Практическое занятие № 3

**Тема:** **Основные пищевые вещества: белки, жиры, углеводы**

**Цель: Изучить роль основных пищевых веществ в организме человека, их содержание в продуктах питания.**

**Задание:**

1. **Ознакомиться с теоретическим материалом.**
2. **Заполнитьтаблицу.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пищевые вещества  (название) | Характеристика | Значение для организма человека (функции) | Источники | Суточная потребность | Последствия недостатка в организме | Последствия избытка в организме |
| **Белки** |  |  |  |  |  |  |
| **Жиры** |  |  |  |  |  |  |
| **Углеводы**  а) Моносахариды   * Глюкоза * Фруктоза * Галактоза   б) Дисахариды   * Сахароза * Лактоза * Мальтоза   в) Полисахариды   * Крахмал * Гликоген * Клетчатка * Пектин |  |  |  |  |  |  |

**3. Сделать вывод.**

**4. Письменно ответить на контрольные вопросы.**

**Теоретический материал**

**Белки**. Белки относятся к незаменимым веществам, без которых невозможны жизнь, рост и развитие организма.

Белки - высокомолекулярные, азотсодержащие органические вещества, молекулы которых построены из остатков аминокислот. Строение белков очень сложно: в молекуле белка содержатся водород (6-7%), кислород (19-24%), углерод (50-55%), азот (15-19%). Белки пищевых продуктов состоят из аминокислот, которых насчитывается до 80. В большинстве продуктов содержится всего 22 аминокислоты. Молекула белка состоит из многих сотен и тысяч аминокислотных остатков. Белки выполняют многочисленные функции в организме:

* пластическая - белки входят в состав ядра, протоплазмы, мембран клеток всех органов и тканей;
* белки участвуют в процессах воспроизводства живой материи;
* белки костей, хрящей выполняют опорную функцию;
* актин и миозин обеспечивают сокращение мышц;
* белки обладают каталитической активностью, т.к. все ферменты являются белками;
* защитные реакции организма связаны с белками: в частности, антитела, образующиеся при поступлении в организм чужеродных веществ, являются протеинами;
* белки образуют с токсинами малоактивные комплексы, которые выводятся из организма - антитоксическая функция;
* процесс свертывания крови, который протекает с участием белков плазмы, препятствует большим кровопотерям (белок фибриноген);
* некоторые белки плазмы крови и форменных элементов обеспечивают процесс переноса питательных веществ, кислорода - (белок гемоглобин) - транспортная функция.
* белки пищи оказывают влияние на процессы возбуждения и торможения в коре головного мозга, т.е. регуляторная функция белков.
* В организме белок является источником энергии. При окислении 1 г белка освобождается энергия, равная 4,0 ккал.
* передача наследственных свойств является одной из важнейших функций белков;
* белок лизоцим быстро растворяет некоторые виды микробов;
* белок интерферон - препятствует размножению вирусов в организме.

Таким образом, белки относятся к жизненно необходимым веществам, без них невозможна жизнь, рост и развитие организма.

Для изучения потребности организма в белках измеряют их баланс, т.е. сопоставляют количества поступивших в организм протеинов и выделившихся продуктов их распада.

* здорового человека при полноценном рационе питания существует азотистое равновесие, т.е. количество азота потребленных белков, всосавшегося в тонком кишечнике, равно количеству азота мочи.
  + молодом растущем организме преобладают пластические процессы, идет накопление белковой массы мышц, образуются гормоны, ферменты и другие соединения. Вследствие этого наблюдается положительный азотистый баланс, т.е. азота из организма выводится меньше, чем поступает с пищей. При недостатке белков в рационе, а также у пожилых и старых людей азотистый баланс становится отрицательным. Длительный отрицательный азотистый баланс ведет к гибели организма. Недостаток белков в питании может привести к задержке, а затем к полному прекращению роста, нарушению функций центральной нервной системы, печени и других органов,

понижению сопротивляемости к инфекционным заболеваниям и способностью к воспроизводству потомства.



* то же время избыток белка в питании приводит к повышению возбудимости центральной нервной системы и желез внутренней секреции, перегрузке пищеварительного тракта, отложению жира в печени, увеличению синтеза мочевины. У растущих организмов в этом случае наблюдается отставание в росте.

