

УДК 613.27:613.31:612.392.6(571.63)

СУТОЧНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ МАКРОЭЛЕМЕНТОВ НАСЕЛЕНИЕМ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

В.К. Ковальчук, И.Л. Иванова, Д.В. Варады

Владивостокский государственный медицинский университет (690950 г. Владивосток, пр-т Острякова, 2)

Ключевые слова: кальций, магний, фосфор, потребление.

Изложены результаты исследования географических особенностей обеспеченности кальцием, магнием и фосфором населения Приморского края в 2007 г. Фактические среднесуточные дозы (ФССД) потребления макроэлементов рассчитаны по материалам бюджетных наблюдений и анкетного опроса населения с учетом данных о минеральном составе продуктов питания и отдельных видов питьевых вод. Выявлены недостаточные величины ФССД потребления кальция (22–31,1% от нормы) и отчасти магния (57,4–117,5% от нормы), а также дисбаланс этих элементов с фосфором. Установлено, что дефицит потребления кальция и магния в основном определяется пониженным потреблением молочных и мясных продуктов, зеленых овощей, высокоминерализованных столовых вод, ультрапресным характером водопроводной и колодезной воды. Этот дефицит наиболее выражен у жителей юго-западной и северо-западной зон края.

Дальний Восток России имеет более дискомфортные условия проживания, чем европейская часть страны. Наряду с особенностями муссонного климата и неполноценным питанием населения к приоритетным факторам риска нарушения здоровья человека в этом регионе, вероятно, следует причислить выраженный дефицит кальция и магния в почвах и источниках пресной воды. В настоящей работе исследованы фактические суммарные среднесуточные дозы (ФССД) потребления кальция, магния и фосфора населением на территории Приморского края с помощью методов бюджетных наблюдений и анкетного опроса. Фосфор дополнительно включен в исследование как фактор, оказывающий значимое модифицирующее действие на всасывание и усвояемость организмом кальция и магния. Все три указанных биогенных макроэлемента (БМ) проявляют между собой антагонистические свойства [3, 11].

Материал и методы. Исследованы 4 возрастные группы населения края (7–10, 14–17, 30–39 и более 60 лет), наиболее наглядно представляющие собой особенности отдельных возрастных периодов человека. Время наблюдений – 1 год (2007). Сбор материалов выполнен по схеме зонирования, основанной на принципе деления территории края по водосборным бассейнам. Бассейновый принцип в условиях неоднородной и сложной поверхности Приморья позволяет параллельно учесть и гидрохимические, и гидрогеохимические особенности местности [2]. В исследовании принято деление на 4 основные зоны: восточную прибрежную (бассейны рек на восточных отрогах горной системы Сихотэ-Алинь), северо-западную (бассейны реки Уссури и рек в пределах Приханкайской низменности), юго-западную (бассейны рек в пределах Уссурийской низменности), южную прибрежную (бассейны рек, впадающих в залив Петра Великого). В состав

перечисленных географических зон входят: 5, 9, 9 и 10 административных территорий соответственно.

Содержание БМ в среднесуточном пищевом рационе изучалось бюджетным методом. Сведения о потреблении основных 10 групп продуктов питания на душу населения выбраны в фондах Приморского комитета государственной статистики. Далее по таблицам химического состава пищевых продуктов [12] рассчитывалось содержание БМ в суточном потреблении их отдельных групп.

Потребление БМ с водой изучалось методом анкетирования населения. Для этого было разработано два варианта опросника: для взрослых (и пожилых) лиц и для школьников. Каждый опросник включал в себя раздел о потреблении отдельных видов питьевых вод в неделю, перечень бытовых водоочистителей или кондиционеров (7 моделей), перечень природных столовых вод (40 наименований), перечень лечебных и лечебно-столовых вод (45 наименований). Вопросы о потреблении отдельных видов воды содержали 5–7 вариантов готовых ответов, ориентированных на вместимость обычного стакана (200 мл).

Основная трудность заключалась в определении объема потребления «сырой» воды систем водоснабжения. Окончательная форма опросника предполагала вычисление объема «сырой» воды путем вычитания суммы потребления других видов питьевых вод из среднестатистического значения физиологической потребности в воде организма в сутки, по данным ВОЗ с учетом возраста респондента [8, 10]. Перечни водоочистителей и бутилированных вод в опроснике были сформированы по результатам учета их наличия в торговых точках.

