Министерство образования Российской Федерации

Уральский государственный педагогический университет

Институт Иностранных Языков

"Химические элементы в организме человека и животных"

реферат по дисциплине:

"Концепции современного естествознания"

Екатеринбург, 2004

**Содержание**

Введение

1. Жизненно необходимые элементы

2. Примесные элементы

3. Корректировка минерального обмена в организме человека

4. Химический состав крови

Заключение

Список литературы

**Введение**

Многим химикам известны крылатые слова, сказанные в 40-х годах текущего столетия немецкими учеными Вальтером и Идой Ноддак, что в каждом булыжнике на мостовой присутствуют все элементы Периодической системы. Вначале эти слова были встречены далеко не с единодушным одобрением. Однако, по мере того как разрабатывались все более точные методы аналитического определения химических элементов, ученые все больше убеждались в справедливости этих слов. Если согласиться с тем, что в каждом булыжнике содержатся все элементы, то это должно быть справедливо и для живого организма. Все живые организмы на Земле, в том числе и человек, находятся в тесном контакте с окружающей средой. Жизнь требует постоянного обмена веществ в организме. Поступлению в организм химических элементов способствуют питание и потребляемая вода. Актуальность выбранной темы проявляется в том, что тяжелая экологическая ситуация, возрастание стрессовых ситуаций, современные методы обработки продуктов питания, «убивающие» биологически активные вещества, являются основными причинами повсеместного роста дефицита жизненно важных элементов и избытка токсичных, наносящих непоправимый вред здоровью. В соответствии с рекомендацией диетологической комиссии Национальной академии США ежедневное поступление химических элементов с пищей должно находиться на определенном уровне (табл. 1). Столько же химических элементов должно ежесуточно выводиться из организма, поскольку их содержания находятся в относительном постоянстве.

Целью данной работы является определение места химических элементов в масштабе живой природы.

Задачи исследования: выделить основные химические элементы, отвечающие за жизнедеятельность организма; определить их роль в становлении и развитии жизни организма.

Гипотеза работы: осознание значения химических элементов для жизнедеятельности организма способствует сокращению процента заболеваний и восстановлению работы ферментных систем.

Предположения некоторых ученых идут дальше. Они считают, что в живом организме не только присутствуют все химические элементы, но каждый из них выполняет определенную биологическую функцию. Вполне возможно, что эта гипотеза не подтвердится. Однако, по мере того как развиваются исследования в данном направлении, выявляется биологическая роль все большего числа химических элементов.

Организм человека состоит на 60% из воды, 34% приходится на органические вещества и 6% – на неорганические. Основными компонентами органических веществ являются углерод, водород, кислород, в их состав входят также азот, фосфор и сера. В неорганических веществах организма человека обязательно присутствуют 22 химических элемента: Са, Р, О, Na, Мg, S, В, С1, К, V, Мn, Fе, Со, Ni, Сu, Zn, Мо, Сг, Si, I, F, Se. Например, если вес человека составляет 70 кг, то в нем содержится (в граммах): кальция – 1700, калия – 250, натрия – 70, магния – 42, железа – 5, цинка – З. Живые организмы в своем составе содержат различные химические элементы. Условно, в зависимости от концентрации химических элементов в организме, выделяют ***макро-*** и ***микроэлементы***.

***Макроэлементами*** принято считать те химические элементы, содержание в организме которых более 0,005% массы тела. К макроэлементам относятся водород, углерод, кислород, азот, натрий, магний, фосфор, сера, хлор, калий, кальций.

***Микроэлементами*** называются химические элементы, содержащиеся в организме в очень малых количествах. Их содержание не превышает 0,005% массы тела, а концентрация в тканях – не более 0,000001%. Среди всех микроэлементов в особую группу выделяют так называемые ***незаменимые микроэлементы***.

***Незаменимые микроэлементы*** – микроэлементы, регулярное поступление которых с пищей или водой в организм абсолютно необходимо для нормальной его жизнедеятельности. Незаменимые микроэлементы входят в состав ферментов, витаминов, гормонов и других биологически активных веществ. Незаменимыми микроэлементами являются железо, йод, медь, марганец, цинк, кобальт, молибден, селен, хром, фтор.

