

Питание — поступление в организм и усвоение им веществ, необходимых для роста, жизнедеятельности и воспроизводства. С биологической точки зрения питание обеспечивает организм источниками энергии, субстратами для биосинтеза, витаминами и минеральными веществами, водой. Недостаточность или избыточность питания являются основной причиной нарушения метаболизма. Удовлетворение пластических и энергетических потребностей организма служит критерием для формирования норм питания. В свою очередь, нормы питания, определяющие величины потребления пищевых веществ, основываются на данных научных исследований обмена жиров, белков, углеводов, воды, минеральных веществ, витаминов у различных групп населения. Так называемые *физиологические нормы питания*являются научно обоснованным в количественном и качественном аспектах пищевым рационом, полностью покрывающим потребности организма человека в энергии и обеспечивающие его всеми необходимыми для метаболизма экзогенными веществами в достаточных количествах и в оптимальных (сбалансированных) соотношениях. Существуют нормы, разработанные Всемирной организацией здравоохранения, и нормы, утвержденные в отдельных странах. В России действуют «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» (Методические рекомендации Минздравсоцразвития РФ 2. 3. 1. 2432-08). Суточная потребность в питательных веществах устанавливается либо в соответствии с «Нормами …», которые рассчитаны на «среднего» мужчину массой тела 70 кг и «среднюю» женщину массой тела 60 кг, либо путем расчета индивидуальной потребности индивидуума в г/кг веса или на 1000 ккал энергозатрат. При определении физиологических норм питания с учетом удовлетворения потребностей организма в пластических веществах исходят из того, что большинство из них может синтезироваться в организме; другие вещества (незаменимые аминокислоты, незаменимые жирные кислоты, все минеральные вещества и микроэлементы, витамины) в организме человека не синтезируются и должны поступать с пищей.

В состав продуктов питания входят пищевые вещества или нутриенты, которые являются органическими и неорганическими элементами. Их подразделяют на следующие виды:

– пищевые вещества, необходимые в больших количествах организму (десятки граммов в сутки) – *макронутриенты* (см. в разделе 1. 6) ; это белки, углеводы, жиры – основные компоненты пищи, представляющие собой пластический материал и энергоносители, вода;

– пищевые вещества, которые требуются организму в малых количествах (миллиграммы, микрограммы) – *микронутриенты* (см. в разделе 1. 6) ; это витамины, ряд минеральных веществ, принимающие участие в процессе усвоения энергии, в координации различных функций, в процессах развития и роста организма.

Кроме этого все нутриенты могут быть разделены на:

1. *Эссенциальные нутриенты* (незаменимые), являющиеся жизненно необходимыми пищевыми веществами для организма, недостаток либо отсутствие которых в рационе питания становятся причиной выраженных и стойких нарушений метаболизма. К незаменимым нутриентам относят некоторые аминокислоты, минеральные вещества, витамины.

2. *Заменимые нутриенты* могут вырабатываться организмом (в необходимом количестве или частично) с помощью микроорганизмов кишечника – микрофлоры. Среди них можно назвать ряд витаминов, аминокислот и витаминоподобных веществ. Тем не менее определенное количество заменимых нутриентов должно поступать с продуктами питания.

Условием для эффективного всасывания и усвоения питательных веществ из желудочно-кишечного тракта является переваривание пи­щевых веществ до мономеров при полостном и пристеночном пище­варении. Часть веществ пищи не подвергается в желудочно-кишечном тракте гидролизу (растительный полисахарид целлюлоза) или расщеп­ляется не полностью. Степень переваривания пищевых веществ зави­сит от их предварительной обработки в процессе приготовления пищи или механической обработки при жевании. Таким образом, пищевые продукты не полностью усваиваются организмом, и при питании смешанной пищей животного и растительного происхождения ее ус­вояемость по калорической ценности составляет около 90-95%.

Потребность конкретного человека в различных компонентах пищи количестве и соотношениях питательных веществ не только индивидуальны, но и зависят от возраста, выполняемой физической или умственной нагрузки, состояния покоя или психоэмоциональ­ного напряжения. Поэтому определение норм и характера питания, хотя и должно учитывать общие физиологические требования и рекомендации, может быть лишь строго индивидуализированным.

