Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Саратовской области «Балашовский медицинский колледж»

- Презентация по дисциплине «Анатомия и физиология человека»
  Тема:Обмен веществ и энергии

Балашов
2017

План

1. Обмен веществ
2. Обмен белков
3. Пластическое значение
4. Энергетическое значение
5. Азотистый баланс
6. Обмен жиров
7. Обмен углеводов
8. Обмен энергии
9. Основной обмен
10. Рабочий обмен
11. Литература

Обмен веществ

- Совокупность физических, химических и физиологических процессов превращения веществ и энергии в организме человека и обмен веществами и энергией между организмом и окружающей средой.
- Обеспечивает пластические и энергетические потребности организма.

- **Метаболи́зм** (от греч. «превращение, изменение») **(обмен веществ)** — полный процесс превращения химических веществ в организме, обеспечивающих его рост, развитие, деятельность и жизнь в целом.

  В обмене веществ (метаболизме) и Q выделяют 2-а взаимосвязанных, но разнонаправленных процесса анаболизм – основу которого составляют процессы ассимиляции и катаболизм – в основе которого лежат процессы диссимиляции.

Обмен веществ

Пластический обмен (ассимиляция, анаболизм)

Совокупность процессов биосинтеза органических веществ, компонентов клетки и других структур органов и тканей. Обеспечивает рост, развитие, обновление биологических структур, а так же непрерывный ресинтез макроэргов и накопление энергетических субстратов.

накопление энергии

Энергетический обмен (диссимиляция, катаболизм)

совокупность процессов расщепления сложных молекул, компонентов клетки, органов, тканей до простых веществ, с использованием части из них в качестве предшественников биосинтеза, и до конечных продуктов распада с образованием макроэргических и восстановленных соединений.

выделение энергии

Обмен веществ начинается с <u>момента всасывания</u>
моносахаридов (углеводы);
глицерин и жирные кислоты (жиры);
аминокислоты (белки).

Обмен белков

- На их долю приходится 50% сухой массы клетки
- Расщепляются до аминокислот (заменимых и не заменимых).
- **В белке – 16% азота.**
- 6,25 г белка при распаде образуют 1 грамм азота.
- N-баланс («+» и «-» баланс). Распад белка в организме происходит непрерывно.
- На 1 кг массы тела человек в сутки полному разрушению подлежит 0,028-0,075 г азота. За сутки выделяется 3,77 г азота (3,77г (N) х 6,25г = 23г белка (***коэф. Изнашивания по Рубнеру***).

Пластическое значение

входят в состав гормонов, катализаторов, ферментов, структур клетки. Белки строят мембраны белково-липидных комплексов, входят в состав хромосомнного аппарата, органоидов клетки, микротрубочек.

- Вся совокупность обмена веществ в организме (дыхание, пищеварение, выделение) обеспечиваются деятельностью ферментов, которые являются белками.
- Все двигательные функции организма обеспечиваются взаимодействием сократительных белков – актина и миозина.

Энергетическое значение.

- Не велико по сравнению с углеводами и жирами. Белки - 1г – 17,6 кДж
- Из 20 входящих в состав аминокислот 10 незаменимых: лейцин, изолейцин, валин, метионин, лизин, треонин, фенилаланин, триптофан, гистидин, аргинин. Наиболее биологически ценны белки мяса, яиц, рыбы, икры, молока.

Азотистый баланс.

- **В белке – 16% азота.** Его организм усваивает только в составе пищи. 6,25 г белка при распаде образуют 1 грамм азота.
- ***Коэффициент изнашивания по Рубнеру.*** На 1 кг массы тела человек в сутки полному разрушению подлежит 0,028-0,075 г азота. За сутки выделяется 3,77 г азота 3,77г (N) х 6,25г = 23г белка
- у здорового человека количество синтезированного N =N распавшегося. N-баланс («+» и «-» баланс). Распад белка в организме происходит непрерывно.

Снижение поступления в организм и нарушение всасывания железа

- – приводит к угнетению кроветворения и синтеза иммуноглобулинов, к развитию анемии и иммунодефицита, расстройству репродуктивной функции. У детей нарушается рост, в любом возрасте - снижение мышечной ткани и печени, нарушение секреции гормонов.

