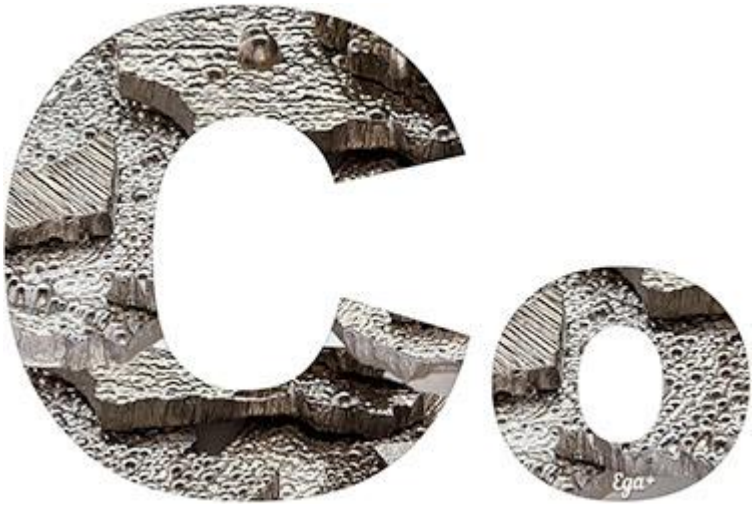

Кобальт (Co) – значення для організму та здоров'я, де міститься

Шелестун Анна , нутріціолог, дієтолог

Єлісєєва Тетяна, головний редактор проекту EdaPlus.info

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

Реферат У статті розглянуто основні властивості кобальту (Co) та його вплив на організм людини. Проведено систематичний огляд сучасної спеціалізованої літератури та актуальних наукових даних. Вказані найкращі натуральні джерела кобальту . Розглянуто використання мінералу у різних видах медицини та ефективність його застосування при різних захворюваннях. Окремо проаналізовано потенційно несприятливі ефекти кобальту на організм людини за певних медичних станів та захворювань.

Ключові слова: кобальт , Co, cobalt, корисні властивості, протипоказання, джерела

Кобальт – важливий мікроелемент та компонент вітаміну B12. Він необхідний для формування еритроцитів, ферментативних реакцій та утворення оболонок нервів. Мінерал зміцнює імунну систему, стимулює активність лейкоцитів для запобігання інфекціям. Які ж продукти багаті на мікроелемент і в чому його користь? Дослідження та висновки вчених вас здивують.

Кобальт в організмі: роль та функції

Компонент потрібен у мікродозах та в організмі дорослого зберігається не більше 2 мг. Основні запаси зосереджені у печінці, але ще були виявлені в інших органах ШКТ, нирках. Також він входить до складу лімфовузлів, волосся. [1]

Мінерал є частиною вітаміну B12. Останній реалізує кілька важливих завдань, включаючи створення еритроцитів. Він виконує самі функції, як і цинк з марганцем, може замінити в деяких біохімічних реакціях. Кобальт також є частиною біотинзалежного циклу Кребса – процесу, який організм використовує для розщеплення цукру та перетворення його на енергію. [2, 3]

Кобальт у їжі

Мікроелемент широко поширений у навколишньому середовищі. Його хороші харчові джерела кобальту:

- риба;
- горіхи;
- злаки;
- зелені листові овочі - броколі, шпинат та ін.

У деякі сорти пива кобальт додають як стабілізатор. Любителі такого напою мають підвищений ризик розвитку інтоксикації кобальтом, що може призвести до кардіоміопатії, серцевої недостатності.

Наземні овочі містять мінерал у невеликій кількості. У міру того, як ґрунт стає дедалі дефіцитнішим, його рівні знижуються. Це не стосується ґрунту поблизу гірничодобувних та плавильних підприємств, де концентрації сполуки дуже високі, що має негативні наслідки для здоров'я.

Кобальт у продуктах - рослинні та тваринні джерела

Мікроелемент переважно міститься у тваринних білках. Концентрація в овочах залежить від кількості у ґрунті, на якому вони вирощувалися.

15 продуктів тваринного та рослинного походження, вміст кобальт

№	Продукт	вміст кобальту [4], мг/кг
1	Сир	0,18
2	Шоколад	0,05
3	Ракоподібні та молюски	0,046
4	Сухофрукти та горіхи	0,041
5	Субпродукти	0,033
6	Вершкове масло	0,018
7	Рис	0,01
8	Фрукти	0,009
9	М'ясо	0,008
10	Риба	0,007
11	Хліб	0,006
12	Овочі (крім картоплі)	0,006
13	Яйця	0,005
14	Птах і дичину	0,002
15	Молоко	0,001

Продукти із природним мінералом допомагають організму накопичувати вітаміни А, В3, С. [5]

Добова потреба у кобальті

Рекомендована денна норма для мікронутрієнта ще не встановлена і поки що визначається потребами вітаміну В12. Наприклад, більшість дорослих бажано щодня вживати 2,4 мкг вітаміну В12, що відповідає 0,1 мкг мінералу.

