

ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ



Содержание урока

1. Обмен веществ и энергии – основное свойство всех живых существ

- Основное свойство живых существ
- Пластический и энергетический обмен
- Обмен белков, жиров, углеводов
- Обмен воды минеральных солей в организме

Изучить и кратко записать каждый пункт.

2. Витамины

- Роль витаминов в обмене веществ
- Водно- и жирорастворимые витамины
- Рациональное использование витаминов

3. Энергозатраты человека и пищевой рацион

- Основной и Общий обмен
- Энергетическая емкость (калорийность) пищи
- Нормы и режим питания

Обмен веществ и энергии – основное свойство всех живых существ

Основное свойство живых существ

- **Обмен веществ** – это совокупность протекающих в живых организмах химических превращений, обеспечивающих их рост, развитие, процессы жизнедеятельности, воспроизведение потомства, активное взаимодействие с окружающей средой
- **Обмен веществ для всех организмов – основа жизни**, благодаря ему каждый организм не только поддерживает свое существование, но развивается и растет
- **Обмен веществ определяет цикличность** жизни: рождение, рост, развитие, старение и смерть
- Чтобы **органические вещества** могли включиться в обмен, они **должны быть расщеплены до простых органических соединений** (мономеров). Процесс такого **расщепления происходит в органах пищеварения**
- **Пищеварение, транспорт питательных веществ и кислорода** – лишь **подготовительная фаза обмена веществ**
- **Создание** специфических для данного организма **веществ, биологическое окисление**, обеспечивающее энергией, **происходит в клетках тела по программе, заложенной в их**

Пластический и энергетический обмен

- ▣ **Пластический обмен** – это процессы, в ходе которых в клетках **создаются новые соединения и новые структуры**, характерные для данного организма
- ▣ **Энергетический обмен** – это такие **превращения энергии**, в ходе которых **в результате биологического окисления выделяется энергия**, необходимая для жизнедеятельности клеток, тканей и всего организма в целом
- ▣ **Результатом биологического окисления является образование:**
 - ▣ углекислого газа
 - ▣ аммиака
 - ▣ соединений фосфора, натрия, хлора
 - ▣ вода
- ▣ **Эти вещества выводятся** из организма через легкие, потовые железы, органы мочевыделения – эта **заключительная стадия обмена веществ**

Согласно закону сохранения энергии, энергия не возникает и не исчезает бесследно, а переходит из одного вида энергии в другой.



Поддержка постоянной температуры тела, выделение избытка тепла в окружающую среду.

Обмен белков

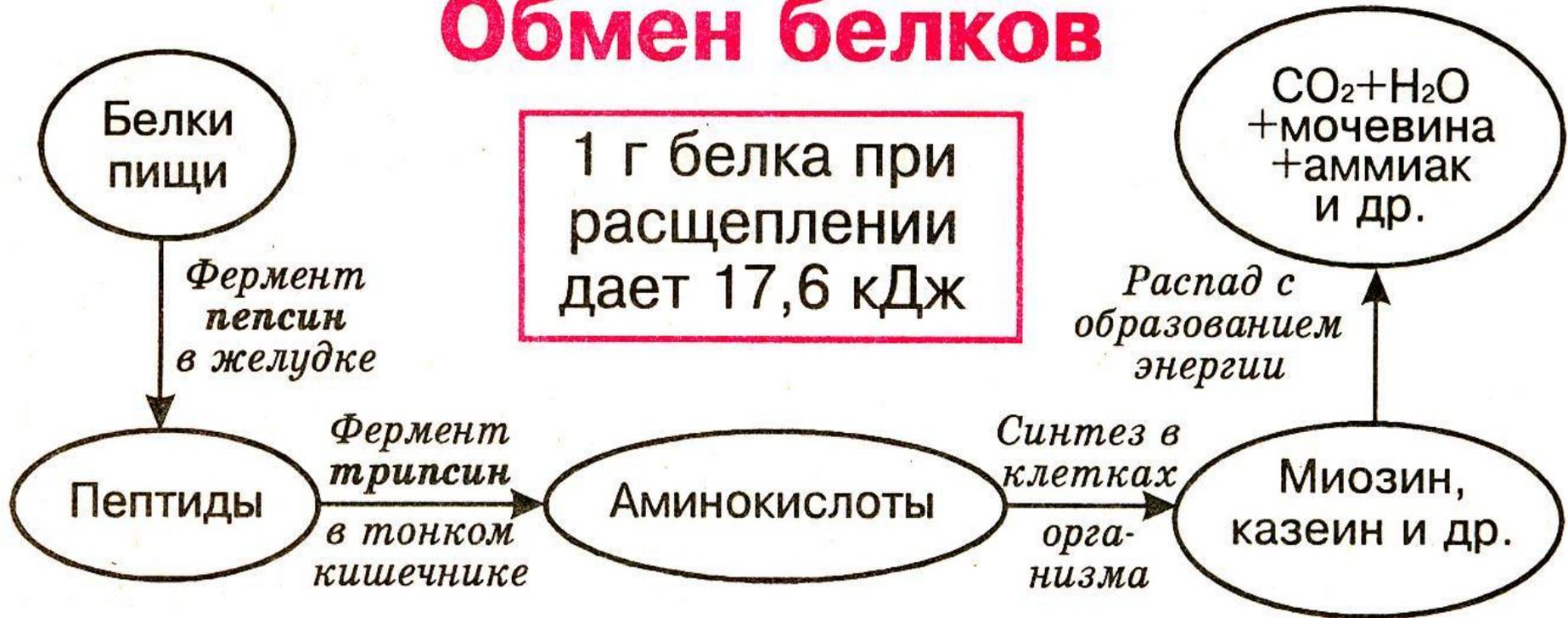
- В **подготовительной стадии** обмена веществ в органах пищеварения пищевые **белки** **расщепляются до аминокислот:**
- сначала **в желудке** (ферментом желудочного сока **пепсином**)
- затем **в двенадцатиперстной кишке** (ферментом поджелудочной железы **трипсином**)
- **Аминокислоты** через кровеносные сосуды ворсинок **поступают в печень**
- часть **аминокислот поступает в клетки**, где строятся белки тела
- избыточные аминокислоты теряют свой азот и превращаются в углеводы и жиры

