



Бор (В) – значение для организма и здоровья + 25 источников

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

Ключевые слова: бор, В, boron, полезные свойства, противопоказания, источники

Бор содержится в окружающей среде, натуральной пище и пищевых добавках. Его не классифицируют как важное питательное вещество для организма — ученые еще не определили его основную биологическую функцию. Но эксперты признают, что он может быть одним из самых сложных минералов на земле. Интерес к нему постепенно растет и все больше исследований подтверждают его пользу для человека: он поддерживает здоровье костей, функции стероидных гормонов, укрепляет мышцы и улучшает мозговую деятельность.

Функции бора в организме

Всего в органах и тканях человека содержится примерно 20 мг минерала. Из них 10 мг сосредоточено в костной ткани, а вторая половина — в щитовидке, зубах, ногтях, почках, печени, мышцах, жировой ткани. Большая часть потребляемого вещества гидролизруется в ЖКТ, однако о процессе всасывания почти ничего неизвестно. Организм всасывает до 90% компонента, поступающего с пищей.

Выводится соединение в основном с мочой, частично с потом и желчью. Отсутствие изменений его уровня в крови при увеличении потребления говорит о хорошем поддержании гомеостаза за счет увеличения выведения. Но все этапы этого процесса до сих пор не определены. ^[1, 2, 3]

С каждым годом появляется все больше свидетельств того, что питательное вещество обладает огромной пользой, начиная от противовоспалительного эффекта и заканчивая влиянием на

разные системы организма. При дополнительном приеме улучшается иммунитет, работа центральной нервной системы. Исследования также подтверждают влияние на метаболизм нескольких ферментов и минералов. Но польза проявляется только в том случае, если потребление не превышает допустимую норму. ^[4]

Анализ для определения нехватки или избытка бора

Статус минерала обычно не измеряется в клинической практике. Его уровень в моче коррелирует с потреблением, поэтому проверяют концентрацию вещества в плазме крови натощак. Тест обычно делают люди, которые подвержены риску дефицита или избытка во время принятия боросодержащих лекарств, добавок.

Бор в еде — где содержится и как усваивается

В природе минерал не встречается в чистом виде, а только в формах его солей (боратов, полиборатов), борной кислоты, аспартата, глюконата бора, фруктобората кальция и прочих. Ученые не знают, какие виды лучше усваиваются, но их наибольшие концентрации обнаружены в пище растительного происхождения. ^[5, 6]

Полезные продукты с наибольшим содержанием бора

Младенцы получают минерал из грудного молока и детской смеси, взрослые — из овощей, фруктов, ягод. Концентрация в растительной пище зависит от состава почвы, на которой ее выращивали. Чем больше осадков, тем сильнее из земли вымываются бораты. Максимальные накопления обнаруживаются в засушливых районах. ^[7]

25 продуктов растительного и животного происхождения с высоким содержанием бора ^[8]

№ Продукт	мг / 100 г
1 Мед	0,5–6
2 Изюм	4,51
3 Персики сушеные	3,24
4 Миндаль	2,82
5 Фундук	2,77
6 Авокадо	2,06
7 Арахисовое масло	1,92
8 Чернослив	1,88
9 Смородина	1,74
10 Фасоль красная	1,4
11 Инжир	1,26
12 Финики	1,08

13 Чечевица	0,74
14 Нут	0,71
15 Персик	0,52
16 Виноград красный	0,5
17 Слива	0,45
18 Яйца	0,4
19 Укроп	0,38
20 Красное яблоко, груша	0,32
21 Брокколи	0,31
22 Морковь	0,3
23 Киви	0,26
24 Апельсин	0,25
25 Банан	0,16

Концентрация соединения в воде варьируется в зависимости от источника. Нормой считается содержание не более 0,5 мг/л.

