



Внедрение металлической ртути в мягкие ткани кисти: клинический случай

И.Г. Чуловская¹, К.А. Егиазарян¹, М.В. Лядова¹, В.С. Космынин¹,
Т.В. Стрелка²

¹ ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова», Москва, Россия

² ЧУОО ВО «Медицинский университет «РЕАВИЗ», Москва, Россия

Реферат

Актуальность. Вероятность присутствия в ране инородных тел существует практически при любом повреждении кожных покровов. Последствия их внедрения в организм крайне разнообразны: от полного отсутствия симптоматики до системного токсического поражения в зависимости как от природы внедрившегося агента, так и от пути его внедрения. Данные анамнеза и клинического обследования инородных тел не всегда убедительны, а результаты традиционной рентгенографии даже при рентгенопозитивных инородных телах нередко неспецифичны. Парентеральное введение металлической ртути относится к редким повреждениям и, в отличие от внедрения через дыхательные пути и пищеварительный тракт, недостаточно изучено. **Описание клинического наблюдения.** В статье представлен клинический случай умышленного самовведения металлической ртути в мягкие ткани верхней конечности у пациента 24 лет, обратившегося за медицинской помощью через 2 года после травмы и пытавшегося при сборе анамнеза скрыть ее обстоятельства. Решающую роль в постановке диагноза (инородное тело) и определении его природы (металлическая ртуть) сыграло ультразвуковое исследование. Это позволило определить его высокую информативность и специфичность (превышающую возможности рентгенографии). Несмотря на отсутствие данных общего и местного токсического поражения организма больного, присутствие в организме инородного ртутного материала требует хирургического лечения. Результат операции продемонстрировал, что ртуть в мягких тканях ограничивается гранулемой или фиксируется внутри фиброзной ткани, что предоставляет возможность ее радикального удаления. **Заключение.** Это наблюдение позволяет утверждать, что УЗИ, в отличие от рентгенографии, способно выявить специфическую картину присутствия металлической ртути в мягких тканях. Исходя из этого, целесообразно включать этот метод в алгоритм исследования при подозрении на наличие любого инородного тела (тем более ртути) для определения или уточнения его природы. При введении ртути в мягкие ткани радикальное хирургическое лечение может быть успешно проведено, так как реакция тканей вокруг ртутного материала (в виде формирования гранулемы и заключение ртутных сфер в конгломерат фиброзной ткани) позволяет избежать распространения его элементов по раневому каналу.

Ключевые слова: инородное тело, гранулема, металлическая ртуть, мягкие ткани кисти, рентгенография, ультразвуковое исследование.

Источник финансирования: государственное бюджетное финансирование.

Чуловская И.Г., Егиазарян К.А., Лядова М.В., Космынин В.С., Стрелка Т.В. Внедрение металлической ртути в мягкие ткани кисти: клинический случай. *Травматология и ортопедия России*. 2020;26(4):130-137. doi: 10.21823/2311-2905-2020-26-4-130-137.

Cite as: Chulovskaya I.G., Egiazaryan K.A., Lyadova M.V., Kosmynin V.S., Strelka T.V. [Metallic Mercury in the Soft Tissues of the Hand: Case Report]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2020;26(4):130-137. (In Russian). doi: 10.21823/2311-2905-2020-26-4-130-137.

✉ Чуловская Ирина Германовна / Irina G. Chulovskaya; e-mail: igch0906@mail.ru

Рукопись поступила/Received: 31.08.2020. Принята в печать/Accepted for publication: 09.11.2020.

