

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.

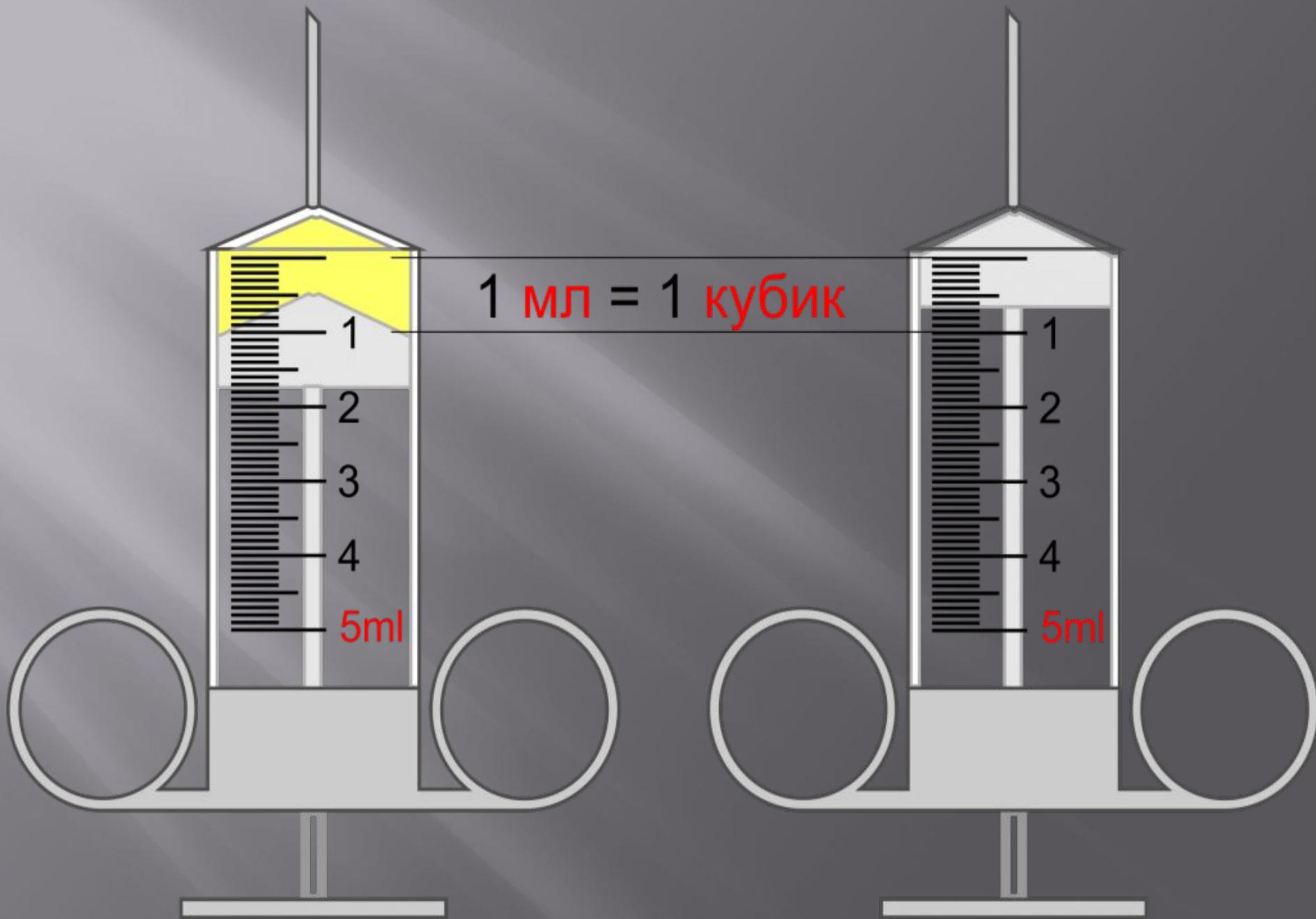
Выделяют две составляющих катаболизма: основной обмен, рабочая прибавка.

- 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.

