

В. И. Дорошевич, Д. И. Ширко

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ОБОСНОВАНИЯ ПОТРЕБНОСТЕЙ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ В ЭНЕРГИИ И ОСНОВНЫХ ПИЩЕВЫХ ВЕЩЕСТВАХ

Военно-медицинский факультет
в УО «Белорусский государственный медицинский университет»

В статье обосновывается дифференцированный подход при разработке и создании адекватных рационов питания различных категорий военнослужащих в зависимости от характера учебно-боевой деятельности, энергетических затрат, возраста и других условий и факторов.

Ключевые слова: питание, военнослужащие, энергетические затраты.

V. I. Doroshevich, D. I. Shirko

METHODOLOGICAL APPROACHES SUPPORT THE NEEDS OF MILITARY PERSONNEL IN ENERGY AND ESSENTIAL NUTRIENTS

The article substantiates a differentiated approach in the design and creation of adequate diets for different categories of personnel depending on the nature of combat training activities, energy costs, age and other conditions and factors.

Key words: food, military, energy costs.

Сбалансированное и адекватное питание является одним из основных условий сохранения здоровья и повышения качества жизни. Оно обуславливает рост, развитие и формирование организма, адаптацию к воздействиям внешней среды, физическую и умственную работоспособность.

Основой жизнедеятельности организма человека является постоянное и непрерывное обновление субклеточных и клеточных структур. Такое обновление отражает основополагающий процесс всего живого – распад и синтез веществ. Следствием этого существует необходимость постоянного обновления внутренней сре-

ды человека, в первую очередь молекулярных структур, субклеточных систем и клеток различных органов и тканей организма. Весь этот процесс зависит от состояния фактического питания и представляет собой постоянный параметр, который зависит от возраста, пола, массы тела и от воздействия физических, химических и других факторов окружающей среды, включая стресс [4, 9].

Влияние на организм различных стрессовых факторов окружающей среды приводит к дополнительным энергетическим затратам, направленным на усиление обменных процессов. Наиболее существенным в этом отношении критерием адаптации становится способ-

ность биосистемы сохранить (восстановить) постоянство внутренней среды. Для этого живому организму необходимо получение питательных веществ и энергии.

Современные представления о рациональном и адекватном питании человека основываются на концепции оптимального питания, разработанной В. А. Тутельяном. Она предусматривает необходимость и обязательность полного обеспечения потребностей организма не только в эссенциальных макро- и микронутриентах, но и в ряде минорных биологически активных компонентов пищи, перечень которых постоянно расширяется. Продемонстрирована эссенциальность полиненасыщенных жирных кислот и их оптимальные соотношения в питании человека, доказана полифункциональность и жизненная необходимость пищевых волокон, установлены негативные эффекты насыщенных жирных кислот, трансизомеров жирных кислот, а также добавленных простых углеводов. Установлена регуляторная роль пептидов, полученных из пищевых белков, расшифрованы физиологическая роль и молекулярные механизмы многих микроэлементов [2, 8, 9].

Воинская служба зачастую сопровождается как высокими физическими и эмоциональными нагрузками, так и гиподинамией, что предъявляет определенные требования к организации и построению питания. Одним из основных требований является соблюдение законов адекватности питания, так как в этих условиях даже незначительные отклонения от требований рационального и адекватного питания могут проявиться в короткое время и существенно отразиться на статусе питания и, следовательно, на боеспособности войск.

При определении в конкретных условиях необходимый рацион питания, следует обосновать не только потребность в обеспечении организма нутриентной энергией и пластическим материалом, но и учитывать особенности метаболизма, что может обеспечивать оптимальную работоспособность воинских коллективов.

