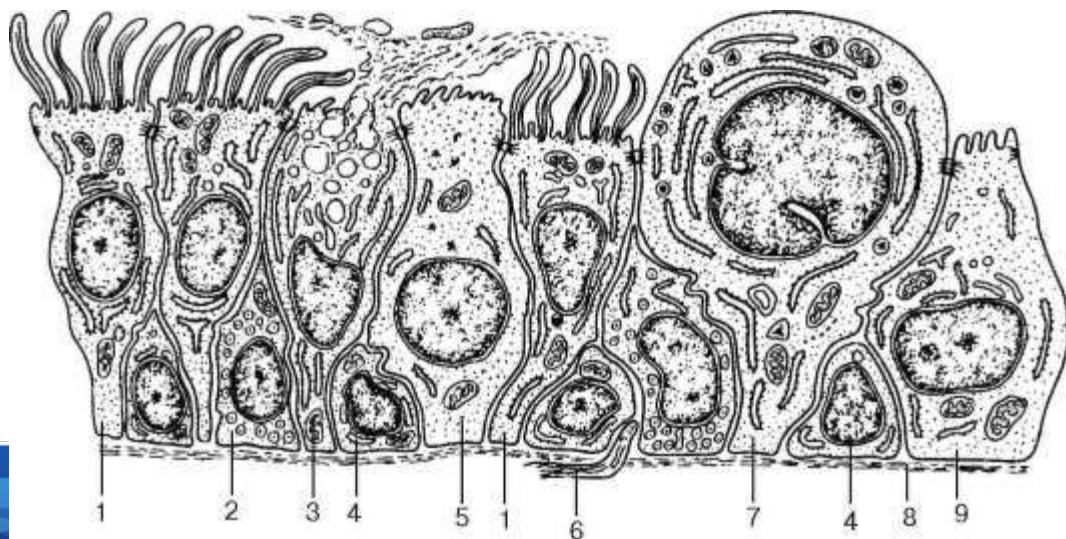
**Энергетическая** – преимущество углеводов состоит в способности глюкозы окисляться как в аэробных, так и в анаэробных условиях; при расщеплении 1 грамма углеводов образуется 17,6 кДж энергии (4 ккал.)



## Функции углеводов

**Защитно-механическая** – основное вещество трущихся поверхностей суставов, в сосудах, слизистых.

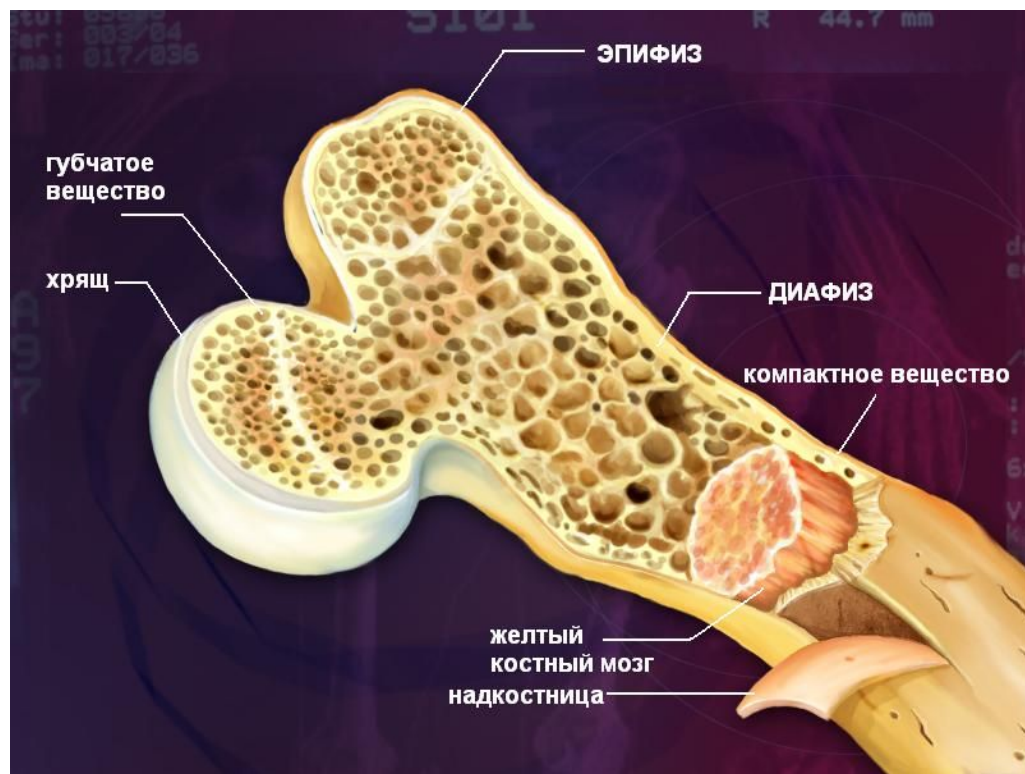
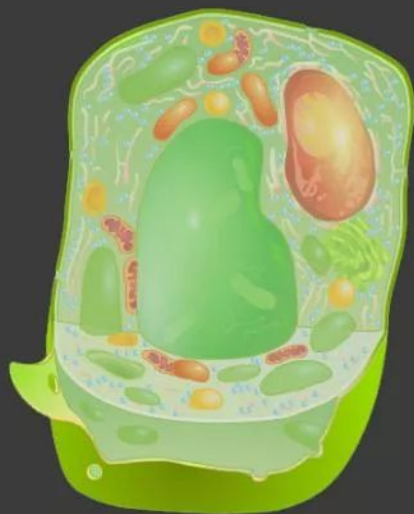
Слизь (вязкий секрет), которая образуется разными железами, содержит большое количество углеводов и его производных. В комплексе они защищают дыхательные пути, половые органы, органы пищеварения и другие от воздействий окружающей среды (химических, механических факторов, проникновения патогенных микроорганизмов).