**Физиологическое значение минеральных элементов определяется их участием:**

* в структуре и функции большинства ферментативных систем и процессов, протекающих в организме;
* в пластических процессах и построении тканей (фосфор и кальций – основные структурные компоненты костей);
* в поддержании кислотно-основного состояния и водно-солевого обмена;
* в поддержании солевого состава крови и участии в структуре формирующих ее элементов.

Таблица 1. Суточное поступление химических элементов в организм человека

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***химический элемент*** | ***суточное потребление, мг*** | |
|  | ***взрослые*** | ***дети*** |
| K | 2000 – 5500 | 530 |
| Na | 1100 – 3300 | 260 |
| Ca | 800 – 1200 | 420 |
| Mg | 300 – 400 | 60 |
| Zn | 15,0 | 5,0 |
| Fe | 15,0 | 7,0 |
| Mn | 2,0 – 5,0 | 1,3 |
| Cu | 1,5 – 3,0 | 1,0 |
| Mo | 0,075 – 0,250 | 0.06 |
| Cr | 0,05 – 0,2 | 0,04 |
| Co | около 0,2 (B12) | 0,001 |
| Cl | 3200 | 470 |
| I | 0,15 | 0,07 |
| Se | 0,15 – 0,07 | – |
| F | 1,5 – 4,0 | 0,6 |

**1.** **Жизненно необходимые элементы**

Роль макроэлементов, входящих в состав неорганических веществ, очевидна. Например, основное количество кальция и фосфора входит в кости (гидроксофосфат кальция Са10(РО4)6(ОН)2), а хлор в виде соляной кислоты содержится в желудочном соке.

Микроэлементы вошли в отмеченный выше ряд 22 элементов, обязательно присутствующих в организме человека. Заметим, что большинство из них – металлы, а из металлов больше половины являются й-элементами. Последние в организме образуют координационные соединения со сложными органическими молекулами. Так, установлено, что многие биологические катализаторы – ферменты содержат ионы переходных металлов (й-элементов). Например, известно, что марганец входит в состав 12 различных ферментов, железо – в 70, медь – в 30, а цинк – более чем в 100. Микроэлементы называют жизненно необходимыми, если при их отсутствии или недостатке нарушается нормальная жизнедеятельность организма.

Характерным признаком необходимого элемента является колоколообразный вид кривой доза (n) – ответная реакция (R, эффект) – рис. 1.

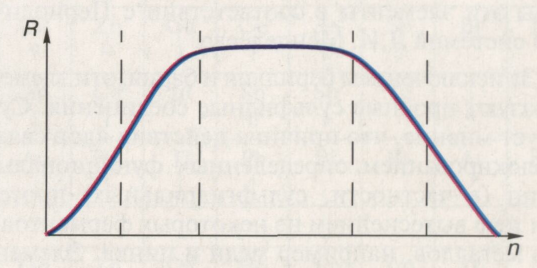


Рис. 1. Зависимость ответной реакции (R) от дозы (n) для жизненно необходимых элементов

При малом поступлении данного элемента организму наносится существенный ущерб. Он функционирует на грани выживания. В основном это объясняется снижением активности ферментов, в состав которых входит данный элемент. При повышении дозы элемента ответная реакция возрастает и достигает нормы (плато). При дальнейшем увеличении дозы проявляется токсическое действие избытка данного элемента, в результате чего не исключается и летальный исход. Кривую на рис. 1 можно трактовать так: все должно быть в меру и очень мало и очень много вредно. Например, недостаток в организме ***железа*** приводит к анемии, так как оно входит в состав гемоглобина крови, а точнее, его составной части – тема. У взрослого человека в крови содержится около 2,6 г железа. В процессе жизнедеятельности в организме происходят постоянный распад и синтез гемоглобина. Для восполнения железа, потерянного с распадом гемоглобина, человеку необходимо суточное поступление в организм с пищей в среднем около 12 мг этого элемента. Связь анемии с недостатком железа была известна врачам давно, так как еще в XVII веке в некоторых европейских странах при малокровии прописывали настой железных опилок в красном вине. Однако избыток железа в организме тоже вреден. С ним связан сидероз глаз и легких – заболевания, вызываемые отложением соединений железа в тканях этих органов. Главный регулятор содержания железа в крови – печень.

