

ОБМЕН ВЕЩЕСТВ



Обмен веществ

Метаболизм (обмен веществ) – совокупность превращений веществ в организме, составляющая основу жизнедеятельности. Состоит из двух взаимосвязанных и разнонаправленных процессов.

Две стороны метаболизма

Катаболизм - разрушение органических веществ до более простых с выделением энергии; энергетический обмен.

Анаболизм – синтез собственных белков, углеводов, липидов и нуклеиновых кислот, который обеспечивает постоянство химического состава организма и сопровождается поглощением энергии; пластический обмен.

МЕТАБОЛИЗМ

АНАБОЛИЗМ (синтез, пластический обмен)

ПИТАТЕЛЬНЫЕ
ВЕЩЕСТВА



КАТАБОЛИЗМ (распад, энергетический обмен)

Энергетический обмен

Процессы высвобождения и использования организмом энергии, образующейся при распаде органических соединений до конечных продуктов.

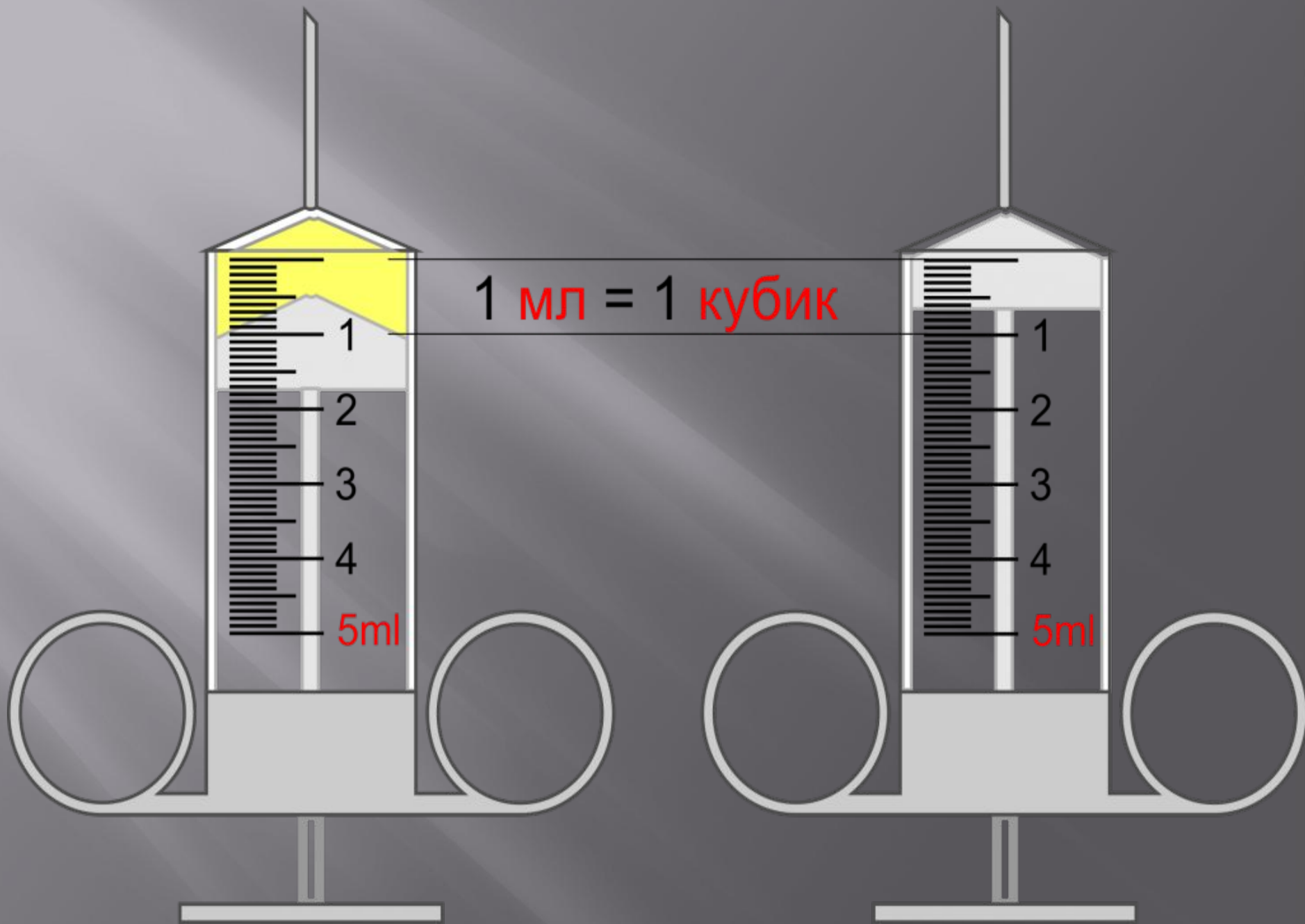
Выделяют две составляющих катаболизма: основной обмен, рабочая прибавка.

- Единица измерения энергетического обмена – калория (кал).

- 1 кал - энергия нагревания 1 мл воды на 1°C (1 кал = 4,19 Дж);

- 1 ккал = 1000 калорий.

Для определения количества энергии в течение суток, умножьте свой нормальный вес в кг на 33 ккал (для мужчин), на 30 ккал (для женщин).



1 мл = 1 кубик

5ml

5ml

Основной обмен (ОО)

Это минимальный уровень энергозатрат, поддерживающий нашу жизнедеятельность в состоянии покоя (норм. Т тела, сидя, не натошак, не после еды, вне возможных раздражителей, при комнатной Т).

□ отражает энергию, постоянно работающих органов, поддержания постоянной температуры тела в состоянии покоя.

□ его определяют в состоянии бодрствования (во время сна ОО снижается на 8—10%).

□ **ОО взрослого здорового человека равен 1 ккал на 1 кг веса в течение 1 часа**

Первая группа. Работа в сидячем положении, не требует больших мышечных затрат: офисные работники. 2 200 - 2 400 ккал.

Вторая группа. Мышечная работа в сидячем положении (регистратор, учитель) 2 600 - 2 800 ккал

Третья группа. Умеренная мышечная работа (почтальон, врач, официант) 3 000 ккал.

Четвертая группа. Напряженная мышечная работа (маляр, автослесарь, тренер) 3400 – 3600ккал

Пятая группа. Тяжелый физический труд (рабочий, спортсмен) 4000 ккал.

Шестая группа. Очень тяжелый труд (каменщик, шахтер) - 5 000 ккал и более.

При умственной работе
затрачивается очень небольшое
количество энергии. Поэтому
умственная работа – не повод есть
шоколадки.

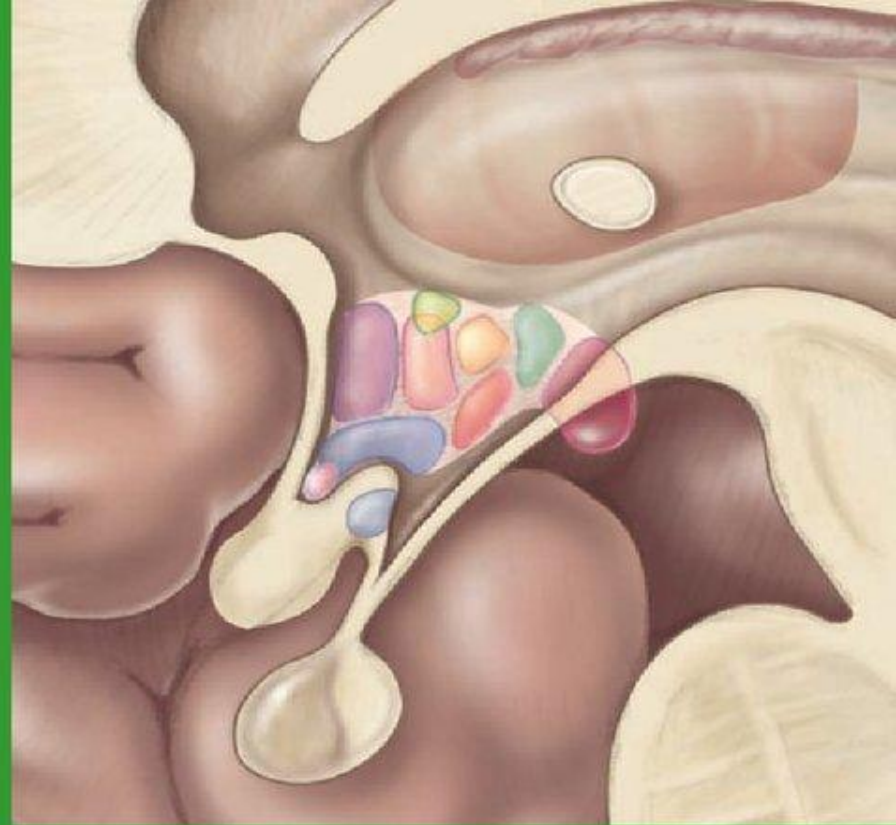


Центр регуляции обмена веществ

Гипоталамус - высший центр регуляции обмена веществ и энергии в организме. Центры голода и насыщения, теплообмена, осморегуляции реагируют на изменения гомеостаза (концентрация глюкозы, солей, водородных ионов, T тела, осмотического давления крови) и адаптируют метаболизм к потребностям организма.