© Чуловская И.Г., Егиазарян К.А., Лядова М.В., Космынин В.С., Стрелка Т.В., 2020



Metallic Mercury in the Soft Tissues of the Hand: Case Report

Irina G. Chulovskaya¹, Karen A. Egiazaryan¹, Maria V. Lyadova¹, Vladimir S. Kosmynin¹, Tat'yana V. Strelka²

¹ Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

² Medical University "Reaviz", Moscow, Russia

Abstract

Background. The likelihood of foreign bodies presence in the wound exists in almost any injury to the skin. The consequences of their ingress into the body are extremely varied: from the complete absence of symptoms to systemic toxicity, depending both on the nature of the embedded agent and on the way of its penetration. The data of the anamnesis and clinical examination of foreign bodies are not always convincing, and the results of conventional radiography, even with X-ray-positive foreign bodies, are often nonspecific. The parenteral ingress of metallic mercury is rare. In contrast to its access through the respiratory or digestive tract, this route has not been adequately studied. This clinical report is devoted to the clinical case of deliberate self-administration of metallic mercury into the soft tissues of the upper limb. **Clinical case description.** A 24-year-old patient sought medical help 2 years after the injury and tried to hide its circumstances during taking his anamnesis. Ultrasound played a decisive role in making the diagnosis (foreign body) and revealing its nature (metallic mercury). This indicates the high information content and specificity of ultrasound which exceeded the X-ray capabilities. Despite no signs of general and local toxicity, the presence of mercury in the body is unacceptable and requires the surgical treatment. Our case showed that mercury in soft tissues was limited to granuloma or was fixed inside fibrous tissue. This made it possible to remove it radically. **Conclusion.** Our observation suggests that ultrasound, in contrast to X-ray, is able to present a specific picture of the existence of metallic mercury in soft tissues. Therefore, it is advisable to include ultrasound in the examination algorithm if any foreign body (especially mercury) is suspected to detect or clarify its nature. If mercury is detected in soft tissues, the radical surgical treatment can be successfully performed, since the reaction of tissues around the mercury material (in the form of granuloma and the confinement of mercury spheres in a conglomerate of fibrous tissue) makes it possible to avoid the spread of mercury along the wound channel.

Keywords: foreign body, granuloma, metallic mercury, soft tissues of the hand, radiography, ultrasound.

Funding: state budgetary funding.

Введение

Инородные тела представляют собой вид травм мягких тканей, часто встречающийся в повседневной практике травматологов и ортопедов. Наиболее часто эта патология локализуется на конечностях, в частности составляет 1,7–5,0% от всех первичных обращений при травмах кисти [1, 2, 3, 4, 5, 6]. При попадании в мягкие ткани инородное тело вызывает с их стороны специфическую реакцию. Исходы такой реакции зависят от природы инородного тела, наличия в его составе инфекционных и токсических агентов, условий его внедрения: например, внедрение под давлением предполагает дополнительное механическое воздействие на ткани [1, 3, 4, 7, 8]. Местная клиническая симптоматика инородных тел мягких тканей крайне неспецифична [1, 5, 9]. Методом выбора при этой патологии является традиционная в травматологии и ортопедии рентгенография, однако, согласно данным литературы, более 40% инородных тел являются рентгенонегативными (дерево, некоторые

виды стекла, пластик, кость и другие органические субстанции) [1, 5, 10, 11, 12, 13]. В последние десятилетия в практической медицине для исследования мягких тканей все чаще используется ультразвуковой метод (УЗИ) [1, 2, 3, 4, 10, 12, 13, 14, 15, 16]. Однако сведения о диагностике инородных тел с помощью УЗИ в научной литературе скудные и противоречивые, в практической медицине при этой патологии УЗИ используется крайне редко [1, 11, 12, 14, 17, 18, 19, 20]. В результате диагностика инородных тел до сих пор представляет собой сложную проблему, а лечение, как следствие этого, не всегда корректно.

Клиническое наблюдение

Больной 24 лет обратился в клинику с жалобами на боли и наличие припухлости на тыльной поверхности левого лучезапястного сустава. Со слов пациента, при первичном опросе (впоследствии пациент изменил данные об обстоятельстве травмы), 2 года назад он получил травму — в быту на

улице упал на мусорную кучу, при этом в мягкие ткани левого предплечья внедрился кусок стекла, который он удалил самостоятельно. За медицинской помощью не обращался, рана зажила через несколько дней.