Недостаток в организме ***меди*** приводит к деструкции кровеносных сосудов, патологическому росту костей, дефектам в соединительных тканях. Кроме того, считают, что дефицит меди служит одной из причин раковых заболеваний. В некоторых случаях поражение легких раком у людей пожилого возраста врачи связывают с возрастным снижением содержания меди в организме. Однако избыток меди в организме приводит к нарушению психики и параличу некоторых органов (болезнь Вильсона).

Человеку причиняют вред лишь относительно большие количества соединений меди. В малых дозах их используют в медицине как вяжущее и бактериостазное (задерживающее рост и размножение бактерий) средство. Так, например, сульфат меди (II) применяют при лечении конъюктивитов в виде глазных капель (25%-ный раствор), а также для прижиганий при трахоме в виде глазных карандашей (сплав сульфата меди(П), нитрата калия, квасцов и камфоры). При ожогах кожи фосфором проводят ее обильное смачивание 5%-ным раствором сульфата меди (II). Она оказывает на организм многогранное действиу, влияет на развитие, воспроизводство, гемоглобинообразование и на активность лейкоцитов. Медь является переносчиком кислорода при образовании пигментов. В регионах с недостатком меди в почве отмечается анемия сельскохозяйственных животных. Дефицит меди приводит к разупорядочению соединительной ткани кровеносных сосудов вследствие блокирования связей между коллагеном и эластином у свиней, индюков. Избыток меди у животных вызывает поражение печени и развитие желтухи, у человека – острый панкреатит, язву двенадцатиперстной кишки, бронхиальную астму, гиперкупремию и др. Токсичность меди проявляется в способности её блокировать SH – группы белков, в особенности ферментов, повышать проницаемость мембраны митохондрий. Белки, в состав которых входит медь, оказывают влияние на углеводный обмен, синтез жиров, образование витаминов P и B. Ежедневная потребность в меди для человека составляет около 2 – 3 мг. Особенно богаты этим элементом молоко и дрожжи. Однако в больших количествах соединения меди вредны: приём внутрь 2г медного купороса может привести к смерти.

Жизненно необходимые элементы ***натрий*** и ***калий*** функционируют в паре. Надежно установлено, что всем живым организмам присуще явление ионной асимметрии – неравномерное распределение ионов внутри и вне клетки. Например, внутри клеток мышечных волокон, сердца, печени, почек имеется повышенное содержание ионов калия по сравнению с внеклеточным. Концентрация ионов натрия, наоборот, выше вне клетки, чем внутри ее. Наличие градиента концентраций калия и натрия – экспериментально установленный факт. Интересно, что по мере старения организма градиент концентраций ионов калия и натрия на границе клеток падает. При наступлении смерти концентрации калия и натрия внутри и вне клетки сразу же выравниваются. В организме человека содержится в среднем около 140 г калия и около 100 г. натрия. С пищей мы ежедневно потребляем от 1,5 до 7 г ионов калия и от 2 до 15 г ионов натрия. Потребность в ионах ***Na*** настолько велика, что их необходимо специально добавлять в пищу (в виде поваренной соли). Значительная потеря ионов натрия (они выводятся из организма с мочой и потом) неблагоприятно сказывается на здоровье человека. Поэтому в жаркую погоду врачи рекомендуют есть больше солёного. Однако и избыточное содержание их в пище вызывает негативную реакцию организма, например повышение артериального давления. Биологическая функция других щелочных металлов в здоровом организме пока неясна. Однако имеются указания, что введением в организм ионов лития удается лечить одну из форм маниакально-депрессивного психоза. В табл. 2 представлены другие жизненно необходимые элементы.

