

Элементы главной подгруппы V группы

Презентация Алмаевой Ксении

Фосфор и здоровье человека

Содержание фосфора
в организме
человека (масса тела
70 кг) составляет
780 г. Суточная доза
для взрослых 1 г.



Бирюза(минерал класса фосфатов)

Биологическая роль



А.Е.Ферсман

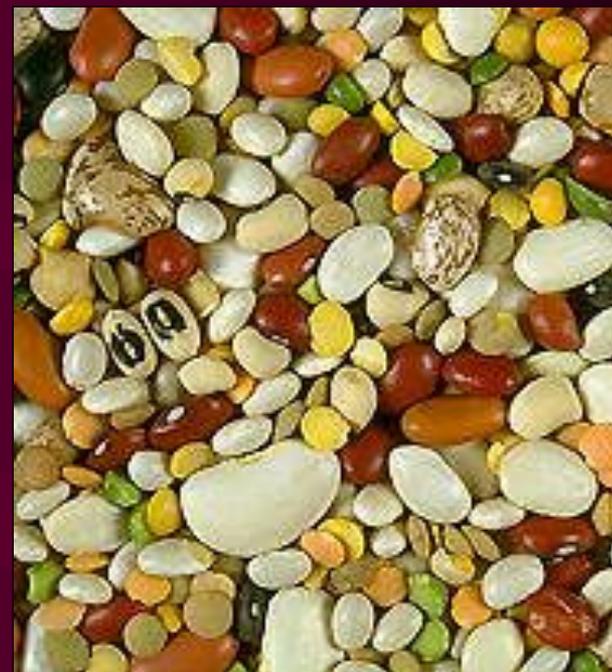
Входит в состав скелета в виде ортофосфата $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ и гидроксиапатита $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2$.

Входит в состав зубов в виде гидроксиапатита и фторапатита $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaF}_2$.

Соединения фосфора принимают участие в обмене энергии.

Необходим для нормальной мышечной и умственной деятельности. Академик А.Е. Ферсман назвал его «элементом мысли».

Фосфор поступает в организм с пищей: рыбой, хлебом, молоком, сырами, мясом, бобовыми (горох, фасоль), овсяной, перловой, ячневой крупой. Обычно всасывается 50 – 90% фосфора, меньше – при употреблении растительных продуктов, т.к. в них он содержится в виде трудно усвояемой фитиновой кислоты. Для правильного питания очень важно его соотношение с кальцием. Оптимальным считается соотношение кальция и фосфора, равное 1:1,5.



Семена фасоли

Реакция организма на недостаток фосфора

Развивается рахит, снижается умственная и мышечная деятельность.

Реакция организма на избыток фосфора

Развивается мочекаменная болезнь. P_4 и многие соединения фосфора высокотоксичны. Летальная доза P_4 равна 60 мг. Большую опасность представляют ожоги, возникающие при горении фосфора, из-за выделения большого количества тепла при взаимодействии образующегося при горении P_2O_5 с влагой кожи. Получившаяся фосфорная кислота H_3PO_4 проникает в глубь соединительной ткани, что приводит к отеку из-за прилива внеклеточной жидкости.

Мышьяк и здоровье человека

*Все есть яд и ничто не лишено ядовитости,
одна только доза делает яд незаметным.*

Т. Парацельс

Содержание мышьяка в организме человека (масса тела 70 кг) составляет 0,2 – 0,3 мг. Конкретное содержание определяется диетой и окружающей средой. Токсическая доза 5 – 50 мг, летальная доза 50 – 340 мг. Может быть канцерогеном.

Из истории

С древних времен этот элемент привлекал внимание человека. О нем говорили со страхом, с восхищением и презрением. Для большинства людей слово «мышьяк» давно стало синонимом слова «яд». Ученые до сих пор ломают голову над разрешением вопроса: мышьяк и смерть Наполеона I (1769 – 1821). Шотландские врачи Смит и Форшувуд проводили анализ волос Наполеона, срезанных с его головы, спустя несколько часов после смерти.



Анализ показал, что мышьяка в волосах Наполеона было в 13 раз больше обычного. Врачи пришли к заключению, что он был отравлен мышьяком, который, по их мнению, в виде As_2O_3 подмешивали к его пище в малых дозах.



В ту эпоху ядом мог быть только мышьяк. 1/5 г мышьяка достаточно, чтобы убить человека за 24 ч, но мышьяк сохраняет свои свойства и при введении малыми дозами, при этом убийство растягивается на месяцы. Это вещество серого цвета без запаха и вкуса, а симптомы отравления им напоминают симптомы холеры, распространенной тогда в Европе. Диагностировать отравление во времена Наполеона было практически невозможно, как и долгое время спустя. А если человека, которого решили отравить, заставляли принимать одновременно такие медикаменты, как каломель или же некоторые соли калия и сурьмы, то при вскрытии и вовсе невозможно обнаружить следы мышьяка. Поскольку император все последние дни принимал каломель и соли калия и сурьмы, то к моменту вскрытия малейший след мышьяка должен был пропасть.