При осмотре: общее состояние пациента удовлетворительное, в сознании, ориентирован. На коже тыльной поверхности левой кисти, лучезапястного сустава и дистальной трети предплечья определяются множественные линейные поперечные посттравматические рубцы, длина которых варьирует от 1 до 4 см, и рубцы неправильной овальной формы размерами 2,0×1,0 см, 2,5×0,5 см, 0,5×2,0 см. В проекции лучезапястного сустава (на тыльной поверхности) определяется посттравматический рубец в форме круга диаметром 0,5 см. Его проксимальная граница примыкает к опухолевидному образованию овальной формы шириной 1,0 см и длиной около 2,0 см, распространяющегося проксимально (рис. 1).

При пальпации установлено, что опухолевидное образование имеет плотно-эластическую консистенцию, является ограниченно-подвижным. Пациент отмечал легкую болезненность. Движения в суставах левой верхней конечности в полном объеме, кровоснабжение, чувствительность дистальных отделов сохранены. По данным клинического обследования, предварительный диагноз включал возможность наличия как инородного тела мягких тканей (гранулемы инородного тела), так и мягкотканного объемного образования (опухоли мягких тканей).



Рис. 1. Кисть и предплечье пациента:
 а — посттравматические рубцы на кисти и предплечье;
 б — посттравматический рубец в форме круга на кисти
Fig. 1. Patient's hand and forearm:
 а — post-traumatic scars on the hand and forearm;
 б — post-traumatic scar in the form of a circle on the wrist

Больному была выполнена рентгенография. На рентгенограмме по тыльной поверхности в мягких тканях в проекции лучезапястного сустава обнаружено два рентгеноконтрастных дополнительных образования овальной формы: дистально расположенное (1,5×6,0 см) имело умеренную контрастность, неровные и нечеткие контуры; проксимальное отличалось меньшими размерами (0,3×0,2 см), резкой контрастностью, ровными и четкими контурами (рис. 2). Дистальная граница этого образования соответствовала уровню посттравматического рубца. Данные рентгенографии позволили подтвердить наличие объемного образования в мягких тканях в проекции лучезапястного сустава без возможности дифференцирования между гранулемой инородного тела неизвестной природы и опухолевидным образованием.



Рис. 2. Рентгенограммы в прямой (а) и боковой (б) проекциях: в области лучезапястного сустава четко визуализируются рентгеноконтрастные образования (ртуть)
Fig. 2. X-rays in frontal (a) and lateral (b) planes: radiopaque formations (mercury) are clearly visualized in the area of the wrist

С целью уточнения диагноза выполнено УЗИ мягких тканей тыльной поверхности лучезапястного сустава и кисти. Было обнаружено дополнительное образование овальной формы размером 1,38×0,54 мм с четкими и ровными краями, экзогенное, неоднородной структуры: на гипоэхогенном фоне визуализировались многочисленные гиперэхогенные включения, представляющие собой округлые и овальные сферы с дистальной акустической тенью. Дистальная граница этого образования совпадала с уровнем посттравматического рубца в форме круга. Проксимальнее от него в мягких тканях визуализировалась неоднородная зона повышенной эхогенности, недифференцированной структуры размером 1,53×0,22 см, с многочис-

ленными гиперэхогенными включениями неправильной сферической формы внутри нее (рис. 3).

Сферы, визуализированные на экране монитора, проводящему исследованию врачу показались похожими на шарики ртути. Свое предположение врач высказал вслух. Реакция пациента была неожиданной: он начал говорить о возможности наличия в мусорной куче, о которой рассказывал при сборе анамнеза, термометра. Впоследствии при дополнительном опросе пациент признался, что неверно объяснил обстоятельства травмы: на самом деле ртуть из сломанного термометра он умышленно ввел в организм с целью самоубийства. Поводом для обращения стало беспокойство (через 2 года после травмы) по поводу возможного токсического поражения внутренних органов из-за присутствия ртути в организме (информацию об этом пациент обнаружил в Интернете). Пациент был обследован и проконсультирован токсикологом в специализированном лечебном учреждении. Осложнений, связанных с присутствием ртути, выявлено не было: данные лабораторных методов исследования (мочевина крови, креатинин сыворотки и анализ мочи) не показали значимых отклонений от референтных значений, признаков функциональных и органических повреждений внутренних органов обнаружено не было. После проведенных исследований сформулирован клинический диагноз: «Инородное тело в области левого лучезапястного сустава (ртуть)» и принято решение о необходимости оперативного лечения.

