

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА «НОВЬ»



# СИСТЕМНЫЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОЗЫ

(издание второе, актуализированное)



НОВОСИБИРСК, 2017 г.





Новосибирский Государственный Медицинский Университет  
Научно-производственная фирма «НОВЬ»

# СИСТЕМНЫЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОЗЫ

(издание второе, актуализированное)

НОВОСИБИРСК, 2017 г.

ББК 50 С 40  
ISBN 5-85618-147-6

СИСТЕМНЫЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОЗЫ. - Новосибирск, 2006-2017. - 80 с.  
ISBN 5-85618-147-6

Авторы:

Антонов А.Р. - д.м.н., профессор, главный эксперт головного экспертного центра РФ по сертификации ПСП и БАД, проректор по учебной работе НЕМ А;

Маянская Н.Н. - д.м.н., профессор, член научного совета по медицинским проблемам питания РАМН МЗиСР РФ;

Начаров Ю.В. - д.м.н., профессор;

Новоселова Т.И. - Член Научного Совета по медицинским проблемам питания РАН, генеральный директор НПФ «НОВЬ»;

Новоселов Я.Б. - к.м.н., старший эксперт головного экспертного центра РФ по сертификации Г1СП и БАД, директор СФЦОП;

Селезнева О.Н. – заместитель генерального директора НПФ «НОВЬ».

Ответственный редактор:

Питьёва И.В. – менеджер информационного отдела.

Издание «Системные микроэлементозы» (издание второе, актуализированное) содержит ценную фактическую информацию, результаты исследований, которые позволяют по-новому оценить сложные физиолого-биохимические механизмы взаимодействия биометаллов в организме, а также путей коррекции здоровья населения.

Раскрываемая тема чрезвычайно актуальна в связи с изменениями окружающей среды Планеты.

Издание рекомендовано широкому кругу читателей.

ISBN 5-85618-147-6

© Научно-производственная фирма «НОВЬ»

## **ВВЕДЕНИЕ**

Представление о минеральных веществах пищи, как о неорганическом несжигаемом остатке, лишенном какой-либо биологической активности, давно оставлено. На исключительное, жизненно важное значение минеральных солей указывали отечественные ученые А. П. Доброславин и Ф. Ф. Эрисман. Последний писал: «Пища, не содержащая минеральных солей, хотя бы она во всем остальном удовлетворяла условиям питания, ведет к медленной голодной смерти, потому что обеднение тела солями неминуемо ведет к расстройству питания». И.Р. Форстер еще в 1879 г. установил, что кормление собак мясом, из которого извлечены соли, приводит к гибели животных и притом скорее, чем животных, находившихся на полном голодном режиме. Проблеме минеральных солей в питании и влиянии минерального обмена на состояние здоровья посвящено значительное число исследований, в том числе диссертационных.

Основоположник витаминологии Н. И. Лунин в 1880 г. защитил и опубликовал диссертацию на тему: «О значении неорганических солей для питания животных». Название ее показывает, насколько велика была заинтересованность в разработке вопросов, связанных с выяснением роли неорганических солей в питании.

Современные исследования подтверждают жизненную важность минеральных элементов. Выявлены новые стороны их биологического действия. Изучение минеральных веществ как необходимой составной части питания тесно связано с предупреждением распространения и ликвидацией ряда эндемических заболеваний: эндемического зоба, флюороза, кариеса, стронциевого рахита и многих других, а также заболеваний «цивилизации».

Значительный вклад в развитие учения о биологическом значении минеральных элементов внесли исследования академика В.И. Вернадского, который является основоположником учения о связи и сочетанности эволюционных процессов в химическом составе, происходящих в земной коре и организмах. Подчеркивая исключительную актуальность и перспективность этих знаний для прикладных естественных наук, в частности, для медицины, В.И.

Вернадский (1926) указывал «Хотя они сейчас не имеют практического применения, и врачи, в частности, не могут пользоваться ими в своей работе, мне кажется несомненным, что в ближайшем будущем они должны оказывать такое же огромное влияние в области биологических наук и их применения, какое они сейчас оказывают в области наук физико-химических и геологических».

Десятилетия, прошедшие после этого выступления полностью подтвердили предвидения В.И. Вернадского о большой перспективности для теории и практики медицины знаний о роли химических элементов в обмене веществ, в состоянии здоровья человека. Однако, к сожалению, мы пьем таблетки горстями в надежде, что хоть что-то поможет, а не принимаем именно то, что нужно сейчас.

Известно, что кратковременные и значительные по степени отклонения элементного статуса наиболее отражаются в жидких средах организма – крови, моче. Поэтому информативность этих биосубстратов, как правило, очень мала для исследования элементного статуса у практически здоровых лиц или для определения состояния предболезни, так как концентрация в них химических элементов строго регулируется биологическими механизмами, обеспечивающими гомеостаз. А ведь именно такие задачи ставит перед собой профилактическая медицина!

Изучению свойств природных минералов и их применению всегда уделяли большое внимание ученые и естествоиспытатели: М.В. Ломоносов, К.Э. Циолковский, А.Л. Чижевский, П.Л. Драверт, А.Е. Ферсман, А.П. Виноградов, А.Л. Яншин, В.И. Бгатов.

Физиологическое значение минеральных элементов в основном определяется их участием в:

- 1) структуре и функции большинства ферментных систем;
- 2) пластических процессах и построении тканей организма: для жестких (костных) тканей фосфор и кальций являются основными структурными компонентами; для гибких тканей – кремний;
- 3) поддержании кислотно-щелочного состояния в организме, где особую роль занимают щелочные и щелочноземельные элементы;

4) поддержании нормального солевого состава крови и построении структуры форменных ее элементов;

5) нормализации водно-солевого обмена.

Физиологическое влияние минеральных элементов значительно шире их биологического действия. Оно распространяется на все системы организма и биохимические процессы, протекающие в них.

Все живое на Земле находится в теснейшей взаимосвязи с окружающей «неживой» средой обитания. Среди факторов, формировавших на протяжении сотен миллионов и миллиардов лет внешний облик живых организмов, минеральная среда занимает особое место. Минеральный состав современных организмов складывался под воздействием двух процессов: с одной стороны – эволюционирующий состав гидро- и литосферы (или, проще, воды и суши), характеризующийся постоянным сдвигом соотношения химических элементов из-за выщелачивания, вулканической деятельности; с другой – стремление организма к постоянству внутренней среды («постоянство внутренней среды – необходимое условие свободной жизни организма», Клод Бернар).

Известно, что не только органические, но и неорганические вещества являются неотъемлемой частью метаболизма человека. При их отсутствии, либо недостатке невозможны процессы метаболизма, а дисбаланс неорганических соединений вызывает массу различных патологических состояний человеческого организма. Таким образом, сегодня чрезвычайно актуальной является проблема восстановления и поддержания на должном уровне микро-, макроэлементного состава организма. Решение данной проблемы обеспечивается не просто употреблением набора неорганических веществ, а строго селективной регуляцией их содержания в организме.

Отклонение в поступлении в организм макро-, микроэлементов, нарушение их соотношений в рационе питания непосредственно сказываются на деятельности организма, могут снижать или повышать его сопротивляемость, а, следовательно, и способность к адаптации (А.П. Авцын и др., 1991; Н.А.

Агаджанян, А.В. Скальный, 2001; Г.А. Бабенко, 2001; М.В. Велданова, 2002; Н.Н. Маянская, 2002; А.В. Ефремов, 1999-2003; Ю.И. Бородин, 2000).

## КЛАССИФИКАЦИИ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ

Теоретически в организме человека и животных должны содержаться все элементы среды обитания. По разным источникам, более 80-ти элементов обнаружено в организме человека.

Как правило, изучение любых биологически активных веществ (включая минералы) начинается с их классификации. Существует 4 основных вида классификации: первая основана на количественном признаке (количественном содержании того или иного элемента в организме человека); в основе второй – свойство минералов изменять кислотно-щелочное равновесие в организме; третья исходит из биологической роли элементов для организма человека; а четвертая отталкивается от биогенной активности микроэлементов.

Простейшая классификация минеральных элементов основана на количественном признаке. Суммарное количество каждого из элементов может быть очень разным, поэтому различают так называемые макроэлементы и микро- (или ультрамикро)-элементы. Микроэлементы (МЭ) – это группа химических элементов, которые содержатся в организме человека и животных в очень малых количествах, в пределах  $10^{-3}$ - $10^{-12}\%$ . Деление минералов по количественному признаку достаточно условно, **так как один и тот же элемент может выступать в организме и как макроэлемент, и как микроэлемент**. Примером этого может служить кальций, который содержится в огромных количествах в костях, и в этом случае он, безусловно, макроэлемент. Но тот же кальций выполняет в клетках роль вторичного посредника гормонального сигнала, в этом случае его количество измеряется в микрограммах, и он, безусловно, микроэлемент.

При анализе минерального гомеостаза крайне важно определение сочетанного действия минералов в организме, их синергическое или антагонистическое действие.



В основе классификации минеральных элементов применительно к особенностям питания человека (цит. по Петровский К.С., Ванханен В.Д., 1981) положено свойство минералов изменять кислотно-щелочное равновесие.

Изучение минерального состава пищевых продуктов показало, что одни из них характеризуются преобладанием состава минеральных элементов, обуславливающих в организме электроположительные (катионы), другие вызывают преимущественно электроотрицательные (анионы) сдвиги. В связи с этим пищевые продукты, богатые катионами, имеют щелочную ориентацию, а пищевые продукты, богатые анионами, – кислотную ориентацию. Учитывая важность поддержания в организме кислотно-щелочного состояния и возможное влияние на него кислотных и щелочных веществ пищи, авторы этой классификации посчитали целесообразным разделить минеральные элементы пищевых продуктов на вещества щелочного и кислотного действия. Кроме того, как самостоятельная группа биомикроэлементов выделены минеральные элементы, встречающиеся в пищевых продуктах в небольших количествах, проявляющих в организме высокую биологическую активность. Авторы предлагают руководствоваться следующей классификацией минеральных элементов (табл. 1).

Таблица 1.

Ориентировочная классификация минеральных элементов

<b>Минеральные элементы щелочного характера (катионы)</b>	<b>Минеральные элементы кислотного характера (анионы)</b>	<b>Биомикроэлементы</b>
Кальций Магний Калий Натрий Барий Литий	Фосфор Сера Хлор	Железо Медь Кобальт Йод Фтор Цинк Стронций Марганец Никель Сурьма и др.

Согласно этой классификации, биоэлементы рассматриваются с точки зрения их присутствия в продуктах питания, суточной потребности в элементах для человека и биологической их роли с точки зрения их участия в сохранении кислотно-щелочного равновесия.

Третья разновидность классификации, представляющая наибольший интерес для физиологов, биохимиков и специалистов в области питания человека, основана на биологической роли элементов, согласно которой выделяют 15 жизненно необходимых (эссенциальных) элементов: кальций, фосфор, калий, хлор, натрий, цинк, марганец, молибден, йод, селен, сера, магний, железо, медь и кобальт. При «абсолютном дефиците» (по Авцыну А.П. с соавт., 1991) эссенциальных веществ наступает смерть. Также различают условно эссенциальные элементы (фтор, кремний, титан, ванадий, хром, никель, мышьяк, бром, стронций и кадмий) и выделяют большую группу элементов с неопределенной биологически полезной функций, которые часто накапливаются в организме, поступая с пищей, воздухом и водой. Некоторые из них отнесены к токсичным (свинец, ртуть, кадмий, бериллий и др.). Подразделение МЭ на эссенциальные и токсичные очень условно, т.к. некоторые токсичные элементы в малых количествах могут относиться к эссенциальным, и некоторые эссенциальные МЭ (медь, марганец, селен, йод и др.) в больших концентрациях способны вызывать интоксикацию. По мнению В.И. Вернадского: «Нет токсичных элементов, есть токсичные дозы».

Классификация элементов по их биогенной активности тоже не лишена недостатков. Прежде всего, она не отражает изменений биологических свойств биоминералов в зависимости от их дозы, сочетанности с другими элементами, их синергизма или антагонизма. Кроме того, биологическая роль биоминералов может изменяться от целого ряда других факторов: условий жизни, возраста, вредных привычек и т.д.

## МИКРОЭЛЕМЕНТОЗЫ. ПОНЯТИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ.

Учитывая биологическую роль микроэлементов, их участие во всех биохимических процессах в организме человека, вопросы загрязнения окружающей среды волнуют сегодня не только экологов, но и врачей всех специальностей. По предложению академика РАМН А.П. Авцына и его коллег (1983) для обозначения всех патологических процессов, вызванных дефицитом, избытком или дисбалансом макро- и микроэлементов, введено понятие микроэlementозов и предложена их рабочая классификация, в основу которой был положен принцип первоочередного выделения этиологического фактора химической природы. Отсюда каждый микроэlementоз следует именовать в соответствии с названием МЭ, дефицит или токсическое действие которого вызвало заболевание. Микроэlementозы могут быть явными, т.е. клинически выраженными, либо латентными или потенциальными. В последнем случае микроэlementоз выявляется лишь с помощью специальных лабораторных исследований.

Согласно этой классификации (Авцын А.П. с соавт., 1991), все микроэlementозы можно разделить на природные эндогенные, природные экзогенные, техногенные (схема 1)



## КЛАССИФИКАЦИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ

1. Самый простой случай дефицита какого-либо элемента в организме связан с его недостаточным поступлением с водой или пищей. Это наиболее характерно:

- для йода – при недостаточном употреблении морепродуктов,
- для фосфора – при низком употреблении белка,
- для марганца – при неадекватном питании, в частности, при недостатке богатой этими элементами растительной пищи,
- для молибдена – при вегетарианском питании,
- для кобальта, хрома, селена, фтора, бора, кремния, ванадия – при рационах, небогатых этими элементами.

Для ликвидации таких нарушений необходимо усиленное введение в организм этого элемента извне – изменение диеты, прием соответствующих биологически активных добавок к пище.

Изменение рациона зачастую упирается в противопоказания из-за имеющихся хронических заболеваний. Например, часто встречающийся хронический колит обуславливает употребление только термически обработанных и протертых овощей и фруктов, значительное ограничение или полное исключение молока и молочных продуктов. Хронический гастрит требует употребления круп в измельченном виде, так называемых, слизистых каш, что существенно обедняет их микроэлементный состав. Целый ряд аллергических заболеваний делает невозможным употреблять, например, рыбу и морепродукты.... Поэтому одним из самых доступных методов коррекции подобных нарушений все-таки является применение биологически активных добавок, содержащих нужные макро- и микроэлементы.

2. В другом случае, поступление элемента может быть вполне достаточным, однако в организме наблюдается его дефицит, – но уже в силу других причин. Здесь уже можно говорить о расстройствах регуляции минерального обмена в организме, причины которых многообразны.

Например, одной из причин недостаточного содержания кальция в организме может быть нарушение его адсорбции в кишечнике по причине дисбактериоза, кандидоза, пищевой аллергии. Этому же могут способствовать еще целый ряд причин – недостаток витамина D, заболевания щитовидной железы, дисфункция паращитовидных желез, повышена потребность в кальции в период активного роста, лактации, при избытке в организме фосфора, магния, калия, натрия, железа, цинка, свинца и кобальта, при болезнях почек и поджелудочной железы. Заболевания почек, щитовидной железы, паращитовидных желез, поджелудочной железы могут так же привести и к нарушениями в регуляции обмена фосфора и, как следствие, к его дефициту. При нарушениях функции легких, кишечника и кожи развивается нарушение обмена калия, приводящее к его дефициту. Болезни гипофиза и надпочечников приводят к недостатку натрия. Нарушение всасывания в кишечнике железа при дисбактериозе, при гастрите с пониженной кислотообразующей функцией, а так же усиленное его выведение в периоды интенсивного роста и при беременности приводит к развитию его дефицита.

Известно так же множество причин, приводящих к повышенному расходу макро- и микроэлементов, что так же приводит к формированию дефицита данного элемента. Примеров этому множество:

- стрессовые состояния, курение, употребление опасных энергетиков, в том числе кофеин-содержащих напитков, приводят к дефициту кальция;
- алкоголизм и наркомания, использование искусственных напитков – лимонады и пр. – создают все условия для развития дефицита фосфора;
- многократная рвота, поносы, применение мочегонных препаратов могут явиться причиной недостатка калия в организме и др.

В такой ситуации для нормализации минерального обмена нужны средства и лечебные мероприятия, действующие именно на процессы регуляции.

3. В третьем, самом сложном случае, дисбаланс минерального обмена носит комбинированный характер – имеются отклонения и в уровне поступления химических элементов извне, и нарушения в регуляции их обмена.

К этому случаю и относится наибольшее число встречающихся на практике микроэлементозов. А это значит, что и подход к восстановлению минерального равновесия должен быть комплексным – рациональное питание, введение дополнительных биоэлементов в виде активных пищевых добавок, обладающих свойством селективности (избирательности), а так же лечение хронических заболеваний внутренних органов, которые являются часто как причиной, так и следствием микроэлементозов.

Столь же непростыми бывают и ситуации, связанные с избыточным содержанием в организме того или иного химического элемента. Диапазон проявлений этих микроэлементозов очень широк – от малозаметных нарушений при хроническом воздействии малотоксичных доз того или иного элемента до бурных клинических реакций, сопровождающих острую интоксикацию. Доказано, что небольшие дозы токсинов, получаемые организмом за длительный промежуток времени, вызывают большие поражения, чем равновеликая доза, полученная за короткий период. При этом происходит задержка «включения» защитных реакций, формируются устойчивые повреждения.

Известно, что повышенное поступление йода проявляется формированием зоба, головными болями, усталостью, слабостью, депрессией, появлением угревой сыпи. А ртутная интоксикация сопровождается лабильностью пульса, тахикардией, иногда высокой лихорадкой, нарушениями психики и интеллекта, стоматитом, гингивитом, эрозиями слизистой полости рта, нарушениями менструального цикла, выкидышами и пр.

Способы коррекции этих нарушений весьма разнообразны – от пресечения поступления токсического элемента в организм до его ускоренного выведения с помощью дренажных средств, энтеросорбентов, вытеснения элементами-антагонистами, воздействия на механизмы регуляции минерального обмена.

Следует заметить, что в реальной жизни практически не существует мономикроэлементозов, кроме тяжелых и хронических отравлений.