Оказалось также, что обои в апартаментах бывшего императора тоже содержали мышьяк. Они были выкрашены красивой зеленой краской, в состав которой входил метаарсенат (III) меди $\text{Cu}(\text{AsO}_2)_2$. Каждый квадратный метр обоев стен наполеоновской спальни содержал 0,12 г мышьяка. При отсыревании таких обоев в воздух могли попадать токсичные соединения мышьяка.

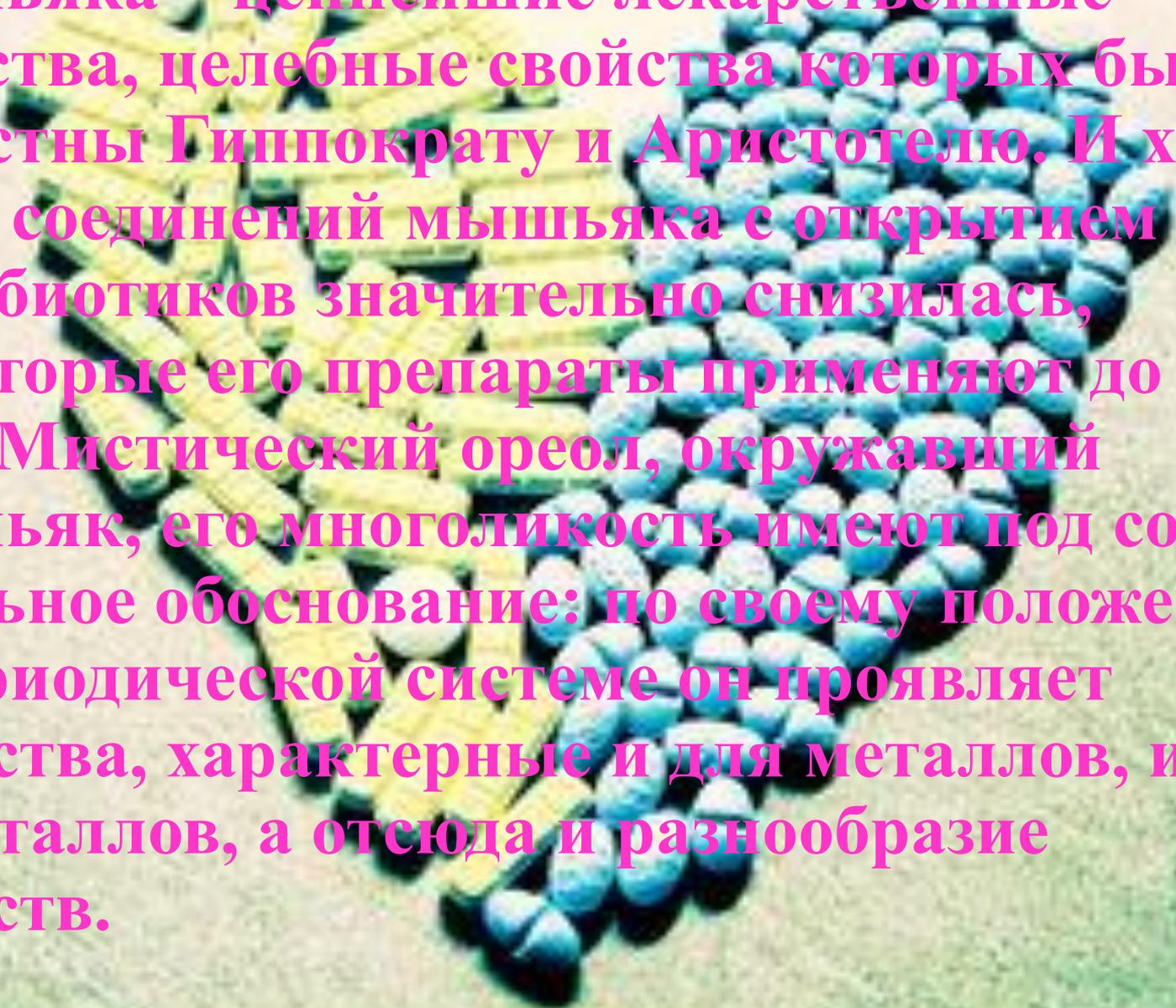
Симптомы отравления мышьяком

Чередование дремоты и бессонницы, отек ног, потеря волос – все это симптомы хронического отравления мышьяком. Увеличение печени умершего, не имевшей явных следов поражения, - это точно соответствует состоянию печени при таком отравлении.