Таблица 2. Характерные симптомы дефицита химических элементов в организме человека

|  |  |
| --- | --- |
| Дефицит элемента | **Типичный**  **симптом** |
| Сa | Замедление роста |
| Mg | Мускульные судороги |
| Fe | Анемия, нарушение иммунной системы |
| Zn | Повреждение кожи, замедление роста, замедление сексуального созревания |
| Cu | Слабость артерий, нарушение деятельности печени, вторичная анемия |
| Mn | Бесплодность, ухудшение роста скелета |
| Mo | Замедление клеточного роста, склонность к кариесу |
| Со | Злокачественная анемия |
| Ni | Учащение депрессий, дерматиты |
| Сr | Cимптомы диабета |
| Si | Нарушение роста скелета |
| F | Кариес зубов |
| I | Нарушение работы щитовидной железы, замедление метаболизма |
| Se | Мускульная (в частности, сердечная) слабость |

Необходимо также отметить значение таких элементов, как магний, стронций, фосфор, селен, йод, хром, цинк, и конечно, кислород.

***Магний*** присутствует в животных и растительных организмах. В теле человека в среднем содержится 19 г магния. Особенно он необходим растениям, т. к. является составной частью хлорофилла.

Соединения магния участвуют в формировании костей, в регуляции работы нервной ткани, обмене веществ. Ежедневно человеку требуется примерно 300 – 400 мг этого элемента. Он попадает в наш организм с хлебом, в 100 г которого содержится 90 мг магния, крупой (в 100 г овсяной крупы – 116 мг магния). В молочных продуктах этот элемент присутствует в легко усвояемой форме – в виде растворимого в воде цитрата магния (соли лимонной кислоты). Особенно богаты магнием орехи: на 100 г. приходится до 230 мг этого элемента.

С пищей и питьевой водой человек ежедневно получает около 15 – 20 мг ***стронция***. В большем количестве соединения этого элемента вредны для здоровья. Ионы стронция способны замещать в костях ионы кальция, что приводит к различным заболеваниям. Поэтому предельно допустимая концентрация ионов Sr в питьевой воде – 7 мг/л.

В виде фосфатов кальция ***фосфор*** присутствует в костях человека и животных. В теле человека массой 70 кг содержится около 780 г. фосфора. Входит он и в состав белков, фосфолипидов, нуклеиновых кислот; соединения фосфора участвуют в энергетическом обмене (аденозинтрифосфорная кислота, АТФ). Ежедневная потребность человеческого организма в фосфоре составляет 1,2 г. Основное его количество мы потребляем с молоком и хлебом (в 100 г. хлеба – примерно 200 мг фосфора). Наиболее богаты фосфором рыба (180 мг в 100 г. продукта), фасоль (540 мг на 100 г. продукта), некоторые виды сыра (до 600 мг на 100 г. продукта).

Интересно, что для правильного питания необходимо соблюдать баланс между количеством потребляемого ***фосфора*** и ***кальция***: оптимальное соотношение этих элементов в пище составляет 1,5: 1. Избыток богатой фосфором пищи приводит к вымыванию кальция из костей, а при избытке кальция развивается мочекаменная болезнь.

В организме человека содержится также около 14 мг ***селена***. Он относится к числу важных микроэлементов – стимулирует синтез серосодержащих аминокислот, входит в состав фермента глутатионпероксидазы, предохраняющего гемоглобин крови от окисления пероксидами. Недостаток селена в организме человека приводит к ослаблению его иммунной защиты (больше всего селена – около 0,2–0,3 мг/кг – содержится в мясе и твороге). Однако переизбыток этого элемента вреден – он ведёт к отравлению, одним из симптомов которого является выпадение волос.

В организме человека содержится от 12 до 20 мг ***йода***, причём большая его часть сконцентрирована в щитовидной железе в составе белка тиреоглобулина, ответственного за синтез некоторых гормонов. При недостатке йода у детей и взрослых развиваются тяжёлые заболевания, такие как базедова болезнь. Во избежание этого в местностях с пониженным содержанием йода в почве и воздухе в продажу поступает йодированная поваренная соль, содержащая добавки иодида (KI) или иодата (KIO3) калия, а также различные пищевые добавки (пивные дрожжи, отруби). Молекулы йода обладают уникальной способностью проникать в организм даже через неповреждённую кожу. Поэтому настойку йода применяют и для лечения внутрикожных воспалений.

