

ЛИТЕРАТУРА

1. Петрова, Н. А. Реорганизация политенных хромосом личинок хирономид (Diptera, Chironomidae) и их реакция на мутагенное загрязнение окружающей среды (Чернобыльская катастрофа) / Н. А. Петрова. — РАН, Зоологический институт. — СПб., 2013. — С. 1–96.
2. Петрова, Н. А. Трехлетнее цитологическое исследование *Chironomus balatonicus* из зоны Чернобыля (1987–1989) / Н. А. Петрова, П. В. Михайлова // В кн.: Экология, эволюция и систематика хирономид. — Тольятти, Борок: ИБВВ и ИЭВБ РАН, 1996. — С. 18–22.
3. Белянина, С. И. Кадастр порядков дисков в политенных хромосомах видов *Chironomus* группы *plumosus*. I. Кариофонд *Chironomus balatonicus* / С. И. Белянина, Н. В. Логинова // Цитология. — 1993. — Т. 35, № 4. — С. 87–92.
4. Гундерина, Л. И. Дифференциация цитогенетической структуры природных популяций видов-двойников группы *plumosus* / Л. И. Гундерина, И. И. Кикнадзе, В. В. Гольгина // Генетика. — 1999. — Т. 35, № 5. — С. 606–614.
5. Karyotypes of Palearctic and Holarctic species of the genus *Chironomus* [Electronic resource] / I. Kiknadze [et al.]. — Novosibirsk: Academic Publishing House «GEO», 2016. — 489 p.
6. Плешкова, Г. Н. Типы, частота и межхромосомное распределение радиационно-индуцированных хромосомных перестроек у малярийного комара *Anopheles messeae* / Г. Н. Плешкова, Н. Г. Плевако // Цитология. — 1982. — Т. 24, № 2. — С. 469–476.
7. Keyl, H.-G. В-chromosome bei *Chironomus* / H.-G. Keyl, K. Hagele // Chromosoma. — 1971. — Vol. 35. — P. 402–408.
8. Иванов, Ю. Н. В-хромосомы и программа исследования их действия в регуляции плотности популяции вида / Ю. Н. Иванов // Хромосома: матер. междунар. конф. — Новосибирск, 2012. — С. 100–102.
9. Борисов, Ю. М. Метапопуляционные системы А- и В-хромосом мелких млекопитающих в пространстве и времени / Ю. М. Борисов // Хромосома: матер. междунар. конф. — Новосибирск, 2012. — С. 56–57.

УДК 613.3:614.876

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ КАК СПОСОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

В. Н. Бортновский

Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»
г. Гомель, Республика Беларусь
kafog2@mail.ru

Существенное отрицательное влияние на здоровье людей, проживающих на радиоактивно загрязненных территориях (РЗТ), оказывают факторы как радиационной, так и нерадиационной природы, различающиеся по происхождению, характеру и интенсивности воздействия [1].

Часть факторов существовали на загрязненных территориях и ранее, в доаварийный период, причем их характер, интенсивность и значимость после аварии не претерпели существенных изменений. Среди них важнейшими являются антропогенное химическое загрязнение окружающей среды и ряд других. На территории Республики Беларусь выделяют ряд зон, характеризующихся по разным причинам острой экологической ситуацией. В их числе – зона влияния аварии на ЧАЭС.

Изменения, обнаруживаемые в состоянии здоровья населения, проживающего на РЗТ, имеют неспецифический применительно к источникам ионизирующих излучений (ИИ) характер. Коррекция этих нарушений должна быть комплексной [2].

Одно из важных направлений экологической защиты населения, проживающего на РЗТ, — массовая алиментарная профилактика последствий облучения, рассчитанная на длительную защиту населения в условиях обширного радиоактивного загрязнения окружающей среды.

Какая научная основа питания при воздействии ИИ следует иметь в виду, что они должны соответствовать современным требованиям к функциональному питанию. Функциональное питание объединяет продукты естественного или искусственного происхождения, которые предназначены для систематического ежедневного употребления и оказывают регулирующее действие на физиологические функции, биохимические реакции и психосоциальное поведение человека через нормализацию его микробиологического статуса [3]. К основным классам продуктов функционального питания относятся пробиотические микроорганизмы, аминокислоты, олигосахариды, минералы, растительные волокна, полиненасыщенные жирные кислоты, витамины, антиоксиданты и др.

Алиментарные средства различны по механизму действия и обеспечивают, в частности: снижение риска канцерогенеза на единицу дозы при уже имевшем место или продолжающемся облучении; снижение дозовых нагрузок внутреннего облучения путем уменьшения резорбции в желудочно-кишечном тракте и ускорение выведения радионуклидов, поступивших внутрь организма с пищей и водой.

Уменьшение всасывания радионуклидов в желудочно-кишечном тракте может происходить как за счет изотопного обмена (обогащение диеты стабильным аналогом или близким по свойствам химическим элементом, например, обогащение диеты кальцием для защиты от радиоактивного стронция), так и последующей элиминации поглощенных радионуклидов из организма путем назначения соответствующих веществ и соединений, обладающих сорбционными свойствами (альгинаты, пектины, ферроцин и т. п.).

