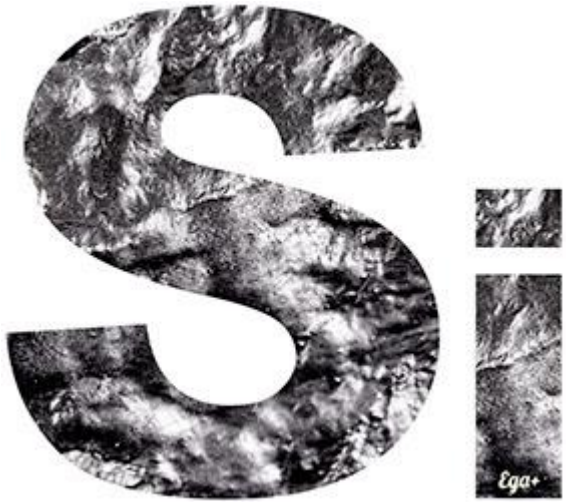

Кремний (Si) – значение для организма и здоровья + 20 лучших источников

Елисеева Татьяна, главный редактор проекта EdaPlus.info

E-mail: eliseeva.t@edaplus.info

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

Ключевые слова: кремний, Si, silicon, полезные свойства, противопоказания, источники

О диоксиде кремния (Si) редко говорят как о важном микроэлементе для здоровья. Существуют некоторые разногласия по поводу того, нужен ли он организму, но доказательств в его пользу накапливается все больше. Новые исследования дают понять, что минерал нельзя игнорировать — наука раскрыла семь его преимуществ. Добавка уже доказала свою пользу при слабых костях (остеопорозе), болезнях ЖКТ и успешно применяется для улучшения качества волос, кожи.

Кремний в организме

В организме человека содержится 7 г кремния, который не концентрируется ни в каком конкретном органе тела — содержится в основном в соединительных тканях и коже. В высоких концентрациях он обнаруживается в соединительных тканях сухожилий, костей, кожи, волос, горла и в крупных кровеносных сосудах, таких как аорта. В меньших концентрациях он находится в печени, сердце и мышцах.

Компонент необходим для синтеза коллагена и эластина. Коллаген действует как каркас и обеспечивает поддержку тканей, а эластин придает тканям эластичность. Кость представляет собой особый вид соединительной ткани, в которой кремний регулирует накопление кальция и фосфора. [1, 2]

Основной путь выведения абсорбированного микроэлемента — через почки с мочой. Поэтому при нарушенной функции почек его концентрация в плазме крови значительно повышается.

Кремний в пище: доступность и усвоение

Электролит нетоксичен как элемент и во всех его природных формах. Он почти никогда не встречается в природе в свободном виде, а скорее связан с кислородом и представлен в форме кремнезема, силикатов. Он поступает из растительных источников — растения используют минерал для силы и гибкости. В них он содержится в биодоступных формах, которые наш организм знает, распознает и использует. [3]

Однако в нашем рационе питания микроэлемента часто не хватает — мы удаляем его из большинства продуктов и избегаем многих свежих фруктов, овощей. В обработанных продуктах, которыми богат рацион современных людей, он не содержится.

В обработанной пище в качестве добавки используется диоксид кремния. Он представляет природную химическую смесь кремния и кислорода, которая предотвращает слеживание продуктов или их слипание в комки — защищает от воздействия влаги, предотвращает слипание порошкообразных ингредиентов.

Кремний в еде — продукты питания с полезным минералом

Растения поглощают ортокремневую кислоту из почвы и превращают ее в полимеризованный кремний для поддержки. Вот почему такие продукты, как злаки, овес и овощи отличаются высокой концентрацией кремния.

Ортокремниевая кислота — основной компонент кремнезема, присутствующего в питьевой воде и других жидкостях, и самый доступный источник кремния. Она легко всасывается и выводится из организма. Большее количество элемента содержится в жесткой воде, чем в мягкой.

