

ПРОБЛЕМА БЕЛКА ИЛИ ПРОБЛЕМА КАЧЕСТВА ПИЩИ

Пасичный В.М., канд. техн. наук, доцент Национального университета пищевых технологий

Рассматривая физиологические характеристики белка, с точки зрения максимально эффективного использования его ресурсов необходимо учитывать катализирующее и ингибирующее воздействие других составляющих продукта. Наличие макро и микро нутриентов пищи – минеральных веществ, витаминов, наличие в составе жиров моно (МНЖК) и полиненасыщенных (ПНЖК) жирных кислот, оказывает влияние на скорость и уровень усвоения незаменимых и заменимых аминокислот белков продукта. Белки в комплексе с указанными веществами участвуют во всех ферментативных процессах организма и регулируют скорость обменных процессов.

Мясопродукты, имея неплохую сбалансированность по незаменимым аминокислотам, не обладают полным комплексом необходимых для рациона нутриентов пищи, что в целом и повлияло на развитие такого направления питания как вегетарианство, сыроедение, раздельное питание и т.д.

В предыдущем материале [2] уже приводились характеристики определяющего влияние на качество белков наличия в избытке или недостатке аминокислот и их воздействие на человеческий организм.

Рассмотрим воздействие на ассимиляцию белковых веществ других нутриентов входящих в состав продуктов питания.

Физиологическая роль углеводов и жиров

Основная задача этих нутриентов пищи состоит в обеспечении организма энергией и создания липидных структур, в частности мембран клеток, регулирующих скорость обмена.

Среди углеводов моносахаров первоочередное значение в энергетическом обмене имеет глюкоза, она является важнейшим субстратом окисления и непосредственным предшественником гликогена человека. Без глюкозы не возможна работа коры головного мозга. Излишек глюкозы угнетает действие поджелудочной железы, которая вырабатывает инсулин, что приводит к нарушению гормонального и липидного обмена, возможности возникновения сахарного диабета.

Фруктоза ферментируется без участия инсулина и характеризуется меньшей скоростью усвоения в кишечном тракте, поэтому она менее вредна для больных сахарным диабетом.

Среди наиболее важных олигосахаров можно выделить сахарозу, лактозу и мальтозу, которые под действием ферментов расщепляются до моносахаров. Отсутствие ферментов, которые расщепляют лактозу и мальтозу, у взрослых и пожилых людей приводит к невозможности их переваривания организмом.

Углеводы принимают участие в пластическом обмене глюкотеидов, которые входят в белки плазмы крови, являются источником углеводного скелета заменимых аминокислот, берут участие в построении коферментов, нуклеиновых кислот, аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ), и других биологически важных соединений.

Среди усваиваемых полисахаров наибольшее значение имеет крахмал растительных продуктов, который под действием ферментов расщепляется до мальтозы и усваивается организмом.

Суточная потребность для взрослого человека в углеводах составляет 50 - 60 г [1, 4]

В состав животных и растительных жиров входят в основном триглицериды, которые состоят из глицерина и жирных кислот. В животных жирах это большей частью насыщенные жирные кислоты (пальмитиновая, стеариновая), основное назначение которых для организма – депонирование энергии. Излишек насыщенных жирных кислот, а также недостаток приводит к нарушению обмена жиров и холестерина крови, атеросклерозу.

В состав растительных жиров входят в большом количестве полиненасыщенные жирные кислоты – линолевая, линоленовая, арахидоновая, которые относятся к незаменимым факторам питания. Они имеют особое физиологическое значение для создания клеточных мембран и других структурных элементов тканей.

Линолевая и линоленовая ПНЖК не синтезируются в организме, поэтому являются эссенциальными для человека. Арахидоновая кислота в организме может синтезироваться из линолевой. Недостаток ПНЖК приводит к нарушению ферментативных процессов, замедлению или прекращению роста, заболеваниям кожи, снижению проницаемости капилляров, избыток к развитию заболеваний печени и почек.

Оптимальным считается соотношение по жирнокислотному составу между ПНЖК, МНЖК и НЖК, как 10:60:30 [1].

Суточная потребность для взрослого человека в жирах составляет около 30% калорийности потребляемого рациона (70-105 г в день), фосфолипидов 0,8-1,2 г, в холестерине 1,0-2,0 г в день

Физиологическая роль минеральных веществ.

