THE VALUE OF MACRO AND MICRONUTRIENTS IN THE BODY

Ibodulloeva M.I.

Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Chemistry
TSPU named after Nizami, +99894 610-25-67

Alimurodov M. S.

Student of TashPMI
106-Lech.F, +99893 799-52-02

Аннотация: В этой статье представлена информация о важной роли элементов в организме человека. Обсуждается влияние важнейших микроэлементов на ключевые физиологические и гигиенические свойства, иммунные реакции, кроветворение и тканевое дыхание.

Annotation: This article provides information about the important role of elements in the human body. The influence of the most important trace elements on key physiological and hygienic properties, immune reactions, and hematopoiesis and tissue respiration is discussing.

Ключевые слова: Микроэлемент, макроэлемент, цинк, железо, кальций, калий, йод, молибден, хлор, натрий, магний микроэлемента, s, p, d-элементы.

Keywords: Microelement, macroelement, zinc, iron, calcium, potassium, iodine, molybdenum, chlorine, sodium, magnesium, trace elements, s, p, d-elements.

Химические элементы встречаются в различных количествах на поверхности земли. 98 % земной коры состоит в основном из 8 элементов, 47 % (по массе) из наиболее распространенных соединений кислорода, за ними следуют кремний (29,5 %), за ними следуют алюминий, железо, серебро, натрий, калий, магний, хлор и т. д. Земная кора состоит в основном из соединений кислорода, в том числе силикатов, карбонатов, сульфидов, сульфатов и др. Элементы таблицы Менделеева делятся на две группы: макроэлементы и микроэлементы. Элементы обеих групп встречаются в организме человека [1].

Из более чем 114 известных элементов более 80 участвуют в жизни живого организма. Например, в крови - более 30 элементов. В костях обнаружено также около 30 элементов, в молоке и молочных продуктах — более 20 [2].

Микроэлементы - в небольших количествах в организме, удобрения, руды (обычно важнейшие микроэлементы влияют на основные физиологические и гигиенические свойства, иммунные реакции, участие в кроветворении и тканевом дыхании, дефицит у животных, снижение массы тела, развитие скелета. На примере можем увидеть в таб. 1.

таблица

1

Количество эссенциальных элементов у взрослого человека весом 60 кг¹

Элемент	Количество	Функция
Основные элементы		
Кислород (O)	39 кг	Основные биомолекулы и компоненты воды
Углерод (C)	11 кг	Компонент основных органических и биомолекул
Водород (H)	6 кг	Входит в состав биомолекул и воды, определяет рН жидкостей организма.
Азот (N)	1.5 кг	Компонент белков и нуклеиновых кислот
Макроэлементы		
Кальций (Ca)	1000 г	Важен для строения костей и зубов, сокращения мышц и передачи нервных импульсов.

¹ <https://fayllar.org/mavzu-biogen-elementlar-kimyosi>

Фосфор (P)	600 г	Содержит кости и зубы, а также нуклеиновые кислоты
Калий (K)	120 г	Снабжение клеточной жидкости положительными ионами (K ⁺) и сокращение мышц
Хлор (Cl)	100 г	Поставка отрицательных ионов (Cl ⁻) и кислотность желудочного сока (HCl) внеклеточной жидкости
Сера (S)	86 г	Компонент белка, печени, витамина В-1 и инсулина
Натрий (Na)	60 г	Участвует в поставке положительных ионов (Na ⁺) во внеклеточную жидкость, водном балансе, сокращении мышц и передаче нервных импульсов
Магний (Mg)	36 г	Компонент кости и участник различных метаболических реакций
Микроэлементы		
Железо (Fe)	3600 мг	Компонент переносящего кислород гемоглобина
Кремний (Si)	3000 мг	Рост, укрепление костей и зубов, суставов и кожи
Цинк (Zn)	2000 мг	В различных метаболических реакциях клетки, синтезе ДНК, росте костей и процессах в иммунной системе
Медь (Cu)	240 мг	В формировании кровеносных сосудов, артериального давления и иммунной системы
Марганец (Mn)	60 мг	Участвует в росте костей, свертывании крови, метаболических реакциях
Йод (I)	20 мг	Необходим для работы щитовидной железы
Молибден (Mo)	12 мг	Необходим для поглощения Fe и N из пищи
Мишьяк (As)	3 мг	Нужен для роста и развития
Кобальт (Co)	3 мг	Содержит витамин В ₁₂ и эритроциты.

Микроэлементы важны для организма, они играют роль в различных органах. Микроэлементы встречаются в природе в различных природных веществах.

В наше время болезни вызываются уменьшением количества элементов, синтезируемых в организме человека, и чтобы этого не допустить, необходимо употреблять продукты, богатые микроэлементами. Некоторые элементы присутствуют в некоторых витаминах, необходимых для выживания различных организмов, особенно человека и животных. Например, витамин В₁₂ содержит элемент кобальт.

В организме человека содержатся определенные элементы, которые принимают непосредственное участие в гормональной структуре, участвуя в синтезе гормонов или в качестве ферментативного кофактора. Например, цинк необходим в качестве кофактора для некоторых ферментов, участвующих в синтезе тестостерона и некоторых простагландинов, йод необходим для структуры гормонов щитовидной железы, особенно для состава гормональных рецепторов.