В 1840 г. вскрыли могилу Наполеона. Тело Наполеона не бальзамировали и предали земле таким, каким оно было после вскрытия. Оно было закрыто в четырех гробах, в том числе двух металлических, но ни один из них не был воздухо непроницаемым. Сегодня погребения прошло 19 лет, но тело Наполеона не было тронут тлением. Его лицо изменилось меньше, чем лица людей, стоявших вокруг его могилы. Существует объяснение этого чуда – мышьяк; он – смертельный яд, но в то же время предохраняет живые ткани от разложения. Музеи используют это свойство мышьяка для консервации экспонатов.



И несмотря на вышеизложенное, соединения мышьяка – ценнейшие лекарственные средства, целебные свойства которых были известны Гиппократу и Аристотелю. И хотя роль соединений мышьяка с открытием антибиотиков значительно снизилась, некоторые его препараты применяют до сих пор. Мистический ореол, окружающий мышьяк, его многоликость имеют под собой реальное обоснование: по своему положению в периодической системе он проявляет свойства, характерные и для металлов, и для неметаллов, а отсюда и разнообразие свойств.



Биологическая роль мышьяка

Мышьяк участвует в процессах, связанных с механической работой и мышлением, уменьшает токсичность селена (наилучшее средство против селенового токсикоза), ртути и свинца при их избытке в организме. Принимает участие в нуклеиновом обмене, т.е. имеет прямое отношение к синтезу белка. Мышьяк необходим для синтеза гемоглобина, хотя и не входит в его состав.

Источники поступления мышьяка в организм человека.

