

МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ БЕЛОРУССКИХ МАГНИЙСОДЕРЖАЩИХ ВОД

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

Проведен сравнительный анализ 30 видов минеральных вод, добываемых на территории Республики Беларусь, по содержанию в них ионов магния (Mg^{2+}), катионов и анионов других минеральных веществ в сравнении с минеральным составом не имеющей аналогов в России и в Европе словенской воды «Донат Mg», а также с российскими минеральными водами «Краинка-3», «Краинка-4».

Ключевые слова: минеральная вода, магний.

M. I. Rimzha, T. N. Kulik

MINERAL COMPOSITION OF THE BELORUSSIAN MAGNESIUM-CONTAINING WATER

We conducted comparative analysis of 30 kinds of mineral water produced in Belarus in their content of magnesium ion, cation and anion other mineral substances in comparison with mineral composition which has no analogues in Russia and Europe Slovene water «Donat Mg» and also with Russian mineral waters «Krainka-3», «Krainka-4».

Key words: water mineral, magnesium.

Одним из условий рационального питания человека является удовлетворение физиологических потребностей организма в минеральных веществах, в т. ч. в магнии (Mg^{2+}), который относится к макроэлементам. Магний является кофактором более 300 ферментов, обеспечивает окисление жирных кислот, сокращение мышц, разложение глюкозы, синтез нуклеиновых кислот, передачу нервных импульсов, снижает уровень холестерина, нормализует функцию параситовидных желез [1,2]. Суточная потребность взрослого человека составляет 350–450 мг Mg^{2+} , которая удовлетворяется, в основном, за счёт использования в рационе питания злаковых продуктов. Наиболее богаты Mg^{2+} фасоль (167 мг%), гречка (113 мг%), горох (107 мг%). Ржаной хлеб содержит 73 мг% магния.

Поступает магний в организм и с водой, в которой, в отличие от твердых субстратов, он содержится в ионизированном состоянии совместно с другими минеральными веществами. В растворенном состоянии Mg^{2+} повышает усвояемость сопутствующих ему сульфатов, увеличивающих образование желчи печеночными клетками, усиливающих сокращение желчного пузыря и выход желчи в кишечник. Магний обеспечивает более полную усвояемость кальция, который является регулятором деятельности нервных, мышечных, почечных, печеночных и других клеток, а также уплотняет клеточные мембраны, понижает их проницаемость, уменьшает кровоточивость, оказывает противовоспалительное и противоаллергическое действие.

□ Оригинальные научные публикации

Что касается оздоровления организма, в том числе поддержания физиологического уровня магния и баланса других минеральных веществ, то с этой целью применяются минеральные воды, терапевтическая эффективность которых определяется общей минерализацией и ионным составом солей, представленных основными тремя катионами (Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}) и тремя анионами (Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^-). Самое высокое содержание Mg^{2+} (1060 мг/л) обнаружено у минеральной воды «Донат Mg», добываемой в Словении на всемирно известном курорте «Рогашка Слатина» и не имеющей аналогов в России и Европе, в т. ч. и по содержанию Si (кремний), Li (литий), J (йод). При употреблении 500–600 мл воды «Донат Mg» в объеме 500–600 мл удовлетворяется суточная потребность взрослого человека в магнии (350–450 мг). Вода «Донат Mg» широко экспортируется во многие страны мира, в т. ч. и в Беларусь.

Целью исследования явилось сравнение уровня Mg^{2+} , а также катионов и анионов других минеральных веществ в белорусских водах, с «Донат Mg», а также с российскими магнийсодержащими минеральными водами «Краинка-3», «Краинка-4», добываемыми в Суворовском районе Тульской области на территории курорта «Краинка».

Материал и методы

Сравнительную оценку минерального состава вод проводили по информации, указанной производителем на потребительской таре. Из взятых первоначально 30 видов белорусских вод (3 – из Брестской области, 8 – из Витебской, 4 – из Гомельской, 7 – из Минской, 5 – из Могилевской, 6 – из г. Минска), у 21 отмечено невысокое содержание Mg^{2+} (от 11,0 до 80 мг/л), в связи с чем дальнейший анализ проводился среди 9 вод с содержанием Mg^{2+} не менее 100 мг/л. Для относительной оценки минерального состава рассчитывали долю отдельных микроэлементов применительно к количественному уровню Mg^{2+} , принятому за 1.

