

Селен. Se.

Лат. - selenium, англ. - selenium, нем. - Selen

Общие сведения.

Селен - элемент VI группы периодической системы; ат. н. - 34, ат. м. - 74. Открыт Й. Берцелиусом в 1817 г. (Швеция). Название произошло от греч. *Selene* (Луна).

Селен получают в виде серебристой металлической аллотропной модификации или в виде красного аморфного порошка. Селен горит на воздухе, не взаимодействует с водой, растворяется в концентрированной азотной кислоте и щелочах. Во многих отношениях селен является аналогом серы. Природным источником селена служат следы в некоторых сульфидных рудах, получают селен как побочный продукт очистки меди.

Соединения селена широко используют в фотоэлектрических ячейках, фотокопирующих устройствах, солнечных батареях и полупроводниках.

В медицине селен в виде селенита, селената натрия, селенцистеина, селенометионина, селеносодержащих дрожжах применяют для профилактики и лечения многих заболеваний. Радиоактивные изотопы селена используются в радиоизотопной диагностике (при исследованиях болезней поджелудочной железы и др.).

Физиологическая роль селена.

Оптимальной интенсивностью поступления селена в организм считают 20-70 мкг/день. Дефицит селена в организме развивается при поступлении этого элемента в количестве 5 мкг/день и менее, порогом токсичности является 5 мг/день.

Суточная потребность организма человека в селене составляет 20-100 мкг. Естественным источником селена для человека являются пищевые продукты. Высоко содержание селена в чесноке, свином сале, пшеничных отрубях и белых грибах. Также много селена содержится в оливковом масле, морских водорослях, пивных дрожжах, бобовых, маслинах, кокосах, фисташках и кешью.

Всасывание селена происходит в дистальном отделе тонкого кишечника, где из растворимых соединений селена, образуются соединения селена с метионином и цистеином. Накапливается селен, прежде всего, в почках и печени, костном мозге, сердечной мышце, поджелудочной железе, легких, коже и волосах.

При парентеральном питании в организм человека должно поступать не менее 30 мкг селена в сутки.

В организме селен стимулирует процессы обмена веществ. Его важной биохимической функцией является участие в построении и функционировании глутатионпероксидазы, глицинредуктазы и цитохрома C - основных антиоксидантных соединений.

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). Селен является основным компонентом фермента пероксидазы глутатиона, который защищает организм от вредных веществ,

образующихся при распаде токсинов. Селен антагонист ртути и мышьяка, способен защитить организм от кадмия, свинца, таллия. Селен участвует и в других формах антиоксидантной защиты.

Селен является элементом, выполняющим многочисленные защитные функции в организме. Селен усиливает иммунную защиту организма, способствует увеличению продолжительности жизни.

Значение селена в механизмах поддержания гомеостаза хорошо иллюстрируется эффективностью применения препаратов селена при самых разнообразных патологических процессах. Селен оказывает лечебный эффект при кардиопатиях различной этиологии, при гепатитах, панкреатитах, заболеваниях кожи, уха, горла и носа. Общеизвестна роль селена в профилактике и лечении злокачественных новообразований.

Токсическая доза для человека: 5 мг.

Летальная доза для человека: данные отсутствуют.

Индикаторы элементного статуса селена.

Оценку содержания селена в организме проводят по результатам исследований крови, мочи и волос. Средний уровень селена в плазме крови составляет 60-120 мкг/л, моче - 15-45 мкг/л, волосах - 0,7-1,5 мкг/г. Активность глутатион пероксидазы в эритроцитах является индикатором селенового статуса.

Пониженное содержание селена в организме.

Недостаток в организме селена ведет к нарушению целостности клеточных мембран, значительному снижению активности сгруппированных на них ферментов, накоплению кальция внутри клеток, нарушению метаболизма аминокислот и кетоновых кислот, снижению энергопродуцирующих процессов.

Существует высокая степень корреляции между дефицитом селена и опухолевыми заболеваниями, таким как рак желудка, простаты, толстого кишечника, молочной железы.