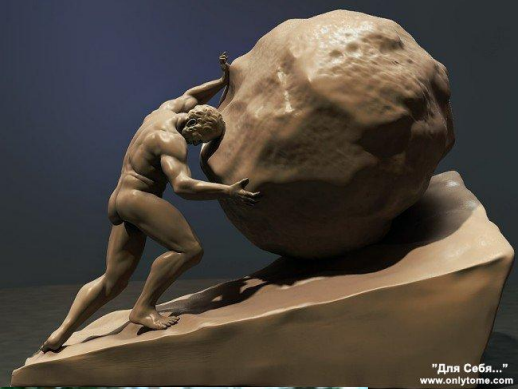
Ядра гипоталамуса

- передняя группа (супраоптическое и паравентрикулярное ядра) – нейросекреторные, секрет по аксонам поступает в гипофиз
- промежуточная группа – осуществляют анализ химического состава крови и ликвора, выделяют релизинг-факторы (либерины и статины)
- задняя группа (ядра сосочковых тел) – подкорковый центр обоняния
- дорсолатеральная группа (заднее гипоталамическое ядро) – интеграционный центр гипоталамуса



ФУНКЦИИ ГИПОТАЛАМУСА

- Высший центр регуляции вегетативной нервной системы
- Высший центр регуляции эндокринных функций
- Регуляция мотиваций пищевого поведения
- Высший трофический центр
- Вегетативное обеспечение и реализация эмоций
- Половые, оборонительные, агрессивные мотивации
- Участие в терморегуляции
- Участие в регуляции цикла «сон - бодрствование»



5800 ккал в сутки



2500 ккал/сутки



1700 ккал/сутки

Уровень основного обмена:

у мужчин – примерно 59 ккал в час, у женщин – 54 ккал в час).

Чем крупнее тело, тем нужно больше энергии:

быстрая ходьба человека с весом 60 кг стоит 210 ккал в час, 75 кг – 270 ккал, 100 кг – 350 ккал.

Пищеварение требует энергии:

на переработку белка – до 20% полученных калорий, углеводов 5–10% полученной энергии, на усвоение жиров уходит всего 3–5% энергии.

На обмен веществ влияют гормоны щитовидной железы и половые гормоны.

Дробное питание и смех
ускоряют обмен веществ.

Теплообразование - процесс окисления углеводов, жиров и белков в клетках организма (в основном, в скелетных мышцах и печени).

Теплоотдача - физический процесс, в спокойном состоянии тело отдает тепло.

Теплоотдача - это теплообмен между телом и окружающей средой.

Она осуществляется излучением, конвекцией, кондукцией и испарением.

1. Радиационный теплообмен. Происходит между человеком и окружающими телами путем инфракрасного излучения.

2. Конвекционный теплообмен - это передача тепла с поверхности тела человека по движущемуся воздуху.

3. Кондукционный теплообмен - это теплоотдача от тела человека соприкасающимися твердыми предметами путем кондукции.

4. Теплоотдача испарением - это теплоотдача при высокой температуре воздуха (выполнении человеком физической работы); осуществляется путем испарения пота. Человек теряет влагу и охлаждается. За счет этого отдает 23—27% общего тепла.

Температура тела в норме: 36-37 °С,
Физиологические колебания температуры в
норме могут составлять до 1°С.

Максимальная температура тела: в 17-21 ч,
минимальная: утром в 3-6 ч.

У здорового человека незначительно
повышается температура:

- при интенсивной физической нагрузке
- после приёма пищи
- при сильном эмоциональном напряжении
- у женщин в период овуляции (повышение на 0,6-0,8 °С)
- в жаркую погоду (на 0,1-0,5 °С)



Показатели температуры

в ротовой полости, влагалище, прямой кишке она на 0,2-0,4 °С выше, чем в подмышечной области и паховых складках.

Измерение температуры тела и наблюдение за ней - повседневная обязанность медсестры отделения любого профиля.

Длительность измерения - не менее 10 МИН.

Ф. Энгельс о роли белков

"Жизнь - это способ существования белковых тел, существенным моментом которого является постоянный обмен веществ с окружающей их внешней природой, причем с прекращением этого обмена веществ прекращается и жизнь, что приводит к разложению белка"

Физиологическая потребность в белках, жирах, углеводах и энергии у детей

Возраст	Белки г/кг/сут	Жиры г/кг/сут	Углеводы г/кг/сут	Калораж ккал/кг/сут
Новорожд.	2-4	5-6	12-14	125-130
Груд. дети	2-3	4-5	10-12	110-115
Дошкольн.	2-3	3-4	8-10	80-100
Школьники	2-3	2-3	6-8	60-80
Взрослые	1-2	2-3	4-6	30-45

Суточная потребность в белках

протеин (protos — первый,)

Зависит от:

пола, возраста,
образа жизни,
наличия заболеваний,
характера трудовой
деятельности.

Обмен белков

- Наиболее активен он в растущих организмах и секреторных клетках.
- Показателем активности обмена белков служит азотистый баланс.
- **Азотистый баланс** – разность между количеством азота, поступившего с пищей и выделенным в виде конечных продуктов обмена.
- При расчетах азотистого баланса учитывают, что в белке - 16% азота.

АЗОТИСТЫЙ БАЛАНС

- **Белковый коэффициент** - это то количество белка, при расщеплении которого образуется 1 грамм азота. Он равен 6,25 г.
- **Позитивный азотистый баланс** - когда белков поступает больше чем выводится (в период роста организма, при выздоровлении после тяжелых заболеваний).
- **Негативный азотистый баланс** - когда белков поступает меньше чем выводится (при старении, голодании и в течение тяжелых заболеваний).
- **Азотистое равновесие** - когда азота с белками поступает столько же, сколько и выводится (у взрослого здорового человека при нормальном питании).

Азотистый баланс

Положительный

Нулевой

Отрицательный

- беременность
- регенерация тканей
- гиперпродукция СТГ
- полициитемия

- ожоги
- травмы
- воспаления
- опухоли и др.

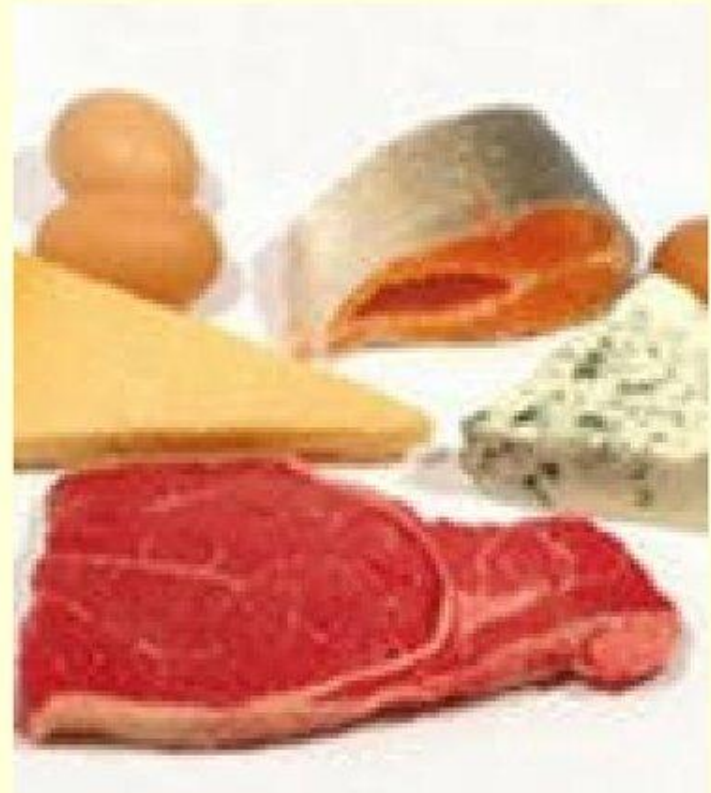
Суточная потребность белков

У взрослого - 1,5 г белка
на 1 кг веса

У грудничков – 3,0 – 3,5 г
на 1 кг веса

У ребенка в 10 лет – 2,5г
на 1кг веса

В среднем
потребность в белках
=100 – 120 гр в сутки!