Опрос респондентов проводился методом интервьюирования, для чего было задействовано 14 специально подготовленных студентов-старшекурсников медико-профилактического факультета. Информация по детям 7–10 лет собиралась при опросе родителей, лица более старшего возраста отвечали на вопросы лично. Каждый респондент опрашивался дважды – зимой и летом.

Анкетированием было охвачено 8 крупных населенных пунктов (города, поселки городского типа, крупные села) и 7 отдаленных сел и деревень с численностью жителей менее 500 человек. Предварительно нами установлено, что именно в таких мелких поселениях структура потребления питьевой воды имеет характерные отличия, определяющиеся укладом жизни и неразвитым торговым обслуживанием. Респонденты были отобраны методом случайной выборки. Источником формирования выборки служили списки школьников в классных журналах или списки избирателей. Всего было

опрошено 306 человек 7–10 лет, 273 человека 14–17 лет, 425 человек 30–39 лет и 294 человека старше 60 лет.

Учет концентраций БМ в питьевой воде систем водоснабжения выполнен по среднемноголетним показателям за 1991–2007 гг., вычисленным по дополненной базе данных, сформированной ранее [5]. Это обусловлено очень малым количеством проб воды, анализируемых на содержание БМ в лабораториях Роспотребнадзора и организаций питьевого водоснабжения. Такой подход с позиций теории статистики правомерен, так как природный минеральный состав воды в водопроводах и колодцах Приморья отличается стабильностью [5]. Содержание БМ в бутилированных природных столовых, лечебных и лечебно-столовых водах определялось на основе справочной литературы [6]. Влияние доочистки воды на бытовых водоочистителях и длительности ее кипячения в электрических чайниках на концентрации БМ исследовалось при участии специалистов лаборатории ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Приморском крае». Наличие кальция и магния определялось стандартными аналитическими методами [4].

Расчет среднесуточной дозы (ССД) потребления кальция или магния с конкретным видом воды выполнялся по стандартной формуле [8], модифицированной нами для работы с БМ и годовым периодом наблюдений:

$$ССД = C_w \times V \times EF : 365,$$

где C_w – концентрация вещества в воде, мг/л; V – средний объем потребления воды, л/сут; EF – частота потребления воды, дней/год.

Величину ФССД потребления БМ для каждого респондента рассчитывали путем суммирования ССД потребления с отдельными видами питьевых вод и группами продуктов питания. Показатели ФССД усреднялись в границах географических зон. В качестве статистических весов при этом использованы значения общей численности жителей зоны по двум категориям населенных пунктов – «крупные» и «мелкие» (менее 500 человек). Гигиенический анализ ФССД выполнен по отечественным нормам физиологической потребности в пищевых веществах [7]. Достоверность различия между среднестатистическими величинами ФССД оценивалась по t-критерию Стьюдента.

Результаты исследования. Установлено, что наиболее обеспечен кальцием, магнием и фосфором был суточный пищевой рацион населения в южной прибрежной зоне. Меньше всего с пищей эти БМ потребляли в северо-западной и юго-западной зонах. Показатели потребления в этих зонах достоверно отличались по величине от аналогичных показателей в южной прибрежной зоне. В свою очередь максимальные концентрации кальция и магния в «сырой» питьевой воде систем водоснабжения были характерны для юго-западной зоны, а минимальные – для восточной прибрежной. При этом концентрации БМ во всех зонах, за исключением кальция в северо-западной зоне, достоверно выше их концентраций в восточной прибрежной зоне (рис. 1).

В домашних условиях для доочистки воды в основном использовались фильтры-кувшины и недорогие фильтры под мойку («Гейзер», «Аквафор», «Барьер»), на работе – настольные водоочистители-кондиционеры («Неос», «Кулмарт») и фильтры под мойку. По данным лабораторных исследований, коэффициент потери (адсорбции) кальция и магния при доочистке воды на таких фильтрах равен $0,74 \pm 0,25$ и $0,84 \pm 0,36$ соответственно. Для водоочистителей-кондиционеров этот показатель более благоприятный (Ca – $0,21 \pm 0,01$, Mg – $0,22 \pm 0,01$). Установлено, что кипячение воды в электрочайниках в течение 1 мин практически не увеличивает содержания в ней БМ. Принятое при анализе время кипячения незначительно превышает среднее время закипания воды в чайниках от момента включения ($14,5 \pm 1,13$ с). На основании этих данных при дальнейшей оценке материалов опроса кипяченая вода в отдельный вид воды не выделялась.