Белки в организме выполняют функции:

- **Структурно-пластическую** (строят ядро, органоиды цитоплазмы, клеточную мембрану)
- **Опорную** (входят в состав костей)
- **Каталитическую** (являются ферментами – пепсин, амилаза, липаза и др.)
- **Защитную** (образуют антитела, фибриноген)
- **Транспортную** (гемоглобин крови)
- **Антитоксичную** (антигистамины)
- **Энергетическую** (биологическое окисление, 1 г – 17,6 кДж)
- **Двигательную** (актин, миозин)

Обмен веществ и энергии

Обмен белков

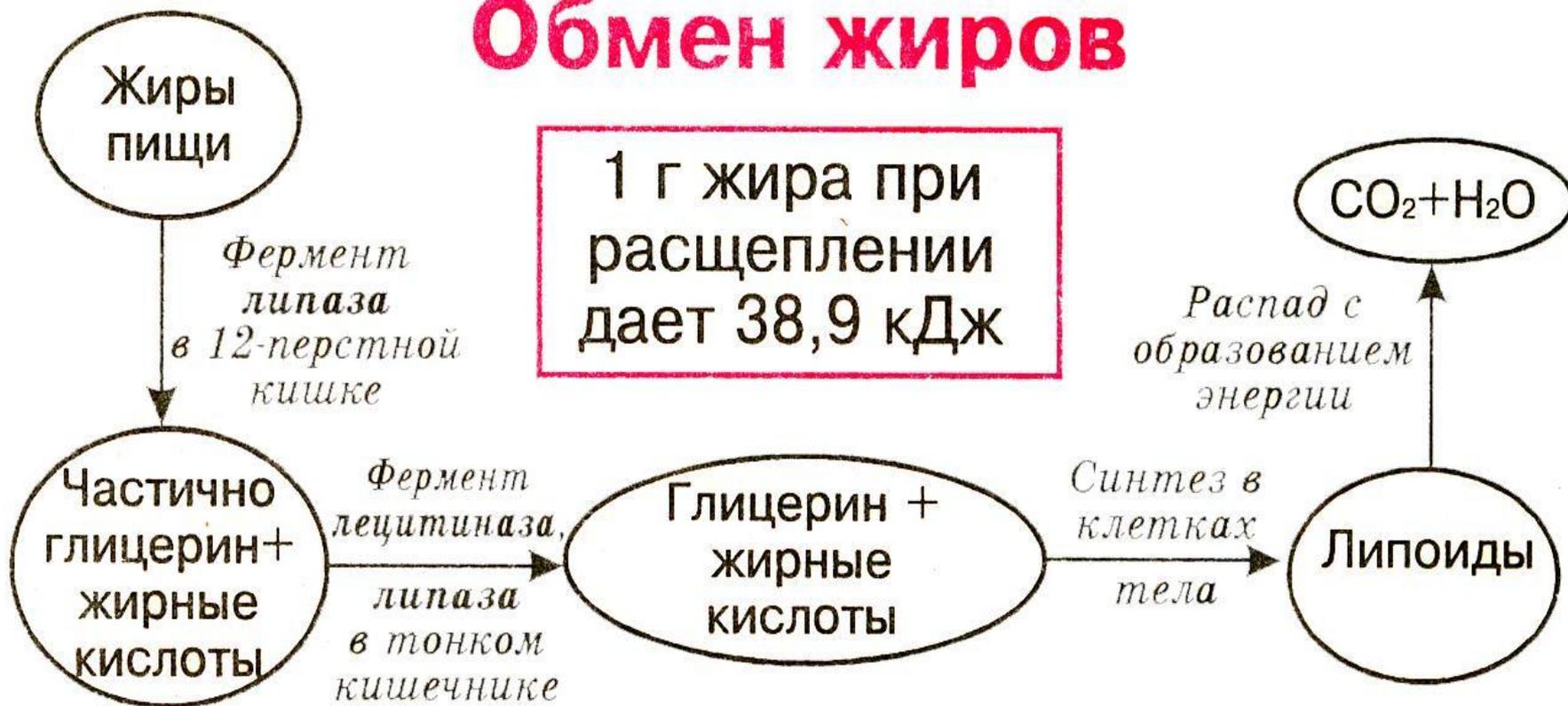


Обмен жиров

- В **подготовительной стадии** обмена в органах пищеварения **жиры расщепляются на глицерин и жирные кислоты**
- В эпителии кишечника синтезируются жиры, свойственные для организма:
- Через лимфатическую систему доставляются:
 - **в клетки организма**
 - **в жировое депо** (соединительная ткань)
 - **Жиры в организме выполняют функции:**
 - **Строительную** (строят мембраны клеток)
 - **Растворителя** (растворяются некоторые витамины)
 - **Регуляторную** (гормоны)
 - **Участвуют в работе синапсов** (миелиновое вещество)
 - **Защитную** (сальник – от сотрясений, подкожный жир – теплоизолятор, жир сальных желез – эластичность, водонепроницаемость)
 - **Энергетическую** (биологическое окисление 1 г – 38,9 кДж)
 - **Поставщик воды** (при окислении выделяется вода, которая используется)