потребность в белках в разных возрастах

Суточная потребность в белках в зависимости от возраста

Возраст	Потребность в белках, г/кг
4–6 мес.	3,0
1–3 года	4,0
7–10 лет	2,5
11–13 лет М	2,3
Ж	2,1
14–17 лет М	1,8
Ж	1,6
Взрослые	1,4

Суточная потребность в белке у детей

Возраст в годах	Белки в граммах		Жиры в граммах		Углеводы в граммах	Калории, ккал
	всего	в том числе животных	всего	в том числе растительных		
1-1,5	48	36	48	0	160	1300
1,5-2	53	40	53	5	192	1500
3-4	63	44	63	8	233	1800
5-6	72	47	72	11	252	2000
7-10	80	48	80	15	324	2400

Функции белков

- Пластическая (основа всех тканей)
- Каталитическая (ферменты)
- Регуляторная (белковые гормоны: АКТГ, СТГ, ТТГ, инсулин, паратиреоидный гормон)
- Обеспечивают иммунитет (АТ)
- Транспортная (переносят кислород, липиды и др.)

- У здорового человека за сутки обновляется **1-2%** белка тела.
- Скорость обновления неодинакова для разных тканей.
- Быстрее всего обновляются белки печени, кишечника, плазмы крови.
- Медленнее всего обновляются белки кожи, мышц, сухожилий, хрящей и костей.

Суточная потребность в белках

С момента рождения до 20 лет снижается.

Первый год жизни - 2,4 – 3 г/кг

1-3 года - 1,2 г/кг,

С 20 до 60 лет (взрослый человек) - 0,75 г белка на 1 кг.

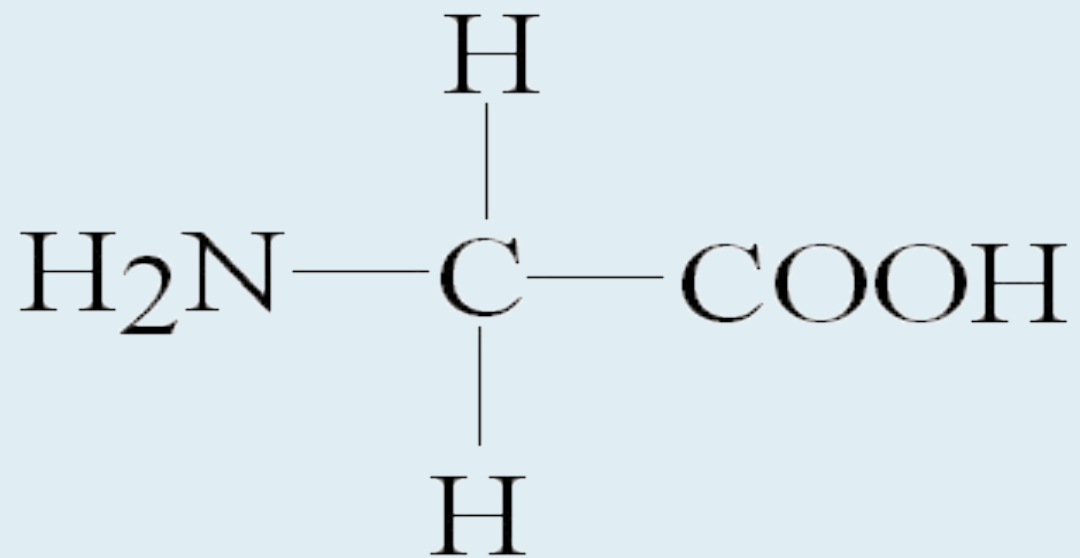
Беременная должна принимать дополнительно 6 г белка.

После 60 снижается.

Глицин (аминоуксусная кислота) — простейшая аминокислота.

Химическая формула:

$\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$



glycine

Биологическая ценность белков зависит от их состава.

20 аминокислот, входящих в состав белка тела делятся на:

заменимые (синтезируются в организме),
незаменимые (не синтезируются, должны поступать с пищей).

Белки называются полноценными, если они содержат все незаменимые аминокислоты.

Незаменимые аминокислоты

Аминокислота	Суточная потребность, г
Валин	4
Гистидин	незаменимая у детей
Изолейцин	3-4
Лейцин	4-6
Лизин	3-5
Метионин	2-4
Треонин	2-3
Триптофан	1
Фенилаланин	2-4

Углеводы

Простые углеводы - глюкоза, галактоза и фруктоза (моносахариды), а также сахарозу, лактозу и мальтозу (дисахариды).

Сложные углеводы (крахмал и гликоген, клетчатка, пектины и гемицеллюлоза).



УГЛЕВОДЫ

Углеводы в питании – основной источник энергии для человека.

Углеводы — это сахар, крахмал, клетчатка.

Самые полезные углеводы — крахмал и клетчатка.

Много содержится крахмала и клетчатки в картофеле, каше, хлебе, макаронах, овощах и фруктах.



УГЛЕВОДЫ

Простые



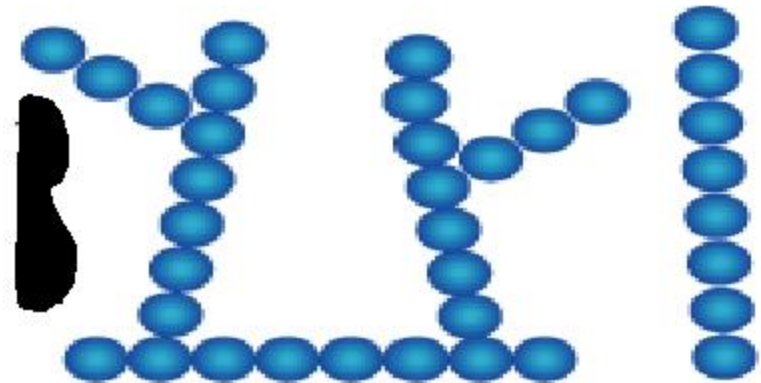
Сложные



Простые углеводы	Сложные углеводы
Хлебные и макаронные изделия из белой муки, выпечка	Хлеб и макароны из муки грубого помола
Обработанные крупы	Коричневый рис, гречка, овсянка
Фруктовые соки, сладкая газировка	Свежие фрукты
Конфеты, шоколад	Цельнозерновой хлеб
Сахар	Овощи
Мёд	Бобы, фасоль, горох, чечевица

Типы углеводов:

Полисахариды.



Полисахариды – полимеры, состоящие из множества мономеров.

Нерастворимы.

Не имеют сладкий вкус.

Состав пищи

- В течении суток взрослому человеку необходимо 85 г белков, 100 г жиров, 380г углеводов
- Необходимо ежедневно употреблять **ВИТАМИНЫ**



Функции углеводов в организме

- **Канонические (общие):**
 - Энергетическая
 - Структурная (пластическая)
 - Метаболическая
- **Неканонические:**
 - Защитная (пример: мукополисахариды)
 - Регуляторная (пример: клетчатка)
 - Обеспечение специфичности групп крови (групповые вещества крови – гликопротеины)
 - Рецепторная
 - Информационная

Функции углеводов

- энергетическая (60% от общей энергетич. потребности), энергетическая ценность 1 г глюкозы - 4,1 ккал;
- депонирование питательных веществ;
- защитная функция - компонент многих элементов иммунной системы;
- мукополисахариды защищают слизистые оболочки;
- клетчатка обеспечивает нормальное функционирование кишечника;
- единственный источник, за счёт которого в норме покрываются **энергетические расходы мозга.**

Обмен углеводов

- углеводы поступают в ЖКТ в виде поли- и дисахаридов;
- попадают в кровь в форме простых сахаров.
- содержание глюкозы в крови: 4,6 - 6,2 ммоль/л (80-120 мг%).
- **70%** углеводов окисляется до воды и двуокиси углерода;
- **25%** глюкозы крови превращается в жир;
- 5%** идет на синтез гликогена.

