**ЗАНЯТИЕ 1 Концепция сбалансированного питания**

Концепция сбалансированного питания, определяющая пропорции отдельных веществ в пищевых рационах, отражает сумму обменных реакций, характеризующих химические процессы, лежащие в основе жизни организма. Всякое отклонение от соответствия ферментных наборов организма химическим структурам пищи приводит к нарушению нормальных процессов превращения того или иного пищевого вещества. Это правило должно соблюдаться на всех уровнях ассимиляции пищи и превращения пищевых веществ: в желудочно-кишечном тракте – в процессах пищеварения и всасывания, а также при транспорте пищевых веществ к тканям; в клетках и субклеточных структурах – в процессе клеточного питания, а также в процессе выделения продуктов обмена из организма.

Ферментные системы приспособлены к тем пищевым веществам, которые содержит обычная для данного биологического вида пища. Эти соотношения пищевых веществ закрепляются как формулы сбалансированного питания, типичные для отдельных биологических видов.

Для обеспечения нормальной жизнедеятельности организма в состав пищи обязательно должны входить вещества, названные незаменимыми факторами питания. Их химические структуры, не синтезирующиеся ферментными системами организма, необходимы для нормального течения обмена веществ. К их числу относятся незаменимые аминокислоты, витамины, некоторые жирные кислоты, минеральные вещества и микроэлементы.

При определении сбалансированности рационов по белку главное внимание должно быть удалено соблюдению отдельных пропорций аминокислот. Это имеет важное значение для усвоения белков в обеспечении необходимого уровня процессов синтеза. Белки пищи лучше усваиваются при условии сбалансированного аминокислотного состава пищи при каждом приеме.

Дефицит незаменимых аминокислот в пищевом рационе или его несбалансированность (т.е. нарушение правильных соотношений между аминокислотами) приводит к задержке роста и развития, а также к возникновению ряда других нарушений. Тяжелые заболевания могут иметь место у взрослых и особенно у детей не только при недостатке какой-либо незаменимой аминокислоты, но и значительном избытке ее.

Аминокислоты при изолированном введении в организм могут оказывать выраженное токсическое действие. Наиболее токсические аминокислоты – метионин, тирозин и гистидин. Их токсическое действие, как и других аминокислот, в более тяжелой степени проявляется при низкобелковой диете. Таким образом, необходимость сбалансирования аминокислотного состава вытекает не только из возможности более полного их усвоения, но и из взаимонейтрализующего действия этих биологически активных веществ.

Незаменимые полиненасыщенные жирные кислоты (линолевая и арахидоновая) необходимы не только для нормального развития организма, но и оказывают благотворное действие на обмен холестерина. Суточная потребность взрослого человека в полиненасыщенных жирных кислотах составляет примерно 3-6 г. основным источником этих кислот в питании служат растительные масла. Значительные количества полиненасыщенных жирных кислот входят в состав рыбьего жира. В животных жирах преобладают многоатомные насыщенные жирные кислоты. Биологическая ценность растительных жиров связана не только с наличием полиненасыщенных жирных кислот, но и с содержанием в них высококачественных фосфатидов и токоферолов.

Потребность организма в отдельных витаминах также претерпевает определенные изменения и даже для взрослых не может считаться постоянной величиной; она в значительной степени связана с характером питания. Так, потребность в тиамине находится в прямой связи с энергетическими тратами организма и в определенной степени сопряжена с повышением доли углеводов в питании. Принято считать, что потребность в тиамине составляет примерно 0,6 мг на 1000 ккал и что она несколько возрастает с повышением количества углеводов в питании.

Потребность в никотиновой кислоте тесно связана со степенью обеспеченности организма триптофаном, который может служить предшественником для синтеза витамина РР. Полагают, что примерно 55-60 мг триптофана в диете адекватны 1 мг никотиновой кислоты. Сопоставление потребности в никотинамиде с энерготратами организма показывают, что на каждые 1000 ккал необходимо 6,5 мг никотиновой кислоты.

Потребность в витамине В6 значительно возрастает с повышением содержания животного белка в рационе. То же касается и ряда микроэлементов. Таким образом, принцип сбалансированного питания не может ограничиваться какой-либо узкой группой веществ, как бы ни были они важны для жизнедеятельности организма. В оценке сбалансированного или несбалансированного питания необходимо ориентироваться на весь комплекс незаменимых факторов питания с возможно более полным учетом существующих коррелятивных взаимозависимостей.

Под оптимальным питанием следует понимать правильно организованное и соответствующее физиологическим ритмам снабжение организма хорошо приготовленной, питательной и вкусной пищей, содержащей адекватные количества незаменимых пищевых веществ, необходимых для его развития и функционирования. Оптимальное питание должно обеспечивать сбалансированность поступления энергии в организм с его энергетическими тратами, равновесие поступления и расходования основных пищевых веществ при учете дополнительных потребностей организма, связанных с его ростом и развитием. Оптимальное питание должно способствовать сохранению здоровья, хорошему самочувствию, максимальной продолжительности жизни, а также созданию наилучших условий с целью преодоления трудных для организма ситуаций, связанных с воздействием стрессовых факторов, инфекций и экстремальных условий. Представление об оптимальном питании, очевидно, всегда будет иметь определенные черты индивидуальности, однако с целью создания необходимых условий для его реализации в каждой стране оно должно опираться на средние числа так называемых душевых потребностей, дифференцированных по отдельным контингентам населения в зависимости от климато-географических условий, национальных обычаев и т.п.