Результаты и обсуждение

Среди белорусских минеральных вод наиболее высокую концентрацию Mg^{2+} (871 мг/л) имеет вода, добываемая в санатории «Сосны» (д. Шапчицы, Могилевского района Могилевской области) из скважины № 1 глубиной 580 метров. По содержанию Mg^{2+} она всего лишь на 190 мг/л уступает словенской «Донат Mg». Также как и словенская, белорусская вода относится к среднеминерализованным (5000–15000 мг/л), причем общее содержание солей в отечественной воде в 1,5 раза меньше, чем «Донат Mg» (соответственно 8800 и 13 200 мг/л). В то же время, белорусская вода содержит больше катионов натрия (в 11,7 раза), калия (в 11,3 раза), кальция (в 5,9 раза), а также анионов хлора (в 449 раз), сульфатов (в 1,6 раза), но в 111 раз меньше гидрокарбонатов. Содержание железа в белорусской воде составляет 3,9 мг/л, что в 13 раз больше, чем в «Донат Mg», имеющей уровень 0,3 мг/л и не превышающей гигиенический норматив для питьевой воды. В силу невысокой минерализации, вода санатория «Сосны», также как и «Донат Mg» используется для питьевого лечения и по обеспеченности организма Mg^{2+} незначительно уступает импортной.

Добываемая на территории этого же санатория вода из скважины № 2 глубиной 382 м содержит Mg^{2+} в 3,4 раза меньше (254 мг/л), хотя по содержанию катионов натрия, калия, кальция, а также сульфатов она в большей степени приближается к химическому составу «Донат Mg». Однако в силу высокой минерализации (54 000 мг/л), её относят к рассолам и для питьевого лечения не используют, а назначают только в виде лечебных ванн.

Ещё один водоносный горизонт с магнийсодержащей водой находится в Могилевской области на территории санатория имени Ленина в г. Бобруйске. Однако воды, добываемые из скважины № 1 глубиной 366 метров и из скважины № 3 глубиной 457 метров хотя и содержат Mg^{2+} в сравнительно высоких концентрациях (458,8 и 616,1 мг/л соответственно), но и общая минерализация их высокая (18400 и 25700 мг/л), в связи с чем они используются только для лечебных ванн. Воды из источников № 2 (глубина 191 метр) и № 4 (глубина скважины 200 метров) содержат Mg^{2+} меньше (281 и 139 мг/л соответственно), но имеют невысокую общую минерализацию и используются для питьевого лечения при заболеваниях желудочно-кишечного тракта. Вода из источника № 4 существенно не отличается по содержанию Mg^{2+} от российской «Краинка-4» (135 мг/л), но имеет более низкий уровень катионов и анионов, за исключением HCO_3^- . При этом общая минерализация белорусской воды в 2 раза ниже (3200 г/л), чем российской (7205 мг/л).

В Витебской области на территории санатория «Боровое» (д. Будча Докшицкого района) с глубины 350 м добывается вода «Боровая-2» с содержанием Mg^{2+} 350 мг/л и отличающаяся от «Донат Mg» почти в 3 раза более высоким уровнем катионов Na^+ и Ca^{2+} , а анионов Cl^- – в 97 раз. Однако из-за высокой общей минерализации (15200–15800 мг/л), она считается водой повышенной солёности, практически представляя собой морскую воду, поэтому применяется только для лечебных ванн. Минеральные воды «Боровая-1» и «Боровая-3» со значительно меньшей минерализацией (1900 и 5500 мг/л), используются для питьевого лечения, но содержание Mg^{2+} в них невысокое (соответственно 60 и 120 мг/л).

Минеральный состав магнийсодержащих белорусских и зарубежных вод представлен в таблице 1.