Обмен веществ и энергии

Обмен жиров

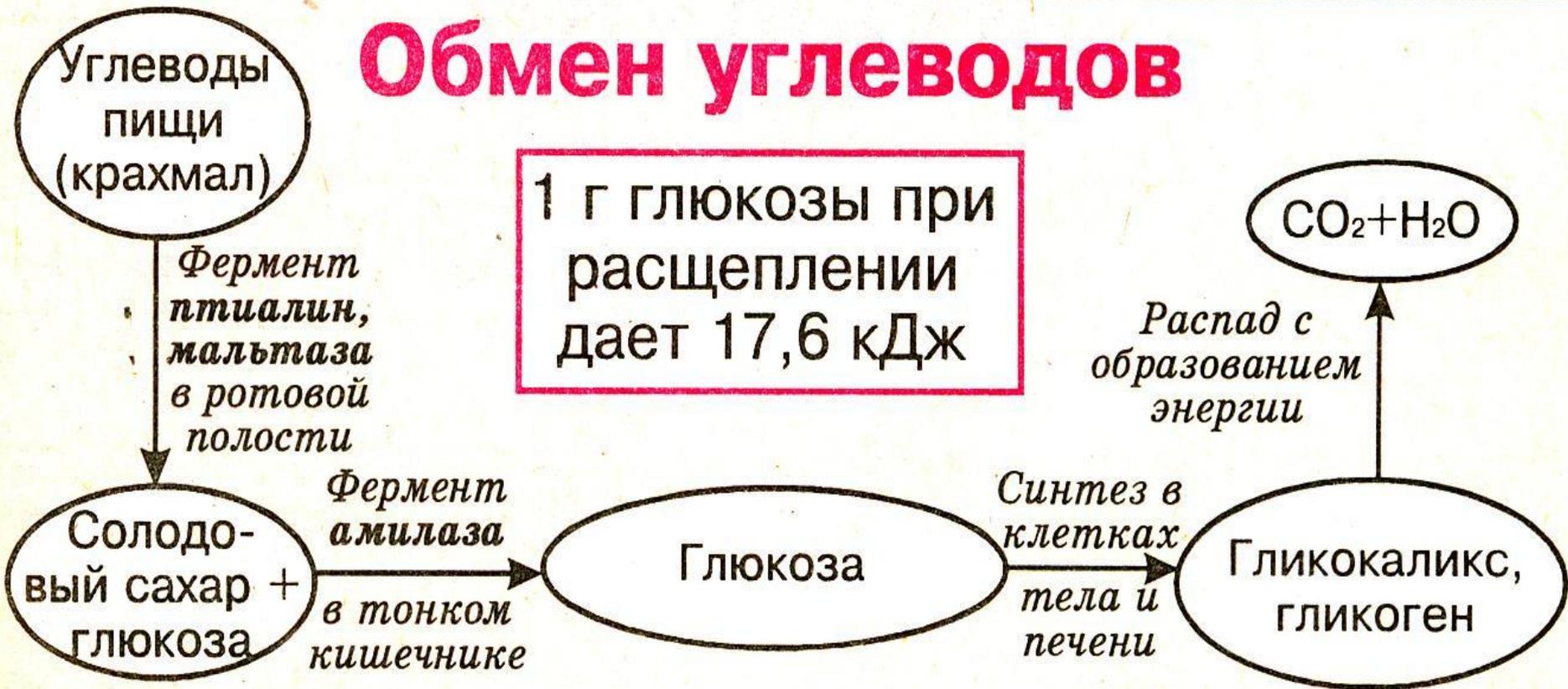


Обмен углеводов

- В **подготовительной стадии** обмена в органах пищеварения **углеводы расщепляются на до глюкозы и простых сахаров**
- Углеводы **начинают расщепляться в ротовой полости** (ферментами слюны – амилазой, мальтазой, птиалином)
- **Продолжают расщепляться в двенадцатиперстной кишке** (соками поджелудочной железы - амилазой)
- **В тонкой кишке** глюкоза **всасывается в кишечные ворсинки и транспортируется в печень:**
 - излишки превращаются в **гликоген**
 - необходимое количество **в клетки тела**
- **Углеводы в организме выполняют функции:**
 - **Энергетическую** (биологическое окисление 1 г - 17,6 кДж)
 - **Структурно-строительную** (в составе нуклеиновых кислот – передача наследственной информации; в состав межклеточного вещества соединительной ткани)
 - **Защитную** (взаимодействуют углеводы в печени с ядовитыми соединениями)

Обмен веществ и энергии

Обмен углеводов



Обмен воды в организме

- ▣ **Все жизненные процессы и биохимические реакции проходят в водной среде**
- ▣ **Вода – универсальный растворитель**
- ▣ **Внутренняя среда** организма человека содержит **до 90% воды**
- ▣ **Вода в организме:**
 - ▣ либо **химически связана** с др. соединениями