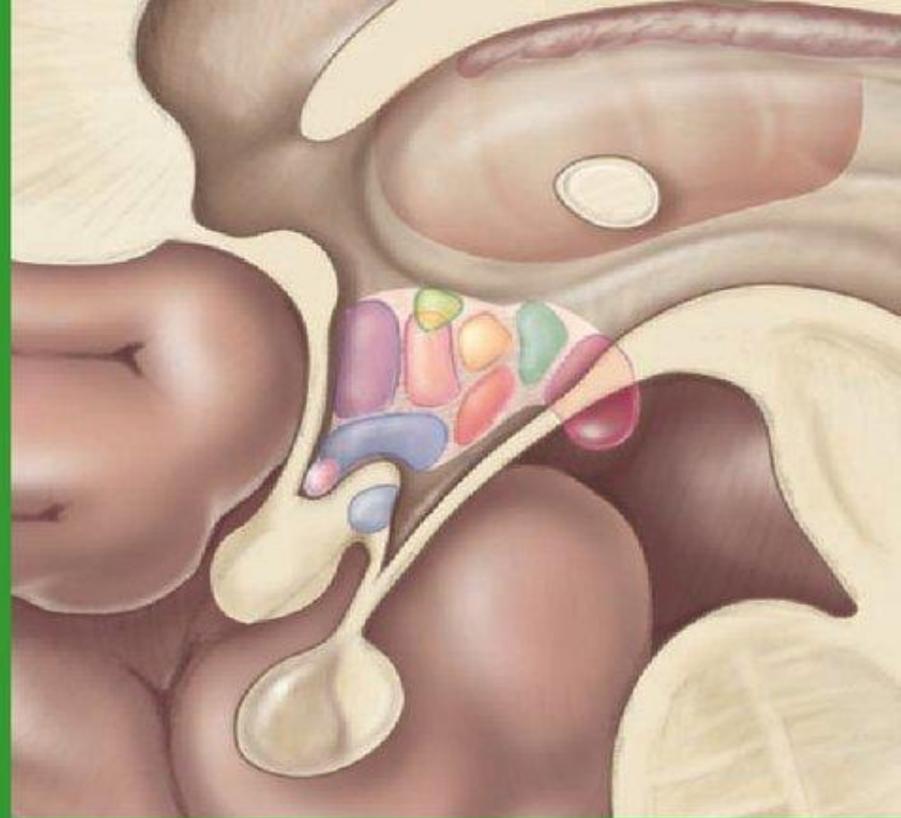


Центр регуляции обмена веществ

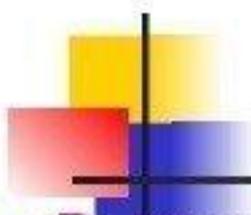
Гипоталамус - высший центр регуляции обмена веществ и энергии в организме. Центры голода и насыщения, теплообмена, осморегуляции реагируют на изменения гомеостаза (концентрация глюкозы, солей, водородных ионов, T тела, осмотического давления крови) и адаптируют метаболизм к потребностям организма.

Ядра гипоталамуса

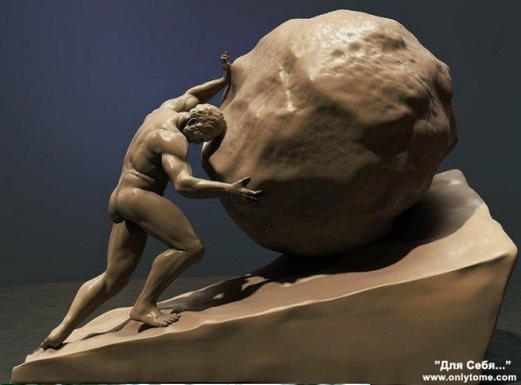
- передняя группа (супраоптическое и паравентрикулярное ядра) – нейросекреторные, секрет по аксонам поступает в гипофиз
- промежуточная группа – осуществляют анализ химического состава крови и ликвора, выделяют релизинг-факторы (либерины и статины)
- задняя группа (ядра сосочковых тел) – подкорковый 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.

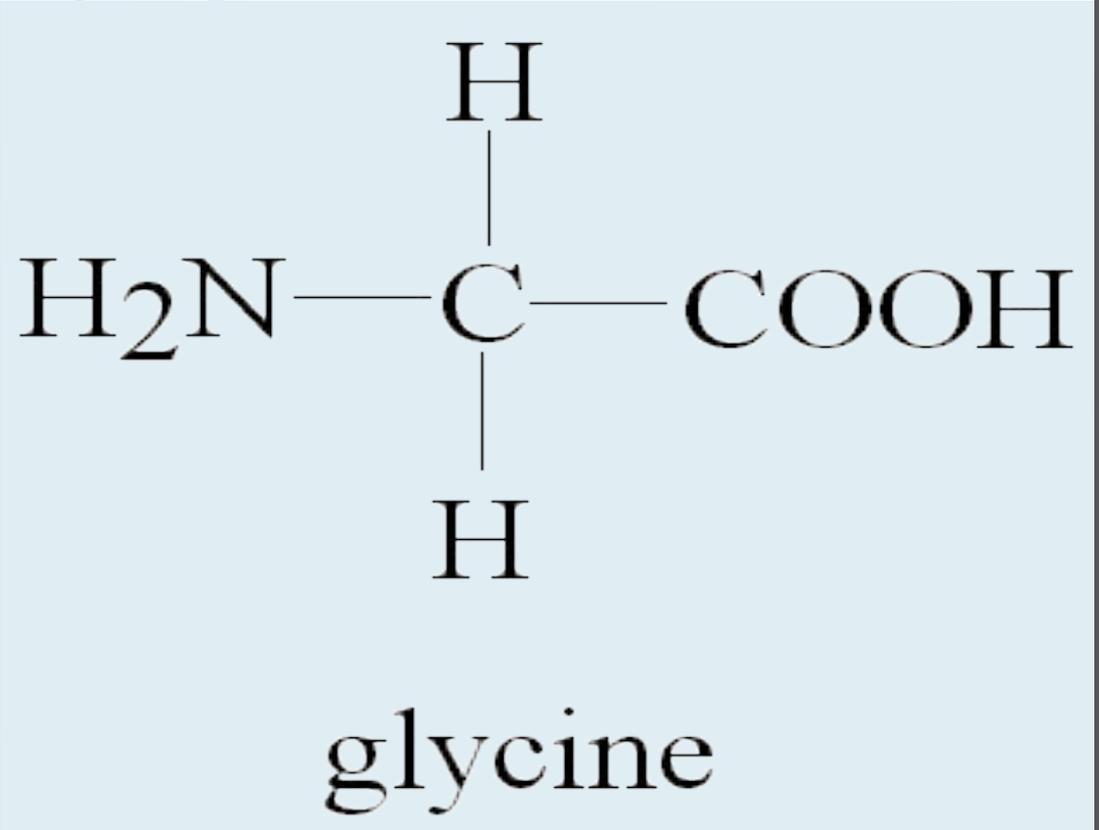
Беременная должна принимать дополнительно 6 г белка.

После 60 снижается.

Глицин (аминоуксусная кислота) — простейшая аминокислота.

Химическая формула:

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



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.