В организме взрослого человека содержится всего около 6 мг ***хрома***. Многие соединения этого элемента (особенно хроматы и дихроматы) токсичны, а некоторые из них являются канцерогенами, т.е. способны вызывать рак. Содержание цинка, входящего в состав более 40 ферментов, регулирующих углеводный и энергетический обмен в клетках составляет 2,3 грамма в организме человека и животных.

Одним из основных элементов, составляющих основу жизни любого живого организма, является ***кислород***, широко распространённый в природе. В свободном виде он содержится в воздухе (21% по объёму), в составе различных соединений (оксидов, солей) – в земной коре (47%). Самым известным его соединением является вода. Подсчитано, что в организме человека массой 70 кг 43 кг приходится на атомы кислорода. Взрослый человек за сутки потребляет в среднем 100 л кислорода

**2. Примесные элементы**

Имеется большое число химических элементов, особенно среди тяжелых, являющихся ядами для живых организмов, – они оказывают неблагоприятное биологическое воздействие. В табл. 3 приведены эти элементы в соответствии с Периодической системой Д.И. Менделеева. За исключением бериллия и бария, эти элементы образуют прочные сульфидные соединения. Существует мнение, что причина действия ядов связана с блокированием определенных функциональных групп (в частности, сульфгидрильных) протеина или же с вытеснением из некоторых ферментов ионов металлов, например меди и цинка. Такие элементы, как бериллий, никель, палладий, серебро, кадмий, мышьяк, селен, сурьма, теллур, платина, золото, барий, таллий, свинец, висмут, ртуть называют примесными. Их диаграмма доза – эффект имеет другую форму по сравнению с жизненно необходимыми (рис. 2). До определенного содержания этих элементов организм не испытывает вредного воздействия, но при значительном увеличении концентрации они становятся ядовитыми.

Встречаются элементы, которые в относительно больших количествах являются ядами, а в низких концентрациях оказывают полезное влияние. Например, ***мышьяк*** – сильный яд, нарушающий сердечнососудистую систему и поражающий почки и печень, в небольших дозах полезен, и врачи прописывают его для улучшения аппетита. ***Кислород***, необходимый человеку для дыхания, в высокой концентрации (особенно под давлением) оказывает ядовитое действие.

Из этих примеров видно, что концентрация элемента в организме играет весьма существенную, а порой и катастрофическую роль. Среди примесных элементов имеются и такие, которые в малых дозах обладают эффективными лечащими свойствами. Так, давно было замечено бактерицидное (вызывающее гибель различных бактерий) свойство ***серебра*** и его солей. Например, в медицине раствор коллоидного серебра (колларгол) применяют для промывания гнойных ран, мочевого пузыря, при хронических циститах и уретитах, а также в виде глазных капель при гнойных конъюктивитах и бленнорее. Карандаши из нитрата серебра применяют для прижигания бородавок, грануляций. В разбавленных растворах (0,1–0,25%) нитрат серебра используют как вяжущее и противомикробное средство для примочек, а также в качестве глазных капель. Ученые считают, что прижигающее действие нитрата серебра связано с его взаимодействием с белками тканей, что приводит к образованию белковых солей серебра – альбуминатов. Серебро пока не относят к жизненно необходимым элементам, однако уже экспериментально установлено его повышенное содержание в мозге человека, в железах внутренней секреции, печени. В организм серебро поступает с растительной пищей, например с огурцами и капустой.

Тяжелые металлы (свинец, медь, цинк, мышьяк, ртуть, кадмий, хром, алюминий и др.) в микроколичествах необходимы организму и в основном они находятся в активных центрах коферментов. Особенно опасны металлорганические соединения, т. к. они гораздо лучше проходят барьеры внутри организма. Некоторые металлы, например, свинец, стронций, иттрий, кадмий замещают в организме кальций, а это приводит к хрупкости костей.

