



## **Бром (Br) – значение для организма и здоровья, где содержится**

*Ткачева Наталья, фитотерапевт, нутрициолог*

*Елисеева Татьяна, главный редактор проекта EdaPlus.info*

*E-mail: tkacheva.n@edaplus.info, eliseeva.t@edaplus.info*

**Реферат.** В статье рассмотрены основные свойства брома (Br) и его воздействие на организм человека. Проведен систематический обзор современной специализированной литературы и актуальных научных данных. Указаны лучшие натуральные источники брома. Рассмотрено использование минерала в различных видах медицины и эффективность его применения при различных заболеваниях. Отдельно проанализированы потенциально неблагоприятные эффекты брома на организм человека при определенных медицинских состояниях и заболеваниях.

**Ключевые слова:** бром, Br, bromine, полезные свойства, противопоказания, источники

Недавнее открытие позволило ученым добавить бром (Br) в список необходимых для жизни элементов и поставить его в один ряд с кальцием, калием. Он особенно необходим для строения тканей и многие его функции еще исследуются учеными. Велика вероятность, что вы получаете достаточное количество минерала из любимых продуктов. Существует также риск его избытка.

### **Роль брома в организме**

О пользе минерала для человека стало известно в XXI веке. Ученые выяснили, что он легко всасывается в кишечнике, имеет период полувыведения около 12 дней и необходим особому ферменту пероксидазе. С его помощью фермент образует особую связь и отвечает за архитектуру тканей.

Важно помнить, что бром не является безопасным веществом и в избытке может быть вредным для здоровья. Например, значительное повышение уровня брома в плазме повышает концентрацию тиреотропного гормона (ТТГ) в крови. Это последствия действия минерала на щитовидную железу — в избытке он снижает ее активность. <sup>[1]</sup>

### **Бром в еде: концентрация, усвоение**

Минерал никогда не встречается в природе в элементарной форме — представлен в виде органических соединений, известных как бромиды, и природных броморганических. Они встречаются в воздухе, почве, воде, солях. Вы можете потреблять их даже из популярных напитков, таких как Coca-Cola.

Минерал был обнаружен даже в питьевой воде. Ученые выяснили, что под воздействием озона из него образуются ионы бромата, которые являются очень сильными окислителями — вредят организму. Однако в настоящее время человек больше подвергается воздействию бромидов через продукты питания из-за использования бромсодержащих фумигантов в садоводстве, обработке пищевых запасов. <sup>[2]</sup>

## **Продукты питания, которые содержат бром**

Многие люди получают слишком много брома, так как он входит в состав добавок, продуктов, блюд:

- пестициды, используемые в сельском хозяйстве, содержат бромистый метил;
- следовые количества микроэлемента обнаруживаются в муке, хлебобулочных изделиях;
- многие безалкогольные, изотонические напитки со вкусом колы и цитрусовых содержат бромид.

Люди часто подвергаются воздействию бромистых соединений через плохо вымытые фрукты и овощи, так как на них остаются пестициды. С покупных фруктов порой лучше срезать кожицу — в них может оставаться много токсичных соединений. Мука из пшеницы, кукурузы и других злаков тоже может быть загрязнена бромсодержащими пестицидами. Бромат калия еще часто используется в качестве добавки к хлебобулочным изделиям — делает тесто более эластичным, упругим. <sup>[3]</sup>

Крупнейший резервуар микроэлемента — океан с концентрацией 65–80 мг/л брома. Поэтому ценный компонент содержится во многих морепродуктах, таких рыба и моллюски. Исследователи обнаружили его даже в морских водорослях. <sup>[4]</sup>

## **Оптимальная суточная доза брома для профилактики дефицита**

Бром не нужен организму в больших количествах — достаточно 1 мг/кг массы тела. Но во многих странах ежедневное употребление составляет 2–8 мг/кг из-за неправильного рациона, в котором слишком много выпечки, круп, вредной рыбы, орехов. В таких дозировках вещество может проявлять токсичные свойства. <sup>[5, 6]</sup>