Во время подготовки к оперативному вмешательству прогнозировались возможные трудности полного удаления ртути, поскольку этот химический элемент при температуре тела должен существовать в жидкой форме. Разрез длиной 2,5 см был выполнен по тыльной поверхности левого лучезапястного сустава в проекции дополнительных образований, выявленных на УЗИ. Интраоперационно в подкожно-жировой клетчатке были обнаружены два образования: дистально располагалась мягкотканная опухоль, представляющая собой гранулему (1,0×0,5 см), а проксимально к ней прилежал конгломерат фиброзной ткани 1,0×1,5 см (рис. 4).

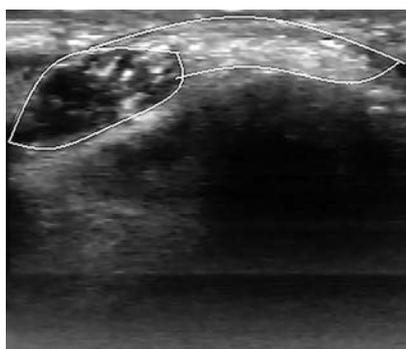
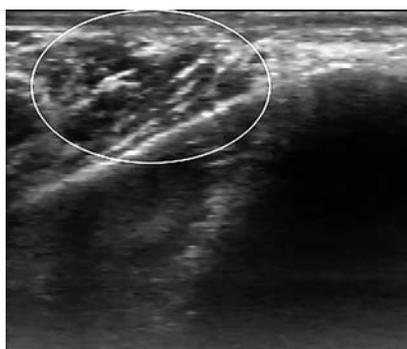


Рис. 3. УЗИ мягких тканей кисти: гиперэхогенные образования (ртуть) обозначены овалами

Fig. 3. Ultrasound of the hand soft tissues: echogenic formations (mercury) are indicated by ovals

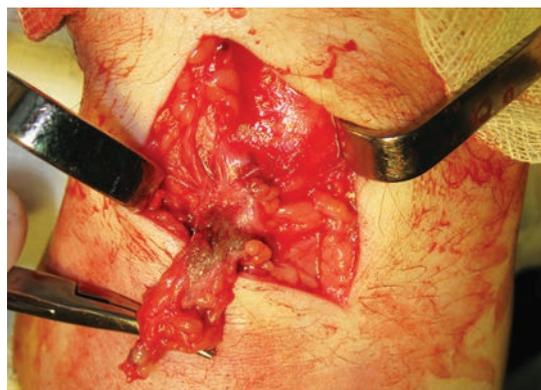


Рис. 4. Выполнен разрез на тыльной поверхности лучезапястного сустава, в области разреза располагается гранулема с прилежащим фиброзным конгломератом

Fig. 4. An incision was made on the back surface of the wrist, there is a granuloma with an adjacent fibrous conglomerate in the area of the incision

Гранулема и конгломерат фиброзной ткани были без труда выделены от окружающей подкожно-жировой клетчатки и после удаления с целью макроскопического исследования — продольно рассечены. При этом внутри гранулемы было обнаружено множество блестящих сферических образований черного и серого цветов округлой или овальной формы, прочно фиксированных друг к другу, а внутри конгломерата из фиброзной ткани сферические образования аналогичной окраски имели форму более вытянутого (деформированного) овала (рис. 5).

Таким образом, часть ртутного материала располагалась внутри конгломерата фиброзной ткани в виде слипшихся друг с другом и с окружающими тканями сферических образований. В связи с расположением в отдалении от посттравматического рубца можно предположить, что это была первая порция введенной ртути. Вторая часть ртутных сфер была заключена в гранулему. Исходя из того, что гранулема непосредственно прилегала к посттравматическому рубцу, имеющему форму круга (очевидно в соответствии с осколком ножки термометра), это была последующая порция вве-

денной ртути. При гистологическом исследовании тканевого биоптата было установлено наличие внутри гранулемы и рубцовой ткани инородных включений разного размера, округлой формы, что вполне соответствовало ртути. Таким образом, было доказано, что вопреки опасениям, ртуть удалось радикально удалить.

