ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ВРЕДНОГО ВЛИЯНИЯ РТУТИ НА ОРГАНЫ И ТКАНИ ПОЛОСТИ У РАБОТНИКОВ РТУТНОГО КОМБИНАТА

С.К. Жоробаев, *преподаватель*
Т.А. Абдирасулова, *преподаватель*
Э.О. Омурбеков, *преподаватель*
Ошский государственный университет
(Кыргызстан, г. Ош)

DOI:10.24412/2500-1000-2023-11-3-44-47

Аннотация. *Ртуть – это соединение, содержащееся в горных породах земной коры. Она имеет блестящий серебристый вид, из-за чего ее прозвали «жидким серебром». Ртуть токсична и вредна для человеческого организма. Отравление ртутью происходит при воздействии слишком большого количества ртути, и организм негативно реагирует на это соединение. В статье рассматривается токсичное влияние ртути на работников ртутного комбината, методы обследования и предотвращения негативного влияния на здоровье работников.*

Ключевые слова: *ртуть, пары, тяжелые металлы, токсичность, отравление, концентрация, диагностика.*

Ртуть – токсичный тяжелый металл, широко распространенный в природе. В основном человек подвергается воздействию ртути в результате употребления рыбы или зубной амальгамы. Ртуть существует в нескольких химических формах со сложной фармакокинетикой. Ртуть способна вызывать широкий спектр клинических проявлений. Диагностика ртутной токсичности может быть сложной, но может быть проведена с достаточной степенью достоверности. Описаны эффективные методы лечения клинической токсичности.

Клинические последствия небольших воздействий ртути остаются спорными. Ртуть существует в нескольких формах: неорганическая ртуть, включающая металлическую ртуть и пары ртути (Hg0), а также соли ртути (Hg2 ++) или ртути (Hg++); органическая ртуть, включающая соединения, в которых ртуть связана со структурой, содержащей атомы углерода (метильные, этильные, фенильные и подобные группы) [1]. Биологическое поведение, фармакокинетика и клиническое значение различных форм ртути зависят от их химического строения. Между различными формами ртути существует определенная взаимопревращаемость. Например, вдыхаемые пары элементарной ртути легко всасываются через слизистые оболочки и легкие и быстро окисляются до других форм (но не настолько быстро, чтобы предотвратить значительное отложение элементарной ртути в мозге). Метилртуть легко всасывается через кишечник и откладывается во многих тканях, но не преодолевает гематоэнцефалический барьер так же эффективно, как элементарная ртуть; однако при попадании в мозг она постепенно деметилируется до элементарной ртути [2]. Соли ртути, напротив, обычно нерастворимы, относительно стабильны и плохо всасываются.

Токсичность для человека зависит от формы ртути, дозы и скорости воздействия. Органом-мишенью для вдыхаемых паров ртути является прежде всего головной мозг. Ртуть и соли ртути повреждают главным образом слизистую оболочку кишечника и почки, а метилртуть широко распространяется по всему организму. Токсичность зависит от дозы: сильное острое воздействие паров элементарной ртути вызывает тяжелый пневмонит, который в крайних случаях может привести к летальному исходу. Хроническое воздействие элементарной или других форм ртути в малых дозах вызывает более тонкие

симптомы и клинические проявления, о которых речь пойдет далее.

Ртуть существует в природе в основном в виде элементарной ртути или сульфида и содержится в земной коре в количестве около 0,5 частей на миллион. Атмосферное воздействие происходит в результате газовыделения из горных пород или вулканической деятельности. К антропогенным источникам ртути в атмосфере относятся сжигание угля [3] и добыча полезных ископаемых (в частности, ртути и золота). Атмосферная элементарная ртуть оседает в воде, где преобразуется микроорганизмами в органическую (метиловую или этиловую) ртуть, которая попадает в организм мелких обитателей, а затем в организм более крупных рыб. Рыбы, находящиеся на вершине пищевой цепи (например, тунец, меч-рыба или акула), могут концентрировать в своих тканях значительное количество ртути.