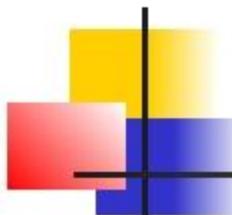
Незаменимые аминокислоты

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



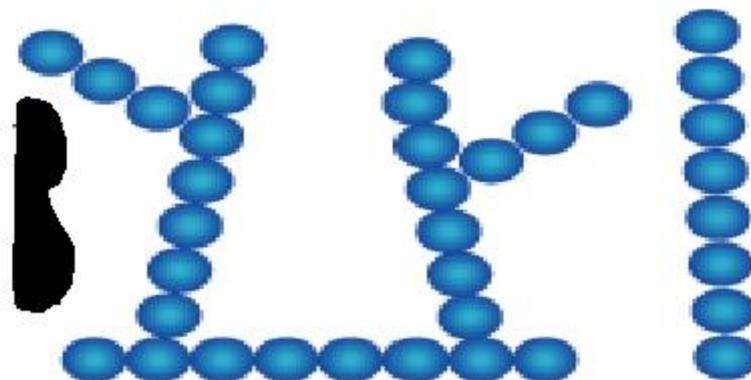
Сложные



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

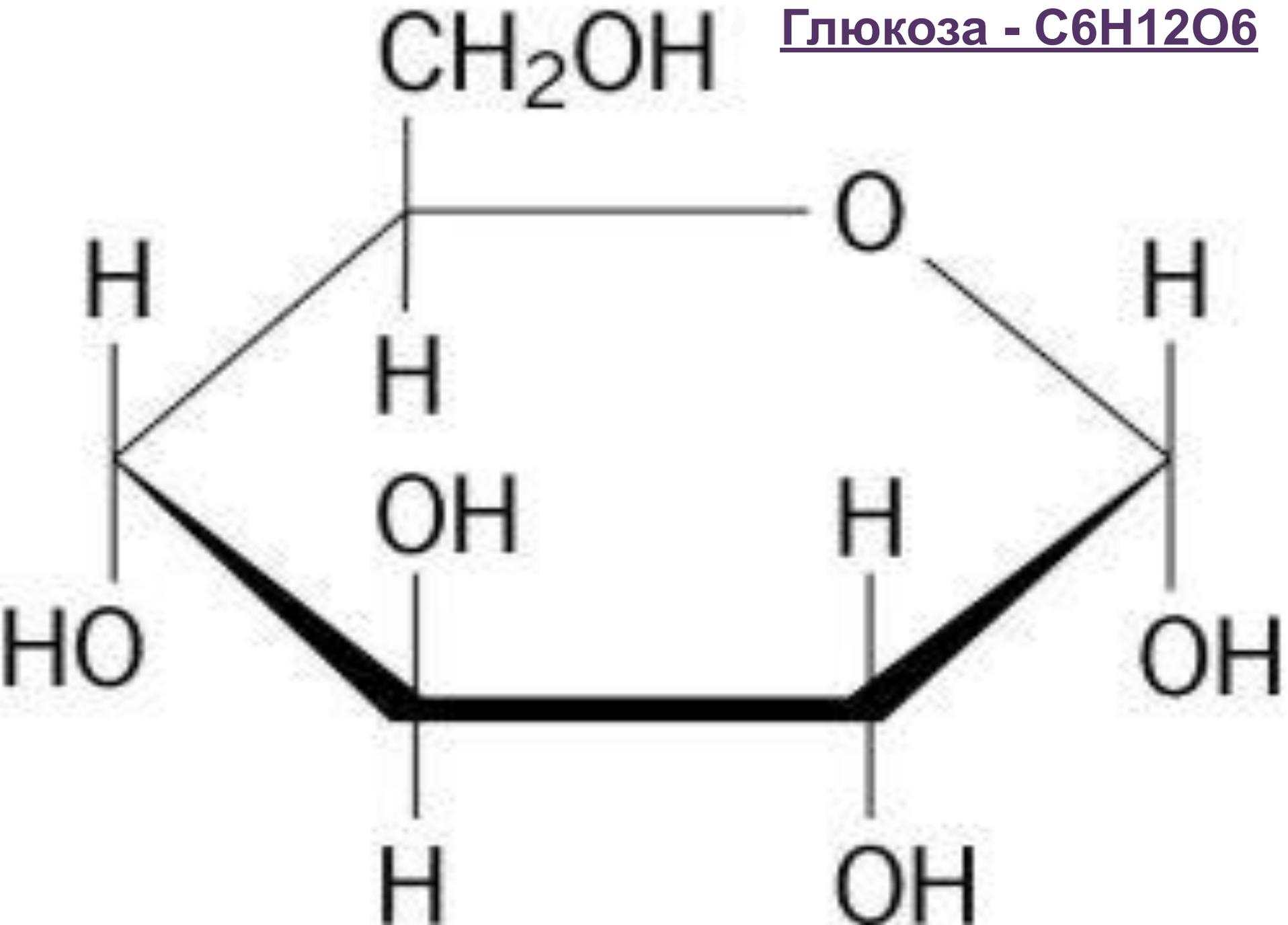
Функции углеводов

- 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.**

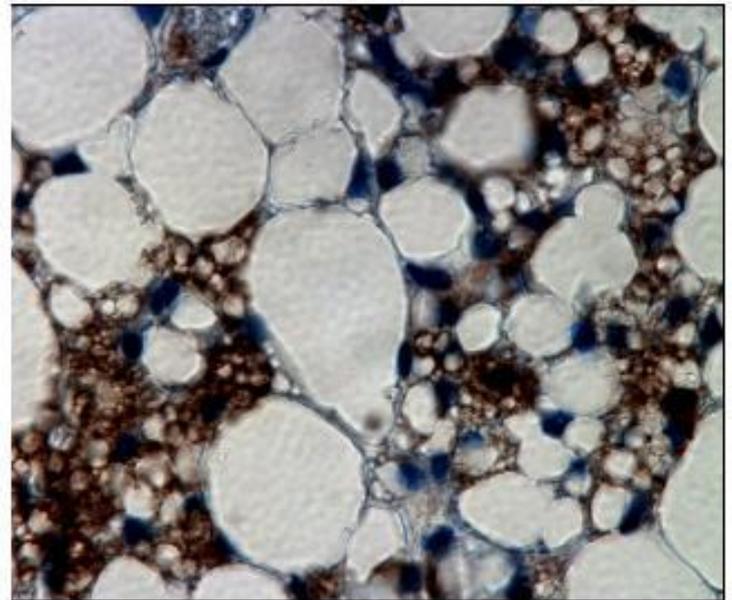
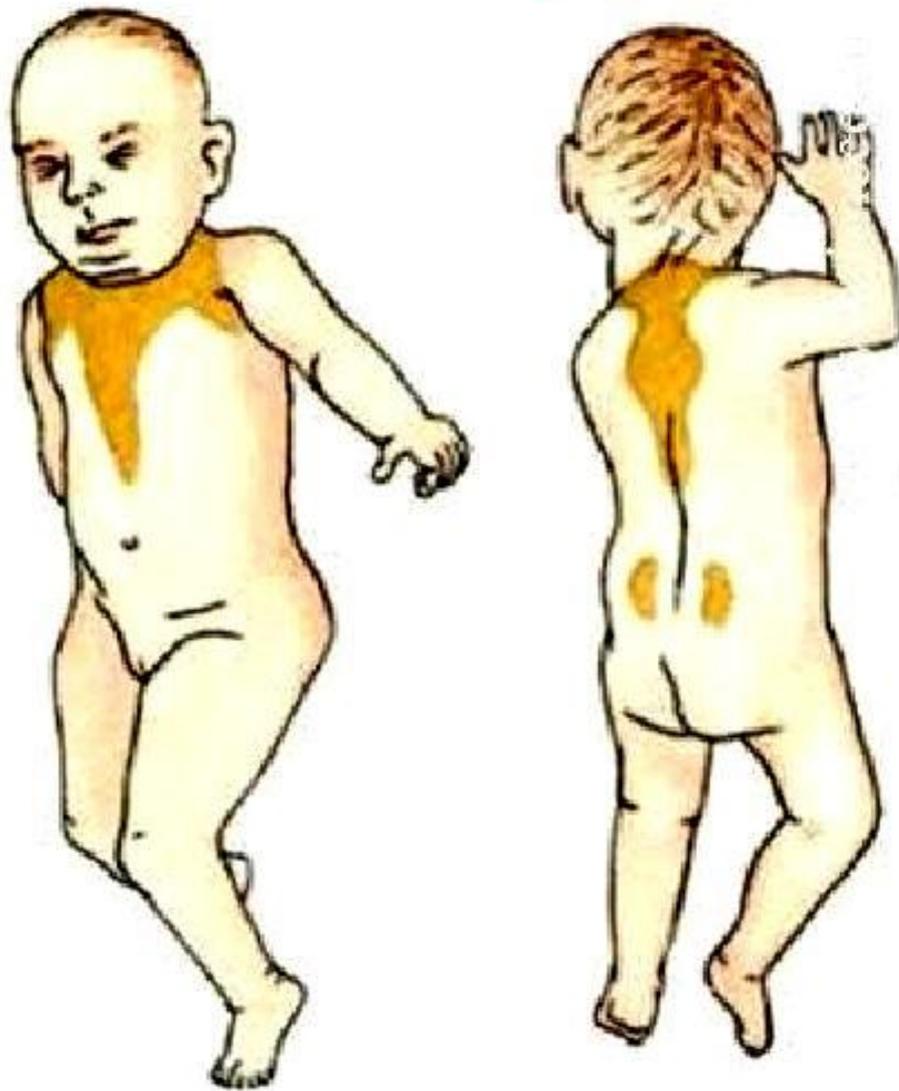
Обмен липидов (жировой обмен)