Послеоперационный период протекал без осложнений. Рана зажила первичным натяжением, движения в суставах верхней конечности в полном объеме. Контрольная рентгенография и УЗИ признаков дополнительных образований в мягких тканях не выявили (рис. 6)

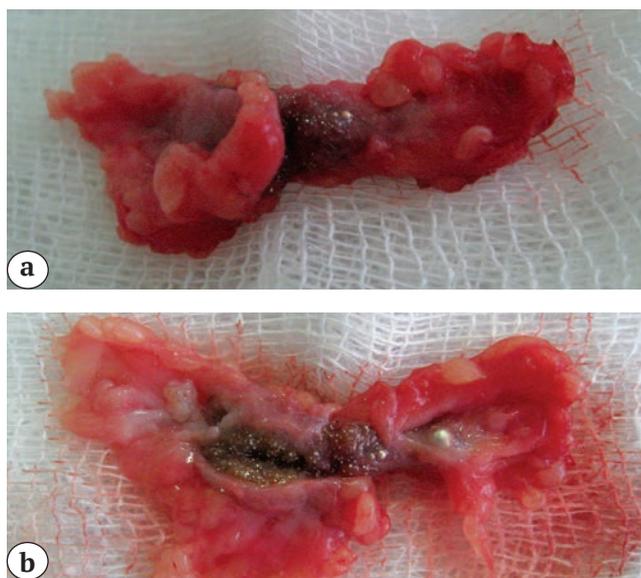
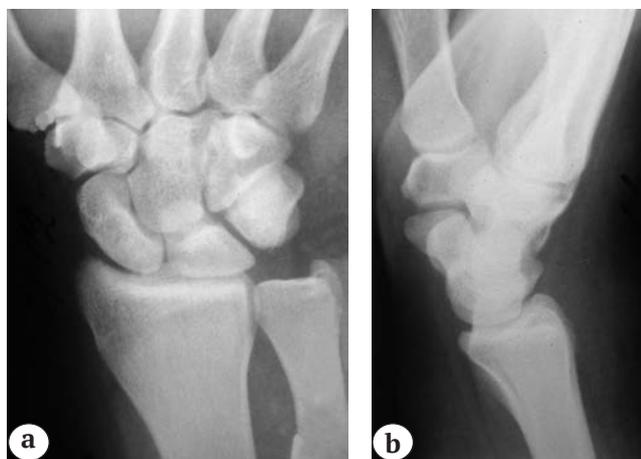


Рис. 5. Выделенные из операционной раны гранулема и фиброзный конгломерат: а — общий вид; б — продольный разрез гранулемы и фиброзного конгломерата

Fig. 5. Granuloma and fibrous conglomerate removed from the surgical wound: а — general view; б — longitudinal section of granuloma and fibrous conglomerate



Этика публикации

Пациент дал добровольное информированное согласие на публикацию клинического наблюдения.

Обсуждение

В литературе описаны различные инородные тела, обнаруженные в мягких тканях тела человека, как органического, так и неорганического происхождения (стекло, металл, дерево, химические агенты). В ряде случаев инородные тела могут вызывать воспалительные, инфекционные и аллергические реакции общего и местного характера, оказывать токсическое воздействие на организм, однако нередко инородное тело инкапсулируется и может находиться в мягких тканях длительное время при отсутствии какой-либо симптоматики в течение многих лет [1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 20, 21].

К редким клиническим наблюдениям относится проникновение в организм человека элементной металлической ртути. Ртуть представляет собой металл, способный находиться в жидкой форме при комнатной температуре, она содержится внутри различных электронных приборов, термометров, манометров, ртутных ламп, используется для изготовления мазей, зубных амальгам [8, 22, 23, 24]. Вредное воздействие металлической ртути на организм во многом зависит от пути ее введения. Тяжелые токсические поражения легких и других внутренних органов с возможными летальными исходами — характерное последствие вдыхания паров ртути (это и самый частый путь ее проникновения в организм) или проглатывания ее неорганических солей [8, 25].