Глюкоза - C₆H₁₂O₆

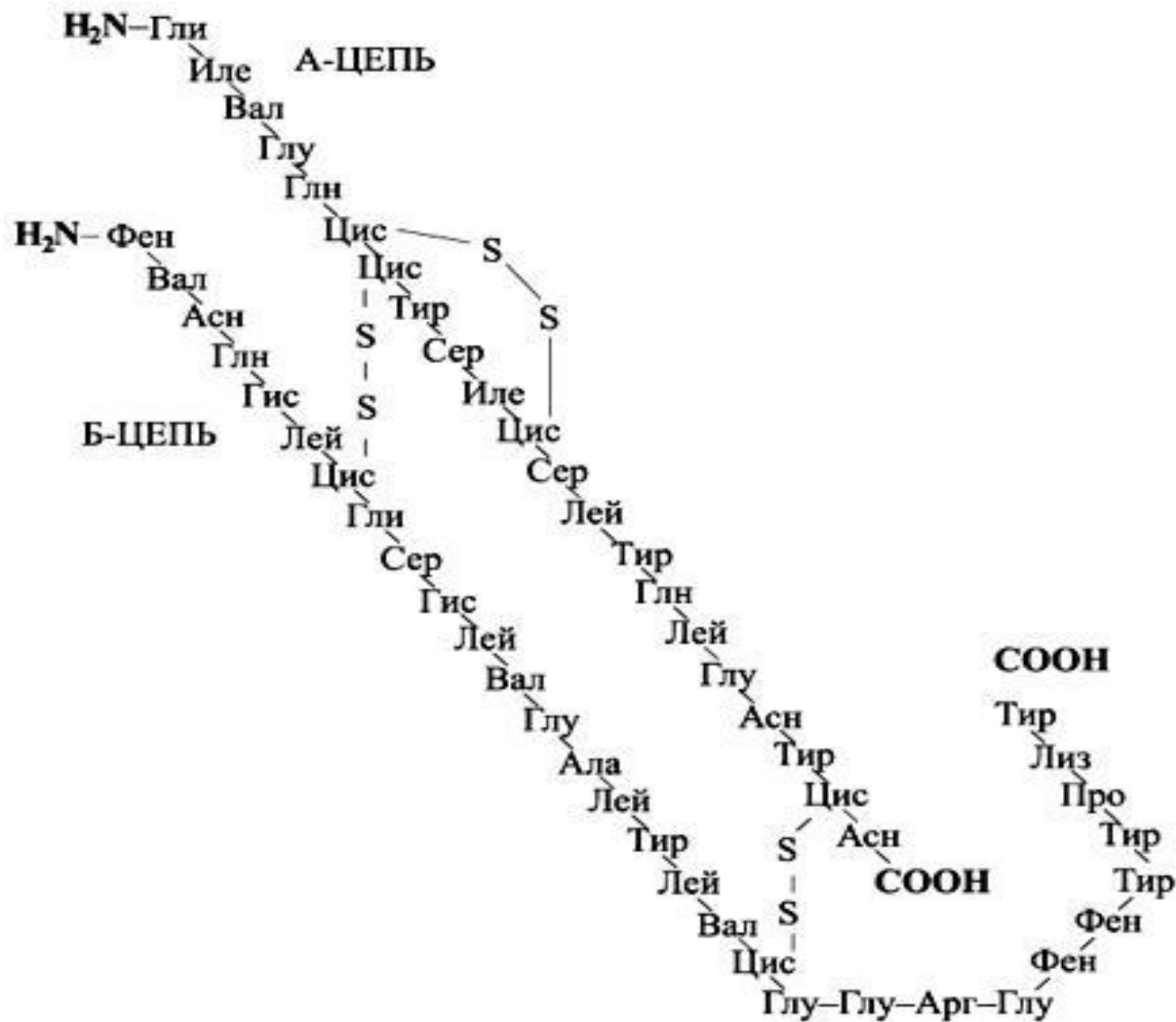


Инсулин (insula — остров), гормон белковой природы, вырабатываемый β -клетками островков Лангерганса поджелудочной железы.

Был выделен канадскими учёными Ф. Бантингом и Ч. Бестом (1921—22); они получили Нобелевскую премию.

Молекула инсулина состоит из 51 АМ остатка - это один из самых короткоцепочечных белков.

1963 г. – удалось синтезировать инсулин в лаборатории.



Увеличение массы тела на 20–25% против нормы считается предельно допустимой физиологической границей





Как определить свой нормальный вес

<http://www.psi-test.ru/zdorovie/norm-ves.html>

Толщина складки кожи на животе в норме у мужчин – 1-2 см, у женщин – 2-4 см

Нормальный вес: рост в см минус 110

ИМТ: вес в кг делить на рост в квадрате.

Норма ИМТ 19-25

ИМТ менее 19 - дефицит веса, 25-30 - избыток веса, **30-40 - ожирение, более 40 - сильное ожирение.**

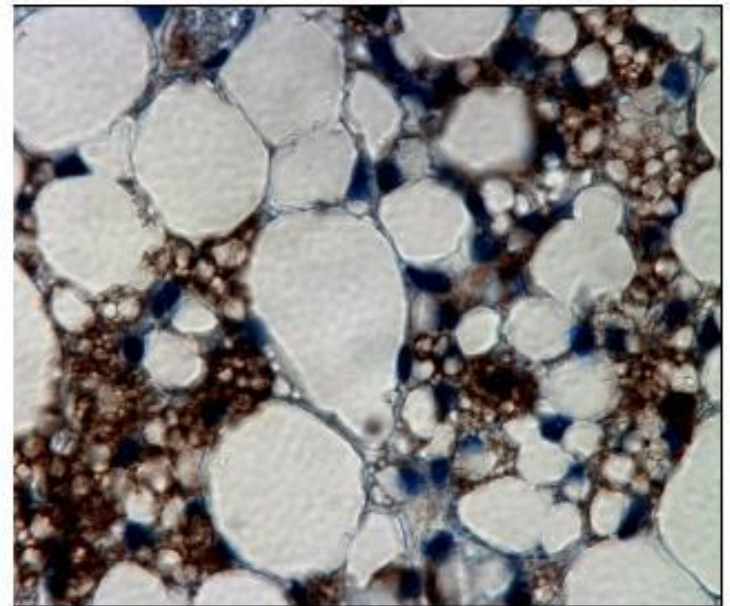
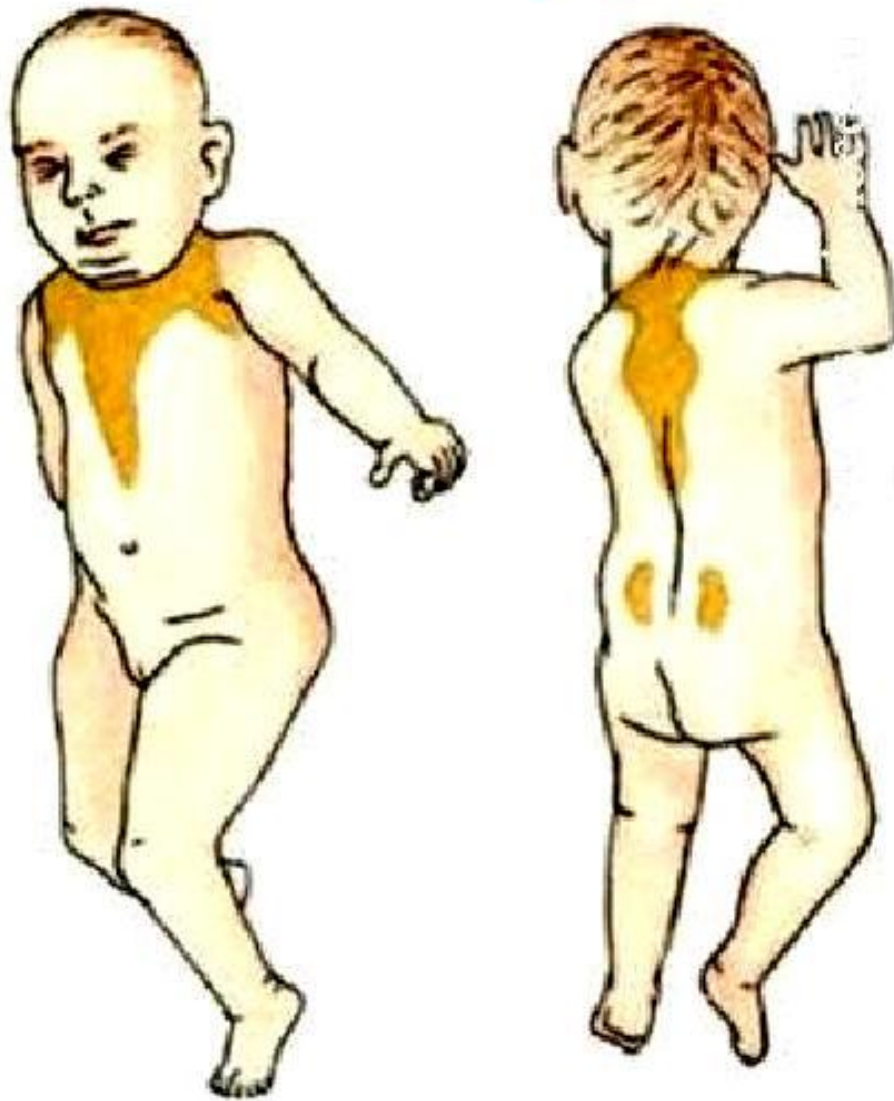
Обмен липидов (жировой обмен)

Нейтральные жиры: дают до 50% энергии в организме;

Фосфо- и гликолипиды: входят в состав всех мембран;

Бурый жир: составляет около 1–2% от всей массы тела новорожденных;
у взрослого человека - 0,1–0,2% от массы тела; выделяет в **20 раз больше тепла**, чем белый жир.

