

Баканов К.Б., Жмакин И.А.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ И КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ ЙОДКАЗЕИНА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ЙОДДЕФИЦИТНЫХ СОСТОЯНИЙ У ВОЕННОСЛУЖАЩИХ

*Кафедра военной и экстремальной медицины
Тверской медицинской академии*

Многие микроэлементы, играющие важную роль в регуляции жизненно важных функций организма человека, являются лимитирующими из-за своего низкого содержания в окружающей среде [1]. Население многих стран и большинства регионов России испытывает йодный дефицит, а одним из наиболее масштабных микроэлементозов на территории современной России является зобная эндемия, обусловленная, как правило, дефицитом йода [2, 7]. В последние годы стала очевидной реальная картина тех тяжелых последствий для состояния здоровья многих миллионов людей во всем мире, которые несет в себе йодный дефицит. Среди них – ум-

ственная отсталость, заболевания щитовидной железы, нарушения физического развития и т.д. В настоящее время следует констатировать, что эта проблема еще далека от своего полного и окончательного решения. Основным способом профилактики йоддефицитных заболеваний в настоящее время является использование пищевой йодированной соли. Тем не менее, проводимое всеобщее йодирование соли во многих странах, мероприятия по проведению йодной профилактики с помощью йодированной соли в нашей стране недостаточно эффективны [5, 8]. Изолированное применение только йодированной соли как средства йодной профилак-

тики таит в себе определенные риски и недостатки, значение которых нельзя ни преувеличивать, ни приуменьшать. Среди них – возможное недополучение йода потребителями в виду высокой его летучести в неорганических соединениях и значительной потере при хранении йодированной соли и термической обработке пищевых продуктов. Кроме того, люди, страдающие гипертонической болезнью и многими другими заболеваниями, ограничены в потреблении соли и, как следствие, могут испытывать йодную недостаточность.

Одним из перспективных проектов профилактики йоддефицитных заболеваний является использование йодорганического соединения – йодказеина в качестве пищевой добавки в хлебобулочные изделия. В Циркулярном письме Главного государственного санитарного врача РФ от 15.07.1999 г. № 2510/7903-99-32 «О профилактике йоддефицитных заболеваний» отмечено, что в отличие от традиционных способов профилактики йоддефицитных заболеваний усвоение йодказеина происходит строго индивидуально в зависимости от степени йодной недостаточности, излишнее количество йодированного белка выводится из организма, что исключает возможность его передозировки. Указывалось также, что подтверждена безопасность и физиологичность йодказеина. Эффективность йодказеина подтверждается результатами многочисленных исследований [6].

Учитывая высокую актуальность проблемы йодного дефицита в Тверской области, в данном регионе было проведено в научное исследование, направленное на изучение возможности проведения йодной профилактики среди военнослужащих по призыву с помощью йодказеина.

Материалы и методы исследования

Для решения поставленной задачи была проведена оценка йодной обеспеченности по уровню йодурии у 204 военнослужащих по призыву трех войсковых частей ($n = 111$, $n = 52$, $n = 41$ соответственно), расположенных в г. Твери.

Определение уровня экскреции йода с мочой проводилось с расчетом медианы йодурии в лаборатории радионуклеидной диагностики МРНЦ РАМН г. Обнинска. Исследования осуществляли с помощью модифицированного церий-арсенитового метода. Согласно рекомендациям международного комитета по йоддефицитным заболеваниям (ICCID, 1994) нормальным содержанием йода в моче считается 100–200 мкг/л. При легкой степени йодной недостаточности экскреция йода составляет 50–99 мкг/л, при умеренной (средней) – 20–49 мкг/л и тяжелой – менее 20 мкг/л [9].

В дальнейшем исследовании участвовало 163 военнослужащих двух войсковых частей. Из них 111 человек составили основную (первую) группу и 52 человека – контрольную (вторую) группу. Средний возраст обследуемых составил $19,4 \pm$ [данные обрезаются] служб от шести месяцев до одного года.

До начала йодной профилактики всем военнослужащим обеих групп проводились исследования первого этапа, которые осуществлялись для исходной оценки состояния здоровья обследуемых и включали в себя:

- определение объема щитовидной железы (ЩЖ) и выявление патологических изменений в ней по данным УЗИ с помощью портативного сканера СА-600 (фирма «Medison», Южная Корея) с датчиком 5 мГц/40 мм по специальной формуле;

- оценку функционального состояния гипоталамико-тиреоидной системы – ГТС по результатам анализов крови на содержание тиреотропного гормона – ТТГ (норма 0,25–4,0 мМЕ/л) и свободного тироксина – T_4 (норма 10–27 пкмоль/л), а также исследование в крови уровня тиреоглобулина – ТГ (норма 7,5–113,2 нмоль/л) для исключения патологических процессов в ЩЖ. Исследование проводили с помощью наборов «тиреоГлоб» и «тиреоГност» (Франция);