Парентеральное введение ртути относится к крайне редко встречающимся клиническим наблюдениям. Анализ зарубежной литературы за период с 1928 по 2003 г. (75 лет), выполненный M.G. Ellabban с соавторами, содержит данные всего о 72 случаях парентерального введения ртути. Среди них преднамеренное внутривенное или подкожное введение с целью убийства или преднамеренное самовведение с целью самоубийства (большинство из этой группы составили пациенты, страдающие психическими нарушениями и наркоманией); внутримышечное введение

Рис. 6. Контрольная рентгенограмма лучезапястного сустава в прямой (а) и боковой (б) проекциях: признаки дополнительных образований мягких тканей отсутствуют

Fig. 6. Control X-ray of the wrist in frontal (а) and lateral (б) planes: there are no signs of additional soft tissue formations

с целью увеличения мышечной массы (встречается среди спортсменов, преимущественно боксеров), а также с целью оберега от инфекционных заболеваний или «колдовства» при поездках в экзотические страны (авторы отмечают, что это частая практика при посещении стран Центральной и Южной Америки). Кроме того, в этой статье описаны инциденты случайного введения ртути в мягкие ткани в результате ранения сломанными термометрами [23]. В последующие годы (после 2003 г.) еще ряд авторов представили клинический анализ случаев (от 1 до 4) подкожного введения ртути, в том числе и ятрогенной этиологии [8, 22, 24, 25, 26, 27, 28].

Среди описанных осложнений парентерального введения металлической ртути в организм встречаются как общие (поражение внутренних органов, неврологическую симптоматику), так и местные (нагноение, дегенеративно-дистрофические изменения тканей, ишемический некроз) [23, 24, 26, 29]. Этот химический элемент является стабильным и может присутствовать в организме в течение длительного периода без видимого вреда для него [28]. Однако эффект инъекции металлической ртути может зависеть от таких факторов, как место входа и количество введенного вещества. Непосредственной причиной представленных в литературе летальных исходов парентерального введения ртути является острая почечная недостаточность, эмпиема плевры вследствие генерализованной гнойной инфекции, сердечно-легочная эмболия (вторичная по отношению к ртутной эмболии) [23, 27].

При парентеральном введении общее воздействие связано с распространением ртути по кровеносным сосудам с возможным как полным отсутствием симптомов, так и токсическим поражением внутренних органов вплоть до летального исхода. Местное воздействие выражается в инфекционных, дегенеративно-дистрофических (вплоть до некроза) осложнениях [8, 23, 27]. При подкожном введении опасность системного токсического поражения невелика и определяется возможностью проникновения в сосудистое русло. В литературе после введения металлической ртути в организм рекомендуется мониторинг состояния больного не менее двух лет (время возможного выведения ртути из организма) [8, 23, 26].

Следует отметить, что давность внедрения ртути в мягкие ткани до обращения за медицинской помощью во всех представленных выше литературных источниках составляет от нескольких часов до нескольких месяцев. В нашем случае пациент обратился к врачу через 2 года после травмы. В течение двух лет он считал себя здоровым, и при обращении данных о возможности общего воздействия ртути на организм выявлено не было.

По данным литературы, в случаях парентерального введения ртути в качестве метода дополнительной диагностики рекомендуется традиционный для выявления инородных тел метод — рентгенография. Однако метод неспецифичен и позволяет визуализировать рентгенопозитивные металлической плотности включения неизвестной природы [1, 23, 24, 26, 30]. Аналогичные дополнительные объекты способна обнаружить и компьютерная томография, но значимой информации к данным рентгенодиагностики этот метод не добавляет [24]. Мы встретили в зарубежной литературе единственный описанный случай обнаружения металлической ртути в мягких тканях конечности с использованием УЗИ, при этом отмечалась его более высокая информативность, а также специфичность [29].