## **Топ-3 полезные свойства брома, подтвержденные исследованиями**

### **1. Необходим для образования коллагена**

В 1980-х исследователи обнаружили у некоторых людей дефекты в коллагене-IV — белке, необходимом для развития тканей. Этих людей также объединял дефицит брома. Оказалось, что ионный бромид помогает ферментам строить фибриллярный белок, который лежит в основе соединительной ткани — сухожилий, костей, хрящей, дермы. <sup>[7]</sup>

### **2. Способствует нормальному сну**

Микроэлемент был открыт как седативное соединение, вызывающее сон — обнаруживается в достаточном количестве у спящих людей и его не хватает у людей с бессонницей. Открытие

заключается в том, что компонент вызывает быстрый сон. Ученые обнаружили, что его концентрация в крови сильно снижается во время гемодиализа. Это часто приводит к бессоннице у пациентов, находящихся на диализе. <sup>[8]</sup>

### 3. Уменьшает накопление липидов в клетках печени

Повышенное накопление свободных жирных кислот (СЖК) и триглицеридов (ТГ) провоцирует жировую болезнь печени. Клинические исследования показывают, что чем выше уровни бромидов в крови, тем ниже эти показатели, общий и "плохой" холестерин. Однако способ влияния бромидов на накопление липидов до сих пор неизвестен. <sup>[9]</sup>

### Взаимодействие брома с витаминами и микроэлементами

Бром входит в семейство галогенидов, к которым относят [хлор](#), фтор, йод. Он обладает сходными с ними свойствами, а с йодом у него существует обратная связь — когда его уровень повышается, концентрация йода падает и наоборот. Отсутствие баланса наносит организму большой вред.

Бром опасен тем, что конкурирует с йодом за одни и те же рецепторы — действует как его заменитель, мешает усвоению. Поскольку йод нужен щитовидной железе для выработки гормонов, это приводит к выраженной недостаточности щитовидной железы (гипотиреозу).

### Применение в медицине

Более века назад бром был введен в медицину как противоэпилептическое, противосудорожное, седативное средство. В 50-х годах с ним были доступны лекарства для лечения кислотозависимых заболеваний ЖКТ. Они были сняты с продажи в некоторых штатах Америки в 1975 году, но до сих пор доступны за их пределами.

Сегодня минерал содержится в некоторых лекарствах, таких как ингаляторы, назальные спреи, газообразные анестетики. Бромат калия встречается в жидкостях для полоскания рта, антисептиках для лечения воспаленных или кровоточащих десен.

### Бром в научных исследованиях

- Бром влияет на накопление йодида не только в щитовидной железе, но и в коже. Его высокое потребление может снижать запасы йода в организме, увеличивать его выведение из кожных покровов. Такие эффекты проявляются при дозировке от 150 мг/день. <sup>[10]</sup>
- Бромидная интоксикация стала редкой болезнью. Считается, что снижение заболеваемости связано с уменьшением использования бромидов, снижением их доступности. Однако бромизм время от времени развивается даже под наблюдением врачей из-за недосмотра и неспособности распознать побочные эффекты. Микронутриент может усугубить болезнь, для лечения которой назначался. <sup>[11, 12]</sup>
- Изучение лечебных свойств бромидов показало, что его сложно применять в любой медикаментозной терапии. Три группы по 8 здоровых добровольцев принимали 15, 24 и 30 мг бромидов калия ежедневно в течение 20 недель. Концентрации соединения в крови измеряли у всех участников каждые две недели. Результаты в каждой группе сильно отличались, что говорит о разном усвоении компонента — врачам сложно предсказать его полезные эффекты. <sup>[13]</sup>
- Избыток брома повышает риск преждевременных родов — не дает организму усваивать йод, необходимый для будущих матерей. Следить за его потреблением сложно, так как

он часто применяется для очистки воды. Ученые также нашли связь между воздействием бромидов и врожденными дефектами. <sup>[14, 15]</sup>

- Недавние исследования показали, что применяемый в выпечке бромат калия вызывает окислительное повреждение ДНК. Международное агентство по изучению рака причислило его к группе канцерогенов. Люди ежедневно потребляют это соединение и врачи пугают возможные негативные последствия. <sup>[16, 17]</sup>

### **Потенциальный вред брома: осложнения и предупреждения**

Люди могут поглощать органические соединения брома через кожу, при дыхании, с пищей. Наиболее важные негативные последствия для здоровья могут быть вызваны бромсодержащими органическими соединениями, которые нарушают работу нервной системы. Они также могут вызывать повреждения печени, почек, легких и ЖКТ. Неорганические бромиды встречаются в природе и тоже могут повредить нервную систему, щитовидную железу.