Во всех группах населения преобладало потребление «сырой» и кипяченой воды систем водоснабжения. Ее доля в структуре потребления питьевой воды в крупных поселениях в среднем составляет 59%, а в мелких – 97%. Доочищенной водой пользовались только в крупных населенных пунктах, главным образом в домашних условиях. В школах доочистка питьевой воды

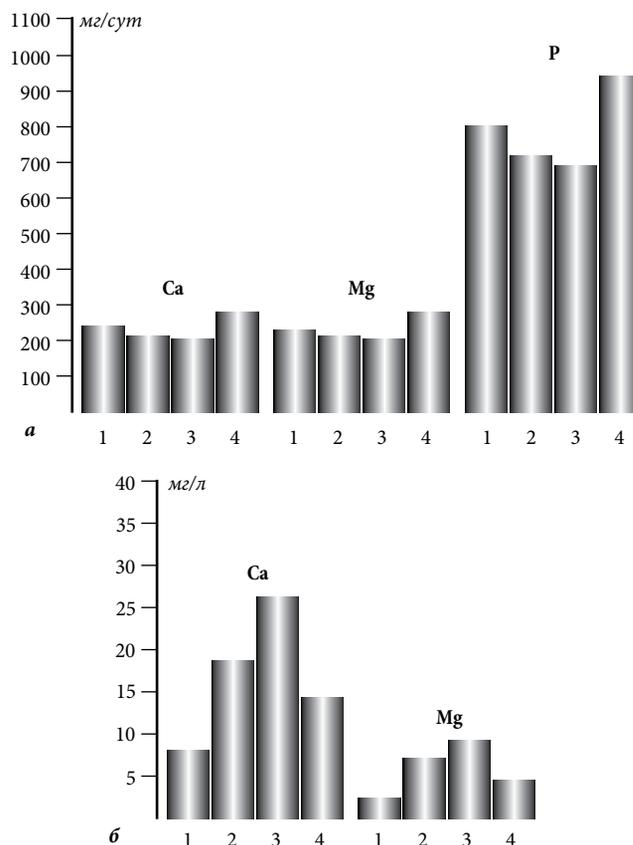


Рис. 1. Кальций, магний и фосфор в суточном пищевом рационе населения и «сырой» питьевой воде систем водоснабжения в географических зонах Приморского края:

а – содержание макроэлемента в суточном пищевом рационе в расчете на душу населения, б – средневзвешенная концентрация макроэлемента в питьевой воде; 1 – восточная прибрежная зона, 2 – северо-западная зона, 3 – юго-западная зона, 4 – южная прибрежная зона.

Таблица 1
Среднесуточное потребление питьевых вод населением
Приморского края ($M \pm t$)

Вид питьевой воды		Величина потребления, л/сут	
		Крупные НС*	Мелкие НС*
<i>7–10 лет</i>			
Система водоснабжения	«Сырая» и кипяченая вода	0,880±0,119	1,360±0,180
	Доочищенная в школе вода	–	–
	Доочищенная дома вода	0,200±0,037	–
Столовая вода		0,320±0,042	0,040±0,005
Столовая и лечебно-столовая вода		–	–
<i>14–17 лет</i>			
Система водоснабжения	«Сырая» и кипяченая вода	1,080±0,141	1,930±0,253
	Доочищенная в школе вода	–	–
	Доочищенная дома вода	0,360±0,087	–
Столовая вода		0,500±0,065	0,060±0,008
Столовая и лечебно-столовая вода		0,060±0,008	0,010±0,003
<i>30–39 лет</i>			
Система водоснабжения	«Сырая» и кипяченая вода	1,160±0,153	1,910±0,251
	Доочищенная в школе вода	0,010±0,004	–
	Доочищенная дома вода	0,280±0,077	–
Столовая вода		0,460±0,060	0,060±0,008
Столовая и лечебно-столовая вода		0,090±0,012	0,030±0,004
<i>Более 60 лет</i>			
Система водоснабжения	«Сырая» и кипяченая вода	1,200±0,159	1,950±0,259
	Доочищенная в школе вода	–	–
	Доочищенная дома вода	0,260±0,095	–
Столовая вода		0,420±0,056	0,040±0,005
Столовая и лечебно-столовая вода		0,120±0,016	0,010±0,002

* Населенные пункты.

