

Министерство здравоохранения Республики Беларусь
Учреждение образования
«Белорусский государственный медицинский университет»

Научная сессия

**Содержание бария в пищевых продуктах (по данным
литературных источников)**

Цимберова Е.И., Бацукова Н.Л.

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

Дроздова Е.В.

РУП «Научно-практический центр гигиены»

Минск, 2021

Актуальность

- Барий представляет собой твердый щелочноземельный металл, который встречается в природе как двухвалентный катион. В земной коре содержится 0,05% бария
- Выделяется в окружающую среду в составе промышленных выбросов
- Определяющим в формировании суточной дозы является поступление бария с пищевой продукцией

Актуальность

- Корректировка гигиенических нормативов может быть выполнена только на основании надежной доказательной базы о реальной экспозиции населения в условиях республики.
- Национальные данные об уровнях поступления бария в организм из различных источников (с водой, пищевыми продуктами, из воздуха и т.д.) отсутствуют

Total Diet Study

- TDS– крупномасштабное исследование пищевых продуктов и оценка уровней воздействия различных химических веществ, поступающих с пищей
- На международном уровне Total Diet Study признаны надежным и экономически эффективным методом, позволяющим провести оценку риска здоровью населения при употреблении пищевых продуктов

Содержание бария в пищевых продуктах, Великобритания (2014)

№ п/п	Группа продуктов	Содержание бария, мг/кг
1.	Хлеб	0,75
2.	Злаковые, макаронные изделия	0,88
3	Мясо	0,05
4	Субпродукты	0,15
5	Мясные изделия	0,22
6	Птица	0,05
7	Рыба	0,18
8	Масла и жиры	0,02
9	Яйца	0,41
10	Сахар, сладости	0,73
11	Зеленые овощи	0,33
12	Картофель	0,23
13	Другие овощи	0,54
14	Консервированные овощи	0,27
15	Свежие фрукты	0,32
16	Сухофрукты, консервированные фрукты, соки	0,18
17	Безалкогольные напитки	0,08
18	Молоко	0,03
19	Молочные продукты	0,22
20	Орехи	2,53
21	Алкогольные напитки	0,04
22	Заменители мяса	0,7
23	Закуски	0,68
24	Десерты	0,32
25	Приправы	0,26
26	Питьевая вода	0,05
27	Питьевая вода	0,11

Потребление бария с пищевыми продуктами населением Великобритании (мкг/кг массы тела в день)

№ п/п	Группа продуктов	Категория населения							
		1,5-3 года		4-10 лет		11-18 лет		19 и старше	
		Среднее	95P	Среднее	95P 9	Среднее	95P	Среднее	95P
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Хлеб	2,4	6,3	2,1	4,8	1,1	2,7	0,86	2,1
2.	Злаковые, макаронные изделия	5,5	13	4,5	11	2,4	6,3	1,5	3,9
3.	Мясо	0,047	0,26	0,036	0,19	0,028	0,13	0,028	0,11
4.	Субпродукты	0,00090	0	0,00090	0	0,0010	0	0,0033	0,049
5.	Мясные изделия	0,37	1,2	0,32	1,1	0,19	0,70	0,13	0,48
6.	Птица	0,059	0,24	0,058	0,20	0,048	0,17	0,032	0,12
7.	Рыба	0,17	0,63	0,12	0,52	0,050	0,27	0,080	0,32
8.	Масла и жиры	0-0,0074	0-0,025	0-0,0063	0-0,023	0-0,0027	0-0,011	0-0,0026	0-0,0094
9.	Яйца	0,22	1,2	0,15	0,86	0,088	0,49	0,10	0,46
10.	Сахар, сладости	0,64	2,8	0,70	2,6	0,37	1,4	0,23	0,90
11.	Зеленые овощи	0,33	1,5	0,29	1,2	0,13	0,59	0,18	0,60
12.	Картофель	0,71	2,0	0,63	1,8	0,38	0,99	0,28	0,73
13.	Другие овощи	1,1	4,1	1,0	3,5	0,52	2,0	0,79	2,4
14.	Консервированные овощи	0,55	2,3	0,31	1,4	0,16	0,78	0,14	0,65
15.	Свежие фрукты	2,1	5,6	1,2	4,0	0,32	1,6	0,39	1,5
16.	Сухофрукты, консервированные фрукты, соки	0,73	3,6	0,68	3,1	0,28	1,4	0,15	0,86
17.	Безалкогольные напитки	1,6	5,1	1,1	3,5	0,80	2,1	0,98	2,2
18.	Молоко	0,59	1,7	0,25	0,87	0,080	0,35	0,062	0,20
19.	Молочные продукты	1,3	5,0	0,64	2,2	0,22	1,0	0,20	0,77
20.	Орехи	0,13	1,4	0,12	1,3	0,067	0,83	0,10	1,0
21.	Алкогольные напитки	0,00040	0	0,00030	0,0036	0,028	0,43	0,13	0,73
22.	Заменители мяса	0,024	0,23	0,033	0,56	0,015	0,17	0,019	0,29
23.	Закуски	0,19	1,1	0,25	1,0	0,18	0,86	0,063	0,35
24.	Десерты	0,26	1,3	0,28	1,2	0,093	0,58	0,060	0,37
25.	Приправы	0,14	0,78	0,14	0,57	0,098	0,37	0,087	0,36
26.	Питьевая вода	0,52	2,1	0,42	1,6	0,23	1,1	0,22	1,1
27.	Питьевая вода расфасованная в	0,075	0,83	0,11	1,1	0,14	1,2	0,10	1,0