Необходимо учитывать новые данные о процессах регуляции и адаптации, а также сложные метаболические закономерности, поддерживающие в организме гомеостаз. Несомненно, что всякое достаточно длительное отклонение от принципов рационального питания неизбежно оказывает неблагоприятное воздействие на организм.

Таблица

Потребность взрослого человека в пищевых веществах

(формула сбалансированного питания по А. А. Покровскому)

|  |  |
| --- | --- |
| Пищевые вещества | Суточная потребность |
| Вода, г | 1750-2200 |
| В том числе: |  |
| питьевая (чай, кофе и др) | 800—1000 |
| в супах | 250—500 |
| в продуктах питания | 700 |
| Белки, г | 80—100 |
| В том числе животные | 50 |
| Незаменимые аминокислоты, г |  |
| Триптофан | 1 |
| Лейцин | 4-6 |
| Изолейцин | 3-4 |
| Валин | 4 |
| Треонин | 2—3 |
| Лизин | 3-5 |
| Метионин | 2-4 |
| Фонилаланин | 2-4 |
| Заменимые аминокислоты, г |  |
| Гистидин | 2 |
| Аргинин | 6 |
| Цистин | 2-3 |
| Тирозин | 3-4 |
| Алании | 3 |
| Серии | 3 |
| Глутаминовая кислота | 16 |
| Аспарагиновая к - та | 6 |
| Пролин | 5 |
| Гликокол | 3 |
| Углеводы, г | 400—500 |
| В том числе: |  |
| крахмал | 400-450 |
| сахар | 50-100 |
| Органические кислоты, (лимонная, молочная и другие), г | 2 |
| Балластные вещества (клетчатка, пектин), г | 25 |
| Жиры, г | 80—100 |
| В том числе растительные | 20-25 |
| Незаменимые полиненасыщенные жирные кислоты, г | 3-6 |
| Холестерин | 0,3—0,6 |
| Фосфолипиды | 5 |
| Минеральные вещества, мг |  |
| Кальцин | 800-1000 |
| Фосфор | 1000—1500 |
| Натрий | 4000—G00O |
| Калий | 2500—5000 |
| Хлориды | 5000—7000 |
| Магний | 300—500 |
| Железо | 15 |
| Цинк | 10—15 |
| Марганец | 5—10 |
| Хром | 2-2,5 |
| Медь | 2 |
| Кобальт | 0,1-0,2 |
| Молибден | 0,5 |
| Селен | 0,5 |
| Фториды | 0,5-1 |
| Йодиды | 0,1—0,2 |
| Витамины и витаминоподобные соединения, мг |  |
| Аскорбиновая кислота (витамин С) | 70-100 |
| Рутин (витамин Р) | 25 |
| Тиамии (витамин В,) | 1.5—2 |
| Рибофлавин (витамин В2) | 2—2,5 |
| Пиридоксин (витамин В6) | 2—3 |
| Ниацин (никотиновая кислота) | 15—25 |
| Фолацин (фолиевая кислота) | 0,2—0,4 |
| Цианокобаламин (витамин В12) | 0,002-0.003 |
| Пантотеновая кислота (витамин В3) | 5—10 |
| Биотин | 0.15-0.3 |
| Витамин А —различные формы | 1,5—2,5 |
| Витамин D — различные формы (для детей) | 100—400 ME |
| Витамин Е — различные формы | 2—6 |
| Витамин К —различные формы | 2 |
| Холина хлорид | 500—1000 |
| Инозит | 500—1000 |
| Липоевая кислота | 0,5 |

**Значение белков, жиров и углеводов (БЖУ) в питании человека**

***Значение белка в питании здорового человека***

Белки – сложные азотсодержащие биополимеры, мономерами которых служат α-аминокислоты. Белки – высокомолекулярные соединения. Их молекулярная масса колеблется от 6000 до 100000 и более. Аминокислотный состав различных белков неодинаков и является важнейшей характеристикой каждого белка, а также критерием его ценности в питании. Аминокислоты – органические соединения, в которых имеются две функциональные группы – карбоксильная, определяющая кислотные свойства молекул и аминогруппа, придающая этим соединениям основные свойства.

Среди большого число природных аминокислот в составе белков с наибольшим постоянством обнаруживают следующие 20 аминокислот: глицин (гликокол), аланин, серин, треонин, метионин, цистин, валин, лейцин, изолейцин, глутаминовая кислота, глутамин, аспарагиновая кислота, аспарагин, аргинин, лизин, фенилаланин, тирозин, гистидин, триптофан, пролин.