В описанном нами случае картина, визуализированная на УЗИ, настолько напоминала шарики ртути, что позволила высказать предположение о ее наличии в тканях, несмотря на то, что из слов пациента, пытавшегося утаить истинную причину травмы, на это не было никаких оснований. Впоследствии результаты интраоперационного и гистологического исследований полностью подтвердили данные УЗИ. Это позволяет определить УЗИ как наиболее информативный и специфичный метод визуализации ртути в мягких тканях.

При наличии инородного тела в мягких тканях, природа которого исключает возможность токсического воздействия на организм, вопрос о показаниях к операции определяется присутствием клинической симптоматики (болевой синдром, нарушение функции конечности, признаки нейропатии, наличие воспаления и др.). Кроме того, при решении вопроса о хирургическом вмешательстве следует учитывать доступность инородного тела и соотношение травматичности операции к опасности его присутствия в мягких тканях [6, 18, 19]. Присутствие в мягких тканях токсических веществ, в том числе и ртути, требует хирургического удаления в возможно ранние сроки [3, 4, 7, 8, 21, 23, 24, 26].

При описании оперативных вмешательств при отсутствии дистрофических осложнений и воспаления авторы наблюдают реакцию мягких тканей на присутствие ртути как аналогичную для присутствия любого инородного тела и выражающуюся в виде образования гранулемы и фиброза [24, 31]. В данном случае на протяжении зоны впрыскивания ртути также были обнаружены зона фиброза, ограничивающая введенную ртуть, и (ближе к точке введения) гранулема, включающая в себя ртутные шарики. Такое состояние инородного тела позволило радикально иссечь гранулему и фиброзную ткань с ртутью внутри этих образований без риска растекания жидкой ртути по раневому каналу.

Заключение

Делать однозначные выводы на основании одного клинического наблюдения достаточно сложно, однако можно утверждать, что УЗИ, в отличие от рентгенографии, способно выявить специфическую картину присутствия металлической ртути в мягких тканях. Исходя из этого, мы рекомендуем включать этот метод в алгоритм исследования при подозрении на наличие любого инородного тела (тем более ртути) для определения или уточнения его природы. При введении ртути в мягкие ткани радикальное хирургическое лечение может быть успешно проведено, так как реакция тканей вокруг ртутного материала (в виде формирования гранулемы и заключение ртутных сфер в конгломерат фиброзной ткани) позволяет избежать распространения его элементов по раневому каналу.

Литература [References]

