

Министерство здравоохранения Республики Беларусь
Республиканское унитарное предприятие
«Научно-практический центр гигиены»

Изучение комплексного поступления бария с питьевой водой и пищевыми продуктами для оценки рисков здоровью

Дроздова Е.В., Цимберова Е.И., Фираго А.В., Плешкова А.А., Суравец Т.З.,
Занкевич В.А.

Научная сессия БГМУ, Минск, 25.01.2022 г.

* Актуальность

- * Актуализация гигиенических нормативов показателей безопасности факторов среды обитания с учетом новых соответствующих современному уровню знаний доказательств является приоритетным направлением научных исследований в гигиене среды обитания
- * Корректировка нормативов может быть выполнена только на основании надежной доказательной базы о реальной экспозиции населения в условиях республики

- Одним из потенциальных токсических эффектов бария на здоровье при долгосрочной экспозиции является повышение риска развития заболеваний сердечно-сосудистой системы (ЗССС). Учитывая, что ЗССС в республике находятся на 1-ом месте, а согласно последнему отчету ВОЗ страна является одним из мировых «пионеров» по смертности от ЗССС (уровень смертности превышает среднеевропейский и среднемировой практически в 2 раза), при этом большая часть населения ежедневно для питьевых целей употребляет питьевую водопроводную воду.

Оценка рисков здоровью населения при комплексном поступлении бария

- * Оценка риска для здоровья человека - это количественная и/или качественная характеристика вредных эффектов, способных развиться в результате воздействия факторов среды обитания человека на конкретную группу людей при специфических условиях экспозиции.
- * Методология оценки риска предусматривает проведение четырех основных этапов:
 1. идентификации опасности
 2. оценки экспозиции
 3. оценки зависимости «доза-эффект»
 4. характеристики риска

Оценка экспозиции

На этапе оценки экспозиции проводилось определение и оценка уровней, продолжительности, частоты и путей воздействия исследуемых факторов как на популяцию в целом, так и на ее отдельные субпопуляции, включая сверхчувствительные группы

Расчет величины перорального поступления
бария проводился в соответствии с
уравнением:

$$I = (C \times IR \times ED \times EF) / (BW \times AT \times 365)$$

I - величина поступления, мг/кг x сут.

C - концентрация вещества в воде, мг/л

IR - скорость поступления воздействующей среды
(среднесуточный объем водопотребления, л/сут.)

ED - продолжительность воздействия, лет

EF - частота воздействия, дней/год

BW - масса тела человека, кг

AT - период осреднения экспозиции, лет

365 - число дней в году

Среднесуточное поступление с питьевой ВОДОЙ

Область	Средняя суточная доза, мг/кг x сут					
	Макс	Мин	Me	P25	P75	P95
Брестская область						
взрослые	0,047397	2,74E-05	0,001781	0,000877	0,003671	0,028712
дети	0,110594	6,39E-05	0,004155	0,002046	0,008566	0,066995
Витебская область						
взрослые	0,263836	2,74E-05	0,005753	0,004384	0,007397	0,012877
дети	0,615616	6,39E-05	0,013425	0,010228	0,01726	0,030046
Гомельская область						
взрослые	0,027123	0	0,000521	0,000274	0,001397	0,005003
дети	0,063288	0	0,001215	0,000639	0,00326	0,011673
Гродненская область						
взрослые	0,00202	0,00389	0,002288	0,001507	0,002582	0,002807
дети	0,004714	0,009078	0,005338	0,003516	0,006025	0,006549
Могилевская область						
взрослые	0,008247	5,48E-05	0,001288	0,000932	0,002151	0,0036
дети	0,019242	0,000128	0,003005	0,002174	0,005018	0,0084
Минская область						
взрослые	0,114493	2,74E-05	0,001781	0,001041	0,00274	0,014336
дети	0,267151	6,39E-05	0,004155	0,002429	0,006393	0,03345
г.Минск						
взрослые	0,015616	8,22E-06	0,00137	0,00137	0,001918	0,003327
дети	0,036438	1,92E-05	0,003196	0,003196	0,004475	0,007764
В целом по республике:						
взрослые	0,263836	0	0,002356	0,00126	0,005479	0,010137
дети	0,615616	0	0,005498	0,002941	0,012785	0,023653

