



ЛЕКЦИЯ 3

Макронутриенты пищи их функции



1. Вода
2. Белки
3. Жиры
4. Углеводы

Здоровое питание – основа жизни человека

- В основе жизни лежит сочетание трех потоков: вещества, энергии и информации.
- Для обеспечения этих потоков исходный материал должен поступать из внешней среды, в значительной степени с пищевыми веществами.
- К основным пищевым веществам относят **белки, жиры, углеводы, воду, витамины, минеральные вещества** и некоторые другие.

Вода – основа жизни

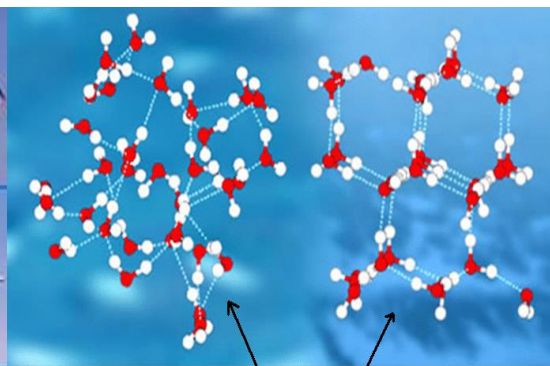
- Вода является обязательным компонентом пищи. В организме взрослого человека вода составляет до 65% массы, из которых около 40–45% находится внутри клеток, а 20-25% – в составе клеточных жидкостей.
- По мере возрастного развития содержание воды в организме человека снижается с 70% у новорожденного до 55% у стариков.
- Вода является основной средой, в которой протекают химические и физико-химические процессы ассимиляции, диссимиляции, осмоса, диффузии и др., лежащие в основе жизни.
- Постоянство содержания воды в организме – одно из главных условий нормальной жизнедеятельности.

- Вода в организме находится в так называемом структурированном виде в теснейшем контакте с биологическими молекулами: последние как бы вложены в структуру решетки воды, которая напоминает собой структуру льда.
 - Структурированная вода, обладающая диссимметрией, сама по себе является источником свободной энергии, величина и активность которой зависят от многих факторов.
 - В частности, в разные дни и даже часы меняется характер протекающих с участием воды химических реакций: быстрее или медленнее, с большим или меньшим поглощением или выделением энергии.
- Структурированная вода в большом количестве находится в овощах и фруктах, особенно в свежавыжатых соках из них.
- Минеральные же воды ценны не составом растворенных в них веществ, а именно информацией, которую они вобрали, проходя через толщу Земли, неорганические же вещества, растворенные в воде, организмом не усваиваются и выводятся как чужеродный материал.

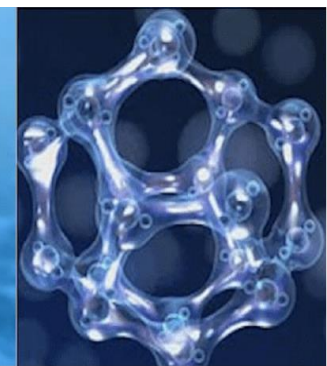
- Вода содержит в себе биологическую информацию, то есть обладает памятью, которая записана настолько прочно, что ее можно стереть, только лишь дважды, а то и трижды прокипятив воду.
- При кипячении вода теряет свою естественную структуру, и теперь при ее поступлении в организм последний вынужден затрачивать собственную энергию на структурирование воды.
- Кроме того, при тепловой обработке стирается или извращается хранящаяся в воде информация, отражающая связь с окружающим миром.
- Естественно, что наибольший урон в структуре и информации вода, входящая в состав натуральных продуктов, несет не только при высокой температуре, но и при сушке, консервации, квашении и т.д.



Так выглядят молекулы структурированной воды под микроскопом



Структурные модели воды и льда



Кластерная модель структурированной воды

Польза и вред воды

- Отсюда становится понятным, насколько важное значение имеет вода в обеспечении нормального обмена веществ и жизнедеятельности организма человека.
- Если человек потребляет достаточно овощей и фруктов, то, как правило, ему дополнительной воды не требуется.
- С другой стороны, потребление большого количества чистой воды приносит несомненный вред, увеличивая нагрузку на сердце и почки и активируя распад белка.