Суточная норма потребления бора и максимально допустимая доза

Не существует рекомендаций по употреблению вещества в сутки, поскольку наукой не установлена его главная биологическая роль. Исследователи считают, что среднестатистический человек получает 1–2 мг микроэлемента в сутки. ^[9, 10]

Максимально безопасная доза бора в сутки ^[11]

Период жизни	Возраст	Мужчины и женщины (мг)
Младенцы	0–12 месяцев	Не установлено
Дети	1–3 года	3
Дети	4–8 лет	6
Дети	9–13 лет	11
Подростки	14–18 лет	17
Взрослые	19+ лет	20

Если суточное потребление меньше 0,2 мг, развивается дефицит минерала, а если больше 13 мг — избыток. Не рекомендуется принимать более 20 мг в день, так как это повышает риск

серьезных осложнений. Точная дозировка при приеме пищевых добавок варьируется, но тесты показывают, что оптимальное количество для повышения уровня тестостерона — 6 мг один раз в день. Ученые утверждают, что эффект будет заметен в течение недели. ^[12]

Топ-5 полезных свойств бора для здоровья

1. Действует как антиоксидант и защищает от рака

Минерал может выполнять функции антиоксидантного агента. Эксперименты на крысах показали, что он обращает вспять повреждения, вызванные окислительным стрессом после приема мышьяка. Исследования при участии людей подтвердили, что он снижает риск развития рака и повреждения ДНК. Некоторые исследования демонстрируют, что недостаточное потребление повышает вероятность развития рака предстательной железы у мужчин и рака легких, шейки матки у женщин. ^[13, 14, 15]

2. Регулирует естественную выработку организмом тестостерона и эстрадиола

Идея о том, что бор помогает при эректильной дисфункции, основана на его влиянии на свободный тестостерон. Если проблема развилась из-за нарушения гормонального фона (низкий уровень тестостерона, высокий уровень эстрадиола и т.д.), минерал может помочь. Эксперименты подтвердили, что прием 6 мг повышает уровень свободного тестостерона у мужчин почти на 25% и почти вдвое уменьшает количество эстрадиола. ^[16]

3. Снижает показатели воспаления

Прием добавки в течение 1–2 недели снижает концентрации воспалительных биомаркеров. Показатели интерлейкин и С-реактивные белки уменьшаются более чем наполовину, что приносит неоспоримую пользу — их избыточная продукция вызывает аутоиммунные реакции, повреждение тканей. ^[17]

4. Уменьшает симптомы остеоартроза

Компонент в форме фруктобората кальция предупреждает хроническое прогрессирующее заболевание костей и борется с ним. Данные наблюдений и результаты нескольких исследований на людях показывают, что эффект достигается через подавление воспаления. Прием всего 6 мг в течение двух месяцев уменьшает симптомы артроза у пожилых людей. ^[18, 19, 20]

5. Улучшает когнитивные функции

Люди, ежедневно получающие из рациона 3,25 мг соединения, могут похвастаться лучшей памятью и зрительно-моторной координацией, чем люди с низким потреблением минерала. Ученые также подтвердили, что при его нехватке ухудшается кратковременная память, ловкость рук. ^[21]

Связь бора с другими минералами и витаминами

Многочисленные исследования показывают, что минерал взаимодействует с несколькими полезными веществами и регулирует их усвоение. Например, диета с минимальным содержанием элемента около — 0,25 мг на 2000 ккал — ускоряет выведение магния и кальция с мочой. Он также участвует в обмене фосфора, повышает эффективность витамина D. ^[22]

Бору свойственно образовывать комплексы с витаминами B2 и B12, чем он уменьшает их усвоение и увеличивает экскрецию с мочой. Поэтому рекомендуется отдельный прием веществ, если связывание не является преднамеренным, как в случае отравления. [23]

Применение бора в медицине

В пищевых добавках обычно присутствует 0,15–6 мг минерала. Большинство из них предназначены для улучшения состояния костей, суставов. Компонент еще применяют в лучевой терапии, для облучения опухолевых клеток тяжелыми частицами. [24]

Борная кислота обладает бактерицидными свойствами. Ее традиционно используют в качестве местного вяжущего средства, мягкого противомикробного агента — для лечения воспаления наружного ушного прохода, обработки поврежденных участков при гнойной инфекции кожи. Антисептик токсичен после чрезмерных доз. Есть данные о летальном исходе пациента после случайной инстилляции 30 г борной кислоты.