Содержание в пищевых продуктах и уровни потребление бария с пищей населением Франции (Second French Total Diet Study, 2011)

Группа продуктов	Концентрация бария, мг/кг	Среднее потребление мкг/кг массы тела в сутки	P95, мкг/кг массы тела в сутки	Группа продуктов	Концентрация бария, мг/кг	Среднее потребление мкг/кг массы тела в сутки	P95, мкг/кг массы тела в сутки
Хлеб	0,911	1,29	2,97	Картофель	0,101	0,08	0,2
Сухие завтраки	2,847	0,22	8,05	Бобовые	1,202	0,10	1,22
Макаронные изделия, паста	0,529	0,33	1,04	Фрукты	0,346	0,46	1,78
Изделия из пшеницы и риса	0,506	0,07	0,43	Сухофрукты, орехи, семена	1,727	0,08	0,99
Изделия из слоеного теста	0,629	0,09	0,68	Мороженое, замороженные десерты	0,621	0,07	0,61
Сладости, печенье, шоколадные батончики	0,592	0,08	0,66	Шоколад	2,003	0,15	1,12
Кондитерские изделия	0,455	0,17	0,66	Сахар, конфеты, варенье, мед	0,301	0,09	0,35
Молоко	0,095	0,10	0,66	Вода	0,044	0,43	1,32
Молочные продукты	0,090	0,10	0,35	Безалкогольные напитки	0,122	0,22	1,04
Сыры	0,410	0,17	0,50	Алкогольные напитки	0,056	0,19	0,89
Яйца	0,342	0,08	0,29	Кофе	0,107	0,22	0,91
Масло	0,170	0,02	0,08	Другие горячие напитки	0,240	0,13	0,90
Растительные масла	0,111	0,02	0,07	Пицца, киши, соленая выпечка	0,404	0,11	0,67
Маргарин	0,133	0,01	0,07	Сэндвичи и закуски	0,380	0,07	0,64
Мясо	0,069	0,03	0,10	Супы и бульоны	0,136	0,20	1,22
Птица	0,047	0,02	0,11	Смешанные блюда	0,503	0,21	0,98
Субпродукты	0,035	0,00	0,02	Молочные десерты	0,333	0,11	0,74
Деликатесные сорта мяса	0,100	0,03	0,10	Компоты и консервированные фрукты	0,236	0,05	0,18
Рыба	0,073	0,02	0,11	Приправы и соусы	0,368	0,05	0,18
Ракообразные и моллюски	0,235	0,01	0,12	Другие продукты	0,834	0,00	1,30

Содержание бария в пищевых продуктах (Canadian total diet study, 1992-1998)

Группа пищевых продуктов	Концентрация бария, мг/кг
Молоко	0,07
Молочные продукты	0,07-0,96
Мясо	0,01-0,24
Яйца	0,456
Птица	0,052
Рыба	0,04-0,48
Хлеб, хлебобулочные изделия, крупы, макароны, хлопья для завтрака	0,045-3,84
Овощи	0.048-2.28
Фрукты	0,058-3,75
Масла и жиры	0,027-0,053
Сухофрукты, орехи, семена	2,92 ^a
Мороженное и замороженные десерты	0,39
Фаст-фуд	0,28-0,86