Бурый жир

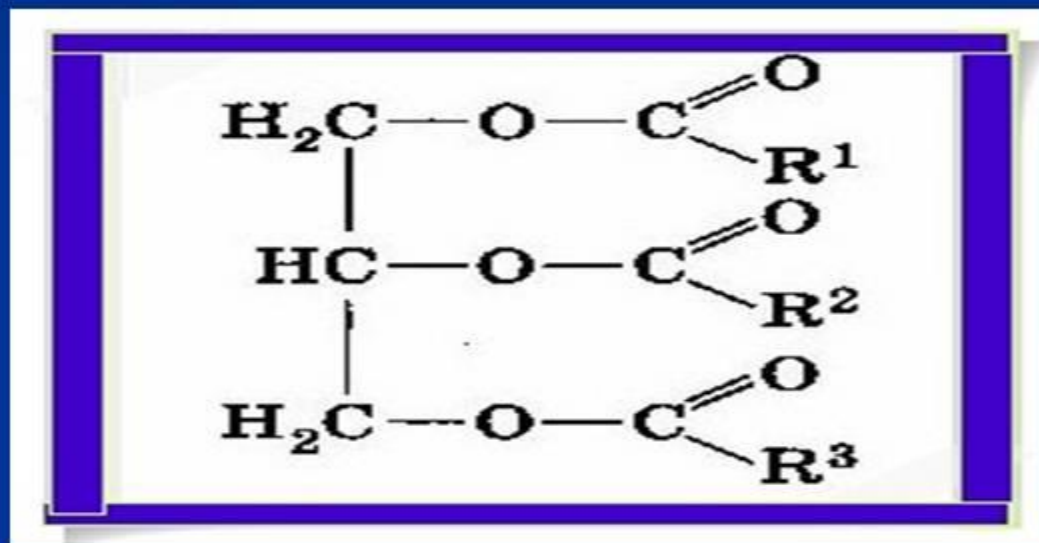


Липиды в теле человека

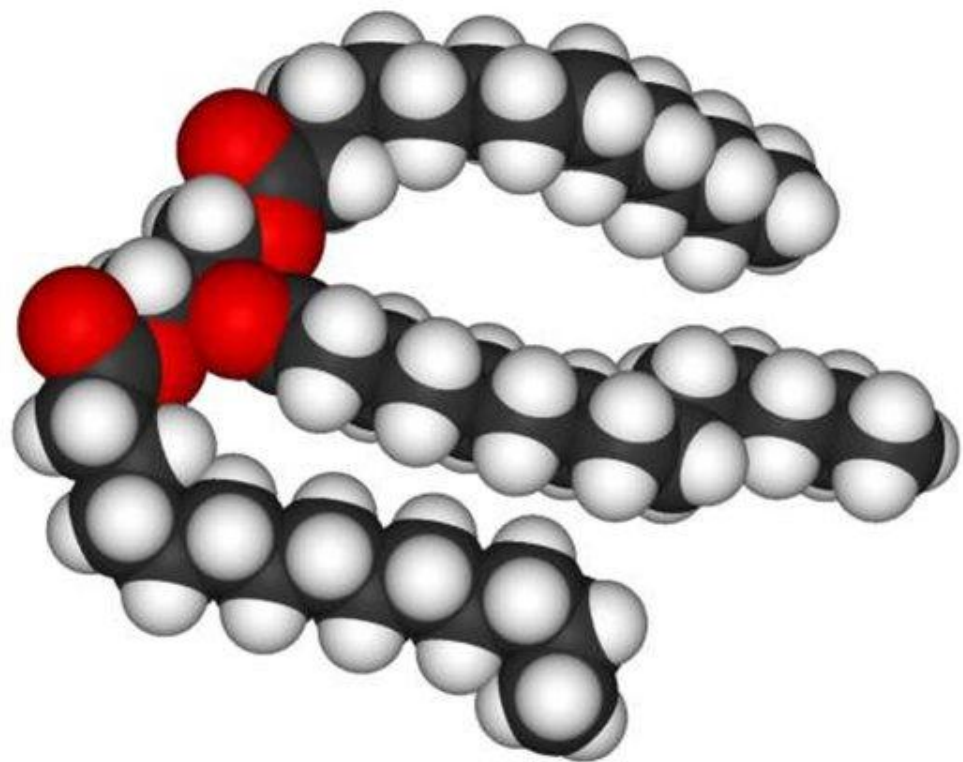
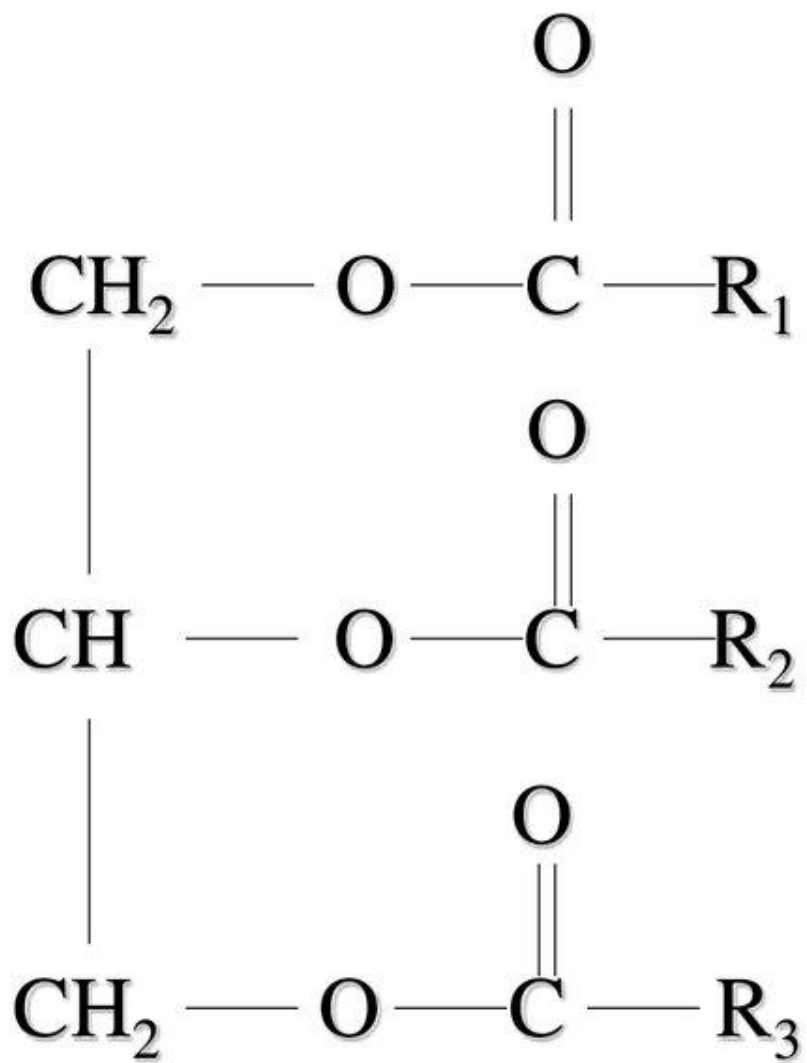
- триглицериды – в тканях и вокруг органов
- фосфолипиды – главный компонент клеточных мембран
- стероиды – холестерол, витамин D, половые гормоны, гормоны надпочечников