## Функции углеводов

**Опорная** – целлюлоза в растениях, хондроитинсульфат в кости;

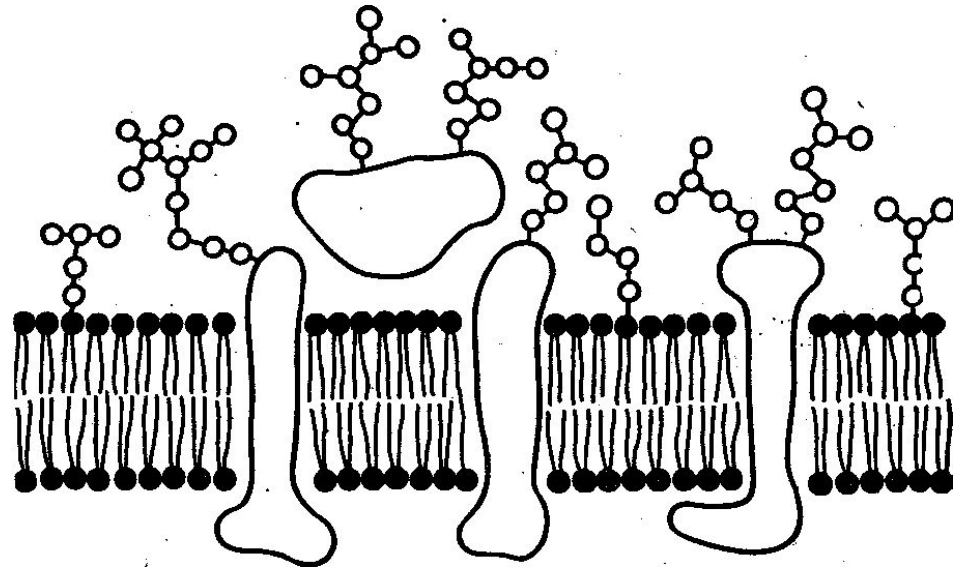
### Клеточная стенка



## Функции углеводов

**Структурная** – являются строительным материалом.

Клеточные стенки растений состоят из целлюлозы на 20-40%, хитин является главным компонентом оболочек грибов и внешнего скелета членистоногих, некоторые олигосахара присутствуют в составе цитоплазмы клеток животных и образуют гликокаликс.