не практиковалась. Потребление бутилированной столовой, лечебной и лечебно-столовой воды было типично для всех респондентов за исключением детей 7–10 лет, которые предпочитали столовые воды, как правило, маломинерализованные – до 0,3 г/л (табл. 1).

Наименьшие ФССД кальция и магния отмечены в юго-западной и северо-западной зонах (табл. 2). По сравнению с южной прибрежной зоной, где регистрируются максимальные ФССД, эти величины в большинстве случаев достоверно отличаются, особенно по магнию. Фосфор в таблицу не включен, так как он полностью поступает в организм с пищевыми продуктами, его ФССД обозначены на рис. 1.

Для всех жителей края характерно очень низкое потребление кальция (по максимуму не более 33,1 % от нормы). По магнию дефицит потребления менее выражен, при этом дети 7–10 лет потребляют сравнительно достаточные ФССД. Потребление фосфора в группах 30–39 и более 60 лет имели незначительные отклонения от возрастных норм. Однако дети и, особенно, подростки 14–17 лет в первых трех географических зонах получали недостаточное количество фосфора (рис. 2).

Структура потребления отдельных БМ во всех географических зонах различались мало. В табл. 3 приведены данные по взрослому населению 30–39 лет, для которого характерен максимальный набор

Таблица 2
Средневзвешенные величины суммарных суточных доз
потребления кальция и магния населением Приморского
края ($M \pm t$)

Географическая зона	Группа, лет	ССД, мг/сут	
		Кальций	Магний
Восточная прибрежная	7–10	258,54±19,16	238,72±14,42
	14–17	280,45±20,80	245,39±14,94
	30–39	278,56±20,92	244,40±14,86
	Более 60	280,54±20,05	245,66±15,09
Северо-западная	7–10	242,60±12,21*	226,92±10,57*
	14–17	270,53±14,85	237,98±12,06*
	30–39	265,80±13,29*	234,37±10,76*
	Более 60	274,02±12,72	239,01±11,97*
Юго-западная	7–10	241,88±8,24*	221,50±7,42*
	14–17	270,35±10,38	233,11±8,57*
	30–39	267,78±9,88*	229,62±7,58*
	Более 60	273,07±10,35	235,18±9,68*
Южная прибрежная	7–10	308,35±28,85	293,80±28,58
	14–17	333,74±31,11	302,42±29,87
	30–39	330,64±29,62	300,37±29,04
	Более 60	335,18±30,98	303,04±29,94

* Различие в сравнении с аналогичным показателем в южной прибрежной зоне статистически значимо.

источников потребления БМ. По этим данным к основным источникам кальция следует отнести молоко и молокопродукты, рыбу и морепродукты, «сырую» и кипяченую воду систем водоснабжения, хлебобулочные продукты. При этом удельный вес молочных продуктов, являющихся ведущим поставщиком кальция, оказался очень мал – 20,16 % (по данным литературы он должен составлять 60–70 % от суточной потребности [3]). В свою очередь ФССД магния главным образом определялось злаковыми (хлебобулочные продукты), картофелем и молочными продуктами на фоне низких долей мясных продуктов и питьевых вод. Для фосфора выявлена благоприятная ситуация: его основными источниками были рыба и морепродукты, что отображает специфику Приморья.

В обменных процессах имеют значение не отдельно взятые элементы, а их комплекс и сбалансированность. В Приморском крае все обследованные группы населения потребляли в сутки много фосфора по отношению к кальцию (табл. 4). Избыток фосфора влечет за собой образование трехосновного фосфорно-кислого кальция, который не усваивается организмом, что усугубляет общий дефицит кальция за счет его недостаточного поступления с питьевой водой и пищей [3]. Избыток фосфора также обеспечивает усиленное выведение магния из организма [11]. Суточное потребление фосфора и магния было сбалансировано только у детей 7–10 лет и частично у подростков 14–17 лет в юго-западной зоне. В остальных случаях выявлен дисбаланс потребления этих БМ. В отличие от данных результатов величины соотношения кальция и магния являлись оптимальными (более 1:0,5) во всех группах населения (табл. 4).