Все белки принято делить на простые (протеины) и сложные (протеиды). Под простыми понимают соединения, включающие в свой состав лишь полипептидные цепи, под сложными белками – соединения, в которых наряду с белковой молекулой имеется также небелковая часть – так называемая простетическая группа. В зависимости от пространственной структуры белки можно разделить на глобулярные и фибриллярные. К числу простых глобулярных белков относятся, в частности, альбумины, глобулины, проламины и глютелины. Альбумины и глобулины широко распространены в природе и составляют основную часть белков сыворотки крови, молока и яичного белка. Проламины и глютелины относятся к растительным белкам и встречаются в семенах злаков, образуя основную массу клейковины. Эти белки нерастворимы в воде. К проламин относятся глиадин пшеницы, зеин кукурузы, гордеин ячменя. Аминокислотный состав этих белков характеризуется низким содержанием лизина, а также треонина, метионина и триптофана и чрезвычайно высоким – глутаминовой кислоты. Представители структурных белков, так называемые протеиноиды, являются фибриллярными белками главным образом животного происхождения. Эти белки выполняют в организме опорную функцию. Они нерастворимы в воде и весьма устойчивы к перевариванию пищеварительными ферментами. К ним относятся кератины (белки волос, ногтей, эпидермиса), эластин (белок связок, соединительной ткани сосудов и мышц), коллаген (белок костной, хрящевой, рыхлой и плотной соединительной ткани). При длительном кипячении в воде коллаген превращается в водорастворимый белок – желатин (глютин). Коллаген содержит значительное количество необычных для других белков аминокислот оксипролина и оксилизина, но в нем отсутствует триптофан.

***Основные функции белков в организме.***

1. П л а с т и ч е с к а я. Белки составляют 15-20% сырой массы различных тканей (в сравнении – липиды и углеводы лишь 1-5%) и являются основным строительным материалом клетки, ее органоидов и межклеточного вещества. Белки наряду с фосфолипидами образуют остов всех биологических мембран, играющих важную роль в построении клеток и их функционировании.

2. К а т а л и т и ч е с к а я. Белки являются основным компонентом всех без исключения известных в настоящее время ферментов. При этом простые ферменты представляют собой чисто белковые соединения. В построении сложных ферментов наряду с молекулами белка участвуют и низкомолекулярные соединения (коферменты). Ферментам принадлежит решающая роль в ассимиляции пищевых веществ организмом человека и в регуляции всех внутриклеточных обменных процессов.

3. Г о р м о н а л ь н а я. Значительная часть гормонов по своей природе является белками или полипептидами. К их числу принадлежит инсулин, гормоны гипофиза (АКТГ, соматотропный, тиреотропный и др.), паратиреоидный гормон.

4. Ф у н к ц и я с п е ц и ф и ч н о с т и. Чрезвычайное разнообразие и уникальность индивидуальных белков обеспечивают тканевую индивидуальную и видовую специфичность, лежащую в основе проявлений иммунитета и аллергии. В ответ на поступление в организм чужеродных для него белков – антигенов – в иммунокомпетентных органах и клетках происходит активный синтез антител, представляющих особый вид глобулинов (иммуноглобулины). Специфическое взаимодействие антигена с соответствующими антителами составляет основу иммунных реакций, обеспечивающих защиту организма от чужеродных агентов.

5. Т р а н с п о р т н а я. Белки участвуют в транспорте кровью кислорода (Hb), липидов (липопротеиды), углеводов (гликопротеиды), некоторых витаминов, гормонов, лекарственных веществ и др. Вместе с тем специфические белки-переносчики обеспечивают транспорт различных минеральных солей и витаминов через мембраны клеток и субклеточных структур.

Белки организма – чрезвычайно динамичные структуры, постоянно обновляющие свой состав вследствие непрерывно протекающих и тесно сопряженных друг с другом процессов их распада и синтеза. Организм человека практически лишен резерва белка, причем углеводы и жиры также не могут служить его предшественниками. В связи с этим единственным источником пополнения фонда аминокислот и обеспечения равновесия процессов синтеза и распада белков в организме могут служить пищевые белки, являющиеся вследствие этого незаменимыми компонентами пищевого рациона.

Белки, содержащиеся в пищевых продуктах, не могут однако, непосредственно усваиваться организмом и должны быть предварительно расщеплены в желудочно-кишечном тракте до составляющих их аминокислот, из которых организм формирует характерные для него белковые молекулы. Из 20 аминокислот, образующихся при гидролизе белков, 8 (валин, лейцин, изолейцин, треонин, фенилаланин, триптофан, метионин, лизин) не синтезируются в организме человека и поэтому являются незаменимыми факторами питания. Для детей в возрасте до года незаменимой аминокислотой служит также гистидин. Другие 11 аминокислот могут претерпевать в организме взаимопревращения и не являются незаменимыми. Поскольку для построения подавляющего большинства белков организма человека требуются все 20 аминокислот, но в различных соотношениях, дефицит любой из незаменимых аминокислот в пищевом рационе неизбежно ведет к нарушению синтеза белков.

При нарушении сбалансированности аминокислотного состава рациона синтез полноценных белков также нарушается, что ведет к возникновению ряда патологических изменений. В связи с этим пищевые белки следует рассматривать, прежде всего, как поставщики в организм человека незаменимых аминокислот. Наряду с использованием для синтеза белковых молекул аминокислоты могут окисляться в организме и служить источником энергии. Конечными продуктами катаболизма аминокислот являются углекислый газ, вода и аммиак, который выводится из организма в виде мочевины и некоторых других менее токсичных соединений.

Недостаточное поступление с пищей белков нарушает динамическое равновесие процессов белкового анаболизма и катаболизма, сдвигая его в сторону преобладания распада собственных белков организма, в том числе и белков ферментов.