Чаще всего наблюдаются комбинированные нарушения минерального гомеостаза – когда избытку одних элементов сопутствует дефицит других, что

требует осмысленного и системного подхода при организации профилактики и терапии подобных состояний. Например:

- интоксикация бериллием, никелем, кадмием, кобальтом и марганцем приводит к развитию дефицита магния;
- избыточное поступление в организм меди, кадмия, свинца и ртути оборачиваются дефицитом цинка;
- накопление свинца приводит к дефициту кальция, цинка и селена.

Подобных примеров множество, их можно использовать для самодиагностики состояния минерального баланса (см. Приложение 1). Все они показывают насколько сложны и многообразны взаимоотношения элементов в организме человека, как много внешних и внутренних факторов влияют на регуляцию их обмена.

МЭ обладают широким спектром синергических и антагонистических взаимоотношений. Синергисты взаимно способствуют абсорбции друг друга в пищеварительном тракте. Антагонисты, напротив, взаимно тормозят абсорбцию друг друга в пищеварительном тракте. G.N. Schrauzer (1984) показал 105 двусторонних и 455 трехсторонних взаимодействий между 15 МЭ. **Этот пример говорит о многообразии взаимодействий даже одного МЭ.**

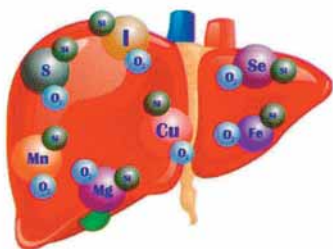
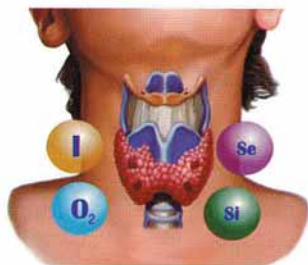
Все элементы так или иначе взаимосвязаны друг с другом. Бесконтрольное применение средств, которые неизбирательно поставляют в организм макро-, микроэлементы, требует обоснования, т.к. передозировка может привести к тяжелым нарушениям. «БАД к пище «Литовит» способствует выведению избытка и восполнению дефицита практически любого микро-, макроэлемента» (V том, НИИКИЭП СО РАМ, 2000).

## **РОЛЬ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ОБМЕНЕ ВЕЩЕСТВ И ФУНКЦИЯХ ОРГАНОВ И СИСТЕМ**

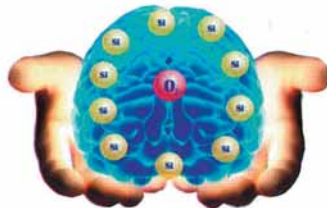
Для жизнедеятельности любого живого организма характерен обмен веществ. Макро- и микроэлементы участвуют в важнейших обменных процессах организма.

Каждую секунду в человеческом организме происходят сотни тысяч химических реакций – разрушается огромное количество молекул различных веществ, из которых состоит тело, и одновременно синтезируются, т. е. образуются из более простых веществ, новые молекулы. Все сложнейшие химические превращения, которые постоянно происходят в нашем теле, обеспечивают разнообразные ферменты. Микроэлементы являются жизненно необходимыми, т. к. при их отсутствии или недостатке снижается активность ферментов, в состав которых они входят.

Даже ультрамикроэлементы, содержащиеся в организме в сверхмалых количествах, необходимы для нормальной жизнедеятельности человека, например, золото и серебро, которые оказывают бактерицидное воздействие, или ртуть, подавляющая обратное всасывание воды в почечных канальцах, оказывая воздействие на ферменты.







Более подробная информация о биологической роли химических элементов в живых организмах приведена в Приложении 2.

### КИСЛОРОД (O)

Роль кислорода неоспорима для жизнедеятельности человека!

Кислород необходим для всех окислительных процессов в организме, синтеза необходимых организму веществ, вывода продуктов распада и получения энергии. Без кислорода не усваиваются практически все элементы, кроме инертных газов (гелий, неон, аргон).

Недостаток кислорода (гипоксия), так же как его избыток, губителен для тканей. Если поступление кислорода недостаточное, в организме образуются промежуточные продукты обмена, которые организм не может усвоить и не может вывести (т. е. образуются шлаки).

Причинами гипоксии могут быть недостаток кислорода во вдыхаемом воздухе из-за его разрежения, примеси других газов, нарушения легочного газообмена (заболевания дыхательной системы); нарушение гемоглобином транспортировки кислорода (анемия) или разрушение гемоглобина токсичными веществами; нарушение кровообращения; следствие большой кровопотери.

К симптомам острой нехватки кислорода относятся тремор (внутреннее дрожание), беспричинная раздражительность, головокружение, головные боли, нарушение координации, затем начинается упадок сил, переходящий в полную неспособность двигаться, посинение губ. Обменные процессы нарушаются, повышается проницаемость мелких кровеносных сосудов.

Роль кислорода неоспорима и чрезвычайно велика для всех органов и систем, но сильнее всего страдают нервная и сердечно-сосудистая системы, а длительное лишение кислорода приводит к гибели клеток головного мозга и прекращению работы сердца.

При увеличении активности какого-либо органа (нагрузка, заболевание), потребность его в кислороде увеличивается. При физической нагрузке потребление кислорода миокардом может увеличиться в 3-4 раза, печенью – 6-8 раз, головным мозгом – 30-60 раз, работающими скелетными мышцами – более чем в 20-50 раз по сравнению с покоем.

В ходе клинических исследований было доказано, что БАД к пище серии «Литовит» повышает кислородное потребление сердечной мышцы на 40-55% в покое и на 40-48% при нагрузке; печени – на 51-62% в покое и на 42-63% при нагрузке.

На 10-20% возрастает физическая работоспособность, на 15-20% возрастает выносливость, повышается содержание АТФ в клетке, что свидетельствует об активизации энергетического метаболизма организма. Результаты подтверждают справедливость выражения **«ЦЕОЛИТ – КИСЛОРОДНАЯ БАТАРЕЯ»!**

#### УГЛЕРОД (С)

Углерод является элементом-органогеном (т.е. из которых в основном состоят все органы и ткани). В организм человека углерод поступает с пищей (в норме около 300 г в сутки). Общее содержание углерода в организме человека достигает около 21% (15 кг на 70 кг массы тела). Углерод составляет 2/3 массы мышц и 1/3 массы костной ткани. Выводится из организма преимущественно с выдыхаемым воздухом (углекислым газом) и мочой (мочевинной).

Атомы углерода являются структурной основой всех органических соединений, образуя бесконечное множество различных веществ (известно несколько миллионов органических соединений). Органические соединения углерода являются одним из основополагающих факторов жизни на Земле. Из различных соединений углерода (белки, жиры, углеводы, нуклеотиды, гормоны, amino- и карбоновые кислоты и др.) состоят все ткани организма. Он является

структурным компонентом всех органических соединений, его соединения участвуют во всех биохимических процессах, при окислении соединений углерода образуется необходимая для организма энергия. Оксид углерода ( $\text{CO}_2$ ), образующийся в результате окисления соединений углерода, стимулирует дыхательный центр, регулирует значение рН крови.

Токсичными для человека являются некоторые соединения углерода (например, угарный газ, сероуглерод, четыреххлористый углерод, бензол, цианиды и др.).

## ВОДОРОД (H)

Водород вместе с азотом, кислородом и углеродом входит в группу так называемых элементов-органогенов. Именно из этих элементов в основном и состоит организм человека. Доля водорода в нем по массе достигает 10%, а по числу атомов 50% (каждый второй атом в организме – водород).

В отличие от кислорода, существующего как в природе, так и в организме в свободном виде, водород почти полностью находится в виде его соединений (основное соединение водорода – вода).

Водород, как отдельный элемент, не обладает биологической ценностью. Для организма важны соединения, в состав которых он входит, а именно вода, белки, жиры, углеводы, витамины, биологически активные вещества и т.д. Наибольшую ценность, конечно, представляет соединение водорода с кислородом – вода, которая фактически является средой существования всех клеток организма. Другой группой важных соединений водорода являются кислоты – их способность высвобождать ион водорода делает возможным формирование рН среды. Немаловажной функцией водорода также является его способность образовывать водородные связи, которые, например, формируют в пространстве активные формы белков и двухцепочечную структуру ДНК.

Дефицита водорода как такового не бывает, наблюдают дефицит его соединений, например, воды при ее недостаточном поступлении в организм или некомпенсированном ускоренном выведении.

Симптомами дефицита соединений водорода, чаще всего воды, являются обезвоживание, чувство жажды, снижение тургора тканей, сухость кожи и слизистых оболочек, повышение концентрации крови, артериальная гипотензия.

Избытка водорода как такового тоже не бывает, возможен избыток поступления его соединений. В этом случае наблюдают картину, характерную для конкретного соединения. Например, в случае избытка воды (гипергидратация) чаще всего наблюдают отеки.

### АЗОТ (N)

Азот – один из элементов-органогенов, массовая доля которого в организме человека составляет до 2,5%. Азот является составной частью таких веществ, как аминокислоты (а, следовательно, пептидов и белков), нуклеотиды, гемоглобин, некоторых гормонов и медиаторов.

Биологическая роль азота обусловлена его соединениями. Так в составе аминокислот он образует пептиды и белки (наиболее важный компонент всех живых организмов); в составе нуклеотидов образует ДНК и РНК (посредством которых передается вся информация внутри клетки и по наследству); в составе гемоглобина участвует в транспорте кислорода от легких по органам и тканям.

Некоторые гормоны также представляют собой производные аминокислот, а, следовательно, содержат азот (инсулин, глюкагон, тироксин, адреналин и пр.). Некоторые медиаторы, при помощи которых «общаются» нервные клетки, также имеют в своем составе атом азота (ацетилхолин).

Такое соединение, как оксид азота, воздействует на гладкую мускулатуру кровеносных сосудов, обеспечивая ее расслабление и расширение сосудов в целом (что приводит к снижению давления).

Дефицит азотосодержащих веществ (прежде всего белков) явление достаточно частое. Причины могут быть разные: нерациональная диета, содержащая недостаточное количество белка или неполноценного по аминокислотному составу белка (белковое голодание); нарушение переваривания белков в желудочно-кишечном тракте; нарушение всасывания аминокислот в кишечнике; дистрофия и цирроз печени; наследственные нарушения обмена

веществ; усиленное расщепление белков тканей; нарушение регуляции азотистого обмена.

Последствиями дефицита азота являются многочисленные расстройства, отражающие нарушения обмена белков, аминокислот, азотсодержащих соединений и связанных с азотом биоэлементов (дистрофия, отеки, различные иммунодефициты, апатия, гиподинамия, задержка умственного и физического развития и пр.).

Избыток азотсодержащих веществ возникает из-за несбалансированной диеты по белку и аминокислотам (в сторону увеличения последних). Наиболее опасно, когда азот поступает в значительных количествах в организм человека в составе токсичных веществ, например, нитратов и нитритов, оксидов, аммиака, азотной кислоты, цианидов и пр.

В результате избытка азота повышается нагрузка на почки и печень, появляются клинические признаки отравления токсичными азотсодержащими веществами и отвращение к белковой пище.

### КАЛЬЦИЙ (Ca)

Кальций – основной элемент формирования жёстких структур: кости, зубы, ногти, волосы.

Кальций, один из основных катионов вместе с калием, магнием и натрием, участвующий во многих обменных процессах, свёртывании крови, регуляции работы мышц и нервной системы, состояния волос, кожи, ногтей, нормализации кислотно-щелочного баланса.

Дефицит кальция в организме (гипокальциемия) возникает при низком уровне кальция в продуктах питания и воде, голодании, алкоголизме, заболеваниях щитовидной железы и почек, при лечении диуретиками и аминогликозидами, при хронических поносах, при химиотерапии, ожогах, при остром панкреатите, менопаузе (снижается синтез гормонов яичниками и кальций не усваивается), нарушении кишечной абсорбции кальция: пищевые аллергии, кандидоз, дисбактериоз и т.д., при избытке в организме железа, натрия, калия, фосфора, магния, кобальта, свинца, цинка, дефиците витамина D (без витамина D

усваивается лишь 10% кальция). Повышенный расход кальция происходит в период беременности и кормления грудью, в период роста, в стрессовых ситуациях, в результате курения, а также чрезмерного употребления продуктов с кофеином. Недостаток кальция способны вызывать многие лекарственные препараты: фосфаты, противосудорожные и противоопухолевые средства. Катаракта глаз – также распространенное осложнение гипокальциемии.

Молекулярные решетки хрома (Cr) и кальция похожи, и при *недостатке кальция, костные ткани строятся из молекул хрома* (появляются «наросты», «шишки»).

Симптомами недостатка кальция являются слабость и утомляемость, болевые ощущения, спазмы в мышцах, нарушение походки, роста, гипокальциемия (низкий уровень кальция в крови), гипокальциноз (сниженное содержание кальция в известьсодержащих органах, например, в костях), декальцинация скелета (недостаток кальция в костной ткани), переломы костей, деформация позвонков, остеопороз, деформирующий остеоартроз, мочекаменная болезнь (уролитиаз), болезнь Кашина-Бека (поражение суставов конечностей и позвоночника), нарушение работы иммунной системы, аллергические заболевания, кровоточивость, понижение свертываемости крови.

Причинами избытка кальция в организме может быть чрезмерное поступление кальция с продуктами питания, медикаментозными средствами или БАД к пище; нарушение кальциевого обмена, включая связанные с нарушениями регуляции (патологии и травматические повреждения ЦНС, дисфункции щитовидной железы и околощитовидных желез и т.д.); гипервитаминоз витамина D (расстройство, вызванное приемом сверхвысоких доз витамина).

Симптомами избытка кальция в организме является изменение кислотности желудочного сока в сторону повышения, угнетение возбудимости нервных волокон и мышц скелета, снижение тонуса гладких мышц, увеличение уровня кальция в крови (гиперкальциемия), развитие гастрита и язвы желудка, кальциноз (отложения солей кальция в мягких тканях или органах), заболевания сердца (стенокардия, брадикардия), подагра, повышение количества солей кальция в

моче, почечнокаменная болезнь, повышение процесса свертываемости крови, выведение из организма железа, цинка, фосфора, магния, др.

*При избыточном содержании кальция вытесняет кремний (Si),* происходит метастатическое накопление кальция в гибких структурах тканей, на стенках сосудов различных систем, в том числе роговице глаза в виде серовато-белых отложений. *Избыток кальция вытесняет и цинк (Zn),* что также приводит к серьёзным проблемам.

*Антагонистами кальция являются фосфор, алюминий, цинк, магний и свинец.*

### ФОСФОР (P)

Фосфор способствует усвоению организмом кальция. Эти элементы – неразлучные друзья: соли фосфора и кальция не могут усваиваться друг без друга. Около 99% всего кальция и 70–77% фосфора в организме входят в состав скелета. Артриты не будут быстро развиваться у тех людей, которые всегда получают достаточно фосфора, а при уже имеющихся заболеваниях суставов дополнительное поступление фосфора уменьшает боли. Соединения фосфора участвуют в поддержании кислотно-щелочного баланса, поскольку входят в состав крови. Фосфор способствует образованию активных форм витаминов, так как участвует в ферментных реакциях.

Симптомами избытка фосфора и его соединений могут быть возникновение камней в мочевом пузыре, развитие жировой дистрофии печени, различные заболевания кожи, снижение уровня кальция в организме, выявленное с помощью анализов. Развитие избытка фосфора в организме может произойти из-за чрезмерного употребления сладкой газированной воды и консервов. Если в организме будет одинаковое соотношения фосфора и кальция, то кость начнет терять кальций и станет хрупкой.

Симптомами недостатка фосфора в организме являются общая слабость, потеря аппетита, частые простуды, повышенная утомляемость, боль в суставах и костях, нарушение психики, нервное истощение.

*Кальций, магний, марганец и мышьяк – элементы антагонисты фосфора.*

### НАТРИЙ (Na)

Натрий является внеклеточным катионом и преимущественно входит в состав межклеточной жидкости и играет важную роль в процессах внутренней регуляции воды и множества клеточных функций в организме. Натрий обеспечивает сохранение в крови минеральных веществ в растворимом состоянии, при взаимодействии с хлором (Cl) способствует тому, чтобы жидкость из кровеносных сосудов не выпотевала в прилежащие ткани и уменьшает риск возникновения солнечного или теплового удара, оказывает сосудорасширяющее действие.

Без натрия невозможен перенос сахара крови в каждую клетку, он является генератором нормального функционирования сигналов нервной системы, участвует в сокращении мышц, а также активизирует пищеварительные ферменты.

При недостатке натрия наблюдается сухость кожи, снижается ее эластичность, появляется жажда и судороги в ногах, снижается артериальное давление, теряется чувство вкуса и аппетита, слабеют мышцы, и теряется вес.

Избыток натрия вызывает задержку жидкости и появление отёков, повышение возбудимости нервной системы, артериальную гипертензию, снижение функции почек, повышение температуры тела.

*Антагонистами натрия являются калий, литий, магний и кальций.*

### КАЛИЙ (K)

Ионы калия содержатся во всех клетках и физиологических жидкостях организма в виде солей и сложных органических соединений. Ионы калия находятся внутри клетки. Калий регулирует кислотно-щелочное равновесие крови, водно-солевой баланс организма, участвует в углеводном обмене и синтезе белков; необходим для нормальной работы мышечных клеток, участвует в формировании и передаче мышечного импульса, поддерживает тонус мускулатуры; необходим для нормальной работы нервной системы, участвует в



формировании и передаче нервного импульса, улучшает память; участвует в поддержании нормального ритма сокращений сердца, регулирует кровяное давление. Помимо этого калий участвует в регулировании степени кислотности желудочного сока, активизирует работу ряда ферментов, оказывает мочегонное действие, обладает защитными свойствами против избытка натрия, делает кожу упругой.

Недостаток калия может быть результатом изнуряющей диеты либо эмоциональных нагрузок (дистрессов), также наблюдается у людей (спортсменов), занимающихся тяжелым физическим трудом, при повышенном потоотделении, рвоте, диарее, у людей, принимающих мочегонные препараты, алкоголь, кофе, сладости.

Дефицит калия повышает риск возникновения нарушений обменных процессов, происходящих в клетках миокарда. Постоянная нехватка калия в организме ведёт к сбоям ритма сокращений сердечной мышцы, зачастую провоцируя сердечный приступ. В условиях пониженного содержания нарушается регуляция артериального давления, развиваются эрозии слизистых оболочек. Яркие примеры – язва желудка и двенадцатиперстной кишки, эрозия шейки матки. Появляется риск преждевременного прерывания беременности. Больные нередко жалуются на сухость кожи, слабость и тусклый цвет волос, плохую регенерацию повреждённой кожи.