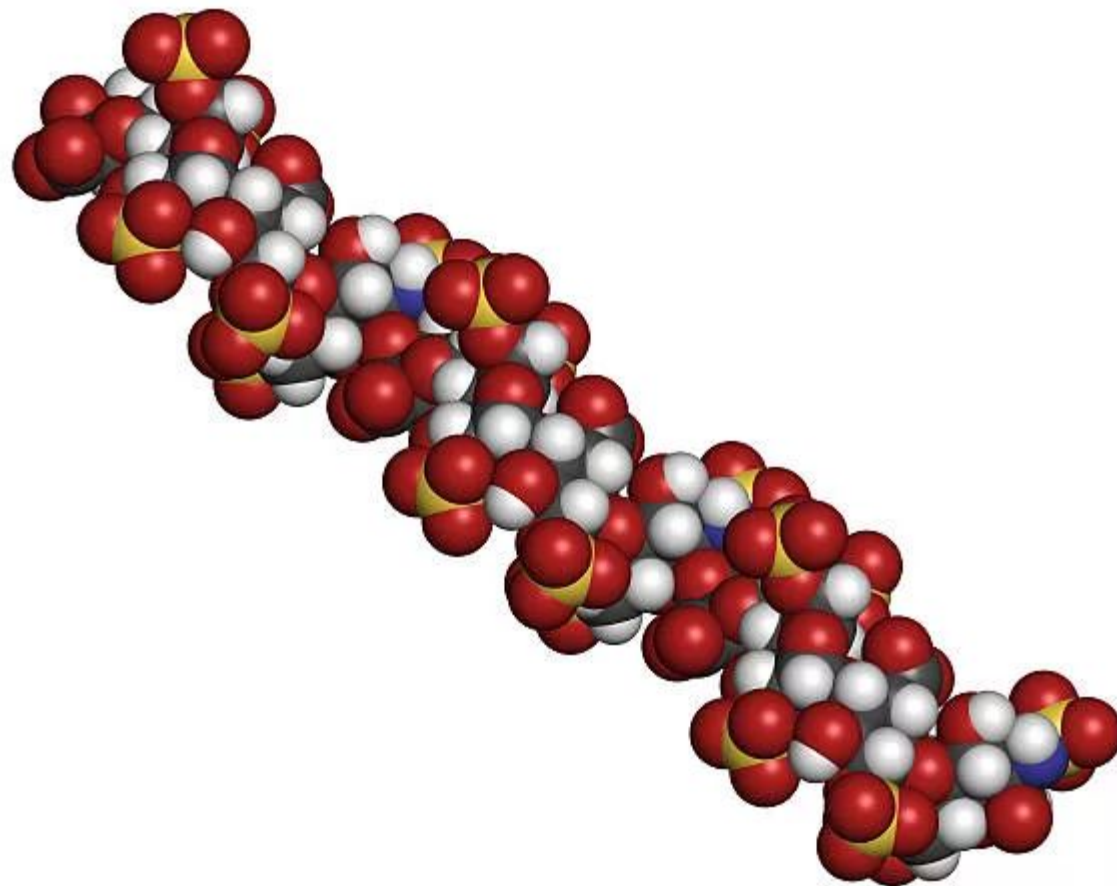
## Функции углеводов

**Гидроосмотическая и ионрегулирующая** – мукополисахариды обладают высокой гидрофильностью, отрицательным зарядом и, таким образом, удерживают  $H_2O$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Na^+$ , в межклеточном веществе и определяют тургор кожи, упругость тканей;



## Функции углеводов

**Кофакторная** – гепарин является кофактором липопротеинлипазы плазмы крови и ферментов свертывания крови (инактивирует тромбокиназу).



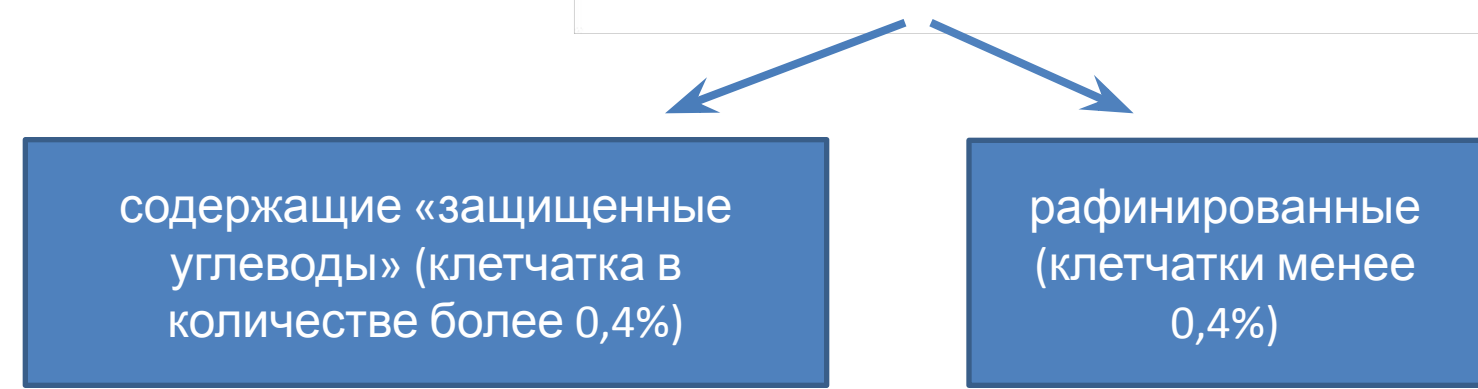
## Источники углеводов в питании:

- Растительные (фрукты, овощи, ягоды, крупы, хлебобулочные изделия, орехи)
- Животные (молочные продукты)





## ПРОДУКТЫ



содержащие «защищенные углеводы» (клетчатка в количестве более 0,4%)

рафинированные (клетчатки менее 0,4%)

**Клетчатка** растительных продуктов состоит из пищевых волокон и других недоступных для ассимиляции углеводов. Пищевые волокна представляют собой смесь различных полисахаридов и лигнина, но могут также иметь в своем составе белки, жиры и микроэлементы.

В значительных количествах пищевые волокна присутствуют в неочищенных злаках, хлебе, овощах.



Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08

Показатели, ( в сутки)	Группа физической активности, (коэффициент физической активности)															старше 60 лет
	I (1,4)			II (1,6)			III (1,9)			IV (2,2)			V (2,5)			
	Возрастные группы															
	18-29	30-39	40-59	18-2 9	30-3 9	40-5 9	18-2 9	30-3 9	40-5 9	18-2 9	30-3 9	40-5 9	18-2 9	30-3 9	40-5 9	
	<b>Мужчины</b>															
<b>Углеводы, г</b>	358	335	303	411	387	366	484	462	432	566	528	499	586	550	524	335
	<b>Женщины</b>															
<b>Углеводы, г</b>	289	274	257	318	311	305	378	372	366	462	432	417	-	-	-	284
	<b>Дети</b>															
<b>Возраст</b>	0-3 мес.	4-6 мес.	7-12 мес	1-2 года	2-3 года	3-7 лет	7-11 лет	11-14 лет		14-18 лет						
								мальчики	девочки	юноши	девушки					
<b>Углеводы, г</b>	13*	13*	13*	174	203	261	305	363	334	421	363					

**Избыточное потребление** легкоусвояемых углеводов может привести к развитию ожирения.

**Ожирение** - хроническое обменное заболевание, возникающее в любом возрасте, проявляющееся избыточным увеличением массы тела преимущественно за счёт чрезмерного накопления жировой ткани.