Говоря о снижении всасываемости радионуклидов за счет сорбции необходимо учитывать ее сопряженность с опасностью выведения из организма жизненно важных эссенциальных микронутриентов. Радиопротекторное питание на фоне сопутствующего комплексного поступления в организм тяжелых металлов, пестицидов и других ксенобиотиков должно соответствовать основным положениям концепции функционального питания [4]. Радиопротекторный эффект нутриентов проявляется на разных уровнях метаболизма, что обусловлено существованием дифференцированных пусковых механизмов. Согласно точке зрения авторов, первый механизм радиозащиты формируется на уровне системы пищеварения, где могут связываться радионуклиды; второй — на субклеточном и клеточном уровнях; третий — направлен на ликвидацию или уменьшение свободнорадикального окисления; четвертый — предусматривает с помощью нутриентов раннее формирование комплекса антиканцерогенной защиты; пятый — обеспечивает уменьшение выраженности мутагенных эффектов в половых клетках. При составлении рационов лечебно-профилактического радиопротекторного питания следует учитывать следующие направления их биологического действия: устранение метаболических нарушений, нормализации иммунного статуса, выведение радионуклидов и прочих токсических веществ из организма, радиопротекторное действие.

Современная концепция радиопротекторного питания обуславливает необходимость внесения изменений в рацион относительно потребления белков, жиров и углеводов. Следует указать на необходимость достаточной обеспеченности организма полноценными белками — источниками незаменимых, в том числе серосодержащих аминокислот. Последние являются носителями сульфгидрильных групп, которые легче окисляются активными радикалами.

Важным принципом организации радиопротекторного питания является адекватность его минерального компонента. При этом особое внимание должно уделяться нормализации обмена кальция, магния, фосфора, йода, селена, цинка, железа и меди. Установлены протекторные свойства кальция в отношении не только цезия, но и других ксенобиотиков, в частности свинца. Обогащение рациона биодоступным кальцием способствует неспецифической стимуляции адаптационных систем организма, снижению степени неблагоприятного воздействия и вместе с тем частоты и тяжести метаболических нарушений, обуславливающих наследственную и неопластическую патологию [5].

Радиопротекторный рацион должен удовлетворять суточную потребность в минеральных веществах, базирующуюся на общепринятых нормах. Дополнительное потребление микроэлементов, участвующих в процессах кроветворения (железо, медь, марганец, ко-

бальт), как и ряд витаминов, является крайне необходимым для предупреждения широко распространенной, особенно среди детей и женщин, железодефицитной анемии. Кроме того, следует иметь в виду, что нарушение питания детей, проживающих на радиоактивно загрязненных территориях, носит стойкий и длительный характер, являясь одним из факторов риска, снижающих устойчивость их к воздействию малых доз ионизирующего излучения и стресса. Согласно основным принципам составления рациона для населения, подвергшегося воздействию экологических риск-факторов вследствие аварии на ЧАЭС, особое внимание должно уделяться алиментарному поступлению пектинов, растительных фенолов, полисахаридов, альгиновой кислоте.

Жизнедеятельность человека на РЗТ закономерно сопровождается адаптивной перестройкой защитных функций и снижением резистентности организма. Не вызывает сомнения практическая важность разработки мер по управлению адаптационным процессом в условиях радиоэкологического неблагополучия и повышения радиорезистентности организма.

Существенное значение для ускорения процесса адаптации и повышения радиорезистентности организма играет достаточная витаминная обеспеченность. Занимая ключевые позиции в клеточном и тканевом метаболизме, витамины оказывают влияние на все важнейшие функции организма [6].

В поисках новых средств активизации процессов реституции и рациональной коррекции функционального состояния организма учащейся молодежи, проживающей в условиях радиоэкологического неблагополучия, мы остановились на витаминном комплексе «Витусйод», в состав которого входят 11 витаминов и йод.

Было обследовано 68 лиц в возрасте 19–23 лет в осенне-зимний период. Калорийность рациона питания обследуемых была адекватна энерготратам организма обследуемых. Опытная группа, состоявшая из 20 человек, систематически на протяжении 2 месяцев дополнительно получала ежедневно ретинола ацетата 3000 МЕ, токоферола — 10 мг, тиамин бромид — 2 мг, рибофлавина — 2 мг, пантогената кальция — 10 мг, цианкобаламина — 5 мкг, фолиевой кислоты — 75 мг, йода — 0,1 мг. Контрольная группа (48 человек) получала плацебо. Исследование проводилось до начала приема витаминного комплекса и после завершения курса дополнительной витаминизации.

Установлено, что неспецифическая резистентность организму лиц, получавших дополнительную витаминизацию, становится существенно выше, по сравнению с контрольной группой. Среди защитных механизмов активизируемых дополнительным приемом витаминов, наибольшую выраженность имеют изменения клеточных факторов неспецифической защиты. Их активизация происходит как за счет нарастания интенсивности фагоцитоза, так и нормализации защитных функций крови. Наиболее выраженные положительные сдвиги происходили в таких показателях резистентности, как интенсивность фагоцитоза и эффективность внутриклеточного переваривания, значения которых превышали данные контроля соответственно на 75,1 и 27,6 %.