 - ▣ либо **содержит растворы минеральных солей и органических соединений**
- ▣ Человек **потребляет 1,7 – 2,2 л воды ежедневно**
- ▣ **Выделение** воды происходит не только **через почки, но и кожу и легкие**
- ▣ При нарушении водно-солевого обмена внутренней среды:
 - ▣ при увеличении солей произойдет **обезвоживание** клеток
 - ▣ При уменьшении солей **разбухание** клеток – работа организма нарушится
- Вода в организме выполняет функции:**
 - ▣ **Растворителя** (пищеварительные соки содержат воду)
 - ▣ **Транспортную** (жидкая

Обмен минеральных веществ

[Проверьте знания](#)

- ▣ **Ни вода, ни минеральные соли не являются источником энергии, но они необходимы для осуществления важных функций** организма
- ▣ **Минеральные соединения содержатся в клетках, во внутренней среде, в пищеварительных соках**
- ▣ **В зависимости от величины потребностей организма минеральные соли подразделяются на макро- и микроэлементы :**
 - ▣ **макроэлементы** – К, Са, Na, P, Cl (на 100г ткани – десятки и сотни миллиграммов микроэлемента)
 - ▣ **микроэлементы** – Fe, Co, Zn, F, I - содержание в организме десятых, сотых и тысячных долей миллиграмма микроэлементов
 - ▣ **Минеральные соли необходимы для поддержания кислотно-щелочного равновесия в клетках тела и во внутренней среде организма**