Согласно данным Института питания АМН, для лиц, работа

которых не связана с интенсивным физическим трудом, норма белка должна составлять около 1 г на 1 кг веса, а для лиц, занятых физическим трудом, и спортсменов в дни напряженных тренировок и соревнований она может достигать больших величин

Биологическая ценность белков обусловлена их аминокислотным составом.

Различают биологически ценные (полноценные) и менее ценные (неполноценные) белки. Первые содержат все незаменимые аминокислоты. Состав менее ценных белков дефицитен по одной или нескольким незаменимым аминокислотам.

На усвояемость организмом пищевых веществ, и в частности белка, оказывают большое влияние характер и степень кулинарной обработки продуктов. Применяя те или иные ее способы, можно повысить степень усвоения пищевых веществ и, следовательно, снизить количество потребляемой пищи или, наоборот, ухудшить ее усвояемость.

Чрезмерная тепловая обработка (например, жарка) ухудшает усвояемость белков вследствие избыточной денатурации белков, затрудняющей проникновение ферментов через плотную корку, образующуюся на поверхности продукта. А вареное мясо или рыба усваиваются полнее, чем жареные, поскольку в них довольно иного соединительно-тканных белков (коллагенов), которые при варке



приобретают желеобразное состояние, частично

растворяются в воде и легче расщепляются протеолитическими ферментами. Измельчение мяса, рыбы облегчает процесс пищеварения. Поэтому блюда из

котлетной массы усваиваются лучше, чем из натурального куска.

**Жиры**. По химической природе липиды (жиры) представляют собой сложные эфиры глицерина и высокомолекулярных жирных кислот - так называемые глицериды. Они нерастворимы в воде и легко растворимы в спирте, эфире, бензине, т.е. в жирорастворителях. Липидам свойственны разнообразные функции:

* они являются источником энергии: при окислении в организме 1 г жира выделяется 9 ккал;
* при полном сгорании жиров в организме образуется большое количество воды;
* липиды выполняют структурно-пластическую роль, так как входят в состав клеточных и внеклеточных мембран всех тканей;
* жиры являются растворителями витаминов А, В, Е, К и способствуют их усвоению;
* с жирами в организм вводятся биологически активные вещества, обладающие противосклеротическими свойствами: фосфолипиды, токоферолы, стерины, полинасыщенные жирные кислоты (ПНЖК);
* липиды, входящие в состав нервных клеток и их отростков, обеспечивают направленность потоков нервных сигналов;
* из липидов образуются некоторые гормоны (половые, коры надпочечников), а также витамин D;
* липиды кожи и внутренних органов выполняют защитную роль;
* в организме человека и животных липиды предохраняют тело от переохлаждения, так как препятствуют отдаче тепла, а также от механического повреждения (например, сердце, почки);
* липиды, выделяемые сальными железами, придают коже эластичность, предохраняют ее от высыхания и растрескивания.



При исключении жиров из пищи или при их недостатке (даже если достаточны калорийность и количество белка) рост человека замедляется, продолжительность жизни сокращается, имеет место задержка воды в организме, нарушение функции почек. В тканях снижается синтез белка, фосфолипидов и других веществ, кожа становится необычно проницаемой, развиваются дерматиты, повышается проницаемость капилляров. Избыточное содержание жиров в пище также является неблагоприятным фактором. Может развиться ожирение и нарушение функции печени, сердечно-сосудистой системы, отмечается связь липемии (высокого содержания жира в крови) с атеросклерозом. Принято считать, что в рационе здорового человека, живущего в средней полосе, жиры должны составлять около 30% общей калорийности пищи, что составляет 90-100 г жиров

* день. Рекомендуется снижать содержание жиров в рационе до 25% по калорийности

для людей, проживающих в южных районах. В то же время для северных районов потребность в жирах должна составлять 35%.В организме человека жир находится в двух видах: структурный (протоплазматический) и резервный (жировые депо).