Отличительной особенностью деятельности войск являются не только значительные физические нагрузки, но и их крайняя неравномерность во времени. Наиболее типичным примером в условиях постоянной дислокации воинских частей являются деятельность военнослужащих во время парково-хозяйственных дней, строительных работ, проводимых в короткие сроки, и спортивных мероприятий. При указанных видах деятельности расход энергии в сутки колеблется соответственно от 3700–4100 до 4500–4800 ккал. В дни спортивных мероприятий энергетические затраты чаще всего не превышают величину 4300–4400 ккал, так как основной, наиболее энергоемкий вид спортивного труда не является продолжительным по времени (максимально до 2–3 ч), а существующая система планирования занятий и распорядок дня обязательно предусматривают в оставшееся время суток малоэнергоемкие виды двигательной активности [5].

Однако важнейшим этапом жизнедеятельности военнослужащих, сопровождающимся высокими физическими нагрузками, следует считать периоды учений, этапы служебной деятельности, связанные с выполнением требований с повышенной боеготовностью

частей и соединений, длительных многосуточных дежурств. Наиболее характерной чертой в эти периоды является продолжительность активной деятельности военнослужащих в течение суток и крайне минимальное время, приходящееся на отдых и малоэнергоемкие виды труда. Величины энергограт будут возрастать за счет времени, уходящего на передвижения, особенно в пешем порядке, а также массы носимой выкладки. Дополнительным фактором, увеличивающим физическую нагрузку на 15–20%, является использование средств индивидуальной защиты от оружия массового поражения (защитная одежда, противогаз).

Нарушение режима труда и деятельности, снижение продолжительности сна и отдыха в процессе учений будут уменьшать физическую работоспособность военнослужащих и, следовательно, увеличивать энергозатраты, изменять потребность в энергии и пищевых веществах.

Рассматриваемый характер воинского труда требует расхода энергии в пределах 4500–5800 ккал в сутки, увеличиваясь в дни предельных, истощающих физических нагрузок до 6000–6200 ккал в сутки. При этом мотострелки в обычных условиях расходуют 4500–5500 ккал в сутки, в лесисто-болотистой местности – до 5800 ккал. Десантники, начиная учения с десантирования (парашютирования) и активных учебно-боевых действий, затрачивают в первые сутки также до 5700–6100 ккал. Водители бронетанковой техники, совершая марш в течение светлого летнего времени суток с установленными регламентными привалами, расходуют 5300–5700 ккал [4, 5, 6].

Необходимо обратить внимание о величинах физических нагрузок, имеющих в эти периоды у офицерского состава. Преимущественно умственный характер деятельности офицеров органов управления, штабов, невысокая двигательная активность отражаются на среднесуточном расходе энергии, который оказывается у офицеров многих специальностей в пределах 41,1–46,5 ккал на 1 кг массы тела, что при средней массе 80 кг составляет примерно 3400–3500 ккал. Офицеры, непосредственно связанные с управлением боевой техникой, расходуют 3845–4250 ккал в сутки. В периоды многосуточных учений, несмотря на то, что масса носимой выкладки не превышала 20 кг, высокий уровень нервно-эмоциональной нагрузки, ответственности и двигательной активности, продолжительность операции и незначительное время отдыха обуславливают еще более высокие среднесуточные энергетические затраты – 4320–4675 ккал.

Большие физические нагрузки, характеризующиеся значительными энергетическими затратами, сопровождаются напряжением обмена веществ. Считается, что уровень таких основных энергопластических компонентов крови, как глюкоза, общий белок, липиды, является одним из ведущих факторов, определяющих эффективность и продолжительность оптимальной деятельности личного состава в условиях высоких физических нагрузок. Следует отметить, что у ряда воинских специалистов имеющееся питание содержит 55–65% углеводов калорий, из них 10–12% за счет рафинированных углеводов. При увеличении доли последних

до 48% достаточность уровня глюкозы в крови обеспечивается полностью, тем самым поддерживается необходимый уровень основного энергетического субстрата биоэнергетики даже в условиях истощающих физических нагрузок во время рейдовых и боевых операций. Следовательно, данное обстоятельство позволяет рекомендовать при тяжелой физической нагрузке иметь в рационе легкоусвояемых углеводов не менее 30–35% от всего количества углеводных калорий.