Избыточное поступление пищевых белков также небезразлично для организма. Оно вызывает усиленную работу пищеварительного аппарата, значительную активацию процессов межуточного обмена аминокислот и синтеза мочевины, увеличивает нагрузку на клубочковый и канальцевый аппарат почек, связанную с усиленной экскрецией конечных продуктов азотистого обмена. При этом может возникать перенапряжение указанных процессов с их последующим функциональным истощением. Избыточное поступление в организм белков может также вести к образованию в желудочно-кишечном тракте продуктов их гниения и неполного расщепления, способных вызывать интоксикацию человека.

Важным показателем качества пищевого белка может служить и степень его усвояемости, которая объединяет протеолиз в желудочно-кишечном тракте и последующее всасывание аминокислот. По скорости переваривания протеолитическими ферментами пищевые белки можно расположить в следующей последовательности: 1) рыбные и молочные, 2) мясные, 3) белки хлеба и круп.

Хлеб и хлебобулочные изделия, крупы и макаронные изделия содержат 5-12% белка; с учетом значительного потребления этих продуктов жителями нашей страны они вносят весьма существенный вклад в обеспечение человека белком. Однако белок хлебобулочных изделий и круп дефицитен по ряду аминокислот, в первую очередь по лизину, и не является достаточно полноценным.

**Содержание белка в основных пищевых продуктах**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Продукт** | **Белок,**  **г/**100 **г**  **съедобной**  **части** | **Продукт** | **Белок г/100 г. съедобной части** |
| Говядина | 18,9—20,2 | Мука ржаная сеяная | 6,9 |
| Баранина | 10,3-20,8 | Крупа манная | 11,3 |
| Свинина мясная | 14,6 | гречневая ядрица | 12,6 |
| Печень говяжья | 17,4 | Крупа рисовая | 7,0 |
| Куры | 18,2—20,8 | Хлеб из муки пшеничной | 7,6-8,1 |
| Утки | 15,8—17,2 |
| Яйца куриные | 12,7 | Хлеб из муки ржаной | 4,7—6,3 |
| Колбаса любительская вареная | 12,2 | Макаронные изделия  высшего сорта | 10,4 |
| Сервелат | 28,2 | Хлеб безбелковый из  пшеничного крахмала | 0,7 |
| Сардельки свиные | 10,1 |
| Судак | 19,0 | Диетические безбелковые макаронные изделия | 0,8 |
| Треска | 17,5 |
| Навага | 15,1—17,0 |
| Икра осетровых (паюсная) | 36,0 | Саго  Капуста белокочанная | 0,8 |
| 1,8 |
| Молоко коровье па-  стеризованное | 2,8 | Морковь | 1,3 |
| Свекла | 1,7 |
| Творог нежирный | 18,0 | Томаты | 0,6 |
| Сыры (твердые) | 19,0—31,0 | Картофель | 2,0 |
| Соя | 34,9 | Апельсины | 0,9 |
| Горох | 23,0 | Яблоки, груши | 0,4 |
| Фасоль | 22,3 | Смородина черная | 1,0 |
| Грибы сушеные (белые) | 27,6 | Масло сливочное несоленое | 0,6 |
| Ядро ореха фундук | 16,1 | Масло сливочное с белком | 5,1 |
| Мука пшеничная 1-го | 10,6 |
| сорта |  |  |  |

По данным таблиц: Химический состав пищевых продуктов/Под ред, А. А. Покровского. — М.: Пищевая промышленность, 1976

***Значение жира в питании здорового человека***

Жиры по обеспечению организма энергией занимают второе место после углеводов. Однако калорийная ценность этих веществ отнюдь не исчерпывает их биологического значения. Различают животные и растительные жиры, придавая особое значение полиненасыщенным жирным кислотам: арахидоновой и линолевой, которые являются незаменимыми факторами питания. Исключение этих кислот из рациона вызывает серьезные нарушения процессов жизнедеятельности.

В жирах содержится ряд других веществ, оказывающих выраженное физиологическое действие. К ним относятся стерины, фосфолипиды и жирорастворимые витамины (А, D, Е).Отдельные виды жирных продуктов характеризуются различной пищевой ценностью, что связано с особенностью их химического состава и физико-химических свойств.

С л и в о ч н о е м а с л о представляет тонкую эмульсию молочного жира с 15-20% воды, обладает относительно невысокой для жира калорийностью. В сливочном масле имеется относительно большой процент насыщенных жирных кислот и до 5% полиненасыщенных жирных кислот. В 100 г сливочного масла содержится 200-300 мг холестерина. Сливочное масло богато витамином А, количество которого значительно повышается в летний период.