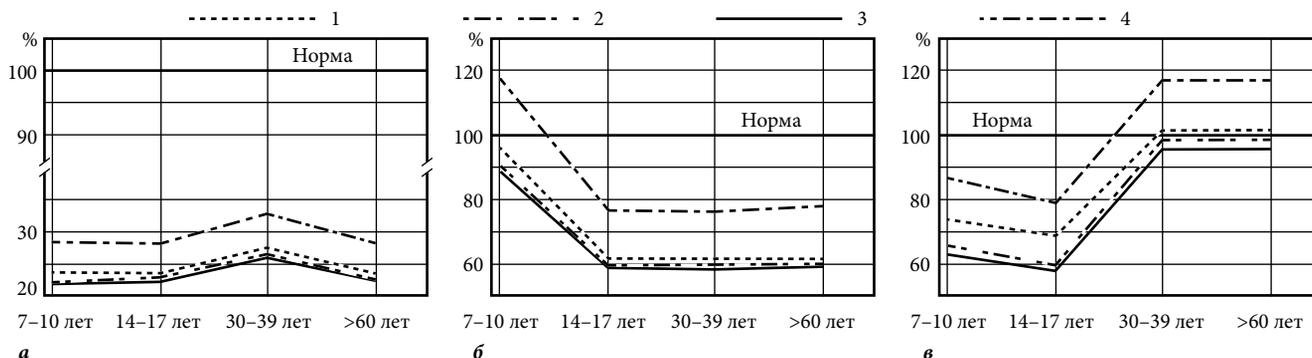


Рис. 2. Выполнение норм физиологических потребностей в БМ населения Приморского края:

а – кальций, б – магний, в – фосфор; 1 – восточная прибрежная зона, 2 – северо-западная зона, 3 – юго-западная зона, 4 – южная прибрежная зона.

Таблица 3

Структура суммарных среднесуточных доз потребления кальция, магния и фосфора населением 30–39 лет юго-западной зоны Приморского края

Источник	Удельный вес, %			
	Ca	Mg	P	
Мясо и мясопродукты	1,74	4,53	11,78	
Молоко и молокопродукты	26,12	16,76	13,08	
Рыба и морепродукты	20,16	10,26	38,08	
Яйцо	3,97	6,33	8,47	
Хлебопродукты	11,69	21,54	11,22	
Картофель	3,22	17,3	10,12	
Овощи и бахчевые	7,48	9,3	5,47	
Фрукты и ягоды	3,07	5,27	1,78	
Системы водоснабжения	«Сырая» и кипяченая вода	11,96	5,02	–
	Доочищенная на работе вода	0,07	0,03	–
	Доочищенная дома вода	0,68	0,29	–
Столовая вода	4,85	1,71	–	
Лечебная и лечебно-столовая вода	4,99	1,66	–	
Всего:	100,00	100,00	100,00	

Оценка сбалансированности среднесуточного потребления БМ была бы неполной без учета разной биодоступности кальция и магния в воде и пищевых продуктах. В воде эти элементы находятся в растворенном (ионном) виде, что обуславливает 100% усвояемость. Биодоступность кальция и магния в пище, даже в молочных продуктах, ниже за счет их нахождения в комплексах с аминокислотами и фитатами [3, 13, 15]. Нами установлено, что в Приморье вклад в ФССД кальция, полученного из воды, колеблется от 6,5 до 22,6%, магния – от 2,0 до 8,7%. Очень низкое потребление такого кальция и магния наблюдалось у жителей восточной и южной прибрежных зон, особенно у детей. Для сравнения следует отметить, что в регионах мира с оптимальной и повышенной жесткостью водопроводной воды обеспеченность населения кальцием водного происхождения составляет 10–20%, магнием – 10–25% от суммарного суточного потребления [9, 14]. Иными словами, население края испытывает влияние дисбаланса потребления различных форм магния и отчасти кальция с преобладанием БМ пищевого происхождения.