Изучение и оценка белковой обеспеченности военнослужащих свидетельствует о том, что среднесуточная экскреция общего азота составляет $12,4 \pm 0,1$ г. Данная величина, с учетом коэффициента усвоения (0,9) и потерь азота другими путями (до 1,4 г азота), позволяет установить количество потребленного белка военнослужащими срочной службы. Эта величина составляет в среднем 94,9 г в сутки или 88% всего белка, имеющегося в рационе. Питание, не адекватное высоким физическим нагрузкам, приводит организм военнослужащих во время учений к потере значительных количеств азотистых компонентов – до 20,0 г общего азота в сутки. Все это обстоятельство определяет необходимость иметь в рационе не менее 120–130 г белка, в том числе 50% за счет белка животного происхождения.

Установлено, что по завершении учебно-боевой деятельности с высокими физическими и эмоциональными нагрузками и возвращении в места постоянной дислокации усиленное питание военнослужащих в течение 3–4 дней (за счет дополнительного введения легкоусвояемых белков и углеводов) позволит быстро восполнить энергетические и белковые резервы организма. Такое питание целесообразно организовывать и за 2–3 дня до начала запланированных учебно-боевых действий.

Повышенные физические нагрузки сопровождаются ускоренным расходом витаминов – основных катализаторов метаболизма, что позволяет считать обязательным использование синтетических поливитаминов в питании военнослужащих, имеющих высокие физические и эмоциональные нагрузки. При этих же условиях важен контроль минерального состава рациона питания в связи с тем, что усиленное потоотделение, влагопотери изменяют кислотно-щелочное равновесие, приводят к неблагоприятным сдвигам в деятельности органов и систем организма.

Адекватное восполнение затраченной энергии и основных питательных веществ, возникающих в организме военнослужащих при тяжелых физических и эмоциональных нагрузках, представляется весьма затруднительным. Это связано с тем, что практическое ежедневное потребление рациона, имеющего энергетическую ценность около 5400–5500 ккал, мало возможно в большей степени по физиологическим причинам. Хорошо известно, что адаптивные возможности органов желудочно-кишечного тракта – анатомические, физиологические, биохимические факторы, ритмика и режим функционирования – далеко не все обстоятельства, которые не позволяют даже организму молодых военнослужащих полноценно усвоить дополнительную пищу, содержащую 2000–2500 ккал сверх нормы.

Это усугубляется еще ухудшением работы пищеварительных органов при высоких физических нагрузках.

В таких условиях организм военнослужащих окажется в состоянии дефицита энергии и необходимых нутриентов и будет вынужден расходовать собственные резервы, то есть существовать в условиях частичного голодания даже при наличии пищи. В этих случаях регуляция метаболизма будет направлена на первостепенное обеспечение энергетических потребностей организма, что приведет к использованию его энергопластических резервов и неизбежно проявится прежде всего в снижении массы тела. Воздействие недостаточного питания на обмен веществ и энергии определяется его продолжительностью, величиной энергетического дефицита и составом основных пищевых веществ рациона.

Снижение массы тела и использование энергопластических резервов организма происходит неравномерно, что определяется участием в метаболизме различных энергетических субстратов. Известно, что у лиц, лишенных пищи, потеря массы тела неравнозначна и наибольшая ее величина приходится на первую неделю – до 900 г в сутки. Наибольшие потери массы тела отмечаются на 1-е и 2-е сутки – от 1,40 до 1,90 кг. Указанные потери связывают с расходом запасов гликогена. Однако запасы гликогена невелики – от 325 до 600 г и последующее обеспечение биоэнергетических процессов большей частью (на 80%) начинает происходить за счет липидов. Различная энергетическая ценность гликогена и липидов, их различная степень гидратации в процессе диссимиляции вызывают неодинаковую потерю массы тела. Поэтому определение истинного значения калорического эквивалента 1 г потерянной массы тела является трудной задачей (особенно при работах, проводимых в натуральных условиях) и, по данным исследователей, он колеблется от 2,2 до 8,7 ккал [4, 5].

