ЗАКОНСПЕКТИРОВАТЬ В ТЕТРАДЬ ИЛИ РАСПЕЧАТАЙТЕ.

Тема «Обмен веществ и энергии. Общая характеристика. Метаболизм. Тепловой обмен

Витамины. Минеральный обмен.»

**Обмен веществ и энергии** – совокупность физических, химических и физиологических процессов, в результате которых происходит превращение сложных пищевых веществ в относительно простые химические соединения, которые усваиваются организмом с образованием энергии.
В результате образуется 3 основных вида энергии – тепловая, механическая, электрическая (расположены по убыванию объема).
**Интенсивность всех обменных процессов выражают в тепловых единицах – калориях.**
Энергия необходима для:
- поддержания оптимальной температуры тела;
- выполнения механической работы;
- обеспечения воспроизводства клеточных структур.

Обмен веществ обеспечивает пластические и энергетические потребности.
**Пластические** потребности удовлетворяются за счет использования структурных элементов, употребленных в пищу пищевых веществ, используемых для построения новых биологических структур.
**Энергетические** потребности удовлетворяются за счет преобразования потенциальной химической энергии питательных веществ в энергию макроэргических (АТФ) и восстановленных (НАДФ) соединений.
Энергия этих веществ необходима для:
- синтеза собственных белков, нуклеиновых кислот, липидов, компонентов клеточных мембран, компонентов органелл;
- выполнения клеткой утилизации энергии.

Таким образом, обмен веществ – совокупность двух тесно взаимосвязанных между собой, но разнонаправленных процессов анаболизма и катаболизма.

**Анаболизм или ассимиляция** – совокупность биосинтеза органических веществ, компонентов клеток, органов и тканей, при этом расходуется энергия. Обеспечивает рост, развитие, обновление клеточных структур.

**Катаболизм или диссимиляция** – совокупность процессов расщепления сложных молекул, компонентов клеток до простых веществ и конечных продуктов метаболизма, при этом освобождается энергия.

В норме процесс анаболизма и катаболизма находятся в организме в динамическом равновесии лишь с временным преобладанием одного над другим. Это зависит от индивидуальных особенностей, климата, возраста.

Распад разных веществ требует разное количество О2 и определяется выделенным теплом.
Калорический (тепловой) эквивалент О2 при распаде вещества или теплота сгорания

это количество тепла, образующегося при окислении 1 г вещества.

Так при окислении 1 грамма белка и углеводов выделяется 4,1 ккал, а при окислении 1г жира выделяется 9,3 ккал.

**Основной обмен** – это минимальный уровень энергозатрат, необходимых для поддержания жизнедеятельности организма в условиях относительного физического, психического и эмоционального покоя. В этих условиях энергия затрачивается на осуществление функций нервной системы, ионных насосов, поддержания температуры тела, дыхательной мускулатуры, сердечной мышцы, гладких мышц внутренних органов и сосудов, работы почек.

Основной обмен определяют прямой и непрямой калориметрией. (по учебнику)

Величина основного обмена (ВОО) определяется утром, в положении лежа, при максимальном расслаблении мышц, в состоянии бодрствования, в условиях температурного комфорта, натощак через 12-14 часов после последнего приема пищи.

Для взрослых ВОО (величина основного обмена) 1 ккал/кг/час (4,19 кДж). Для взрослого мужчины весом 70 кг ВОО = 1700 ккал/сут. Для женщин = 1500 ккал/сут.
ВОО очень тесно связана с площадью поверхности тела (величина отдачи тепла зависит от площади поверхности тела).

Основной обмен веществ зависит от:

 - возраста (чем меньше возраст, тем выше обмен веществ), у стариков обмен снижен на 10%

 - роста (чем выше рост, тем больше обмен)

 - массы тела (с увеличением массы тела усиливается обмен веществ)

 - пола (у женщин обмен веществ на 5-10% ниже, чем у мужчин)

Усиливается обмен веществ при

 - нервном перенапряжении

 - гиперфункции эндокринных желез

 - при лихорадке

 - при тяжелых инфекционных заболеваниях (например туберкулез)

Так же отмечается сезонность – весной обмен веществ усиливается, а зимой снижается.

При усиленной мышечной работе увеличиваются энергозатраты организма. Это увеличение составляет рабочую прибавку и зависит от интенсивности физических работ.

**Общий(валовый) обмен веществ = основной обмен + рабочая прибавка.**

Все энергозатраты человека можно разделить на –

1. нерегулируемые затраты – это основной обмен и СДДП
2. регулируемые затраты – это рабочая прибавка

СДДП - специфическое динамическое действие пищевых веществ) – усиление интенсивности обмена веществ под влиянием приема пищи и усиления энергетических затрат организма относительно уровня обмена веществ до приема пищи.
СДДПВ обусловлено:
- усилением переваривания;
- энергозатратами на всасывание в кровь и лимфу питательных веществ;
- синтезом белковых и липидных молекул, специфичных для организма;
- влиянием на метаболизм биологически активных веществ пищи.