***Кадмий*** накапливается в почках, участвует в нескольких ферментативных реакциях. В ничтожно малых количествах кадмий способен стимулировать остроту зрения, активизировать сердечно-сосудистую деятельность, регулировать содержание сахара в крови. Однако незначительное повышение уровня кадмия в крови отрицательно сказывается на деятельности головного мозга. Кадмий является антагонистом цинка, селена способствует также нарушению обмена железа в организме животных. Кадмий повышает кровяное давление и играет значительную роль в возникновении и развитии инсультов и онкологических заболеваний.

Медь оказывает на организм многогранное действие, влияет на рост, развитие, воспроизводство, гемоглобинообразование и на активность лейкоцитов. Является переносчиком кислорода при образовании пигментов В регионах с недостатком меди в почве отмечается анемия сельскохозяйственных животных. Дефицит меди приводит к разупорядочению соединительной ткани кровеносных сосудов у свиней, индюков. Избыток меди у животных вызывает поражение печени и развитие желтухи, у человека – острый панкреатит, язву двенадцатиперстной кишки, бронхиальную астму, гиперкупремию и др.

***Свинец*** способен накапливаться в костях, печени, почках. При отравлениях животных свинцом отмечают в первые часы повышенную активность и бессонницу, а в последующем утомляемость, депрессии, Более поздними симптомами являются расстройства функции нервной системы и поражение головного мозга. В медицинской практике свинцовое отравление часто диагностируют и лечат как психогенное заболевание. Установлено, что вдоль автомобильных дорог содержание свинца намного выше. С удалением от дорог на расстоянии 220 м в обе стороны концентрация свинца в почве снижается от 60 мг/кг до 30 мг/кг. В крови коров и буйволов концентрация свинца соответственно составляет 1,62 ±0,38 мг/л и 0,86±0,23 мг/л.

***Хром*** концентрируется в волосах и ногтях, меньше в гипофизе, надпочечниках, поджелудочной железе, легких, скелетных мышцах и тонких кишках. Ежесуточное поступление хрома до 0,05–0,2 мг считается нормой для человека. С пищей в организм человека поступает до 150 мкг хрома в сутки, а с водой от 10 до 40 мкг. Он участвует в процессах обмена глюкозы в организме. Является кофактором инсулина. Выявлено, что у человека избыток хрома вызывает ряд метаболических сдвигов: снижение толерантности к глюкозе, ослабление метаболизма углеводов, повышение инсулина в крови, глюкозурию, гипергликемию, а также задержку роста и повышение уровня холестерина и триглицеридов в сыворотке крови, увеличение числа атеросклеротических бляшек в аорте. Интоксикация хромом приводит к периферической невропатии, к нарушению деятельности нервной системы, снижает оплодотворяющую способность. Превышение МДУ хрома во всех органах диких и сельскохозяйственных животных обнаружено в Центрально-Черноземном районе России. Недостаток в организме хрома проявляется в угнетении роста, сокращении продолжительности жизни, нарушении обмена глюкозы, липидов, белка.

Количество биологически активных химических элементов в организмах животных и тканях в основном зависит от их места обитания и особенностей потребления кормов.

В большинстве случаях сельскохозяйственные животные страдают от дефицита и несбалансированности микроэлементов. При содержании тяжелых металлов в почве выше допустимых норм отмечают повышение поступления указанных металлов в рационы и соответственно в продукцию животноводства, ухудшение качества сельскохозяйственной продукции. Например, в пригородных хозяйствах при содержании в рационе тяжелых металлов- свинца, никеля, хрома и фтора в 2–7 раз выше ПДК содержание их в молоке оказалось в 1,25–2 раза выше допустимых. В Вологодской области из-за нехватки селена при избытке железа, марганца, кадмия отмечено поступление молока на молокозаводы с низкой титруемой кислотностью. Основной причиной являются выбросы предприятий Череповецкой промышленной зоны. Наличие тяжелых металлов влияет на качество сыра, при этом нарушается технология производства. В частности, ухудшается его вкус и запах становится нечистым, сыр легко крошится, творог становится мажущим. У овец, разводимых в промышленной зоне Ирака, отмечается депонирование в организме ртути, кадмия и свинца. У пятилетних овец содержание ртути и кадмия в мускулатуре выше МДУ (максимально допустимого уровня). У овец, разводимых в сельскохозяйственных районах Ирака, содержание тяжелых металлов в тканях и органах оказались в 2–7 раз меньше, чем у животных, разводимых в промышленной зоне.