О недостатке калия, прежде всего, говорит мышечная слабость, но наблюдаются и другие симптомы нехватки калия – поверхностное дыхание, более частое мочеиспускание, быстрое утомление, тошнота вплоть до рвоты, спутанное сознание, различные спазмы.

Значительная нехватка калия в организме приводит и к появлению невралгических болей. При возникновении детского паралича, поноса и рвоты у детей необходимо проверить обеспеченность детского организма калием.

Избыток калия (гиперкалиемия) становится причиной серьезных нарушений функций сердца. Появляются аритмии, учащенное сердцебиение, перебои сердечного ритма. В тяжелых случаях происходит полная остановка сердца. К

избыточности калия в организме приводит недостаточная деятельность коры надпочечников и острый нефрит. Проявляется избыток калия в организме в виде возбуждения, адинамии, нарушений функционирования сердечной мышцы, усиления отделения мочи, неприятных ощущений в конечностях. Обычно указанные симптомы избытка калия появляются из-за неправильного питания, когда не учитывается необходимость ограничения в рационе калийсодержащих продуктов.

Большой избыток калия в организме нарушает работу сердечной мышцы, расстраивает функционирование почек, приводит к отложению солей калия в связках и повышает риск развития мочекаменной болезни. Помимо прочего, избыточное содержание калия в организме может вызываться отравлением калийными лекарствами. В некоторых случаях наступает даже паралич конечностей.

Ионы калия в малых количествах уменьшают число сердечных сокращений, а в больших вызывают состояние крайнего расслабления, так называемое «калиевое торможение».

*Калий и натрий в виде ионов распределены по всему организму, участвуя в работе так называемого натрий-калиевого насоса, который постоянно накачивает ионы калия внутрь клетки, одновременно выкачивая из нее ионы натрия, создавая разность зарядов на ее мембране. Значение натрий-калиевого насоса для жизни каждой клетки и организма в целом определяется тем, что непрерывное откачивание из клетки натрия и нагнетание в нее калия необходимо для осуществления многих жизненно важных процессов: осморегуляции (регуляция количества воды и концентрации солей в организме) и сохранения клеточного объема, поддержания разности потенциалов по обе стороны мембраны, поддержания электрической активности в нервных и мышечных клетках, для активного транспорта через мембраны других веществ (сахаров, аминокислот). Большие количества калия требуются также для белкового синтеза, гликолиза, фотосинтеза и других процессов. Примерно треть всей АТФ (универсального источника энергии для всех биохимических процессов в*

*организме), расходуемой животной клеткой в состоянии покоя, затрачивается именно на поддержание работы натрий-калиевого насоса. Крайне важно выдерживать соотношение  $K < Na$ , при  $K=Na$  – клетка погибает. Ионы калия и натрия выполняют большое значение в регулировании КЩБ. Формируемый разностью потенциалов калия и натрия электрический импульс передается по нервным волокнам с помощью кремния (Si).*

### КРЕМНИЙ (Si)

Ещё одним из необходимых элементов, без которых невозможно нормальное функционирование организма, является кремний. В 1977 г. на 40-м Нобелевском симпозиуме кремний был признан элементом жизни, без которого ни человек, ни животное, ни растение существовать не могут. Как утверждают биохимики, он используется в организме человека восьмикратно, участвуя в различных реакциях как биокатализатор окислительно-восстановительных реакций и источник энергии.

Если содержание кремния не пополняется за счет пищи и воды, возрастает риск возникновения различных заболеваний. Без кремния не усваивается более 80 элементов!

Кремний – элемент, определяющий свойства гибких структур (соединительной ткани, сухожилий, стенок сосудов и желудочно-кишечного тракта, желез внутренней секреции, хрящей, синовиальной жидкости суставов, клапанов сердечно-сосудистой системы), он присутствует во всех тканях и органах, начиная от волос, заканчивая клетками крови. Соединения кремния необходимы для сохранения прочности и эластичности соединительно-тканых и эпителиальных образований. Дисбаланс кремния отражается на иммунной системе: снижаются резервные возможности, сопротивляемость к воспалительным, инфекционным заболеваниям, возрастает риск возникновения атеросклероза, диабета, метеочувствительности, ослабления памяти, обоняния и преждевременного старения. Дефицит кремния в костной ткани ведёт к остеопорозу, артрозам, слабости связок и суставов, пародонтозу, нарушению

осанки, склонности к травмам, медленному срастанию сломанных костей и заживлению ран, сухости кожи, ломкости и выпадению волос, расслоению ногтей. Кремний участвует в синтезе различных аминокислот, ферментов, гормонов. Коллоидные системы кремния ( $\text{SiO}_2$ ) способны вступать во взаимодействие с болезнетворными бактериями и вирусами, связывая их и помогая быстрее удалять из организма.

К сожалению, с течением жизни, после 30 лет замедляются процессы регенерации, кремний «вымывается». Самостоятельно восстановить дефицит кремния организм не может, поскольку окружающие природные соединения кремния в большинстве своём биологически неактивны и не способны участвовать в биохимических реакциях внутри клетки. **Место кремния занимает кальций** (т.к. у кальция более высокий электрохимический потенциал)!!! За счет этого снижается эластичность, гибкость, увеличивается хрупкость, истончение костной ткани (поэтому при переломах костей необходимо увеличение содержания Si в костях в 50 раз!); в течение первых 5 лет после наступления менопаузы у женщин теряется до 25% костной массы; суставы теряют минеральные соли для нейтрализации кислот, делают синовиальную жидкость густой, таким образом, поверхности сустава при движении начинают тереться друг о друга, возникает их повреждение, приводящее к развитию заболеваний опорно-двигательного аппарата.

Кремний регулирует деятельность всех систем, органов, тканей, клеток!

Для лимфатической системы важно сохранение эластичности сосудистой системы (сосудов, капилляров, узлов, стволов, протоков) и качество (текучесть) лимфы.

Для эндокринной системы, в том числе щитовидной железы, важен метаболизм кремния, так как он тесно связан не только с эластичностью соединительной ткани эндокринной системы, но и регулировании гормонального статуса, в первую очередь половых гормонов. В восстановлении функции щитовидной железы особое внимание должно уделяться содержанию кремния – защитника гормональных нарушений!

Невероятно важен кремний для кожи. Кожа – это соединительная ткань, состоящая из волокон коллагена и эластина, погруженных в желеобразную гидратированную субстанцию. Кожа с ослабленными волокнами коллагена и эластина становится неспособной к обновлению, имеет все признаки стареющей кожи или кожи больного человека.

Кремний входит в структуру нервной системы. Нервные окончания, расположенные на коже, с помощью микроканалов переносят информацию внешнего мира в центральную нервную систему. Нервный импульс – это электрический импульс, создаваемый разностью потенциалов калия и натрия с разных сторон мембраны клетки. Но нервный импульс необходимо преобразовать и правильно передать! Кремний – основной элемент, участвующий в нервной проводимости, в передаче импульсов и отвечающий за команды мозга. При недостатке кремния происходит нарушение связи «мозг-тело».

#### СЕРА (S)

Сера в организме человека оказывает значимое влияние на состояние качества жизни.

Синтез белков, необходимых для построения соединительных тканей организма не может происходить без серы; она является составной частью аминокислот – цистеиновой, цистиновой и метиониновой. Поскольку сера участвует в формировании белка и является компонентом многих аминокислот, она способствует укреплению антиоксидантной защиты. Многие ферменты, гормоны, витамины тоже синтезируются в организме при участии серы; она же входит в состав инсулина, без которого невозможен нормальный углеводный обмен, благодаря ей, поддерживается нормальный уровень сахара в крови, поэтому больным сахарным диабетом могут вводить серу, чтобы снизить потребность в инсулине. Сера называют минералом «красоты», так как при её дефиците волосы начинают ломаться и теряют блеск, а кожа блёкнет и стареет. Кератин, являющийся элементом клеток кожи, волос и ногтей, тоже включает в себя много серы. В углеводах тоже есть сера – например, в гепарине, поддерживающем кровь в жидком состоянии.

В организме сера участвует во множестве необходимых для жизни процессов, взаимодействуя с витаминами Н (или В7) группы В, поддерживающими здоровье нервной системы и обмен веществ, а также витамином N – липоевой кислотой, снабжающей энергией головной мозг и обеспечивающей усвоение глюкозы мышцами.

Клеточное дыхание и выработка желчи тоже происходят с участием серы. Таким образом, она поддерживает равновесие во всех клетках, органах и системах нашего организма.

Сера участвует в формировании хрящевой ткани; влияет на рост, гибкость и эластичность костей; укрепляет мышечный каркас – это особенно важно для подростков; останавливает развивающийся сколиоз; при артритах, растяжениях, миозите, бурсите уменьшает боли и воспаления, снимает судороги. Она повышает проницаемость мембран и нейтрализует токсичные вещества, накопленные внутри клеток, а полезным веществам, в то же время, помогает поступать в клетки. При аллергических заболеваниях сера очень важна, поэтому пациентам часто назначают серосодержащие препараты: это опять же связано с её антиоксидантным действием – чужеродное вещество вовремя выводится из клетки, и аллергическая реакция не возникает.

Дефицит серы тормозит рост клеток; снижает репродуктивную функцию; способствует развитию заболеваний печени, суставов и кожи; нарушает обменные процессы – пигментный обмен, содержание сахара в крови и многое другое.

При дефиците серы начинают ломаться ногти; волосы и кожа тускнеют; суставы начинают болеть; возникает гипергликемия. Одной из причин дефицита серы является дисбактериоз и питание белковой пищей, содержащей мало необходимых аминокислот.

Избыток серы возникает в основном при вдыхании паров сероводорода, что вызывает судороги, потерю сознания, и человек перестаёт дышать.

Специалисты считают, что избыточное поступление серы в организм в последние годы значительно увеличилось: в продукты питания добавляют сульфиты для того, чтобы продлить срок их хранения. Больше всего их в

копчёных продуктах, готовых салатах, пиве, окрашенных винах и уксусе, картофеле и свежих овощах (выращенных с использованием удобрений). Содержание серы накапливается в организме и приводит к развитию, в первую очередь, бронхо-лёгочных заболеваний, в том числе бронхиальной астмы, а также заболеваний ЖКТ, расстройству пищеварения, нарушению психики, сильным головным болям, снижению интеллекта и другим последствиям отравления: кожный зуд, сыпь, фурункулы, конъюнктивит, дефекты роговицы, появление «песка в глазах», ломота глазных яблок, слёзотечение, раздражение света, малокровие, слабость, головокружение, ослабление слуха.

*К элементам, способствующим усвоению серы, относятся фтор и железо, а к антогонистам – селен, молибден, свинец, барий, мышьяк.*

#### ХЛОР (Cl)

Основная роль хлора, вместе с натрием и калием, – это регулирование кислотно-щелочного баланса и водно-солевого обмена. Все эти элементы должны присутствовать в межклеточной жидкости в постоянном соотношении. Хлор – основное осмотически активное вещество. Осморегуляция – это совокупность процессов, поддерживающих в крови, лимфе, внутриклеточной жидкости относительно постоянное давление, позволяющее выводить из организма соли и жидкость, а также регулировать их содержание и перераспределение в тканях и средах.

Участвуя в процессе пищеварения, хлор стимулирует образование желудочного сока и аппетит. При повышенной кислотности желудка расход хлоридов увеличивается, поэтому при острых заболеваниях ЖКТ может возникнуть недостаток хлора в организме. Хлор также предохраняет организм от обезвоживания; способствует выведению из тканей и клеток углекислого газа, токсинов и шлаков; поддерживает в норме состояние эритроцитов.

При сильном потоотделении, а также других процессах, способствующих обезвоживанию организма – рвоте, потере солей с мочой; заболеваниях, вызванных поражением надпочечников или нарушением их деятельности; нарушениях кислотно-щелочного баланса и других патологических состояниях –

дефицит хлора возникает чаще всего. Причиной недостатка хлора также считаются некоторые лечебные диеты, в которых отсутствует соль: при нарушениях работы почек, гипертонии и других заболеваниях.

Некоторые лекарственные препараты вызывают уменьшение количества хлора в организме: это слабительные, кортикостероиды, диуретики и т.д.

При нарушении обмена хлора возникают отёки, ухудшается работа сердца, и возникают перепады давления.

При недостатке хлора человек может чувствовать вялость и сонливость, мышечную слабость; у него сохнет во рту, теряется ощущение вкуса и аппетит; ослабевает память, могут начать сильно выпадать волосы и даже зубы.

Избыток хлора возможен у работающих в специализированных отраслях промышленности: фармацевтической, текстильной, целлюлозно-бумажной, химической. При избытке хлора в организме накапливается жидкость, и это провоцирует повышение кровяного давления, появляется сухой кашель и боль в груди, слезотечение и резь в глазах, головная боль, диспепсические расстройства, нарушения пищеварения, сопровождающиеся сильными болями, изжогой, отрыжкой, тошнотой, метеоризмом и тяжестью в желудке, развивается бронхопневмония.

Бытовое избыточное потребление хлора – это дезинфицируемая хлором вода! Опасность получить переизбыток хлора возможно при приёме горячего душа из хлорированной воды: соединения хлора попадают в организм в больших количествах, чем при употреблении воды внутрь. Подсчитано, что таким образом человек может получить в десятки раз больше токсичных веществ. Содержание хлора в питьевой воде можно снизить, используя фильтры на основе цеолита.

### МАГНИЙ (Mg)

*Магний работает вместе с кальцием*, и эти два элемента должны находиться в равновесии. *Избыток же кальция препятствует усвоению магния.*

*Магний* относится к важнейшим элементам, т. к. *способствует преобразованию фтора (F) и калия (K).*



Магний нужен для передачи нервных импульсов, поэтому иногда его называют «противострессовым элементом», стимулирует отделение желчи, уменьшает спазмы сосудов, ускоряет процесс растворения тромбов, сохраняет нормальный ритм сердцебиения.

Магний теряется во время болезней, протекающих с высокой температурой, рвотой и расстройством кишечника. Магний и цинк также крайне важны в лечении и профилактике переломов. При их недостатке нарушается всасывание белков, витаминов.

Симптомами недостатка магния в организме являются дрожь и судороги в мышцах, ухудшение концентрации, повышенная раздражительность, головокружение, выпадение волос, ломкость ногтей, развитие остеопороза костей, сбои в работе сердца.

Симптомами избытка магния являются нарушение ритмов сердцебиения, тошнота, диарея, вялость, раздражительность.

***К антагонистам магния относятся кальций, железо, бериллий, никель, свинец, кадмий.***

### ЖЕЛЕЗО (Fe)

Железо – это важнейший микроэлемент, принимающий участие в кроветворении, дыхании, окислительно-восстановительных реакциях и иммунобиологических процессах. Чрезвычайно важная роль железа в организме человека определяется тем, что железо входит в состав крови и более чем сотни ферментов. 75-80% железа сосредоточено в гемоглобине крови, обеспечивая транспорт кислорода, и еще примерно 20% железа запасается в печени и селезенке. Железо входит в структуру цитохромов, которые участвуют в процессах накопления энергии, выделяющейся во время заключительных этапов биологического окисления.

Благодаря железу клетки и ткани не только снабжаются кислородом. Железо вместе с кислородом защищает органы от вредного воздействия токсичной перекиси водорода, продуцирующейся белыми кровяными клетками – лейкоцитами.

Дефицит железа встречается гораздо чаще, чем других микроэлементов или витаминов. Иногда причиной нехватки железа становится длительное незаживающее кровотечение. В большинстве случаев дефицит железа возникает из-за неправильного питания. Часто наблюдается у женщин во время беременности, у девушек-подростков, и усугубляется, если девушка не употребляет в пищу животного мяса.

При значительном дефиците железа появляются ярко выраженные симптомы анемии – деформация ногтевых пластин, когда ногти становятся вогнутыми и тонкими (койлонихия), бледность, физическая слабость, как результат уменьшения мышечной силы. К другим симптомам дефицита железа относятся: атрофия, шершавость и сухость кожи; болезненные трещины в уголках рта и трещины на коже пяток; ломкость, сухость волос и их интенсивное выпадение; сухость ротовой полости, доходящая до того, что пища с трудом продвигается по пищеводу; частые простуды; непроизвольное желание употребления нетрадиционных продуктов в пищу - песок, бумагу, сырое мясо.

Избыток железа провоцирует возникновение ревматоидного артрита, рака печени и кишечника, осложняет протекание болезни Паркинсона и болезни Альцгеймера.

Симптомы избытка железа похожи на признаки гепатита: кожа окрашивается в желтушный цвет, такими же становятся склеры, нёбо ротовой полости и язык, появляется зуд и увеличивается печень. Появляется бледность, пигментация кожи в неожиданных местах: на ладонях, в подмышках, темнеют старые шрамы. Снижается масса тела.

*Дефицит железа связан с дефицитом других микроэлементов: фтора, цинка, меди, марганца, кобальта* (Сычик С.И., 2004). *Избыток железа уменьшает способность организма усваивать медь и цинк* (Скальный А.В., Рудаков И.А., 2004).

## ЦИНК (Zn)

Биологическая роль цинка изучается более 120 лет. За это время установлено его участие в более чем 200 биохимических реакциях (Riordan J.R. et

al.,1980). Цинк обнаружен во всех органах и тканях, общее его содержание в организме взрослого человека невелико: всего 23-30 ммоль, т.е. 1.5-2 г.

Цинк обладает высокой биологической активностью, особенно клеточного иммунитета, способствует усвоению организмом кальция, а также входит в состав ферментов, принимающих участие в углеводном и белковом обменах. Цинксодержащие ферменты относятся ко всем шести известным классам, но в наибольшем количестве представлены в классе гидролаз (27 различных реакций). Более 20 ферментов, содержащих цинк, относятся к классу лиаз, более 10 – к классу трансфераз.