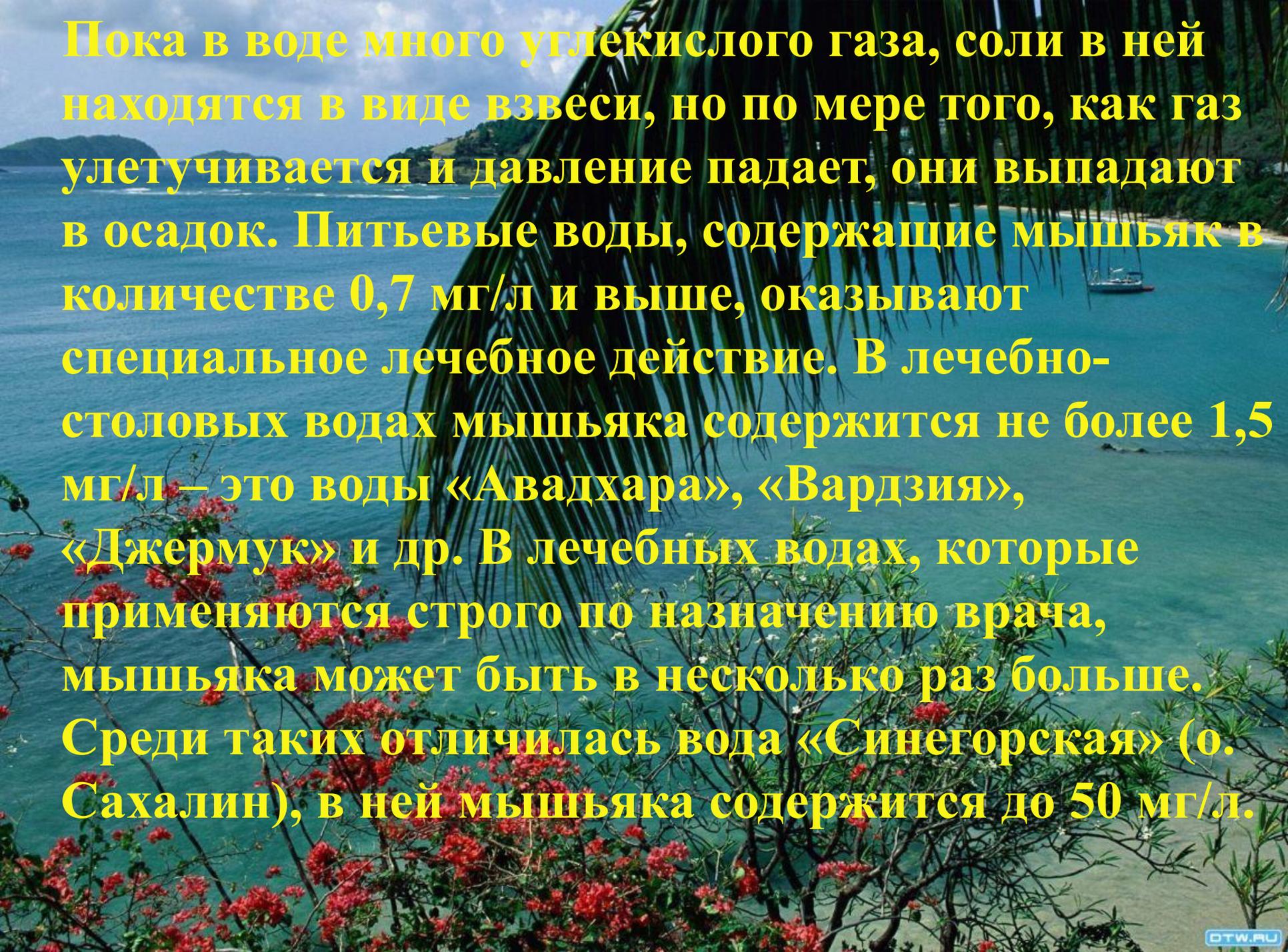


Диет, свободных от мышьяка, не существует. Богаты мышьяком морские организмы: морская рыба (содержание мышьяка в ней в 10 – 100 раз больше, чем в пресноводной) и морские ракообразные – креветки, омары (в них содержание мышьяка достигает 174 мг/кг). Даже существует термин «креветочный мышьяк». Мышьяк, находящийся в морских животных, несмотря на его большое количество, для человека нетоксичен. Его избыток выводится из организма.



Мышьяк может поступать в организм при использовании мышьяксодержащих минеральных вод. Их применяют как внутрь, так и в виде ванн на бальнеологических курортах. Их используют для профилактики и лечения сердечно-сосудистой, нервной систем, желудочно-кишечного тракта, опорно-двигательного аппарата строго под контролем врача. Обнаружилось, что в процессе хранения минеральной воды «нарзан» в ней появляются какие-то черные хлопья. Химики Е.В. Иосифова и Ф.И. Головин, сделав анализы «нарзана», установили, что в нем содержится мышьяк в довольно большом количестве.





Пока в воде много углекислого газа, соли в ней находятся в виде взвеси, но по мере того, как газ улетучивается и давление падает, они выпадают в осадок. Питательные воды, содержащие мышьяк в количестве 0,7 мг/л и выше, оказывают специальное лечебное действие. В лечебно-столовых водах мышьяка содержится не более 1,5 мг/л – это воды «Авадхара», «Вардзия», «Джермук» и др. В лечебных водах, которые применяются строго по назначению врача, мышьяка может быть в несколько раз больше. Среди таких отличилась вода «Синегорская» (о. Сахалин), в ней мышьяка содержится до 50 мг/л.

Знаете ли вы, что...

- В желудочно-кишечном тракте животных нередко образуется камень, называемый безоар. Он использовался веками как средство от различных ядов, особенно от мышьяка, которым в средние века отравили немало людей. Камень носили в перстне или медальоне и принимали внутрь с водой. Такой камень был у английской королевы Елизаветы I. Современные американские исследования показали, что безоар действительно эффективно обезвреживает соединения мышьяка.
- Мышьяк (вместе с тридцатью другими микроэлементами) входит в состав целебного мумие.



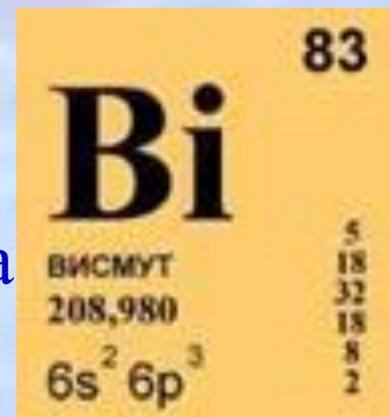
Висмут и здоровье человека.



Основной нитрат висмута $\text{Bi}(\text{OH})_2\text{NO}_3$ – белый порошок, практически нерастворим в воде и спирте, легко растворим в соляной кислоте. Назначают внутрь при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, при воспалительных заболеваниях кишечника в качестве вяжущего и антисептического средства. Препарат применяют также наружно в мазях, присыпках при воспалительных заболеваниях кожи и слизистых оболочек.



Соединения висмута обладают противоспирохетозным действием и механизм их действия сводится к тому, что ионы висмута, проникая в спирохеты (микроорганизмы, клетки которых имеют форму извитых нитей), связывают сульфгидрильные группы (SH) их ферментов. Это приводит к нарушению жизнедеятельности и гибели спирохет – возбудителей сифилиса. Препараты висмута применяются для внутримышечного введения, т.к. при приеме внутрь соединения, содержащие висмут, практически не всасываются из пищеварительного тракта.



Побочное действие препаратов висмута чаще всего проявляется в виде признаков поражения тех органов, в которых избирательно накапливаются ионы висмута. А они могут вызывать поражения почек, печени, изменение картины крови.

Отложение висмута на слизистых оболочках рта сопровождается развитием стоматита и появлением серых каемок на деснах вокруг зубов (висмутовая кайма). Для профилактики этого осложнения рекомендуется часто полоскать рот.