Витамины

Роль витаминов в обмене



веществ

- **Витамины** – это органические вещества, необходимые для регуляции обмена веществ и нормальной жизнедеятельности организма
- **Витамины:**
 - *вырабатываются* в организме человека
 - *поступают* с растительной и животной пищей
- **При недостатке витамина:**
 - *активность* соответствующего фермента *снижается*
 - *реакции*, которые катализирует этот фермент, *замедляются* или *прекращаются полностью*
 - *следствие* - нарушение обмена веществ, развитие болезни гиповитаминоза, или авитаминоза
- **Действие витамина специфично**, нельзя вместо недостающего витамина употреблять другой
- **Авитаминоз может развиваться:**
 - *при недостатке содержания* витамина в пище
 - *при плохом их усвоении* органами пищеварения
- В настоящее время известно **более 25 витаминов**, их обозначают **буквами латинского алфавита** (А, В, С, D и т. д.)
- Делятся **витамины** на **водорастворимые** и **жирорастворимые**

Открытие витаминов



(1.II 1853 – 18.VI 1937)

- Николай Иванович Лунин - один из основоположников учения о витаминах
- В 1881 г. Н.И. Лунин произвел опыты над двумя группами белых мышей:
 - одну группу мышей он кормил натуральным молоком
 - другую – искусственной смесью из белков, жиров и углеводов, соли и воды, являющихся составными частями молока
- Н.И. Лунин установил, что мыши первой группы, питаясь цельным молоком, были здоровы, нормально развивались и росли, мыши второй группы погибли
- Ученый предположил, что естественные пищевые продукты содержат какие-то вещества, необходимые для жизни организмов
- Впоследствии польский ученый Карл Функ (1912) эти вещества назвал «витаминами»

Водорастворимые витаминь



| Вита-мин | Функции | Проявление гиповитаминоза | Пищевые продукты, содержащие витамин | Суточная потребность |
|----------------|---|---|---|----------------------|
| С | Участвует в обменных процессах, образовании здоровой кожи, укреплении сосудов | Цинга - поражение кровеносных сосудов, кровоточат десны, выпадают зубы, кровоизлияния в коже, быстрая утомляемость , ослабление иммунитета | Плоды шиповника, черная смородина, лимон, капуста, сладкий перец, зеленый лук, печень, молоко | 50-100 мг |
| В ₁ | Регулирует углеводный обмен, участвует в тканевом дыхании и передаче возбуждения НС | Бери-бери – поражение НС, отставание в росте, накопление ядов в организме, слабость и паралич конечностей и дыхательных мышц, | Оболочка и зародышевая часть зерна риса, ржи, пшеницы, зеленый горошек, хлеб из муки грубого | 2-3 мг |

Водорастворимые витаминь



| Вита-мин | Функции | Проявление гиповитаминоза | Пищевые продукты, содержащие витамин | Суточная потребность |
|----------|---|---|--|----------------------|
| В2 | Оказывает влияние на ЦНС, обмен белков, жиров и углеводов, состояние эпителия. Участвует в кроветворении. Обеспечивает световое и цветовое зрение | Слабость, <i>снижение</i> аппетита, <i>шелушение</i> кожи, <i>воспаление</i> слизистых оболочек полости рта, <i>появление</i> трещинок в уголках рта, <i>нарушение</i> функций зрения: воспаляются белки глаза и внутренняя поверхность век, <i>развитие</i> малокровия | Пивные дрожжи, пшеничные отруби, гречневая крупа, томаты, шпинат, капуста, печень, почки, молоко, сыр, яйца Продукты держать в темноте – ультрафиолет разрушает витамин В2 | 2 мг |

Водорастворимые витаминь



| Вита-мин | Функции | Проявление гиповитаминоза | Пищевые продукты, содержащие витамин | Суточная потребность |
|------------|---|---|--|----------------------|
| B12 | Участвует в созревании клеток крови и костного мозга, обеспечивает кроветворную функцию | <i>Злокачественная анемия и дегенерация нервной ткани</i> | Исключительно продукты животного происхождения: печень рыб, свиней, крупного рогатого скота; яичные желтки, кисломолочные продукты | 0,001 – 0,003 мг |
| PP | Участие в белковом обмене и реакциях клеточного дыхания | Пеллагра – поражение кожи, дерматит, диарея, бессонница, депрессия | Говядина, печень, почки, рыба, сердце, зародыши пшеницы | 15 мг |

Жирорастворимые витамин



| Вита-мин | Функции | Проявление гиповитаминоза | Пищевые продукты, содержащие витамин | Суто-чная потребность |
|----------|---|--|---|-----------------------|
| А | Необходим для нормального роста и развития эпителиальной ткани. Входит в состав зрительного пигмента <i>родопсина</i> | <i>Куриная слепота</i> - нарушение сумеречного зрения. Кожа становится сухой, появляются изъязвления кожи и слизистых оболочек | В продуктах животного происхождения: печень, сливочное масло, сыр. В растениях провитамин – каротин: морковь, абрикосы, тыква и др. овощи красного цвета. Без жиров витамин плохо усваивается – салаты с растительным маслом | 1 мг |

