

УДК 57.014
AGRIS S01

https://doi.org/10.33619/2414-2948/104/08

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА

©Тангатарова С. Б., Ошский государственный университет,
г. Ош, Кыргызстан, stangatarova@oshsu.kg

©Жумаева А. Т., Ошский государственный университет,
г. Ош, Кыргызстан, azhumaeva1976@gmail.com

©Абдуллаева Ж. Д., ORCID: 0000-0001-5777-4478, SPIN-код: 1815-7416, канд. хим. наук,
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, jypar.science@oshsu.kg

BIOLOGICAL IMPORTANCE OF MICROELEMENTS IN THE HUMAN BODY

©Tangatarova S., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, stangatarova@oshsu.kg

©Zhumaeva A., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, azhumaeva1976@gmail.com

©Abdullaeva Zh., ORCID: 0000-0001-5777-4478, SPIN-code: 1815-7416,
Ph.D., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, jypar.science@oshsu.kg

Аннотация. Человеческий организм существенно нуждается в химических элементах для различных биохимических процессов и метаболических реакций. Микроэлементы также необходимы в организме человека для выполнения важнейших функций в организме человека. *Цели исследования:* изучение биологической значимости микроэлементов в организме человека входящих в структуру биологически активных веществ: ферментов, гормонов и витаминов. Произведен литературный обзор по значимости микроэлементов в организме человека, приведены примеры возникающих болезней при недостатке и избытке микроэлементов в организме. Недостаток микроэлементов приводит к серьезным заболеваниям организма так как они участвуют в обмене белков, жиров, углеводов, синтезе белков в организме, теплообмене, кроветворении, костеобразовании, репродукции, иммунных реакциях. При употреблении рафинированных продуктов нехватку микроэлементов и витаминов можно устранить приемом поливитамино-минеральных комплексов.

Abstract. The human body essentially needs chemical elements for various biochemical processes and metabolic reactions. Microelements are also essential in the human body to perform essential functions in the human body. *Research objectives:* to study the biological significance of microelements in the human body that are part of the structure of biologically active substances: enzymes, hormones and vitamins. A literature review was carried out on the importance of microelements in the human body, examples of diseases that occur with a deficiency and excess of microelements in the body are given. A lack of microelements leads to serious diseases of the body as they are involved in the metabolism of proteins, fats, carbohydrates, protein synthesis in the body, heat exchange, hematopoiesis, bone formation, reproduction, and immune reactions. When consuming refined foods, the lack of microelements and vitamins can be eliminated by taking multivitamin-mineral complexes.

Ключевые слова: микроэлементы, организм человека, обмен веществ.



Keywords: microelements, human body, metabolism.

Микроэлементы обнаруживаются в организме в концентрациях 10^{-3} - 10^{-5} %. Если концентрация элемента ниже 10–5%, то его считают ультрамикроэлементом. Неорганические вещества в живом организме встречаются в различных формах. Большинство ионов металлов образуют связи с биологическими объектами. Сегодня уже установлено, что многие ферменты (биологические катализаторы) содержат ионы металлов. Например, марганец входит в состав 12 различных ферментов, железо — в 70, медь — в 30, а цинк — в более чем 100. К основным микроэлементам, необходимым организму, относятся йод, магний, железо, цинк, кальций, калий, фосфор, селен и фтор. Биогенные элементы — это химические элементы, постоянно входящие в состав организмов и необходимые для их жизнедеятельности. Важнейшими биогенными элементами являются: кислород, углерод, водород, азот, а также кальций, калий, кремний, магний, фосфор, сера, натрий, хлор, железо. Их среднее содержание составляет более 0,01% биомассы. Эти питательные вещества составляют группу макроэлементов [1].

Классификация химических элементов. На основе современной квантовомеханической интерпретации ПС классификация химических элементов производится в соответствии с их электронной конфигурацией. В его основе лежит природа заполнения атомных орбиталей электронами. В соответствии с этим принципом все элементы делятся на s-, p-, d- и f-блоки или семейства [2].

В число макроэлементов входят 4 элемента: водород (6 кг), азот (1,8 кг), кальций (1 кг) и фосфор (0,78 кг), а в число микроэлементов — 3 элемента: рубидий (0,68 г), стронций (0,32 г) и бром (0,17 г). Тогда к какому классу следует отнести 10 элементов от калия (140 г) до циркония (1,7 г), к которым относятся такие элементы, как: натрий (100 г), магний (19 г), железо (4,2 г) и т. д. В соответствии с этими критериями к ультрамикроэлементам будут относиться такие распространенные в организме человека элементы, как свинец (120 мг), медь (72 мг), алюминий (61 мг) [3].