20 продуктов и напитков с большим содержанием кремния

№	Продукты	мг в 100 г
1	Овсяные хлопья	18,89±2,62
2	Сушеные фрукты	10,54±5,44
3	Просо	7,96±0,71
4	Хлопья для завтрака	7,79±6,31
5	Пшеница	6,8±2,19
6	Ячмень	6,64±3,73
7	Хлебцы	3,97±3,62
8	Мука	2,87±1,60
9	Кускус	2,35±0,78
10	Кукурузные хлопья	2,12±0,46

11 Белый хлеб	1,88±0,83
12 Рис	1,54±1,00
13 Вино	1,35±0,85
14 Сырые и консервированные фрукты	1,34±1,30
15 Гречка	1,17±0,59
16 Макаронные изделия	1,11±0,47
17 Рис басмати	0,94±0,3
18 Водопроводная вода	0,37±0,13
19 Минеральные и родниковые воды	0,55±0,33
20 Фруктовые соки	0,38±0,53

Наиболее важными источниками кремния остаются нерафинированные крупы. [4, 5, 6]

Нормы потребления кремния

Не существует строго установленной рекомендуемой диетической нормы для кремния, поскольку его основная биологическая роль не установлена. Многие диетологи, нутрициологи рекомендуют взрослым в возрасте от 19 до 50 лет ежедневно потреблять в сутки 9–14 мг/день. При остеопорозе дозировка может быть повышена до 40 мг.

Для большинства жителей западных стран потребление кремния с пищей часто составляет 20–50 мг/день. Самые высокие уровни потребления, равные 140–204 мг/день, наблюдаются в Китае и Индии, где растительная пища составляет большую часть рациона. [7]

Полезные свойства кремния, доказанные научными исследованиями

1. Укрепляет кости

Мужчины и женщины, которые получают больше кремния из еды, имеют более высокую минеральную плотность костей и меньший риск остеопороза. Однако более высокое потребление кремния пожилыми женщинами после менопаузы не приносит ожидаемой пользы — минерал не останавливает разрушительный процесс. [8, 9]

2. Поддерживает здоровье и красоту кожи

Кремний повышает эластичность, прочность кожных покровов и замедляет их старение. Он восстанавливает естественное сияние и предотвращает появление морщин за счет увеличения образования коллагена. [10]

3. Предотвращает ломкость ногтей

Минерал играет важную роль в поддержании здоровья ногтей. Он укрепляет их, предотвращая проблему ломкости, защищает от инфекций, обеспечивает поступление в ногтевое ложе питательных веществ. [11]

4. Предотвращает атеросклероз

Добавки кремния снижают возникновение атеросклеротических поражений сосудов, уменьшают образование холестериновых бляшек. Последние ответственны за уплотнение артерий при атеросклерозе, что приводит к сердечному приступу, инсульту. Соединение еще увеличивает использование кальция, предотвращая накопление кальция в артериях, таких как аорта. [12]

5. Восстанавливает слизистую оболочку

Минерал играет ключевую роль в защите от многих заболеваний, связанных со слизистыми оболочками. Он эффективно восстанавливает слизистую дыхательных путей, если организм страдает от обезвоживания — содержится в основном в соединительной ткани, где действует как "сшивающий" агент. [13]

6. Помогает при болезни Альцгеймера

Есть доказательства того, что накопление алюминия способствует болезни Альцгеймера, а кремнезем способствует его выведению. Микроэлемент помогает избавиться от металла, который слишком распространен в окружающей среде, косметических продуктах, еде. [14]

7. Вымывает токсины и способствует очищению организма

Силикагель эффективно выводит из организма токсины, тяжелые металлы и другие отходы. Это свойство позволяет использовать его в программах детоксикации. Чтобы максимизировать пользу для пищеварительного тракта, важно придерживаться здорового питания и принимать витаминные добавки.