Жирорастворимые витаминь



| Вита-мин | Функции | Проявление гиповитаминоза | Пищевые продукты, содержащие витамин | Суточная потребность |
|----------|--|---|--|----------------------|
| D | Участвует в кальциевом и фосфорном обмене. Необходим для образования костей и зубов | <i>Рахит</i> - деформация костей, ноги становятся О - образные, либо Х-образные; нарушения нервной системы, раздражительность, слабость, потливость. Организм становится менее устойчивым к инфекционным заболеваниям | В рыбьем жире, печени, яичном желтке, синтезируется в организме под действием ультрафиолета (облучение детей кварцевой лампой) | 0,025 мг |

Жирорастворимые витаминь



| Вита-мин | Функции | Проявление гиповитаминоза | Пищевые продукты, содержащие витамин | Суточная потребность |
|----------|---|---|---|----------------------|
| Е | Нормальное функционирование органов размножения, участвует в процессах роста и развития организма | <i>Дистрофия</i> – нарушение развития скелетных мышц. Нарушение функции половых органов | Растительные масла, зеленые листья овощей, яйца | 10 – 12 мг |
| К | Участвует в свертывании крови | Нарушение свертывании крови, желудочно-кишечные кровотечения, подкожные кровотечения | Синтезирует кишечная микрофлора организма | Не требуется |

Традиционное использование ВИТАМИНОВ



- **Витамины разрушаются:**
 - *при тепловой обработке* пищи (особенно витамины группы В и С)
 - *от соприкосновения с металлом*
 - *при окислении кислородом* воздуха (витамины С)
 - *от длительного хранения* заранее приготовленной пищи
- **Как правильно готовить пищу, чтобы сохранить в ней витамины:**
 - овощи *очищать и нарезать перед самой варкой*, опускать в кипящую воду
 - варить овощи *в эмалированной кастрюле с закрытой крышкой*
 - овощные блюда *употреблять сразу после их приготовления*
- В течение всего года следует разнообразить рацион питания **свежей зеленью салата, укропа, петрушки**
- При использовании **препаратов витаминов** (поливитаминов) необходимо **руководствоваться указанными суточными дозами**
- **Нельзя неумеренно употреблять синтетические витамины**, это может вызвать заболевание – **гипервитаминоз**
- На **предприятиях пищевой промышленности** специально **проводят витаминизацию** муки, сахара, молочных

Энергозатраты человека и пищевой

рацион Основной

обмен



- ▣ **Обмен веществ и энергозатраты организма постоянно меняются**
- ▣ **Для определения уровня обмена веществ**, позволяющего судить о физиологической норме, **принято измерять наименьшие энергозатраты человека в стандартных условиях**
- ▣ **Стандартные условия измерения:**
 - ▣ **после суточного голодания** (исключение белковых продуктов в течение трех дней)
 - ▣ **утром , после сна, при комфортной температуре** (не холодно и не жарко)
 - ▣ **полный психический покой** – ни какой умственной и физической работы. не спать
- ▣ **Интенсивность** обмена веществ при таких условиях называется **основным обменом**
- ▣ **Основной обмен зависит:**
 - ▣ **от возраста** (у детей больше, чем у взрослых, к старости основной обмен снижается)
 - ▣ **от пола** (у мужчин несколько выше, чем у женщин)
 - ▣ **генетических особенностей организма**
 - ▣ **от заболеваний** (важный диагностический признак нарушения работы организма)

Общий обмен



- **Общий обмен** - фактические энергозатраты, совершаемые человеком за единицу времени
- **Фактические энергозатраты значительно превышают основной обмен**, т.к. часть энергии расходуется на мышечную работу, еду, переваривание пищи, на борьбу с холодом или жарой и т.д.
- **С увеличением интенсивности физического труда растут энергозатраты**

- **Реальный расход энергии на 1 кг массы тела в 1 час приведен в таблице:**
- подметание пола – **легкая** работа
- ходьба со скоростью 6 км/час – **средней тяжести** работа
- пила дров, спортивная ходьба – **очень тяжелая** работа

| Вид деятельности | ккал | кДж |
|--|------|------|
| Сон | 0,93 | 3,9 |
| Положение в кровати после сна (лежа) | 1,1 | 4,6 |
| Положение в кровати после сна (сидя) | 1,4 | 5,9 |
| Вставание с кровати | 1,5 | 6,3 |
| Подметание пола щеткой (около 40 взмахов в минуту) | 2,4 | 10,2 |
| Ходьба со скоростью 6 км/ч | 4,2 | 17,3 |
| Пила дров | 6,4 | 26,9 |
| Косьба ручной косой | 8,6 | 35,9 |
| Спортивная ходьба | 9,0 | 37,7 |

Калорийность продуктов питания должна соответствовать энергозатратам!