Воздействие ртути на человека происходит в основном, при вдыхании паров элементарной ртути в результате воздействия профессиональной или стоматологической амальгамы или при поступлении в организм ртути, связанной с органическими соединениями (метил-, диметил- или этилртуть), главным образом из морепродуктов. По данным Всемирной организации здравоохранения, основная доля воздействия металлической ртути на человека приходится на пары ртути, выделяющиеся из амальгамных пломб, в количестве от 2 до 28 мкг на поверхность фасетки в день, из которых около 80% поглощается. Менее распространенным источником паров ртути является разлитая ртуть [4], и в литературе есть сообщение об идиопатической тромбоцитопенической пурпуре, вызванной уборкой разлитой ртути пылесосом (что привело к серьезному острому воздействию паров ртути).

Программа медицинского контроля призвана выявить неблагоприятные последствия воздействия как можно раньше, на стадии, когда они еще обратимы, чтобы контролировать воздействие и предотвратить серьезные необратимые последствия. Программа медицинского обследования должна быть интегрирована с данными производственной санитарии и биологического мониторинга.

Врач, проводящий осмотр, должен рассмотреть описание обязанностей сотрудника, подвергшегося воздействию, репрезентативные уровни воздействия воздушной и биологической среды, а также используемые средства защиты органов дыхания и другие необходимые средства [5].

Физическое обследование должно включать в себя сбор анамнеза работы и личной жизни, а также проверку соответствующей симптоматики и конечных клинических точек. К ним относятся острые (сильное раздражение дыхательных путей с болью в груди и одышкой) и хронические состояния (стоматит, повышенное слюноотделение и расстройства пищеварения; головные боли, бессонница, раздражительность, перепады настроения и робость; тремор век, губ, языка, пальцев и конечностей; утомляемость, мышечная слабость и потеря веса).

Дополнительные исследования включают рутинное определение ртути в моче и (или) определение ртути в крови в отдельных случаях. В отдельных случаях может быть желателен количественный анализ (урограмма) белка мочи. (например, при положительном результате дипстинк-теста мочи). Другие общие тесты, такие как легочная функция и рутинный биохимический анализ крови, назначаются по решению лечащего врача. Программа медицинского наблюдения также предоставляет возможность индивидуального консультирования и санитарного просвещения по соответствующим вопросам гигиены, связанным с ртутью.

В случае возможного значительного воздействия в результате чрезвычайной ситуации (например, крупного разлива или пожара) потенциально подвергшееся воздействию ртути лицо (лица) должно быть осмотрено врачом, имеющим представление об острых последствиях воздействия ртути. Выборочный анализ ртути в крови для определения факта воздействия и степени тяжести этого воздействия следует рассмотреть [6].

При выводе работника с работы, подвергающейся воздействию ртути, необхо-

димо, по возможности, провести выходной медосмотр, чтобы убедиться в отсутствии вредных последствий для здоровья. по возможности, чтобы убедиться в отсутствии неблагоприятных последствий для здоровья, потенциально связанных с неорганической ртутью. Если исследования биологического мониторинга показывают повышенный уровень ртути в моче ртути, можно периодически получать дополнительные пробы мочи на ртуть до тех пор, пока уровень ртути не снизится до приемлемого диапазона. Пока уровень ртути в моче не снизится до приемлемых пределов.

Концентрация паров в зоне дыхания человека, чья одежда, волосы или кожа загрязнены небольшими количествами элементарной ртути, может быть значительно выше фоновой концентрации в общей рабочей среде. Кроме того, обувь и/или одежда, загрязненная ртутью, перенесенная в чистые помещения, в том числе и вдали от места работы, может привести к дополнительному облучению работника или, возможно, членов его семьи. В связи с этим загрязненные материалы, какими бы они ни были, должны быть изолированы и храниться на рабочем месте.

Продукты питания, сигареты и другие табачные изделия могут поглощать ртуть из воздуха. Чтобы эти предметы не стали источниками воздействия ртути, их следует запретить запрещается находиться в местах, где может присутствовать ртуть.