Взаимодействие кремния с минералами и витаминами

Минерал помогает избавляться от избытка алюминия в организме. Следует также учитывать, что его биодоступность снижается при употреблении большого количества кальция, магния. Ученые предполагают, что они конкурируют за один и тот же путь абсорбции, либо образуют нерастворимые соединения, которые снижают его усвоение. Есть также предположения, что диоксид кремния контролирует метаболизм кальция и магния. [15, 16, 17]

Кремний в медицине: где и для чего используется

Два основных применения материалов на основе диоксида кремния в медицине и биотехнологии — восстановление костей и системы доставки лекарств. Принимают добавки с микроэлементом по двум причинам:

- с возрастом уровень содержания в организме значительно снижается, и дефицит приводит к дегенеративным заболеваниям ЖКТ
- овес, ячмень, пшеница, просо, картофель и другие продукты содержат достаточное количество кремния, но они очищаются до такой степени, что теряют большую часть полезного соединения.

Имейте в виду, что при приеме БАДов важна дозировка. Перед использованием желательно проконсультироваться с диетологом, нутрициологом, а не следовать слепо рекомендациям на этикетке.

Научные исследования, посвященные пользе кремния

- Более высокие количества алюминия обнаруживаются в пораженных участках головного мозга у пациентов, страдающих болезнью Альцгеймера. Кремний, связываясь с алюминием, предотвращает всасывание последнего в ЖКТ и уменьшает его негативное воздействие на организм. [18]
- Кремний помогает восстанавливать и поддерживать ткани пищеварительного тракта. Как показали исследования, в гладкой мускулатуре кишечника вырабатывается коллаген. Фибриллярный белок участвует в построении новых мышечных клеток для заживления слизистой оболочки желудка, стенок кишечника. Это предотвращает большинство проблем с ЖКТ, которые развиваются из-за деградации слизистой оболочки. Кремний также поглощает большое количество токсинов, замедляющих работу пищеварительной системы, обращает вспять пищевую непереносимость, уменьшает метеоризм. [19]
- Ученые исследовали потребление минерала с пищей и выяснили, что оно снижается с возрастом. Среднее потребление кремния мужчинами составило 30–33 мг/день и 24–25 мг/день женщинами. Основными источниками кремния у мужчин были пиво и бананы, у женщин — бананы, стручковая фасоль. [20]
- Растворимая ортокремниевая кислота может иметь важное значение для роста, развития костей и соединительной ткани. Вещество содержится в больших количествах в пиве. Его содержание было оценено в 76 различных сортах пива, но существенной разницы не было обнаружено. В пиве кремний присутствует в основном в мономерной форме, биодоступен. [21]
- Ученые подтверждают роль кремнезема в формировании костей. В исследовании участвовало 136 женщин, которые принимали добавки с кальцием, витамином D, диоксидом кремния. Через 12 месяцев комбинированная терапия оказала благоприятное влияние на костный коллаген по сравнению с приемом только кальция и витамина D. Это говорит о том, что кремнезем в сочетании с кальцием и витамином D потенциально полезен при остеопорозе. Его также можно принимать при переломах костей для ускорения их восстановления. [22]
- Исследование 2005 года подтвердило, что кремнезем помогает восстанавливаться женской коже, поврежденной солнцем, и замедляет старение. У женщин, участвовавших в эксперименте, текстура кожных покровов улучшилась после ежедневного приема 10 мг кремнезема. Положительное действие вещества легко объяснить — выработка коллагена уменьшается с возрастом, а кремнезем является ключом к созданию коллагена. Коллаген сохраняет упругость, эластичность и уменьшает появление тонких линий и морщин. [23]

Противопоказания для приема кремния

Кремний безопасен в пищевых количествах и учеными не было выявлено его серьезных побочных эффектов. У людей, принимающих кремнийсодержащие антациды в течение длительного периода времени, иногда возникают камни в почках. Не рекомендован компонент беременным и кормящим женщинам, а также тем, кто перенес операцию по удалению желудка (гастрэктомию).

Симптомы дефицита кремния

Симптомы нехватки очевидны, поскольку они тесно связаны с соединительными тканями:

- слабые кости;
- ломкость ногтей;
- истончение волос;
- раннее образование морщин.