Ж и в о т н ы е ж и р ы включает в себя говяжье, баранье, свиное сало и костный жир. Говяжье сало – твердый жир, содержащий до 50% насыщенных жирных кислот (главным образом пальмитиновой и стеариновой), около 45% олеиновой кислоты и 2-5% линолевой. Говяжий жир содержит холестерин (до 120 мл в 100 г), небольшое количество витамина А и каротина. Бараний жир по составу сходен с говяжьим, но имеет еще большую твердость и температуру плавления. Свиной жир характеризуется большим содержанием ненасыщенных жирных кислот: в нем обнаружено 50-52% олеиновой кислоты и до 9% полиненасыщенных жирных кислот, в том числе и арахидоновой. В свином жире содержится до 0,15 мг% витамина А и каротина. Содержание холестерина – в пределах 50-80 мг в 100 г. В костном жире преобладает олеиновая кислота (до 60%), а полиненасыщенных жирных кислот больше, чем в других животных жирах (до 10%). Костный жир содержит около 0,2-0,3% фосфатидов, витамин А и холестерин (60-100 мг в 100 г). Калорийность животных жиров составляет 9 ккал/г.Р а с т и т е л ь н ы е ж и р ы представляют собой триглицериды с большим содержанием полиненасыщенных жирных кислот. В них обнаружены также фосфатиды (около 0,5%), фитостерины и токоферолы (витамин Е). в растительных маслах содержатся две полиненасыщенные жирные кислоты – линолевая и линоленовая. Линолевая кислота содержится в подсолнечном, кукурузном, хлопковом маслах, линоленовая – в льняном, конопляном. В некоторых растительных маслах (соевое, горчичное, рапсовое) присутствуют обе кислоты.М а р г а р и н в зависимости от рецептуры приготовления представляет собой смесь растительных и животных жиров в натуральном и гидрированном виде с добавлением обезжиренного молока, яичных желтков, витаминов и различных вкусовых добавок.

Жировые продукты способны обеспечивать высокую энерге­тическую ценность рациона в малом объеме. Имеются доста­точно серьезные основания ограничивать количество жира в ра­ционе. Величины потребности человека в жире не являются столь же определенными, как для белковых веществ, так как значительная часть жировых компонентов тела может быть син­тезирована в организме прежде всего из углеводов. Жир, синте­зированный самим организмом, равно как и поступающий с пи­щей, может быть депонирован в жировой ткани и затем по мере надобности — мобилизован на покрытие энергетических и пла­стических потребностей организма. Средняя физиологическая потребность в жире здорового человека составляет около 30 % общей калорийности рациона. При тяжелом физическом труде в соответственно высокой калорийности рациона, обеспечивающей такой уровень энерготрат, доля калорийности за счет жира может быть несколько выше — 35 % общей калорийности. Нормальный уровень потребления жира составляет примерно 1—1,5 г жира на 1 кг массы тела, т. е. для человека с массой тела 70 кг — 70—105 г в день. В расчет берется весь жир, содержащийся в рационе, как в составе жировых продуктов, так и скрытый жир всех других продуктов.

В пожилом возрасте рационально снизить долю жира до 25 % общей калорийности, которая также уменьшается. Содер­жание жира в рационах населения наиболее развитых в техни­ко-экономическом отношении стран превышает рекомендуемый уровень и составляет 40—45 % общей калорийности - рациона. В нашей стране также отмечается тенденция к увеличению кво­ты жира в питании. Немалую роль в этом играют скрытые жиры в составе различных изделий, включая хлебобулочные и конди­терские. Жир вводят в те или иные изделия для улучшения их вкусовых качеств. Увеличение потребления жира оказывает отрицательное влияние на здоровье, способствуя, в частности увеличению частоты сердечно-сосудистых заболеваний и рака кишечника. Наиболее неблагоприятно для здоровья увеличение доли жира при общей избыточной калорийности рациона.

Минимальная суточная потребность человека в линолевой кислоте составляет 2—6 г. Это количество содержится в 10—15 г растительного масла (подсолнечного, хлопкового, кукурузного). Для создания некоторого избытка незаменимой линолевой кисло­ты рекомендуется вводить в суточный рацион 20—25 г расти­тельного масла, что составляет примерно 1/3 от всего количества жира в рационе. При некоторых заболеваниях требуется уста­новление иных пропорций отдельных видов жировых продуктов.

Увеличение жира в рационе уменьшает возможность разви­тия дефицита линолевой кислоты. Абсолютной недостаточности ее не наблюдается, но случаи низкого потребления линолевой кислоты с рационом питания достаточно распространены. Так, при суточном потреблении 100 г жира в виде сливочного масла организм получает немногим более 1 г линолевой кислот линолевой

Для обеспечения необходимого жирнокислотного состава ра­циона здорового человека необходимо выдержать соотношение 1/3 растительных масел и 2/3 животных жиров, используя раститель­ные масла, богатые линолевой кислотой (подсолнечное, хлопковое, кукурузное, соевое). Растительные масла, содержащие линоленовую кислоту (льняное, конопляное), рационально использовать в меньших количествах, вводя одновременно большую часть растительных масел, богатых линолевой кислотой. Рапсовое и горчич­ное масла, обладающие более низкой пищевой ценностью, не следует использовать в качестве единственного источника расти­тельного жира в рационе: небольшие количества их должны сочетаться с полноценными маслами, например подсолнечным, кукурузным.

Для лиц пожилого возраста, а также при повышенном содер­жании холестерина в сыворотке крови соотношение растительно­го масла и животных жиров в рационе должно быть 1:1, т. е. половина жирового компонента рациона должна быть введена в виде растительных масел при условии снижения общего количе­ства жира в рационе.

Высокие пищевые и вкусовые достоинства жировых продуктов могут быть утрачены в процессе хранения или нерациональные кулинарной обработки.