### **Дефицит брома — симптомы, последствия**

Исследования показывают, что минерал необходим для развития тканей всех живых существ — от примитивных морских животных до человека. Без него у людей появляются проблемы со сном. А его добавление в рацион пациентов, находящихся на диализе и полном внутривенном питании, улучшает их здоровье.

### **Симптомы избытка брома**

Когда бром в большом количестве попадает в организм, он делает две вещи:

- заменяет [йод](#), что может привести к снижению активности щитовидной железы;
- оказывает прямое токсическое воздействие на ткани.

В настоящее время имеются предварительные данные о том, что высокий уровень может вызывать рак щитовидной железы, простаты, яичников. Проникая в нервы головного мозга, он может привести к эмоциональным проблемам, таким как нестабильность настроения, депрессия, психоз, тревога. Есть также сообщения о том, что некоторые случаи шизофрении связаны с отравлением бромом.

Другие побочные эффекты брома:

- узловатая угревая сыпь, сухость, зуд;
- анорексия, спазмы в животе и вздутие;
- чрезмерная утомляемость;
- металлический привкус во рту;
- нестабильный сердечный ритм.

Будьте осторожны и помните, что минерал находится повсюду. Ограничивая его воздействие, вы сможете избежать его токсичности. <sup>[18, 19, 20]</sup>

### **Взаимодействие брома с лекарственными препаратами**

Микроэлемент плохо сочетается с некоторыми антибиотиками, анестетиками, миорелаксантами и лекарствами для лечения стенокардии. Тем не менее происходит это только при употреблении большой дозы минерала, превышающей дневную норму.

**Комментарий эксперта****Татьяна Елисеева, диетолог, нутрициолог**

Бром играет важную роль в поддержании здоровья, но, скорее всего, вам не нужно вносить какие-либо изменения в свой рацион для его получения. Его соединения добавляют в выпечку и напитки, бромистым метилом опрыскивают клубнику для борьбы с вредителями... Риск избытка выше риска недостатка, поэтому не стоит уделять ему много внимания. Лучше сосредоточиться на потреблении труднодоступных для организма минералов.