Щоб визначити свої потреби в мікроелементі, варто поговорити з лікарем, дієтологом або нутриціологом. Особливо важливо ретельно стежити за його вмістом у крові потрібно спортсменам, людям з анорексією чи булімією.

Дієтологи вважають, що добова потреба не перевищує 0,1-2,4 мкг на добу. При цьому багато дорослих споживають його набагато більше - в середньому від 4 до 8 мкг на день. За підтримки вітаміну В 12 в організмі на належному рівні, немає необхідності приймати мінерал додатково. Якщо ваша добавка містить 1,4 мг або менше, вона навряд чи завдасть шкоди. Доза понад 30 мг визнана летальною. [6, 7]

5 корисних властивостей кобальту

1. Необхідний для вітаміну В12

Найбільш важливу роль мікронутрієнт грає кобаламіну. Вітамін В12 не синтезується в організмі, а лише надходить ззовні. Багато веганів і вегетаріанців отримують його в недостатній кількості, тому їм можуть знадобитися БАДи з кобальтом. [8]

2. Захищає від анемії та підтримує здоров'я крові

Кобальт може відігравати життєво важливу роль у засвоєнні заліза — робити його доступним для утворення гемоглобіну. Добавки з компонентом також допомагають у лікуванні анемії, коли інші методи виявляються марними. [9]

3. Застосовується для лікування деяких видів раку

Медичний кобальт-60 використовується в усьому світі для боротьби з раком та в променевій терапії для лікування складних захворювань головного мозку. Радіокобальт дозволяє лікарям доставляти вищі дози радіації до пухлин, обмежуючи при цьому ушкодження здорових тканин і органів. Для багатьох видів раку головного мозку таке лікування залишається одним із найточніших і передових серед усіх доступних форм променевої терапії. [10, 11, 12]

4. Захищає нервову систему

Кобальт відомий своєю здатністю відновлювати мієлінові оболонки – шар, який покриває нервові клітини та підтримує нейрони. Мікроелемент захищає їхню відмінність від пошкодження вільними радикалами. [13]

5. Загоює рани

Кобальт прискорює загоєння шкірних покривів після тяжких опіків, травм. Свою користь він продемонстрував навіть на діабетичних ранах, у яких недостатній процес утворення нових кровоносних судин заважає загоєнню. Нановолокнисті каркаси вирішують цю проблему та допомагають клітинам накопичувати колаген, усувати запалення. [14, 15]

Взаємодія кобальту з мінералами та вітамінами

- Кобальт тісно пов'язаний із вітаміном B12, який у науці називають кобаламіном. Сама назва передбачає зв'язок із мінералом. Від злагодженої роботи цих речовин залежить функціонування багатьох органів прокуратури та систем.
- Кобальт добре поєднується з аскорбіновою кислотою. За його участю значно зростає засвоєння вітаміну С.

Застосування у медицині

Кобальт-60 використовують у сфері охорони здоров'я для лікування раку та стерилізації швів, рукавичок, шприців та іншого медичного обладнання. Гама-стерилізація гарантує повну стерильність товарів та дозволяє заощадити на їх виробництві. Це особливо стосується ортопедичних виробів, що імплантуються, і серцевих клапанів, так як метали і полімери погано обробляються.

Кобальт-60 застосовується для стерилізації комах, що розповсюджують такі захворювання, як вірус Зіка та лихоманка денге. Метод вперше використовували на комах у 1950-х роках, щоб вони не розмножувалися та не приживалися у навколишньому середовищі. Сьогодні за допомогою високотехнологічної розробки знешкоджують різних переносників інфекцій у теплому кліматі. [16]

Кобальт у наукових дослідженнях

- Деякі імплантати містять метал та виділяють в організм металеві частинки, такі як кобальт. З'єднання може спричинити місцеву або системну токсичність, включаючи металоз, гіперчутливість, доброякісну пухлину, кардіоміопатію, гіпотиреоз та неврологічні розлади. Для моніторингу потенційної токсичності металевих протезів кульшового суглоба рекомендується щорічне спостереження за імплантованими пацієнтами. Концентрація мінералу у крові має перевищувати 7 мкг/л. [17]
- Кобальт має особливі фізико-хімічні властивості, які можна використовувати в розробці ліків. Комплекси мінералу викликають різні біологічні ефекти – пригнічують білки, змінюють активність препаратів. [18]
- Метал має виражений алергенний потенціал. Негативні наслідки пов'язані з величезними дозами. Серед професійних факторів ризику для здоров'я: астма, інтерстиційне захворювання легень, альвеоліт. Під час експериментів на тваринах ковтання кобальту призводило до репродуктивних змін, а ін'єкції з ним до раку. [19, 20]
- Поліуретанова пов'язка для ран з додаванням волокон нітрату кобальту має кращі фізико-хімічні показники, параметри сумісності з кров'ю. Аналізи на сумісність продемонстрували триваліший час згортання крові та меншу токсичність. [21]
- Введення хлориду кобальту спортсменам – вид допінгу, який полягає у збільшенні кисневої ємності крові. Мікроелемент стимулює еритропоез - один із процесів кровотворення, що полягає у виробництві еритроцитів. Ще він допомагає тканинам і клітинам адаптуватися до низького вмісту кисню. Плюс таких добавок у тому, що вони не заборонені та не можуть бути виявлені антидопінговими тестами, проте потенційно небезпечні для здоров'я. [22]