Следует подчеркнуть, что содержание одних и тех же элементов в организме разных людей является величиной переменной и может существенно различаться. Например, содержание магния может колебаться от 21 до 28 г, цинка — от 1,4 до 2,4 г (разница — 1,7), ванадия — от 10 до 25 мг (разница — 2,5) [4].

Йод необходим для выработки гормонов щитовидной железы. Недостаток йода в организме приводит к нарушению работы нервной, сердечно-сосудистой систем и желудочно-кишечного тракта. У детей наблюдается снижение умственного, физического и сексуального развития, интеллектуальных способностей и памяти. Норма йода составляет 150-300 мкг в сутки.

Магний помогает организму преодолеть переутомление, перевозбуждение, вызванное чрезмерным употреблением кофе, алкоголя, никотина, а также быстро восстановить силы после сильных психических нагрузок, нервных срывов и тяжелых психических переживаний. Рекомендуется беременным женщинам и тем, кто сидит на «жесткой» диете, принимает снотворные и противозачаточные средства. Уровень потребления для взрослого человека составляет 400-800 мг в сутки. Верхний переносимый уровень потребления составляет 45 мг в сутки. Источники: субпродукты, мясо, грибы, гречка, какао, черника, орехи. Этот микроэлемент играет важную роль в развитии иммунологических реакций, особенно клеточного иммунитета. Цинк принимает участие в функционировании гормонов гипофиза, надпочечников и поджелудочной железы. Он незаменим для нормального развития и

функционирования органов чувств: вкуса, зрения, обоняния. Суточная потребность составляет 10-20 мг.

Кальций заботится о формировании и укреплении костной ткани. Необходим для роста зубов. Способствует восстановлению всех клеток, так как является неотъемлемой частью не только их ядра, но и клеточной и тканевой жидкости. «Питая» нервную систему, она не дает нервам «расшататься». Обеспечивает нормальное функционирование желез внутренней секреции. Для взрослого уровень потребления кальция составляет 1000-2500 мг в сутки. Норма увеличивается при занятиях спортом, при длительном приеме гормональных препаратов, при заболеваниях крови, кишечника и почек.

Калий помогает сердцу биться спокойно, ритмично и равномерно, регулирует водно-солевой обмен в организме, участвует в проведении нервных импульсов к мышцам, нормализует углеводный и жировой обмен. Суточная доза — 2,5 г для взрослых, для детей — 10-15 г. Источники: курага и другие сухофрукты, картофель, морские водоросли, бананы, апельсины.

Фосфор, вместе с другими минералами он строит костную систему и благотворно влияет на функции нервной системы и тканей головного мозга. Обеспечивает нормальное функционирование печени и почек. Уровень потребления 700-1600 мг в день.

Селен участвует в защите иммунной системы от разрушительного воздействия бактерий, вирусов и других негативных факторов. Его даже считают противораковым средством из-за его способности действовать против свободных радикалов. Благодаря ему клетки живут дольше, именно поэтому селен считается «элементом долголетия». Норма потребления — 60-150 мкг в день. Его содержание в почве, воде и воздухе Республики Беларусь составляет 10-12% нормы. Источники: чеснок, овсянка и гречка, пивные дрожжи, морские водоросли. В рафинированных и приготовленных продуктах содержание селена снижается на 50%.

Медь содержится в организме в количестве 70–120 мг. Примерно по 30% приходится на печень и мозг, а остальная часть распределяется в мышцах, костях, крови и почках. Медь — жизненно важный элемент, входящий в состав многих ферментов и дыхательных пигментов. Она играет значительную роль в осуществлении важнейших физиологических процессов. Дефицит меди может быть причиной частых переломов, так как она является важным компонентом белкового каркаса костей.

Дефицит меди грозит любителям обработанных и чрезмерно рафинированных продуктов, а также сторонникам молочной диеты. Дефицит меди грозит любителям обработанных и чрезмерно рафинированных продуктов, а также сторонникам молочной диеты. Дефицит меди характеризуется быстрой утомляемостью, постоянными и беспричинными головными болями, плохим настроением, раздражительностью. Недостаток меди может привести к подагре, а избыток – к болезни Вильсона-Коновалова.

Кобальт содержится в организме взрослого человека в количестве 1–2 мг. Наибольшая концентрация кобальта наблюдается в печени (0,076–0,201 мг/кг), за ней следуют почки, поджелудочная железа и селезенка. Кобальт влияет на кроветворные процессы, участвует в обмене веществ, стимулирует образование гемоглобина и эритроцитов, участвует в биосинтезе витамина В12. Дефицит витамина В12 приводит к пернициозной анемии.

Марганец содержится в костях, печени, почках и сердце; его содержание колеблется от 12 до 20 мг. Принимает участие в выработке и обмене нейротрансмиттеров в ЦНС, усиливает действие инсулина, поддерживает стабильность структуры клеточных мембран, принимает участие в синтезе гормона щитовидной железы – тироксина, способствует нормализации

энергетического баланса, улучшает функционирования иммунной системы и необходим для синтеза интерферона [5].