Бор в научных исследованиях

- В 1990-х годах исследователи обнаружили положительную связь между потреблением бора и мозговой активностью. Ученые оценили изменения когнитивных функций в ответ на диетические манипуляции с веществом: разделили здоровых пожилых мужчин и женщин на две группы, которым давали 0,25 и 3,25 мг минерала в день. У группы с дефицитом вещества мозг начал работать настолько плохо, как и при общем недоедании, отравлении тяжелыми металлами. [25]
- Получение фруктобората кальция два раза в день в течение 2 недель уменьшает дискомфорт в колене у пожилых людей. Природный растительный боратный комплекс демонстрирует наибольший потенциал в борьбе с суставной болью. Однако маркеры воспаления, на которые он нацелен, и механизм его действия до сих пор неизвестны. [26]
- Ученые обнаружили связь между потреблением бора и раком предстательной железы — минерал ингибирует рост опухолей простаты. Они доказали, что у мужчин, потребляющих около 6 мг/день, предстательная железа значительно меньше, чем у тех, кто потребляет 0,64–0,88 мг/день. Недостаток профилактических и терапевтических средств — короткий период полувыведения, низкая биодоступность. [27]
- Репродуктивная токсичность борной кислоты и боратов вызывает беспокойство ученых. Существует линейная зависимость между получаемой дозой и концентрацией соединений в репродуктивных органах. В окружающей среде нет настолько высоких показателей, которые могли бы вызвать такой эффект. Высокие уровни воздействия возможны на рабочем месте, в некоторых странах из-за геологической ситуации: Китае, Аргентине, Турции. [28, 29]

Побочные эффекты и токсичность бора

Бораты безопасны для беременных, если их количество не превышает установленный порог. Эффекты при употреблении во время грудного вскармливания не изучались, поэтому прием добавок нужно обсуждать с врачом.

Симптомы дефицита бора

Нехватка минерала в организме связана с плохим иммунитетом, повышенным риском смертности, остеопорозом. Дефицит изучен недостаточно, поскольку встречается очень редко, но врачи выделяют несколько признаков:

- повышенная утомляемость;
- задержка развития у детей;
- разрушение зубов;
- ломкость костей, плохое срастание переломов;
- боли в суставах;
- нарушение половой функции.

Признаки избытка бора

Химический элемент может быть сильнодействующим токсином в больших количествах. К счастью, нельзя получить его избыток через пищу — нет данных о побочных эффектах большого потребления с едой или водой. Передозировка может быть связана со случайным потреблением, вредной работой. Высокие дозы можно получить на производстве, связанном с выпуском стекла, кожи, косметики, мыла, моющих средств, топлива, антипиренов. Районы вблизи борных шахт или заводов могут подвергаться риску загрязнения почвы, воды. ^[30]

Симптомы передозировки:

- снижение аппетита, тошнота, рвота, диарея;
- боль в верхней части живота;
- дерматит;
- головная боль;
- шелушение кожи.

При очень высоких дозах развивается почечная недостаточность. Чрезвычайно высокие дозы смертельны. ^[31]

Взаимодействие бора с препаратами

Считается, что минерал не имеет серьезных взаимодействий с препаратами. Но эксперименты показывают, что он усиливает действие алкоголя и может взаимодействовать с гормональными лекарствами — вызвать избыток эстрогена.

Комментарий эксперта

Татьяна Елисеева, диетолог, нутрициолог

Встречающийся в природе бор полезен в небольших количествах и опасен в больших дозах. Исследования доказывают его роль в развитии здоровых костей и мышц, иммунной функции, формировании стероидных гормонов. Чтобы увеличить его потребление естественным образом без БАДов, достаточно включить в постоянный рацион чернослив, изюм, курагу, авокадо, орехи. Людям, которые придерживаются здорового питания, не стоит беспокоиться о дефиците — минерал содержится в достаточном количестве в полезных цельных продуктах.