Минеральные вещества не обладают энергетической ценностью, как белки, жиры и углеводы. Однако без них жизнь человека невозможна. Особенно важна их роль в построении костной ткани. Минеральные вещества участвуют в важнейших обменных процессах организма: водно-солевом и кислотно-щелочном. Многие ферментативные процессы в организме невозможны без участия тех или иных минеральных веществ.

Как уже отмечалось, минеральные вещества по своему количеству в потребляемом пищевом рационе делятся на макроэлементы - содержащихся в пище в больших количествах (кальций, фосфор, магний, натрий, калий, хлор, сера) и микроэлементы - концентрация которых в организме невелика. В эту группу входят: железо, цинк, йод, фтор, медь, марганец, кобальт, никель, хром, селен, молибден и т.д..

Кальций непосредственно участвует в самых сложных процессах, например таких, как свертывание крови, поддержание необходимого равновесия между возбуждением и торможением коры головного мозга, расщепление резервного полисахарида – гликогена, поддержание должного кислотно-щелочного равновесия внутри организма и нормальной проницаемости стенок кровеносных сосудов. Кроме того, длительный недостаток кальция в пище нежелательно сказывается на возбудимости сердечной мышцы и ритме сокращений сердца. Рацион взрослого человека должен содержать от 0,8 до 1 г кальция.

При склонности организма к повышенной свертываемости крови и образованию тромбов в кровеносных сосудах количество продуктов, богатых кальцием, в рационе должно быть снижено.

Фосфор входит в состав фосфопротеидов, фосфолипидов, нуклеиновых кислот. Соединения фосфора принимают участие в важнейших процессах обмена энергии. АТФ и креатинфосфат являются аккумуляторами энергии, с их превращениями связаны мышление и умственная деятельность, жизнеспособность организма.

Обычно организмом усваивается до 50–90% фосфора продуктов. Если человек употребляет растительные продукты, то в этом случае фосфора поглощается меньше, поскольку он в значительной части находится в виде трудно усваиваемой фитиновой кислоты.

Для более полного усвоения фосфора, необходимо придерживаться его соотношения с кальцием, которое оптимальным для взрослого человека считается соотношение кальций : фосфор – 1:1,5.

Потребность в фосфоре для взрослых составляет 1,2 г в день.

При избытке фосфора может происходить выведение кальция из костей, а при избытке кальция развивается мочекаменная болезнь.

Магний участвует в формировании костей, регуляции работы нервной ткани, обмене углеводов и энергетическом обмене.

При нормальном (разноплановом) питании организм, как правило, полностью обеспечивается магнием. Однако следует помнить, что избыток магния снижает усвояемость кальция. Оптимальное соотношение кальция и магния 1:0,5, обеспечивается обычным подбором пищевых продуктов.

Потребность в магнии для взрослых составляет – 0,4 г в день.

Натрий участвует в образовании желудочного сока, регулирует выделение почками многих продуктов обмена веществ, активизирует ряд ферментов слюнных желез и поджелудочной железы, а также более чем на 30% обеспечивает щелочные резервы плазмы крови. Кроме того, ионы натрия способствуют набуханию коллоидов тканей, что задерживает воду в организме.

Основное количество натрия – около 80% – организм получает при поглощении продуктов с добавлением поваренной соли.

Потребность в натрии существует, но она невелика – около 0,8-1 г в день. Верхним (усредненным) ограничением для большинства людей является 4 г натрия в день, то есть потребление с обычной пищей до 8 г поваренной соли.

Калий – внутриклеточный элемент, регулирующий кислотно-щелочное равновесие крови; участвует в передаче нервных импульсов и активизирует работу ряда ферментов. Считается, что калий обладает защитным действием против нежелательного действия избытка натрия и нормализует давление крови. По этой причине в некоторых странах предложено выпускать поваренную соль с добавлением хлорида калия и использовать в мясопродуктах наряду с натриевыми солями калиевые соли (соляной, фосфорной, лимонной, азотистой и азотной кислот).

Ежедневная потребность взрослого человека в калии составляет 2500–5000 мг и удовлетворяется обычным рационом за счет картофеля, которого в нашей стране потребляется относительно много.

Хлор – необходим для образования желудочного сока, формирования плазмы и активизации ряда ферментов. Рацион без добавления поваренной соли содержал бы около 1,6 г хлора. Основное его количество (до 90%) взрослые получают с поваренной солью.

Потребность в хлоре составляет около 2 г в день. Что вполне может быть обеспечено обычным рационом питания. Кроме того, малосоленая пища полезна при заболеваниях поджелудочной железы, печени и желчевыводящих путей, некоторых болезнях желудка, а также в случае применения ряда гормональных препаратов.