Учитывая, что для оценки лечебных свойств воды важным является не только наличие отдельных макроэлементов, но и их соотношение, были рассчитаны показатели кратности уровней отдельных макроэлементов к концентрации Mg^{2+} , принятой в каждой воде за 1. В результате

Таблица 1. Содержание катионов и анионов в минеральных водах (мг/л)

Минеральная вода	Содержание							Общая минерализация
	Катионов				анионов			
	Mg^{2+}	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Cl^-	SO_4^{2-}	HCO_3^-	
«Донат Mg»	1060	1565	17	375	67	2200	7790	13200
Сосны-1	871	18300	192	2208	30140	3428	70	8800
Боровая-2	350	4600	0	1050	6500	3200	97	15800
Боровая-3	120	1630	0	400	2450	1200	97	5500
Боровая-1	60	13	14	440	5	1300	20	1900
Сосны-2	254	3320	69	254	4846	2660	61	54000
Санаторий им. Ленина, источник 1	459	4700	–	1404	9599	2006	91	18400
Санаторий им. Ленина, источник 3	616	7000	–	1663	13861	2276	95	25700
Санаторий им. Ленина, источник 2	281	1303 ($\text{Na}^+ + \text{K}^+$)		742	2024	2452	123	6800
Санаторий им. Ленина, источник 4	139	200	16	376	285	1374	123	3200
Краинка-2	207	53	5	501	24	1876	292	2977
Краинка-4	135	1680	42	550	1886	2744	97	7205

Оригинальные научные публикации □

Таблица 2. Отношение содержания катионов и анионов к уровню Mg^{2+} , принятому за 1

Минеральная вода	Отношение к Mg^{2+}							Общая минерализация
	Катионов				Анионов			
	Mg^{2+}	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Cl^-	SO_4^{2-}	HCO_3^-	
«Донат Mg»	1	1,476	0,016	0,354	0,063	2,075	7,349	12,452
Сосны-1	1	21,01	0,220	2,535	34,60	3,935	0,080	10,103
Боровая-2	1	13,1	0	3,0	18,57	9,142	0,277	45,142
Боровая-3	1	13,58	0	3,333	20,41	10,0	0,808	45,833
Боровая-1	1	0,217	0,233	7,333	0,083	21,66	0,333	31,666
Сосны-2	1	13,07	0,272	1,0	19,08	10,47	0,240	212,59
Санаторий им. Ленина, 1	1	6,906	0,282	4,099	11,22	13,54	0,221	36,464
Санаторий им. Ленина, 3	1	11,363	0	2,699	22,50	3,694	0,154	41,720
Санаторий им. Ленина, 2	1	4,634		2,641	7,202	8,726	0,438	24,199
Санаторий им. Ленина, 4	1	1,438	0,115	2,705	2,050	9,884	0,884	23,02
Краинка-2	1	0,256	0,024	2,420	0,116	9,062	1,410	14,382
Краинка-4	1	12,444	0,311	4,074	13,97	20,33	0,719	53,370

установлено, что по данным показателям все воды различны. Например, в воде «Донат Mg» содержание ионов Ca^{2+} , SO_4^{2-} , HCO_3^- по отношению к уровню Mg^{2+} уникально и не встречается ни в одной из сравниваемых белорусских и российских вод. Близкими, но не идентичными, были воды

«Боровая-3» и российская «Краинка-4», а также вода санатория имени Ленина из скважины № 4 и вода «Краинка-2» (табл. 2).

Таким образом, магнийсодержащие воды имеют свой уникальный минеральный состав, а также уровень солености, вследствие чего каждая из них является самостоятельным оздоровительным средством.

Выводы

1. Республика Беларусь располагает запасами магнийсодержащих подземных вод, источники которых находятся в Могилевской и Витебской областях.

2. Из отечественных вод, используемых для питьевого лечения, наиболее высокую концентрацию Mg^{2+} (871 мг/л) имеет вода, добываемая из скважины № 1 на территории санатория «Сосны» и незначительно уступающая по содержанию данного макроэлемента (1060 мг/л) словенской воде «Донат Mg».

3. Магнийсодержащие воды имеют свой уникальный минеральный состав, степень общей минерализации и являются самостоятельными оздоровительными средствами.

Литература

1. Громова, О. А. Физиологическая роль и значение магния в терапии // Терапевтический архив. – 2004. – № 10. – С. 58–62.
2. Ребров, В. Г., Громова, О. А. Витамины и микроэлементы. – М.: Алев-В, 2003.