Структурный жир в клетках входит в состав особых включений или сложных, относительно прочных соединений с белками, которые называются липопротеиновыми комплексами. Они содержатся в крови, участвуют в построении клеточных органелл (ядра, рибосом, митохондрий). Количество протоплазматического жира поддерживается в органах и тканях на постоянном уровне, который не изменяется даже при голодании. Резервный (запасной) жир накапливается в жировых депо: под кожей (подкожный жировой слой), в брюшной полости (сальник), около почек (околопочечный жир). Степень

накопления резервного жира зависит от ряда причин: характера питания, уровня энергозатрат, возраста, пола, конституционных особенностей организма, деятельности желез внутренней секреции. В запасном жире постоянно происходит синтез и распад; он является источником обновления внутриклеточного структурного, жира.

В составе пищевых продуктов различают жиры «видимые» (сливочное и растительное масло, маргарин и др.) и «скрытые», или невидимые, жиры (в мясе, рыбе, молоке и др.).

Жиры обладают различными физическими свойствами и составом в зависимости от входящих в них жирных кислот. В настоящее время известно свыше 100 жирных кислот. Однако в наиболее распространенных пищевых жирах находится сравнительное небольшое их число. Жирные кислоты делятся на две большие группы: твердые при нормальной температуре насыщенные жирные кислоты и жидкие, ненасыщенные жирные кислоты, в молекуле которых имеются двойные связи.

Средняя потребность взрослого человека в жире составляет 80-100 г/сут, в том числе растительного масла 25-30 г, ПНЖК - 2-6 г, холестерина - 1 г, фосфолипидов - 5 г.

Нормы потребности жира определены с учетом возраста, пола, характера трудовой деятельности.

Каждый жир в отдельности (из используемых в питании) как растительного, так и животного происхождения, не удовлетворяет в полной мере всем тем требованиям, которые предъявляются в настоящее время к пищевому жиру. Поэтому для создания полноценных рационов необходимо использовать животные и растительные жиры в определенных сочетаниях, благоприятных для организма человека.

**Углеводы.** Углеводы - это органические соединения, состоящие из углерода, водорода, кислорода, синтезирующиеся в растениях из углекислого газа и воды под действием солнечной энергии.

Углеводы относятся к основным компонентам пищи. Их делят на простые и сложные. Простыми углеводами являются глюкоза, галактоза и фруктоза (моносахариды). Сахароза,

лактоза и мальтоза составляют дисахариды. К сложным углеводам (полисахариды) относят крахмал, гликоген, клетчатку и пектин. Углеводам в питании принадлежит исключительно важная роль:

* для человека они являются основным источником энергии. За счет углеводов обеспечивается 56-58% потребности организма в энергии;
* углеводы и их производные входят в состав разнообразных тканей и жидкостей, т.е. являются пластическим материалом;
* регуляторная функция углеводов разнообразна. Они противодействуют накоплению кетоновых тел (промежуточные продукты обмена веществ) при окислении жиров;
* ощущение сладкого, воспринимаемое рецепторами языка, тонизирует центральную нервную систему;
* некоторые углеводы и их производные обладают биологической активностью, выполняя в организме специализированные функции;
* велико значение углеводов и их производных в защитных реакциях организма, особенно протекающих в печени.

*Моносахариды.*

Глюкоза - это виноградный сахар, содержится во многих плодах и ягодах, а также образуется в организме в результате расщепления дисахаридов и крахмала пищи. Она быстро и легко используется в организме для образования гликогена, питания тканей мозга, работающих мышц, в том числе сердечной мышцы, для поддержания необходимого уровня сахара крови и создания запасов гликогена печени. Особенно необходима она нервным клеткам. Так, головной мозг, чей вес составляет всего лишь 2% веса тела, потребляет 20% поступающей в кровь глюкозы. Глюкоза в кровь поступает неравномерно, но содержание ее удерживается все время на постоянном уровне. Сохранение равновесия обеспечивает слаженное действие двух гормонов-антагонистов - инсулина и адреналина. При этом инсулин стимулирует потребление глюкозы и превращение ее в гликоген и ее уровень снижается. Адреналин одновременно с другим гормоном - глюкагоном, активирует процесс освобождения глюкозы из гликогена и ее уровень возрастает. При голодании, физических нагрузках уровень сахара падает ниже нормы и вызывает состояние гипогликемии, которое сопровождается тошнотой, слабостью, звоном в ушах, обмороком. Она может наступать и в результате сильных эмоций.