Побічні ефекти від застосування кобальту: токсичність та взаємодія

Міжнародне агентство з вивчення раку класифікує кобальт та його сполуки як «можливо канцерогенні». Ця класифікація ґрунтується на екстремальному споживанні речовини тваринами під час досліджень. Доказів канцерогенності для людини поки що немає.

Оскільки кобальт є ключовою частиною вітаміну B12, люди з рідкісним захворюванням очей, таким як синдром Лебера, не повинні приймати його без дозволу лікаря. У таких пацієнтів деякі форми вітаміну B12 можуть призвести до втрати зору. Вагітні та годуючі грудьми теж не повинні приймати добавки без дозволу лікаря.

Отруєння можливе при прийомі великих доз елемента, який має неорганічне походження. Простіше кажучи, мікродози, одержані з їжі, не здатні призвести до передозування. [23, 24]

Дефіцит кобальту - симптоми нестачі, наслідки

Якщо в організмі є дефіцит кобальту, то є дефіцит B12 (і навпаки). На нестачу можуть вказувати такі симптоми:

- оніміння, слабкість, поколювання в кінцівках;
- головний біль;
- нудота, поганий апетит;
- кровоточиві ясна, бліді губи та язик;
- проблеми з пам'яттю, сплутаність свідомості.

Вегетаріанці найбільше схильні до ризику дефіциту компонента — його мало в рослинній їжі.

Симптоми надлишку кобальту

Мікроелемент токсичний у дозах 20-30 мг/день. Про надлишки свідчать різні симптоми:

- висока вироблення еритроцитів, густа кров;
- дисфункція та збільшення щитовидної залози;
- порушення діяльності клітин у кістковому мозку;
- проблеми із засвоєнням йоду;
- захворювання дихальної системи та серця.

Надлишки кобальту допомагає вивести кунжут, овочі та фрукти з пектином, а також відвари з вівсяних пластівців, шипшини.

Взаємодія з медичними препаратами

Немає жодних відомих взаємодій харчових продуктів чи ліків із кобальтом. Проте мінерал є ядром вітаміну B12 і важливий для утворення червоних кров'яних тілець, функціонування нервової системи та синтезу ДНК. Радіоактивний CO-60 також має безліч застосувань, одне з яких променева терапія.

Коментар експерта

Тетяна Єлісєєва, дієтолог, нутриціолог

Пам'ятайте, що ризик виникнення різних захворювань та захист від них визначає загальний режим харчування. Замість концентруватися на окремих поживних речовинах, краще дотримуватися дієти, багатої всіма необхідними нутрієнтами для досягнення хорошого здоров'я.