На клеточном уровне цинк стимулирует образование полисом, переход из одной стадии клеточного цикла в другую, тормозит катализируемое железом свободнорадикальное окисление. Цинк содержится в значительных количествах в сперматозоидах, что имеет важнейшее значение для нормального прохождения всех стадий дробления оплодотворенной яйцеклетки до ее фиксации в полости матки. Цинк играет важную роль в обмене нуклеиновых кислот, в процессах транскрипции, стабилизации клеточных мембран. Известно взаимодействие цинка с рядом витаминов. Так нормальная функция витамина А невозможна при дефиците цинка. Показано, что при дефиците цинка нарушается синтез ретинолсвязывающего белка, необходимого для транспорта витамина А в кровяном русле. Эти явления запускают каскадный механизм порочного круга, при котором дефицит цинка или витамина А увеличивает их недостаток.

При недостатке цинка:

- снижается активность сперматозоида и зрелость яйцеклетки!
- нарушается формирование и развитие костного аппарата: остеопороз, хрупкость, отслаивание ногтей и белые пятна, кариес;
- возникают проблемы кожи: акне, незаживающие раны, язвы;
- возникают проблемы внутренних желёз: предстательной, щитовидной, поджелудочной, надпочечников;
- возникают бронхо-лёгочные проблемы;
- повышается «плохой» холестерин;

- ухудшается память;
- снижается вкусовая чувствительность;
- появляется избыточный вес и т.д.

Постоянный избыток цинка приводит к нарушению роста костного аппарата; ослаблению сухожильных рефлексов; существенной минерализации головки бедренной кости; некрозу печени; малокровию и т.д.

Симптомы избытка цинка проявляются в сладком привкусе в ротовой полости, в потере или снижении аппетита, сильной жажде.

При значительном цинковом токсикозе возникает чередование холода с проливным потоотделением, ломота во всех частях тела, мышечная и головная боль, сопровождаемая шумом в ушах. Значительно увеличивается содержание сахара!

*Содержание цинка снижается при избытке кальция, меди, железа, свинца, кадмия и фосфатов,* приеме кортикостероидов, оральных контрацептивов, анаболиков, диуретиков, алкоголя, иммуносупрессоров, хронических заболеваниях печени и почек, наличии опухолей, ожогах, инфаркте миокарда.

Содержание цинка повышается при анемиях, лейкемии, атеросклерозе, гипертонической болезни, гипертиреозе, переутомлении, дистрессах.

### МЕДЬ (Cu)

Медь является жизненно важным элементом, который входит в состав многих витаминов, гормонов, ферментов, дыхательных пигментов, участвует в процессах обмена веществ. Действие меди на углеводный обмен проявляется посредством ускорения процессов окисления глюкозы, торможения распада гликогена в печени (Скальный А.В., 2004).

Функции меди обширны: участвует во многих процессах нашего организма, синтезирует клетки крови, помогает вырабатывать половые гормоны у женщин, влияет на состояние костной и соединительной тканей, эпителия (коллаген кожи содержит медь), нормализует работу эндокринной системы (усиливает активность гормонов гипофиза), укрепляет стенки сосудов, способствует обмену железа,

улучшает пищеварение, входит в состав 11 ферментов, снабжает клетки кислородом, вырабатывает гемоглобин, оказывает противомикробное действие совместно с витамином С, нормализует обмен витаминов групп В, А, Е, С, Р, способствует нейтрализации ксенобиотиков (ядов, лекарственных препаратов, наркотических веществ) в организме. Поступление меди является крайне важным элементом для внутриутробного роста и развития ребенка, так как значительная часть меди, находящейся в организме матери, забирается плодом. Особую роль медь играет в регуляции нейроэндокринных и окислительно-восстановительных процессов, а также в развитии соединительной ткани и поддержании показателей крови в норме.

Полагается, что медь конкурирует с цинком в процессах усвоения пищи в пищеварительном тракте. Цинк и медь оказывают разное влияние на метаболизм жирных кислот. Цинк стимулирует превращение незаменимых жирных кислот в простагландины, тогда как медь способствует превращению стеариновой кислоты в полиненасыщенные жирные кислоты семейства олеиновой кислоты. Избыток меди может спровоцировать недостаток цинка в организме человека.

Концентрация меди в тканях органов различна. Большая ее часть депонируется в печени и костном мозге.

Риск недостатка меди значительно превышает риск ее избытка в организме человека, хотя как недостаток, так и избыток меди могут усиливать активность свободных радикалов в организме.

Избыток меди маловероятен при употреблении продуктов питания, вероятен при вдыхании паров и соединений меди и медной пыли. Избыток свободной меди угнетает активность окислительных ферментов, что приводит к гибели клеток и провоцирует развитие ряда заболеваний: диабет, атеросклероз, болезнь Альцгеймера и прочие нейродегенеративные нарушения. Потенциальная токсичность высоких доз меди отчасти связана с соответствующим снижением уровня цинка. Поэтому для коррекции избытка меди помимо сорбентов необходима специальная программа питания, в которую входят *минералы-*

*антагонисты меди: цинк, марганец, молибден, сера, железо, свинец и селен и витамин В6.*

Причинами избытка меди в организме являются: нарушение обмена микроэлементов в организме человека; многократные сеансы гемодиализа. Избыток меди наблюдается при болезни Вильсона-Коновалова, являющейся генетически обусловленным нарушением метаболизма меди.

Основные симптомы избытка: рвота, тошнота, диарея, металлический привкус во рту; почечная недостаточность; неврологические нарушения (повышенное слюноотечение, нарушение поведения, речи, эпилептические припадки); печеночная недостаточность.

При отравлении организма парами меди и ее соединениями появляются головная боль, общая слабость, вялость, пониженная работоспособность; тошнота, рвота; жажда; сухой кашель, боль в груди, ощущение стеснения грудной клетки; озноб и резкое повышение температуры; ряд неврологических нарушений (расширение зрачков, усиление рефлекторной деятельности мозга).

Дефицит меди отражается на липидном составе плазмы крови: повышается содержание холестерина, триглицеридов и фосфолипидов. При низком содержании меди организм теряет фермент-антиоксидант церулоплазмин, защищающий его от угрозы свободного железа. Необходимо помнить, что *при приеме препаратов железа, больших доз витамина С усвоение меди снижается на 50%* (Умуршатян А.К., 2001).

Симптомы дефицита меди разнообразны: выпадение волос, аритмия, анемия, сыпь, остеопороз, ослабление иммунитета, варикоз, высокий уровень холестерина, аневризмы, пигментация кожи, витилиго, лейкопения, утомляемость.

#### ФТОР (F)

Фтор является важным микроэлементом, который способствует нормальному функционированию человеческого организма. Фтор накапливается преимущественно в зубной эмали и костных тканях. Выделяется этот микроэлемент из организма преимущественно почками.

Фтор выполняет очень важные функции в организме: наряду с фосфором и кальцием участвует в образовании и укреплении костной ткани и зубной эмали (в том числе, способствует ускорению срастания костей при переломах); принимает участие во множестве важных биохимических реакциях, способствуя укреплению иммунитета; способствует здоровому росту ногтей и волос; стимулирует процессы гемопоэза (способствует формированию, развитию и созреванию эритроцитов, тромбоцитов и лейкоцитов); снижает активность кислотообразующих бактерий, благодаря чему часто применяется в зубных пастах в качестве профилактики пародонтоза и кариеса.

Основными симптомами недостатка фтора в организме являются остеопороз, кариес, а также выпадение волос.

Избыток проявляется множеством симптомов: потеря голоса, снижение артериального давления, жидкий стул, рвота, кровоточивость десен, флюороз зубной эмали, хрупкость зубов, раздражение кожи, брадикардия, кальциноз сухожилий и связок, остеопороз, нарушение углеводного и жирового обмена, судороги, деформация скелета, пневмония, отек легких, поражение почек, нарушение работы нервной центральной системы и др.

*Главными антагонистами фтора являются алюминий, магний и кальций. В свою очередь это вещество угнетает метаболизм йода и способствует усвоению железа.*

### ЙОД (I)

Йод – жизненно-важный элемент. В первую очередь йод необходим щитовидной железе для выработки гормонов, веществ, которые регулируют обмен веществ, рост клеток, участвуют в биохимических реакциях, выработке ферментов и многих других очень важных процессов в организме. Кроме обеспечения работы щитовидной железы, йод необходим для нервной и иммунной системы, для половых органов, печени и других органов и систем. Риск развития разных болезней на фоне нехватки йода, огромен.

Недостаток йода увеличивает риск развития многих форм рака, опухолей.

Первые симптомы недостатка: быстрая утомляемость; сонливость; головные боли; нарушение менструального цикла у женщин; ослабление памяти; запоры.

Последствия при длительном дефиците йода: аутоиммунные заболевания, избыточный вес, гипотиреоз, бесплодие, кретинизм у детей, увеличение щитовидной железы, увеличивается риск развития рака простаты у мужчин, молочных желез и яичников у женщин.

К симптомам избытка йода при бесконтрольном применении йодосодержащих продуктов и препаратов относятся бессонница, повышенная потливость и слезоотделение, учащенное сердцебиение, металлический привкус во рту, слегка повышенная температура тела, мышечная слабость, ослабление иммунитета.

*Антагонистами йода являются бром, хлор и фтор, так как подобные элементы обладают способностью вытеснять минерал из любых химических реакций и органических соединений. Кроме того, антагонистом микроэлемента является литий, который тормозит работу щитовидки, а йод в свою очередь, усиливает побочный эффект от употребления лития. Йод не способен нормально функционировать при дефиците селена и цинка. Также синергистами йода являются марганец и медь, так как они улучшают и ускоряют процессы его усвоения.*

#### МАРГАНЕЦ (Mn)

Жизненно важная роль марганца для животного организма была установлена более 50 лет назад (Авцын А.П. с соавт., 1991). Наибольшее количество марганца обнаруживается в организме в клетках более всего богатых митохондриями (клетки печени, почек, поджелудочной железы).

Марганец регулирует функционирование мышц, развитие соединительной ткани, хрящей, скелета; в больших концентрациях предотвращает избыточное отложение жира.

Он входит в состав многих ферментов (синтеза глюкозы, мочевины, антиоксидантной защиты), участвует в синтезе белка, нуклеиновых кислот, нейромедиаторов, участвует в обмене инсулина, повышает утилизацию жиров



и углеводов. Очень важную роль играет марганец в синтезе холестерина, в синтезе фосфолипидов, предупреждая жировую дистрофию печени (Авцын А.П., Риш М.А., 1991). Марганец участвует в регуляции обмена витаминов С, Е, группы В, холина, меди. Регулирует обмен гормонов щитовидной железы, участвуя в образовании тироксина. Марганец препятствует свободно-радикальному окислению, обеспечивает стабильность структуры клеточных мембран (Скальный А.В., 2004).

Дефицит марганца является одним из распространенных. Как правило, недостаток марганца обусловлен повышенной психоэмоциональной нагрузкой в результате интенсивного расходования микроэлемента на обеспечение главных нейрохимических процессов в ЦНС. Кроме того *дефицит марганца* может наблюдаться при недостаточном употреблении в пищу продуктов, богатых марганцем (грубой растительной пищи, зелени) и *повышенном приеме фосфатов* с консервированной пищей, *при избытке в организме железа, меди, кальция*; у женщин во время и перед климактерическим периодом и при дисфункции яичников. Вероятность появления недостатка марганца также повышается у людей, злоупотребляющих алкоголем.

Симптомами недостатка марганца в организме являются утомляемость, упадок сил, депрессивные состояния, ухудшение памяти, спазмы и судороги, боли в мышцах, нарушения пигментации кожи, мелкая чешуйчатая сыпь, медленный рост волос и ногтей, бесплодие, нарушение гормональной функции яичников, наступление раннего климакса, ускоренный процесс старения, расстройства иммунной системы, возникновение аллергических реакций, задержка развития у детей.

Избыток марганца токсичен; в больших количествах марганец нарушает всасывание железа и конкурирует с медью в процессе кроветворения, вызывая анемию, которая предупреждается введением в рацион железа. Избыток марганца вызывает поражение нервной системы (паркинсонизм: расстройства двигательной активности, психические нарушения, астеновегетативный синдром (В.А. Исаев, 2002)).

Причинами избытка марганца может быть избыточное поступление в организм (например, на вредных производствах), нарушение обмена марганца в организме. Фактов отравления человека марганцем из пищевых продуктов не было выявлено.

Симптомами избытка марганца являются упадок сил, повышенная утомляемость, вялость, ухудшение памяти, депрессивные состояния, двигательные нарушения: расстройства мышечного тонуса, походки, атрофия мышц, скованность и замедленность движений, парестезии; энцефалопатия, паркинсонизм.

### КОБАЛЬТ (Co)

Кобальт принимает участие в выработке РНК и ДНК, участвует в выработке белков, жиров, углеводов, гормонов щитовидной железы, в ферментативных процессах (является активатором ферментов).

*Кобальт* способствует снижению содержания холестерина в крови, предотвращая формирование атеросклеротических бляшек; содействует росту костной ткани; стимулирует синтез гемоглобина, *повышает усвоение железа*. Процесс кроветворения в организме человека осуществляется в результате взаимодействия кобальта, железа и меди; повышает активность лейкоцитов, оказывая благоприятное воздействие на иммунитет; находится в составе инсулина.

Недостаток кобальта в большинстве случаев наблюдается у спортсменов, вегетарианцев, при недостаточном поступлении микроэлемента в организм, либо нарушении обмена кобальта, при атрофии слизистых органов ЖКТ, нарушении работы поджелудочной железы, кровопотерях и гельминтозах.

Симптомами недостатка кобальта являются слабость и повышенная утомляемость; нарушение памяти; вегетососудистая дистония; аллергические дерматозы; аритмия; малокровие; задержка в развитии у детей; медленный процесс выздоровления после болезней.

Избыток кобальта встречается при употреблении больших доз витаминов группы В, особенно В12, при профессиональном контакте в области цементной, стекольной и металлургической видах промышленности.

К симптомам избытка кобальта относится склероз легких, поражение сердца – кардиомиопатия, контактный дерматит, увеличение щитовидной железы, неврит слухового нерва, увеличение содержания липидов, количества эритроцитов в крови и повышение артериального давления.

### МОЛИБДЕН (Mo)

Этот элемент не так известен, как кислород, калий, натрий, кальций, йод или магний по своему воздействию на организм, но он не менее важен. Молибден участвует во многих процессах, взаимодействуя с серой (S), он всасывается в кровь и распределяется по всему организму. Наибольшее количество молибдена скапливается в почках и печени. Одно из важнейших свойств молибдена – это способность повышать эффективность действия натуральных антиоксидантов. Молибден активизирует рост всех тканей, нормализует обменные процессы и способствует улучшению состава крови (*синергист железа*), участвует в процессах, отвечающих за метаболизм белков, жиров и углеводов, в процессах, связанных с тканевым дыханием и синтезом аскорбиновой кислоты, нормализации половой функции, полезен для зубной ткани (*синергист фтора*), участвует в нормализации КЩБ (выводит мочевую кислоту).

Однако, препараты, содержащие молибден, могут вызвать обратный эффект, так называемую «молибденовую подагру».

*Дефицит молибдена* в организме человека проявляется очень редко. Причиной тому может служить длительная вегетарианская диета, искусственное питание, врожденные заболевания или *избыток вольфрама (W)*. Это может вызвать повышенную возбудимость, раздражительность, заболевания органов зрения, тахикардию.

Избыток молибдена также редок и может быть вызван употреблением пищевых добавок, содержащих этот микроэлемент, перенасыщенностью воды или пищи молибденом, дефицитом меди в организме или при контакте с

молибденом в условиях производства. Избыток молибдена способствует возникновению мочекаменной болезни, анемии, лейкопении, снижению массы тела и раздражению слизистых оболочек.

*Антагонистами молибдена являются вольфрам, сера, медь и марганец.*

### АЛЮМИНИЙ (Al)

Алюминий находится во всех органах и тканях. Больше всего его в печени, лёгких, костях головного мозга.

Алюминий стимулирует рост и развитие тканей: костной, соединительной и эпителиальной; способствует процессам восстановления и регенерации; влияет на активность ферментов и пищеварительных желез, влияет на деятельность околотитовидных желез.

При недостатке алюминия слабеют конечности, нарушается координация движений, задерживаются и нарушаются процессы размножения и роста, происходит торможение нервной системы, нарушение работы ферментов.

Избыток вызывает серьёзные изменения на вредных производствах при вдыхании – в лёгких и бронхах появляются не только воспалительные процессы, но и фиброзные изменения. Поражаться могут не только лёгкие, но происходят и серьёзные изменения общего минерального равновесия.

*Алюминий тормозит усвоение многих биоэлементов и витаминов: кальция, магния, железа, витамина В6, С, и серосодержащих аминокислот.*

### ЛИТИЙ (Li)

Литий, щелочноземельный элемент, является очень ценным и важным микроэлементом для организма человека. Литий обладает важным психотропным свойством. Он способствует снижению нервной возбудимости, улучшает общее состояние при заболеваниях нервной системы; оказывает антиаллергическое и антианафилактическое действие; оказывает влияние на нейроэндокринные процессы, принимает участие в углеводном и липидном обменах; повышает иммунитет; нейтрализует действие радиации и солей тяжелых металлов на организм, а также действие этилового спирта; участвует в нормализации КЩБ.

Пониженное содержание лития в организме наблюдается у больных алкоголизмом, а также при состоянии иммунодефицита. *Ухудшают метаболизм лития такие элементы, как калий, натрий и магний.* При недостаточном поступлении лития нарушается углеводный обмен. Также при его нехватке могут обостряться различные хронические заболевания, особенно нервные и психические.

К симптомам избытка лития относятся вялость, умеренная жажда, головокружения, потеря памяти, мышечная слабость и даже судороги; рвота, диарея, атаксия (нарушение координации движений); гиперкалиемия (повышенная концентрация калия в плазме) и дефицит натрия; пониженное артериальное давление и аритмии; токсический дерматит; ухудшение зрения, увеличение массы тела; угнетение функций щитовидной железы и почек; снижение либидо; тремор кистей.

#### СЕЛЕН (Se)

Селен относится к эссенциальным микроэлементам. Роль селена в патологии человека была установлена после описания селенодефицитной кардиомиопатии в Китае (болезнь Кешана), а также явлений недостаточности селена при полном парентеральном питании (Johnson R.A. et al., 1981; Walker WA, Watkins JB., 1997).

Эссенциальность селена для человека установлена в середине XX века (Авцын А.П. с соавт., 1991), и еще сравнительно недавно гораздо большее количество публикаций было посвящено токсичности высоких доз селена. В настоящее время ситуация кардинально изменилась и во всем мире проблемы использования селена в рационе здорового человека и лечебно-профилактическом питании обсуждаются очень активно (Гмошинский И.В., Мазо В.К., 1999).