Возможно образование продуктов окисления полиненасыщенных жирных кислот, часть из которых в определенных концентрациях оказывает неблагоприятное дей­ствие на организм. При окислении не только теряется часть полиненасыщенных жирных кислот, но появляются новые вещества в пище. Прогоркание жиров в результате длительного или непра­вильного хранения (на свету) достаточно хорошо известно и лег­ко определяется органолептическими методами. Гораздо сложнее вопрос о термическом окислении жиров. В зависимости от усло­вий нагревания, длительности его, контактов с другими пищевы­ми продуктами образуются весьма неоднородные по составу и физиологическому действию смеси химических веществ. Неко­торые из них не имеют выраженного запаха и вкуса (хотя для продуктов термического окисления характерен запах и вкус олифы). Кроме того, органолептические свойства могут маскиро­ваться теми продукта

Витамины, стерины, фосфолипиды, содержащиеся в жировых продуктах, также играют существенную роль в обменных процес­сах организма и определяют в известной мере пищевую ценность жира. В сливочном масле содержится 0,4—0,5 мг % витамина А, в других жирах животного происхождения его значительно мень­ше. Жировые продукты не являются единственными источниками витамина А, но они вносят достаточно весомый вклад в общий фонд обеспечения организма этим витамином. Рыбий жир — превосходный источник витамина А — рассматривается как лекарст­венный препарат, а не как пищевой жир. Растительные масла содержать витамин Е, являющийся по химической структуре токоферолом. В животных жирах также имеется небольшое количество токоферолов. Жирные продукты играют меньшую роль в обеспечении организма витамином D, чем витаминами А и Е.

Фосфолипиды являются—обязательным компонентом как животных, так и нерафинированных растительных жировых продуктов. Они играют роль стабилизаторов в этих- продуктах и рассматриваются как физиологически ценный жировой компонент. Фосфолипиды пищи способствуют мицелообразованпю жира в пищеварительном тракте. Этот процесс необходим для расщепления всасывания триглицеридов пищи. Фосфолипиды оказывают липотропное действие, способствуя транспорту нейтральных жиров из печени. Важное значение имеют они и как стабилизирующие компоненты липопротеидов. Фосфолипиды используются как стабилизаторы в жировых эмульсиях для парентерального питания. Безусловное предпочтение следует отдавать использованию жировых продуктов, содержащих естественные фосфолипиды. Однако некоторые масла (кукурузное, хлопковое) должны подвергаться обязательному рафинированию, при котором фосфатиды удаляются. Одним из нежелательных моментов в производстве маргаринов является также потеря фосфатидов, содержащихся в исходных растительных маслах. Обогащение жировых продуктов или иных составляющих компонентов рациона фосфатидами представляется полезным, но практическое осуществление этого мероприятия сдерживается отсутствием пригодных препаратов. Фосфолипиды, содержащиеся в животных и растительных жировых продуктах, особенно богаты полиненасыщенными жирными кислотами и поэтому подвержены быстрому окислению. Изолирование фосфолипидов связано с достаточно сильным воздействием, способству­ющим окислению. Окисленные же фосфолипиды могут принести вред. Получение неизмененных фосфолипидов в настоящее время настолько дорого, что такие продукты не могут использоваться в пищевых целях.

Рассмотрение физиологической роли отдельных химических соединений, входящих в жировые продукты, убеждает, что все компоненты этих продуктов должны учитываться при определении их пищевой ценности в рационе здорового и больного человека.

***Значение углеводов в питании здорового человека*** Значение углеводов в питании человека весьма велико. Они служат важнейшим источником энергии, обеспечивая до 50—70 % общей калорийности рациона.

Способность углеводов быть высокоэффективным источником энергии лежит в основе их «сберегающего белок» действия. При поступлении с пищей достаточного количества углеводов амино­кислоты лишь в незначительной степени используются в орга­низме как энергетический материал и утилизируются в основном для различных пластических нужд. Углеводы рациона оказывают также антикетогенное действие, стимулируя окисление ацетилкоэнзима А, образующегося при окислении жирных кислот. На­ряду с осуществлением энергетической функции углеводы пищи являются предшественниками гликогена и триглицеридов, слу­жат источником углеродного скелета заменимых аминокислот, участвуют в построении коферментов, нуклеиновых кислот, гликопротеидов, иммуноглобулинов, АТФ и других биологически важных соединений.

Хотя углеводы не принадлежат к числу незаменимых факто­ров питания и могут образовываться в организме из аминокислот и глицерина, минимальное количество углеводов суточного раци­она не должно быть ниже 50—60 г. Дальнейшее снижение коли­чества углеводов ведет к резким нарушениям метаболических процессов, характеризующимся усиленным окислением эндоген­ных липидов (сопряженным с ускоренным кетогенезом и накоп­лением в организме кетоновых тел), выраженной интенсифика­цией процессов глюконеогенеза и усиленным расщеплением тка­невых (в первую очередь мышечных) белков, используемых в качестве энергетического материала и предшественников глюко­зы. Избыточное потребление углеводов ведет к усилению липогенеза и развитию ожирения. Оптимальным считается потребле­ние углеводов в количестве 55—65 % суточной калорийности ра­циона, что соответствует 303 г углеводов для женщин 40—60 лет I группы интенсивности труда и 522 г для мужчин 18—40 лет IV группы интенсивности труда. При увеличении физической нагрузки доля углеводов должна прогрессивно нарастать для обеспечения возросших энерготрат организма. В частности, пот­ребление углеводов спортсменами в дни напряженных соревно­ваний в ряде случаев должно увеличиваться до 600—700 г в сутки.

