

ЛЕКЦИЯ 17

Тема: Обмен веществ и энергии

План:

1. *Обмен белков.*
2. *Обмен жиров и углеводов.*
3. *Водно-солевой обмен.*
4. *Минеральный обмен.*
5. *Витамины.*

Особенности обмена веществ у детей и подростков

Процессы обмена веществ и энергии особенно интенсивно идут во время роста и развития детей и подростков, что является одной из характерных черт растущего организма. На этом этапе онтогенеза пластические процессы значительно преобладают над процессами разрушения, и только у взрослого человека между этими процессами обмена веществ и энергии устанавливается динамическое равновесие. Таким образом, в детстве преобладают процессы роста и развития или ассимиляции, в старости – процессы диссимиляции. Эта закономерность может нарушаться в результате различных заболеваний и действия других экстремальных факторов окружающей среды.

В состав клеток входит около 70 химических элементов, образующих в организме два основных типа химических соединений: органические и неорганические вещества. В теле здорового взрослого человека средней массы (70 кг) содержится примерно: воды – 40-45; белков – 15-17; жиров – 7-10; минеральных солей – 2,5-3; углеводов – 0,5-0,8. Непрерывные процессы синтеза и распада, происходящие в организме, требуют регулярного поступления материала, необходимого для замещения уже отживших частиц организма. Этот «строительный материал» поступает в организм с пищей. Количество пищи, которую съедает человек за свою жизнь, во много раз превышает его собственную массу. Все это говорит о высокой скорости процессов обмена веществ в организме человека.

Обмен белков. Белки составляют около 25% от общей массы тела. Это самая сложная его составная часть. Белки представляют собой полимерные соединения, состоящие из аминокислот. Белковый набор каждого человека является строго уникальным, специфичным. В организме белок пищи под действием пищеварительных соков расщепляется на свои простые составные

части – пептиды и аминокислоты, которые затем всасываются в кишечнике и поступают в кровь. Из 20 аминокислот только 8 являются незаменимыми для человека. К ним относятся: триптофан, лейцин, изолейцин, валин, треонин, лизин, метионин и фенилаланин. Для растущего организма необходим также гистидин.

Отсутствие в пище любой из незаменимых аминокислот вызывает серьезные нарушения жизнедеятельности организма, особенно растущего. Белковое голодание приводит к задержке, а затем и к полному прекращению роста и физического развития. Ребенок становится вялым, наблюдается резкое похудание, обильные отеки, поносы, воспаление кожных покровов, малокровие, снижение сопротивляемости организма к инфекционным заболеваниям и т. д. Это объясняется тем, что белок является основным пластическим материалом организма, из которого образуются различные клеточные структуры. Кроме того, белки входят в состав ферментов, гормонов, нуклеопротеидов, образуют гемоглобин и антитела крови.

Если работа не связана с интенсивными физическими нагрузками, организм человека в среднем нуждается в получении в сутки примерно 1,1-1,3 г белка на 1 кг массы тела. С увеличением физических нагрузок возрастают и потребности организма в белке. Для растущего организма потребности в белке значительно выше. На первом году постнатального развития ребенок должен получать более 4 г белка на 1 кг массы тела, в 2-3 года – 4 г, в 3-5 лет – 3,8 г и т. д.

Обмен жиров и углеводов. Эти органические вещества имеют более простое строение, они состоят из трех химических элементов: углерода, кислорода и водорода. Одинаковый химический состав жиров и углеводов дает возможность организму при избытке углеводов строить из них жиры, и, наоборот, при необходимости из жиров в организме легко образуются углеводы.

Общее количество жира в организме человека в среднем составляет около 10-20%, а углеводов – 1%. Большая часть жиров находится в жировой ткани и составляет резервный энергетический запас. Меньшая часть жиров идет на построение новых мембранных структур клеток и на замену старых. Некоторые клетки организма способны накапливать жир в огромных количествах, выполняя в организме роль тепловой и механической изоляции.

В рационе здорового взрослого человека жиры должны составлять около 30% общей калорийности пищи, т. е. 80-100 г в день. Необходимо использовать в пищу жиры и животного, и растительного происхождения, в соотношении 2:1, так как некоторые составные компоненты растительных жиров не могут синтезироваться в организме. Это так называемые незаменимые

жирные кислоты: линолевая, линоленовая и арахидоновая. Недостаточное поступление этих жирных кислот в организм человека приводит к нарушению обмена веществ и развитию атеросклеротических процессов в сердечно-сосудистой системе.

Потребности детей и подростков в жирах имеют свои возрастные особенности. Так, до 1,5 года потребности в растительных жирах нет, а общая потребность составляет 50 г в день, с 2 до 10 лет потребность в жирах увеличивается 80 г в день, а в растительных – до 15 г, в период полового созревания потребность в жирах у юношей составляет 110 г в сутки, а у девушек – 90 г, причем потребность в растительных жирах у обоих полов одинакова – 20 г в сутки.