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

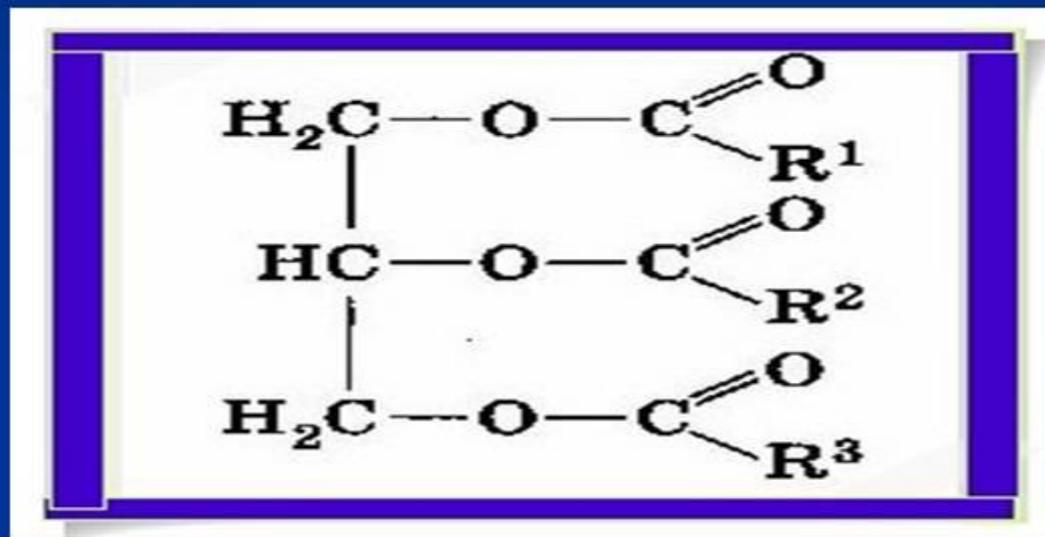


Липиды в теле человека

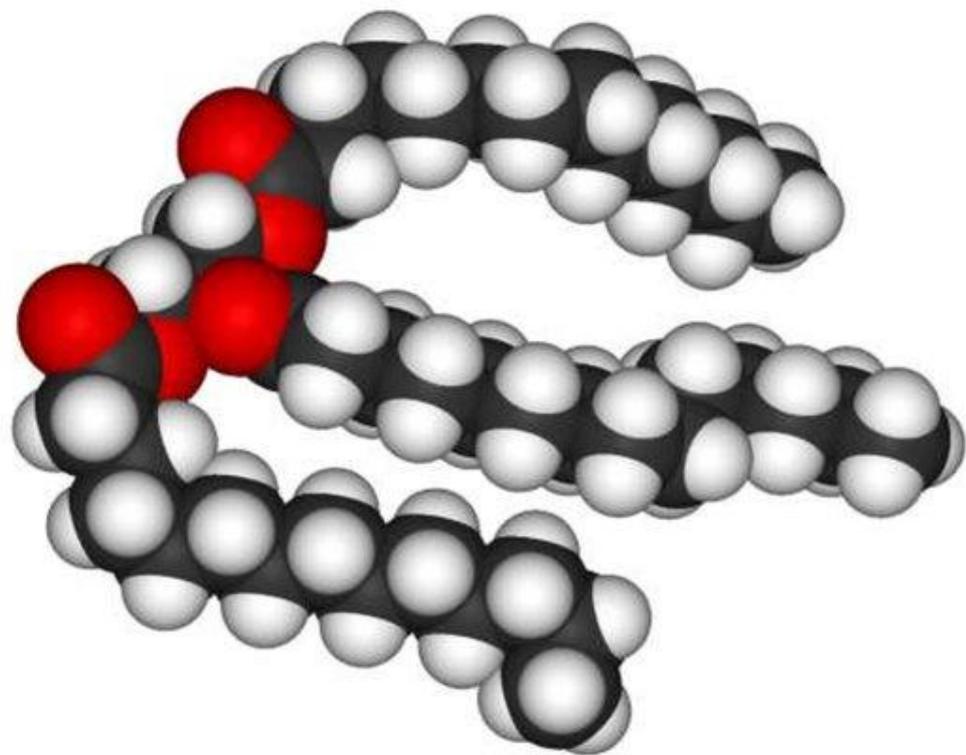
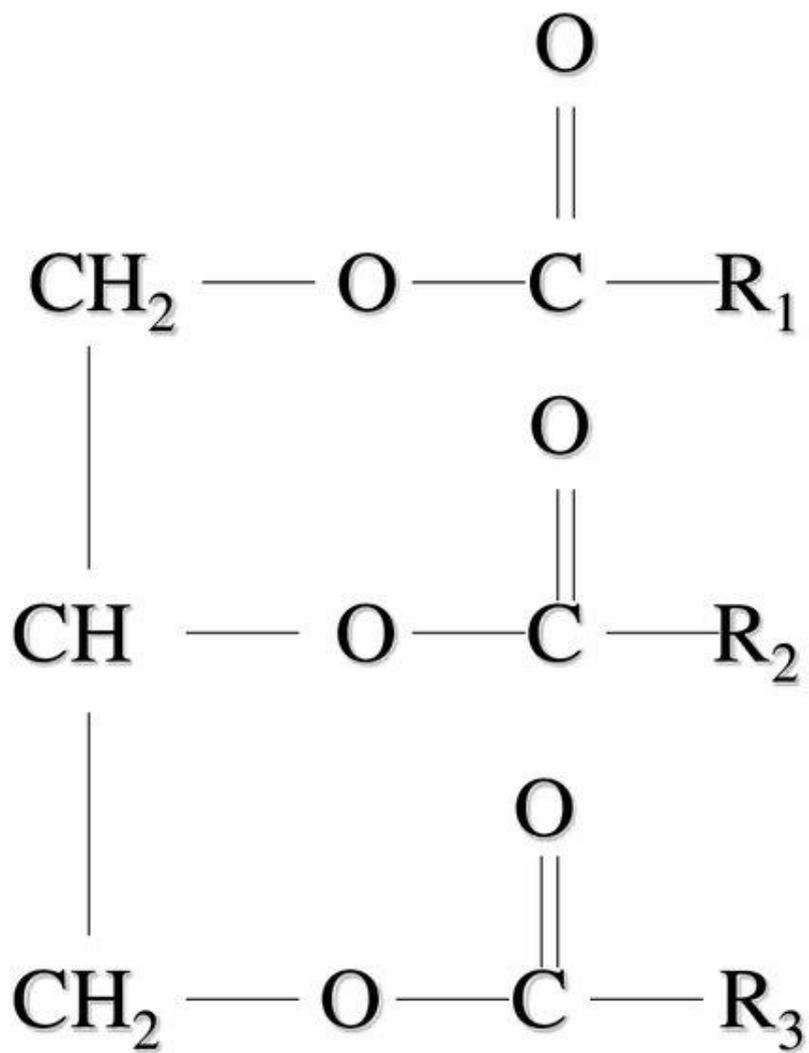
- триглицериды – в тканях и вокруг органов
- фосфолипиды – главный компонент клеточных мембран
- стероиды – холестерол, витамин D, половые гормоны, гормоны надпочечников