Фруктоза - в 3 раза слаще глюкозы и в 2 раза сахарозы. Поэтому добавление ее в блюда или напитки позволяет снизить калорийность рациона. Фруктоза в наименьшей степени используется для образования жира и благоприятно влияет на синтетическую деятельность полезной кишечной микрофлоры. Установлено, что фруктоза в меньшей степени вызывает кариес зубов, хорошо задерживается печенью и поэтому меньше поступает в кровь.

Галактоза - в свободном виде в пищевых продуктах не встречается, является продуктом расщепления углевода молока - лактозы (молочного сахара).



*Дисахариды.*

Сахароза-это тростниковый или свекловичный сахар. В сахарном песке ее содержится 99,75%, в сахаре-рафинаде - 99,99%. Сахароза при гидролизе расщепляется на две молекулы моносахаридов - глюкозу и фруктозу. Она незаменима при больших физических нагрузках, например

спортивных состязаниях. Однако при ее избытке повышается общая калорийность питания и уровень холестерина в крови, сахароза легко превращается в жир и приводит к ожирению. Разумно заменять сахар в питании сладкими фруктами и медом.

Мальтоза – это солодовый сахар, состоит из двух молекул глюкозы, накапливается в зернах ячменя, овса, кукурузы при их прорастании. Образуется также в процессе пищеварения как одна из промежуточных форм расщепления крахмала.

Лактоза – это молочный сахар, содержится только в молоке и молочных продуктах. Ее гидролиз в кишечнике протекает замедленно, в связи с чем ограничиваются процессы брожения и нормализуется жизнедеятельность полезной кишечной микрофлоры. Она способствует развитию молочнокислых бактерий, подавляющих развитие гнилостных микроорганизмов. Лактоза в наименьшей степени используется в организме для жирообразования.

*Полисахариды*

*Крахмал* имеет основное значение в питании. В отличие от сахаров он безвкусен, на его долю приходится до 80% углеводов в суточном рационе. Больше всего крахмала содержится в крупах и макаронах (55-70%), бобовых (40-

45%), хлебе (30-40%), картофеле (16%). В

пищеварительном тракте крахмал постепенно расщепляется до декстринов, мальтозы и, наконец, глюкозы и таким образах поддерживает постоянный уровень сахара в крови.

*Гликоген* содержится в значительном количестве в печени (до 20% в пересчете на сырую массу). В организме человека используется для питания работающих мышц, органов и систем в качестве энергетического материала.

*Клетчатка* (целлюлоза) относится к неусвояемым углеводам. Ее содержание в

продуктах: в бобовых (3,7-5%), зерне (2-3%), хлебе грубого помола (в пшеничном - 2%, ржаном - 1,1%) капусте, картофеле, моркови (1%). Клетчатка образует оболочки растительных клеток. Эти неусвояемые «балластные» вещества очень важны в питании, так как стимулируют двигательную функцию кишечника, желчеотделение, формируют каловые массы, создают чувство насыщения и способствуют выведению из организма холестерина. Протирание и варка продуктов уменьшают действие клетчатки. Недостаток клетчатки в рационах способствует развитию ожирения, желчнокаменной болезни, сердечно- сосудистых заболеваний, появлению запоров, рака толстого кишечника и др.

*Пектин* - составная часть клеточного сока. Основным свойством пектиновых веществ, определяющим их использование в пищевой промышленности, является способность образовывать в водном растворе в присутствии кислоты и сахара желеобразную, коллоидную массу. Пектин оказывает выраженное дезинтоксикационное действие, связывает в кишечнике тяжелые металлы (ртуть, свинец), радиоактивные и другие токсические вещества, образуя с ними нерастворимые невсасывающиеся соединения - пектины. Под влиянием пектиновых веществ уничтожается гнилостная микрофлора кишечника. Пектин более эффективно, чемклетчатка, способствует снижению холестерина в крови и удалению желчных кислот.

Высоким содержанием пектина отличаются абрикосы, апельсины, вишни, сливы, яблоки, груши, айва, тыква, морковь, редис, свекла.

Контрольные вопросы:

1. Почему чрезмерная тепловая обработка (например, жарка) ухудшает усваимость белков?

2.Почему для создания полноценных рационов необходимо использовать животные и растительные жиры?

3. Что такое липопротеиновые комплексы, каково их значение?