Сера в организме человека

1. Структура: S

Химические характеристики:

- порядковый N - 16

- атомный вес - 32,1

Чистая природная сера - твердое кристаллическое вещество того цвета. В природе сера встречается в самородном виде, образуя большие залежи, но главным образом в составе сернистых (FeS, Cu2S, PbS, ZnS) и сернокислых минералов (CaSO4, FeSO4, CuSO4, MgSO4).

Сера полиморфна, она известна в кристаллической форме (октаэдрические и призматические кристаллы) и в аморфной в виде плотной массы и мелкого порошка. По своим химическим свойствам сера является типичным металлоидом. Со многими металлами она соединяется непосредственно с выделением значительного количества тепла. На холоде сера соединяется с галогенами ( кроме йода), с кислородом дает несколько окислов, из них важнейшими являются сернистый (SO2) и серный (SO3) ангидриды, с водородом - газ сероводород (H2S).

Сера является постоянной составной частью растений, содержится в них в виде различных неорганических и органических соединений.

Многие растения образуют содержащие серу гликозиды и другие органические соединения серы.

Известны бактерии, концентрирующие серу. некоторые из микроорганизмов образуют в качестве продуктов жизнедеятельности специфические соединения серы: например грибки рода Penicillinum синтезируют серосодержащий антибиотик пенициллин

2. Суточная потребность и основные источники поступления:

Суточная потребность не установлена, но при употреблении достаточного количества белка дефицита серы наблюдаться не будет.

3. Функции:

Поступает в организм в связанном виде в составе АК и сульфат-ионов. Входит в состав желчных кислот и гормонов. В составе глутатиона участвует в биотрансформации ядов. Сера, подобно азоту, входит в состав белков, в силу чего белковый обмен является одновременно азотистым и серным. В белках сера содержится в аминокислотах: цистеине, цистине, метионине. Цистин и цистеин участвуют в окислительно - восстановительных реакциях организма. В присутствии кислорода цистеин отдает водород органическим соединениям, восстанавливая их, а сам переходит в цистин. Эта реакция обратима. Замечательные восстановительно-окислительные свойства цистин - цистеина связаны с присутствием сульфгидрильных групп, обусловливающих высокую реактивность многих белков, например ферментов и некоторых гормонов. Цистеин входит в состав глютатиона - белкового вещества, которым богаты эритроциты, печень, надпочечники и особенно ткани эмбриона.

Участвуя в окислительно-восстановительных процессах сера играет в тканевом дыхании ту же роль, что и гемоглобин и оксигемоглобин в газообмене легких. В аминокислоте метионине сера связана с легко отщепляющейся метильной группой СН3, необходимой для синтеза холина, при недостатке которого в организме наблюдаются нарушения в виде жировой инфильтрации печени и кровоизлияний в почках.

4. Вход:

организм человека сера поступает с пищей в виде органических белковых соединений - аминокислот, глютадиона, сульфатидов, витамина В1. Всасывание серы происходит в кишечнике; неорганические серные соли не всасываясь выделяются со стулом; часть неорганической серы в кишечнике восстанавливается в H2S и в этом виде всасывается.

5. Транспорт:

по сосудам в составе крови

6. Преобразование и распределение:

Особенно богаты серой поверхностные слои кожи; здесь сера содержится в кератине (волосы содержат до 5-10% кератина) и меланине, пигменте, предохраняющем в виде загара глубокие слои кожи от вредного действия ультрафиолетовой радиации. В крови, кроме серы, входящей в состав белков, различают серу аминокислот, глютадиона, роданистых соединений, эфиросерных кислот, нейтральную серу и ионы SO4. Общее количество серы крови, за исключением серы, входящей в состав белков, обозначают по аналогии с остаточным азотом как остаточную серу, ее содержится в плазме около 7 мг%. Сера содержится в антиневралгическим витамине В1 (тиамине), что отличает этот витамин от остальных.

7. Выход:

Выделение серы производится главным образом с мочой (60%) в виде неорганических сульфатов, нейтральной серы и эфирно-серных соединений. С калом выделяется до 8%. Небольшое количество выделяется в виде сероводорода кожей и легкими, сообщая поту и выдыхаемому воздуху неприятный запах.

8. Клинические проявления и влияние на структуры организма.

Избыток серы и его проявления:

Элементарная сера не обладает выраженным токсическим действием, но все ее соединения токсичны. Принятая внутрь в количестве 3-5 мг, элементарная сера действует как слабительное, вследствие образования сероводорода в кишечнике.

Сероодород. При высокой концентрации сероводорода в воздухе отравление может развиться почти мгновенно. Судороги и потеря сознания сопровождаются быстрой смертью от остановки дыхания. Хроническое отравление сероводородом проявляется заболеванием глаз - покраснением и опуханием конъюнктивы, появлением мелких точечных дефектов на роговице, ломотой в бровях и глазных яблоках, ощущением "песка в глазах", сильной светобоязнью, видением цветных ободков вокруг источника света, очень сильным слезотечением. Также наблюдаются головные боли, ослабление слуха, расстройства ЖКТ, падение веса, малокровие, кожный зуд, кожные сыпи, фурункулез.

Сероуглерод. Чрезвычайно токсичен, его пары вызывают тяжелые органические заболевания нервной системы. При различных концентрациях в воздухе может наблюдаться головная боль, тошнота, боль в горле, чувство онемения, "ползание мурашек", неправильное дыхание. Если человека не удалить из зараженной атмосферы наступает полный наркоз, исчезают все рефлексы, включая роговичный и зрачковый, затем смерть от остановки дыхания.

При хроническом отравлении наблюдается неврологическая патология, нарушения мышечной системы (конечности), головокружения, расстройства походки, снижение потенции, расстройства зрения, нарушение аккомодации, снижение слуха, снижение памяти, галлюцинации, различные формы психоза.

При недостатке серы наблюдаются: тахикардия, повышение АД, нарушения функций кожи, выпадение волос, запоры, в тяжелых случаях - жировая дистрофия печени, кровоизлияние в почки, нарушения углеводного обмена и белкового обмена, перевозбуждение нервной системы, раздражительность и другие невротические реакции.