ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. ОТРАВЛЕНИЕ ТОКСИЧНЫМИ ИОНАМИ МЕТАЛЛОВ. ОКАЗАНИЕ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ.

В результате активного воздействия цивилизации на окружающую среду степень ее загрязнения возрастает с каждым годом. Особенно сильно это негативное влияние в местах экологических катастроф или в местах нерационального использования минеральных ресурсов и разнообразных вредных отходов производства. Обеспечение безопасности жизнедеятельности в условиях зараженной окружающей среды невозможно без достаточных знаний о вредных воздействиях многих токсичных веществ.

Среди всех загрязняющих окружающую среду веществ выделяется особая группа — ионы металлов. Главной причиной этих загрязнений можно считать колоссальное потребление и переработка минеральных ресурсов, являющихся источником металлов необходимых для производства. Ученые считают, что если добыча данного элемента опережает его естественный перенос в геохимическом цикле в 10 раз, то такой элемент можно считать загрязняющим веществом. А по некоторым металлам эта норма превышена многократно.

Средняя концентрация металлов в почве

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| металл | С, мг/кг | металл | С, мг/кг | металл | С, мг/кг |
| железо | 55000 | кобальт | 1-5 | ртуть | 0,3 |
| марганец | 5000 | сурьма | 6 | скандий | 7 |
| хром | 3000 | мышьяк | 6 | селен | 0,2 |
| ванадий | 100 | барий | 500 | серебро | 0,1 |
| никель | 10-80 | бериллий | 6 | теллур | 10 |
| цинк | 10-100 | кадмий | 0,06 | олово | 10 |
| медь | 2-100 | свинец | 10 | молибден | - |

Известно несколько «рядов опасности» ионов металлов. Один ряд наиболее опасных металлов следующий: серебро, золото, кадмий, хром, ртуть, марганец, свинец, олово, теллур, вольфрам, цинк. Есть и другой ряд: хром, кадмий, ртуть, никель, свинец, цинк, селен.

Из всех вредных и токсичных веществ, регулярно попадающих в организм человека, 70% поступает из пищи, 20% — из воздуха, 10% — из воды. Металлы могут попадать из воздуха в виде мельчайших частичек, образующихся при сгорании угля, нефти, торфа и другого горючего, а также из дымов и выбросов плавильных печей и различных производств, связанных с обработкой металлов. По этой причине сейчас в воздухе Земли таких металлов, как золото, кадмий, свинец, олово, селен, теллур, имеется в тысячу раз больше, чем было в естественных условиях. Кроме того, в атмосфере находятся образовавшиеся летучие металлоорганические соединения в виде паров. Один из основных источников токсичных загрязнений является автотранспорт. Кроме оксидов азота, углерода и серы автомобили выбрасывают в атмосферу соли свинца. Свинец — давно известен своим токсичным действием на организм человека. Отравление свинцом проявляется неспецифическими симптомами: вначале повышенная возбудимость и бессонница, позже утомляемость и депрессия. Более поздние симптомы заключаются в расстройстве функции нервной системы и в поражении головного мозга. Свинец, также как и другие тяжелые металлы, кадмий, ртуть, отрицательно влияет на глазную сетчатку и ухудшает зрение. Кадмий может вызвать нарушение ферментного обмена, разрушение нервной и костно-мышечной системы. Кроме прямого токсичного действия ионы металлов, например железа и марганца, следы которых есть и в атмосфере, ускоряют реакцию окисления диоксида серы до триоксида и образование серной кислоты, которая выпадает в виде кислотных дождей.

Загрязнение металлами водной сферы особенно возросло с индустриализацией. В природных (грунтовых, поверхностных) водах присутствуют тяжелые металлы, попадающие туда при выветривании пород. Концентрация их в обычных условиях не велика. К тому же минеральные процессы связаны с естественными биологическими, а это уравновешивает присутствие тяжелых металлов. Другое дело — антропогенные источники попадания ионом металлов в воды при добыче нефти, угля, руды, а еще с промышленными отходами. Даже такие безобидные, казалось бы, гигиенические препараты, как моющие средства, и то могут быть источником ионов цинка и селена. А это уже два из приведенных выше токсичных металлов. Много загрязнений токсичными металлами вносится в воды и с сельскохозяйственными стоками. Тяжелые металлы присутствуют в виде коллоидных частичек в смеси с органическими и неорганическими веществами. Одной из форм таких токсичных металлов являются различные формы алкильных соединений ртути и таллия. Сейчас известно, что существуют в воде такие алкильные соединения мышьяка, олова, свинца, селена, кадмия. Такие вещества способны образовывать высокотоксичные органические соединения, вредные для всего живого даже в нанограммовых количествах. Примером может служить случай облысения детей в г. Черновцы, связанного с отравлением промышленными отходами органических производств таллия. Образование различных соединений металлов с органическими веществами приводят часто к новым ранее не известным явлениям. Например, оказалось, что диметилртуть — довольно летучее металлоорганическое соединение обнаружено в воздухе. Это вещество в свою очередь может подвергаться дальнейшим химическим реакциям (например, под воздействием ультрафиолетового излучения) и распадаться, а продукты распада — выпадают в виде ртутных дождей. В гидросферу ежегодно попадает тысячи тонн летучей и растворимой ртути. Загрязнение речной воды сказывается и в пищевых цепях. Потребление человеком рыбы, даже при концентрации в ней ртути 0,8-1,6 мг/кг приводит к отложению в волосах металла до 50 мг/кг, при этом начинают проявляться признаки отравления. Содержание ртути в волосах более 300 мг/кг угрожает жизни человека. Ртуть может попадать и через мясо животных, если почву на которой они пасутся удобряли компостом из городских отстойников.