Кожа, волосы и одежда, загрязненные ртутью, могут быть значительными источниками воздействия паров. Поэтому необходимо соблюдать высокие стандарты индивидуальной чистоты и личной гигиены. Поэтому следует предписывать и поддерживать высокие стандарты индивидуальной чистоты и личной гигиены. Руки следует тщательно мыть и, при необходимости, чистить мягкой щеткой перед едой или курением. Ногти должны быть чистыми, так как ртуть под ногтями может быть источником воздействия при поднесении рук к носу или рту. Работники, которые могут подвергнуться воздействию ртути, должны принимать душ и мыться шампунем в конце рабочей смены [7].

Токсичность ртути не часто включают в дифференциальную диагностику таких распространенных субъективных жалоб, как усталость, тревога, депрессия, странные парестезии, потеря веса, снижение памяти, трудности с концентрацией внимания, однако именно эти симптомы хронического воздействия ртути низкой степени выраженности описаны исследователями, упомянутыми ранее. Учитывая способность различных форм ртути откладываться в большинстве органов человеческого организма, спектр симптомов, потенциально вызываемых ртутью, достаточно велик.

В настоящее время не существует единых критериев диагностики перегрузки ртутью, а также перегрузки другими токсичными металлами. Специалисты, специализирующиеся в этой области, обычно считают положительным результатом спровоцированный выброс металлов в мочу более чем на 2 стандартных отклонения выше референтного диапазона.

Необходимы дальнейшие исследования для выяснения связи между спровоцированными результатами анализа мочи и клиническим заболеванием, а также для документирования клинических результатов.

Библиографический список

1. Проблемы, связанные с загрязнением ртутью объектов окружающей среды / Н.В. Ефимова, П.В. Коваль, В.С. Рукавишников, И.В. Безгодов // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2005. – № 1. – С. 127-133.

2. American Conference of Governmental and Industrial Hygienist, 1998. Threshold Limit Value for Chemical Substances and Biological Exposure Indices. Cincinnati, Ohio.

3. Дьякович М.П. Оценка риска для здоровья при воздействии метилированной ртути / М.П. Дьякович, Н.В. Ефимова // Гигиена и санитария. – 2001. – № 2. – С. 49-51.

4. Goering P.L., et al. 1992. Toxicity Assessment of Mercury Vapor from Dental Amalgams. Fundam Appl Toxicol 19: 319-329.

5. Hernberg S., Hasanen E. Relationship of Inorganic Mercury in Blood and Urine. Work Environ Health. – 1971. – №8. – P. 39-41.

6. Опыт выявления у населения токсических эффектов ртутного загрязнения окружающей среды / Н.В. Ефимова В.Г. Колесов, М.П. Дьякович и др. // Современные проблемы профпатологии в Восточной Сибири: Сб. мат. – Ангарск, 2001. – С. 22-26.

7. Environmental Health Department, Ministry of the Environment. Minimata Disease: The History and Measures. Tokyo, Japan: Ministry of the Environment, Government of Japan; 2002.

SUBSTANTIATION AND DEVELOPMENT OF METHODS FOR THE PREVENTION AND TREATMENT OF THE HARMFUL EFFECTS OF MERCURY ON THE ORGANS AND TISSUES OF THE CAVITY OF MERCURY PLANT WORKERS

S.K. Zhorobayev, *Lecturer*
T.A. Abdirasulova, *Lecturer*
E.O. Omurbekov, *Lecturer*
Osh State University
(Kyrgyzstan, Osh)

Abstract. *Mercury is a compound found in rocks of the earth's crust. It has a shiny silvery appearance, which is why it was nicknamed "liquid silver". Mercury is toxic and harmful to the human body. Mercury poisoning occurs when exposed to too much mercury, and the body reacts negatively to this compound. The article discusses the toxic effect of mercury on mercury plant workers, methods of examination and prevention of negative effects on the health of workers.*

Keywords: *mercury, vapors, heavy metals, toxicity, poisoning, concentration, diagnostics.*