**3. Метод коррекции минерального обмена в организме человека**

Жизнь, функции и структура каждой клетки на Земле зависят от действия химических элементов. Из существующих в природе 110 элементов более 13 не имеют никакого значения для функционирования живых организмов, зато 81 элемент в большей или меньшей степени принимает участие и в построении живого организма, и в процессах, в нем происходящих. Основным строительным материалом являются четыре элемента: углерод, водород, кислород и азот, а остальные, часто находясь совсем в микроскопических количествах в организме, влияют на здоровье, и дефицит или избыток какого-либо элемента часто является причиной того или иного заболевания.

Оказывается, что можно составить элементный портрет любого человека, который строго соответствует полу, возрасту, конституции, темпераменту и, конечно, образу жизни. Элементный «портрет» – это тот химический состав, т.е. содержание макро- и микроэлементов, который мы «носим» в себе. И если в нашей жизни (организме) происходят какие-то изменения, то они затрагивают и наш элементный состав, который очень быстро реагирует на любые коллизии.

Точный диагноз стресса, который зачастую является причиной заболевания, можно, оказывается, установить по спектральному составу волос. Концентрация всех химических элементов, какие только есть в нашем организме, значительно выше в волосах, нежели в таких привычных для анализа биологических жидкостях, как кровь и моча. Кроме того, волосы концентрируют в себе практически все химические элементы, которые содержатся в нашем организме. Например, если по сыворотке крови достоверно удается получить данные о 6–8 элементах, то волосы «выдают» информацию о 20–30 элементах. Все анализы проводят с помощью плазменного спектрометра. Результаты анализа обрабатываются на компьютере, который извлекает из своей памяти сведения о средней для здорового человека данного пола и возраста норме макро- и микроэлементов, сравнивает с ними элементный состав волос пациента и оценивает отклонения в минеральном составе. В первую очередь определяется содержание таких жизненно важных элементов, как кальций, калий, железо, медь, магний, цинк, потому что функции их чрезвычайно важны для нашего организма, так как они отвечают за синтез многих важных ферментов и гормонов, входят в состав пигментов, витаминов, белковых комплексов.

По отмеченному дисбалансу ставится предварительный диагноз, затем определяется программа лечения, направленная на устранение дефицита недостающего элемента и выведения из организма вредных или содержащихся в избытке веществ. Такая коррекция минерального обмена организма может проводиться двумя путями: 1) составление специальной диеты с включением продуктов, которые содержат в значительных количествах элементы, необходимые для нормальной жизнедеятельности вашего организма (причем диета должна составляться только специалистами); 2) прием различных препаратов, содержащих микроэлементы. Решение такой проблемы, как коррекция элементного «портрета», должно проводиться с учетом того, что содержание в пищевых продуктах или воде необходимых макро- и микроэлементов в огромной степени зависит от так называемого локального биогеохимического круговорота химических элементов. Как правило, начало дефициту элементов закладывает почва. Она же является первым звеном в пищевой цепи: почва – растение – животное – человек. Поэтому проблема коррекции минерального дисбаланса нашего организма выливается в более крупную и масштабную проблему.