Литература

1. Nielsen, F. H., & Eckhert, C. D. (2020). Boron. *Advances in Nutrition*, 11(2), 461-462. DOI: 10.1093/advances/nmz110
2. Nielsen, F. H. (2014). Update on human health effects of boron. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 28(4), 383-387. DOI: 10.1016/j.jtemb.2014.06.023

3. Uluisik, I., Karakaya, H. C., & Koc, A. (2018). The importance of boron in biological systems. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 45, 156-162. DOI: 10.1016/j.jtemb.2017.10.008
4. Khaliq, H., Juming, Z., & Ke-Mei, P. (2018). The physiological role of boron on health. *Biological trace element research*, 186(1), 31-51. DOI: 10.1007/s12011-018-1284-3
5. Hunter, J. M., Nemzer, B. V., Rangavajla, N., Biță, A., Rogoveanu, O. C., Neamțu, J., ... & Mogoșanu, G. D. (2019). The fructoborates: part of a family of naturally occurring sugar–borate complexes—biochemistry, physiology, and impact on human health: a review. *Biological trace element research*, 188(1), 11-25. DOI: 10.1007/s12011-018-1550-4
6. Hunt, C. D. (2012). Dietary boron: progress in establishing essential roles in human physiology. *Journal of trace elements in medicine and biology*, 26(2-3), 157-160. DOI: 10.1016/j.jtemb.2012.03.014
7. Tanaka, M., & Fujiwara, T. (2008). Physiological roles and transport mechanisms of boron: perspectives from plants. *Pflügers Archiv-European Journal of Physiology*, 456(4), 671-677. DOI: 10.1007/s00424-007-0370-8
8. Naghii, M. R., Wall, P. M., & Samman, S. (1996). The boron content of selected foods and the estimation of its daily intake among free-living subjects. *Journal of the American College of Nutrition*, 15(6), 614-619. DOI: 10.1080/07315724.1996.10718638
9. Rainey, C. J., Nyquist, L. A., Christensen, R. E., Strong, P. L., Culver, B. D., & Coughlin, J. R. (1999). Daily boron intake from the American diet. *Journal of the American Dietetic Association*, 99(3), 335-340. DOI: 10.1016/S0002-8223(99)00085-1
10. Meacham, S. L., & Hunt, C. D. (1998). Dietary boron intakes of selected populations in the United States. *Biological trace element research*, 66(1), 65-78. DOI: 10.1007/BF02783127
11. Boron, Fact Sheet for Health Professionals, <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Boron-HealthProfessional/>
12. Pizzorno, L. (2015). Nothing boring about boron. *Integrative Medicine: A Clinician's Journal*, 14(4), 35. PMID: PMC4712861
13. Kucukkurt, I., Ince, S., Demirel, H. H., Turkmen, R., Akbel, E., & Celik, Y. (2015). The Effects of Boron on Arsenic-Induced Lipid Peroxidation and Antioxidant Status in Male and Female Rats. *Journal of Biochemical and Molecular Toxicology*, 29(12), 564-571. DOI: 10.1002/jbt.21729
14. Korkmaz, M., Uzgören, E., Bakırdere, S., Aydın, F., & Ataman, O. Y. (2007). Effects of dietary boron on cervical cytopathology and on micronucleus frequency in exfoliated buccal cells. *Environmental Toxicology: An International Journal*, 22(1), 17-25. DOI: 10.1002/tox.20229
15. Scorei, I. R. (2011). Calcium fructoborate: plant-based dietary boron as potential medicine for cancer therapy. *Frontiers in Bioscience-Scholar*, 3(1), 205-215. DOI: 10.2741/s145
16. Shea, J. L., Wong, P. Y., & Chen, Y. (2014). Free testosterone: clinical utility and important analytical aspects of measurement. *Advances in clinical chemistry*, 63, 59-84. DOI: 10.1016/b978-0-12-800094-6.00002-9
17. Naghii, M. R., Mofid, M., Asgari, A. R., Hedayati, M., & Daneshpour, M. S. (2011). Comparative effects of daily and weekly boron supplementation on plasma steroid hormones and proinflammatory cytokines. *Journal of trace elements in medicine and biology*, 25(1), 54-58. DOI: 10.1016/j.jtemb.2010.10.001
18. Scorei, R., Mitrut, P., Petrisor, I., & Scorei, I. (2011). A double-blind, placebo-controlled pilot study to evaluate the effect of calcium fructoborate on systemic inflammation and dyslipidemia markers for middle-aged people with primary osteoarthritis. *Biological trace element research*, 144(1), 253-263. DOI: 10.1007/s12011-011-9083-0
19. Mogoșanu, G. D., Biță, A., Bejenaru, L. E., Bejenaru, C., Croitoru, O., Rău, G., ... & Scorei, R. I. (2016). Calcium fructoborate for bone and cardiovascular health. *Biological trace element research*, 172(2), 277-281.