- определение в крови титра антител к тиреоглобулину – АТ к ТГ (норма от 0 до 60 ЕД/мл) и микросомальной фракции – АТ к МАТ (норма от 0 до 20 ЕД/мл) с помощью наборов CIS bio International (Франция) для исключения повреждающего воздействия на тиреоцит внешних, в том числе йододефицитных факторов;

- оценку физической работоспособности по результатам велоэргометрического теста PWC₁₇₀ с использованием велоэргометра ВЭ-02 [4];

- изучение состояния слухоречевой памяти (по 10-балльной оценке), внимания (с помощью таблиц Шульте и Шульте–Горбова с расчетом коэффициента переключаемости внимания) и логического мышления (по 10-балльной оценке) по стандартным методикам, используемым в военных комиссариатах для проведения профессионально-психологического отбора [2];

- изучение обеспеченности военнослужащих витамином «С» для исключения возможных негативных последствий, связанных с его недостаточным поступлением в организм. Определялось содержание аскорбиновой кислоты в цельной крови (норма 1–1,4 мг%) и моче (с определенным миллиграмм-часовым выделением аскорбиновой кислоты с мочой, норма 0,7–1,0 мг/ч).

Военнослужащие основной группы после проведения первого этапа исследования стали получать в течение 9 месяцев йодированный хлеб по норме общевойскового пайка из расчета 46 мкг йода на 100 г хлеба. Обследуемые второй группы получали нейодированный хлеб. Второй и третий этапы исследования осуществлялись с целью оценки эффективности йодной профилактики и проводились через три и 9 месяцев после начала исследования соответственно. При этом изучаемые показатели состояния здоровья оценивались в динамике.

Производство йодированного хлеба осуществлялось на Лихославльском хлебокомбинате, отку-

да данный продукт поставлялся в войсковую часть, где проводилось исследование.

Статистическая обработка полученных данных осуществлялась на персональном компьютере «Pentium 2» с помощью программы Microsoft Excel-2000, Microsoft Access, с использованием t-критерия Стьюдента, метода парных сравнений Вилкоксона, непараметрического метода Манна-Уитни U. При оценке достоверности различий сравниваемых показателей в группах использовался критерий соответствия (хи-квадрат). Проверка полученных данных на нормальность распределения проводилась с помощью критерия Шапиро-Уилка W.

Результаты исследования и их обсуждение

Исходно медиана йодурии составила в основной группе 41,0 мкг/л, в контрольной – 41,5 мкг/л. У военнослужащих другой войсковой части медиана йодурии оказалась равной 38,5 мкг/л. Это указывало на среднюю степень тяжести йодной недостаточности у обследованных военнослужащих по призыву, проходящих военную службу в Тверской области. В таблице 1 представлены результаты йодурии у обследованных основной и контрольной групп через 3 и 9 месяцев с момента начала активной йодной профилактики соответственно.

При сравнении показателей йодурии между группами обнаружено, что на втором и третьем этапах исследования ранговые значения содержания йода в моче у военнослужащих основной группы имеют достоверное различие от соответствующих показателей контрольной группы, что свидетельствует об эффективности применения йодказеина для нормализации йодной обеспеченности организма.

Результаты УЗИ показали, что исходно средний объем ЩЖ у военнослужащих в основной

группе составил $13,0 \pm 0,56$ мл, в контрольной – $12,9 \pm 0,68$ мл ($p > 0,05$). Гиперплазия ЩЖ по данным УЗИ была обнаружена у 4 обследованных первой группы и 2 во второй. У большинства военнослужащих не было отмечено изменения эхогенности и эхоструктуры ЩЖ, однако, у 5 обследованных основной группы были выявлены узловые образования ЩЖ. Таким образом, патология ЩЖ была определена у 6,8% обследованных военнослужащих. Через 3 месяца после начала использования йодированного хлеба объем ЩЖ как в основной, так и в контрольной группах остался без изменений соответственно $13,9 \pm 0,75$ мл ($p > 0,05$) и $14,0 \pm 1,27$ мл ($p > 0,05$). Через 9 месяцев после начала йодной профилактики средний объем ЩЖ у обследованных при сравнении между группами и с исходными данными достоверно не изменился и составил в первой группе $11,4 \pm 0,83$ мл, во второй группе $12,6 \pm 0,79$ мл. Новых случаев с гиперплазией и узловыми образованиями не было выявлено.

Средний уровень ТТГ в крови у обследованных основной группы исходно составил $1,43 \pm 0,12$ мМЕ/л, в контрольной группе – $2,05 \pm 0,18$ мМЕ/л ($p > 0,05$). Содержание свободного T_4 у военнослужащих основной группы было $13,4 \pm 0,40$ пкмоль/л, контрольной группы – $12,13 \pm 0,48$ пкмоль/л ($p > 0,05$). Таким образом, у военнослужащих обеих групп исходно отмечалось эутиреоидное состояние.

