

СООТНОШЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ Г. МИНСКА КАЛЬЦИЯ, МАГНИЯ, СТРОНЦИЯ, КАЛИЯ С УРОВНЕМ ИХ ДЕПОНИРОВАНИЯ В ОРГАНИЗМЕ ЖИТЕЛЕЙ СТОЛИЦЫ

¹Гресь Н.А., ¹Гузик Е.О., ¹Романюк А.Г., ²Гресь Н.А. мл., ³Сокол В.П.

¹ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования», Минск, Беларусь, *n_gres@mail.ru*

²УО «Белорусский государственный медицинский университет», Минск, Беларусь

³ГНУ «Институт физико-органической химии НАН Беларуси», Минск, Беларусь

Изменчивость пищевых цепей в различных геохимических условиях приводит к видоизменению течения соответствующих биохимических реакций человека. К широко распространенным заболеваниям, связанным с особенностями минерального обмена в среде обитания, относится остеопороз. Лежащие в его основе нарушения процесса костеобразования связывают, в первую очередь, с дефицитом Са, обмен которого тесно связан с такими биоэлементами остеотропного действия, как Mg, Sr, К.

Целью настоящего исследования является изучение соотношения уровня депонирования Са, Mg, Sr, К в организме жителей г. Минска с их содержанием в питьевой воде для оценки региональных особенностей обеспеченности биоэлементами остеотропного действия.

Группу наблюдения составили 782 практически здоровых жителя г. Минска: 86 взрослых 20-26 лет и 698 школьников 10-12 лет. Содержание биоэлементов Са, Mg, Sr, К в образцах волос человека (орган депонирования) и пробах питьевой воды столицы исследовалось методом атомно-эмиссионной спектromетрии с индуктивно связанной плазмой (спектрометр Vista PRO, «Varian», США). Данные элементного спектра волос сравнивались с разработанными референтными значениями [1].

В соответствии с действующими в Республике Беларусь нормативами [2], питьевая вода централизованных систем водоснабжения должна быть *безопасна* в эпидемическом и радиационном отношении, *безвредна* по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства. В то же время *показатели физиологической полноценности данными нормами не устанавливаются*. Поэтому в нашем исследовании при оценке концентрации Са, Mg, К в питьевой воде соответственно высшей категории качества *взяты гигиенические нормативы для воды*,

расфасованной в емкости [3]. В отношении стронция оцениваются только значения ПДК ввиду отсутствия информации о диапазоне, необходимом для человека с позиций обеспеченности физиологической потребности. Вместе с тем, например, Рязановым И.А. получено негативное действие на костную ткань поступления с питьевой водой стронция менее 1 мг/л [4].

Питьевая вода является незаменимым источником эссенциальных биоэлементов, присутствующих в ней в виде двухвалентных ионов, биологически доступных и легко всасываемых. Социально обусловленная миграция пищевых продуктов со значительной долей в рационе питания привозных позволяет считать питьевую воду ведущей компонентой в формировании элементного регионального фона населения, особенно в условиях мегаполиса.

Уровень макроэлементов Ca (26,4-68,3 мг/л) и Mg (9,0-15,6 мг/л) во всех источниках питьевого водоснабжения г. Минска находился в интервале физиологической полноценности воды (табл. 1). Содержание стронция в воде можно расценить как дефицитное: максимальный уровень элемента соответствует 0,12 мг/л. Количество калия не достигает нижней границы интервала физиологической полноценности воды в 61,1% проб.

Таблица 1 – Концентрация Ca, Mg, Sr, K в питьевой водопроводной воде г. Минска (мг/л)

Показатель		Ca	Mg	K	Sr
Фактическое содержание макро- и микроэлементов в питьевой водопроводной воде	Медиана	51,7	11,8	1,3	0,08
	Минимум	26,4	9,0	1,0	0,07
	Максимум	68,3	15,6	2,6	0,12
Уровень физиологической полноценности воды		25-130	5-65	2-20	
Предельно допустимая концентрация					7,0

При оценке депонированных в волосах биоэлементов остеотропного действия у детского и взрослого населения г. Минска выявлена физиологически зависимая от пола дифференцировка элементного статуса, что выражается в достоверно ($p < 0,01$) более высоком уровне Ca, Mg, Sr у лиц женского пола по сравнению с мужчинами при преобладании K у последних. Значения медианы Ca и Mg регистрируются на уровне референтных и выше (табл. 2).