Избыточное поступление с пищей

- .белка – вызывает активацию обмена аминокислот и энергетического обмена, повышение образования мочевины и увеличение нагрузки на почечные структуры с последующим их функциональным истощением. В результате накопления в кишечнике продуктов неполного расщепления и гниения белков возможно развитие интоксикации.
- Белковый **минимум – 25-35 г** (у некоторых категорий до 50г и больше) в сутки

Регуляция

Ассимиляция

Гормоны: *соматотропный* во время роста организма – увеличение массы всех органов и тканей. У взрослого человека – рост синтеза за счет проницаемости клеточных мембран для аминокислот, усиления синтеза РНК в ядре клетки.

Тироксин и трийодтиронин – в определенных концентрациях стимулируют синтез белка и благодаря этому активизировать рост, развитие и дифференциацию тканей и органов.

В печени – глюкокортикоиды – стимулируют синтез белка

Диссимиляция

Гормоны *надпочечников – глюкокортикоиды (гидрокортизон, кортикостерон)* усиливают распад в тканях, особенно в мышечной и лимфоидной, а в печени наоборот, стимулируют синтез белка.

- Белки могут пойти на недостающие жиры и углеводы, но белки ничем не заменимы.



Обмен жиров

- Часть жировых компонентов тела может быть синтезирована из углеводов.
- Пластическое значение: входят в состав клеточных мембран.
- Энергетическое значение: их теплотворная способность более чем в 2 раза больше чем у углеводов и белков.
- 1г жира при расщеплении дает 38,9 кДж
- Жир всасывается из кишечника, поступает преимущественно в лимфу и в меньшем количестве непосредственно в кровь. Организм получает липиды в основном в виде т.н. нейтрального жира, который расщепляется в организме на глицерин и жирные кислоты. С пищей поступает и незначительное количество свободных жирных кислот. Незаменимые ненасыщенные жирные кислоты: линолевая, линоленовая, арахидоновая – не образуются в организме человека.

Регуляция

Ассимиляция

ЦНС: гипоталамус – при разрушении вентромедиальных ядер – длительное повышение аппетита и усиление отложение жира

Парасимпатическое влияние

Гормоны:

глюкокортикоиды (корковый слой надпочечников)

Диссимиляция

цнс: гипоталамус: раздражение вентромедиальных ядер – потеря аппетита и исхудание.

Симпатическое влияние

Гормоны: ***адреналин и норадреналин*** *(*мозговой слой надпочечников);

соматотропный, тироксин (щитовидная ж.), ***половые гормоны***,

Обмен углеводов

- Могут синтезироваться в организме из аминокислот и жира. Но существует минимум углеводов в пищевом рационе – 150 г. В норме поступление в сутки 400-500г.

Обмен белков

Белки пищи
(C, H, O, N, [S])
↓
аминокислоты
↓
белки,
свойственные организму
↓
продукты распада:
CO_2, H_2O, NH_3
мочевина (энергия освобождается)

Обмен жиров

Жиры пищи
(C, H, O)
↓
глицерин и жирные кислоты
↓
жиры,
свойственные организму
↓
продукты распада:
CO_2, H_2O
(энергия освобождается)

Обмен углеводов

Углеводы пищи
(C, H, O)
↓
глюкоза
↓
гликоген
↓
продукты распада:
CO_2, H_2O
(энергия освобождается)

Роль печени
в превращении одних веществ организма в другие.