Индекс массы тела (ИМТ) рассчитывают по формуле:

$$\text{ИМТ} = \text{МТ} / \text{Р}^2 \text{ (м)}$$

где: МТ - масса тела, кг; Р – рост, (м)

Интерпретация результатов:

меньше 18,5 кг/м<sup>2</sup> - дефицит массы тела,

25,0 кг/м<sup>2</sup> и выше - избыточность массы тела,

30,0 кг/м<sup>2</sup> и выше –ожирение, которое бывает четырех степеней

(I – масса тела за счет жировотложений больше на 15-20% нормальной массы тела;

II – на 30-49%; III – на 50-99%; IV – на 100% и больше);



Белки : жиры : углеводы

1:1,2:4,6

Процентное соотношение белков, жиров и углеводов

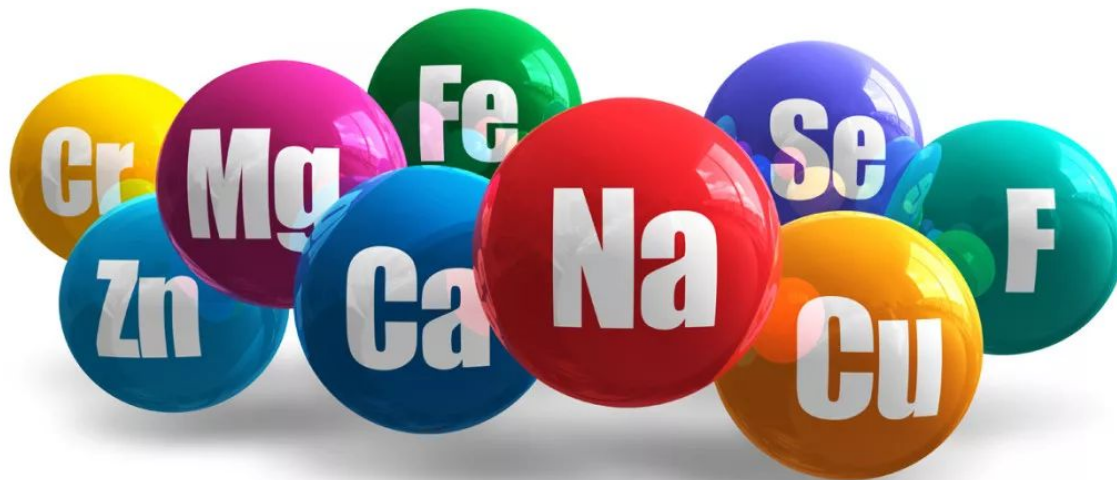


## Определение, классификация, значение отдельных минеральных веществ в питании человека.



Условно все минеральные вещества разделяют по уровню содержания в продуктах и высокой суточной потребности на:

- Макроэлементы: кальций, магний, фосфор, калий, натрий, хлор, сера (сотни мг%)
- Микроэлементы: йод, фтор, никель, кобальт, медь, железо, цинк, марганец и др. (десятки мг%)





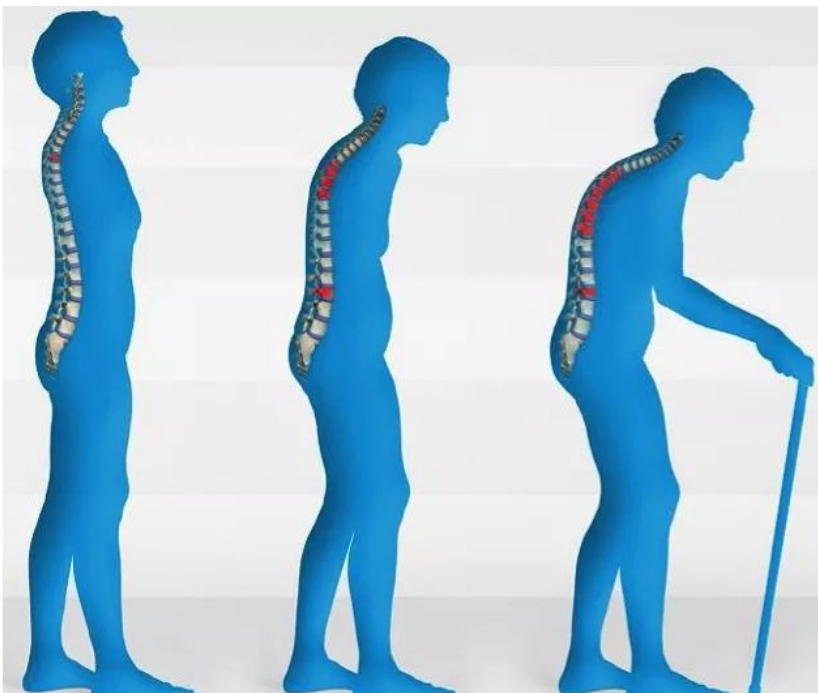
## КАЛЬЦИЙ

**Суточная потребность:** 1200мг

**Биологическая роль:** формирование костей скелета, поддержание нервно-мышечной возбудимости, влияние на процессы свертывания крови, проницаемость клеточных оболочек.