Липиды

Общая формула жиров



Триглицерид



Фосфолипиды

- это сложные эфиры

различных многоатомных и
аминоспиртов с жирными кислотами и
фосфорной кислотой

- **основные компоненты мембран клетки,**
встречаются в плазме крови

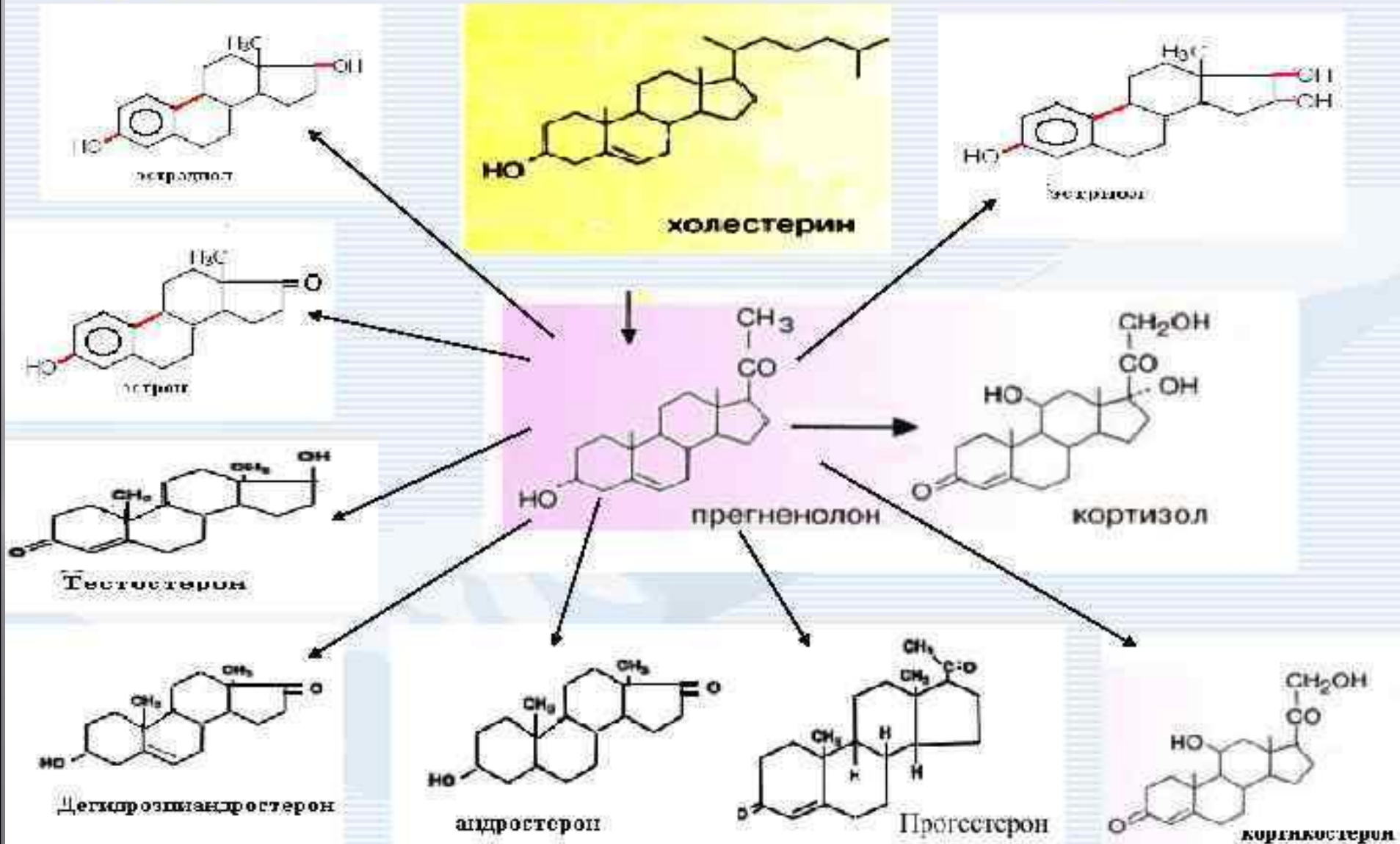
- **функции:** рецепторная, барьерная, транспортная.
Никогда не запасаются в больших количествах

А) ФОСФОГЛИЦЕРИНЫ

(ГЛИЦЕРОФОСФОЛИПИДЫ) наиболее хорошо изучены. Содержат остатки глицерина, жирных кислот, фосфорной кислоты, аминспиртов: коламина, холина, серина и др.

Основной промежуточный продукт

Холестерин – предшественник стероидных гормонов

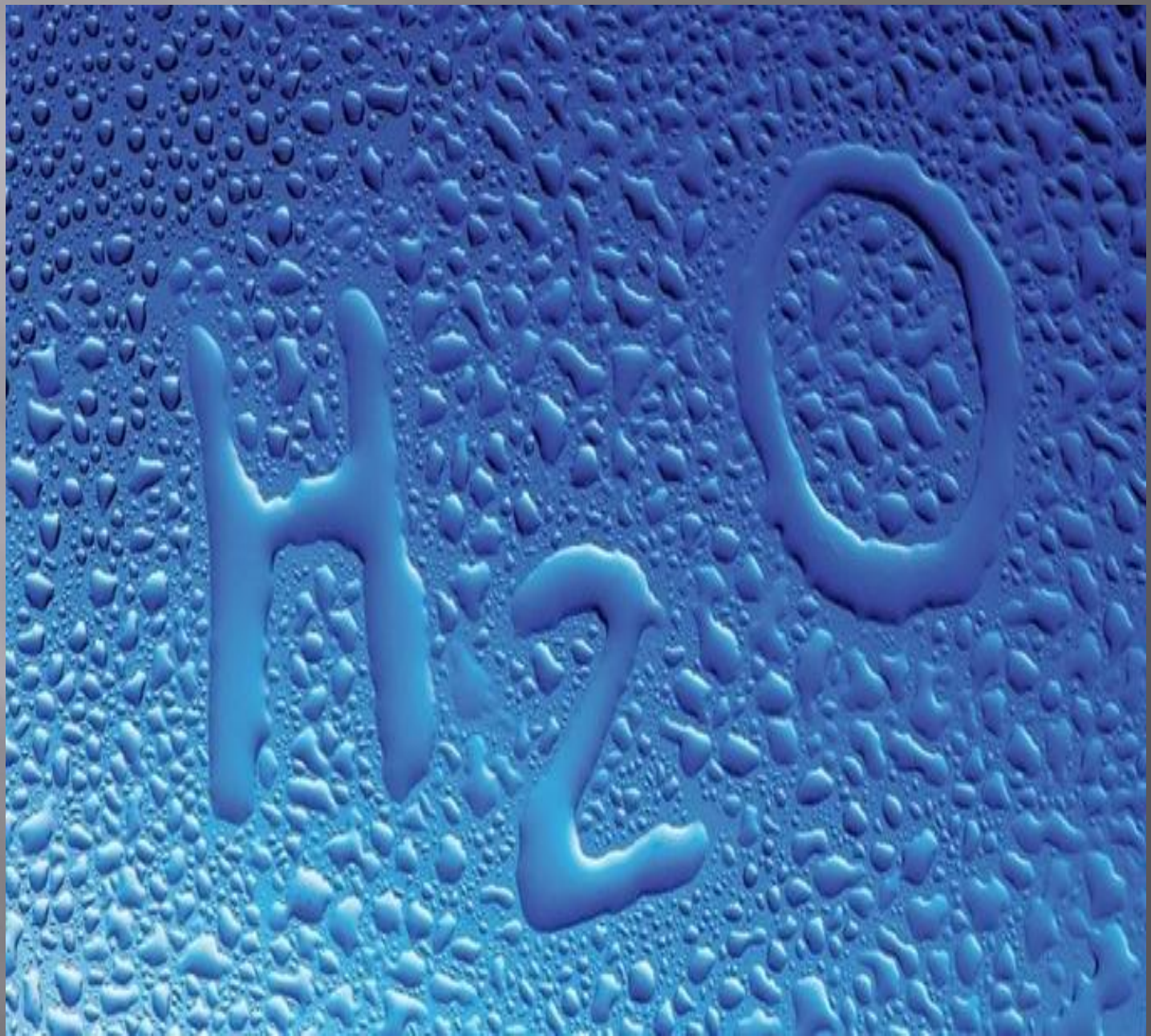


Функции липидов:

- Структурная: они входят в состав клеточных мембран
- Энергетическая: обеспечивает 25—30% всей энергии необходимой организму (при расщеплении 1г жира образуется 38,9 кДж)
- Защитная: жиры механически защищают органы (жировая капсула около почек).
- Запасающая: хранят жирорастворимые витамины.
- Сохраняют тепло: жиры предохраняют организм от потери тепла.
- Синтетическая: участвуют в синтезе стероидных гормонов, миелина нервной ткани и желчных кислот

Функции липидов:

- Структурная (в составе биологических мембран)
- Энергетическая (1г жира - 9,3 ккал)
- Теплоизоляционная и механическая защита.
- Регуляторная (образуют некоторые гормоны).





Древние о воде

мудрец древности Фалес говорил:

"Все из воды:

во-первых, начало всех животных - сперма, а она влажная; во-вторых, все растения влагой питаются и от влаги плодоносят; в-третьих, и сам огонь Солнца и звезд питается влажными испарениями, равно как и сам космос"

Водный обмен

- содержание воды в теле взрослого составляет около **70 %**, новорождённого более **80%**,
- в разных тканях оно неодинаково
- в жировой ткани - **10 %**
- в костях – **20%**
- почках – **83%**
- головном мозге – **85%**
- в крови - **90%**

Функции воды в организме



- вода является растворителем,
- регулятор теплового баланса в организме,
- транспортная функция,
- обеспечивает тургор тканей,
- среда для химических реакций,
- участник химических реакций,
- в жидкой среде осуществляется переваривание и всасывание,
- структурная функция воды.

Потребность в воде

Без воды человек живет не более 3 дней.