Таблица 2 – Относительная распространенность дефицита (R,%) и уровень содержания (А, мкг/г) Са, Mg, Sr, К по данным элементного спектра волос здоровых жителей г. Минска в зависимости от пола и возраста

ХЭ	Возраст, лет	R, %	М		Ж	
			А, мкг/г		А, мкг/г	
			Ме	Межквартильный интервал	Ме	Межквартильный интервал
Са	10-12	9,5	398,6*	301,6–651,5	1089,9*	699,4–1530,9
	20-26	5,8	700,5*	564,3-922,0	2353,5 *	1362,0-3491,5
Mg	10-12	2,3	41,1*	29,4–76,4	107,0*	72,0–140,0
	20-26	2,3	63,5*	48,8-76,1	150,0 *	116,5-218,5
К	10-12	31,6	176,7*	82,9–512,5	54,9*	26,9–132,8
	20-26	76,7	36,5*	24,0-45,9	14,0 *	8,5-23,0
Sr	10-12	12,7	0,7*	0,4–1,1	1,4*	1,0–2,0
	20-26	11,6	1,0*	0,6-1,3	3,1 *	1,8-5,0

* $p < 0,01$ (достоверность половых различий в пределах анализируемых возрастных групп)

Содержание К соответствует нижнему биологически допустимому уровню, а численность лиц с дефицитом макроэлемента у взрослых превышает 50%. При значениях медианы стронция в пределах нормы его дефицит обнаруживается у каждого десятого обследованного, чаще в мужской группе.

В итоге, согласно полученным нами данным, достаточное количество Са и Mg у обследованных находится в соответствии с их нормальной концентрацией в питьевой воде. Зависимость подтверждается высокими значениями коэффициента корреляции для Са и Mg в паре «волосы – питьевая вода» ($r_s = 0,69 - 0,83$). Этот факт удостоверяют имеющиеся в литературе научные публикации [5, 6].

Низкий уровень содержания в волосах жителей столицы калия коррелирует с уменьшенной его концентрацией в источниках водоснабжения г. Минска. Недостатку стронция в питьевой воде сопутствует снижение его содержания в волосах части обследованных, особенно в мужской группе.

Учитывая, что химический состав воды является одним из определяющих факторов элементного гомеостаза человека, необходимо нормирование в питьевой воде централизованных систем водоснабжения не только показателей безопасности, но и рекомендуемых концентраций всех химических элементов соответственно уровню физиологической полноценности.

Литература

1. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и патологии человека. – М., 2004. – 215 с.
2. СанПиН 10-124 РБ 99 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». – Утв. 19 октября 1999 г. – № 46.
3. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору. Утв. Решением Комиссии таможенного союза от 28.05. 2010. № 299.
4. Рязанов И.А. Гигиеническое значение стронция и его сбалансированности с другими микроэлементами в развитии некоторых эндемических заболеваний населения ТАССР /Автореф. дисс. канд. биол. наук. – Казань, 1975. – 20 с.
5. Горбачёв А.Л. Элементный статус населения в связи с химическим составом питьевой воды // Микроэлементы в медицине. – 2006. – Т.7. Вып. 2 - С. 11-24.
6. Скальная М.Г. Гигиеническая оценка влияния минеральных компонентов рациона питания и среды обитания на здоровье населения мегаполиса. //Автореф. дисс. докт. мед.наук. – М., 2006. – 42 с.

СОДЕРЖАНИЕ ЦИНКА, СТРОНЦИЯ, ЖЕЛЕЗА, МЕДИ, МАРГАНЦА В ЭМАЛИ И ДЕНТИНЕ ИНТАКТНЫХ ЗУБОВ И ИХ ВОЗМОЖНОЕ УЧАСТИЕ В РАЗВИТИИ КАРИОЗНОГО ПРОЦЕССА У ЖИТЕЛЕЙ г. МИНСКА

Гресь Н.А. мл., Шипитиевская И.А., Гресь Н.В.

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
Минск, Беларусь*

Среди химических элементов, определяющих структуру твердых тканей зубов, основными компонентами соответственно расчетным данным по их процентному содержанию являются макроэлементы (МЭ) кальций (33-39 мас.%) и фосфор (около 17,89 мас.%). На долю прочих более 40 макро- и микроэлементов (F, Mg, Zn, Sr, Ag, Ni, Cr, Cu, Mn, Fe, Sn, Mo, As и др.), обнаруженных в твердых тканях зубов, приходится 1,62 мас.%. В пределах ≥ 100 частей на миллион в эмали обнаруживаются только Sr, F и Zn [1]. Концентрация остальных микроэлементов варьирует от 2-3 до 0,01 частей на миллион (ppm).