На первом этапе исследования средний уровень ТТ в крови у обследованных основной группы составил $49,66 \pm 3,90$ нмоль/л, контрольной – $48,71 \pm 2,98$ нмоль/л ($p > 0,05$), что свидетельствовало об отсутствии проявлений признаков патологических изменений в ЩЖ у большинства военнослужащих.

При сравнении показателей функционального состояния ГТС и уровня ТТ между группами через 3 месяца после начала проведения йодной профилактики, а также по сравнению с исходными зна-

Таблица 1

Динамика медианы йодурии у военнослужащих основной и контрольной групп на фоне йодной профилактики

Группа обследованных	Значения медианы йодурии (мкг/л)		
	до начала йодпрофилактики	через 3 месяца йодпрофилактики	через 9 месяцев йодпрофилактики
Основная	41,0	86,0	102,5
Контрольная	41,5	67,0	76,0
p	0,460	0,045	0,003

Примечание. Сравнение проводилось непараметрическим методом, Манна – Уитни U. Различия считаются достоверными, если $p < 0,05$.

Динамика изменения уровня ТГГ, свободного Т₄ и ТГ в крови у военнослужащих основной и контрольной групп (M±m)

Группа обследованных	Изучаемые показатели					
	ТГГ (мМЕ/л)		Своб. Т ₄ (пмоль/л)		ТГ (нгмл/л)	
	до йодпрофилактики	после йодпрофилактики	до йодпрофилактики	после йодпрофилактики	до йодпрофилактики	после йодпрофилактики
Основная	1,43 ± 0,12	1,05 ± 0,06	13,40 ± 0,40	14,26 ± 0,28	49,66 ± 3,90	27,92 ± 2,74*
Контрольная	2,05 ± 0,18	1,36 ± 0,14	12,13 ± 0,48	14,38 ± 0,48	48,71 ± 2,98	26,82 ± 4,10*
p	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05

Примечание. * Достоверно значимые различия ($p < 0,05$) по сравнению с исходными данными.

чениями достоверных различий не выявлено. Данные через 9 месяцев обследования представлены в таблице 2 и свидетельствуют, что средние изучаемые параметры в группах находились в пределах нормы и достоверно не различались. Уровень ТГ в крови обследуемых обеих групп достоверно снизился по сравнению с исходными значениями.

Титр АТ к ТГ исходно у обследованных основной группы составил $12,08 \pm 3,41$ ЕД/мл, в контрольной группе – $11,45 \pm 2,74$ ЕД/мл ($p > 0,05$); титр АТ к МАТ у обследованных 1-й группы был $11,84 \pm 0,66$ ЕД/мл, 2-й – $8,04 \pm 1,2$ ЕД/мл ($p < 0,01$).

Через 3 и 9 месяцев после начала проведения йодной профилактики данные показатели у военнослужащих основной группы находились в пределах нормы.

Средние значения показателя физической работоспособности у военнослужащих основной и контрольной групп групп как исходно, так и при за-

ключительном обследовании достоверно не различались (табл. 3). В то же время полученные результаты свидетельствуют о достоверном увеличении показателя физической работоспособности в основной группе ($p < 0,05$), в то время, как в группе контроля указанный показатель увеличился недостоверно. В основной группе выявлены более высокие значения абсолютного прироста и темпа прироста физической работоспособности, чем в контрольной.

Анализ сопряженности йодной обеспеченности и динамики показателя физической работоспособности в этих двух группах показал, что p -уровень значимости по критерию хи-квадрата составил $< 0,05$.

При проведении психологического исследования у военнослужащих были выявлены следующие показатели состояния интеллекта по сравнению с исходными (табл. 4). При анализе сопряженности йодной обеспеченности с показателями памяти и внимания в группах выявлено, что p -уровень значимо-

Таблица 3

Динамика показателя физической работоспособности у военнослужащих исследуемых групп (M±m)

Группа обследованных	Показатель физической работоспособности, кг/мин		p ₁	Абс. Прирост средних значений, кг/мин	Темп прироста средних значений, %
	до йодпрофилактики	после йодпрофилактики			
Основная	1277,1 ± 28,9	1404,9 ± 35,7	< 0,05	127,8	10,0
Контрольная	1296,8 ± 27,3	1371,1 ± 34,6	> 0,05	74,3	5,7
p	> 0,05	> 0,05	-	-	-

Примечание. Достоверность различий представлена: p – по отношению к значению в группе сравнения; p₁ – по отношению к исходному значению в своей группе.