В начальный период недостаточного питания в организме человека происходят адаптационные изменения биоэнергетики и обмена веществ. Показателем этой перестройки может считаться основной обмен, который, по данным большинства авторов, снижается в среднем на 10–23%, остается стабильным или даже повышается. Последнее связывается как со степенью энергетического дефицита, так и с составом нутриентов пайка [4, 7].

Допустимой величиной ежедневной энергетической недостаточности, как считают некоторые исследователи, является рацион, имеющий дефицит от 600 ккал до 2000 ккал. Тем не менее, более высокий энергетический дефицит приводит к неблагоприятным сдвигам в обмене веществ, гипогликемии, отрицательному азотному балансу, нарастающему ацидозу, нарушениям функции печени и другим изменениям в организме [1, 3].

В современных условиях среди военнослужащих появилась большая группа специалистов с операторским характером труда. Кроме того, у многих категорий военнослужащих повседневная деятельность изменилась и стала сопровождаться невысоким уровнем двигательной активности, небольшим расходом энергии.

Во многих работах показано, что снижение двигательной активности приводит к уменьшению массы

скелетных мышц и постепенному падению массы тела, несмотря на адекватное питание. Нельзя не отметить, что при этом увеличение темпа работы малых мышечных групп может не сопровождаться пропорциональным увеличением потребления кислорода, а минутный объем кровообращения не увеличивается. Обосновано считается, что в условиях гиподинамии значительно снижается интенсивность анаболических процессов и начинают преобладать процессы катаболические. Это приводит к стойкому отрицательному азотистому балансу. В специальных экспериментах установлено, что снабжение обездвиженных животных полноценной (преимущественно белковой) пищей, введение гормонов анаболического действия не приводят к восстановлению синтеза белков скелетных мышц. Эти процессы начинают восстанавливаться лишь при возобновлении двигательной активности [4, 9].

Состояние даже относительной гиподинамии сопровождается креатуриурией, что обусловлено нарушением механизма превращения креатина в креатинин, в результате чего соединения креатина после всасывания, не включаются в последнее звено обмена веществ, выводятся с мочой. На фоне 30-дневной гиподинамии выявлена потеря испытуемыми до 54 г общего азота, что соответствовало утрате организмом 1,7 кг мышечной массы. Это доказывает о наличии атрофических изменений в мышечной системе, подтвержден факт уменьшения мышечной массы тела с одновременным увеличением жирового компонента.

Гиподинамия сопровождается снижением интенсивности обмена углеводов и жиров. В мышцах уменьшается содержание общих липидов (на 22–24%) и гликогена. В крови возрастает уровень холестерина (на 41–60%), нарушаются процессы образования макроэнергетических соединений, происходит разобщение процессов дыхания и фосфорилирования.

Для большинства офицеров старшего возраста при анализе суточного бюджета времени наиболее характерными являются условия гиподинамии, которые проявляются невысоким среднесуточным расходом энергии. Такие же высокоэнергоёмкие виды деятельности, как бег, ходьба, физические упражнения и другие занимают всего от 2 до 5 % времени суток. В итоге, когда у офицеров и генералов на положение сидя уходит до 60% времени, а на сон до 30% – трудно ожидать, чтобы их суточные энергозатраты превысили 2200–2400 ккал. Осознанная, активная, дополнительная физическая нагрузка может увеличить энергозатраты на 400–550 ккал, но она не всегда бывает ежедневной. В этих условиях важнейшим фактором сохранения постоянства внутренней среды, сохранения здоровья и активной, социально полезной деятельности этой категории военнослужащих является адекватное питание.

Все существующие рационы питания и пайки для офицеров старшего возраста и лиц операторского профиля представляют собой энергетически избыточными, неадекватными. Энергетическая неадекватность сопровождается качественной неадекватностью, которая проявляется, прежде всего, достоверным снижением уровня основного биоэнергетического субст-

рата – глюкозы крови, наступающим при длительных перерывах приема пищи (ночное время боевых дежурств). Несмотря на то, что в рационах питания доля углеводов составляет не менее 55%, количество же легкоусвояемых рафинированных углеводов в рационах содержится лишь 10–12%. Основная квота углеводов поступает в организм военнослужащих операторского профиля в виде углеводов хлеба, круп, овощей, что затрудняет их активную мобилизацию для нужд биоэнергетики. В этой связи представляется необходимым рекомендовать таким лицам увеличить количество легкоусвояемых углеводов (сахар, фруктовые соки, сгущенное молоко с сахаром, супы фруктовые, шоколад) до 25–30 % от всего количества углеводов рациона.

