

## Стронций

Стронций входит в состав многих живых организмов: он есть в бактериях, растениях, в тканях животных и его количество зависит от особенностей того или иного вида, а также от присутствия других химических элементов.

В организм животных он попадает с пищей и водой; точно также он поступает в организм человека – от 0,8 до 3 мг в сутки, хотя мы можем получать его и другими путями: из воздуха; при работе на производствах, где используется природный стронций; в медицине – там применяется стронций радиоактивный.

Если стронций поступает с пищей и водой, то организм усваивает его только на 5-10%; больше всего стронция в растительных продуктах – пшенице, ржи, ячмене, капусте, луке, редисе, редьке, петрушке, укропе, свекле, помидорах; а также в хрящах и костной ткани – там он накапливается чаще всего.

У человека он тоже концентрируется в костях, и во взрослом организме его может быть примерно 320 мг; есть он также в лимфоузлах, лёгких, печени, почках и крови. Ещё стронций попадает в наш организм через кожу и при вдыхании воздуха. Что касается воды, то в нашей стране допустимое количество в ней стронция почему-то вдвое превышает такой же показатель для США.

Стронций активно взаимодействует со многими другими элементами: его ионы могут замещать кальций в костной ткани, но чаще всего это и приводит к развитию заболеваний. Усвоение стронция улучшается в присутствии некоторых аминокислот – например, лизина, лактозы и витамина D. Уменьшается же его усвоение в присутствии сульфата бария и натрия, а также в том случае, если в рационе содержится много грубых пищевых волокон.

### Справка:

*История открытия и названия стронция довольно обычна: этот металл был обнаружен в составе минерала, найденного во второй половине XVIII века, и позже названного стронцианитом – деревня в Шотландии, где нашли этот минерал, называлась Строншиан. Только через 30 лет учёные поняли, что в найденном минерале есть новый металл, а в чистом виде стронций выделили ещё позже - это сделал в 1808 году Хэмфри Дэви, знаменитый английский химик и физик.*

*Стронций – серебристо-белый, мягкий и пластичный металл; он очень активен и быстро вступает в химические реакции, но в природе не встречается в чистом виде, а только в составе минералов, чаще вместе с кальцием; минералов, содержащих стронций, на сегодня известно около 40, но промышленное значение имеют только некоторые из них.*

*Стронций и его соединения применяются в разных областях промышленности и науки: в радиоэлектронике, металлургии, пищевой промышленности, медицине. Любопытно, что в пиротехнике стронций применялся ещё тогда, когда не был известен, как отдельный элемент: его соединения позволяли получать огни красного цвета, поэтому фейерверки и салюты почти до середины XX века были основной областью применения стронция. В медицине стронций - Sr90 - используется для проведения лучевой терапии при опухолях, эрозиях и других поражениях тканей и органов, но так можно лечить только те очаги, которые расположены неглубоко – например, в коже и слизистых оболочках.*

## Влияние стронция на живой организм

У медиков нет данных о токсичности природного стронция для человека, как и о его летальной дозе, о содержании стронция в организме можно узнать, исследуя мочу, кровь или волосы.

Когда речь заходит о влиянии стронция на организм, то большинство людей почему-то думают, что он вреден и его следует избегать, но вредными являются только его радиоактивные изотопы. Малотоксичный природный стронций даже используется при лечении остеопороза, так как снижает скорость разрушения костной ткани, но химические свойства природного и радиоактивного стронция почти не отличаются – возможно, поэтому неспециалисты путают особенности их воздействия.

Причиной образования радиоактивного стронция могут быть аварии на атомных электростанциях и ядерные взрывы, и такой стронций всегда оказывает на организм человека негативное влияние. Откладываясь в костях, он разрушает их структуру и поражает костный мозг, вызывает образование опухолей и лучевую болезнь; стронций также поражает мозг и печень.