Регуляция

Ассимиляция

Гормоны.
Инсулин – гормон поджелудочной железы (β-к-ки островковой ткани) – усиление синтеза гликогена в печени и мышцах и повышение потребления глюкозы тканями организма)

Диссимиляция

ЦНС - «сахарный укол» - *укол продолговатого мозга в области дна IV желудочка.*
- раздражение **гипоталамуса** – гл. звено
– **кора ГМ** -стресс

Регуляция

Ассимиляция

Диссимиляция

Гормоны: ***глюкагон*** (альфа клетки островковой ткани поджелудочной железы);
адреналин – мозгового слоя надпочечников;
глюкокортикоиды – корковый слой надпочечников;
соматотропный гормон гипофиза;
тироксин и ***трийодтиронин*** – щитовидная железа. Из-за однонаправленности их влияния по отношению к эффектам инсулина эти гормоны часто объединяют понтяием ***«контринсулярные гормоны»***

Обмен энергии

Теплообразование в организме имеет 2-х фазный характер.
При окислении белков, жиров и углеводов одна часть энергии используется для синтеза АТФ, другая превращается в теплоту. Теплота, выделяющаяся непосредственно при окислении питательных веществ, получила назв. ***Первичной теплоты***. На этом этапе большая часть энергии превращается в тепло (первичная теплота), а меньшая используется на синтез АТФ и вновь аккумулируется в ее химических макроэргических связях.

Так, при окислении углеводов 22,7% энергии химической связи глюкозы в процессе окисления используется на синтез АТФ, а 77,3% в форме первичной теплоты рассеивается в тканях. Аккумулированная в АТФ энергия используется в дальнейшем для механической работы, химических, транспортных, электрических процессов и в конечном итоге тоже превращается в теплоту, обозначаемую ***вторичной теплотой***. Следовательно, к-во тепла, образовавшегося в организме, становится мерой суммарной энергии химических связей, образовавшаяся в организме, может быть выражена в единицах тепла – калориях или джоулях.

Основной *обмен*

– энерготраты организма в стандартных условиях, идущие на поддержание минимально необходимого для жизни клеток уровня окислительных процессов и с деятельности постоянно работающих органов и систем (дыхательной мускулатуры, сердца, почек, печени). **– выражают в количестве тепла в килоджоулях (килокалориях) на 1 кг массы тела или на 1 м^2 поверхности тела за 1 ч или за одни сутки**. Для среднестатистического мужчины= 4,19 кДж (1 ккал) на 1 кг массы тела в час, или 7117 кДж (1700 ккал) в сутки. У женщин той же массы (70 кг) на 10% ниже. Величина основного обмена зависит от многих факторов, но особенно сильно она изменяется при некоторых эндокринных заболеваниях. Например, резкое повышение величины основного обмена наблюдается при гиперфункции щитовидной железы, а при гипофункции этой железы, он понижен. К снижению величины основного обмена приводит недостаточность функции гипофиза и половых желез.

Рабочий обмен

– совокупность основного обмена и энергетических трат организма, обеспечивающих его жизнедеятельность в условиях терморегуляционной (в условиях охлаждения до300%), эмоциональной (40-90%), пищевой и рабочей нагрузок.

* I группа - работники умственного труда - 2800-3000 ккал;

* II группа - работники механизированного труда и сферы обслуживания -3000-3500 ккал;

* III группа - работники умеренно тяжелого труда, связанного со значительными физическими усилиями - 3500-4000 ккал;

* IV группа - работники тяжелого, немеханизированного труда - 4000-4500 ккал;

* V группа - работники очень тяжелого физического труда - 4500-5000 ккал;

Питание – процесс поступления, переваривания, всасывания и усвоения организмом пищевых веществ, необходимых для компенсации энерготрат, построения и восстановления клеток и тканей тела, осуществления и регуляции функций организма.

Коэффициент полезного действия – отношение механической энергии ко всей энергии, затраченной на работу, выраженное в процентах. При физическом труде человека = от 16 до 25% .

Коэффициент физической активности – степень энергетических затрат при различной физической активности = отношение общих энерготрат на все виды деятельности за сутки к величине основного обмена. По этому принципу разделены мужчины на 5 групп, а женщины на 4 группы.

Литература

Атлас анатомии человека. Самусев Р. 2016
Анатомия человека. Колесников Л.Л, Чукбар А.В 2013

- ## Интернет-ресурсы

http://www.ayzdorov.ru/ttermini_obmen_veshestv.php
http://test.kirensky.ru/books/book/Biochemistry/chapter_09.htm
https://ru.wikipedia.org/wiki/https://ru.wikipedia.org/wiki/Углеводный_обмен