Более низкая кислотность желудка из-за болезни или старения снижает способность метаболизировать электролит из пищевых источников, что приводит к его дефициту.

Симптомы избытка кремния

Неблагоприятные эффекты могут быть связаны с кристаллическим кремнеземом — кварцевой пылью. Вдыхать ее в течение длительного времени могут люди, которые работают в карьерах и на заводах по его переработке. Это грозит серьезными заболеваниями легких — от ХОБЛ до рака. [24, 25]

Взаимодействие с препаратами

Кремний не взаимодействует с любыми лекарствами. Он важен для здоровья, как и остальные минералы — магний, калий, кальций и железо.

Комментарий эксперта

Татьяна Елисеева, диетолог, нутрициолог

Лучший способ получить необходимое количество минерала — употреблять в пищу злаки и овощи. В некоторых случаях, когда есть проблемы с его усвоением, может потребоваться прием добавок. В таких ситуациях важно обратиться за консультацией к врачу — диетологу или нутрициологу, — чтобы предотвратить любые нежелательные осложнения.

Литература

1. Martin, K. R. (2013). Silicon: the health benefits of a metalloid. Interrelations between essential metal ions and human diseases, 451-473. DOI: 10.1007/978-94-007-7500-8_14
2. Dobbie, J. W., & Smith, M. J. (1982). The silicon content of body fluids. Scottish Medical Journal, 27(1), 17-19. DOI: 10.1177/003693308202700105
3. Martin, K. R. (2007). The chemistry of silica and its potential health benefits. The Journal of nutrition, health & aging, 11(2), 94. PMID: 17435951
4. Devanna, B. N., Mandlik, R., Raturi, G., Sudhakaran, S. S., Sharma, Y., Sharma, S., ... & Deshmukh, R. (2021). Versatile role of silicon in cereals: Health benefits, uptake mechanism, and evolution. Plant Physiology and Biochemistry, 165, 173-186. DOI: 10.1016/j.plaphy.2021.03.060
5. Powell, J. J., McNaughton, S. A., Jugdaohsingh, R., Anderson, S. H. C., Dear, J., Khot, F., ... & Hodson, M. J. (2005). A provisional database for the silicon content of foods in the United Kingdom. British Journal of Nutrition, 94(5), 804-812. DOI: 10.1079/bjn20051542
6. Silicon content in cereal products (mg/100 g), https://www.researchgate.net/figure/Silicon-content-in-cereal-products-mg-100-g_tbl1_332737792
7. Jugdaohsingh, R. (2007). Silicon and bone health. The journal of nutrition, health & aging, 11(2), 99. PMID: 17435952
8. Eisinger, J., & Clairet, D. (1993). Effects of silicon, fluoride, etidronate and magnesium on bone mineral density: a retrospective study. Magnesium Research, 6(3), 247-249. PMID: 8292498

