

Магний. Mg.

Лат. - *magnesium*, англ. - *magnesium*, нем. - *Magnesium*

Общие сведения.

Магний – элемент II группы Периодической системы; ат. н. – 12, ат. м. – 24. Название происходит от греч. *magnesia* – полуострова в Греции. В окрестностях города Магнезия издавна находили минерал, при прокаливании которого получали рыхлый белый порошок – карбонат магния. Открыт Джозефом Блэком (Шотландия) в 1755 г., выделен Гемфри Дэви в 1808 г.

Магний представляет собой легкий щелочноземельный металл белого цвета. На воздухе этот металл покрывается тонкой пленкой оксидов, придающей ему матовый вид. При нагревании легко сгорает, превращаясь в окись магния – жженую магнезию. При сгорании магния происходит сильное выделение света и тепла, т.н. магниевая вспышка. Легко соединяется с галоидами, а при нагревании – с серой и азотом. Окись магния представляет собой белый порошок, легко растворимый в кислотах. Большинство солей магния хорошо растворимо в воде. Присутствие в жидкости ионов магния придает ей горький вкус.

Магний является одним из весьма распространенных элементов в природе. Верхний слой земли глубиной до 16 км содержит в среднем около 3,45% магния. Магний входит в состав различных горных пород: магнезита, доломита, карналлита. Особенно много хлористого и серноокислого магния в морской воде. Питьевая вода содержит соли магния; если количество магния в воде увеличивается, такую воду называют "жесткой". Магний входит также в состав поваренной соли. Серая неочищенная соль содержит до 1,7% хлорида магния и сульфата магния, а белая очищенная всего 0,35-0,45%.

Способность магниевых солей вызывать наркоз была впервые обнаружена американскими учеными Мельцером и Ауэром в 1905 году.

В медицине карбонат магния и окись магния применяют в качестве средств нейтрализующих соляную кислоту желудка и как легкие слабительные. Перекись магния назначают в качестве дезинфицирующего средства при диспепсии, брожении в желудке и при поносах. Сульфат магния («английская соль») применяется в качестве слабительного, желчегонного (при этом введение препарата осуществляется через дуоденальный зонд) и болеутоляющего средства при спазмах желчного пузыря. Раствор серноокислой магнезии вводят парентерально в качестве противосудорожного средства при эклампсии, эпилепсии, хорее, тетании и в качестве антиспастического лекарства при задержке мочеиспускания, бронхиальной астме, гипертонической болезни. Аспарагинат, цитрат и другие органические соли магния используют при изготовлении БАДП и лекарственных препаратов с широким спектром лечебно-профилактического действия, таких как хронический стресс, заболевания сердечно-сосудистой системы, мочекаменная болезнь и др.

Физиологическая роль магния.

Магний поступает в организм с пищей (в частности с поваренной солью) и водой. Как правило, норма поступления обычно составляет 200-400 мг в течение суток. Особенно богата магнием растительная пища. Часть ионизированного магния отщепляется от магниевых солей пищи еще в желудке и всасывается в кровь. Основная часть трудно

растворимых солей магния переходит в кишечник и всасывается только после их соединения с жирными кислотами. В желудочно-кишечном тракте абсорбируется до 40-45% поступившего магния. В крови человека около 50% магния находится в связанном состоянии, а остальная часть в ионизированном. Концентрация магния в крови у человека составляет 2,3–4,0 мг%. Комплексные соединения магния поступают в печень, где используются для синтеза биологически активных соединений.

В организме взрослого человека содержится около 140 г магния (0,2% от массы тела), причем 2/3 от этого количества приходится на костную ткань. Главное «депо» магния находится в костях и мышцах. Выводится магний из организма в основном с мочой (50-120 мг) и с потом (5-15 мг).

Магний является важнейшим внутриклеточным элементом. Магний участвует в обменных процессах, тесно взаимодействуя с калием, натрием, кальцием; является активатором для множества ферментативных реакций. Нормальный уровень магния в организме необходим для обеспечения "энергетики" жизненно важных процессов, регуляции нервно-мышечной проводимости, тонуса гладкой мускулатуры (сосудов, кишечника, желчного и мочевого пузыря и т.д.). Магний стимулирует образование белков, регулирует хранение и высвобождение АТФ, снижает возбуждение в нервных клетках. Магний известен как противострессовый биоэлемент, способный создавать положительный психологический настрой.

Магний укрепляет иммунную систему, обладает антиаритмическим действием, способствует восстановлению сил после физических нагрузок.

Ближайшим соседом магния в группе периодической системы является кальций, с которым магний вступает в обменные реакции. Эти два элемента легко вытесняют друг друга из соединений. Дефицит магния в диете, богатой кальцием, обуславливает задержку кальция во всех тканях, что ведет к их обызвествлению.