Согласно современным представлениям биологическая роль селена в первую очередь определяется его антиоксидантным и иммуномодулирующим действием (Тутельян В.А. с соавт., 2002). Круг природных антиоксидантов, как известно, весьма широк, и особое место в нем занимает система глутатиона, ключевыми компонентами которой являются селенсодержащие ферменты,

защищающая клетки от накопления продуктов перекисного окисления, предупреждая тем самым повреждение ее ядерного и белоксинтезирующего аппарата. (Gradyshev VN. JBiomed. Sci. 1999). Антиоксидантными функциями обладают также селенопротеины Р и W (Гмошинский И.В. с соавт., 2000).

Селен является элементом, выполняющим многочисленные защитные функции организма. Селен участвует как в первой фазе биохимической адаптации (окисление чужеродных веществ с образованием органических окисей и перекисей), так и во второй (связывание и выведение активных метаболитов) (Скальный А.В., 2004).

Селен – это очень важный для человеческого организма микроэлемент, благодаря функциям, которые он выполняет, его называют «микроэлементом долголетия». Селен повышает иммунитет организма (способствует образованию белых кровяных клеток, интерферона и макрофагов, антител и клеток-киллеров, а также принимает участие в формировании эритроцитов); является очень сильным антиоксидантом (предотвращает развитие опухолевых процессов и препятствует процессу старения, активирует витамин Е, а также нейтрализует и выводит инородные вещества из организма); снижает вероятность развития некоторых сердечно-сосудистых заболеваний (препятствует мышечной дистрофии сердца, активирует синтез гемоглобина, нейтрализует токсины, принимает участие в образовании кофермента Q10 и эритроцитов); является действенным антиопухолевым веществом (тормозит, а иногда и предотвращает формирование злокачественных опухолей); является одним из составляющих большинства ферментов, различных гормонов, а также некоторых белков; способствует стимуляции обменных процессов в организме; предотвращает токсичные проявления свинца, кадмия, ртути, серебра и таллия в организме; способствует стимуляции репродуктивной функции (является составляющим сперматозоидов); нормализует работу нервной системы; способствует регуляции работы эндокринной системы; снижает степень остроты воспалительных процессов; оказывает благотворное влияние на состояние ногтей, волос и кожных покровов. Селен оказывает детоксицирующее действие по отношению к тяжелым металлам.

Селен предохраняет от отравлений свинцом, кадмием, ртутью, табачным дымом и выхлопными газами. Он предотвращает разрушение и некроз печени, выводя из организма тяжелые металлы.

Селен накапливается в печени, почках, сердце, костном мозге, коже, легких, волосах, ногтях, а также в поджелудочной железе.

Установлена тесная связь обмена селена с обменом йода. Селен не только активизирует тиреоидный гормон – он защищает щитовидную железу от повреждающего действия свободных радикалов, которое может привести к гипотиреозу.

Дефицит селена в окружающей среде, обуславливающий его низкое содержание в организме, способен вызвать прогрессирующее поражение миокарда (Васильев А.В., 2002).

При пониженной обеспеченности селеном и соответственно низком содержании этого элемента в крови возрастает риск возникновения онкологических заболеваний. Врачей потрясли результаты исследования, проведенного Национальным институтом онкологии США. У принимавших селен смертность от наиболее распространенных видов рака (легких, простаты, толстой и прямой кишки) снизилась на 49%. Многочисленные экспериментальные данные позволяют считать селен одним из наиболее перспективных антиканцерогенных факторов, то есть по расчетам американских ученых, люди с низким содержанием селена в организме имеют в два раза больший риск заболеть раком, чем люди с высоким его уровнем, особенно это, характерно для рака желудочно-кишечного тракта и простаты.

Селен способен косвенно, через стимуляцию продукции интерлейкинов (ИЛ-1 и ИЛ-2), оказывать противоопухолевое действие (Wang Ru-duan, 1992). Механизм противоопухолевого действия селена основан на включении этого микроэлемента в состав так называемых селенопротеинов, которые способны ингибировать ДНК- и РНК-нуклеотидилтрансферазы (ДНК- и РНК-полимеразы), нивелируя амплификацию опухолевого генома (Подорожная Р.П., 1981; Sunde R.A., 1990).

У человека недостаток селена проявляется резким снижением работоспособности (физической и умственной), усталостью, депрессией, слабостью и болью в мышцах, ухудшением зрения, кожными заболеваниями (дерматит, экзема), выпадением волос, повышенным уровнем холестерина в крови, нарушением работы печени, ухудшением работы поджелудочной железы, нарушением репродуктивной функции, замедлением роста у детей, преждевременным старением организма.

Избыток селена в организме (более 5 мг в день) является токсичной дозой для человека. К основным симптомам избытка селена относятся тошнота и рвота, ломкость ногтей, чесночный запах от кожи и изо рта, нестабильное психическое состояние, ухудшение работы печени, бронхопневмония, эритема кожи (аномальное покраснение кожи, вызванное расширением капилляров).

*Такие витамины как С и Е способствуют улучшению усвоения селена в организме. А сульфаты, мышьяк, кадмий, свинец, медь, ртуть, фенацетин, парацетамол являются основными антагонистами этого микроэлемента.*

#### НИКЕЛЬ (Ni)

Никель увеличивает эффективность окислительно-восстановительных процессов (снабжает клетки кислородом); принимает участие в процессах кроветворения в сочетании с железом, медью и кобальтом; улучшает гипогликемическую деятельность (увеличивает продуктивность работы инсулина); принимает участие в структурном формировании и функционировании белков, ДНК и РНК; увеличивает продуктивность антидиуретического действия гипофиза (повышает реабсорбцию воды почками); способствует активации ряда ферментов; участвует в гормональной регуляции; принимает участие в обмене веществ.

Никель в основном накапливается в головном мозге, печени, почках, легких, гипофизе, эпителии, мышечной ткани, а также в щитовидной и поджелудочной железах. С возрастом увеличивается концентрация этого вещества в легких. В период беременности или кормления грудью абсорбция никеля повышается.



Выделяется никель преимущественно с калом. *Дефицит цинка, магния, железа и кальция улучшают усвояемость никеля в организме.*

Снижается содержание никеля такими продуктами, как молоко, кофе, чай, апельсиновый сок и витамин С.

Симптомами недостатка никеля является дерматит, повышение уровня сахара в крови, снижение уровня гемоглобина в крови.

*Избыток никеля приводит к* нарушению роста костных тканей; *изменению обмена железа, кальция и витамина B12*; понижению иммунитета, анемии, тахикардии, ухудшению сопротивляемости инфекционным заболеваниям, отеку мозга и легких, *недостатку магния* в организме, вероятности раковых заболеваний, повышенной возбудимости нервной системы, а также раздраженности слизистых оболочек верхних дыхательных путей.

#### БАРИЙ (Ba)

Барий – щелочноземельный элемент, оказывающий значительное влияние в регулировании кислотно-щелочного баланса.

Барий всасывается в кишечнике и содержится во многих органах и системах организма: дыхательных путях, мышечной ткани, крови, костях, зубах, головном мозге, селезенке, мышцах и хрусталике глаза др.

*Барий взаимодействует в организме с кальцием – он может даже замещать его в костях*, так как близок к нему по биохимическим свойствам.

При заболеваниях пищеварительной системы, некоторых сердечнососудистых заболеваниях количество бария в организме человека уменьшается. Установлено, что даже в ничтожно малых количествах он заметно влияет на состояние гладкой мускулатуры. Совместное действие бария с нейромедиаторами (ацетилхол) способствует расслаблению сердечной мышцы.

Избыток бария поражает клетки крови, нейроны, ткани сердца и других органов.

Избыток бария возможен у работающих в следующих отраслях промышленности: электронике, нефтяной, стекольной, бумажной, текстильной, керамической, лакокрасочной, резиновой, металлургической, полиграфической,

деревообрабатывающей, производстве инсектицидов, а значит и в сельском хозяйстве (у жителей сельской местности лейкоз чаще встречается там, где для борьбы с вредителями используются соединения бария), строительной (отделочные материалы).

Избыток бария проявляется жжением во рту и пищеводе, обильным слюноотделением, тошнотой и рвотой, коликами в кишечнике, диареей, расстройством мозговой деятельности и нарушением координации движений, шумом в ушах и головокружением; аритмией, брадикардией и слабым пульсом; обильным потоотделением (холодный пот), бледной кожей.

Недостаток бария приводит к системному изменению минерального баланса.

Симптомы недостатка бария идентичны симптомам дефицита кальция.

#### БОР (В)

Бор есть во всём нашем организме, но больше всего его в зубной эмали и костях. У новорождённых в плазме крови бора очень много, но уже в первые дни жизни его количество быстро уменьшается. Бор содержится в мозге, мышцах, лимфоузлах, лёгких, почках, печени, семенниках мужчин, и его благоприятное действие на организм весьма многогранно.

Соединения бора могут оказывать противовоспалительное, противоопухолевое и гиполипидемическое (нормализующее жировой обмен) действие. При остеопорозе, костном флюорозе, артритах и в начальных стадиях эпилепсии медики назначают препараты бора.

Благодаря тому, что бор нормализует работу эндокринных желез, он способствует улучшению обмена магния, фтора и кальция – элементов, являющихся основным материалом для «строительства» костей, и тем самым укрепляет и улучшает структуру скелета.

Бор повышает уровень половых гормонов, что особенно это важно в возрасте климакса и оказывает значительное влияние на состояния костей. **В содружестве с витамином D способствует усвоению кальция, магния, фосфора.** Бор регулирует активность многих ферментов, поддерживает в норме

обмен нуклеиновых кислот и участвует в их образовании. Это означает, что без бора не могут нормально образовываться белки, и все ткани организма не смогли бы без него правильно расти и обновляться.

Известно, что оксалаты, взаимодействуя в организме с кальцием, образуют в почках камни, называемые оксалатными – бор уменьшает количество оксалатов в моче, и таким образом предупреждает развитие почечнокаменной болезни.

Пары воздуха, насыщенные бором, вызывают раздражение глаз и носоглотки. Когда бор поступает внутрь, с водой или продуктами питания, он быстро всасывается и выводится через почки; но, если в течение даже короткого времени употреблять бор в повышенных количествах, то раздражается желудок и кишечник; если употребление бора продолжать, разовьётся хроническая проблема пищеварения – борный энтерит, интоксикация поразит почки, печень и нервную систему.

При избытке бора организм обезвоживается, появляются тяжёлые симптомы: рвота, понос, шелушащаяся кожная сыпь, анемия, спутанность сознания, отсутствие аппетита, кахексия – резкая потеря веса, исчезновение подкожного жира, атрофия органов и мышц, выпадение волос и сухость кожи.

Недостаток бора вызывает задержку роста, нарушается работа эндокринных желез, и как следствие, возникает гормональный дисбаланс в организме, приводящий к эрозии, поликистозам, миомам, мастопатии и даже раку женских органов; вызывает остеопороз и усиливает симптомы климакса; провоцирует мочекаменную болезнь и заболевания суставов; снижается концентрация внимания, замедляется реакция, снижается общая деятельность мозга.

*Бор замедляет всасывание флавоноидов, усвоение йода и витамина С, а действие алкоголя и лекарств усиливает.*

## **ВОЗМОЖНОСТИ КОРРЕКЦИИ МИКРОЭЛЕМЕНТОЗОВ**

В настоящее время весьма возрос интерес к микроэлементам и их связи с различными физиологическими и патологическими процессами.

В современной природе не существует биохимических провинций, где минеральный состав растительности был бы оптимальным для обеспечения потребностей организма.

Нет сомнения, что одним из ведущих факторов нарушения поступления и распределения биометаллов в организме человека является состояние региональных экогеохимических показателей, которые в последние десятилетия претерпели значительные изменения в связи с экологическим состоянием окружающей среды. Соответственно одной из наиболее актуальных задач современной медицины (а также биохимии и экогеохимии) является поиск научно обоснованных и утвержденных в соответствующем порядке адекватных методов коррекции минерального гомеостаза.

Поиск средств, обладающих способностью адекватно и неспецифично (саногенетически) влиять на гомеостаз живых организмов, привел к появлению огромного массива научных данных, касающихся рассматриваемой проблемы. Исключительная роль в данной проблеме и в существовании биологической жизни на Земле в целом отводится природным минералам: природным алюмосиликатам, кремнеземам и др. Например, изучены свойства и роль природных цеолитов (Бгатова Н.П., Новоселов Я.Б., 2000), монтмориллонитов, кремнезема (Воронков М.Г., 1978).

Только через потребление каменного материала определенного состава и физико-химических свойств, травоядные и всеядные обеспечивают необходимые им количества и пропорции минеральных веществ для оптимизации функционирования своего организма (Бгатов В.И., 1999).

В генетически разнообразных, главным образом гипергенных породах и осадках сегодня установлена обширная группа минералов, обладающих биостимулирующими свойствами: цеолиты (Белицкий И.А., Панин Л.Е., 1990), смектиты (монтмориллониты), кремнезем, природные силикагели (Воронков, М.Г. с соавт., 1978) и др. Это доказано, в том числе, специальными экспериментами – путем использования их в качестве минеральных добавок в рационе сельскохозяйственных животных и в структуре питания человека.

На сегодняшний день определен один из оптимальных неспецифических методов комплексной реабилитации минерального гомеостаза. Объективные данные научно-исследовательских работ (Приложение 3) указывают на эффективную регуляцию поступления и распределения биометаллов с помощью высокостандартизованных природных цеолитов независимо от исходного статуса и экогеохимических условий. Данный факт обеспечивается специфической структурой цеолитов и особенностями взаимодействия с регуляторными системами организма. Среди известных природных минералов наиболее ярко выделяются упомянутые природные цеолиты, в связи с ионообменными и каталитическими свойствами. Известно их использование в пищу животными и человеком (Паничев А.М., 1990; Бгатов В.И., 1997).

Изучение свойств, возможностей и методов применения природных цеолитов в народном хозяйстве, пищевой и медицинской промышленности получило начало в рамках государственной программы «Цеолиты России» еще в середине 70-х годов XX века.

Пористая микроструктура и способность к ионообмену, определяют уникальные каталитические и ионообменные свойства цеолитов (Белицкий И.А., Панин Л.Е., 1990; Лайдабон Ч.С. с соавт., 1990), Особенностью природных цеолитов, является способность регулировать минеральный гомеостаз – способность отдавать организму недостающие микро- и макроэлементы и выводить находящиеся в избытке (Бгатов В.И., 1993; Паничев А.М., 1998; Маянская Н.Н., 2000; Бгатова Н.П., 2000). Существуют данные (Ефремов А.В., 1999) свидетельствующие об адаптивном влиянии средств на основе природных цеолитов на перераспределении микро-, макроэлементов на фоне острой интоксикации между кровью и миокардом, костной тканью и головным мозгом.

В настоящее время доказано, что природные цеолиты обладают свойством селективного ионного обмена. Данное свойство обеспечивает восполнение дефицита практически любого биометалла с одновременным выведением избыточного количества микро-, макроэлементов (Бгатова Н.П., 2000). Этот факт обеспечивает достаточно быстрое компенсаторное перераспределение биометал-

лов в органах и тканях организма, обеспечивая, тем самым необходимое воздействие на авторегуляторные системы как за счет прямых, так и за счет обратных связей с нейроэндокринной системой.

В соответствии с теорией (Н.Н. Маянская, 2000) эффект селективного ионного обмена обусловлен взаимодействием активных центров транспортных белков и слабосвязанных в полостной системе цеолитов микро-, макроэлементов. При этом реализуется захват преимущественно тех биометаллов, вследствие дефицита которых организм синтезирует наибольшее количество транспортных белков. Природный цеолит не может, как кристаллическая структура, непосредственно взаимодействовать с миокардом и другими органами и тканями, исключая кишечную стенку, поскольку доказано, что описываемая структура не способна проникать во внутреннюю среду организма через кишечную стенку (Бгатова П.П., 2000).

Сейчас известно более 40 минеральных видов природных цеолитов (Тарасевич Ю.Я., 1989). Но на основе нормативных показателей только цеолиты Холинского месторождения утверждены к использованию в пищевых и медицинских целях (Пылев Л.Н., 1998).

Изучение качества представленной на исследования субстанции (минералогического и химического состава), проведенное в лаборатории твердофазных превращений в минералах Объединенного института геологии, геофизики и минералогии СО РАН, показало, что данный цеолит не содержит пластинчатых и игольчатых структур, кристаллическая структура имеет строго округлую форму без острых углов, не способную травмировать внутренние органы.

Минерал цеолит обладает порами молекулярных размеров, что позволяет ему, подобно губке, «впитывать» и достаточно прочно удерживать самые разнообразные загрязнения, к которым можно отнести тяжелые металлы (кадмий, цинк, стронций, хром и свинец); радионуклиды; соли аммония; нитриты и нитраты; большое количество биологических и химических токсинов. По своим

адсорбционным свойствам он в ряде случаев превышает в 1,5-2 раза адсорбирующую активность активированного угля.

Сегодня цеолит активно используется для выведения радионуклидов при радиоактивном поражении. Особенно востребованным применение цеолита для таких целей стало после аварии на Чернобыльской АЭС.

Известно, что многие заболевания развиваются вследствие нарушения ионного баланса в человеческом организме. Так, например, радионуклиды «забирают» электроны у белковых, углеводных, липидных молекул и ДНК, повреждая при этом их структуру, что в результате может привести к различным патологиям в организме человека.

При внутреннем употреблении минерал цеолит способен «принимать» на себя свободные радикалы тяжелых металлов, а также различные токсические соединения (например, аммиак), выводя их из организма через кишечник.

Результаты клинических исследований позволяют рекомендовать подобные средства и их производные для профилактики и лечения системных микроэлементозов, а также острых и хронических экзогенных интоксикаций солями тяжелых металлов, радионуклидами, биометаллами, низкомолекулярными веществами при их попадании в организм.

Стандартная субстанция природных цеолитов положительно влияет на метаболические процессы в организме, связанные с поддержанием в пищеварительном тракте минерального баланса и оптимальной кислотности, выведением из организма продуктов метаболизма и ядовитых веществ, адсорбцией и стабилизацией органических соединений, воздействием на симбиотическую микрофлору (Нетреба Г.К. с соавт., 1993). Действие данных минералов связано с увеличением ресурса здоровья. Они обладают синергетическим эффектом, т.е. корпоративно действуя на организм, стимулируют процессы саморегуляции организма, что позволяет последнему функционировать в оптимальном для него режиме (Букина Е.Я., 1997).