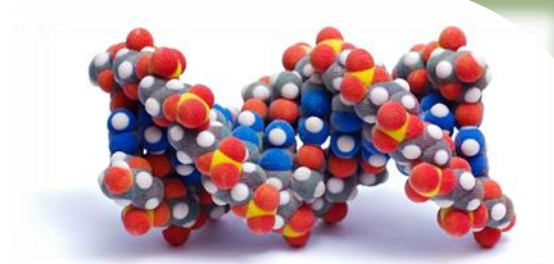
Белки и их функции



Белки в организме выполняют многообразные функции, к основным из которых следует отнести:

- **пластическую**, так как они являются основным строительным материалом клеток, тканей, межтканевого вещества и клеточных мембран;
- **каталитическую**, связанную с тем, что белки являются основным компонентом практически всех ферментов – внутриклеточных и пищеварительных;
- **гормональную** – значительная часть гормонов по своей природе является белками: инсулин, гормоны гипофиза и др.;
- **иммунную**, обуславливающую индивидуальную специфичность каждой особи;
- **транспортную**, так как белки участвуют в переносе кровью газов (O_2 и CO_2), углеводов, жиров, некоторых витаминов и пр. Кроме того, они обеспечивают перенос минеральных солей через клеточные мембраны и внутриклеточные структуры.
- Белки пищевых продуктов включают 20 аминокислот, из которых 8 незаменимые, то есть в организме человека они не синтезируются (в отличие от 12 остальных аминокислот).

Протеины и протеиды



- Белков, которые бы содержали заменимые и незаменимые кислоты в оптимальном соотношении, так называемых, *идеальных белков*, в природе не бывает (исключение составляют белки женского молока, но лишь для грудных детей).
- Белки животного происхождения считаются полноценными, так как соотношение обеих групп аминокислот в них такое же, а порой и больше (в сторону незаменимых), чем в идеальном белке.
- Подавляющая же часть растительных белков является неполноценными, так как в них незаменимых кислот гораздо меньше, чем в идеальном белке. Тем не менее, в рационе питания их наличие **обязательно**.

Усвояемость белков

- В повседневной жизни человек чаще всего использует в питании смеси пищевых белков, как животного, так и растительного происхождения. Биологическая ценность такого смешанного белкового питания составляет около 70% от ценности идеального белка.
- Норматив потребления белка для взрослого человека – 1,0-1,5 г/кг массы тела. Чем более неполноценными являются потребляемые белки, тем больший объем их следует потреблять.
- Однако *степень усвоения белков* организмом зависит не только от их полноценности, но и от общего состава пищи и от наличия в ней *витамина С* – на каждый грамм поступающего белка требуется около 1 мг витамина; если же это требование не соблюдается, то оставшаяся в силу дефицита витамина часть белка гниет в толстом кишечнике, что ведет к нарушениям пищеварения и обмена веществ.

Условия усвоения белка организмом

- При тепловой обработке пищи уже при 46–48°C происходит сворачивание (коагуляция) белков, когда связи между ними и другими пищевыми веществами (углеводами, минеральными веществами, витаминами и пр.) разрываются.
- Потерявший свою структуру белок переваривается гораздо хуже, чем не подвергшийся тепловой обработке.
- Кроме того, при 54°C исчезает практически полностью активность ферментов, содержащихся в самих белках, – в этом случае эффективность переваривания этих белков в пищеварительном тракте многократно снижается за счет исключения в нем аутолиза.

