

Фтор. F.

Лат. - fluorum, англ. - fluorine, нем. - Fluor

Общие сведения.

Фтор - элемент VII группы периодической системы; ат. н. - 9, ат. м. - 19. Название произошло от лат. *fluere* (течь). Впервые выделен А. Муасаном в 1886 г. (Франция).

Фтор представляет собой бледно-желтый газ с резким запахом. Фтор является самым активным неметаллом и реагирует со всеми элементами, кроме гелия и неона. Фтор содержится в минералах флюорит, криолит, фторапатит. Соединения фтора широко используются в металлургии и химической промышленности, для синтеза фторорганических соединений, фторопластов, фторкаучуков, фреонов и красителей.

В медицине фторсодержащие препараты служат для лечения гипофтороза, выпускаются в виде таблеток, лечебных пленок, лаков для зубов, используются как наркотические средства, кровезаменители и т.д. Радиоактивные изотопы фтора применяются в медико-биологических исследованиях.

Физиологическая роль фтора.

Соединения фтора поступают в организм с пищей и водой. Много фтора содержится в рисе, говядине, яйцах, молоке, луке, шпинате, яблоках и других продуктах. Особенно богат фтором чай (100 мкг/г) и морская рыба (5-10 мкг/г).

В организме фтор находится в связанном состоянии, обычно в виде труднорастворимых солей с кальцием, магнием, железом. Соединения фтора входят в состав всех тканей человеческого тела. Особенно много фтора, 99% всего его количества, приходится на кости и зубную эмаль. Из организма фтор удаляется преимущественно с мочой.

Содержание фтора в теле взрослого человека составляет около 2,6 г, а среднесуточное поступление фтора с пищей - 0,5-1,5 мг.

Фтор жизненно необходим для нормального роста и развития. В организме фтор участвует во многих важных биохимических реакциях - активирует аденилатциклазу, ингибирует липазы, эстеразу, лактатдегидрогеназы и т.д.

Токсическая доза для человека: 20 мг.

Летальная доза для человека: 2 г.

Индикаторы элементного статуса фтора.

Индикатором содержания фтора в организме является его концентрация в моче. Также концентрацию фтора определяют в волосах и зубах.

Пониженное содержание фтора в организме.

Недостаточное содержание фтора в организме обычно связано с его пониженным уровнем в питьевой воде (менее 0,7 мг/л).

Причины дефицита фтора:

- недостаточное поступление в организм;
- нарушение регуляции обмена фтора.

Основные проявления дефицита фтора:

- кариес зубов, поражение костей (остеопороз).

Повышенное содержание фтора в организме.

Некоторые соединения фтора (напр., HF) очень токсичны. Потенциально летальная доза NaF при пероральном поступлении составляет всего 5-10 г. При остром отравлении фтором преобладают симптомы поражения центральной нервной системы и желудочно-кишечного тракта, такие как тошнота, рвота, диарея, мышечные судороги, падение артериального давления, развитие коматозного состояния. В эксперименте NaF используется для блокирования аденилатциклазы.

Хроническая интоксикация обычно развивается при употреблении питьевой воды с повышенным содержанием фтора (более 4 мг/л). При этом основные патологические изменения возникают в костях и зубах, однако наблюдаются также и расстройства обмена веществ, нарушение свертывания крови и т.д. Флюороз костей развивается, как правило, через 10-20 лет хронического воздействия фтора.

Причины избытка фтора:

- избыточное поступление фтора в организм с питьевой водой (некоторые районы севера России, окрестности предприятий по производству алюминия);
- хроническая интоксикация плавиковой кислотой и другими соединениями фтора в производственных условиях;
- длительная передозировка препаратов фтора;
- нарушение регуляции обмена фтора.

Основные проявления избытка фтора:

- появление меловидных пятен на зубах, разрушение зубной эмали, хрупкость зубов, остеосклероз (флюороз);
- остеомаляция, остеопороз, кальциноз сухожилий и связок, образование костных шпор;
- кровоизлияния в области десен, слизистых оболочек рта и носа;
- потеря голоса, сухой удушливый кашель;
- брадикардия, понижение кровяного давления;
- зуд кожи, раздражение и слущивание эпидермиса;
- нарушение жирового и углеводного обмена.

Синергисты и антагонисты фтора.

Всасываемость фтора в желудочно-кишечном тракте зависит от растворимости его солей и концентрации кальция. Фтор угнетает метаболизм йода и может индуцировать зоб. Магний тормозит усвоение фтора организмом.

Коррекция недостатка и избытка фтора в организме.

При недостатке фтора в питьевой воде и почве следует проводить фторирование (флюоризацию), - обогащение соединениями фтора воды и пищевых продуктов. Фторирование является способом профилактики кариеса зубов. В то же время фторирование способствует предупреждению развития остеопороза (напр., у пожилых женщин при сочетанном применении с витамином D и препаратами кальция). При лечении кариеса используют фтористый лак для зубов, фторсодержащие зубные пасты, таблетки с фтористым натрием.

При хронической интоксикации фтором рекомендуется ограничить поступление его в организм и проводить симптоматическое лечение.