**Источники в питании:** молоко и молочные продукты

**Последствия недостаточности в питании:** остеопороз, рахит



# Определение, классификация, значение отдельных минеральных веществ в питании человека.



## ФОСФОР

**Суточная потребность:** 800 мг

**Биологическая роль:** формирование костей скелета, деятельность головного мозга, скелетных и сердечной мышц, потовых желез.

**Источники в питании:** молоко и молочные продукты, яйца, мясо теплокровных животных и рыба.

**Последствия недостаточности в питании:** нарушение строения костного скелета

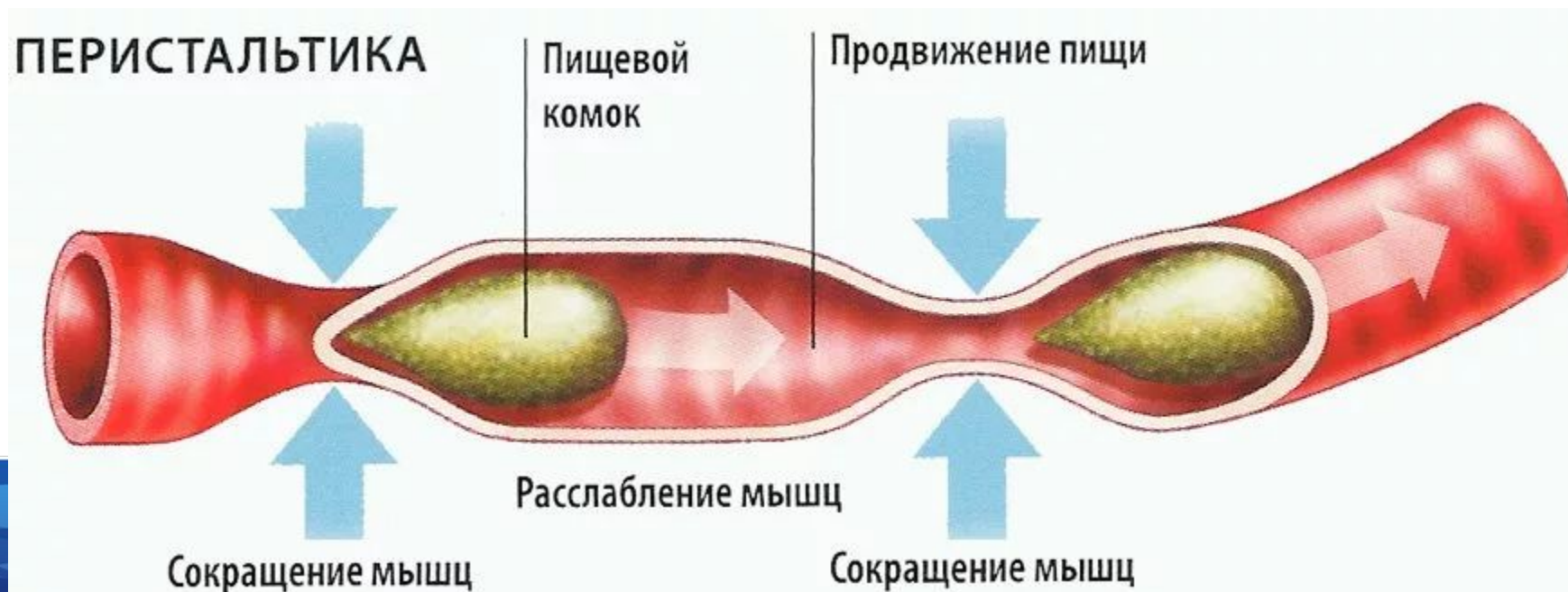


## МАГНИЙ

**Суточная потребность:** 400 мг

**Биологическая роль:** антиспастическое и сосудорасширяющее действие, стимуляция перистальтики кишечника и повышение желчеотделения, участие в регуляции углеводного и фосфорного обмена.

**Источники в питании:** хлеб, крупа, горох, фасоль, гречневая крупа







человека.