Выявлена протекторная функция стандартной субстанции природных цеолитов в отношении интоксикации соединениями бора и тяжелыми металлами

у работающих на предприятии по производству боропродуктов (Журавская Н.С., 1995).

Исследования Е.М. Благитко (1998) показали, что в комплексном лечении больных с патологией опорно-двигательного аппарата на фоне остеопороза, принимавших средства на основе высокостандартизованных природных цеолитов, обнаруживалось значительно более высокая степень увеличения кальция (в 4,2 раза), фосфора (в 4,4 раза), железа (в 5,2 раза), марганца (в 1,2 раза), магния (в 3,3 раза), по сравнению со стандартной контрольной группой. В то же время прием данных средств сопровождался снижением в крови кадмия, свинца и алюминия.

Повышение содержания в крови у детей таких элементов, как Cu, Pb, Cr, Cd, Ni (в среднем в 10-20 раз!) было отмечено у 16% детей, обследованных в г. Челябинске (Жаков Я.И., 1999). После использования природного энтеродоноросорбента на основе природных цеолитов-клиоптилолитов у всех обследованных детей снизилось до нормы содержание Cd, Cr, Ni, Pb. У 56% детей уменьшилась в крови концентрация меди. В остальных случаях отмечалась четкая положительная динамика. Нормализация содержания ионов солей тяжелых металлов сопровождалась заметным улучшением иммунологического статуса у детей.

Были получены результаты, подтверждающие иммуномодулирующее действие цеолитов главным образом на уровне изменения биоцидной активности клеток-эффекторов воспаления: нейтрофилов и макрофагов в наиболее благоприятном для организма направлении, а также благодаря повышению активности антиоксидантной системы организма.

**Доказано, что цеолит оказывает детоксицирующее действие при любых состояниях, в том числе при острых и хронических формах, нормализует кислотно-щелочной баланс и окислительно-восстановительный потенциал.**

При его применении:

- происходит улучшение переносимости химиотерапии;
- быстрее заживают порезы, раны и ожоги;



- повышается эффективность лечения инфекционных заболеваний (например, туберкулеза);
- наблюдается улучшение при лечении заболеваний ЖКТ;
- помогает в борьбе с тяжелым ожирением и выпадением волос;
- позволяет организму быстрее справиться с заболеваниями опорно-двигательного аппарата;
- помогает в борьбе с недугами щитовидной железы и диабетом;
- используется для лечения и профилактики огромного количества других заболеваний и патологий.

В соответствие с изложенными материалами представляет интерес адекватное решение вопроса комплексной коррекции минерального гомеостаза с помощью природных цеолитов.

Методы коррекции минерального обмена представлены в «Методах немедикаментозной профилактики и реабилитации здоровья», НГМА, 2000; «Методических рекомендациях в области оздоровительного (функционального) питания при различных состояниях, № 324.09МСФ-03», СФЦОП.

На базе данного минерального сырья фирмой «Новь» создан ряд продуктов специализированного питания и биологически активных добавок к пище серии «Литовит», «Литоспорт», «Оптисорб», «Нормолит-PRO», подробная информация о которых представлена в изданиях «Литовит» и «Литовит. Актуальность и незаменимость (ответы на главные вопросы)».

Многолетнее практическое применение подтверждает целесообразность включения продукции серии «Литовит», «Оптисорб», «Литоспорт», «Нормолит-PRO» не только в схемы комплексной терапии, но и в структуру ежедневного питания практически здорового населения всех возрастов, любых территорий проживания (Приложение 4).

**Симптомы и состояния,  
связанные с недостатком/избытком микроэлементов и интоксикацией организма**

**ЖЕНЩИНЫ**

**МУЖЧИНЫ**

недостаток	избыток	недостаток	избыток
<b><i>Плохая память</i></b>			
Цинк, магний, медь, йод, хром, кремний, марганец	Свинец, ртуть, кадмий	Цинк, магний, медь, йод, хром, <u>кремний</u> , марганец	Свинец, ртуть, кадмий
<b><i>Выпадение волос</i></b>			
Цинк, селен, кремний, калий, железо, кальций, <u>медь</u> , марганец, сера	Таллий, бор, свинец, мышьяк	Цинк, селен, кремний, калий, железо, кальций, <u>медь</u> , марганец, сера	Таллий, бор, свинец, мышьяк
<b><i>Угревая сыпь</i></b>			
Цинк, селен, хром, марганец, кремний, калий, натрий	Медь, йод	Цинк, селен, хром, марганец, кремний, калий, натрий	Медь, йод
<b><i>Расстройства сна</i></b>			
Марганец, магний, калий	Медь, ртуть, свинец	Марганец, магний, калий	Медь, ртуть, свинец
<b><i>Синдром хронической усталости</i></b>			
Магний, марганец, калий, железо, цинк, кобальт	Свинец, кадмий	Магний, марганец, калий, железо, цинк, кобальт	Свинец, кадмий
<b><i>Плохое настроение, депрессивные состояния</i></b>			
Литий, калий, марганец, магний, цинк, кобальт	Алюминий, медь	Литий, калий, марганец, магний, цинк, кобальт	Алюминий, медь
<b><i>Ранняя седина</i></b>			
Марганец, <u>медь</u>		Марганец, <u>медь</u>	
<b><i>Снижение остроты зрения</i></b>			
Магний, кальций, <u>цинк</u> , медь, марганец, селен, хром, железо, кремний		Магний, кальций, цинк, медь, марганец, селен, хром, железо, <u>кремний</u>	
<b><i>Аллергия дыхательных путей</i></b>			
Медь, марганец, селен, кремний, цинк, кобальт, магний	Кадмий, хром, никель	Медь, марганец, селен, кремний, цинк, кобальт, магний	Кадмий, хром, никель

<b><i>Повышение сахара в крови</i></b>			
Марганец, цинк, хром, магний	Калий, натрий	Марганец, цинк, хром, магний	Калий, натрий
<b><i>Снижение иммунитета</i></b>			
Магний, железо, цинк, медь, кобальт, селен, марганец	Свинец, кадмий, олово, мышьяк, ртуть	Магний, железо, цинк, медь, кобальт, селен, марганец	Свинец, кадмий, олово, мышьяк, ртуть
<b><i>Заболевания сердечно-сосудистой системы</i></b>			
Калий, магний, селен, хром, медь, <u>кремний</u>	Свинец, кадмий, алюминий, натрий	Калий, магний, селен, хром, <u>медь</u> , кремний	Свинец, кадмий, алюминий, натрий
<b><i>Хронические заболевания легких и бронхов</i></b>			
Цинк, селен, кремний, марганец, магний, кальций	Мышьяк, кадмий, алюминий	<u>Цинк</u> , селен, кремний, марганец, магний, кальций	Мышьяк, кадмий, алюминий
<b><i>Дисбактериоз кишечника</i></b>			
Железо, кобальт, цинк, магний, селен, марганец, хром		Железо, кобальт, цинк, магний, селен, марганец, хром	
<b><i>Запоры</i></b>			
Калий, магний, цинк, кобальт, йод, марганец, хром		Калий, магний, цинк, кобальт, йод, марганец, хром	
<b><i>Избыточный вес</i></b>			
<u>Цинк</u> , марганец, хром, йод, магний, ванадий	Натрий	<u>Цинк</u> , марганец, хром, йод, магний, ванадий	Натрий
<b><i>Склонность к новообразованиям</i></b>			
Кальций, цинк, селен, марганец, кремний	Мышьяк, никель, бериллий, свинец, кадмий, ванадий, хром, медь	Кальций, <u>цинк</u> , селен, марганец, кремний	Мышьяк, никель, бериллий, свинец, кадмий, ванадий, хром, медь
<b><i>Болезни печени</i></b>			
Селен, цинк, фосфор, магний	Мышьяк, кадмий, свинец, железо, медь	Селен, цинк, фосфор, магний	Мышьяк, кадмий, свинец, железо, медь
<b><i>Мочекаменная болезнь</i></b>			
Магний, цинк, калий	Алюминий, кремний, фосфор, натрий, кадмий	Магний, цинк, калий	Алюминий, кремний, фосфор, натрий, кадмий
<b><i>Бесплодие</i></b>			
Медь, селен, железо, калий, цинк, марганец	Свинец, кадмий, ртуть, алюминий	Цинк	

<b>Воспаление, раздражение, сухость кожи</b>			
Цинк, селен, кремний, сера, кальций, калий	Мышьяк, никель, кадмий, хром, медь	Цинк, селен, кремний, сера, кальций, калий	Мышьяк, никель, кадмий, хром, медь
<b>Кожная аллергия</b>			
Кальций, цинк, селен, кремний, марганец	Никель, мышьяк, кадмий, свинец, хром	Кальций, цинк, селен, кремний, марганец	Никель, мышьяк, кадмий, свинец, хром
<b>Нарушение пигментации кожи</b>			
Медь, марганец, селен, кремний, калий, натрий, цинк	Мышьяк, свинец, медь, кадмий	Медь, марганец, селен, кремний, калий, натрий, цинк	Мышьяк, свинец, медь, кадмий
<b>Плохой рост волос и ногтей</b>			
Цинк, кобальт, калий, селен, кремний, магний, кальций, медь, марганец, сера	Свинец, кадмий, алюминий	Цинк, кобальт, калий, селен, кремний, магний, кальций, медь, марганец, сера	Свинец, кадмий, алюминий
<b>Заболевания (слабость) опорно-двигательного аппарата</b>			
Магний, кальций, медь, марганец, селен, фосфор, кремний, цинк	Алюминий, молибден, фтор, свинец	Магний, кальций, медь, марганец, селен, фосфор, кремний, цинк	Алюминий, молибден, фтор, свинец
<b>Ревматические болезни</b>			
Селен, цинк, кремний	Медь	Селен, цинк, кремний	Медь
<b>Дисфункция щитовидной железы</b>		<b>Физические и психоэмоциональные нагрузки</b>	
Калий, йод, медь, кальций, селен, цинк, кобальт	Бром, марганец, свинец, йод, литий, фтор	Калий, магний, кальций, железо, цинк, марганец, кобальт, хром, натрий	Молибден, медь
<b>Малокровие</b>		<b>Злоупотребление алкоголем и наркотиками</b>	
Железо, кобальт, медь, цинк, марганец	Свинец, алюминий	Калий, магний, цинк, медь, селен, фосфор	Свинец, железо, медь, кадмий, мышьяк
<b>Лактация</b>		<b>Заболевания ЖКТ</b>	
Калий, магний, кальций, железо, цинк, медь, марганец	Свинец, ртуть	Калий, магний, цинк, селен, железо, марганец, хром	

<b><i>Беременность</i></b>			<b><i>Пищевая аллергия</i></b>	
Калий, магний, кальций, железо, цинк, медь, марганец	Кобальт, кадмий, свинец, ртуть, хром, никель		Магний, кальций, цинк, марганец, кобальт, хром	
<b><i>Нарушения в гинекологической сфере</i></b>			<b><i>Заболевания предстательной железы</i></b>	
Калий, кальций, железо, медь, натрий, цинк, марганец, селен, йод	Алюминий, свинец, ртуть, кадмий		Цинк	Кадмий
<b><i>Климакс</i></b>			<b><i>Снижение потенции</i></b>	
Магний, железо, медь, марганец, селен, кальций, цинк, фосфор, йод	Свинец, кадмий, ртуть		Цинк	Кадмий, свинец
<b><i>Хрупкость костей</i></b>			—	
Кальций, фосфор, цинк, кремний, марганец, алюминий	Свинец, фтор			
<b><i>Ломкость ногтей</i></b>				
Кальций, цинк, медь, селен, железо, кремний, марганец	Мышьяк, селен			

Биологически важные химические элементы

Элемент	Содержание, %	Биологическая роль
<b>Макроэлементы</b>		
Кислород (O)	65 — 75	Входит в состав молекул воды и органических веществ, обеспечивает реакции окисления, в ходе которых выделяется необходимая организму энергия
Углерод (C)	15—18	Входит в состав молекул всех органических веществ
Водород (H)	8—10	Входит в состав молекул воды и всех органических веществ
Азот (N)	1,5 — 3	Входит в состав молекул органических веществ, в том числе белков, нуклеиновых кислот, АТФ
Кальций (Ca)	0,04—2	Входит в состав костной ткани, зубной эмали, участвует в процессах свертывания крови и обеспечивает сократимость мышечных волокон. У растений входит в состав клеточной стенки
Фосфор (P)	0,2—1	Входит в состав органических веществ (ДНК, РНК, АТФ и др.), костной ткани и зубной эмали
Калий (K)	0,15 — 0,4	Один из основных катионов в организме животных; участвует в генерации биоэлектрических потенциалов, регуляции ритма сердечной деятельности. Также участвует в процессе фотосинтеза
Сера (S)	0,15 — 0,2	Входит в состав органических веществ (белков, некоторых аминокислот)
Хлор (Cl)	0,05 — 0,1	Основной анион в организме животных. Входит в состав соляной кислоты желудочного сока
Натрий (Na)	0,02 — 0,03	Один из основных катионов: участвует в генерации биоэлектрических потенциалов, поддерживает нормальный ритм сердечной деятельности, влияет на синтез гормонов
Магний (Mg)	0,02 — 0,03	Входит в состав хлорофилла, некоторых ферментов, а также в состав костной ткани и зубной эмали
<b>Микроэлементы</b>		
Железо (Fe)	0,01	Входит в состав многих ферментов, гемоглобина и миоглобина. Участвует в процессах клеточного дыхания и фотосинтеза
Кремний (Si)*	0,001	Участвует в формировании костей и коллагена — основного белка соединительной ткани животных. Входит в состав клеточной оболочки растений
Цинк (Zn)	0,0003	Входит в состав инсулина, некоторых ферментов, принимает участие в процессах синтеза растительных гормонов

Медь (Cu)	0,0002	Участвует в процессах фотосинтеза, клеточного дыхания, синтеза гемоглобина. Входит в состав гемоцианинов — дыхательных пигментов крови и гемолимфы некоторых видов беспозвоночных животных
Фтор (F)	0,0001	Входит в состав зубной эмали и костной ткани
Йод (I)	0,0001	Входит в состав гормонов щитовидной железы
Марганец (Mn)	менее 0,0001	Входит в состав или повышает активность некоторых ферментов. Участвует в формировании костей, в процессе фотосинтеза
Кобальт (Co)	менее 0,0001	Входит в состав витамина В <sub>12</sub> , участвует в процессах кроветворения
Молибден (Mo)	менее 0,0001	Участвует в процессах связывания атмосферного азота клубеньковыми бактериями

\* Для растений — макроэлемент

**Список диссертационных работ на соискание ученой степени кандидата  
медицинских наук, в которых при исследовании использовался природный цеолит  
(БАД к пище «Литовит»).**

1. А.М. Хромова. Постморальная дифференциальная диагностика ишемической болезни сердца, алкогольной кардиомиопатии и острого отравления алкоголем. Москва, 1997г.
2. Б.М. Волкова. Состояние иммунитета у ликвидаторов аварии на ЧАЭС с пограничными нервно-психическими расстройствами в отдаленный период после аварии. Томск, 1998г.
3. Н.П. Бгатова. Структурная организация тонкой кишки и паренхимы печени при использовании энтеросорбции в нормальных условиях жизнедеятельности и воздействии дестабилизирующих факторов (*цеолит, диатомит*). Новосибирск, 1999г.
4. А.И. Федорова. Структурно-функциональная характеристика лимфатических узлов при применении фито-минерального комплекса в нормальных условиях гемо и лимфоциркуляции при экзо и эндотоксикозе. Новосибирск, 2000г.
5. Ю.И. Павленко. Промышленная цеолитоносность орогенно-активизированных структур Восточного Забайкалья. Чита, 2000г.
6. Я.Б. Новоселов. Нарушения обмена биометаллов при острой алкогольной интоксикации и коррекция нарушений «Литовитом». Новосибирск, 2001г.
7. А.В. Яковлев. Способы коррекции антиоксидантной защиты у больных ишемической болезнью сердца пожилого и старческого возраста. Новосибирск, 2002г.
8. С.Б. Зорин. Влияние цеолитсодержащего сорбента на течение воспаления в пародонте у крыс с экспериментальным токсическим гепатитом. Новосибирск, 2002г.
9. О.В. Немирович. Влияние сорбентов с ионообменными свойствами на регенерацию экспериментальных ран десны крыс разного возраста. Новосибирск, 2002г.



10. А.С. Полякевич. Изменение биоцидности нейтрофилов крови при ожогах на фоне применения цеолитсодержащего сорбента «Литовит». Новосибирск, 2002г.
11. М.С. Ветошкина. Особенности течения хронического гингивита при сахарном диабете на фоне применения биологически активной добавки «Литовит». Новосибирск, 2002г.
12. В.В. Гончар. Особенности патогенеза и течения воспалительного процесса в десне при хронической алкогольной интоксикации, возможности коррекции, Новосибирск, 2002г.
13. Г.Э. Андроникова. Особенности течения воспалительной патологии пародонта у крыс с гипертиреозом. Новосибирск, 2002г.
14. Д.В. Леонов. Этиопатогенетическое обоснование применения биологически активных добавок «Хитозан с серебром» и «Литовит» в комплексной терапии хронического катарального гингивита. Новосибирск, 2003г.
15. С.С. Рымарь. Особенности течения воспалительной патологии пародонта у крыс с гипотиреозом. Новосибирск, 2003г.
16. Н.М. Тендитная. Маркеры окислительного стресса при необратимой стадии хронической обструктивной болезни легких. Пути коррекции. Новосибирск, 2003г.
17. С.Е. Николаев. Особенности течения хронического катарального гингивита у лиц, работающих в условиях действия нетоксических доз свинца, возможности коррекции. Новосибирск, 2003г.
18. А.Н. Оксман. Структурная организация слизистой оболочки десны и подчелюстной слюнной железы при использовании минеральных комплексов в течение беременности и лактации. Новосибирск, 2004г.
19. Т.В. Киселева. Особенности состояния неспецифического иммунитета при различных клинических формах воспаления матки и придатков (*использование цеолитсодержащего сорбента*). Новосибирск, 2004г.
20. О.А. Веретенина. Нарушения обмена биометаллов при остром инфаркте миокарда и методы их коррекции. Новосибирск, 2004г.
21. А.Г. Ронинсон. Особенности развития экспериментального воспаления в легких у крыс при применении сорбентов с ионообменными свойствами. Новосибирск, 2004г.