Среднее потребление бария населением Канады с пищевыми продуктами

Группа населения	Потребление бария, мкг/кг массы тела в сутки								
	Total Diet Study, 1993-1999	Оттава, 2000	Сент-Джонс, 2001	Ванкувер, 2002	Монреаль, 2003	Виннипег, 2004	Торонто, 2005	Галифакс, 2006	Ванкувер, 2007
дети 0 - 1 месяц	20,760	15,2	20,7	17,3	15,5	14,4	12,4	19,8	18,9
дети 2 - 3 месяца	23,350	18,7	24,0	23,3	17,8	17,5	16,6	24,2	22,1
дети 4 - 6 месяцев	21,414	15,5	21,2	20,5	19,9	17,2	16,5	24,3	22,9
дети 7 - 9 месяцев	21,213	17,7	22,7	20,3	19,7	17,1	17,5	25,2	23,1
дети 10 - 12 месяцев	22,823	16,6	21,8	19,3	20,6	17,8	18,9	24,6	23,0
дети 1 - 4 года	25,251	19,6	24,0	18,8	21,2	19,5	20,4	24,7	24,8
дети 5 - 11 лет	18,741	14,9	17,7	14,5	15,6	14,7	16,1	18,5	19,0
мальчики 12 - 19 лет	11,759	9,1	11,0	9,1	9,4	9,2	10,0	11,5	11,9
мужчины 20 - 39 лет	9,704	7,3	8,9	7,0	7,2	7,3	7,8	9,5	9,7
мужчины 40 - 64 лет	8,976	6,8	8,4	6,3	6,7	6,8	7,3	8,9	9,0
мужчины старше 65 лет	7,839	5,8	7,3	5,4	5,9	5,9	6,3	7,8	7,8
девочки 12 - 19 лет	9,280	7,5	9,1	7,2	7,5	7,3	8,0	9,4	9,7
женщины 20 - 39 лет	8,418	6,4	8,3	6,0	6,3	6,5	6,8	8,5	8,7
женщины 40 - 64 лет	7,855	5,7	7,4	5,3	5,5	5,7	6,2	7,8	7,8
женщины старше 65 лет	7,546	5,6	7,0	5,1	5,5	5,6	6,0	7,5	7,4
население в целом	8,817	6,7	8,3	6,4	7,2	7,1	7,6	9,2	9,3

Содержание бария в пищевых продуктах (Каталония, 2008)

№ п/п	Группа продуктов	Содержание бария, мг/кг
1	Мясо и мясные продукты	0,14
2	Рыба и морепродукты	0,18
3	Овощи	0,49
4	Картофель и корнеплоды	0,19
5	Фрукты	0,20
6	Яйца	1,32
7	Молоко	0,10
8	Молочные продукты	0,51
9	Хлеб и крупы	0,76
10	Бобовые	0,82
11	Масла и жиры	0.061
12	Кондитерские изделия	0.54

Потребление бария с пищевыми продуктами (Каталония, 2008)

№ п/п	Группа продуктов	Потребление пищи (г/день)	Потребление бария мкг/день
1	Мясо и мясные продукты	171,9	23,07
2	Рыба и морепродукты	67,53	8,17
3	Овощи	159,7	57,98
4	Картофель и корнеплоды	73,06	13,99
5	Фрукты	193,6	38,80
6	Яйца	31,29	41,34
7	Молоко	157,5	12,47
8	Молочные продукты	101,3	23,98
9	Хлеб и крупы	225,3	196,7
10	Бобовые	30,36	25,82
11	Масла и жиры	27,16	1,05
12	Кондитерские изделия	45,45	24,16
13	ИТОГО	1,284	467,6

Италия

- Отбор образцов продуктов осуществлялся в течение 2 недель в июле 2004 года в кафе университета г. Павия.
- Те продукты, которые традиционно используются в питании итальянцев, но не были представлены в меню столовой, закупались в местных супермаркетах.
- Было исследовано 226 образцов из столовой и 22 из супермаркетов.
- Определение концентрации микроэлементов осуществлялось методом масс-спектрометрии с индуцированной связанной плазмой.

Поступление бария с пищевыми продуктами, Италия

- По результатам проведенного исследования поступление бария с пищевыми продуктами составило 366,6 мкг/сутки (53,1 –398,3 мкг/сутки).
- 47% суточного поступления бария с пищей приходится на молоко и молочные продукты, 18% - фрукты и овощи, 17% - злаковые продукты, 9% - напитки, 8% - мясо, рыба, яйца, 1%- сладости.

Заключение

- Определяющим в формировании суточной дозы является поступление бария с пищевой продукцией.
- Большинство продуктов содержит барий в низких концентрациях (менее 2 мкг/г).
- Наивысшие концентрации бария определяются преимущественно в хлебе и хлебобулочных изделиях, бобовых и орехах (бразильский орех, пекан, арахис)