Суточная потребность взрослого человека в воде около - 2,5 литра,
новорожденного - 160—200 г на 1 кг массы в сутки (до 6 месяцев на кг веса нужно в 3-4 раза больше воды, чем взрослому).

Потеря 15-20% жидкости от веса тела вызывает тяжёлые обменные нарушения; потеря 20-22% воды организма ведет к смерти.

МИКРОЭЛЕМЕНТЫ

**ОЧЕНЬ
НУЖНЫ!!!**



Минеральный обмен

Организм нуждается в постоянном поступлении минеральных солей.

Минеральные компоненты нужны организму в разных количествах.

ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА

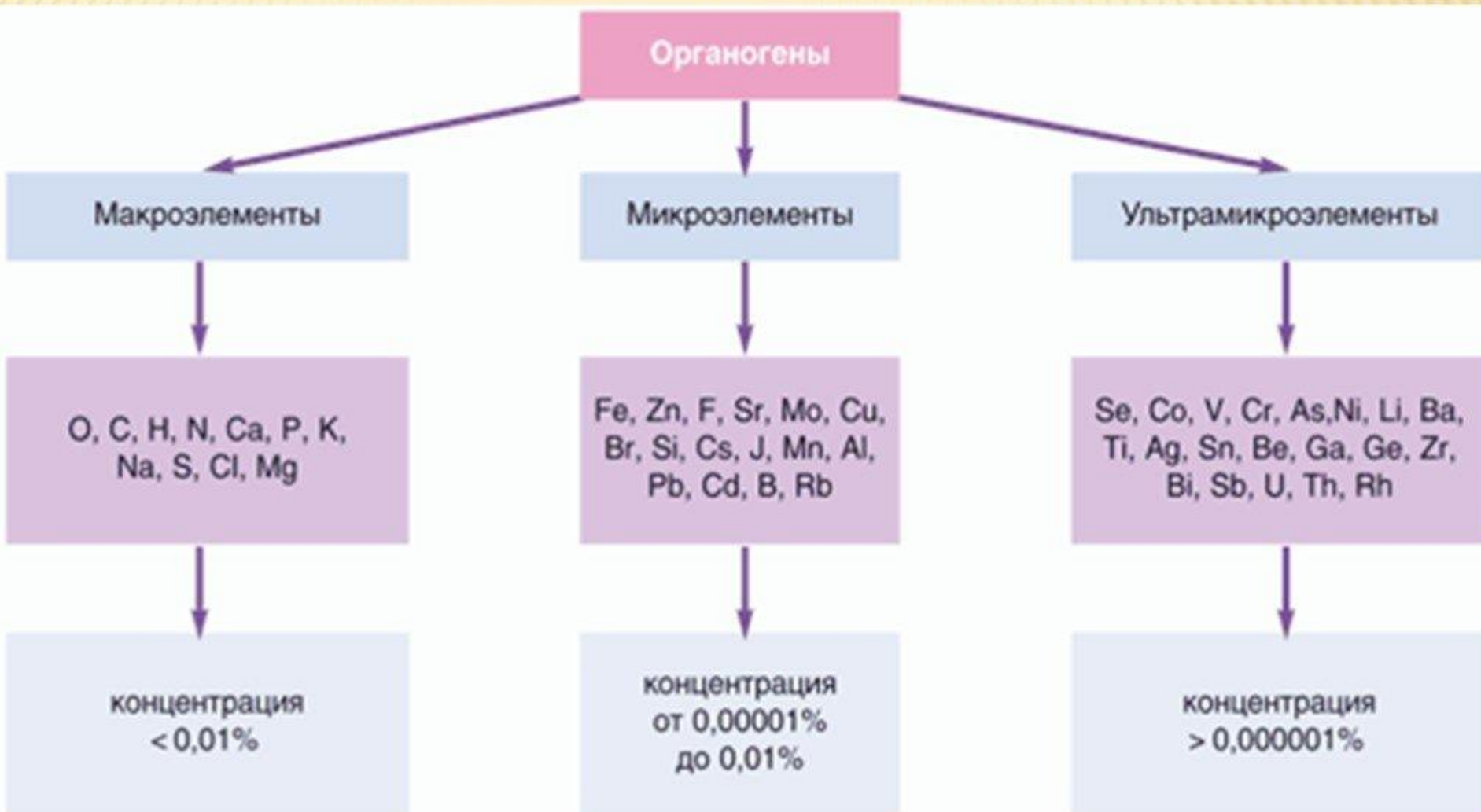


Схема. Органогены

Макроэлементы нужны организму в наибольших количествах (суточная потребность 100 мг – нескольких г): фосфор, калий, кальций, фосфор, сера, магний, натрий, хлор и другие (около 10).

Микроэлементы – это элементы, суточная потребность в которых ниже 100-200 мг: железо, йод, фтор, медь (около 30)

Ультрамикроэлементы (наноэлементы)
концентрация 10^{-6} – 10^{-12} %, суточная норма потребления меньше 20 мкг: бериллий, висмут, вольфрам, галлий, золото (более 15)

Функции минеральных элементов в теле человека

Они, не имея энергетической ценности, выполняют много важных функций. механическая (кальций), газообменная (железо), регуляторная (йод), ферментативная (цинк), окислительная (медь), для синтеза белков (молибден), для образования эмали зубов (фтор) и

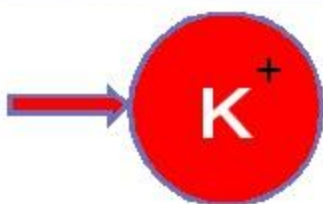
Биологическая роль элемента в организме.

Совместно с калием натрий в организме человека выполняет следующие функции:

- Создание условий для возникновения мембранного потенциала и мышечных сокращений.
- Поддержание осмотической концентрации крови.
- Поддержание кислотно-щелочного баланса.
- Нормализация водного баланса.
- Обеспечение мембранного транспорта.
- Активация многих ферментов.

Рекомендуемая доза натрия составляет для детей от 600 до 1700 миллиграммов, для взрослых от 1200 до 2300 миллиграммов. В виде поваренной соли это составляет от 3 до 6 граммов в день.

КАЛИЙ



Биологическая роль калия

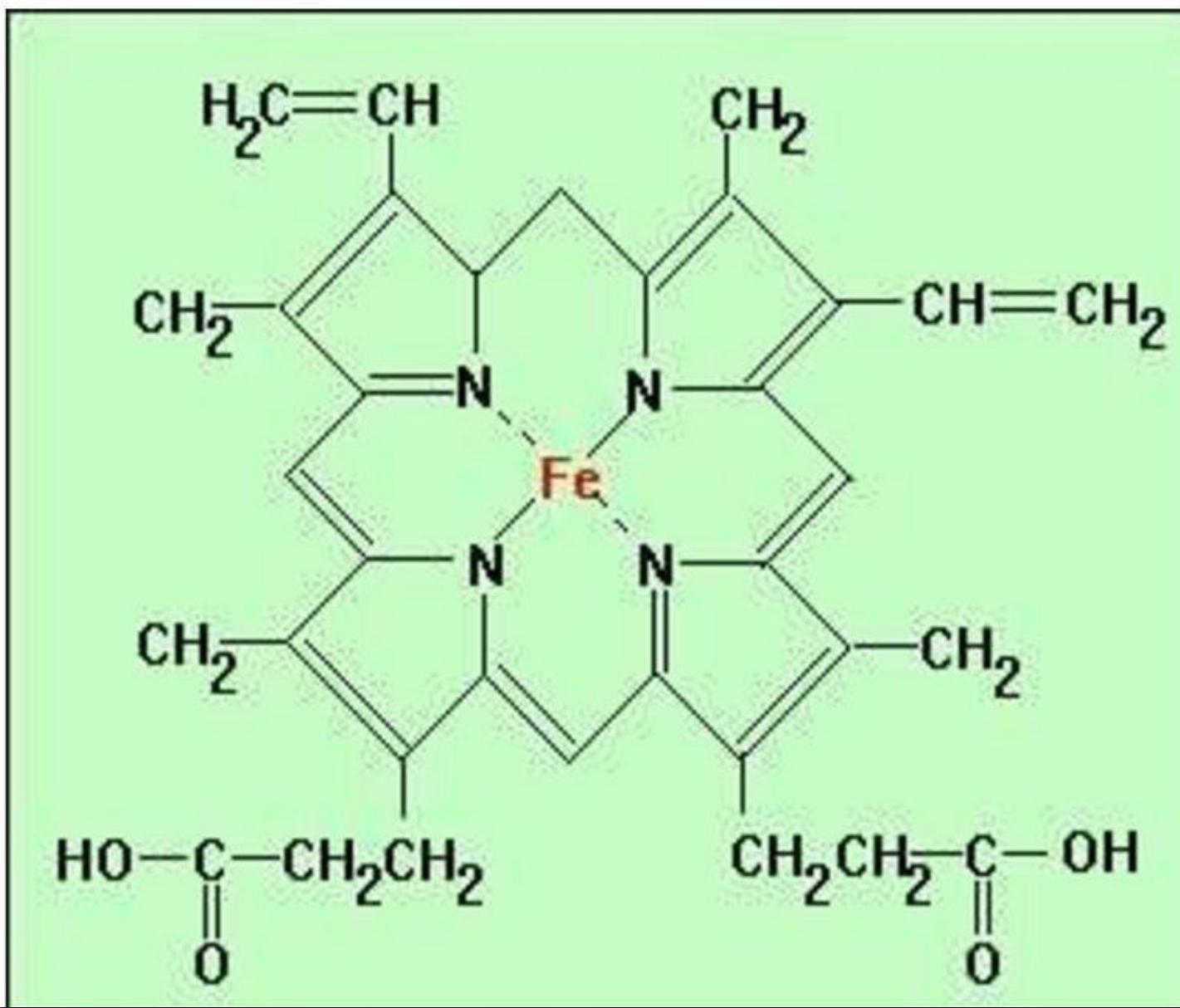
Ионы калия регулируют белковый и углеводный обмен. Калий необходим для нормального функционирования всех мышц, особенно сердечной, способствуют выделению избытка натрия, устраняя организм от лишней воды и устраняя отеки.