Пищевые источники углеводов: злаковые и продукты их пе­реработки (мука, различные крупы и макаронные изделия, хлеб и хлебобулочные изделия), плоды, овощи, различные кондитер­ские изделия (сахар, мед, конфеты, варенье и др.), а также тво­рожные сырки и сырковая масса, мороженое, компоты, кисели, муссы, фруктовые поды.

Гипергликемия, вызванная потреблением с пищей значитель­ных количеств легкоусвояемых углеводов, ведет к раздражению инсулярного аппарата поджелудочной железы п усиленному выбросу гормона в кровь. Вследствие этого систематическое по­требление избытка легкоусвояемых углеводов может привести к истощению инсулярного аппарата и способствовать развитию сахарного диабета. Вместе с тем при поступлении с пищей значи­тельных количеств Сахаров они не могут полностью депониро­ваться в виде гликогена, и их избыток превращается в триглицериды, способствуя усиленному развитию жировой ткани. По­вышенное содержание в крови инсулина способствует ускорению этого процесса, поскольку инсулин оказывает мощное стимули­рующее действие па липогенез. Избыточное потребление легко­усвояемых углеводов является одной из ведущих причин разви­тия алиментарно-обменной формы ожирения.

Источниками медленно всасывающихся и легкоусвоясмых углеводов служат различные продукты. Крахмал составляет ос­новную часть углеводов хлеба и хлебобулочных изделий, муки, различных круп, макаронных изделий, картофеля. Источником же сахаров служат различные сорта сахара, продукты и блюда, из­готовляемые с добавлением значительных количеств сахара (ва­ренье, джемы, повидло, компоты, кисели, творожная масса и сырки, мороженое, различные виды конфет, пирожные, торты и другие мучные кондитерские изделия, консервированные соки, фруктовые воды), а также мед. Из плодов и овощей наиболее богаты сахарами бананы, ананасы, виноград, хурма, инжир, пер­сики, абрикосы, слива, вишня, яблоки, груши, арбузы, дыни, свекла, морковь. Содержание Сахаров относительно невелико в лимонах, огурцах, капусте, кабачках, томатах.

Потребление продуктов, богатых крахмалом (крупы, хлеб грубого помола и др.), имеет несомненное преимущество перед приемом такого высокорафинированного продукта, как сахар, а также конфет и других кондитерских изделий, поскольку с первой группой продуктов человек получает не только углеводы, но и витамины группы В, минеральные соли, микроэлементы, балластные вещества. В то же время сахар, представляющий собой чистую сахарозу, является носителем «пустых калорий» и харак­теризуется лишь высокой энергетической ценностью, но полным отсутствием перечисленных нутриентов. Невелико содержание этих нутриентов и в других кондитерских изделиях.

**Углеводами** называют органические соединения, имеющие в составе 2 типа функциональных групп: альдегидную или кетоновую и спиртовую. Таким образом, по химическому строению углеводы являются полиатомными альдегидо- или кетоспиртами. Углеводы подразделяются на моносахариды, олигосахариды и полисахариды.

Моносахариды (простые углеводы) являются наиболее простыми представителями углеводов и при гидролизе не рас­щепляются до более простых соединении. В зависимости от числа углеродных атомов в молекулах мо­носахариды делятся на триозы, тетрозы, пентозы и гексозы. Для человека наиболее важны гексозы (глюкоза, фруктоза, галактоза в др.) и пентозы (рибоза, дезоксирибоза и др.).

Олигосахариды — более сложные соединения, построен­ные из нескольких (от 2 до 10) остатков моносахаридов. Они делятся на дисахариды, трисахариды и т. д. Наиболее важны для человека дисахариды — сахароза, мальтоза и лактоза.

Полисахариды — высокомолекулярные соединения-поли­меры, образованные из большого числа мономеров, в качестве которых выступают остатки моносахаридов. Полисахариды делят­ся на перевариваемые и не перевариваемые в желудочно-кишеч­ном тракте человека. В первую подгруппу входят крахмал и гликоген, во вторую — разнообразные соединения, из которых наиболее важны для человека целлюлоза (клетчатка), гемицеллюлоза и пектиновые вещества.

Олиго- и полисахариды объединяют термином «сложные угле­воды». Моно- и дисахариды обладают сладким вкусом, в связи с чем их называют также «сахарами». Полисахариды сладким вку­сом не обладают. Сладость сахаров различна. Если сладость раст­вора сахарозы принять за 100 %, то сладость эквимолярных растворов других сахаров составит: фруктозы — 173%, глюкозы — 81 %, мальтозы и галактозы — 32 % и лактозы — 16 %.

***Биологическая роль и важнейшие пищевые источники углеводов***

Г л ю к о з а (мономер), из которой построены все важнейшие полисахариды – гликоген, крахмал и целлюлоза (клетчатка). Глюкоза входит также в состав важнейших для человека дисахаридов – сахарозы, лактозы, мальтозы. Глюкоза быстро всасывается в желудочно-кишечном тракте и поступает в кровь, а затем в клетки различных органов и тканей, где она вовлекается в процессы биологического окисления. Окисление глюкозы сопряжено с образованием значительных количеств АТФ. Глюкоза – наиболее легко утилизируемый источник энергии для человека. Роль глюкозы особенно велика для центральной нервной системы, где она является важнейшим субстратом окисления.