**4. Химический состав крови**

Несмотря на то, что химические элементы содержатся в организме в незначительных количествах (в миллиграммах, а иногда и в микрограммах), роль их велика. Изменение содержания даже одного элемента может привести иногда к тяжелым заболеваниям. Вот, например, как сказывается на нашем организме дефицит магния. Часто дефицитом магния просто пренебрегают, поскольку он не связан со специфическими синдромами, но тем не менее при его нехватке кровь насыщается кальцием, который часто откладывается в почках, что приводит к образованию камней. Немаловажное значение имеет магний и для нормальной работы сердечно-сосудистой системы. Учёные провели сравнительный анализ химического состава плазмы крови и воды Мёртвого моря, которое существует уже 15000 лет. Объем воды в Мертвом море составляет 110 куб. км и в ней растворено 50 млрд. тонн минеральных веществ. В составе растворенных солей находится 21 минерал. Мертвое море расположено в глубочайшей части Иордано – Аравийского грабена, который является частью африканской системы разлома земной коры, и имеет много необычных геохимических качеств. Его вода имеет предельно высокую соленость, его химический состав уникален. Сравнение между химическим составом воды Мертвого моря и его бассейна с другими озерами и океаном показывает, что средняя соленость воды Мертвого моря составляет 31.5%. Концентрация ионов SO4 очень низкая, а брома, 5920 мг на литр, рекордно высокая на всей водной поверхности Земли. Большинство ионов кальция в Мертвом море и его бассейне уравновешиваются хлоридами.

Химический состав воды Мертвого моря (в мг/л)

|  |  |
| --- | --- |
| химический элемент | мг/л |
| натрий | ***34,9*** |
| калий | ***75,60*** |
| рубидий | ***0,06*** |
| кальций | ***15,8*** |
| магний | ***41,96*** |
| хлор | ***208,02*** |
| бром | ***6,92*** |
| ионы серной кислоты | ***0,54*** |
| ионы углекислоты | ***0,24*** |

Обращает на себя внимание высокое содержание брома – 5920 мг в 1 литре морской воды. Поэтому в ходе лечения на курортах Израиля, у больных возрастает содержание брома в крови в 2–3 раза. В конечном итоге, химический состав плазмы крови и морской воды оказывается очень сходным, что позволяет обогащать кровеносное русло организма человека недостающими химическими элементами; с помощью такого обогащения воссоздать условия, сходные с эволюционными и, следовательно, наилучшие для развития здоровых клеток.

**Заключение**

Несмотря на то, что химические элементы содержатся в организме в незначительных количествах (в миллиграммах, а иногда и в микрограммах), роль их велика. Тяжелая экологическая ситуация, возрастание стрессовых ситуаций, методы обработки продуктов питания, «убивающие» биологически активные вещества, – вот далеко не полный перечень причин повсеместного роста дефицита жизненно важных элементов и избытка токсичных, наносящих непоправимый вред здоровью. Жители крупных городов страдают от избытка в организме таких тяжелых металлов, как свинец, мышьяк, кадмий, ртуть, хром, никель. Особенно подвержены этому негативному воздействию дети. Тяжелые металлы опасны для здоровья. Например, накопление ртути в организме идет незаметно, поэтому ртуть так и коварна, что при отравлении ею не появляется каких-либо конкретных симптомов. Ртуть, как правило, в организме человека (да и животных тоже) накапливается понемногу, но у тех, кто живет в районах предприятий, загрязняющих воздух отравляющими веществами, она накапливается в огромном количестве. Таким образом, каждый химический элемент вносит свою лепту в состояние нашего организма. И если этого элемента в организме в избытке или, наоборот, его не хватает, то человек начинает жаловаться на различного рода недомогания. Очень часто происходят изменения и во внешнем облике: волосы становятся тусклыми, с посеченными концами, ногти слоятся и ломаются, кожа приобретает землистый оттенок, теряет свою упругость. Здоровый организм сам способен регулировать содержание отдельных элементов. При наличии выбора (пищи и воды) животные инстинктивно могут вносить лепту в это регулирование. Возможности растений в данном процессе ограничены. Сознательное регулирование человеком содержания микроэлементов в почве, продуктов питания, является одной из важнейших задач, стоящих перед современной наукой.

**Список литературы**

1. Кукушкин Ю.Н. Химические элементы в организме человека // Соросовский образовательный журнал, 1998, №5.

2. Энциклопедия. Том 17. Химия /Глав. редактор В.А. Володин. – М., 2002.

3. Василенко Ю.К. Биологическая химия: Учебник для фармацевтических институтов и фармацевтических факультетов медицинских институтов. – М.: Высшая школа, 1978.