Во многих странах имеются регионы с недостаточным содержанием в окружающей среде селена. К таким странам, в первую очередь относятся Китай, Новая Зеландия, страны Северной и Центральной Европы. Избыток селена встречается в некоторых регионах Якутии, Тувы, Южного Урала. В Китае описана так называемая «болезнь Кешан» (Кешан - название провинции на северо-востоке страны), для которой характерны дистрофические изменения в миокарде и развитие сердечной недостаточности. У животных недополучающих селен развивается так называемая «беломышечная болезнь», при которой наблюдаются дистрофия мышц, некроз печени, дефицит белка.

В России к селен-дефицитным регионам относятся, в первую очередь, Северо-Западный регион, Верхнее Поволжье, Удмуртия и Забайкалье.

Причины дефицита селена:

- пониженное содержание селена в пище, в питьевой воде;
- нарушение обмена селена в организме;
- усиленный расход на нейтрализацию вредных веществ;

- недостаточное поступление при парентеральном питании;
- алкоголизм.

Основные проявления дефицита селена:

- дерматит, экзема;
- слабый рост, выпадение волос;
- дистрофические изменения ногтей;
- снижение степени иммунной защиты организма;
- нарушения функции печени;
- недостаточность репродуктивной системы (в основном мужское бесплодие);
- замедление роста у детей.

Повышенное содержание селена в организме.

Избыточное поступление селена и его соединений отмечается у рабочих, занятых в электронной, литейной, медеплавильной, стекольной, лакокрасочной, нефтеперерабатывающей, химической (производство пестицидов) и фармацевтической (производство сульфида селена, селенита натрия) промышленности.

Описаны случаи селенотоксикоза у животных и человека, обусловленного избыточным поступлением этого элемента в организм вместе с растениями, которые являются концентраторами селена (астрагал, *Stanlea*, *Harporappus* и др.). Такой селенотоксикоз проявляется в виде так называемой «щелочной болезни» (см. симптомы селенотоксикоза). В китайской провинции Хубей зафиксированы случаи отравления селеном, поступающим из окружающей среды в количествах 3 – 7 мг в день. Повышенное содержание селена в почве наблюдается на обширных территориях Австралии и США. В России избыток селена в окружающей среде встречается в Туве, Якутии, на Урале.

Селен и все его соединения в определенных концентрациях токсичны для человека.

Причины избытка селена:

- избыточное поступление;
- нарушение регуляции обмена селена.

Основные проявления избытка селена:

- нестабильные эмоциональные состояния;
- чесночный запах изо рта и от кожи (образование диметилселенида);
- тошнота и рвота;
- нарушения функций печени;
- эритема кожи;
- насморк, бронхопневмония, отек легких (при вдыхании паров селена);
- выпадение волос;
- ломкость ногтей.

Синергисты и антагонисты селена.

При дефиците селена в организме происходит усиленное накопление мышьяка, кадмия и ртути. Селен является антагонистом ртути и мышьяка, способен защитить организм от кадмия, свинца, таллия и серебра. Витамин Е способствует усвоению селена. Избыточные

поступления Hg, Cu, As, сульфатов, парацетамола, фенацетина, антималярийных препаратов могут привести к дефициту селена в организме.

Коррекция дисбаланса селена в организме.

При умеренном дефиците селена следует увеличить потребление продуктов, богатых селеном, таких как витамины E, A, C и БАДП, содержащих 20-50 мкг селена. Следует избегать поступления в организм тяжелых металлов, мышьяка, спиртных напитков; по возможности, уменьшить прием веществ и фармацевтических препаратов, обладающих гепатотоксическим действием. При выраженном дефиците селена следует увеличить его прием в виде БАДП или фармпрепаратов до 100-400 мкг в сутки, вплоть до парентерального введения. При интоксикации селеном необходимо использовать хелатирующую терапию, а также симптоматические средства.

См. также :

Микроэлемент селен и проблема репродуктивного женского здоровья

Роль микроэлемента селен в регуляции функций мозга