СДДП возрастает в течение трех часов после приема пищи и продолжается от 12 до 18 часов.

Так прием белковой пищи усиливает обмен веществ на 30-40%, обогащенной жирами на 4-14%, углеводами – на 4-7%

**БЕЛКИ. (протеины)**

Белки — это сложные высокомолекулярные соединения, содержащие азот.

Синтез белков свойственных данному организму осуществляется в рибосомах.

Белки состоят из аминокислот: 10 незаменимых (они в организме не вырабатываются и поступают только с пищей) и 10 заменимых (они синтезируются в печени).

Незаменимые АК – валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан, фенилаланин, тирозин, цистеин.

Заменимые АК – аланин, аспарагин, аспартат, гидроксилизин, гидроксипролин, глицин, глутамат, глутамин, пролин, серин.

Белки делятся на -

- полноценные ( они содержат весь набор незаменимымх АК) — это продукты животного происхождения.

- неполноценные — это продукты растительного происхождения.

Белки расщепляются до АК. АК поступают в печень, где подвергаются процессу дезаминирования (расщепления), при этом от азотистого комплекса отщепляется молекула аммиака, которая в дальнейшем синтезируется в мочевину и в таком виде выводиться с мочой.

Безазотистый остаток аминокислоты проходит ряд превращений и расщепляется до глюкозы, при этом выделяется энергия. (Ж и У не могут преобразовываться в Б, т. к. не содержат азота).

Конечные продукты расщепления белка: вода, углекислый газ, и азотсодержащие вещества: аммиак, мочевины, мочевая кислота.

Белки являются единственным поставщиком азота в организм, прозапас белки не откладываются. Если количество азота поступившее с пищей равно азоту выводимого значит организм находится в состоянии азотистого равновесия.

Если азота поступает больше, чем выводиться — это положительный азотистый баланс (рост организма, беременность, выздоровление)

Если азота выводится больше чем поступает – это отрицательный азотистый баланс (при голодании, болезни). Определяют по двум показателям в биохимическом анализе крови - креатинин, мочевина

Функции белков:

- энергетическая

- пластическая(строительная)

- дыхательная (Нв)

- передача наследственной информации (ДНК)

- каталитическая (ферменты)

- репродуктивная (половые клетки)

В сутки человеку необходимо 120г белка (1,5 г на 1 кг массы) белковый минимум 55-60 г., иначе начинает расщепляться собственный белок организма.

Норма потребления для всех разная, увеличивается у детей, в период беремности и кормления, при физических нагрузках, от климата,

При недостатке белка эти функции нарушаются, а также развиваются:

- маразм «истощение, угасание», хара-ся почти полным угасанием психической деятельности человека. Вследствии атрофии коры гол.мозга постепенно угасают все жизненные функции.

- алиментарная (пищевая) дистрофия

- квашиоркор « красный мальчик»- развивается в грудных детей кот. Находятся на искусственном вскармливании (сим-мы: снижение иммунитета, функции половый желез, изменяется цвет кожи, снижение выработки гормонов роста, адреналина)

При избытке белков в рационе может развиться подагра и мочекаменная болезнь.

Врожденное нарушение обмена АК проявляется заболеваниями:

- альбинизм (неспособность меланоцитов синтезировать тирозинкиназу, фермента участвующего в превращении тирозина в вещества предшественники меланина)

- фенилкетонурия ( сим-мы: олигофрения-слабоумие), возникает в результате отсутствия в организме фермента , кот превращает фенилаланин в тирозин (резкое замедление умственного развития)

**ЖИРЫ. (липиды)**

- состоят из глицерина и жирных кислот

Жирные кислоты (ЖК) делятся на:

- простые липиды — это нейтральные жиры и воски

- сложные жиры — это фосфолипиды, гликолипиды, стероиды

Основная масса липидов представлена в организме человека нейтральными жирами.

Они делятся на

1. насыщенные (предельные), это пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, ими богаты продукты животного происхождения, к ним же относят пальмовое масло (спорно!)

2. ненасыщенные (непредельные) , это линолевая, линоленовая и арахидоновая кислоты, ими богаты продукты растительного происхождения,

Ненасыщенные ЖК представлены полиненасыщенными ЖК и мононасыщенными ЖК. Оптимальное соттношение ЖК — 10% полиненасыщенных, 60 % мононенасыщенных, 30 % насыщенных ЖК. Приблизительно такую структуру имеет свинное сало и оливковое масло.

**Биологическая роль насыщенных жирных кислот** заключается том, что они для организма человека являются, прежде всего, источником энергии. Также они принимают участие в построении клеточных мембран, синтезе гормонов, переносе и усвоении [витаминов](http://eat-info.ru/references/vitamins/) и [микроэлементов](http://eat-info.ru/references/microelements/). Имеющие мало жировой ткани женщины не только намного чаще страдают бесплодием в репродуктивном возрасте, но и сложнее переносят климакс, страдая болезнями и стрессами из-за гормонального дисбаланса.