Результаты индивидуального анализа течения адаптационного процесса, проведенного на основе прогностических критериев, разработанных В. С. Новиковым и В. Н. Бортновским [7], также свидетельствуют о благоприятном влиянии витаминного комплекса «Витусйод» на неспецифические механизмы адаптации обследуемых. При дополнительной витаминизации течение адаптационного процесса у всех обследуемых было удовлетворительным, а явлений дезадаптации, преморбидных состояний и заболеваний не отмечалось. В то же время у 17 человек контрольной группы регистрировалось неудовлетворительное течение адаптации, а у 12 лиц развились заболевания инфекционно-воспалительного генеза.

Приведенные данные имеют значение для обоснования рациональной системы повышения сниженной неспецифической резистентности организма в условиях постоянного проживания населения на РЗТ.

Резюмируя изложенное, следует сделать вывод о том, что функциональное питание является важным направлением профилактики экзависимых состояний и заболеваний. Однако в Республике Беларусь оно не носит системного характера и не закреплено в законодательной базе, что не позволяет осуществлять его развитие на государственном уровне.

ЛИТЕРАТУРА

1. Радиационная безопасность и здоровье населения : монография / В. С. Новиков [и др.]. — СПб.: Проффессионал; Гомель, 2014. — 264 с.
2. Бортновский, В. Н. Пути и способы повышения радиорезистентности организма участников ликвидации последствий крупномасштабных радиационных аварий / В. Н. Бортновский // Чернобыль: 30 лет спустя: материалы междунар. науч. конф.. Гомель, 21–22 апр. 2016. — Гомель: Ин-т радиологии, 2016. — С. 34–37.
3. Шендеров, Б. А. Медицинская микробная экология и функциональное питание: в 3 т. / Б. А. Шендеров. — М.: Грантъ, 1998. — Т. III: Пробиотики и функциональное питание. — 288 с.
4. Новиков, В. С. Физиолого-гигиенические основы функционального питания человека при длительном воздействии ионизирующих излучений / В. С. Новиков, В. Н. Бортновский // Вестник образования и развития науки Российской академии естественных наук. — 2016. — № 4. — С. 81–87.
5. Бортновский, В. Н. Влияние пищевой смеси «Амивис» на процессы реституции у подводников после длительных походов / В. Н. Бортновский, И. А. Погорелов // Морской медицинский журнал. — 1994. — Т. 2, № 1. — С. 19–21.
6. Новиков, В. С. Влияние различных доз некоторых витаминов на неспецифические механизмы адаптации человека / В. С. Новиков, В. Н. Бортновский // Физиология человека. — 1985. — Т. 11, № 1. — С. 134–137.
7. Новиков, В. С. Способ определения состояния адаптационного процесса / В. С. Новиков, В. Н. Бортновский // Авторское свидетельство 1377735 СССР, А1, 1986, Бюллетень изобретений № 8.

УДК [616.15 + 616.6]-092.9:[621.395.721.5:537.531]

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОТЕКТОРНЫХ СВОЙСТВ АЦЕТИЛ-L-КАРНИТИНА НА ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ И РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ КРЫС-САМЦОВ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ОТ МОБИЛЬНОГО ТЕЛЕФОНА (1745 МГц)

Г. Г. Верещако, Н. В. Чуешова, Г. А. Горох, А. Е. Козлов, Е. В. Цуканова, М. А. Бакиаева

Государственное научное учреждение
«Институт радиобиологии Национальной академии наук Беларуси»
г. Гомель, Республика Беларусь
natalya-chueshova@tut.by

Введение

Электромагнитное излучение, создаваемое мобильными телефонами (МТ), несмотря на низкую интенсивность, способно вызывать биологические эффекты в организме. В связи с этим возникает обоснованное беспокойство по поводу его безопасности для здоровья человека. Неблагоприятные эффекты излучения МТ проявляются на ЦНС, крови, репродуктивной системе [1, 2]. Опасность этого облучения для человека выдвигает необходимость поиска защитных средств, позволяющих предотвратить неблагоприятное влияние этого воздействия. В связи с этим представляет интерес изучить в условиях облучения свойства ацетил-L-карнитина, применяемого для нормализации функционального состояния организма [3].

Цель

Исследовать протекторные свойства ацетил-L-карнитина на некоторые гематологические показатели и репродуктивной системы крыс-самцов, подвергнутых электромагнитному воздействию от мобильного телефона (1745 МГц, ППЭ 0,2–20 мкВт/см², 8 час/день) в течение месяца.

Материал и методы исследования

Опыты проводили на белых крысах линии Вистар (исходный возраст 52–54 дня, масса 174,38 ± 1,19, всего 48 животных), которые были разделены на 3 группы: 1-я группа — контроль; 2-я группа — животные, которых подвергали электромагнитной экспозиции от МТ (1745 МГц, ежедневно, 8 час/день, на протяжении 30 дней); 3-я группа — животные, подвергнутые электромагнитному воздействию от МТ, как описано выше, и получавшие ацетил-L-карнитин (7 мкг/кг, через день, 30 дней).