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

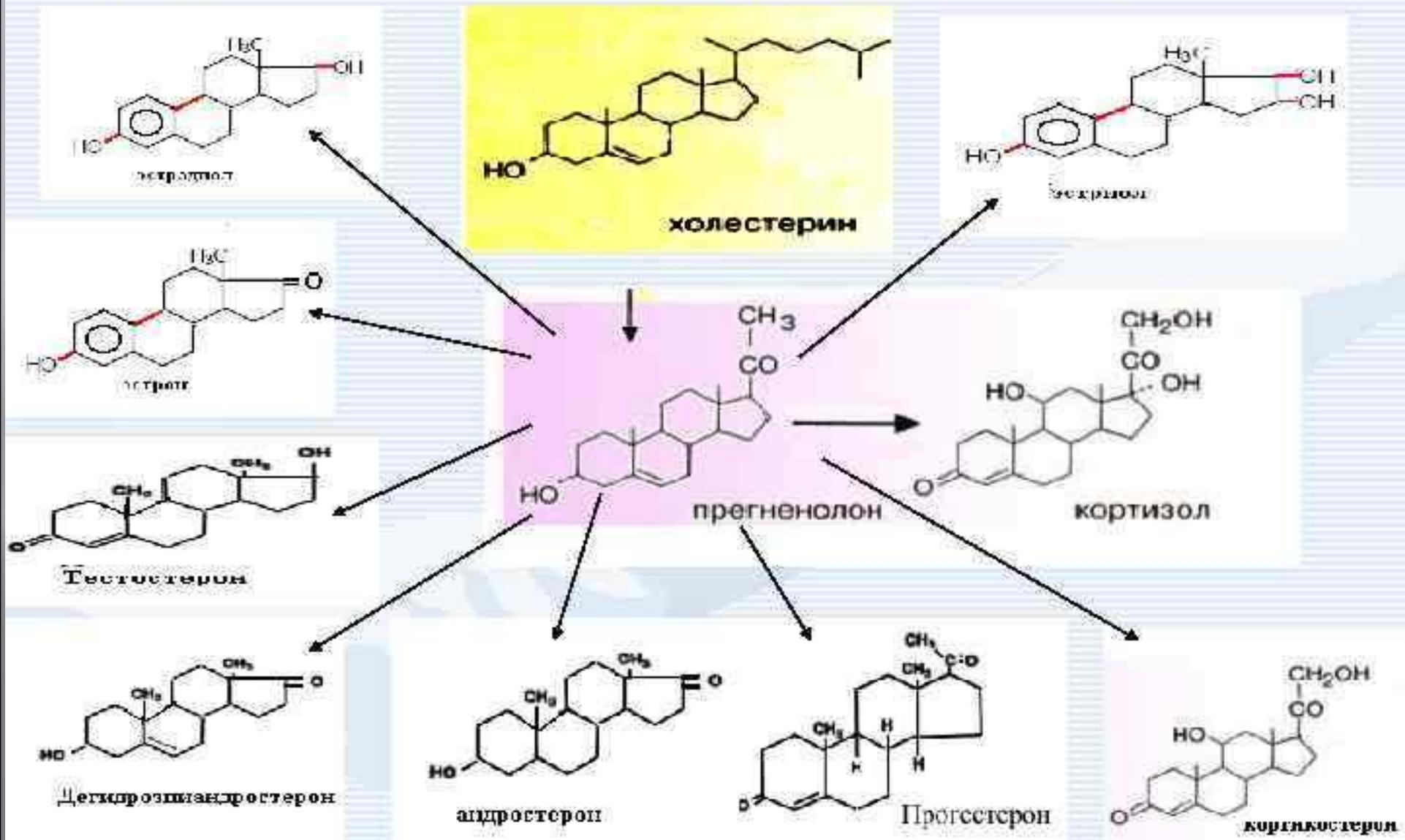
- **функции:** рецепторная, барьерная, транспортная.
Никогда не запасаются в больших количествах