Жиры и их функции

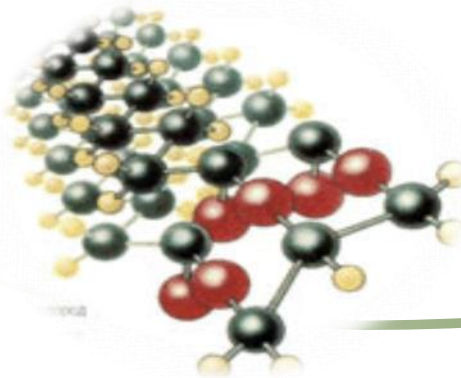


Жиры выполняют в организме множественные функции:

- как пластический материал они участвуют в построении клеток, особенно велико их содержание в оболочке клетки (в частности, в оболочке нервных и половых клеток их доля достигает 50% и более);
- принимают участие в синтезе гормонов, особенно гормонов гипофиза, коркового вещества надпочечников и половых гормонов;
- являются высокоэнергетическим резервом организма: при сжигании 1 г его освобождается 9,3 ккал тепла – это более чем в 2 раза превышает энергоемкость белков и углеводов;
- необходимы для реализации функций жирорастворимых витаминов (А, К, Е и др.) – без их достаточного поступления эти витамины не только не дают необходимого эффекта, но и могут даже вызвать явления интоксикации.

В рацион питания современного человека входят животные и растительные жиры

- Первые из них преимущественно включают полинасыщенные жирные кислоты, имеющие прочные одновалентные межуглеродистые связи и относительно низкую температуру затвердевания (ниже температуры тела человека).
- Некоторые из кислот животного происхождения – линолевая, линоленовая и арахидоновая – в организме не синтезируются и относятся к незаменимым.



Животные жиры

- К животным жирам относятся говяжий, бараний, гусиный и другие виды жиров, свиное сало, а также наиболее употребляемый молочный жир — сливочное масло. В его состав входит огромное количество витаминов А, Е, В и холестерина, но в то же время оно хорошо усваивается (до 85%).
- обуславливают свертываемость крови, содержание в ней жировых шариков — хиломикронов и холестерина и т.д.
- Из-за своего химического консерватизма животные жиры в организме являются своеобразным «отстойником», где скапливаются токсины.



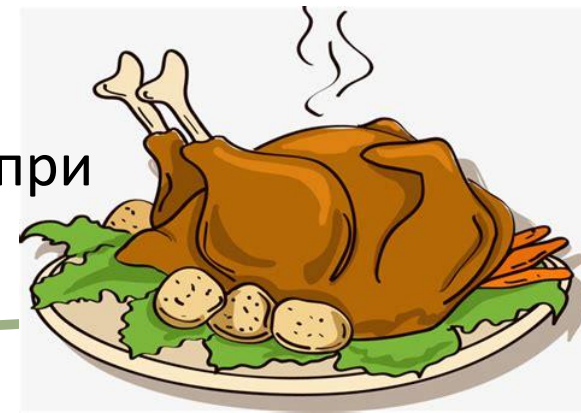
Растительные жиры

- представлены преимущественно полиненасыщенными кислотами, в которых между атомами углерода существуют двух- и даже трехвалентные связи, а температура затвердевания достаточно высокая.
- Ненасыщенные жирные кислоты способствуют быстрому преобразованию холестерина, являющегося одним из серьезных факторов развития атеросклероза, и выведению образовавшихся при этом продуктов из организма.
- Кроме того, они нормализуют эластичность и снижают проницаемость кровеносных сосудов. При их недостатке снижается иммунитет и угнетается репродуктивная функция.



Превращения жиров

- При действии самых различных факторов – света, кислорода, ферментов и прочего – происходит окисление жиров с образованием низкомолекулярных продуктов разложения – альдегидов, кетонов, свободных кислот и прочих веществ, нарушающих структуру и вкусовые качества жиров.
- При кипячении в жирах не только происходят аналогичные изменения, но и образуются довольно агрессивные перекисные радикалы, активирующие старение организма, эпоксиды и даже канцерогенные вещества.
- Последние особенно активно образуются при повторном кипячении жиров.



В пищеварительном тракте

- жиры расщепляются соответствующими ферментами до глицерина и жирных кислот, которые уже в тканях человека образуют новые жиры, свойственные именно данному индивидууму.
- Суточная потребность в жирах составляет 25 – 30 г.