**Литература**

1. Allain, P., et al. "Bromine and thyroid hormone activity." *Journal of clinical pathology* 46.5 (1993): 456-458. DOI: 10.1136/jcp.46.5.456
2. Djam, Sima, et al. "Bottled water safety evaluations in IRAN: determination of bromide and oxyhalides (chlorite, chlorate, bromate) by ion chromatography." *Journal of Environmental Health Science and Engineering* 18.2 (2020): 609-616. doi: 10.1007/s40201-020-00486-9
3. Bulathsinghala, A. T., and I. C. Shaw. "The toxic chemistry of methyl bromide." *Human & experimental toxicology* 33.1 (2014): 81-91. DOI: 10.1177/0960327113493299
4. Sobolev, Nikita, et al. "Iodine and bromine in fish consumed by indigenous peoples of the Russian Arctic." *Scientific Reports* 10.1 (2020): 1-8. DOI: 10.1038/s41598-020-62242-1
5. Van Gelderen, C. E. M., et al. "The no-effect level of sodium bromide in healthy volunteers." *Human & experimental toxicology* 12.1 (1993): 9-14. DOI: 10.1177/096032719301200102
6. Van Leeuwen, FX Rolaf, Bart Sangster, and Alfred G. Hildebrandt. "The toxicology of bromide ion." *CRC critical reviews in toxicology* 18.3 (1987): 189-213. DOI: 10.3109/10408448709089861
7. McCall, A. Scott, et al. "Bromine is an essential trace element for assembly of collagen IV scaffolds in tissue development and architecture." *Cell* 157.6 (2014): 1380-1392. doi: 10.1016/j.cell.2014.05.009
8. Canavese, Caterina, et al. "A role for bromine deficiency in sleep disturbances of long-term dialysis patients." *American journal of kidney diseases* 48.6 (2006): 1018-1019. DOI: 10.1053/j.ajkd.2006.08.033
9. Shi, Yujie, et al. "Bromide alleviates fatty acid-induced lipid accumulation in mouse primary hepatocytes through the activation of PPAR $\alpha$  signals." *Journal of cellular and molecular medicine* 23.6 (2019): 4464-4474. DOI: 10.1111/jcmm.14347
10. Pavelka, Stanislav, et al. "High bromide intake affects the accumulation of iodide in the rat thyroid and skin." *Biological Trace Element Research* 82.1 (2001): 133-142. DOI: 10.1385/BTER:82:1-3:133
11. Trump, D. L., and M. C. Hochberg. "Bromide intoxication." *The Johns Hopkins Medical Journal* 138.4 (1976): 119-123. PMID: 131871
12. de Souza, Aaron, Kedareshwar PS Narvencar, and K. V. Sindhoora. "The neurological effects of methyl bromide intoxication." *Journal of the Neurological Sciences* 335.1-2 (2013): 36-41. DOI: 10.1016/j.jns.2013.09.022
13. Braam, Richard L., et al. "Bromide as a marker to measure adherence to drug therapy." *European journal of clinical pharmacology* 62.4 (2006): 285-290. DOI: 10.1007/s00228-006-0103-5
14. Horton, Bethany Jablonski, et al. "The effect of water disinfection by-products on pregnancy outcomes in two southeastern US communities." *Journal of occupational and environmental medicine/American College of Occupational and Environmental Medicine* 53.10 (2011): 1172. DOI: 10.1097/JOM.0b013e31822b8334

15. Chisholm, Kimberley, et al. "Risk of birth defects in Australian communities with high levels of brominated disinfection by-products." *Environmental health perspectives* 116.9 (2008): 1267-1273. DOI: 10.1289/ehp.10980
16. Kawanishi, Shosuke, and Mariko Murata. "Mechanism of DNA damage induced by bromate differs from general types of oxidative stress." *Toxicology* 221.2-3 (2006): 172-178. DOI: 10.1016/j.tox.2006.01.002
17. Entezam, Ali, et al. "Potassium bromate, a potent DNA oxidizing agent, exacerbates germline repeat expansion in a fragile X premutation mouse model." *Human mutation* 31.5 (2010): 611-616. DOI: 10.1002/humu.21237
18. Buchberger, W., W. Holler, and K. Winsauer. "Effects of sodium bromide on the biosynthesis of thyroid hormones and brominated/iodinated thyronines." *Journal of Trace Elements and Electrolytes in Health and Disease* 4.1 (1990): 25-30. PMID: 2135954
19. Vobecký, Miloslav, et al. "Interaction of bromine with iodine in the rat thyroid gland at enhanced bromide intake." *Biological trace element research* 54.3 (1996): 207-212. DOI: 10.1007/BF02784432
20. Baumeister, F. A., and R. Eife. "Bromism or chronic bromide poisoning." *Klinische Padiatrie* 205.6 (1993): 432-434. DOI: 10.1055/s-2007-1025264

[Расширенная HTML версия статьи](#) приведена на сайте edaplust.info.

Получено 06.07.2022

### **Bromine (Br) - importance to the body and health, where it is found**

*Tkacheva Natalia*, phytotherapist, nutritionist

*Eliseeva Tatyana*, editor-in-chief of the project EdaPlus.info

*E-mail:* tkacheva.n@edaplust.info, eliseeva.t@edaplust.info

**Abstract.** The article considers the basic properties of bromine (Br) and its effects on the human body. A systematic review of modern specialist literature and current scientific evidence is provided. The best natural sources of bromine are indicated. The use of the mineral in various types of medicine and the effectiveness of its use in various diseases are considered. Potentially adverse effects of bromine on the human body in certain medical conditions and diseases are analysed separately.