Состояния, связанные с минеральным дисбалансом в организме, называются микроэлементами. В основе развития этого наименования лежит дефицит макро- и микроэлементов, их несбалансированность и нарушение их количественных соотношений².

² <https://uz.wikipedia.org/wiki/Mikroelementlar>

В этом жизненно важном процессе участвуют биологически активные элементы или биогенные элементы, дефицит которых вызывает различные заболевания в организме.

Классификация биогенных элементов определяется их электронным строением.

1. В зависимости от электронного строения биогенные элементы классифицируют: s, p, d-элементы;

2. Биогенные элементы классифицируют по их количеству в организме:

- макробиогенные элементы, количество которых в организме больше на $10^{-2}\%$, к ним относятся O_2 , C, N_2 , Ca, P.

- микробиогенные элементы, количество которых в организме составляет 10^{-3} - $10^{-5}\%$, к ним относятся Zn, Cu, Br, I и другие.

- ультрамикробиогенные элементы, их содержание в организме менее $10^{-5}\%$. К ним относятся Au, Se, Bi и другие;

3. В зависимости от роли в биологической системе их делят на 3 группы, включающие в себя все необходимые для жизни макро- и микробиогенные элементы. Элементы, которые могут быть жизненно важными. Например, Cr, Ni, Cd - элементы, биологическое значение которых до конца не установлено.

Если посмотреть на распределение биогенных s-элементов в организме. Литий содержится в крови, тканях и органах человека и животных. Литий усиливает метаболизм азота, изменяет гликолиз и изменяет тканевое дыхание. Натрий, калий, кальций, магний и хлор участвуют в проведении нервных импульсов и в поддержании осмотического давления. Хлористый натрий и калий входят в состав буферных систем в виде кислых солей карбоната и фосфорной кислоты.

Элементы, внешняя электронная оболочка которых заканчивается s-электронами, называются s-элементами. s-элементы расположены в основных подгруппах первой и второй групп таблицы Менделеева. Особенность элементов группы IA состоит в том, что они имеют один s-электрон в своей внешней электронной оболочке, а предшествующая электронная оболочка представляет собой твердую электронную оболочку.

Из s-элементов периодической таблицы наиболее важными являются натрий, калий, магний и кальций. Они участвуют в обмене веществ, входят в состав биологически активных соединений (ферментов, гормонов, витаминов и др.). Изменения концентрации этих элементов в организме, то есть дефицит или избыток элементов, негативно сказываются на жизнедеятельности. Ионы натрия обеспечивают удержание воды в организме. Соли натрия поддерживают постоянное осмотическое давление в клетках и влияют на активность ферментов. Хлорид натрия является источником хлора для соляной кислоты желудочного сока. Гидрокарбонат натрия входит в бикарбонатную буферную систему и играет важную роль в поддержании кислотно-щелочного баланса во внеклеточной жидкости.

Многие соединения натрия используются в медицине: соль NaCl используется в медицине для приготовления изотонических и гипертонических растворов. Его 0,86-0,9% раствор называется физиологическим раствором и вводится внутривенно при большой кровопотере. 3-10% раствор применяют при лечении ран как гипертонический раствор. $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ – глауберова соль используется как слабительное. NaI и KI применяют при лечении гипертиреоза, воспалений дыхательных путей, бронхиальной астмы.

0,5-2% раствор $NaHCO_3$ применяют при простудных заболеваниях, конъюнктивитах, ларингитах, полосканиях рта, компрессах и ингаляциях.

Калий является фактором постоянного поддержания осмотического давления, стабильности концентрации ионов калия в сочетании с натрием. Калий также хранится в крови, в определенных количествах в мышцах и участвует в контроле мышечного сокращения. Дефицит калия приводит к нарушению работы сердца. Его дефицит характеризуется чрезмерной кровопотерей и чрезмерной потерей жидкости из организма. В таких случаях используются добавки калия, в том числе физиологический раствор KCl.

Соединения кальция обнаружены во всех органах человека и животных. Молоко и молочные продукты, овощи содержат большое количество кальция. Дефицит кальция негативно влияет на работу сердца, свертываемость крови, функции костей и зубов. Это состояние может привести к

остеопорозу и кариесу. Недостаточное всасывание приводит к повышению уровня в крови (гиперкальцинозу).

CaCO_3 как дезинфектант соединений кальция CaO , как адсорбент и нейтрализатор кислот, $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ применяют при лечении бронхиальной астмы и туберкулеза, глюконат кальция против аллергии.

Магний участвует в обмене веществ, углеводном обмене и сокращении мышц, наряду с кальцием в костях, обеспечивая их прочность. Усвоение магния в организме связано с витамином D. Неадекватное пищеварение может привести к рахиту, состоянию, при котором кости искривляются.

Соединения магния в медицине $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - (англ. соль) применяют при лечении желудочных заболеваний, гипертонии.

Соединения стронция и бария токсичны для организма человека. Однако нерастворимая в кислотах и основаниях соль BaSO_4 (бариевая каша) используется при рентгеноскопии желудочно-кишечного тракта. Радиоактивный изотоп стронций используется в онкологии.