Углеводы в организме расщепляются до глюкозы, фруктозы, галактозы и т. д. и затем всасываются в кровь. Содержание глюкозы в крови взрослого человека постоянно и равно в среднем 0,1%. При повышении количества сахара в крови до 0,11-0,12% глюкоза поступает из крови в печень и мышечные ткани, где откладывается в запас в виде животного крахмала – гликогена. При дальнейшем увеличении содержания сахара в крови до 0,17% в его выведение из организма включаются почки, в моче появляется сахар. Это явление называют *гликозурией*.

Организм использует углеводы в основном как энергетический материал. В обычных условиях в среднем для взрослого мужчины, занятого умственным или легким физическим трудом, в день требуется 400-500 г углеводов. Потребности в углеводах детей и подростков значительно меньше, особенно в первые годы жизни. Так, до 1 года потребность в углеводах составляет 110 г в сутки, от 1,5 до 2 лет – 190 г, в 5-6 лет – 250 г, в 11-13 лет – 380 г и у юношей – 420 г, а у девушек – 370 г. В детском организме наблюдается более полноценное и быстрое усвоение углеводов и большая устойчивость к избытку сахара в крови.

Водно-солевой обмен. Для жизнедеятельности организма вода играет намного большую роль, чем остальные составные части пищи. Дело в том, что вода в организме человека является одновременно строительным материалом, катализатором всех обменных процессов и терморегулятором тела. Общее количество воды в организме зависит от возраста, пола и массы. В среднем в организме мужчины содержится свыше 60% воды, в организме женщины – 50%.

Содержание воды в детском организме значительно выше, особенно на первых этапах развития. По данным эмбриологов, содержание воды в теле 4-месячного плода достигает 90%, а у 7-месячного – 84%. В организме новорожденного объем воды составляет от 70 до 80%. В постнатальном онтогене-

зе содержание воды быстро падает. Так, у ребенка 8 мес. содержание воды составляет 60%, у 4,5-летнего ребенка – 58%, у мальчиков 13 лет – 59%, а у девочек этого же возраста – 56%. Большое содержание воды в организме детей, очевидно, связано с большей интенсивностью обменных реакций, связанных с их быстрым ростом и развитием. Общая потребность в воде детей и подростков возрастает по мере роста организма. Если годовалому ребенку необходимо в день примерно 800 мл воды, то в 4 года – 1000 мл, в 7-10 лет – 1350 мл, а в 11-14 лет – 1500 мл.

Минеральный обмен. Роль микроэлементов сводится к тому, что они являются тонкими регуляторами обменных процессов. Соединяясь с белками, многие микроэлементы служат материалом для построения ферментов, гормонов и витаминов.

Потребности взрослого и ребенка в минеральных веществах значительно отличаются, недостаток минеральных веществ в пище ребенка более быстро приводит к различным нарушениям обменных реакций и соответственно к нарушению роста и развития организма. Так, норма потребления кальция в организме годовалого ребенка составляет 1000 мг в день, фосфора – 1500 мг. В возрасте от 7 до 10 лет потребность в микроэлементах увеличивается, кальция требуется 1200 мг в день, фосфора – 2000 мг. К концу периода полового созревания потребность в микроэлементах немного снижается.

Витамины. Они требуются для нашего организма в ничтожно малых количествах, но их отсутствие приводит организм к гибели, а недостаток в питании или нарушение процессов их усвоения – к развитию различных заболеваний, называемых гиповитаминозами.

Известно около 30 витаминов, влияющих на различные стороны обмена веществ, как отдельных клеток, так и всего организма в целом. Это связано с тем, что многие витамины являются составной частью ферментов. Следовательно, отсутствие витаминов вызывает прекращение синтеза ферментов и соответственно нарушение обмена веществ.

Человек получает витамины с пищей растительного и животного происхождения. Для нормальной жизнедеятельности человеку из 30 витаминов необходимо обязательно поступление 16-18. Особенно важное значение имеют витамины В₁, В₂, В₁₂, РР, С, А и D. До одного года норма потребности витамина А составляет 0,5 мг, В₁ – 0,5 мг, В₂ – 1 мг, РР – 5 мг, В₆ – 0,5 мг, С – 30 мг и D – 0,15 мг. В период от 3 до 7 лет норма потребности витамина А составляет 1 мг, В₁ – 1,5 мг, В₂ – 2,5 мг, РР – 10 мг, В₆ – 1,5 мг, С – 50 мг, а потребность в витамине D остается такой же – 0,15 мг. На момент полового созревания норма потребности витамина А составляет 1,5 мг, В₁ – 2 мг, В₂ – 3 мг, РР – 20 мг, В₆ – 2 мг, С – 70 мг и D – 0,15 мг.

Растущий организм обладает высокой чувствительностью к недостатку витаминов в пище. Наиболее распространенным гиповитаминозом среди детей является заболевание, называемое рахитом. Оно развивается при недостатке в детском питании витамина D и сопровождается нарушением формирования скелета. Встречается рахит у детей до 5 лет.

Следует также отметить, что поступление в организм избыточного количества витаминов может вызвать серьезные нарушения его функциональной деятельности и даже привести к развитию заболеваний, получивших название гипервитаминозы. Поэтому не следует злоупотреблять препаратами витаминов и включать их в питание только по рекомендации врача.

Домашнее задание: Сообщение «Значение витаминов для обмена веществ и энергии»