20. Newnham, R. E. (1994). Essentiality of boron for healthy bones and joints. *Environmental health perspectives*, 102(suppl 7), 83-85. DOI: 10.1289/ehp.94102s783
21. Penland, J. G. (1994). Dietary boron, brain function, and cognitive performance. *Environmental health perspectives*, 102(suppl 7), 65-72. DOI: 10.1289/ehp.94102s765
22. Nielsen, F. H., & Shuler, T. R. (1992). Studies of the interaction between boron and calcium, and its modification by magnesium and potassium, in rats. *Biological trace element research*, 35(3), 225-237. DOI: 10.1007/BF02783768
23. Naghii, M. R., & Samman, S. (1993). The role of boron in nutrition and metabolism. *Progress in food & nutrition science*, 17(4), 331-349. PMID: 8140253
24. Nedunchezian, K., Aswath, N., Thiruppathy, M., & Thirugnanamurthy, S. (2016). Boron neutron capture therapy-a literature review. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 10(12), ZE01. doi: 10.7860/JCDR/2016/19890.9024
25. Penland, J. G. (1998). The importance of boron nutrition for brain and psychological function. *Biological trace element research*, 66(1), 299-317. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02783144>
26. Pietrzkowski, Z., Phelan, M. J., Keller, R., Shu, C., Argumedo, R., & Reyes-Izquierdo, T. (2014). Short-term efficacy of calcium fructoborate on subjects with knee discomfort: a comparative, double-blind, placebo-controlled clinical study. *Clinical interventions in aging*, 9, 895. doi: 10.2147/CIA.S64590
27. Cui, Y., Winton, M. I., Zhang, Z. F., Rainey, C., Marshall, J., De Kernion, J. B., & Eckhert, C. D. (2004). Dietary boron intake and prostate cancer risk. *Oncology reports*, 11(4), 887-892. PMID: 15010890
28. Bolt, H. M., Duydu, Y., Başaran, N., & Golka, K. (2017). Boron and its compounds: current biological research activities. *Archives of Toxicology*, 91(8), 2719-2722. doi: 10.1007/s00204-017-2010-1
29. Bolt, H. M., Başaran, N., & Duydu, Y. (2012). Human environmental and occupational exposures to boric acid: reconciliation with experimental reproductive toxicity data. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, 75(8-10), 508-514. DOI: 10.1080/15287394.2012.675301
30. Murray, F. J. (1995). A human health risk assessment of boron (boric acid and borax) in drinking water. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 22(3), 221-230. DOI: 10.1006/rtph.1995.0004
31. Litovitz, T. L., Klein-Schwartz, W., Oderda, G. M., & Schmitz, B. F. (1988). Clinical manifestations of toxicity in a series of 784 boric acid ingestions. *The American Journal of Emergency Medicine*, 6(3), 209-213. DOI: 10.1016/0735-6757(88)90001-0

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

Получено 18.04.2022

Boron (B) - importance for the body and health + 25 sources

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 discusses the main properties of boron (B) and its effect on the human body. A systematic review of modern specialized literature and relevant scientific data was carried out. The best natural sources of boron are indicated. The use of the mineral in various types of medicine and the effectiveness of its use in various diseases are considered. The potentially adverse effects of boron on the human body under certain medical conditions and diseases are analyzed separately.