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

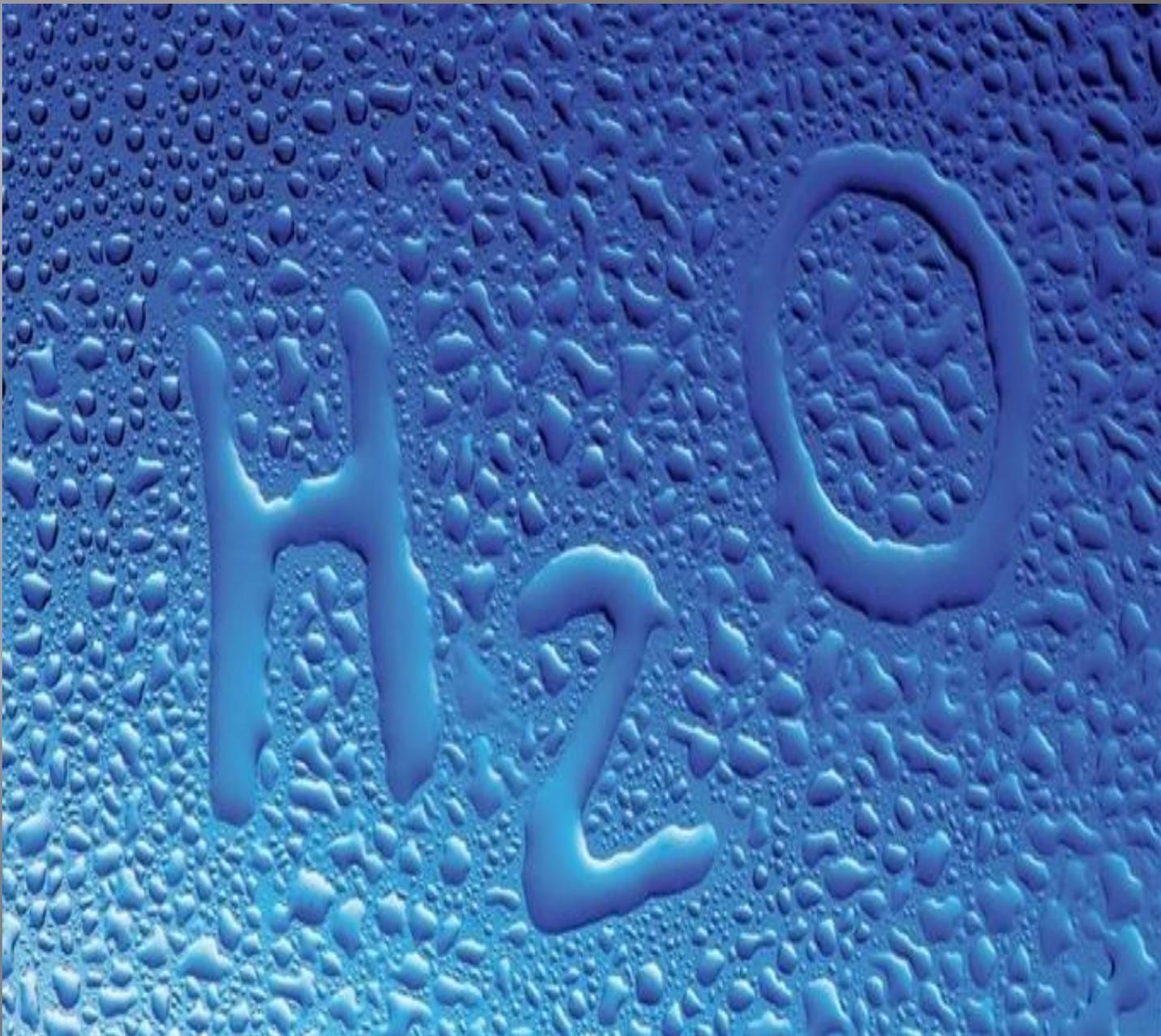


Функции липидов:

- . 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

A photograph of a market stall filled with various fresh vegetables. The stall is organized into several blue plastic crates. In the foreground, there are stacks of green cucumbers, yellow corn cobs, and white radishes. Behind these, there are several large green cabbages. To the right, there are bunches of green onions and some purple onions. In the background, more vegetables like carrots and leafy greens are visible. The overall scene is bright and colorful, representing a variety of fresh produce.

**ОЧЕНЬ
НУЖНЫ!!!**

Минеральный обмен

Организм нуждается в постоянном поступлении минеральных солей.

Минеральные компоненты нужны организму в разных количествах.

ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА

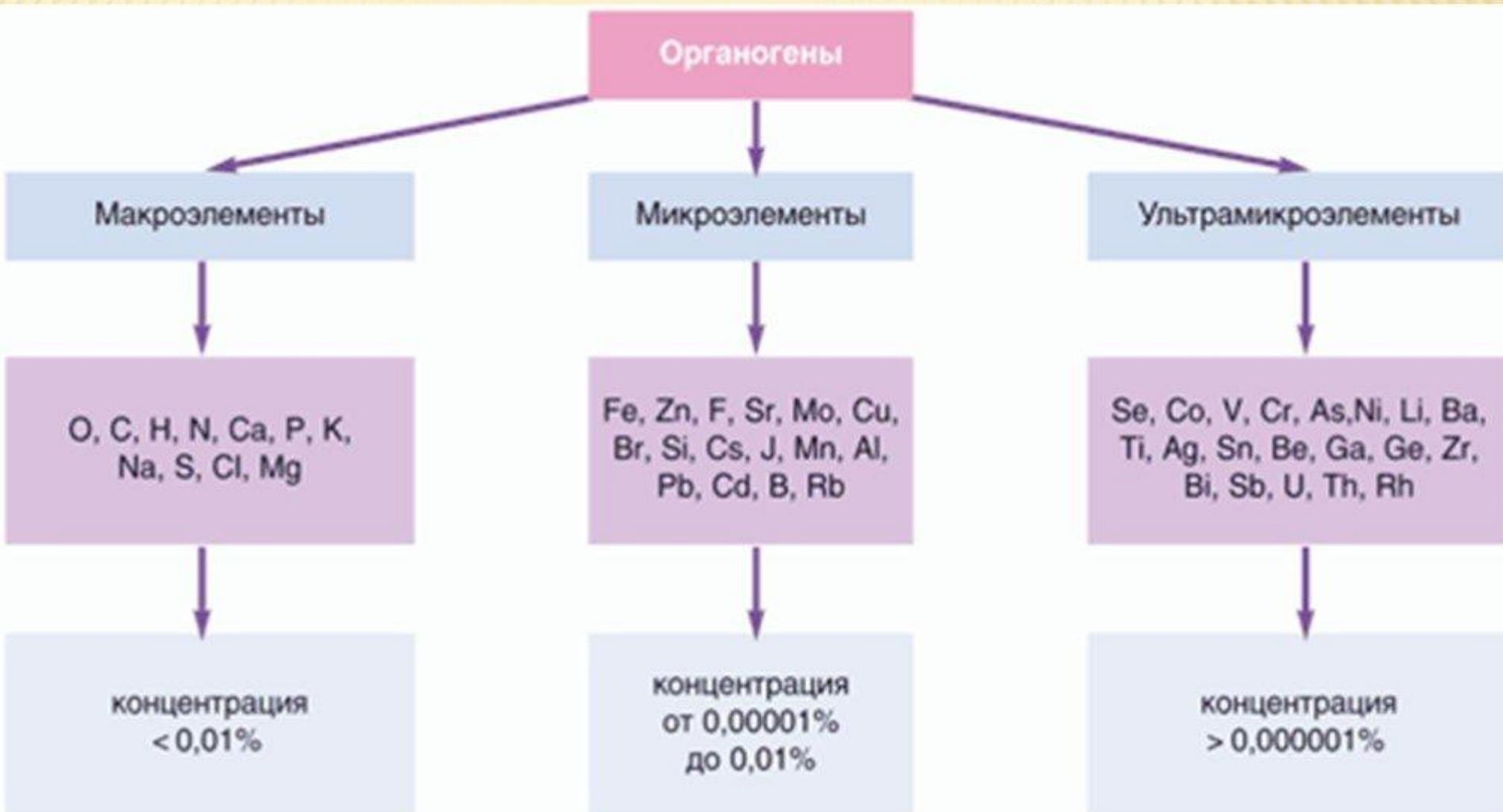


Схема. Органогены

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 так далее

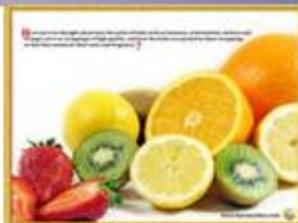
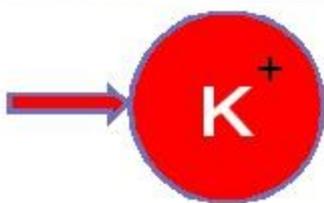
Биологическая роль элемента в организме.