Сера входит в состав всех клеток, ферментов, гормонов, в частности инсулина, вырабатываемого поджелудочной железой, и серосодержащих аминокислот. Довольно много ее в соединительных и костных тканях.

Суточный пищевой рацион взрослого здорового человека должен содержать 4–5 г серы.

Микроэлементы

Железо незаменимо в процессах крове образования и внутриклеточного обмена. Примерно 55% железа входит в состав гемоглобина эритроцитов, около 24% участвует в формировании красящего вещества мышц (миоглобина), примерно 21% откладывается в печени и селезенке.

Потребность взрослого здорового человека в железе составляет 10–20 мг в день.

Цинк – элемент, значение которого определяется тем, что он входит в состав гормона инсулина, участвующего в углеводном обмене, и многих важных ферментов, обеспечивающих должное течение окислительно-восстановительных процессов и тканевого дыхания. Специфические последствия длительного недостатка цинка в пище – это прежде всего снижение функции половых желез и гипофиза головного мозга, работы сердца, нарушения нервной системы.

Потребность взрослого здорового человека в цинке составляет 10–25 мг в день.

Йод является необходимым элементом, участвующим в выработке щитовидной железой гормона тироксина, поэтому почти половина его концентрируется именно в этой железе. При длительном недостатке йода в пище развивается зобная болезнь (тиреотоксикоз), умственную отсталость (вплоть до кретинизма), бесплодие. Особенно чувствительны к недостатку йода дети школьного возраста.

Потребность в нем колеблется в пределах 100–150 мкг в день.

Содержание йода в наземных растительных и животных продуктах сильно зависит от его количества в почвах и водах. Большая часть территории Украины находится в зоне недостатка йода, что в целом требует решения задач по недостатку этого элемента на государственном уровне.

Фтор – элемент, при недостатке которого развивается нарушение обмена кальция, приводящее к разрушению зубной эмали.

Потребность в нем взрослого человека составляет 3 мг в день.

При этом одну треть фтора человек получает с пищей и две третьих – с водой. Однако избыточное потребление фтора также нежелательно, поскольку вызывает флуороз, выражающийся в пятнистости зубной эмали.

Медь необходима для регулирования процессов снабжения клеток кислородом, образования гемоглобина и «созревания» эритроцитов. Она также способствует более полной утилизации организмом белков, углеводов и повышению активности инсулина, работы сердечной мышцы.

Потребность в меди взрослого человека составляет 2 мг в день.

Марганец активно влияет (катализирует) обмен белков, углеводов и жиров. Важной также считается способность марганца усиливать действие инсулина и поддерживать определенный уровень холестерина в крови. В присутствии марганца организм полнее использует жиры.

Потребность взрослого человека в марганце составляет 5,0–10,0 мг в день.

Кобальт находится в составе витамина В12 (кобаламин), содержащего его около 4,5%. При недостаточном потреблении кобальта проявляются некоторые нарушения функции центральной нервной системы, малокровие, снижение аппетита. Кобальт способен избирательно угнетать дыхание клеток злокачественных опухолей и тем самым, конечно, их размножение. Другим специфическим достоинством кобальта считают его способность в два–четыре раза интенсифицировать противомикробные свойства пенициллина.

Потребность взрослого человека в кобальте составляет 0,1–0,2 мг в день.

Никель в сочетании с кобальтом, железом, медью также участвует в процессах кроветворения, а самостоятельно – в обмене жиров, обеспечении клеток кислородом. В определенных дозах никель активизирует действие инсулина.

Потребность взрослого человека в никеле составляет 0,05–1 мг в день.

Молибден входит в состав ряда ферментов, участвующих в биохимических процессах роста. Для нормального роста организма необходимы следы этого элемента.

Селен находится в достаточно большом количестве молочных продуктов. В опытах на животных при полном отсутствии селена наблюдались патологические изменения в печени, особенно молодых животных. Селен в больших дозах токсичен. Поэтому исследования по включению его в составе биологически активных добавок в пищевые продукты требует осторожности и обязательного проведения токсикологических исследований на живых организмах по каждому новому продукту.

Физиологическая роль витаминов

Витамины катализируют большинство обменных процессов организма. Доля их в общем, объеме пищи по сравнению с объемом потребления белков, жиров и углеводов не велика, однако без их наличия невозможна жизнедеятельность человеческого организма.