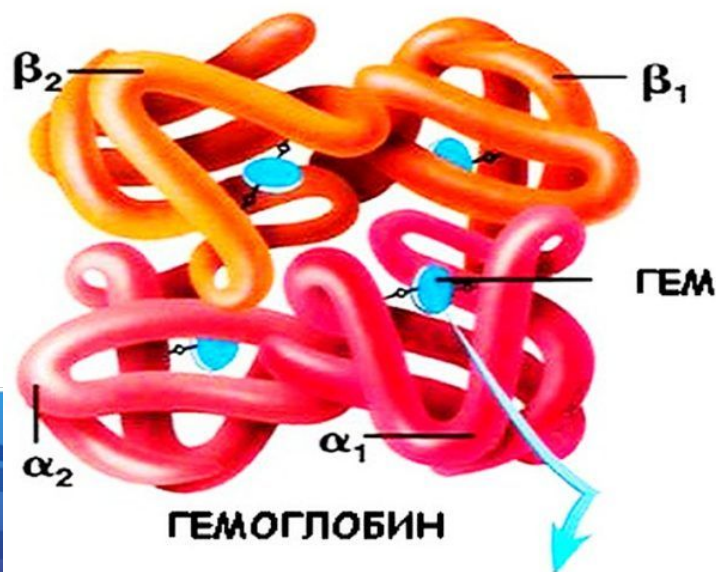
## ЖЕЛЕЗО

**Суточная потребность:** 10-20 мг

**Биологическая роль:** незаменимая часть гемоглобина и миоглобина, участие в окислительных процессах, так как оно входит в состав ферментов: пероксидазы, цитохромоксидазы и др.

**Источники в питании:** говядина, сердце, печень, кровяные колбасы, зернобобовые, гречневая крупа

**Последствия недостаточности в питании:** железодефицитная анемия





человека.

## МЕДЬ

**Суточная потребность:** 2-3 мг

**Биологическая роль:** участвует в синтезе гемоглобина, входит в состав цитохромоксидазы.

**Источники в питании:** печень, зернобобовые, морепродукты, орехи

**Последствия недостаточности в питании:** анемия

**Cu** **29**  
63.546

Медь необходима для синтеза фосфолипидов, клеточных мембран.

Медь охраняет миелин, изолирующий нервные волокна клеток и регулирует работу нейромедиаторов.

Медь принимает участие в синтезе всех клеток крови, повышает сопротивляемость организма инфекциям, является коферментом множества ферментов.



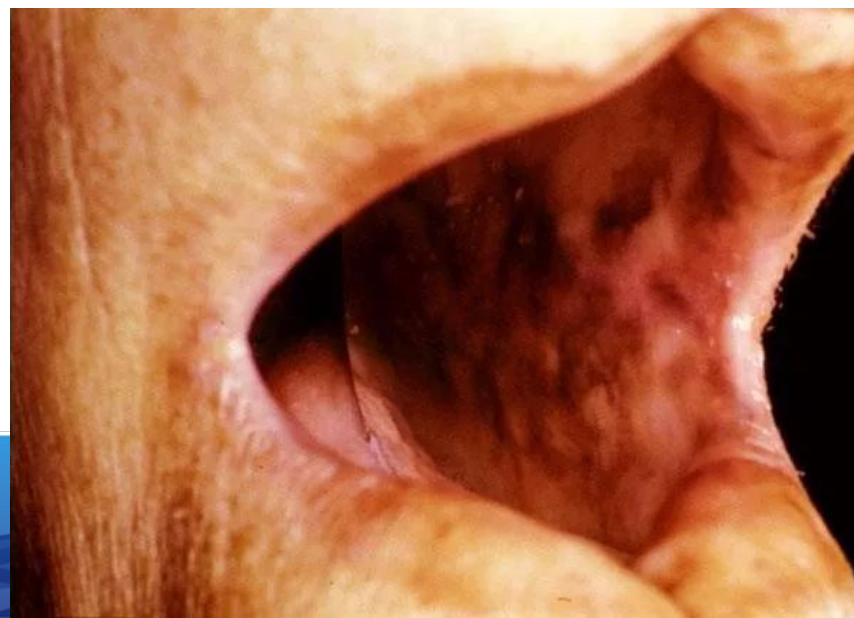
## КОБАЛЬТ

**Суточная потребность:** 100-200 мкг

**Биологическая роль:** участие в кроветворении, влияние на активность фосфатаз кишечника, основной материал для синтеза в организме витамина В12, участвует в образовании инсулина.

**Источники в питании:** морепродукты, овощи, зернобобовые

**Последствия недостаточности в питании:** нарушение кроветворения (анемия Аддисона-Бирмера)





## МАРГАНЕЦ

**Суточная потребность:** 2 мг

**Биологическая роль:** участие в процессах роста, поддержании репродуктивной функции и остеогенеза, нормального метаболизма соединительной ткани, регуляции липидного и углеводного обмена.