Биогенные р-элементы также играют важную роль в организме. Хлор – микроэлемент, необходимый для нормальной жизнедеятельности, содержится в организме в количестве 0,08% от массы тела. Происходит в организме в основном в виде ионов-анионов. Его ионы наряду с калием и натрием участвуют в регуляции осмотического давления. Он присутствует в тканях и интерстициальной жидкости. Дефицит хлора нарушает водный обмен. Человек постоянно нуждается в хлоре, а потребление соли удовлетворяет потребности организма. Бром – незаменимый микроэлемент, который содержится во многих органах, а его активность наблюдается в гипофизе. Йод имеет большее значение в жизненном процессе. Суточная потребность составляет 0,1 мг. Он содержится в различных тканях, гормонах человека и животных, тетраиде, тирозине и триглобулинах.

Соединения D-элемента также важны в медицине. Элементы, которые удерживают 1 или 2 s-электрона во внешней электронной оболочке и со временем заполняются одним передним орбитальным d-электроном с конца, называются d-элементами. В периодической таблице d-элементы занимают дополнительную подгруппу из всех групп. Число d-электронов может варьироваться от 1 до 10. Все эти элементы обладают металлическими свойствами. Масштабные изменения степеней окисления указывают на их склонность к окислительно-восстановительным реакциям. Наличие свободных орбиталей объясняет их свойства комплексообразования.

г- Элементы запасаются в организме человека в очень малых количествах, то есть относятся к числу микроэлементов. Тем не менее их биологическое значение огромно. Эти элементы входят в состав металлоферментов и играют важную роль в биорегуляции.

Элемент меди образует комплексные соединения с белками. Медь участвует в образовании гемоглобина. Его дефицит приводит к анемии. Избыток меди накапливается в печени, что приводит к болезни Вильсона. В медицине $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (медный купорос) применяют как слабое дезинфицирующее средство. В целом соединения меди токсичны.

Серебро встречается в природе как в природе, так и в соединениях. Его препараты обладают бактерицидными свойствами. Ионы серебра убивают микробы в воде, поэтому электроды из него используются для очистки воды. Нитрат серебра (ляпис) обладает обжигающими свойствами и используется для лечения гнойных ран.

Цинк является важным ферментом, участвующим в метаболизме нуклеиновых кислот, синтезе белков. Воздействует на систему кровообращения, энергетический обмен в организме при окислении-восстановлении белков и жиров. Ферменты, сохраняющие цинк, контролируют рост и размножение. Дефицит цинка может привести к низкорослости (нанизму), а избыток – к задержке роста (гигантизму).

Железо находится в организме в виде катионов Fe^{2+} и Fe^{3+} . Физиологическая функция железа заключается в том, что оно входит в состав дыхательного фермента гемоглобина и миогемоглобина. Железо отвечает за обеспечение тканей кислородом, регулирование деятельности кроветворных органов в организме. Дефицит этого элемента приводит к анемии. Общее количество железа в организме колеблется от 4 г до 7 г. Добавки железа в настоящее время используются в медицине для обеспечения нормального уровня железа при приеме.

Наиболее легко сжижаемый металл ртути очень токсичен. Его токсичность обусловлена его летучестью. Ртутные манометры и термометры, используемые для измерения температуры тела, содержат ртуть. При работе с этими инструментами требуется осторожность. Ртуть может накапливаться в головном мозге и печени.

Катион кобальта Co^{2+} , который содержится в белках, также является одним из важных элементов, он повышает активность некоторых ферментов. Ион Co^{2+} представляет собой сложное соединение, содержащее витамин В12.

Таким образом, изучение биогенных элементов позволяет в полной мере понять функционирование человеческого организма. Для изучения действия содержащихся в них лекарств на практических занятиях изучаются химические, т. е. качественные реакции этих элементов. При качественном анализе катионы или анионы в веществе определяют с помощью аналитических реакций.

Делается вывод о том, что микроэлементы играют важную роль в развитии патологических состояний в организме, нарушении обменных процессов. Необходимо знать классификацию биогенных элементов, биологические функции в организме, причины заболеваний.

Использованная литература:

1. Парпиев Н.А. Рахимов Х.Р, Муфтахов А.Г. Анорганик кимё назарий асослари // Ўзбекистон, 2000
2. Х.Мамадиярова, Э.Лутфуллаев. Анорганик кимё., Самарқанд 2009 й.
3. N.I.Bozorov, M.I.Ibodulloyeva, D.Usmonova, Sh.Saydaxmetova Kimyo asoslari // O`quv qo`llanma T., 2018
4. N.Yu. Karaeva, B.I. Mukhamedova, A.D.Tadjieva, M.I. Ibodulloyeva Creating of the test of dissolution capsules «Koask-30» on «Cobalt-30» // Elektronik Journal problems of modern science, 2019 yil
5. <https://uz.wikipedia.org/wiki/>
6. <https://fayllar.org/mavzu-biogen-elementlar-kimyosi>
7. <https://uz.eferrit.com> > kimyo.