Энергетическая емкость (калорийность) продуктов



- **Усваивая белки, жиры и углеводы, организм получает не только необходимые вещества для строительства, но и энергию**, которая в этих веществах содержится
- **Молекулы** простых углеводов, глицерина с жирными кислотами и аминокислот **содержат довольно большую энергию**
- **Установлено:**
 - при распаде 1 г углеводов или белков освобождается 4,1 ккал, или 17, 18 кДж энергии
 - при распаде 1 г жиров – 9, 3 ккал, или 38, 96 кДж энергии
- **Энергоемкость продуктов животного и растительного происхождения различна.**

Нормы питания



- **Количество питательных веществ и их состав определяются:**
 - **из энергозатрат** человека
 - **состояния его здоровья, возраста, пола**
 - **характера выполняемой работы**

| Взрослый человек | белков | жиров | углеводов |
|------------------------|-------------|-----------|-------------|
| Работа средней тяжести | 100 – 110 г | 60 - 80 г | 400 – 500 г |
| Тяжелая работа | > 1,5 раза | >1,5 раза | > 1,5 раза |

- **Растущему организму на 30% больше, чем затратил**

- **Учитывать качественный состав пищи:**
 - **аминокислотный состав** – незаменимые аминокислоты в белках животного происхождения (белки злаков – неполноценные, бобовых – белки к белкам мяса)
 - **полноценные и неполноценные жиры**, необходимы -ненасыщенные жирные кислоты (растительное масло), в твердых жирах – насыщенные жиры
 - **углеводы** необходимы **не только в виде сахара, но и в виде крахмала** (картофель, хлеб)
 - человек нуждается **в смешанной пище**: 1/3 белков - животного происхождения, 1/3 жиров – растительного происхождения (животные белки усваиваются на 97%, растительные – на 85%, смешанной на 92%)

Режим питания



Проверьте свои

знания

- ❑ *Расход энергии изменяется в соответствии с величиной физической и умственной нагрузки*
- ❑ *Взрослым здоровым людям целесообразно **трехразовое питание***
- ❑ *Для детей и подростков – **четырёхразовое питание***
- ❑ *завтрак 30 - 35% суточного рациона*
- ❑ *обед – 40-45%*
- ❑ *ужин – около 20%*
- ❑ *второй завтрак или полдник – 10 – 12%*

Самостоятельная

работа

- ❑ *Мясные и рыбные блюда лучше употреблять в первой половине дня (продукты расщепления возбуждающе действуют на нервную систему)*
- ❑ *Существуют **здорового** пи*

**Будьте
здоровы!**



Практическая работа

стр.231-232

- **Установление зависимости между нагрузкой и уровнем энергетического обмена по результатам функциональной пробы с задержкой дыхания до и после нагрузки**
- **Оборудование:** секундомер
- **Протокол опыта:** (время в секундах)
 1. Время задержки дыхания в состоянии покоя (А)
 2. Время задержки дыхания после 20 приседаний (Б)
 3. Процентное соотношение второго результата к первому $B/A \times 100\%$
 4. Время задержки дыхания и восстановление дыхания после минутного отдыха (В)
 5. Процентное отношение третьего результата к первому $B/A \times 100\%$
- **Ход работы:**
- **Расчеты в тетради по формулам, приведенных в пунктах 3 и 5 протокола**
- **Сравнение своих результатов с таблицей (стр.232) и определение своей категории**
- **Выводы своих наблюдений**

Основные положения главы

1. Под обменом веществ и энергии имеют в виду совокупность химических и энергетических процессов, протекающих в организме и обеспечивающих их жизнедеятельность, активное взаимодействие с окружающей средой, рост, развитие и воспроизведение потомства
2. Обмен веществ состоит из подготовительной, основной и заключительной стадий
3. Основная стадия происходит в клетках тела, состоит из пластического и энергетического обменов
4. Все процессы в организме, связанные с обменом веществ, происходят с участием ферментов, для их образования необходимы витамины
5. Различают основной обмен, энергозатраты, совершаемые организмом в состоянии покоя и общий – фактические энергозатраты в реальной жизни

Домашнее задание:



1. Параграфы 43-45 читать.
2. Выполнить практическую работу «расчет КБЖУ»



Практическая работа: «Расчет КБЖУ»

- Рассчитать свою норму КБЖУ, сделать расчеты и записать
- Сравнить с табличными данными сделать вывод

КБЖУ – это аббревиатура

Расшифровка термина:

К – калории;

Б – белки;

Ж – жиры;

У – углеводы.