Магний выполняет в организме следующие функции:

- участие в синтезе белка и нуклеиновых кислот;
- участие в обмене белков, жиров и углеводов;
- участие в переносе, хранении и утилизации энергии;
- участие в митохондриальных процессах;
- участие в регуляции нейрхимической передачи и мышечной возбудимости (уменьшает возбудимость нейронов и замедляет нейромышечную передачу);
- является кофактором многих ферментативных реакций (гидролиз и перенос фосфатной группы, функционирование Na^+ - K^+ -АТФ насоса, Ca^{2+} -АТФ насоса, протонного насоса);
- препятствует поступлению ионов кальция через пресинаптическую мембрану;
- является физиологическим антагонистом кальция;
- контролирует баланс внутриклеточного калия;
- снижает количество ацетилхолина в нервной ткани;
- расслабляет гладкую мускулатуру;
- снижает артериальное давление (особенно при его повышении);
- угнетает агрегацию тромбоцитов;
- повышает осмотическое давление в просвете кишечника;
- ускоряет пассаж кишечного содержимого.

Токсическая доза для человека: нетоксичен.

Летальная доза для человека: нет данных.

Индикаторы элементного статуса магния.

Концентрация магния в плазме и сыворотке крови, цельной крови, волосах в большинстве случаев адекватно отражает его уровень в организме. В дополнение к информативным тестам на содержание Mg в организме может быть отнесено определение активности щелочной фосфатазы и измерение ЭКГ пациента.

Пониженное содержание магния в организме.

Дефицит магния является самым распространенным видом минеральной недостаточности у населения во многих странах, в частности в США.

Основные причины дефицита магния:

- нарушения регуляции обмена магния;
- недостаточное поступление;
- нарушение всасывания в кишечнике (дисбактериоз, хронический дуоденит);
- снижение усвоения под действием избытка фосфатов, кальция и липидов;
- хронический стресс;
- нарушение синтеза инсулина;
- длительное применение антибиотиков (гентамицин), мочегонных, противоопухолевых и других фармакологических препаратов;
- парентеральное питание;
- повышенная потребность в магнии (при беременности, в период роста и выздоровления, при хроническом алкоголизме, чрезмерной потливости);
- интоксикация алюминием, бериллием, свинцом, никелем, кадмием, кобальтом и марганцем.

Основные проявления дефицита магния:

- утомляемость, раздражительность;
- потеря аппетита, тошнота, рвота, диарея, запоры;
- заболевания сердечно-сосудистой системы (магнийзависимые аритмии, ангиоспазмы, стенокардия, гипертоническая болезнь, при рисках тромбозов и инфарктов);
- истощение функции надпочечников;
- начальные стадии развития сахарного диабета;
- мышечная слабость, судороги мышц;
- начальные стадии развития мочекаменной и желчнокаменной болезни;
- иммунодефициты (возможно, повышенный риск опухолевых заболеваний).

Повышенное содержание магния в организме.

Увеличение концентрации магния в волосах отмечается при гиперфункции околотитовидных желез, щитовидной железы, нефрокальцинозе, артрите, псориазе, дислексии (расстройство с нарушением понимания читаемого текста у детей).

Магнезиальная соль при введении внутрь, даже в больших дозах, не вызывает отравления, а действует лишь как слабительное. В то же время, при парентеральном введении сульфата магния могут наблюдаться симптомы интоксикации в виде общего угнетения,

вялости и сонливости. При значительной передозировке соединений магния возможен риск отравления (напр., антацидами). Наркоз наступает при концентрациях магния в крови равных 15-18 мг%.

Основные причины избытка магния:

- избыточное поступление;
- нарушение регуляции обмена магния.

Основные проявления избытка магния:

- вялость, сонливость, снижение работоспособности;
- диарея.

Синергисты и антагонисты магния.

Магний в организме находится преимущественно внутри клеток, где образует соединения с белками и нуклеиновыми кислотами, содержащие связи Mg-N и Mg-O. Сходство физико-химических характеристик ионов Be^{2+} и Mg^{2+} обуславливает их взаимозамещаемость в таких соединениях. Это объясняет, в частности, ингибирование магнийсодержащих ферментов при попадании в организм бериллия. Следовательно, бериллий является антагонистом магния. Усвоение магния может нарушаться при избыточном поступлении в организм марганца, кобальта, свинца, никеля, кадмия, кальция.

Избыточное потребление кальция, фосфатов, жиров (до 70 г в день), алкоголя, кофе (более 2 чашек в день), антибиотиков, медикаментов для лечения опухолей может препятствовать усвоению магния организмом.

В свою очередь витамины B₁, B₆, C, D, E, кальций, фосфор (поступающие в оптимальных количествах), белок, эстрогены способствуют повышению уровня магния в организме.

Коррекция недостатка и избытка магния в организме.

При недостаточном поступлении магния в организм необходимо избегать психических и нервных перегрузок, увеличить потребление продуктов с повышенным содержанием магния, ограничить прием фармпрепаратов, проводить дренажную терапию (при избытке в организме токсических микроэлементов, напр., свинца, кадмия, никеля). При недостатке магния в организме восполнить его запасы можно при приеме магнийсодержащих БАДП и лекарственных препаратов (аспарагинат магния, цитрат магния, комбинированные препараты солей магния и витаминов группы B и в первую очередь – B₅), доломита, бишофита и продуктов других минеральных источников, включая и кальциево-магниевые минеральные воды.

При лабораторно подтвержденном состоянии избыточного содержания магния в организме отменяют магнийсодержащие и назначают кальцийсодержащие БАДП и препараты. Также возможно использование препаратов марганца, кобальта и применение симптоматического лечения.