Література

1. Alexandersson, R. (1988). Blood and urinary concentrations as estimators of cobalt exposure. Archives of Environmental Health: An International Journal, 43(4), 299-303. DOI: 10.1080/00039896.1988.10545953
2. Barceloux, D. G., & Barceloux, D. (1999). Cobalt. Journal of Toxicology: Clinical Toxicology, 37(2), 201-216. DOI: 10.1081/clt-100102420
3. Yamada, K. (2013). Cobalt: its role in health and disease. Interrelations between essential metal ions and human diseases, 295-320. DOI: 10.1007/978-94-007-7500-8_9
4. Cobalt in Food, https://selfrelianceuniversity.com/library/cobalt-in-food/
5. Determination of cobalt in food samples, https://www.researchgate.net/publication/291595743_Determination_of_cobalt_in_food_samples
6. Finley, B. L., Unice, K. M., Kerger, B. D., Otani, J. M., Paustenbach, D. J., Galbraith, D. A., & Tvermoes, B. E. (2013). 31-day study of cobalt (II) chloride ingestion in humans: pharmacokinetics and clinical effects. Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A, 76(21), 1210-1224. DOI: 10.1080/15287394.2013.848391
7. Fischer, L. A., Johansen, J. D., Voelund, A., Lidén, C., Julander, A., Midander, K., ... & Thyssen, J. P. (2016). Elicitation threshold of cobalt chloride: analysis of patch test dose–response studies. Contact Dermatitis, 74(2), 105-109. DOI: 10.1111/cod.12499
8. Osman, D., Cooke, A., Young, T. R., Deery, E., Robinson, N. J., & Warren, M. J. (2021). The requirement for cobalt in vitamin B12: A paradigm for protein metalation. Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Cell Research, 1868(1), 118896. DOI: 10.1016/j.bbamcr.2020.118896
9. Cobalt in Anaemia, doi: 10.1111/j.0954-6820.1956.tb14312.x
10. Igarashi, T., Satoh, T., Ono, S., Iwashita, K., Hosokawa, M., Ueno, K., & Kitagawa, H. (1984). Effect of steroidal sex hormones on the sex-related differences in the hepatic activities of gamma-glutamyltranspeptidase, glutathione S-transferase and glutathione peroxidase in rats. Research communications in chemical pathology and pharmacology, 45(2), 225-232.
11. Balakrishnan, P. B., Silvestri, N., Fernandez-Cabada, T., Marinaro, F., Fernandes, S., Fiorito, S., ... & Pellegrino, T. (2020). Exploiting unique alignment of cobalt ferrite nanoparticles, mild hyperthermia, and controlled intrinsic cobalt toxicity for cancer therapy. Advanced Materials, 32(45), 2003712. DOI: 10.1002/adma.202003712
12. JC, K. (1958). Cobalt-60 teletherapy. The Journal of the Indiana State Medical Association, 51(2), 185-188. PMID: 13502574
13. The Myelin Sheath, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK27954/
14. Klasson, M., Lindberg, M., Westberg, H., Bryngelsson, I. L., Tuerxun, K., Persson, A., & Särndahl, E. (2021). Dermal exposure to cobalt studied in vitro in keratinocytes–effects of cobalt exposure on inflammasome activated cytokines, and mRNA response. Biomarkers, 26(8), 674-684. DOI: 10.1080/1354750X.2021.1975823
15. Cobalt-based metal–organic framework as a dual cooperative controllable release system for accelerating diabetic wound healing, https://doi.org/10.1007/s12274-020-2846-1
16. Ley-Chávez, E., Martínez-Pardo, M. E., Roman, R., & Canchola-Martínez, E. (2003). Application of biological dressings from radiosterilized amnios with cobalt 60 and serologic studies on the handling of burns in pediatric patients. Annals of Transplantation, 8(4), 46-49. PMID: 15171007
17. Mistretta, V., Kurth, W., & Charlier, C. (2016). Are the cobalt hip prosthesis dangerous?. Medecine Sciences: M/S, 32(8-9), 732-738. DOI: 10.1051/medsci/20163208021
18. Heffern, M. C., Yamamoto, N., Holbrook, R. J., Eckermann, A. L., & Meade, T. J. (2013). Cobalt derivatives as promising therapeutic agents. Current opinion in chemical biology, 17(2), 189-196. doi: 10.1016/j.cbpa.2012.11.019
19. Domingo, J. L. (1989). Cobalt in the environment and its toxicological implications. Reviews of environmental contamination and toxicology, 105-132. doi: 10.1007/978-1-4613-8850-0_3

20. Walters, G. I., Robertson, A. S., Moore, V. C., & Burge, P. S. (2014). Cobalt asthma in metalworkers from an automotive engine valve manufacturer. Occupational Medicine, 64(5), 358-364. DOI: 10.1093/occmed/kqu043
21. Jaganathan, S. K., & Mani, M. P. (2019). Electrospinning synthesis and assessment of physicochemical properties and biocompatibility of cobalt nitrate fibers for wound healing applications. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 91. DOI: 10.1590/0001-3765201920180237
22. Lippi, G., Franchini, M., & Guidi, G. C. (2005). Cobalt chloride administration in athletes: a new perspective in blood doping?. British journal of sports medicine, 39(11), 872-873. DOI: 10.1136/bjsm.2005.019232
23. Brock, T., & Stopford, W. (2003). Bioaccessibility of metals in human health risk assessment: evaluating risk from exposure to cobalt compounds. Journal of Environmental Monitoring: JEM, 5(4), 71N-76N. DOI: 10.1039/b307520f
24. Lauwerys, R., & Lison, D. (1994). Health risks associated with cobalt exposure—an overview. Science of the Total Environment, 150(1-3), 1-6. DOI: 10.1016/0048-9697(94)90125-2

Розширена HTML версія статті наведена на сайті edaplus.info.

Отримано 24.05.2022

Cobalt (Co) - importance for the body and health, where it contains

Shelestun Anna, nutritionist

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

E-mail: shelestun.a@edaplus.info, eliseeva.t@edaplus.info

Abstract. The article discusses the main properties of cobalt (Co) 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 cobalt 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 cobalt on the human body under certain medical conditions and diseases are analyzed separately.