Общеизвестна роль витаминов в питании. В этой связи обязательное ежедневное доведение до каждого довольствующегося военнослужащего комплексных поливитаминных препаратов на фоне полноценного питания следует считать неперемным правилом. С учетом возрастных особенностей таким витаминам, как аскорбиновая кислота, токоферол, и другим уделяется особое внимание в связи и их антиоксидантным действием считается весьма полезным.

Важна в питании офицеров старшего возраста и сбалансированность минерального состава пайка, тем более, что влияние микро- и макроэлементов многогранно, а отдельные из них (преимущественно в более позднем возрасте) имеют серьезное терапевтическое значение.

Заслуживает внимания вопрос о наличии клетчатки в рационах. Клетчатка признается не только как один из факторов обеспечения перистальтики, но и как субстрат, играющий роль в удалении из организма продуктов обмена холестерина.

Достаточно очевидно, что неправильное питание в числе других факторов окружающей среды ускоряет процесс старения. Необходимо, чтобы количественная и качественная адекватность питания соответствовала характеру военно-профессионального труда, режиму питания, формам и видам пищи, наличие определенной доли диетических блюд и жидкости, способствующих сохранению боеспособности и долголетию.

В заключении следует отметить, что питание различных категорий военнослужащих нуждается в дифференцированном подходе при разработке и создании адекватных рационов питания в зависимости от характера учебно-боевой деятельности, энергетических затрат, возраста и других условий и факторов. Для решения этой задачи нужно создать научно-исследовательскую лабораторию, предоставляющую возможность проведение соответствующих научных исследований в войсках.

Литература

1. *Высоцкий, В. Г.* Современные представления о потребностях человека в пищевых волокнах / В. Г. Высоцкий, Е. К. Байгарин, Е. К. Пашорина / Оптимальное питание – здоровье нации: Материалы VIII Всероссийской конференции. – М., 2005. – С. 54.
2. *Гаппаров, М. М.* Влияние биологически активных добавок к пище на энергетический обмен и массу тела человека / М. М. Гаппаров // Вопросы питания. – 1999. № 1. – С. 12–16.

★ Оригинальные научные публикации

Гигиена и физиология военного труда

3. Доценко, В. А. О питании здорового и больного человека / В. А. Доценко // Гигиена и санитария. – 2005. – № 2. – С. 34–37.

4. Кошелев, Н. Ф., Михайлов В. П., Лопатин С. А. Гигиена питания войск. – СПб.: ВМА, 1993. – Ч. 2. – 259 с.

5. Кузьмин, С. Г. Физиолого-гигиеническое нормирование продовольственных пайков для вооруженных сил / С. Г. Кузьмин, К. К. Сильченко // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2006. Приложение 1 (15). С. 321–322.

6. Майдан, В. А. Концептуальные основы современного питания военнослужащих России в XXI веке / В. А. Майдан // Материалы VI Всерос. Конгресса «Политика здорового питания в России», Москва, 12–14 нояб. 2003 г. / МЗ РФ. М., 2003. – С. 332–335.

7. Панов, П. Б. Низкоэнергетические рационы для выживания в экстремальных условиях / П. Б. Панов, В. П. Аксенова, И. И. Жильцова / Оптимальное питание – здоровье нации: Материалы VIII Всероссийской конференции. – М., 2005. – С. 198.

8. Тутельян, В. А. О нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации / В. А. Тутельян // Вопросы питания – 2009. – Т. 78, № 1. – С. 4–14.

9. Уголев, А. М. Теория адекватного питания и трофология / А. М. Уголев. – СПб.: Наука, 1991. – 271 с.

Поступила 5.02.2016 г.