Обсуждение полученных данных. Результаты исследования позволяют считать Приморский край территорией риска возникновения болезней, развитие которых связано с выраженным дефицитом кальция или магния (остеопороз, острый инфаркт миокарда, артериальная гипертония и др.) [3, 11, 13]. Очень низкое потребление кальция в крае прежде всего определяется пищевым фактором. Так, выполнение нормы душевого потребления молока и молочных продуктов, разработанной Институтом питания РАМН, по наблюдениям специалистов Роспотребнадзора составляет 7,3–10,8% [1]. Это очень мало для основного поставщика кальция. Роль питьевых вод в формировании дефицита кальция ощутима только в восточной и южной прибрежных зонах, где вода в системах водоснабжения наиболее пресная (рис. 1, б).

Аналогичная ситуация прослеживается и по магнию, хотя дефицит его потребления не так выражен (рис. 2). Здесь трудно выделить основную причину недостатка магния в пищевом рационе: население региона мало потребляет как мяса, так и зеленых овощей и свежих фруктов. Однако вклад водопроводной и колодезной воды в дефицит магния более весом. Если в восточной и южной прибрежных зонах доля кальция водного происхождения равна 6,5–19,0%, то доля магния не превышает 2,0–7,5%. Этот факт говорит о том, что население испытывает весьма существенный недостаток легкоусвояемого магния в ионной форме, несмотря на более высокие проценты выполнения нормы физиологической потребности, рассчитанные по суммарному потреблению элемента из продуктов питания и питьевых вод (рис. 2).

Установлено, что в крупных поселениях края широко применяется доочистка воды систем водоснабжения на бытовых фильтрах без блока минерализации. По данным табл. 2, на долю такой воды приходится 13–18% от объема суточного потребления питьевых вод. Учитывая высокие коэффициенты адсорбции кальция (0,74) и магния (0,84) при фильтрации, использование таких водоочистителей следует признать неблагоприятным фактором, увеличивающим дефицит потребления БМ в крае.

Бутилированные минеральные воды в определенной мере сокращают дефицит БМ, но незначительно. Так,

Таблица 4

Вариабельность показателей сбалансированности среднесуточного потребления кальция, магния и фосфора с пищевыми продуктами и питьевыми водами населением Приморского края

Группа, лет	Соотношение элементов					
	Ca:Mg		Ca:P		Mg:P	
	фактическое	рекомендуемое	фактическое	рекомендуемое	фактическое	рекомендуемое
7–10	1:0,92–0,95	не менее 1:0,23	1:2,86–3,10	не более 1:1,00	1:3,13–3,36	не более 1:4,40
14–17	1:0,86–0,91	не менее 1:0,33	1:2,56–2,86	не более 1:1,00	1:2,97–3,26	не более 1:3,00
30–39	1:0,87–0,91	не менее 1:0,40	1:2,59–2,85	не более 1:0,80	1:3,00–3,21	не более 1:2,00
Более 60	1:0,86–0,90	не менее 1:0,33	1:2,54–2,86	не более 1:0,67	1:2,94–3,26	не более 1:2,00

для населения 30–39 лет вклад этих вод в ФССД кальция не превышает 5,0 %, а магния – 1,7 % (табл. 3). При этом 18 % наименований местных столовых вод по содержанию кальция и 35 % этих вод по содержанию магния сопоставимы с «сырой» водой систем водоснабжения. Этот факт указывает на ограниченную целесообразность применения таких вод для профилактики минерального дисбаланса у населения согласно постановлению Главного государственного санитарного врача Российской Федерации № 5 от 11.07.2000 «О коррекции качества питьевой воды по содержанию биогенных элементов».

Таким образом, в Приморском крае отмечается дефицит потребления кальция и магния населением, наиболее выраженный в юго-западной и северо-западной зонах. Устранение этого дефицита позволит выровнять дисбаланс данных элементов с фосфором. Максимальный дефицит суточного потребления установлен для кальция, что обусловлено недостатком в пищевом рационе молока и молочных продуктов, высокоминерализованных столовых вод и очень низкой общей жесткостью водопроводной и колодезной воды. Удельный вес легкоусвояемого магния водного происхождения в среднесуточной дозе потребления этого элемента на всей территории Приморья не достигает 10 %, что является неблагоприятным для здоровья человека. К факторам, увеличивающим риск минерального дисбаланса у населения, следует причислить применение бытовых водоочистителей без блока минерализации и систематическое потребление бутилированных маломинерализованных столовых вод.