22. Ж.А. Кирина. Структура поднижечелюстной железы в условиях термического ожога колеи и коррекция лимфатического дренажа ожоговой раны (использование цеолита). Новосибирск, 2005г.
23. А.В. Викторов. Структурная организация коры головного мозга и глубокого шейного лимфатического узла в нормальных условиях и при коррекции лимфатического дренажа ожоговой раны (*использование цеолита*). Новосибирск, 2005г.
24. А.В. Федоров. Алкогольный абстинентный синдром: методы коррекции метаболических нарушений на ранних и поздних этапах развития (*энтеросорбция с применением цеолита*). Новосибирск, 2005г.

**Схемы применения продукции серии «Литовит», «Литоспорт», «Оптисорб» при различных состояниях («Методические рекомендации в области оздоровительного (функционального) питания при различных состояниях», СФЦОП)**

Индивидуализация питания при синдроме патологической активности иммунной системы (дизергия): Аллергический синдром.

Профилактические курсы 4 раза в год (1 раз в квартал).

<b>ЭТАП 1.</b>
<p>«Литовит-М» (утром и вечером, до, либо после еды)                  15 дней по 1,5 г, 2 раза в день,                  5 дней перерыв,                  15 дней по 2,5 г, 2 раза в день.                  Запивать 100-150 мл фильтрованной воды комнатной температуры.</p>
<b>ЭТАП 2.</b>
<p><b>Десерт кисель «Яблочный»</b> в дозировке, указанной на упаковке, 30 дней – 1-2 раза в день.</p>

Индивидуализация питания при аллергодерматозах.

Профилактические курсы 3-4 раза в год.

<b>ЭТАП 1.</b>
<p>«Литовит-М» (утром и вечером, до, либо после еды):                  15 дней по 1,5 г, 2 раза в день, 5 дней перерыв,                  15 дней по 2,5 г, 2 раза в день.                  Запивать 100-150 мл фильтрованной воды комнатной температуры.</p>
<b>ЭТАП 2.</b>
<p><b>Десерт кисель «Яблочный»</b> в дозировке, указанной на упаковке, 30 дней – 1-2 раза в день.</p>

Рекомендовано за месяц до наступления сезона аллергии.

При аллергодерматозах рекомендовано:

<b>Дополнительное использование средств наружного применения с биологически активным действием</b>
<p><i>Вариант 1 (при мокнутии пораженных участков кожи):</i>  <b>Пудра-сорбент «КИЯ»:</b>                  Ежедневно наносить на пораженные участки кожи – 2 раза в день (утром и вечером).                  Курс – 10-14 дней.</p>
<p><i>Вариант 2 (при сухости пораженных участков кожи):</i>  <b>Косметическое масло «КИЯ»:</b>                  Наносится в небольшом количестве на пораженные участки кожи 2-3 раза в день легкими круговыми движениями подушечек пальцев до полного впитывания.                  Курс – 10-14 дней.</p>

Индивидуализация питания при патологии опорно-двигательного аппарата (остеопороз).

Профилактические курсы 2-3 раза в год.

#### ЭТАП 1.

«Литовит-М» (утром и вечером, до, либо после еды):

15 дней по 1,5 г, 2 раза в день,

«Оптисорб» (утром и вечером, до, либо после еды):

15 дней по 5 г, 2 раза в день.

Запивать концентратом растворимого безалкогольного напитка «Сабельник» в указанной дозировке (2 чайных ложки концентрата напитка растворить в стакане фильтрованной воды).

Интенсивный курс приема – 2 месяца, перерыв 15 дней (перерыв зависит от состояния ОДА)

\*препарат витамина Д в рекомендуемой суточной дозе.

«НовоПротеин» (модификатор суточного рациона, сбалансированный по белкам, жирам, углеводам и суточной потребности лецитина), в указанной дозировке (1 порцию (30 г или 2 ст. л.) сухого продукта размешать с 200 мл тёплой воды или низкожирных молока, кефира или сока. Употреблять готовый коктейль 1 раз в день вместе с приемом пищи для улучшения дневного рациона или самостоятельно, вместо приема пищи).

#### ЭТАП 2.

В период реабилитации:

«Литоспорт с клюквой» – утром, «Литоспорт со свеклой» – вечером (до, либо после еды):

15 дней по 1,5 г – 2 раза в день, 5 дней перерыв,

15 дней по 1,5 г – 2 раза в день.

Десерт кисель «Молочно-фруктовый» в дозировке, указанной на упаковке, 30 дней – 2 раза в день.

Интенсивный курс приема - 2 месяца.

Вариант 2 (для лиц со склонностью к артериальной гипертензии):

«Литоспорт с клюквой» – утром, «Литоспорт со свеклой» – вечером (до, либо после еды):

15 дней по 1,5 г – 2 раза в день, 5 дней перерыв,

15 дней по 1,5 г – 2 раза в день.

Индивидуализация питания при остеохондрозе позвоночника, артрозах.

Профилактические курсы 2-3 раза в год.

#### ЭТАП 1.

В период ремиссии:

«Оптисорб» (утром и вечером, до, либо после еды):

15 дней по 5 г – 2 раза в день,

«Литовит-О» (утром и вечером, до, либо после еды):

15 дней по 0,5 г утром и 1 г вечером, 5 дней перерыв.

В период обострения:

«Оптисорб» (утром и вечером, до, либо после еды):

15 дней по 5 г – 2 раза в день,

«Литовит-Ч» (утром и вечером, до, либо после еды):

15 дней по 0,5 г утром и 1 г вечером, 5 дней перерыв.

Запивать концентратом растворимого безалкогольного напитка «**Сабельник**» в указанной дозировке (2 чайных ложки концентрата напитка растворить в стакане фильтрованной воды).

«**НовоПротеин**» (модификатор суточного рациона, сбалансированный по белкам, жирам, углеводам и суточной потребности лецитина), в указанной дозировке (1 порцию (30 г или 2 ст. л.) сухого продукта размешать с 200 мл тёплой воды или низкожирных молока, кефира или сока. Употреблять готовый коктейль 1 раз в день вместе с приемом пищи для улучшения дневного рациона или самостоятельно, вместо приема пищи).

#### ЭТАП 2.

«**Литоспорт со свеклой**» (утром и вечером, до, либо после еды):

15 дней по 2,5 г – 2 раза в день, 5 дней перерыв,

15 дней по 2,5 г – 2 раза в день.

**Десерт кисель «Смородиновый»** (утром) и «**Молочно-фруктовый**» (вечером) в дозировке, указанной на упаковке, 30 дней – 2 раза в день.

Индивидуализация питания при нарушении липидного обмена, атеросклерозе венечных, мозговых, периферических сосудов, ишемической болезни сердца (ИБС), неточно обозначенных болезней сердца.

#### При наличии выраженной дислипотеинемии

Профилактические курсы 3-4 раза в год.

(ОХС > 6,5 ммоль/л; ХС ЛПНП > 4,5 ммоль/л; ХС ЛПВП < 0,8 ммоль/л; ТГ > 2,5 ммоль/л).

#### ЭТАП 1.

«**Литовит-К**» (утром и вечером, до, либо после еды)

15 дней по 1,5 г – 2 раза в день, 5 дней перерыв, 15 дней по 2,5 г – 2 раза в день.

Запивать растворимым напитком «**Литовит Брусника**» в указанной дозировке (1 чайная ложка гранулята на 100-150 мл фильтрованной воды комнатной температуры).

«**Нормолит-PRO**»

15 дней по 15 г – 1 раз в день, 15 дней перерыв. Принимать можно в любом виде, как самостоятельный продукт или в виде приправы к блюдам.

«**НовоПротеин**» (модификатор суточного рациона, сбалансированный по белкам, жирам, углеводам и суточной потребности лецитина), в указанной дозировке (1 порцию (30 г или 2 ст. л.) сухого продукта размешать с 200 мл тёплой воды или низкожирных молока, кефира или сока. Употреблять готовый коктейль 1 раз в день вместе с приемом пищи для улучшения дневного рациона или самостоятельно, вместо приема пищи).

#### ЭТАП 2.

*Вариант 1 (для лиц, моложе 55 лет):*

«**Каталитин**» – 5 дней по 2 таб. – 3 раза в день за 0,5-1 час до еды.

«**Хитолан**» – 8 дней по 2 таб. – 3 раза в день за 0,5-1 час до еды.

3 курса подряд (итого 24 дня).

«**Оптисорб**» (утром и вечером, до, либо после еды):

20 дней по 2,5 г – 2 раза в день

**Десерт кисель «Смородиновый»** (утром и вечером) в дозировке, указанной на

упаковке, 24 дня – 2 раза в день (вместо завтрака и ужина).

**Вариант 2 (для лиц старше 55 лет):**

«Каталитин» – 5 дней по 2 таб. – 3 раза в день за 0,5-1 час до еды.

«Хитолан» – 24 дня по 2 таб. – 3 раза в день за 0,5-1 час до еды.

«Аргосластин» добавлять в напитки вместо сахара из расчета 7-10 таблеток в день.

**Вариант 3 (для лиц со склонностью к артериальной гипертензии):**

«Каталитин» – 5 дней по 2 таб. – 3 раза в день за 0,5-1 час до еды.

«Хитолан» – 8 дней по 2 таб. – 3 раза в день за 0,5-1 час до еды.

3 курса подряд (итого 24 дня).

Десерт кисель «Смородиновый» (утром или вечером) в дозировке, указанной на упаковке, 24 дня – 2 раза в день (вместо завтрака и ужина).

Индивидуализация питания при артериальной гипертензии.

Профилактические курсы 2-3 раза в год.

**ЭТАП 1.**

«Литовит-Б» (утром и вечером, до, либо после еды):

15 дней по 1,5 г утром и 1 г вечером, 5 дней перерыв,

15 дней по 1,5 г утром и 1 г вечером.

Запивать растворимым напитком «Литовит Брусника» в указанной дозировке (1 чайная ложка гранулята на 100-150 мл фильтрованной воды комнатной температуры).

«Нормолит-PRO»

15 дней по 15 г – 1 раз в день, 15 дней перерыв. Принимать можно в любом виде, как самостоятельный продукт или в виде приправы к блюдам.

«НовоПротеин» (модификатор суточного рациона, сбалансированный по белкам, жирам, углеводам и суточной потребности лецитина), в указанной дозировке (1 порцию (30 г или 2 ст. л.) сухого продукта размешать с 200 мл тёплой воды или низкожирных молока, кефира или сока. Употреблять готовый коктейль 1 раз в день вместе с приемом пищи для улучшения дневного рациона или самостоятельно, вместо приема пищи).

**ЭТАП 2.**

**Вариант 1:**

«Каталитин» – 5 дней по 2 таб. – 3 раза в день за 0,5-1 час до еды.

«Хитолан» – 24 дня по 2 таб. – 3 раза в день за 0,5-1 час до еды.

Десерт кисель «Смородиновый» (утром) и «Свекольно-вишневый» (вечером) в дозировке, указанной на упаковке, 24 дня – 2 раза в день (вместо завтрака и ужина).

Индивидуализация питания в постинфарктный период

**(для лиц моложе 55 лет).**

Профилактические курсы 4 раза в год (1 раз в квартал).

**ЭТАП 1.**

«Литовит-К» (утром и вечером, до, либо после еды):

15 дней по 1,5 г – 2 раза в день, 5 дней перерыв,

15 дней по 2,5 г – 2 раза в день.

Запивать растворимым напитком «Литовит Брусника» в указанной дозировке (1 чайная ложка гранулята на 100-150 мл фильтрованной воды комнатной температуры).

### ЭТАП 2.

«**Оптисорб**» (утром и вечером, до, либо после еды):

20 дней по 2,5 г. – 2 раза в день

«**Нормолит-PRO**»

15 дней по 15 г – 1 раз в день, 15 дней перерыв. Принимать можно в любом виде, как самостоятельный продукт или в виде приправы к блюдам.

«**НовоПротеин**» (модификатор суточного рациона, сбалансированный по белкам, жирам, углеводам и суточной потребности лецитина), в указанной дозировке (1 порцию (30 г или 2 ст. л.) сухого продукта размешать с 200 мл тёплой воды или низкожирных молока, кефира или сока. Употреблять готовый коктейль 1 раз в день вместе с приемом пищи для улучшения дневного рациона или самостоятельно, вместо приема пищи).

Индивидуализация питания при нарушении солевого обмена и мочекаменной болезни. Профилактические курсы 2-3 раза в год.

### ЭТАП 1.

«**Литовит-У**» (утром и вечером, до, либо после еды):

15 дней по 1 г – 2 раза в день, 5 дней перерыв,

15 дней по 1,5 г утром и 1 г вечером.

Запивать растворимым напитком «**Литовит Брусника**» в указанной дозировке (1 чайная ложка гранулята на 100-150 мл фильтрованной воды комнатной температуры).

Интенсивный курс приема - 2 месяца.

*Примечание* – до и после плановой литотрипсии проводятся подготовительный и восстановительный курсы приема «**Литовита-У**» по 15 дней, в дальнейшем проводятся профилактические курсы.

### ЭТАП 2.

**Десерт кисель «Клюквенный»** и/или «**Яблочный**» в дозировке, указанной на упаковке, 30 дней – 2 раза в день.

Индивидуализация питания при хроническом пиелонефрите, хроническом цистите.

### ЭТАП 1.

«**Литовит-У**» (утром и вечером, до, либо после еды):

15 дней по 1,5 г утром и 1 г вечером, 5 дней перерыв,

15 дней по 2,5 г – 2 раза в день.

Запивать растворимым напитком «**Литовит Брусника**» в указанной дозировке (1 чайная ложка гранулята на 100-150 мл фильтрованной воды комнатной температуры).

Профилактические курсы 3-4 раза в год.

### ЭТАП 2.

*Вариант 1 (стандартный):*

**Десерт кисель «Смородиновый»** (утром) и «**Яблочный**» (вечером) в дозировке, указанной на упаковке 30 дней – 2 раза в день.

*Вариант 2 (с целью ускорения реабилитации, удлинения периода ремиссии):*

«**Оптисорб**» (утром и вечером, до, либо после еды)

10 дней по 2,5 г 2 раза в день

«Литоспорт с клюквой» (утром), «Литоспорт со свёклой» (вечером) по 3 таблетки запивая чистой фильтрованной водой или напитком «Литовит Брусника» в дозировке указанной (1 чайная ложка гранулята на 100-150 мл фильтрованной воды комнатной температуры).

**Вариант 3 (для лиц занимающихся тяжелым физическим и умственным трудом):**

Десерт кисель «Смородиновый» (утром) и «Яблочный» (вечером) в дозировке, указанной на упаковке 30 дней.

«НовоПротеин» (модификатор суточного рациона, сбалансированный по белкам, жирам, углеводам и суточной потребности лецитина), в указанной дозировке (1 порцию (30 г или 2 ст. л.) сухого продукта размешать с 200 мл тёплой воды или низкожирных молока, кефира или сока. Употреблять готовый коктейль 1 раз в день вместе с приемом пищи для улучшения дневного рациона или самостоятельно, вместо приема пищи).

Индивидуализация питания при остром, хроническом стрессе и синдроме хронической усталости.

*Стандартный курс (эффект наступает через 2-3 недели и сохраняется в течение 1 месяца после окончания курса):*

#### ЭТАП 1.

«Литоспорт с клюквой» - утром, «Литоспорт со свеклой» - вечером (до, либо после еды):

15 дней по 2,5 г – 2 раза в день, 5 дней перерыв,

15 дней по 2,5 г – 2 раза в день.

Запивать растворимым напитком «Литовит – Горький коктейль» в указанной дозировке (½ чайной ложки гранулята на 100-150 мл фильтрованной воды комнатной температуры).

Концентрат напитка «Витаминное ассорти» в указанной дозировке (2 чайных ложки концентрата напитка растворить в стакане фильтрованной воды).

#### ЭТАП 2.

*Вариант 1:*

Десерт кисель «Смородиновый» (утром) и «Молочно-фруктовый» (вечером) в дозировке, указанной на упаковке, 30 дней – 2 раза в день.

**Вариант 2 (для лиц занимающихся тяжелым физическим и умственным трудом):**

«НовоПротеин» (модификатор суточного рациона, сбалансированный по белкам, жирам, углеводам и суточной потребности лецитина), в указанной дозировке (1 порцию (30 г или 2 ст. л.) сухого продукта размешать с 200 мл тёплой воды или низкожирных молока, кефира или сока. Употреблять готовый коктейль 1 раз в день вместе с приемом пищи для улучшения дневного рациона или самостоятельно, вместо приема пищи).

Индивидуализация питания при остром, хроническом стрессе и синдроме хронической усталости.

**Для жителей крупных городов (более 1 млн. жителей).**

*Интенсивный курс (эффект наступает через 5-7 дней и сохраняется в течение 2 месяцев после окончания курса):*

#### ЭТАП 1.

«Литоспорт с клюквой» - утром, «Литоспорт со свеклой» - вечером (утром и



вечером, до, либо после еды):

15 дней по 2,5 г – 2 раза в день, 5 дней перерыв,

15 дней по 2,5 г – 2 раза в день.

Запивать растворимым напитком «Литовит Горький коктейль» в указанной дозировке (½ чайной ложки гранулята на 100-150 мл фильтрованной воды комнатной температуры).

Концентрат напитка «Витаминное ассорти» в указанной дозировке (2 чайных ложки концентрата напитка растворить в стакане фильтрованной воды).

#### ЭТАП 2.

«Оптисорб» (утром и вечером, до, либо после еды):

20 дней по 2,5 г 2 раза в день

Десерт кисель «Смородиновый» (утром) и «Молочно-фруктовый» (вечером) в дозировке, указанной на упаковке, 30 дней – 2 раза в день.

«НовоПротенин» (модификатор суточного рациона, сбалансированный по белкам, жирам, углеводам и суточной потребности лецитина), в указанной дозировке (1 порцию (30 г или 2 ст. л.) сухого продукта размешать с 200 мл тёплой воды или низкожирных молока, кефира или сока. Употреблять готовый коктейль 1 раз в день вместе с приемом пищи для улучшения дневного рациона или самостоятельно, вместо приема пищи).

Индивидуализация питания при наличии острых кишечных расстройств с синдромом диареи (пищевые токсикоинфекции, отравления).