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

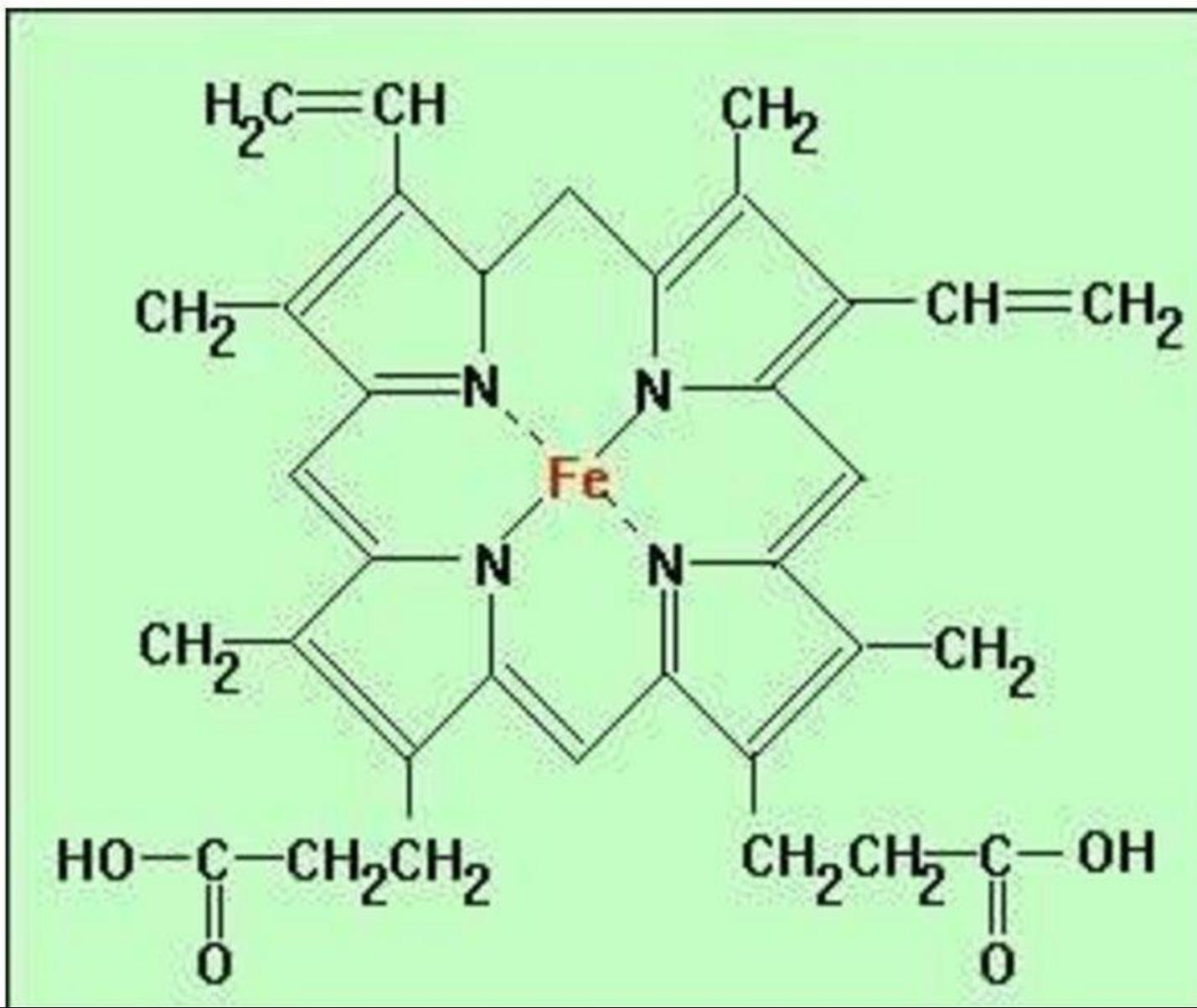
Ионы калия регулируют белковый и углеводный обмен. Калий необходим для нормального функционирования всех мышц, особенно сердечной, способствуют выделению избытка натрия, устраняя организм от лишней воды и устраняя отеки.

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 поддержании 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

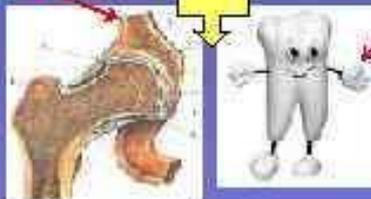
98 %

Норма
2,35 – 2,75 ммоль/л

Роль

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

$\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$
гидроксиапатит



Фосфор

86 %

Норма
1,22 – 2,2 ммоль/л

Роль

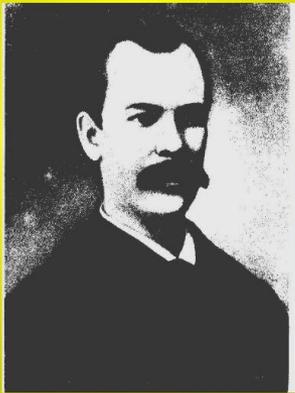
- Кости
- Зубы
- Макроэрги (АТФ, КФ)
- Фосфорилирование продуктов углеводного обмена
- Участие в синтезе ДНК и РНК
- Фосфолипиды (мембраны)
- Фосфатный буфер

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 В12.

Классификация витаминов

```
graph TD; A[Классификация витаминов] --> B[Жирорастворимые]; A --> C[Водорастворимые];
```

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					