Говоря об энергетической ценности пищевых продуктов, следует понимать, что при определении физиологических норм питания в идеале необходимо соблюдать соответствие энергетической ценности (калорийности) пищевого рациона энергозатратам конкретного организма. Они складываются из затрат энергии основного обмена (пол, возраст, антропометрические параметры), энергозатрат, связанных со специфически-динамическим действием пищи и особенностями трудовой деятельности. Однако, ввиду того, что индивидуальное определение необходимого калоража пищи для каждого человека по очевидным причинам является трудновыполнимым, в диетологии принят унифицированный подход к определению необходимой питательной ценности пищевых продуктов. При этом взрослый трудоспособный индивид в возрасте 18—60 лет может быть отнесено к одной из пяти групп, дифференцированных в зависимости от величин энергозатрат, так называемого коэффициента физической активности. Для этих групп рассчитаны средние величины энергозатрат и соответствующего потребления питательных веществ, расположенные в диапазоне от 1700 ккал/сут до 2600 ккал/сут. При расчете оптимального калоража пищевых продуктов рекомендуется, чтобы примерно половина суточного энергообеспечения поступала в виде углеводов, не более трети с жирами, а остальное с белками.

*Потребность в белке* – эволюционно сложившаяся доминанта в питании человека, обусловленная необходимостью обеспечивать оптимальный физиологический уровень поступления незаменимых аминокислот. При положительном азотистом балансе в периоды роста и развития организма, а также при интенсивных репаративных процессах потребность в белке на единицу массы тела естественно выше, чем у среднестатистического здорового человека. Критериями качественной оценки пищевого белка служат усвояемость, биологическая ценность и собственно качество белка. Усвояемость белка характеризует долю абсорбированного в организме азота от общего количества, потребленного с пищей. Биологическая ценность указывает на степень задержки азота и эффективность его утилизации для поддержания азотистого равновесия. Качество белка определяется наличием незаменимых аминокислот в определенном соотношении как между собой, так и с заменимыми аминокислотами.

Необходимое количество поступления в организм белка составляет 0, 5—1 г на 1 кг массы тела взрослого человека в сутки. Физиологическая потребность в белке для здорового взрослого мужчины составляет от 65 до 117 г/сутки для мужчин, для взрослой здоровой женщины - от 58 до 87 г/сутки. Физиологические потребности в белке детей до 1 года – 2, 2-2, 9 г/кг массы тела, детей старше 1 года от 36 до 87 г/ сутки.

Источниками полноценного белка, содержащего полный набор незаменимых аминокислот в количестве достаточном для биосинтеза белка в организме человека, являются продукты животного происхождения (молоко, молочные продукты, яйца, мясо и мясопродукты, рыба, морепродукты). Белки животного происхождения усваиваются организмом на 93-96%. Для взрослых рекомендуемая в суточном рационе доля белков животного происхождения от общего количества белков не менее 50%.

В белках растительного происхождения закономерно имеется дефицит незаменимых аминокислот. Кроме того в составе бобовых содержатся ингибиторы протеиназ, что снижает усвоение белка из них. Напротив в концентратах белков из бобовых аминокислотный состав и усвоение близки к таковым у белка животного происхождения. Белок из продуктов растительного происхождения усваивается организмом на 62-80%. Белок из высших грибов усваивается на уровне 20-40%.

Жиры (липиды), поступающие с пищей являются наиболее энергоемкой пищевой субстанцией. Физиологическая *потребность в жирах* составляет для взрослого здорового мужчины от 70 до 154 г/сутки, для взрослой здоровой женщины от 60 до 102 г/сутки. Физиологическая потребность в жирах – для детей до года 5, 5-6, 5 г/кг массы тела, для детей старше года – от 40 до 97 г/сутки.

Как указывалось выше жиры растительного и животного происхождения имеют различный состав жирных кислот, определяющий особенности их метаболизма и физиологические эффекты. Потребность организма в жирах, содержащих насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты значительно различается.

Насыщенные жирные кислоты со средней длиной цепи способны усваиваться в пищеварительном тракте без участия желчных кислот и панкреатической липазы, не депонируются в печени и подвергаются β-окислению. Животные жиры могут содержать насыщенные жирные кислоты с длиной цепи до двадцати и более атомов углерода. К таким животным жирам относятся бараний, говяжий, свиной и ряд других. Потребление насыщенных жирных кислот для взрослых и детей должно составлять не более 10% от калорийности суточного рациона.

К мононенасыщенным жирным кислотам относятся миристолеиновая и пальмитолеиновая кислоты (жиры рыб и морских млекопитающих), олеиновая (оливковое, кунжутное, рапсовое масла). Мононенасыщенные жирные кислоты помимо их поступления с пищей в организме синтезируются из насыщенных жирных кислот и частично из углеводов.

Физиологическая потребность в мононенасыщенных жирных кислотах для взрослых и детей составляет 10% от калорийности суточного рациона.