**Источники в питании:** молоко и молочные продукты, мясо и мясопродукты, морепродукты, грецкий орех

**Последствия недостаточности в питании:** замедление роста и нарушение формирования скелета (утолщение и укорочение костей нижних конечностей, деформация суставов)



Фото. Последствия дефицита марганца в организме КРС



## ФТОР

**Суточная потребность:** 4 мг

**Биологическая роль:** формирование зубной эмали

**Источники в питании:** питьевая вода, рыба, орехи, печень, овсяная крупа, телятина

**Последствия недостаточности в питании:** кариес





## ЙОД

**Суточная потребность:** 150 мкг

**Биологическая роль:** участие в функционировании щитовидной железы

**Источники в питании:** рыба и морепродукты

**Последствия недостаточности в питании:** эндемический зоб, кретинизм



# Физиологическое значение отдельных жиро- и водорастворимых витаминов.



## ВИТАМИНЫ

### водорастворимые

С, В1, В2, В6, РР, В12

### жирорастворимые

А, Д, Е, К

## РЕТИНОЛ (А)

**Суточная потребность:** 900 мкг

**Биологическая роль:** регулирует функцию нормального зрения, роста, дифференциации клеток, поддерживает воспроизводство и целостность иммунной системы

**Источники в питании:** продукты животного происхождения

**Последствия недостаточности в питании:** гемералопия





## КАЛЬЦИФЕРОЛ (Д)

**Суточная потребность:** 10 мкг

**Биологическая роль:** регуляция всасывания кальция

**Источники в питании:** рыбий жир, икра, красная рыба, куриные яйца

**Последствия недостаточности в питании:** рахит, остеопороз

**Дефицит  
витамина Д.**

Normal anatomy



Rickets





## ТОКОФЕРОЛ (Е)

**Суточная потребность:** 15 мг

**Биологическая роль:** антиоксидант, предотвращающий усиление перекисного окисления липидов, участие в развитии и функционировании мужской и женской половой системы

**Источники в питании:** растительные масла, хлеб и крупы

**Последствия недостаточности в питании:** нарушение функционирования плаценты у беременных женщин, риск развития атеросклероза



## ТИАМИН (В1)

**Суточная потребность:** 1,5 мг

**Биологическая роль:** обмен углеводов

**Источники в питании:** хлебопродукты из муки грубого помола, большинство круп, бобовые, печень и другие субпродукты, пивные дрожжи

**Последствия недостаточности в питании:** полиневрит («бери-бери»)



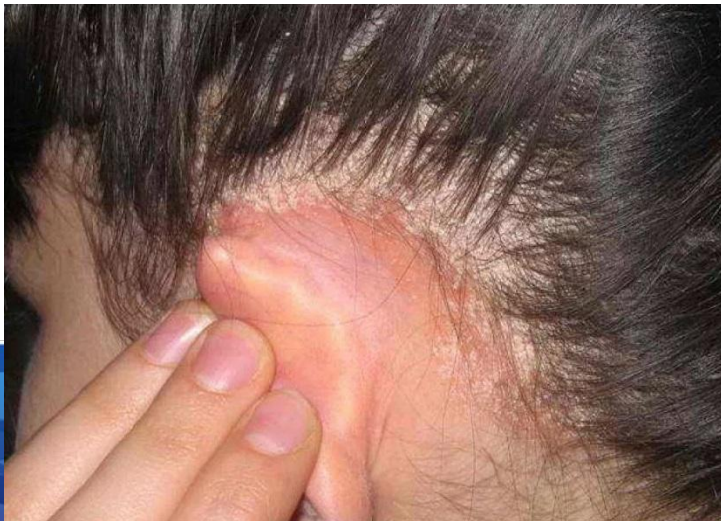
## РИБОФЛАВИН (В2)

**Суточная потребность:** 1,8 мг

**Биологическая роль:** входит в состав ряда окислительно-восстановительных ферментов и участвует в регуляции белкового, жирового и углеводного обмена

**Источники в питании:** молоко и молочные продукты, мясо, яйца, рыба, печень, хлеб, гречневая и овсяная крупы, дрожжи

**Последствия недостаточности в питании:** ангулярный стоматит с трещинами в углах рта («заеда»); поражение слизистой губ с вертикальными трещинами и десквамацией эпителия (хейлоз); поражение кожи носогубных складок, век, ушных раковин, волосистой части головы (себорейный дерматит)





## ПИРИДОКСИН (В6)

**Суточная потребность:** 2 мг

**Биологическая роль:** в качестве кофермента участвует в функционировании ферментных систем углеводного и липидного обмена.

**Источники в питании:** печень, дрожжи, цельные зерна злаковых культур, фрукты, овощи и бобовые

**Последствия недостаточности в питании:** нарушения ЦНС (раздражительность, сонливость, заторможенность, полиневриты), поражения кожных покровов и слизистых оболочек (себорейный дерматит, ангулярный стоматит, глоссит, хейлоз, конъюнктивит)