**Преимущества ненасыщенных жирных кислот**

Существует несколько преимуществ, которые несут нашему здоровью ненасыщенные жирные кислоты. Пищевые продукты, содержащие мононенасыщенные или полиненасыщенные жиры, **считаются более здоровыми по сравнению с теми, что содержат насыщенные жирные кислоты.** Дело в том, что ***молекулы насыщенных жирных кислот, попадая в кровь, имеют тенденцию связываться друг с другом, что приводит к образованию в артериях бляшек. В свою очередь, ненасыщенные жиры состоят из больших молекул, которые не строят соединений в крови. Это приводит к их беспрепятственному прохождению через артерии.***

**Основным преимуществом ненасыщенных жиров является способность снижать уровень «плохого» холестерина и триглицеридов, в результате снижается вероятность сердечных заболеваний, таких как инсульты и инфаркты.** Разумеется, практически невозможно устранить все насыщенные жиры из рациона, но многие из них можно заменить ненасыщенными жирами. Например, переход на оливковое или рапсовое масло для приготовления пищи может в значительной степени уменьшить потребление насыщенных жиров.

Фосфолипиды — необходимы для синтеза клеточных мембран, входят в состав цитоплазмы и ядра клетки. Ими богата нервная ткань.

Стерины делятся на

- зоостерины, представителем является холестерин, они также входят в состав клточных мембран, участвуют в гормональном обмене, повышают устойчивость эритроцитов к гемолизу, обеспечивают проведение нервных импульсов. Норма 3,11- 6, 47 ммоль/л.

- фитостерины- липиды растительного происхождения, соя, кукуруза, оливки, орехи, используются при лечении гиперхолестеринемии.

Суточная потребность в жирах у детей 3-10 лет 26-30г, у взрослых 70-80-г.

Функции жиров:

- энергентическая,

- строительная

- растворяют витамины

- участвуют в терморегуляции

- защитная

- запас воды и энергии.

**При недостатке** жиров организм менее устойчив к инфекциям, воздействию холода, отмечается сухость кожи, замедляется рост, выпадают волосы, нарушается витаминный обмен.

**При избытке** жиров — развивается ожирение, жировая дистрофия сердца, печени, почек, атеросклероз, повышается свертываемость крови (опасность тромбоза), увеличивается нагрузка на сердце и поджелудочную железу.

**Углеводы:**

делятся на моносахариды (глюкоза, фруктоза)

дисахариды (сахароза, мальтоза, лактоза)

полисахариды (крахмал, клетчатка, гликоген).

Их основная функция:

- энергетическая,

- пластическая(являются составной частью нуклеотидов, нуклеиновых кислот)

Суточная потребность 500г. Из них 70 % окисляется в тканях до воды и угл. Газа, 25-28% превращается в жир, 2-3% синтезируется в гликоген.

В норме у человека 25-30 % углеводов пищи превращается в жиры.

Избыток углеводов приводит к ожирению, гипергликемия проявление сахарного диабета.

Недостаток углеводов приводит к нарушению функций нервной системы.

**Витамины** — это низкомолекулярные соединения органической природы, не синтезируемые в организме.

**В основе классификации лежит принцип растворимости в воде и жире.**

Недостаток витаминов называется **гиповитаминоз,** избыток **гипервитаминоз**.

**Ваша самостоятельная работа:**

Водорастворимые витамины: перечислите, и каждому краткую характеристику - норма в сутки, признаки гиповитаминоза, признаки гипервитаминоза.

Жирорастворимые витамины: перечислите, и каждому краткую характеристику - норма в сутки, признаки гиповитаминоза, признаки гипервитаминоза.

**Минеральные вещества.**

Их физиологическое значение определяется участием в:

 - структуре и функции большинства ферментных систем и процессов протекающих в организме

 - пластических процессах и построении тканей организма, особенно костной

 - поддержании нормального солевого состава крови и участия в структуре форменных ее элементов

 - поддержании кислотно-щелочного равновесия в организме

 - нормализации водно-солевого обмена

Классификация:

1. минеральные вещества щелочного характера (катионы) – кальций, магний, калий, натрий
2. минеральные вещества кислотного характера (анионы) – фосфор, сера, хлор
3. биомикроэлементы: железо, медь, кобальт, йод, фтор, цинк, сера, стронций, марганец, никель.

**Ваша самостоятельная работа:**

Дайте характеристику всем анионам и катионам: их значение, норма потребления, что может быть при их недостатке и избытке.

Группу биомикроэлементов разбейте на подгруппы:

 - участвующие в кроветворении

 - связанные с костеобразованием

 - связанные с эндемическими заболеваниями