Из полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) особое значение для организма человека имеют линолевая и линоленовая кислоты, являющиеся структурными элементами клеточных мембран и обеспечивающие нормальное развитие и адаптативные реакции организма человека. ПНЖК являются предшественниками образующихся из них биорегуляторов – эйкозаноидов. Физиологическая потребность в ПНЖК для взрослых и детей - 6-10 % от калорийности суточного рациона.

Подклассами ПНЖК являются кислоты семейств ω-6 и ω-3. Жирные кислоты ω-6 содержатся практически во всех растительных маслах и орехах (льняное, из семян крестоцветных, соевое). Основным пищевым источником ω-3 жирных кислот являются жирные сорта рыб и некоторые морепродукты. Из ПНЖК ω - 6 особое место занимает линолевая кислота, которая является предшественником наиболее физиологически активной кислоты этого семейства - арахидоновой. Физиологическая потребность в ω-6 жирных кислотах для взрослых составляют 8-10 г/сутки, в ω-3 жирных кислотах - 0, 8-1, 6 г/сутки. Оптимальное соотношение в суточном рационе ω-6 к ω-3 жирных кислот должно составлять 5-10: 1. Физиологическая потребность в ω-6 и ω-3 жирных кислотах – 4-9% и 0, 8-1% от калорийности суточного рациона для детей от 1 года до 14 лет и 5 - 8% и 1-2% для детей от 14 до 18 лет, соответственно.

Помимо жирных кислот в поступающих с пищей липидах должны содержаться холестерин и фосфолипиды. Количество холестерина в суточном рационе взрослых и детей не должно превышать300 мг. В пищевых продуктах растительного происхождения в основном встречаются фосфолипид лецитин, в состав которого входит витаминоподобное вещество холин, а также кефалин. Оптимальное содержание фосфолипидов в рационе взрослого человека 5-7 г/сутки.

Углеводы пищи представлены преимущественно полисахаридами (крахмал), и в меньшей степени моно-, ди- и олигосахаридами. Физиологическая *потребность в усвояемых углеводах* для взрослого человека составляет от 257 до 586 г/сутки, что покрывает 50-60% суточной энергетической потребности,. Физиологическая потребность в углеводах- для детей до года 13 г/кг массы тела, для детей старше года от 170 до 420 г/сутки. Среднесуточная норма углеводов обусловлена родом деятельности и энергетическими затратами. Минимальной дозой считается количество в 50 – 60 г, дальнейшее снижение которого приводит к критическим нарушениям обменных процессов.

В пищевых продуктах углеводы присутствуют в виде монасахаридов (глюкоза, фруктоза и галактоза) — в меде и фруктах, олигосахаридов (сахароза и лактоза) - в молоке и во всех сладостях, содержащих сахарозу, а также полисахаридов. Полисахариды подразделяются на крахмальные полисахариды (крахмал и гликоген) и неусвояемые полисахариды - пищевые волокна (клетчатка, гемицеллюлоза, пектины). Несмотря на то, что углеводы вносят существенный вклад в энергообеспечение организма, они не считаются незаменимыми питательными веществами.

В группу *пищевых волокон* входят полисахариды, в основном растительного происхождения. К группе пищевых волокон относятся целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин, фитин, хитин, пектин, камеди (гумми), слизи, протопектины, альгинаты. Пищевые волокна выполняет целый ряд важнейших биологических функций, причем не только в отношении системы пищеварения, но и в плане системного метаболизма. Гемицеллюлоза, целлюлоза и лигнин впитывают воду за счет заполнения пустых пространств их волокнистой структуры. У неструктурированных балластных веществ (пектин и др. ) связывание воды происходит путем превращения в гели. Благодаря увеличению массы кала и прямому раздражающему действию на толстую кишку, нарастает скорость кишечного транзита и перистальтики Пищевые волокна повышают связывание и выведение из организма желчных кислот, нейтральных стероидов, в том числе холестерина, уменьшают всасывание холестерина и жиров в тонкой кишке. Благодаря абсорбционной способности, пищевые волокна адсорбируют на себе или растворяют токсины, тем самым уменьшая опасность контакта токсинов со слизистой оболочкой кишечника, выраженность интоксикационного синдрома и воспалительно-дистрофических изменений слизистой оболочки. Благодаря своим ионообменным свойствам, пищевые волокна выводят ионы тяжелых металлов (свинца, стронция), влияют на электролитный обмен в организме. Часть условно патогенных бактерий усваивает питательные вещества с помощью биохимических процессов гниения и брожения. Пектины подавляют жизнедеятельность этих микроорганизмов, что способствует нормализации состава кишечной микрофлоры. Пищевые волокна стимулируют рост лактобацилл, стрептококков и уменьшают рост колиформ, влияют на метаболическую активность нормальной микрофлоры. Наконец пищевые волокна увеличивают синтез витаминов В 1, В 2, В 6, РР, фолиевой кислоты кишечными бактериями. Физиологическая потребность в пищевых волокнах для взрослого человека составляет 20 г/сутки, для детей старше 3 лет 10-20 г/сутки.