Биологическая роль водо-растворимых витаминов (группы В и витамин С) и витаминоподобных веществ (холин, инозит и т.д.) определяется их участием в синтезе аминокислот, коферментов, белков, жирорастворимых витаминов (групп А, D, Е, К) - в контроле функциональности клеточных мембран и субклеточных структур, обмене макро и микроэлементов, аминокислот.

Недостаток одного из витаминов может приводить к авитаминозу (витаминовой недостаточности), а при полном достаточно долгом отсутствии витаминов в рационе (при истощении внутренних ресурсов организма) к задержке роста, замедлению ассимиляции микроэлементов и аминокислот, вплоть до необратимых патологий, вызывающих летальный исход.

В тоже время введение в организм избытков витаминов, прежде всего жирорастворимых, приводит к серьезным патологическим изменениям (накоплению токсинов, нарушению обмена веществ (ожирению), необратимым изменениям в тканях и органах человека).

К сожалению, большинство животного сырья при избытке, исходя из характеристик полноценности, количества незаменимых аминокислот (большим, чем 100% СКОР), не сбалансировано по витаминам и минеральным веществам, что снижает реальный уровень ассимиляции животных белков, вследствие нарушения скорости высвобождения аминокислот до уровня их необходимого потребления в процессе ферментации.

С учетом специфики технологии производства большинства мясопродуктов, требующей проведения тепловой обработки или достаточно длительного цикла производства, с пищевыми ингредиентами происходят необратимые процессы (денатурация белков, гидролитический распад белков, жиров, углеводов). окисление (инактивация витаминов, минеральных веществ или переход их в токсичные формы) и соответственно изменения доступности нутриентов пищеварительной системе человека.

Данные факторы изменения белковых веществ, углеводов, минеральных веществ при умеренных режимах тепловой обработки даже благоприятно влияет на ассимиляцию

белков мясопродукта, при более жестких режимах тепловой обработки снижает уровень ассимиляции по тому же составу рецептурных смесей, что требует учета факторов технологического воздействия на качественный и количественный состав пищевых ингредиентов мясопродуктов [3].

В связи с этим, задачи разработки новых продуктов питания (в том числе и мясопродуктов) требует комплексных, решений как в области рецептурных задач (учета совместимости и взаимодополняемости пищевых ингредиентов), так и в области оптимизации технологии производства на стадии структурирования мясопродуктов, в процессе составления фаршей, и наведения тепловых эффектов.

Граничная замена в рецептурах молочных и мясных компонентов пищевыми добавками животного и растительного происхождения для повешения функциональности продукта или улучшения его технологической функциональности требует четкой регламентации требований безопасности мясопродуктов и рационализации типа замены (замена без ухудшения пищевой ценности продуктов)

Проведения работ по разработке целевых продуктов питания (лечебно-профилактических, геродиетических, витаминизированных, продуктов детского питания) должно проводится согласно гигиеническим требованиям и задачам, которые ставятся при разработке данных продуктов, и требует обязательных токсикологических и терапевтических исследований.

К сожалению работы по разработке целевых продуктов питания, ввиду незначительных объемов государственного финансирования и несогласованности действий между мясоперерабатывающими предприятиями и научными учреждениями отрасли (НДИ, ВУЗы), практически не проводятся, хотя потребительский рынок имел бы спрос на указанные группы продуктов.

Анализ научных публикаций в отраслевых журналах, и тематических сборниках указывает на наличие большого потенциала таких разработок (в том числе и действующей документации практически по всему спектру группового ассортимента мясоперерабатывающих предприятий).

За последние 5 лет в Национальном университете пищевых технологий и Научно-исследовательском институте пищевых технологий НУПТ, Одесской национальной академией пищевых технологий, Технологическим институтом молока и мяса разработано более 30 нормативных документов на мясопродукты и функциональные пищевые смеси, с учетом целевой пищевой направленности и технологической специфичности.

Как говорится, базис есть, давайте полноценно питаться.

Литература

1. Смоляр В.І. Фізіологія та гігієна харчування. – К.: Здоров'я, 2000. – 336 с.
2. Пасичный В.М. Мясной бизнес № 2, 2004 С. 12-17.
3. Пасичный В.М. Технологические аспекты учета тепловых эффектов при производстве мясных и мясорастительных консервов. Мясной бизнес № 4, 2003, С. 41-43.
4. А. Уайт, Ф. Хендлер, Э. Смит Основы биохимии: в 3-х томах, - М.: Мир, 1981, 1878 с.