- ✓ Медианные концентрации бария в питьевой воде в целом по республике находятся в диапазоне от 0,02 мг/л (Гомельская область) до 0,21 мг/л (Витебская область).
- ✓ Среднесуточное поступление бария у взрослого населения с питьевой водой (Me) составило от 0,000521 мг/кг в сутки (Гомельская область) до 0,005753 мг/кг в сутки (Витебская область).
- ✓ Среднесуточное поступление бария у детского населения с питьевой водой (Me) составило от 0,001215 мг/кг в сутки (Гомельская область) до 0,013425 мг/кг в сутки (Витебская область).
- ✓ По результатам анализа полученных данных, референтная доза при пероральном поступлении, составляющая 0,2 мг/кг массы тела в сутки, ни при одном сценарии воздействия превышена не была.

Структура потребления пищевых продуктов, являющихся потенциальными источниками бария (г/сут)

Вид пищевой продукции	Все потребители в целом				Только потребители			
	Медиана	25%	75%	95%	Медиана	25%	75%	95%
Хлебобулочные изделия	57,13	25,80	98,64	199,00	57,36	29,19	100,28	212,13
Крупяные изделия и макароны	107,10	52,65	167,85	335,61	107,10	55,05	170,65	338,21
Овощи	304,67	165,64	539,96	1 009,58	305,42	165,64	540,80	1 012,49
Фрукты	177,51	87,19	318,50	1 117,80	179,11	88,42	319,06	1 127,91
Кондитерские изделия	16,15	6,43	30,85	95,94	17,23	8,15	32,78	98,72
Масла, жиры	10,66	2,84	25,88	85,75	12,14	3,69	27,38	96,00
Мясо и мясные продукты	112,22	70,11	199,92	398,40	113,70	70,42	200,09	398,88
Рыба и рыбные продукты	6,50	0	11,70	46,41	10,00	5,00	14,88	71,40
Молоко и молочные продукты	135,42	55,35	330,00	713,65	136,21	55,71	333,95	714,01
Сухофрукты и орехи	2,50	0	5,85	53,55	5,85	2,50	17,85	56,05

Среднесуточное поступление бария с пищевой продукцией

Вид пищевой продукции	5 (агривированная) модель		
	НГ	СУ	ВГ
Хлебобулочные изделия	0,004173	0,004173	0,004173
Крупяные и макаронные изделия	0,01143	0,011221	0,011917
Овощи	0,035803	0,036013	0,034955
Фрукты	0,019146	0,019162	0,019146
Кондитерские изделия	0,002733	0,002733	0,002733
Масла, жиры	0,000358	0,000358	0,000358
Мясо и мясные продукты	0,001184	0,001184	0,001169
Рыба	0,001801	0,002485	0,002534
Молоко и молочные продукты	0,01492	0,01492	0,015267
Сухофрукты	0,136568	0,136568	0,136568
Среднесуточное поступление с рационом	0,156015	0,156015	0,156028

Заключение

- ✓ По результатам анализа полученных данных, референтная доза при пероральном поступлении бария с питьевой водой, составляющая 0,2 мг/кг массы тела в сутки, ни при одном сценарии воздействия превышена не была.
- * При анализе аgravированной модели, которая характеризует алиментарную нагрузку при условии высокого уровня потребления и высокого (приближающегося к максимальному) содержания бария в пищевых продуктах, формирующих рацион, уровни экспозиции составили от 0,156015 до 0,156028 мг/кг массы тела в сутки.
- * Таким образом, гигиеническая оценка полученных результатов не выявила превышения референтных доз, установленных для алиментарного поступления бария.
- * Применение детерминистического подхода позволило оценить не только распределение экспозиции, но и поступление бария с каждым видом пищевой продукции. Наибольший вклад в алиментарную экспозицию при среднем уровне контаминации и «остром» среднем уровне (медиане) потребления пищевых продуктов только их потребителями внесли хлебобулочные изделия, крупяные и макаронные изделия и овощи.



Спасибо за внимание!

www.rspch.by
www.certificate.by