Металлы очень легко накапливаются в почве, но как тяжело удаляются: период полуудаления из почвы цинка — до 500 лет, свинца — до нескольких тысяч лет. Особенны опасны загрязнения изотопами металлов, которые к тому же являются радиоактивными. Так изотопы стронция откладываются в костях, цезий — в мышцах. После Чернобыльской катастрофы большие площади заражены не только на Украине, но даже в Мордовии. Радиоактивные изотопы, накапливаясь в почве, попадают затем в растения, а вместе с растительной пищей попадают в организм человека.

Так как 70% токсичных металлов попадает в организм человека с пищей, начиная с 60-х годов начался контроль за содержанием в пищевых продуктах ряда элементов (и металлов и неметаллов). Ученые доказали, что неконтролируемые загрязнения пищевых продуктов токсичными металлами может вызвать серьезные последствия. И для предотвращения этих последствий законодательно был введен контроль за содержанием вредных примесей (предельно допустимая концентрация — ПДК) токсичных металлов. Контролируется восемь наиболее опасных токсичных примеси: ртуть, свинец, олово, кадмий, медь, цинк, железо, мышьяк. Эти металлы опасны даже в малых дозах, другие, например, медь при превышении определенного уровня. Кадмий же опасен в любой форме, он смертелен при дозе выше 30 мг. Самые ранние симптомы — белок в моче, дисфункция нервной системы, острые костные боли. Единовременное отравление может перейти в хроническое, т.к. он очень медленно выводится (0,1% в сутки).

Итак источником токсичных ионов металлов могут быть воздух, почва, вода и пища. Поэтому отравление может произойти через дыхательные пути, кожные покровы и пищевой тракт. Основной мерой предупреждения отравления токсичными металлами является предупреждение экологических катастроф и рациональное использование минеральных ресурсов этих металлов и их соединений. В случае попадания в зону загрязнения необходимо немедленно покинуть ее, обеспечив защиту кожных покровов и дыхательных путей от соприкосновения с зараженной средой. Необходимо использовать пищу и воду только соответствующие нормам санитарного контроля по ПДК токсичных металлов, не использовать в пищу растения и лечебные травы растущие вдоль дорог и вредных производств.

Симптомы отравления могут быть как специфические, о которых рассказывалось выше, так и общие: тошнота и рвота, сужение или расширение зрачков, вялость и сонливость или перевозбудимость, нарушение сердечного ритма и артериального давления. Отравления могут быть острыми — вследствие однократного воздействия, протекает бурно, и хроническими — в результате длительного воздействия и накопления вредных веществ. Но при любом отравлении необходимо обратиться к врачу.

Первая помощь. При всяком подозрении на отравление необходимо срочно вызвать врача или отправить больного в ближайшую больницу. До прихода врача необходимо попытаться удалить из организма или обезвредить вредные вещества. При попадании токсичных металлов с пищей необходимо вызвать рвоту и промыть желудок. Рвоту нельзя вызывать, если больной находится в полубессознательном состоянии и при резком нарушении кровообращения. При отравлении ртутью и свинцом нейтрализовать их молоком и выпить слабительное. Для ускорения выведения через почки применяют мочегонные средства и обильное питье, но если функции почек не нарушены. При отравлении через дыхательные пути прибегают к искусственному дыханию с целью быстрого выведения вредных веществ легкими. Для усиления обезвреживающей функции печени вводят глюкозу с инсулином. При значительном попадании в кровь проводят переливание крови. Воздействие на болезненные явления, вызванные в зависимости от действия токсичных металлов: при ослаблении дыхания и кислородной недостаточности следует применить искусственное дыхание, вдыхание кислорода в смеси с углекислотой, средства, возбуждающие дыхание (камфара, коразол, кофеин, лобелин, кордиамин); при угнетении центральной нервной системы — средства возбуждающие ее деятельность (камфара, коразол, кофеин); при возбуждении центральной нервной системы — наркотические и снотворные средства (эфир, барбитураты); при сердечной недостаточности (строфантин, камора, кофеин); при коллапсе — адреналин, эфедрин.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Давыдова С.Л. О токсичности ионов металлов /Серия «Химия» №3, 1991г.
2. Долин П.А. Справочник по технике безопасности — М.: Энергоатомиздат, 1985.— 824с.
3. Основы безопасности жизнедеятельности I-XI классы. Программы для общеобразовательных учреждений.— М.: Просвещение, 1994.— 110с.
4. Основы безопасности жизнедеятельности. Справочник школьника /В.П. Ситников.— М.: Филолог. об-во "Слово", 1997.— 448с.
5. Популярная медицинская энциклопедия — М.: Изд-во "Советская энциклопедия", 1966.— 1040с.