В организме человека при массе тела 80 кг содержится около 160 г калия. Взрослый человек должен в сутки потреблять с пищей 3,5 г ионов калия.

Токсическое действие избытка калия

Вызывают усиление двигательной активности, учащение сердечного ритма, нарушение углеводного, жирового и белкового обмена.

Молекула гемоглобина.



Хлор

- Анионы хлора вместе с ионами натрия и калия играют основную роль в поддержке постоянства осмотического давления плазмы крови, лимфы и других жидкостей

Сера

- Сера в организме содержится в виде органических и неорганических соединений. Она есть составным элементом большинства белков, особенно белков покровных тканей (эпителий, ногти, волосы и тому подобное).
- Входит в состав гормонов (инсулин, некоторые гормоны гипофиза), ферментов (особенно ферментов тканевого дыхания).

Кальций

98 %



Фосфор

86 %

Норма
2,35 – 2,75 ммоль/л



Норма
1,22 – 2,2 ммоль/л

Роль

- Кости
- Зубы
- Свертывания крови
- Проницаемость мембран
- Передача нервного возбуждения
- Мышечное сокращение -
- Активация ферментов (сукцинатдегидрогеназа, лецитиназа)

Роль

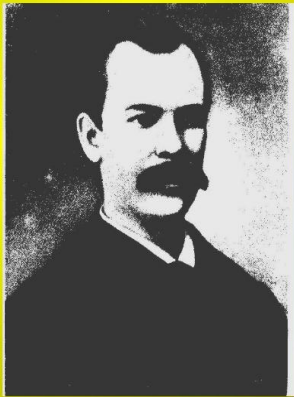
- Кости
- Зубы
- Макроэрги (АТФ, КФ)
- Фосфорилирование продуктов углеводного обмена
- Участие в синтезе ДНК и РНК
- Фосфолипиды (мембраны)
- Фосфатный буфер

а Ты ешь витаминны?



История открытия витаминов.

1. В 1881г русский врач и биохимик Н.И.Лунин опытным путём определил, что в пище есть ещё какое-то незаменимое вещество, необходимое для поддержания жизни.



1880 года ученый Николай Лунин, изучавший роль минеральных веществ в питании, А животные, получавшие натуральное молоко, были здоровы и веселы. Вывод, что в молоке есть незаменимые для питания вещества в очень малом количестве.

Обмен витаминов

Витамины (*vita* - «жизнь») - это группа простых органических низкомолекулярных веществ, с разной химической природой, обладающих высокой биологической активностью.

Их делят в зависимости от растворимости на две группы: водорастворимые (С, витамины группы В), жирорастворимые (А, D, Е, К и F).

13 витаминов, без которых человек умрет

Витамин А: отвечает за зубы, кости, слизистых оболочки, кожу. **Витамин В1 (тиамин):** превращает углеводы в энергию. **Витамин В2 (рибофлавин):** нужен для синтеза эритроцитов. **Витамин В3 (ниацин):** нужен для здоровья кожи и нервной системы. **Витамин В5 (пантотеновая кислота).** Нужен для выработке гормонов. **Витамин В6 (пиридоксин).** Нужен: для синтеза эритроцитов, функции мозга. **Витамин В7 (биотин).** Нужен для метаболизма белка и углеводов. **Витамин В12** нужен для обмена веществ в целом, в формировании эритроцитов. **Витамин С (аскорбиновая кислота).** Нужен как антиоксидант. **Витамин D** Нужен в усвоении кальция. **Витамин Е** нужен как антиоксидант. **Витамин К** нужен для коагуляции крови. **Фолиевая кислота** нужна для усвоения витамина В21.

Классификация витаминов

```
graph TD; A[Классификация витаминов] --> B[Жирорастворимые]; A --> C[Водорастворимые]; B --> B1[Витамин А (ретинол)]; B --> B2[Витамин Д (холекальциферол, эргокальциферол)]; B --> B3[Витамин Е (токоферолы)]; B --> B4[Витамин К (филлохинон, нафтохинон)]; C --> C1[Витамин В1 (тиамин)]; C --> C2[Витамин В2 (рибофлавин)]; C --> C3[Витамин В3 (пантотеновая кислота)]; C --> C4[Витамин В5 (РР, никотиновая кислота, никотинамид)]; C --> C5[Витамин В6 (пиридоксин)]; C --> C6[Витамин В9 (Вс фолиевая кислота)]; C --> C7[Витамин В12 (кобаламин)]; C --> C8[Витамин С (аскорбиновая кислота)];
```

Жирорастворимые

- А** (ретинол)
- Д** (холекальциферол, эргокальциферол)
- Е** (токоферолы)
- К** (филлохинон, нафтохинон)

Водорастворимые

- В₁** (тиамин)
- В₂** (рибофлавин)
- В₃** (пантотеновая кислота)
- В₅** (**РР**, никотиновая кислота, никотинамид)
- В₆** (пиридоксин)
- В₉** (**В_с** фолиевая кислота)
- В₁₂** (кобаламин)
- С** (аскорбиновая кислота)

Нарушение поступления витаминов в организм

Частая витаминная патология – гиповитаминоз; экзогенный и эндогенный (нарушением усвоения, встречается при глистных заболеваниях, заболеваниях печени, повышенная функция щитовидной железы и т.д.).

Гипервитаминоз - интоксикация, вызванная приёмом повышенных доз жирорастворимых витаминов.

Нарушения витаминного баланса в организме

Гиповитаминоз – витаминная недостаточность, возникающая при недостаточном поступлении витаминов в организм.

Авитаминоз – заболевание, являющееся следствием длительного отсутствия каких-либо витаминов или витамина.

Гипервитаминоз – интоксикация, вызываемая приемом резко повышенных доз витаминов.

Организм человека не может синтезировать витамины сам, они входят в список незаменимых веществ в питании.

Симптомы авитаминоза

- раздражительность, утомляемость
- нарушение мыслительных процессов
- снижение аппетита
- нарушение сна (бессонница или сонливость)
- нарушение зрения
- фурункулы, ячмени, угревая сыпь, трещины в углу рта и на губах
- кровоточивость дёсен и подкожные кровоизлияния, связанные с повышенной ломкостью капилляров
- частые инфекционные болезни, связанные со снижением иммунитета

Особенно опасен авитаминоз для растущего организма — детей и подростков!

Последствия авитаминозов

Витамин	Суточная потребность (мг)	Симптомы, возникающие при гиповитаминозе	Симптомы, возникающие при гипервитаминозе
A	0.9	“Куриная слепота”, нарушение роста	Изменение кожи, слизистых и костей, головные боли, малокровие
B₁	1.4-1.6	Болезнь бери-бери, полиневрит, поражение ЦНС, параличи, атрофия мышц, сердечная недостаточность	Возможна аллергия
C	75	Цинга, нарушение соединительной ткани, кровотечение десен, подверженность инфекциям	Возможны повреждения поджелудочной железы и почек
D	2.5	Нарушение роста и окостенения скелета, уменьшение содержания кальция в костях и другие симптомы рахита	Вымывание кальция из костей, повышение содержания кальция в крови, нарушение деятельности ЦНС и

Задание на дом: составить таблицу

«Витамины»

	Название	Авитаминоз	Источник	Функции в организме	Суточная потребность
Жирорастворимые: А Е К Д					
Водорастворимые: С В1 В2 В3 В5 В6 В9 В12					