Литература

1. Ананьев В.Ю., Трунова И.Е., Романова О.Б. Гигиенические аспекты питания населения Приморского края // *Методологич. пробл. изучения и оценки био- и нанотехнологий в экологии человека и гигиене окружающей среды: мат. пленума*. М., 2007. С. 81–83.
2. Барышева Л.Г., Бортин Н.Н., Горчаков А.М., Матвеева Ф.И. Водные ресурсы Приморского края и их использование для хозяйственного водоснабжения // *Проблемы обеспечения Приморского края питьевой водой и пути их решения: мат. науч.-практ. конф. Владивосток, 2000*. С. 61–72.
3. Булатова Е.М., Габруская Т.В., Бозданова Н.М., Ялфимова Е.А. Современные представления о физиологической роли кальция в организме человека // *Педиатрия*. 2007. Т. 86, № 5. С. 117–124.
4. Воды минеральные питьевые лечебные, лечебно-столовые и природные столовые. Методы определения ионов кальция и магния (ГОСТ 23268-78 с изменениями № 1 от 21.04.1983 г. и № 2 от 09.07.1986 г.). М., 1986. 15 с.
5. Ковальчук В.К., Маслов Д.В. Гигиенические проблемы химического состава питьевой воды систем водоснабжения При-

- морского края // *Тихоокеанский мед. журн.* 2006. № 3. С. 60–63.
6. Минеральные воды Дальнего Востока: справочник / сост. Б.И. Челнокова. Владивосток: Изд-во Дальневосточного ун-та, 2006. 108 с.
7. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ: методические рекомендации 2.3.1.2432–08. М., 2008. 32 с.
8. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду / Онищенко Г.Г., Новиков С.М., Рахманин Ю.А. и др. М.: НИИ ЭЧ и ГОС, 2002. 408 с.
9. Рахманин Ю.А. Роль и значение качества питьевой воды в формировании здорового поколения и коррекция показателей здоровья населения // *Здоровье нации – основа процветания России: мат. науч.-практ. конгрессов III Всероссийского форума*. М., 2007. Т. 1, ч. 1. С. 164–166.
10. Руководство по контролю качества питьевой воды [в 3 т.]; Т. 1. Рекомендации. Женева: ВОЗ, 1994. 254 с.
11. Скальный А.В. Магний: энергия жизни, уверенность, сила. М.: МедЭкспертПресс, 2004. 104 с.
12. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: справочник. М.: ДеЛи принт, 2007. 276 с.
13. Marx A., Neutra R.R. Magnesium in drinking water and ischemic heart disease // *Epidemiol. Rev.* 1997. Vol. 19, No. 2. P. 258–272.
14. Ong C.N. Minerals from drinking water: Bioavailability for various world populations and health implications // *Nutrients in drinking water*. Geneva: WHO, 2005. P. 61–74.
15. Van Dokkum W., De La Gueronniere V., Schaafsma G. et al. Bioavailability of calcium of fresh cheeses, enteral food and mineral water. A study with stable calcium isotopes in young adult women // *Br. J. Nutr.* 1996. Vol. 75, No. 6. P. 893–903.

Поступила в редакцию 17.11.2009.

DAILY CONSUMPTION OF SOME MACROELEMENTS IN PRIMORSKY KRAI

V.K. Kovalchuk, I.L. Ivanova, D.V. Varady
Vladivostok State Medical University (2 Ostryakova Av. Vladivostok 690950 Russia)

Summary – The paper describes results of research into the geographical features of population's provision with calcium, magnesium and phosphorus in Primorsky Krai in 2007. The actual average daily doses of consumption of macroelements have been calculated based upon budget observations and questioning with due regard to data about mineral composition of food products and other types of potable water. The authors have revealed insufficient consumption of calcium (22–31.1 % of the consumption rate) and somewhat magnesium (57.4–117.5 % of the consumption rate), as well as imbalance of these elements with phosphorus. As reported, the calcium and magnesium consumption deficit appears to be resulted from decreased consumption of milk and meat products, green vegetables, high-mineralised table waters, ultrafresh tap water and well water. This deficit most often manifests itself in the south-western and north-western parts of the region.

Key words: calcium, magnesium, phosphorus, consumption.

Pacific Medical Journal, 2011, No. 4, p. 86–90.