Молибден — биогенный микроэлемент, содержание которого в организме человека составляет около 9 мг. Основная его часть сосредоточена в костной ткани, печени, почках, головном мозге, поджелудочной и щитовидной железах и надпочечниках. Молибден выполняет в организме следующие функции: способствует обмену белков, жиров и углеводов, активирует ряд ферментов, необходимых для развития и роста организма, укрепляет зубные ткани, защищая зубы от разрушения и помогая предотвратить кариес, ускоряет расщепление пуринов и выведение мочевой кислоты из организма.

Сера составляет 0,25% массы тела человека и входит в состав клеток нервной, костной и хрящевой ткани, а также волос, кожи и ногтей. Участвует в обменных процессах и способствует их нормализации, входит в состав ряда аминокислот, витаминов, ферментов и гормонов (в том числе инсулина), играет важную роль в поддержании кислородного баланса, улучшает работу нервной системы, стабилизирует уровень сахара в крови, уровень, повышает иммунитет, оказывает противоаллергическое действие, оказывает радиозащитное действие.

Для осуществления жизненно важных функций для элемента существует оптимальный диапазон концентраций. При дефиците или избыточном накоплении элементов в организме могут происходить серьезные изменения, обуславливающие нарушение активности прямо или косвенно зависящих от них ферментов [6].

Часть микроэлементов человек получает извне вместе с пищей, водой и воздухом. Рацион, состоящий из рафинированных продуктов, не обеспечивает необходимого количества витаминов и микроэлементов, потребность в которых значительно возрастает при неблагоприятных условиях окружающей среды, физических и психологических перегрузках. К рафинированным продуктам относятся, например, белый рис, манная крупа, мука высшего сорта, сахар и изделия из них. Если рацион состоит из таких продуктов, дефицит микроэлементов и витаминов можно устранить приемом поливитаминно-минеральных комплексов (<https://kurl.ru/JQHFW>).

Список литературы:

1. Гагарина О. Ю., Ермакова Л. А., Воронкова М. В. Биогенные элементы и их роль в организме животного // Научный журнал молодых ученых. 2015. №1 (4). С. 33-36.
2. Wells A. F. *Structural inorganic chemistry*. Oxford University Press, USA, 2012.
3. Лысыков Ю. А. Роль и физиологические основы обмена макро-и микроэлементов в питании человека // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2009. №2. С. 120-131.
4. Москалев Ю. И. Минеральный обмен. М.: Медицина, 1985. 288 с.
5. Filippova V. A., Lysenkova A. V. Chemistry of biogenic elements (lecture) // Health and Ecology Issues. 2013. №4. P. 72-78.
6. Канжигалина З. К., Касенова Р. К., Орадова А. Ш. Биологическая роль и значение микроэлементов в жизнедеятельности человека // Вестник Казахского национального медицинского университета. 2013. №5-2. С. 89-91.

References:

1. Gagarina, O. Yu., Ermakova, L. A., & Voronkova, M. V. (2015). Biogennyye elementy i ikh rol' v organizme zhivotnogo. *Nauchnyi zhurnal molodykh uchennykh*, (1 (4)), 33-36. (in Russian).
2. Wells, A. F. (2012). *Structural inorganic chemistry*. Oxford University Press, USA.

3. Lysikov, Yu. A. (2009). Rol' i fiziologicheskie osnovy obmena makro-i mikroelementov v pitanii cheloveka. *Eksperimental'naya i klinicheskaya gastroenterologiya*, (2), 120-131. (in Russian).
4. Moskalev, Yu. I. (1985). Mineral'nyi obmen. Moscow (in Russian).
5. Filippova, V. A., & Lysenkova, A. V. (2013). Chemistry of biogenic elements (lecture). *Health and Ecology Issues*, (4), 72-78.
6. Kanzhigalina, Z. K., Kasenova, R. K., & Oradova, A. Sh. (2013). Biologicheskaya rol' i znachenie mikroelementov v zhiznedeyatel'nosti cheloveka. *Vestnik Kazakhskogo natsional'nogo meditsinskogo universiteta*, (5-2), 89-91.

Работа поступила
в редакцию 22.05.2024 г.

Принята к публикации
29.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Тангатарова С. Б., Жумаева А. Т., Абдуллаева Ж. Д. Биологическая значимость микроэлементов в организме человека // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №7. С. 65-69. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/104/08>

Cite as (APA):

Tangatarova, S., Zhumaeva, A., & Abdullaeva, Zh. (2024). Biological Importance of Microelements in the Human Body. *Bulletin of Science and Practice*, 10(7), 65-69. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/104/08>