В России в течение десятилетий проводилось немало ядерных испытаний, да и аварии были не только в Чернобыле, поэтому заболеваний, связанных с радиоактивным стронцием, тоже было достаточно. Стронций, как и другие радиоактивные продукты, накапливается не только в атмосфере, но также в воде и почвах, причём там его содержится больше, так как атмосфера всё-таки очищается быстрее.

Одним из основных загрязняющих радионуклидов является именно стронций-90. Когда он попадает в почву, его вместе с другими элементами впитывают растения и чаще всего таким стронцием «богаты» корнеплоды, клубневые растения (в том числе картофель) и бобовые; в зерновых стронция меньше, но он там тоже есть – к счастью, в основном он накапливается в их стеблях и листьях, а не в зёрнах.

Конечно, из растений он тоже попадает в организмы животных и человека, но для того, чтобы он накопился в скелете, надо годами получать его из продуктов питания, воды и воздуха, а также при работе на производстве, хотя в последнем случае стронций накапливается в организме быстрее. Поэтому, когда стронций-90 долгое время поступает в организм, даже в небольших дозах – как это часто бывает на производстве, то это часто приводит к развитию лейкемии и рака костей.

Нерадиоактивный стронций тоже может оказывать на здоровье человека негативное влияние, но это бывает редко. Как правило, при этом наблюдается нехватка других элементов: кальция, витамина D, селена и др., и в таких случаях могут развиваться редкие заболевания – урвовская болезнь и стронциевый рахит.

### Справка:

*Название урвской болезни происходит от названия реки Уров, протекающей в Забайкалье – это заболевание было описано ещё в середине XIX века. У жителей той местности кости сильно искривлялись и становились ломкими, а суставы сильно болели, и с возрастом большинство из них с трудом могли передвигаться или превращались в инвалидов. Результаты наблюдений показывали, что возникновение болезни связано именно с местностью, так как девушки, которые после замужества переселялись в другие деревни, не заболевали, если только заболевание не успело проявиться раньше. И напротив, те, кто приезжал к реке Уров на жительство из других мест, через несколько лет поражались этой болезнью, но у них её симптомы были менее выраженными, так как их детство проходило в другой местности. Однако, несмотря на все эти признаки, конкретную причину болезни удалось установить только в XX веке – оказалось, что концентрация стронция в местной воде была сильно повышена. Развивается же заболевание потому, что ионы стронция вытесняют из костей кальций; если же при этом наблюдается ещё и недостаток кальция, то оно быстро прогрессирует. Поражается в таком случае весь*

*организм, но больше всего страдает костно-суставная система, особенно в период роста и развития костей и хрящей. Стронциевый рахит развивается у детей: в костях резко уменьшается содержание кальция, и обычное лечение – с препаратами витамина D, кальция и фосфора, не даёт результатов.*

Если радиоактивные соединения стронция попадают в организм с воздухом, патологические изменения возникают в лёгких: развивается фиброз – заболевание, при котором в лёгких утолщаются межальвеолярные перегородки. У таких больных дыхание бывает поверхностным и учащённым, возникает одышка, частый кашель, бронхиты, сердечная недостаточность; может поражаться кожа и т.д.

При избытке стронция назначается корректирующее лечение: применяются могут сульфаты бария и натрия, пищевые волокна, препараты кальция и магния. При отравлениях стронцием может применяться препарат полисурьмин, а также вещество  $\text{Na}_2\text{Ca}$  ЭДТА, относящее к группе так называемых комплексообразователей, способных проходить даже сквозь мембраны клеток, и выводить радиоактивные вещества из организма. Можно вспомнить и о народных средствах, хотя их имеет смысл применять только в неосложнённых случаях. Это настой хвоща полевого и листьев и цветков подсолнечника – по 1 ст.л. на 800 мл кипятка; при отравлениях стронцием его принимают по 100 мл 4 раза в день.

При пониженном содержании стронция патологии развиваются у животных – это показали опыты на морских свинках и крысах, но данных о влиянии недостатка стронция на организм человека у медиков нет, как и данных о его токсичности.