#### ЭТАП 1.

«Оптисорб» или «Литовит -М» (утром и вечером, до, либо после еды):

2 дня по 5 г – 3 раза в день.

3 дня по 2,5 г – 2 раза в день

Запивать растворимым напитком «Литовит Горький коктейль» в указанной дозировке (½ чайной ложки гранулята на 100-150 мл фильтрованной воды комнатной температуры).

**При острых отравлениях однократную дозировку можно увеличить до 100 г, запивая водой.**

Ежедневная личная гигиена практически здорового человека.

#### Вариант 1:

Любой продукт из «базовой» серии «Литовит» («Литовит», «Литовит-М», «Литовит-О», «Литовит-С», «Литовит-Ф», «Литоспорт») 2 раза в день: 3 таблетки утром и 2 таблетки вечером, запивая 0,5-1 стаканом чистой фильтрованной водой или **растворимым напитком «Литовит Горький коктейль»** или «Литовит Брусника» в указанной дозировке (1 чайная ложка гранулята на 100-150 мл фильтрованной воды комнатной температуры).

#### Вариант 2:

1 день – Литовит-М;

2 день – Литовит-О;

3 день – Литовит-С;

4 день – Литоспорт с клюквой (2 таблетки утром), Литоспорт со свеклой (2 таблетки вечером);

- 5 день – Литовит-Ф;  
6 день – Литоспорт с клюквой (2 таблетки утром), Литоспорт со свеклой (2 таблетки вечером);  
7 день – Литовит-Ф  
8 день – Литовит-С;  
9 день – Литовит-О;  
10 день – Литовит-М

запивая 0,5-1 стаканом чистой фильтрованной водой или **растворимым напитком «Литовит Горький коктейль» или «Литовит Брусника»** в указанной дозировке (1 чайная ложка гранулята на 100-150 мл фильтрованной воды комнатной температуры).

В течение месяца схему повторить 3 раза.  
После 30 дней приема 5 дней перерыв.

### **Общие принципы применения БАД серии «Литовит»:**

1. Если никогда раньше не применяли, начинать надо с базовой группы по стандартной дозировке по схеме: 10 дней прием, 10 дней перерыв.
2. Разносить с приёмом лекарственных препаратов на 1,5 – 2 часа.
3. При хронических заболеваниях и остром периоде обострений: начинать с ½ дозировки или с «минеральной воды» (1 ст. ложка «Литовит-М» на стакан горячей воды, размешать, дать отстояться не менее 10 минут; принимать в течение суток до 3-х стаканов).
4. Маленьким детям (до 3-х лет) необходимо давать «Литовитную водичку»: 1 ст. ложка «Литовит-М» на стакан воды, перемешать, когда взвесь осядет, давать ребенку не менее 50% от всей потребляемой жидкости.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авцын А.П. Микроэлементозы человека // Клиническая медицина. – 1987. – №6. – С. 36–43.
2. Авцын А.П. Синтезирующие подходы в изучении микроэлементов // Микроэлементозы человека. – М.: Медицина, 1989. – С. 4–10.
3. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А., Строчкова Л. С. Микроэлементозы человека. – М.: Медицина, 1991. – 496 с.
4. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Строчкова Л.С. Принципы классификации заболеваний биогеохимической природы.//Арх. Пат. – 1983. – №9. – С. 3–14.
5. Агаджанян И.А. Экология человека. – М., 1998. – 218 с.
6. Агаджанян Н.А., Антонов А.Р., Архипов С. А., Бгатов А.В. и др. Природные минералы на службе человека. – Новосибирск, 2000. – 145 с.
7. Агаджанян Н.А., Скальный А.В. Химические элементы в среде обитания и экологический портрет человека. – М.: КМК, 2001. – 83 с.
8. Акт «Об использовании природных цеолитов для профилактики радиационных поражений и самолечения в районе ЧАЭС сотрудниками института геологии и геофизики СО АН СССР и института физиологии СО АМН СССР».
9. Алексеенко И.Р., Кейсевич Л.В. Последняя цивилизация? Человек. Общество. Природа. – К.: Наукова Думка, 1997. – 416с.
10. Алферова Т.С. Здоровое питание. – Москва, 2009.
11. Алферова Т.С. Реабилитация. Начало пути. – Москва, 2003.
12. Алферова Т.С. и др. Здоровое питание – здоровье каждого. – М., 2005. – 136 с.
13. Антонов А.Р., Мезенцева Н.Г., Новоселов Я.Б. Здоровье через гигиену. Гигиена питания. – Новосибирск, 2013.
14. Арзамасцев Е.В. Отчет о доклиническом токсикологическом изучении «Литовита-М», ИЭК РКНПК МЗ РФ. – М., 2000.
15. Бгатов В.И. Минеральная среда и здоровье твое, мое и братьев наших меньших, или сладкие земли. – Новосибирск, 1999. – 70 с.
16. Бгатов В.И., Николаев В.Н. Важность и способы восстановления кислородного обмена. – Новосибирск, 1998.

17. Бгатова Н.П., Новоселов Я.Б., Использование биологически активных добавок на основе природных минералов для детоксикации организма. – Новосибирск, 2000. – 237с.
18. Белицкий И.А., Панин Л.Е. Минералого-физико-химические свойства и биологическая активность цеолитсодержащих горных пород // Физико-химические и медико-биологические свойства природных цеолитов: Сборник научных трудов. – Новосибирск, 1990. – С. 5–13.
19. Букина Е.Я., Чичиндаев А.В. Синергетическая концепция здоровья человека. Природные минералы на службе человека. Минеральная среда и жизнь. – Новосибирск, 1997. – С. 12–13.
20. Величковский Б.Т. Жизнеспособность нации. – Москва, 2009.
21. Веретенина О.А., Новоселова Т.И., Новоселов Я.Б. и др. Литовит. – Новосибирск: ЭКОР-книга, 2017. – 104 с.
22. Воронков М.Г., Зелчан Г.И., Лукевиц Э.Я. Кремний и жизнь. Биохимия фармакология и токсикология соединений кремния. – Рига, 1978.
23. Гмошинский И.В., Мазо В.К., Тутельян В.А., Хотимченко С.А. Микроэлемент селен: роль в процессах жизнедеятельности: обзорная информация // Экология моря, НАН Украины. – 2000. – вып. 54. – С. 5–19.
24. Государственный доклад о состоянии здоровья населения РФ в 2014 году. – М.: ЭКОС-информ, 2015.
25. Ермолов А.С. и др. Отчет о клиническом испытании энтеросорбента «Оптисорб» при острых отравлениях, МНИИ СП им. Н.В. Склифосовского. – М., 2004.
26. Ефремов А.В., Щедрина А.Г. Методы немедикаментозной профилактики и реабилитации здоровья. Методические рекомендации. – Новосибирск. – 2000.
27. Жаворонков А.А., Кудрин А.В. Микроэлементы и естественная киллерная активность // Архив патологии. – 1996. – Т.59. – № 6. – С. 62–67.
28. Жаворонков А.А., Михалева А.М., Кактурский Л.В., Кудрин А.В. Общая патология гипомикроэлементозов // Архив патологии. – 1997. – Т.59. – № 2. – С. 8–11.
29. Жаков Я.И. Литовит в педиатрической практике. – 1999. – Челябинск. – 38с.
30. Журавская Э.Я., Паламарчук М.В., Гырголькау Л.А., Мамлеева Ф.Р., Березовикова И.П. Распространенность железодефицитных состояний в Сибири // Микроэлементы в медицине. – 2002. – Т.3. – № 1. – С. 54–58.

31. Клаттер У. Нарушения минерального обмена и костного метаболизма // Терапевтический справочник Вашингтонского университета. Под ред. М. Вудли и А. Уэлан. – М.: Практика, 1995. – С. 502– 601.
32. Кольман Я., Рем К.Г. Наглядная биохимия. – М.: Мир, 2000. – 469 с.
33. Котова Н.В., Суворова К.Н. Юношеские акне. – Москва–Новосибирск, 2002. – 54 с.
34. Кудрин А.В., Скальный А.В., Жаворонков А.А., Скальная М.Г, Громова О.А. Иммунофармакология микроэлементов. – М.: КМК, 2000. – 537 с.
35. Лайдабон Ч.С., Лайдабон Е.С., Зонхоева Э.Л. Влияние ультразвука на сорбционные свойства природного клиноптилолита // Минералого-физико-химические свойства и биологическая активность цеолитсодержащих горных пород. Физико-химические и медико-биологические свойства природных цеолитов: Сборник научных трудов. – Новосибирск, 1990. – С. 29–33.
36. Левин Ю.М. Лечение, оздоровление, профилактика в условиях кризиса экологии организма. – Москва, 1998.
37. Материалы международных научно-практических конференций «Природные материалы на службе человека». – Новосибирск, 1997-2001.
38. Маянская С.Д., Кривошеев А.Б., Новоселов Я.Б. Воспалительные болезни печени. Клинико-патофизиологические аспекты. – Новосибирск, 2003.
39. Маянская Н.Н., Мезенцева Н.Г., Новоселова Т.И. Литовит. Актуальность и незаменимость (ответы на главные вопросы). – Новосибирск, 2016. – 52 с.
40. Маянский Д.Н., Маянская Н.Н. Биохимия воспаления // Учебно-методическое пособие для студентов мединституты и врачей. – Новосибирск, 1995. – 31 с.
41. Маянский Д.Н., Урсов И.Г. Лекции по клинической патологии. – Новосибирск, 1997.
42. Методические рекомендации в области оздоровительного (функционального) питания при различных состояниях. – М., 2015. – 205 с.
43. Москалев Ю.И. Минеральный обмен. – М.: Медицина, 1985. – 287 с.
44. Нетреба Г.К., Терещенко Т.М., Одинцова В.И. Сорбционные свойства природных цеолитов // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. – 1993. – № 3–4. – С. 131–134.
45. Ноздрюхина Л.Р. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека. – М.: Наука, 1977. – 183 с.

46. Ноздрюхина Л.Р., Нейко Е.М., Ванджура И.П. Микроэлементы и атеросклероз. – М.: Наука, 1985. – 221 с.
47. Паничев А.М. Литофагия в мире животных и человека. – М.: Наука, 1990. – 224 с.
48. Петровский К.С., Ванханен В.Д., Гигиена питания: учебник – 3-е издание. – М.: Медицина, 1981. – 528 с.
49. Пылев Л.Н. Заключение комиссии по канцерогенным факторам МЗ РФ. – 1998. – 32 с.
50. Саев Ю.С., Ревич Б.А., Янин Е.П. Геохимия окружающей среды. – М.: Недра, 1990. – 335 с.
51. Скальный А.В. Свинец – основной поллютант-металл у детей в Российской Федерации // Тр. 4-го Международного симпозиума «Дефицит микронутриентов у детей грудного и раннего возраста». – М., 1995. – С. 67– 74.
52. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека. – М.: Мир, 2004. – 216 с.
53. Скальный А.В., Рудаков И.А. Биоэлементы в медицине. – М.: Мир, 2004. – С.195– 198.
54. Смоляр В.И. Гипо- и гипермикрэлементозы. – К.: Здоровья, 1989. – 149 с.
55. Смоляр В.И. Рациональное питание. – К.: Наукова думка, 1991. – 368 с.
56. Тарасевич Ю.Я. Высокодисперсные минеральные адсорбенты // Журнал всесоюзного химического общества им. Д.И. Менделеева. – 1989. – Т. 34. – С. 61– 68.
57. Тимина В.П., Павлова Л.А., Майкова И.Д., Милованова С.Ф. Отчет о клиническом испытании «Литовита М при острых кишечных инфекциях и токсико-аллергических реакциях у детей. – М., 2001.
58. Тутельян В.А., Аксюк И.Н. Отчет «Гигиеническая оценка биологически активной добавки к пище «Литовит»». – М.: изд. РАМН, 2002. – 224 с.
59. Черновский Л.А., Жуковский И.Ю. Цеолит и продуктивное действие корма // Ресурсы и проблемы использования агрохимического сырья Западной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1988. – С. 166–169.
60. Цеолиты. Эволюция знаний. Том I, II. Под ред. Новоселовой Т.И. – Новосибирск: ЭКОР-книга, 2010. – 96 с.

61. Шалмина Г.Г., Новоселов Я.Б. Безопасность жизнедеятельности. Эколого-геохимические и эколого-биохимические основы. – Новосибирск, 2002. – 431 с.
62. Якубовская Е.Л. Семипалатинский полигон вчера, сегодня, завтра. – Новосибирск, 2000.
63. Aggett P.I. Physiology and metabolism of essential trace elements: an outline // Clinics in endocrinology and metabolism. – 1985. – V.14. – № 3. – P.513-543.
64. Bullen J.J., Armstrong J.A. Immunology. – 1979. – V.36. – P.781-791
65. Godwin H.A. The biological chemistry of lead // Curr. Opin. Chem. Biol. – 2001. – V.5. – № 2. – P.223-227.
66. Natural zeolite in medicine, International Academy of science HE. – Bourgas, 2010.
67. Nielsen F.H. The ultratrace elements // Trace Minerals in Foods /ed. K.T. Smith. – New York: Marcel Dekker, 1988. – P.357-428.

## **СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ**

АТФ – аденозинтрифосфорная кислота

АЭС – атомная электростанция

БАД – биологически активная добавка

ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота

ЖКТ – желудочно-кишечный тракт

КЩБ – кислотно-щелочной баланс

МЭ – микроэлемент

НГМА – Новосибирская государственная медицинская академия

НПФ – научно-производственная фирма

РНК – рибонуклеиновая кислота

СО РАН – Сибирское отделение Российской академии наук

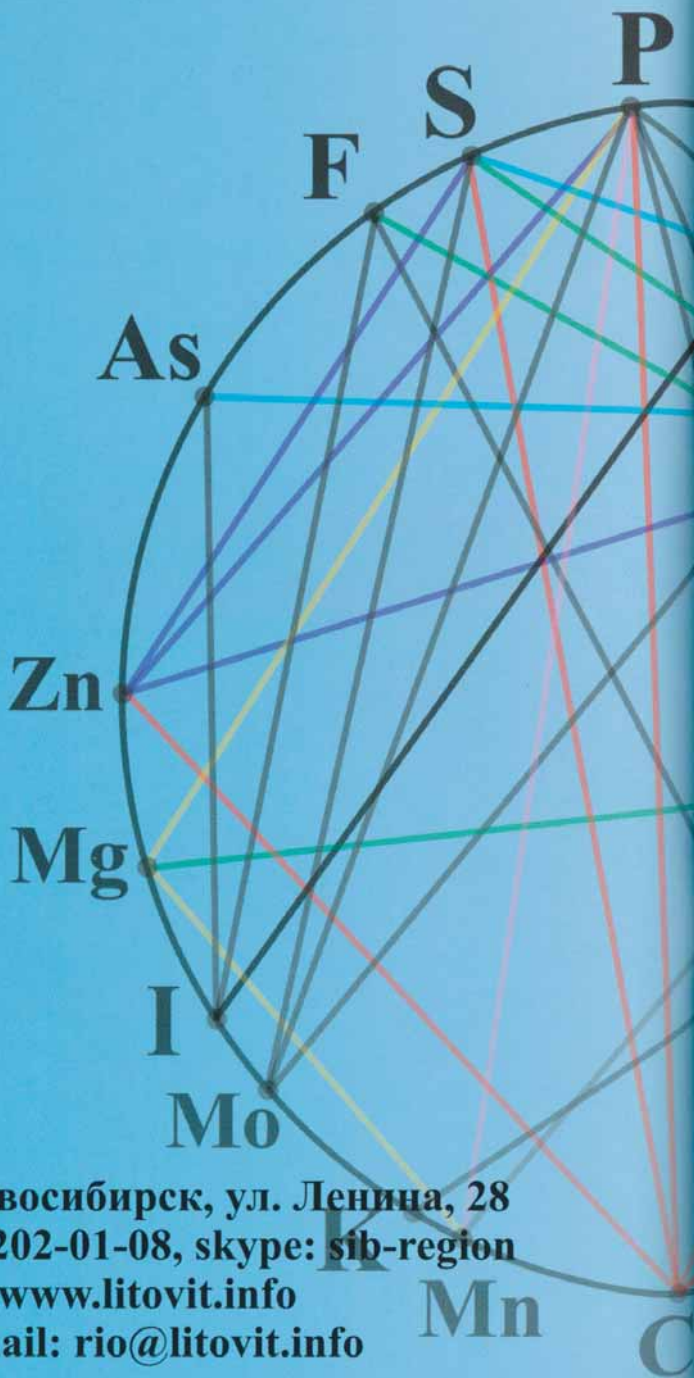
СФЦОП – Сибирский федеральный центр оздоровительного питания

ЦНС – центральная нервная система



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>3</b>
<b>КЛАССИФИКАЦИИ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ</b> .....	<b>6</b>
<b>МИКРОЭЛЕМЕНТОЗЫ. ПОНЯТИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ.</b> ....	<b>9</b>
<b>РОЛЬ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ОБМЕНЕ ВЕЩЕСТВ И ФУНКЦИЯХ ОРГАНОВ И СИСТЕМ</b> .....	<b>13</b>
КИСЛОРОД (O) .....	15
УГЛЕРОД (C) .....	16
ВОДОРОД (H) .....	17
АЗОТ (N) .....	18
КАЛЬЦИЙ (Ca) .....	19
ФОСФОР (P) .....	21
НАТРИЙ (Na) .....	22
КАЛИЙ (K) .....	22
КРЕМНИЙ (Si) .....	25
СЕРА (S) .....	27
ХЛОР (Cl) .....	29
МАГНИЙ (Mg) .....	30
ЖЕЛЕЗО (Fe) .....	31
ЦИНК (Zn) .....	32
МЕДЬ (Cu) .....	34
ФТОР (F) .....	36
ЙОД (I) .....	37
МАРГАНЕЦ (Mn) .....	38
КОБАЛЬТ (Co) .....	40
МОЛИБДЕН (Mo) .....	41
АЛЮМИНИЙ (Al) .....	42
ЛИТИЙ (Li) .....	42
СЕЛЕН (Se) .....	43
НИКЕЛЬ (Ni) .....	46
БАРИЙ (Ba) .....	47
БОР (B) .....	48



630004, Новосибирск, ул. Ленина, 28  
тел.: (383) 202-01-08, skype: sib-region  
www.litovit.info  
e-mail: rio@litovit.info