Ф р у к т о з а – менее распространенный углевод, чем глюкоза. Фруктоза, так же как и глюкоза, служит быстро утилизируемым источником энергии. Часть фруктозы в печени превращается в глюкозу, однако метаболизм оставшейся фруктозы отличается от метаболизма глюкозы. Ферменты, участвующие в специфических превращениях фруктозы, не требуют для проявления своей активности инсулина. Этим обстоятельством, а также значительно более медленным всасыванием фруктозы сравнительно с глюкозой в кишечнике объясняется лучшая переносимость фруктозы больными сахарным диабетом.

Г а л а к т о з а входит в состав молочного сахара (лактозы). В организме человека большая часть галактозы превращается в печени в глюкозу. Наследственное выпадение ферментов, участвующих в этом превращении, ведет к развитию тяжелого наследственного заболевания – галактоземии.

Галактоза в свободном виде в пищевых продуктах не встречается и поступает в организм в составе лактозы, содержащейся в молоке и молочных продуктах. Фруктоза поступает в организм в составе сахарозы, а глюкоза – в составе полисахаридов (сахароза, лактоза, мальтоза). Кроме того, глюкоза и фруктоза содержатся во многих пищевых продуктах в свободном виде. Основными источниками свободной глюкозы и фруктозы служат мед, кондитерские изделия и плоды.

Л а к т о з а является основным углеводом молока и молочных продуктов. Ее роль весьма значительна в раннем детском возрасте, когда молоко служит основным продуктом питания.

М а л ь т о з а (солодовый сахар) – промежуточный продукт расщепления крахмала и гликогена. В свободном виде в пищевых продуктах мальтоза встречается в меде, солоде, пиве, патоке и продуктах, изготовляемых с добавлением патоки (хлебобулочные, кондитерские изделия).

Г л и к о г е н – резервный углевод животных тканей. Избыток углеводов, поступающих с пищей, превращается в гликоген, который откладывается в тканях и образует депо углеводов. В связи с этим гликоген играет важную роль в регуляции уровня сахара в крови. Основными органами, в которых имеется значительное количество гликогена, являются печень и скелетные мышцы. Содержание гликогена в этих органах может достигать 4-5% и 1-2% соответственно. Общее содержание гликогена в организме составляет 500 г, из которых 1/3 локализована, а остальные 2/3 – в скелетных мышцах. Если углеводы с пищей не поступают, то запасы гликогена оказываются полностью исчерпанными через 12-18 часов. С пищей человек получает не более 10-15 г гликогена в сутки, источником его служат печень, мясо и рыба.

К р а х м а л в человеческом организме отсутствует, однако его значение весьма велико, поскольку именно крахмал является основным углеводом рациона. Источником крахмала служат растительные продукты, прежде всего злаковые и продукты их переработки. Наибольшее количество крахмала человек получает с хлебом. Содержание крахмала в картофеле относительно невелико, но поскольку потребление этого продукта весьма значительно, он наряду с хлебом и хлебобулочными изделиями является важнейшим пищевым источником крахмала.

Ц е л л ю л о з а (клетчатка) широко распространена в растительных тканях. Целлюлоза, как и крахмал и гликоген, является полимером глюкозы. Целлюлоза принадлежит к числу чрезвычайно распространенных в природе соединений. На ее долю приходится до 50% углевода всех органических соединений биосферы.

Пищевые рационы должны содержать достаточное количество (в среднем не менее 25 г) целлюлозы и других неперевариваемых полисахаридов, источником которых являются различные растительные продукты. Особое значение приобретает обогащение рационов бластными веществами в пожилом возрасте и у лиц с наклонностью к запорам. В то же время при воспалительных заболеваниях кишечника и ускорении кишечной перистальтики необходимо ограничить поступление с пищей клеточных оболочек. Бластные вещества оказывают нормальзующее влияние на моторную функцию желчевыводящих путей, стимулируя процессы выведения желчи и препятствуя развитию застойных явлений в гепатобилиарной системе. Наконец, бластные вещества способствуют выведению из организма холестерина. Этим объясняется необходимость обогащения бластными веществами противосклеротических рационов. Пищевыми источниками неперевариваемых полисахаридов служат все без исключения продукты растительного происхождения.

Таблица Содержание глюкозы, фруктозы и сахарозы в некоторых плодах и овощах(в граммах на 100 г съедобной части)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Плоды и овощи** | **Глюкоза** | **Фруктоза** | **Сахароза** |
| Яблоки | 2,0 | 5,5 | 1.5 |
| Груша | 1,8 | 5.2 | 2,0 |
| Персик | 2,0 | 1,5 | 6.0 |
| Мандарин | 2,0 | 1,6 | 4,5 |
| Слива | 2,5 | 1,5 | 4.8 |
| Вишня | 5,5 | 4,5 | 0,3 |
| Черешня | 5,5 | 4,5 | 0,6 |
| Виноград | 7,8 |  | 0,5 |
| Земляника |  | 2,4 | 1,1 |
| Малина | 3,9 | 3,9 | 0,5 |
| Смородина черная | 1,5 | 4,2 | 1.0 |
| Капуста белокочанная | 2,6 | 1,6 | 0,4 |
| Томаты | 1,6 | 1.2 |  |
| Морковь | 2,5 | 1.0 | 3,5 |
| Свёкла | 0,3 | 0,1 | 8,6 |
| Арбуз | 2,4 | 4,3 | 2,0 |
| Дыня | 1,1 | 2,0 | 5,9 |
| Тыква | 2,6 | 0,9 | 0,5 |