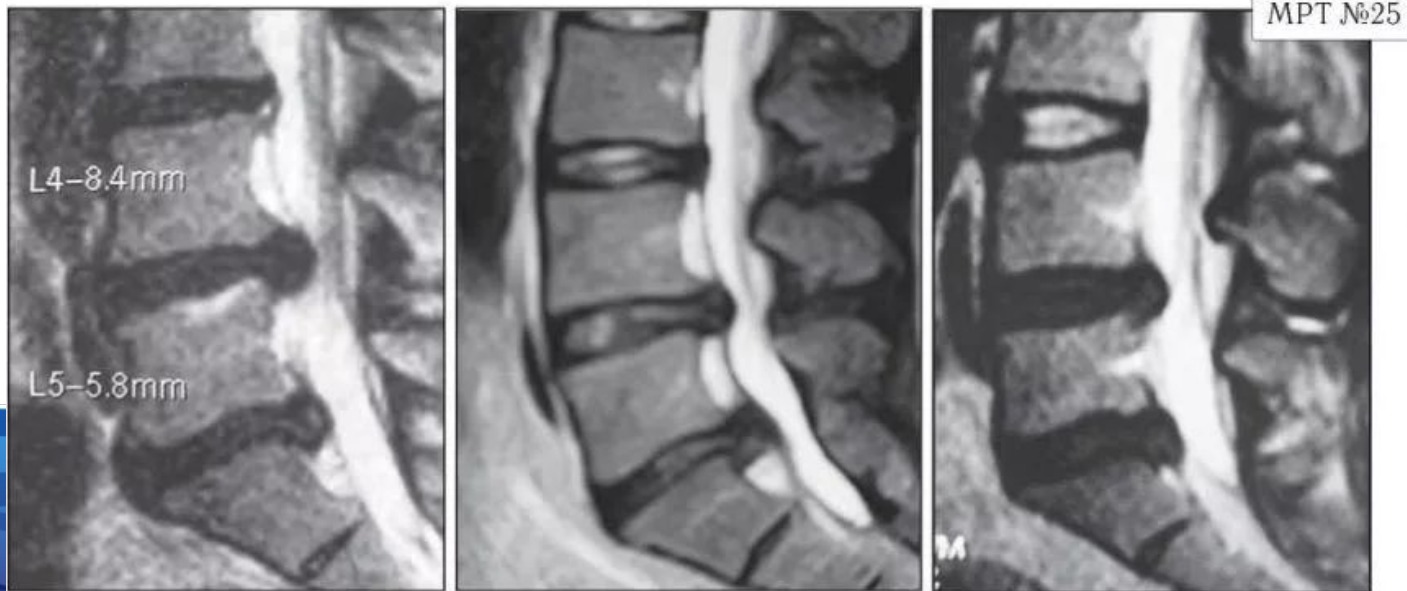
## ЦИАНКОБАЛАМИН (В12)

**Суточная потребность:** 3 мкг

**Биологическая роль:** участвует в построении ряда ферментных систем, являясь промежуточным переносчиком метильной группы, влияет на процессы кроветворения.

**Источники в питании:** говядина, субпродукты (печень, сердце), мясо кур, яйца

**Последствия недостаточности в питании:** раздражительность, повышенная утомляемость, дегенерация и склероз задних и боковых столбов спинного мозга сначала с парестезиями, а затем с параличами и нарушениями функций тазовых органов, потеря аппетита, нарушения моторики кишечника, глоссит и ахилия





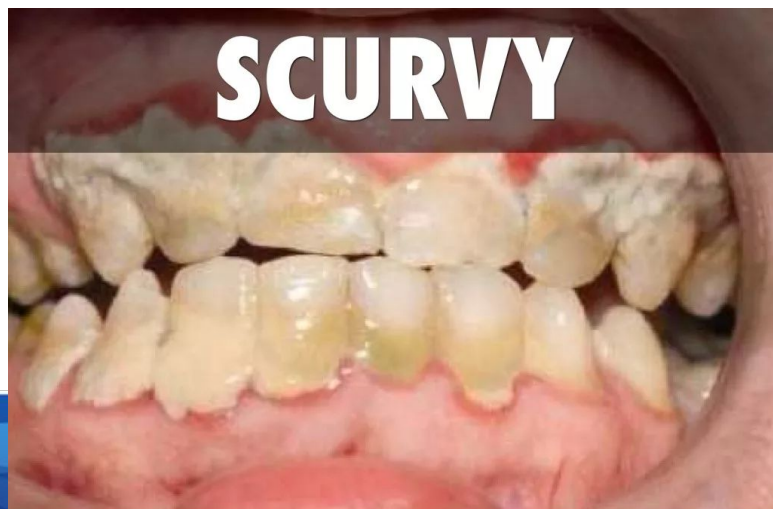
## АСКОРБИНОВАЯ КИСЛОТА (С)

**Суточная потребность:** 90 мг

**Биологическая роль:** способствует регенерации и заживлению ран, поддерживает устойчивость к стрессам и обеспечивает иммунобиологическую резистентность по отношению к вредным биологическим агентам внешней среды, обеспечивает нормальную проницаемость сосудистой стенки

**Источники в питании:** шиповник, черная смородина, облепиха, сладкий перец, укроп, петрушка, цитрусовые, рябина

**Последствия недостаточности в питании:** цинга, кровоточивость десен, снижение иммунитета к простудным заболеваниям



IT INCLUDES GUM DISEASE AND LOSS OF TEETH





**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**







## Контрольные вопросы:

1. Гигиеническое значение белков в питании человека.
2. Источники углеводов в питании человека.
3. Жирорастворимые витамины.