Жизненно необходимые *микронутриенты* представлены в продуктах питания веществами органической природы и минеральными веществами. К микронутриентам органической природы относят водорастворимые (C, B1, B2, B6, B12, фолаты, пантотеновая кислота, ниацин) и жирорастворимые (A, D, E, K) витамины (по В. А. Тутельяну и соавт. , 2008).

Витамин С (формы и метаболиты аскорбиновой кислоты) участвует в окислительно-восстановительных реакциях, функционировании иммунной системы, способствует усвоению железа. Установленный уровень физиологической потребности – 45-110 мг/сутки.

Витамин В1 (тиамин) в форме образующегося из него тиаминдифосфата входит в состав важнейших ферментов углеводного и энергетического обмена, обеспечивающих организм энергией и пластическими веществами, а также метаболизма разветвленных аминокислот. Установленный уровень потребности - 0, 9-2, 0 мг/сутки.
Витамин В2 (рибофлавин) в форме коферментов участвует в окислительно-восстановительных реакциях, способствует повышению восприимчивости цвета зрительным анализатором и темновой адаптации. Установленный уровень потребности – 1, 1-2, 8 мг/сутки.

Витамин В6 (пиридоксин) в форме своих коферментов участвует в превращениях аминокислот, метаболизме триптофана, липидов и нуклеиновых кислот, участвует в поддержании иммунного ответа, участвует в процессах торможения и возбуждения в центральной нервной системе, способствует нормальному формированию эритроцитов, поддержанию нормального уровня гомоцистеина в крови. Установленный уровень потребности – 1, 1-2, 6 мг/сутки.

Ниацин в качестве кофермента участвует в окислительно-восстановительных реакциях энергетического метаболизма. Установленный уровень потребности – 11-25 мг/сутки.

Витамин В12 играет важную роль в метаболизме и превращениях аминокислот. Фолат и витамин В12 являются взаимосвязанными витаминами, участвуют в кроветворении. Установленный уровень потребности – 1, 4-3, 0 мкг/сутки.

Фолаты в качестве кофермента участвуют в метаболизме нуклеиновых и аминокислот. Установленный уровень потребности - 150-400 мкг/сутки.

Пантотеновая кислота участвует в белковом, жировом, углеводном обмене, обмене холестерина, синтезе ряда гормонов, гемоглобина, способствует всасыванию аминокислот и сахаров в кишечнике, поддерживает функцию коры надпочечников. Установленный уровень потребности в разных странах - 4-12 мг/сутки.

Биотин участвует в синтезе жиров, гликогена, метаболизме аминокислот. Установленный уровень потребности - 15-100 мкг/сутки.

Витамин А играет важную роль в процессах роста и репродукции, дифференцировки эпителиальной и костной ткани, поддержания иммунитета и зрения. Установленный уровень физиологической потребности – 600-1500 мкг рет. экв. /сутки. Верхний допустимый уровень потребления – 3000 мкг рет. экв. /сутки. Бета-каротин является провитамином А и обладает антиоксидантными свойствами. 6 мкг бета-каротина эквивалентны 1 мкг витамина А. Физиологическая потребность для взрослых - 5 мг/сутки.

Витамин Е представлен группой токоферолов и токотриенолов, которые обладают антиоксидантными свойствами. Является универсальным стабилизатором клеточных мембран, необходим для функционирования половых желез, сердечной мышцы. Установленный уровень физиологической потребности – 7-25 мг ток. экв. /сутки.

Основные функции витамина D связаны с поддержанием гомеостаза кальция и фосфора, осуществлением процессов минерализации костной ткани. Установленный уровень потребности - 0-11 мкг/сутки.

Метаболическая роль витамина К обусловлена его участием в модификации ряда белков свертывающей системы крови и костной ткани. Установленный уровень потребности в разных странах – 55-120 мкг/сутки.

Потребности организма человека в минеральных веществах — макроэлементах и микроэлементах, сообразно их биологической роли, представлена в таблице .