Ежедневная норма КБЖУ для каждого человека рассчитывается *индивидуально*. Она имеет свойство меняться со временем и зависит от следующих факторов:

- Ваш возраст;
- Пол;
- Образ жизни;
- Метаболизм;
- Желаемый результат (похудение/набор веса/его поддержание).

Формула расчета калорий

- Для начала нужно подсчитать величину вашего обмена веществ (ВОО).

Расчет нормы по формуле Маффина-Джеора

Для юношей: ВОО = вес (кг) X 9,99 + рост (см) X 6,25 – возраст (годы) X 4,92 + 5

Для девушек: ВОО = вес (кг) X 9,99 + рост (см) X 6,25 – возраст (годы) X 4,92 – 161

- Получившееся число показывает, как рассчитать норму калорий в день, потраченных без какой-либо физической активности. Чтобы определить норму калорий в день, нужно умножить показатель ВОО на КА (коэффициент активности). В зависимости от вашей текущей степени активности данный коэффициент всегда будет разным:
 - ✓ 1,2 – отсутствие физических нагрузок, сидячая работа;
 - ✓ 1,4 – физические нагрузки 2 раза в неделю;
 - ✓ 1,46 – 4/5 тренировок в неделю или активная работа «в движении»;
 - ✓ 1,55 – 5/6 интенсивных тренировок в неделю;
 - ✓ 1,63 – тренировки 7 дней в неделю;
 - ✓ 1,72 – ежедневные нагрузки 2 раза в день;

Например

- Подсчитаем калории, затрачиваемые женщиной с ростом 167 см, возрастом 15 лет, весом 55 кг, занимающейся в спортзале 2 раза в неделю:
- **Суточная норма калорий** = $(55\text{кг} \times 9,99 + 167(\text{см}) \times 6,25 - 15(\text{лет}) \times 4,92 - 161) \times 1,4 = (549,45 + 1043,75 - 123 - 161) \times 1,4(\text{спорт } 2\text{р.}) = 1901 \text{ кКал}$
- **Ежедневная норма (кКал)-1901 для данной женщины**

Подсчет БЖУ

- **Ежедневная норма БЖУ** – это количество белков, жиров и углеводов, необходимое для сохранения баланса питательных веществ и поддержания организма в форме.

Исходя из этого, считается индивидуальный БЖУ (количество калорий для базового обмена веществ берете посчитанный свой в норме).

Например, женщины с нормой 1901 ккал в день необходимо:

- Белки = $(1901 \text{ (пишите свои кКал)} * 0,27) : 4 = \mathbf{123,7 \text{ г.}}$
- Жиры = $(1901 * 0,23) : 9 = \mathbf{48,5 \text{ г.}}$
- Углеводы = $(1901 * 0,50) : 4 = \mathbf{237,6 \text{ г.}}$

Известно, что в 1 г:

- белка — 4 ккал; жира — 9 ккал; углеводов — 4 ккал.

А пропорция БЖУ в рекомендуемом рационе выглядит так:

- 27% белков; 23% жиров; 50% углеводов.

Табличные данные: Норма белков и жиров и углеводов

| Возраст (лет) | Белки, г | Жиры, г | Углеводы, г |
|----------------|----------|---------|-------------|
| 1-3 | 54 | 54 | 212 |
| 4-6 | 69 | 69 | 272 |
| 7-10 | 77 | 79 | 335 |
| 11-13 мальчики | 90 | 92 | 390 |
| 11-13 девочки | 82 | 84 | 355 |
| 14-17 юноши | 98 | 100 | 425 |
| 14-17 девушки | 90 | 90 | 365 |

Пища должна быть сбалансирована как для взрослого, так и для детского организма. Излишек или недостаток БЖУ отражается на здоровье и самочувствии.

Рекомендации по организации меню: суточный приём пищи нужно разделить на 4 раза, с перерывами между ними от 3-х до 4-х часов; уменьшить потребление копчёностей, маринадов; завершающий приём еды должен быть за 2,5 часа до сна (лучше раньше); норма по употреблению простых углеводов (макароны, кондитерские изделия); распределение калорийности должно быть таким: завтрак – 30%, лёгкий перекус – 10%, обед – 40%, ужин – 20%, 5-10% — дополнительный ужин.