Углеводы и их функции

- Углеводы в организме человека не синтезируются, поэтому потребность в них полностью должна удовлетворяться пищей.
- В углеводах, образующихся в зеленых листьях, при участии хлорофилла и солнечного света, природа преобразует солнечную энергию в химическую, освобождающуюся при распаде углевода в организме человека.
- Углеводы в организме имеют преимущественно энергетическую ценность, хотя участвуют и в пластических процессах.
- Углеводы подразделяют на моно-, олиго- и полисахариды.
- И моно-, и олигосахариды имеют сладкий вкус, за что их называют «сахарами».

Моносахариды

- Моносахариды (простые углеводы) представлены глюкозой, фруктозой, галактозой, рибозой и др.
- Моносахариды легко окисляются в организме до углекислого газа и воды.
- *Смесью моносахаридов является натуральный мед, который представляет собой сахар, расщепленный в медовом желудочке пчелы. Он состоит поровну из фруктозы и глюкозы и в пищеварительном тракте без всяких превращений всасывается в кровь. Содержит органические кислоты, минеральные вещества, ферменты, биостимуляторы, обладает противовоспалительными и бактерицидными свойствами.*

Олигосахариды



- Олигосахариды – более сложные соединения, построенные из нескольких (от 2 до 10) остатков моносахаридов, – это сахароза, мальтоза и лактоза.
- Основной же углеводный продукт нашей пищи – сахароза, попадая в организм, под действием энзимов и кислот вначале разлагается до моносахаридов, а затем уже до CO_2 и воды.
- Однако этот процесс идет только в случае, если сахар потребляется в естественном виде, то есть в составе того продукта, в котором он содержится, усвоение же чистого сахара осуществляется гораздо сложнее.



Полисахариды



- Полисахариды представлены в пище
- крахмалом и пищевыми волокнами
- (целлюлозой, клетчаткой и пектиновыми веществами).
- Крахмал сырых растений в пищеварительном тракте постепенно расщепляется до моносахаридов с последующим распадом до конечных продуктов.
- Гораздо труднее происходит переваривание термически обработанных крахмальных продуктов, так как при высокой температуре разрушается значительная часть содержащихся в сырой пище витаминов и вымываются минеральные соли, необходимые для обеспечения нормального переваривания крахмала.
- В этом случае в пищеварительном тракте полисахариды бродят и гниют, отравляя организм.

Пищевые волокна

не подвергаются непосредственному перевариванию в пищеварительном тракте, однако их роль трудно переоценить.



Пищевые волокна:

- влияют на опорожнение желудка, формируя гелеобразные структуры перевариваемых пищевых масс, а также скорость всасывания в тонкой кишке и время прохождения пищевых (каловых) масс через желудочно-кишечный тракт;
- предотвращают образование каловых камней; удерживая воду, определяют консистенцию и увеличивают массу фекалий;
- адсорбируют желчные кислоты, предотвращая их потерю и обеспечивая нормальный обмен холестерина и желчных кислот и поддержание достаточного уровня гемоглобина в крови;

Пищевые волокна

- оказывают противовоспалительное и антитоксическое действие, что предупреждает нарушение обмена веществ в организме и развитие рака толстой кишки;
- участвуют в синтезе некоторых витаминов;
- около 50% пищевых волокон в толстом кишечнике подвергается усвоению микрофлорой с последующим использованием образовавшихся веществ организмом;
- способствуют выведению из организма токсинов и тяжелых металлов;
- предупреждают развитие таких заболеваний, как атеросклероз, гипертония, сахарный диабет и др.

- Различают нежные пищевые волокна, которые расщепляются и достаточно полно усваиваются организмом (они в большом количестве содержатся в яблоках, капусте, картофеле), и грубые – менее усваиваемые (содержатся в моркови, свекле и пр.), однако при недостатке в питании пищевых волокон и при хорошем состоянии пищеварительного тракта, и они усваиваются достаточно полно.
- Суточная потребность человека в углеводах определяется особенностями его жизнедеятельности и затратами энергии таким образом, чтобы они покрывали недостающую часть потребности в энергии с учетом потребленных жиров и в меньшей степени белков.
- Для обеспечения нормального пищеварения суточное потребление пищевых волокон должно составлять не менее 15–20 г.