9. Jugdaohsingh, R., Tucker, K. L., Qiao, N., Cupples, L. A., Kiel, D. P., & Powell, J. J. (2004). Dietary silicon intake is positively associated with bone mineral density in men and premenopausal women of the Framingham Offspring cohort. Journal of Bone and Mineral Research, 19(2), 297-307. DOI: 10.1359/JBMR.0301225
10. Lassus, A. (1993). Colloidal silicic acid for oral and topical treatment of aged skin, fragile hair and brittle nails in females. Journal of international medical research, 21(4), 209-215. DOI: 10.1177/030006059302100406
11. Barel, A., Calomme, M., Timchenko, A., Paepe, K. D., Demeester, N., Rogiers, V., ... & Vanden Berghe, D. (2005). Effect of oral intake of choline-stabilized orthosilicic acid on skin, nails and hair in women with photodamaged skin. Archives of dermatological research, 297(4), 147-153. doi: 10.1007/s00403-006-0650-8
12. Loeper, J., Emerit, J., Goy, J., Rozensztajn, L., & Fragny, M. (1984). Fatty acids and lipid peroxidation in experimental atheroma in the rabbit. Role played by silicon. Pathologie-biologie, 32(6), 693-697. PMID: 6462763
13. Schwarz, K. (1977). Silicon, fibre, and atherosclerosis. The Lancet, 309(8009), 454-457. DOI: 10.1016/s0140-6736(77)91945-6
14. Davenward, S., Bentham, P., Wright, J., Crome, P., Job, D., Polwart, A., & Exley, C. (2013). Silicon-rich mineral water as a non-invasive test of the ‘aluminum hypothesis’ in Alzheimer's disease. Journal of Alzheimer's Disease, 33(2), 423-430. DOI: 10.3233/JAD-2012-121231
15. Charnot, Y., & Peres, G. (1971). Change in the absorption and tissue metabolism of silicon in relation to age, sex and various endocrine glands. Lyon medical, 226(13), 85-88. PMID: 5115928
16. Berlyne, G. M., Adler, A. J., Ferran, N., Bennett, S., & Holt, J. (1986). Silicon metabolism. Nephron, 43(1), 5-9. DOI: 10.1159/000183709
17. Kelsay, J. L., Behall, K. M., & Prather, E. S. (1979). Effect of fiber from fruits and vegetables on metabolic responses of human subjects II. Calcium, magnesium, iron, and silicon balances. The American Journal of Clinical Nutrition, 32(9), 1876-1880. DOI: 10.1093/ajcn/32.9.1876
18. Wang, Y., Stass, A., & Horst, W. J. (2004). Apoplastic binding of aluminum is involved in silicon-induced amelioration of aluminum toxicity in maize. Plant physiology, 136(3), 3762-3770. doi: 10.1104/pp.104.045005
19. Graham, M. F., Drucker, D. E., Diegelmann, R. F., & Elson, C. O. (1987). Collagen synthesis by human intestinal smooth muscle cells in culture. Gastroenterology, 92(2), 400-405. DOI: 10.1016/0016-5085(87)90134-x
20. Jugdaohsingh, R., Anderson, S. H., Tucker, K. L., Elliott, H., Kiel, D. P., Thompson, R. P., & Powell, J. J. (2002). Dietary silicon intake and absorption. The American journal of clinical nutrition, 75(5), 887-893. DOI: 10.1093/ajcn/75.5.887
21. Sripanyakorn, S., Jugdaohsingh, R., Elliott, H., Walker, C., Mehta, P., Shoukru, S., ... & Powell, J. J. (2004). The silicon content of beer and its bioavailability in healthy volunteers. British Journal of Nutrition, 91(3), 403-409. DOI: 10.1079/BJN20031082
22. Spector, T. D., Calomme, M. R., Anderson, S. H., Clement, G., Bevan, L., Demeester, N., ... & Powell, J. J. (2008). Choline-stabilized orthosilicic acid supplementation as an adjunct to calcium/vitamin D3 stimulates markers of bone formation in osteopenic females: a randomized, placebo-controlled trial. BMC Musculoskeletal Disorders, 9(1), 1-10. DOI: 10.1186/1471-2474-9-85
23. Araújo, L. A. D., Addor, F., & Campos, P. M. B. G. M. (2016). Use of silicon for skin and hair care: an approach of chemical forms available and efficacy. Anais brasileiros de dermatologia, 91, 0331-0335. doi: 10.1590/abd1806-4841.20163986
24. Silicon overdosage in man, DOI: 10.1111/j.1753-4887.1982.tb05312.x
25. Gitelman, H. J., Alderman, F., & Perry, S. J. (1992). Renal handling of silicon in normals and patients with renal insufficiency. Kidney international, 42(4), 957-959. DOI: 10.1038/ki.1992.373

Расширенная HTML версия статьи приведена на сайте edaplus.info.

Получено 02.05.2022

Silicon (Si) – Body & Health Importance + Top 20 Sources

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

E-mail: eliseeva.t@edaplus.info

Abstract. The article deals with inflammatory processes and their impact on the human body. A systematic review of modern specialized literature and relevant scientific data was carried out. Foods that will help reduce inflammation are indicated, the scientific basis of nutrition against inflammation is considered.