Динамика показателей памяти, внимания и логического мышления у военнослужащих исследуемых групп (M±m)

Группа обследованных	Показатели до йодпрофилактики			Показатели после йодпрофилактики		
	переключаемость внимания, коэфф.	слухоречевая память, баллы	логич. мышление, баллы	переключаемость внимания, коэфф.	слухоречевая память, баллы	логич. мышление, баллы
Основная	0,71 ± 0,028	3,75 ± 0,32	5,1 ± 0,16	0,84 ± 0,01*	5,60 ± 0,17*	6,20 ± 0,19*
Контрольная	0,76 ± 0,015	4,32 ± 0,23	5,1 ± 0,16	0,78 ± 0,01	4,44 ± 0,29	5,71 ± 0,23*
p	> 0,05	> 0,05	> 0,05	< 0,001	< 0,001	> 0,05

Примечание. * Статистически достоверно значимые различия ($p < 0,05$) по сравнению с исходными показателями.

сти по критерию хи-квадрата в обоих случаях составил $< 0,05$. Изучение фактора воздействия йодной профилактики на состояние логического мышления показал, что p -уровень значимости по критерию хи-квадрата составил $> 0,05$. Результаты свидетельствуют, что проведение активной йодной профилактики среди военнослужащих приводит к улучшению у них состояния памяти и внимания.

Оценка обеспеченности военнослужащих витамином «С» на первом и заключительном этапах исследования показала, что содержание аскорбиновой кислоты в крови обследованных составляло $1,16 \pm 0,003$ мг% и $1,12 \pm 0,004$ мг% ($p > 0,05$) соответственно и в моче $0,84 \pm 0,015$ мг/час и $0,82 \pm 0,019$ мг/час ($p > 0,05$) соответственно, что свидетельствовало о достаточности обеспечения военнослужащих обследованных войсковых частей аскорбиновой кислотой. Какие-либо изменения в состоянии здоровья военнослужащих исходно и при заключительном обследовании не могли быть связаны ни с недостатком, ни с избытком витамина «С» в организме.

Заключение

Таким образом, у военнослужащих, проходящих военную службу по призыву в Тверской области, выявлена йодная недостаточность средней степени тяжести. Проведение йодной профилактики с использованием хлеба, обогащенного йодказеином, приводит к нормализации йодной обеспеченности, что подтверждается данными йодурии военнослужащих при заключительном обследовании (медиана йодурии > 100 мкг/л). Данные мониторинга за морфофункциональным состоянием гипофизарно-тиреоидной системы военнослужащих свидетельствуют об отсутствии негативного влияния йодказеина на состояние ЩЖ и ГТС. Установлено, что у военнослужащих, которым проводилась йодная профилак-

тика, достоверно улучшились показатели состояния памяти (по результатам оценки слухоречевой памяти) и внимания (по результатам оценки переключаемости внимания) и значительно возросла физическая работоспособность (по данным велоэргометрического теста PWC_{170}) по сравнению с военнослужащими, которым активная йодная профилактика не проводилась.

Литература

1. Агаджанян Н.А., Сусликов В.Л. Эколого-биогеохимические факторы и здоровье человека // Экология человека. – 2000. – № 1. – С. 3–5.
2. Блейхер В.М., Крук И.В., Боков С.Н. Практическая психология. Руководство для врачей и медицинских психологов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1996. – 445 с.
3. Дедов И.И., Герасимов Г.А., Свириденко Н.Ю. Йоддефицитные заболевания в Российской Федерации (эпидемиология, диагностика, профилактика). Методическое пособие. – М.: МЗ РФ, 1999. – 29 с.
4. Карпман В.Л., Белоцерковский З.Б., Гудков И.А. Тестирование в спортивной медицине. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 208 с.
5. Окминян Г.Ф., Самсонова Л.Н., Пыков М.И. и др. Мониторинг программы йодной профилактики в г. Москве на примере Юго-Западного административного округа // Актуальные вопросы эндокринологии: Тез. докл. 4-й Всероссийской научно-практической конференции. – Пермь, 2002. – С. 132.
6. Цыб А.Ф., Рознев Р.А., Григорьев А.Н. и др. Результаты экспериментальных исследований и практического применения йодказеина для профилактики йодной недостаточности // Вестник РАМН. – 2001. – № 6. – С. 17–21.
7. Delange F., Lecomte P. Iodine supplementation: benefits outweigh risks // Drug Saf. – 2000. – Vol. 22(2). – P. 89–95.
8. Mottbeck A., Galvan G., Bauer P. The incidence of hyperthyroidism in Austria from 1987 to 1995 before and an increase in salt iodization in 1990 // Europ. J. Nuclear Med. – 1998. – Vol. 25, № 4. – P. 367–374.
9. WHO 1994. Iodine and health. A statement by the World Health Organization. Geneva: WHO. – 8 p.