1. Чуловская И.Г., Скороглядыв А.В., Магдиев Д.А., Егиазарян К.А., Хашукоев М.З. Сравнительное исследование возможностей методов визуализации в диагностике инородных тел мягких тканей кисти и предплечья. *Московский Хирургический Журнал*. 2013;(5):23-28. Chulovskaya I.G., Skoroglyadov A.V., Magdiev D.A., Egiazaryan K.A., Khashukoev M.Z. [Comparative study of the possibilities of visualization methods in the diagnosis of foreign bodies of soft tissues of the hand and forearm]. *Moskovskii Khirurgicheskii Zhurnal* [Moscow surgical journal]. 2013;(5):23-28. (In Russian).
2. Hocaoglu E., Kuvat S.V., Özalp B., Akhmedov A., Doğan Y., Kozanoğlu E. et al. Foreign body penetrations of hand and wrist: a retrospective study. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2013;19(1):58-64. doi: 10.5505/tjtes.2013.04453.
3. Muneer M., Badran S., El-Menyar A., Alkhafaji A., Al-Basti H., Al-Hetmi T. et al. High-pressure injection injuries to the hand: A 14-year descriptive study. *Int J Crit Illn Inj Sci*. 2019;9(2):64-68. doi: 10.4103/IJCIIS.IJCIIS_77_18.
4. Sharma R., John J.R., Sharma R.K. : High-pressure Chemical Injection Injury to the Hand: Usually Underestimated Injury With Major Consequences. *BMJ Case Rep*. 2019;12(9):e231112. doi: 10.1136/bcr-2019-231112.
5. Hunter T.B., Taljanovic M.S. Foreign Bodies. *Radiol Graphics*. 2003;23(3):731-757. doi: 10.1148/rg.233025137.
6. Vermeiren B., De Maeseneer M. Medicolegal aspects of penetrating hand and foot trauma, ultrasound of soft tissue foreign bodies. *JBR-BTR*. 2004;87(4):205-206.
7. Han K.J., Lee Y.S., Kim J.H. Progressive median neuropathy caused by the proximal migration of a retained foreign body (a glass splinter). *J Hand Surg Eur Vol*. 2011;36(7):608-609. doi: 10.1177/1753193411413048.
8. Wale J., Yadav P.K., Garg S. Elemental mercury poisoning caused by subcutaneous and intravenous injection: An unusual self-injury. *Indian J Radiol Imaging*. 2010;20(2):147-149. doi: 10.4103/0971-3026.63056.
9. Soudack M., Nachtigal A., Gaitini D. Clinically unsuspected foreign bodies: the importance of sonography. *J Ultrasound Med*. 2003;22(12):1381-1385. doi: 10.7863/jum.2003.22.12.1381.
10. Horton L.K., Jacobson J.A., Powell A., Fessell D.P., Hayes C.W. Sonography and radiography of soft-tissue foreign bodies. *AJR Am J Roentgenol*. 2001;176(5):1155-1159. doi: 10.2214/ajr.176.5.1761155.
11. Анохин А.А., Анохин П.А. Диагностика и лечение гранулемы на инородное тело травматического генеза. *Медицина и образование в Сибири*. 2013;(4):21. Anokhin A.A., Anokhin P.A. [Diagnostics and treatment of granuloma on debris of traumatic genesis]. *Meditsina i obrazovanie v Sibiri* [Journal of Siberian Medical Sciences]. 2013;(4):21. (In Russian).
12. Lee J.C., Healy J.C. Normal sonographic anatomy of the wrist and hand. *Radiographics*. 2005;25(6):1577-1590. doi: 10.1148/rg.256055028.
13. Hung Y.T., Hung L.K., Griffith J.F., Wong C.H., Ho P.C. Ultrasound for the detection of vegetative foreign body in hand—a case report. *Hand Surg*. 2004;9(1):83-87. doi: 10.1142/s021881040400198x.
14. Чуловская И.Г., Егиазарян К.А., Скворцова М.А., Лобачев Е.В. Ультразвуковая диагностика синовиальных кист кисти и лучезапястного сустава. *Травматология и ортопедия России*. 2018;24(2):108-116. doi: 10.21823/2311-2905-2018-24-2-108-116. Chulovskaya I.G., Egiazaryan K.A., Skvortsova M.A., Lobachev E.V. [Ultrasound diagnostics of synovial cysts of the hand and wrist]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia] 2018;24(2):108-116. (In Russian). doi: 10.21823/2311-2905-2018-24-2-108-116.
15. Чуловская И.Г., Скороглядыв А.В., Еськин Н.А., Магдиев Д.А. Лучевая диагностика инородных тел мягких тканей кисти и предплечья. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*. 2008;(1):28-32. Chulovskaya I.G., Skoroglyadov A.V., Es'kin N.A., Magdiev D.A. [Radial Diagnosis for Foreign Bodies of Hand and Forearm]. *Vestnik travmatologii i ortopedii im N.N. Priorova* [N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics]. 2008;(2):28-32. (In Russian).
16. Azócar P. Sonography of the hand: tendon pathology, vascular disease, and soft tissue neoplasms. *J Clin Ultrasound*. 2004;32(9):470-480. doi: 10.1002/jcu.20072.
17. Blankstein A., Cohen I., Heiman Z., Salai M., Heim M., Chechick A. Localization, detection and guided removal of soft tissue in the hands using sonography. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2000;120(9):514-517. doi: 10.1007/s004020000173.
18. Dumarey A., De Maeseneer M., Ernst C. Large wooden foreign body in the hand: recognition of occult fragments with ultrasound. *Emerg Radiol*. 2004;10(6):337-339. doi: 10.1007/s10140-004-0333-8.
19. Bianchi S., Martinoli C., Montet X., Fasel J.H. Hand- und Handwurzel-Ultraschall [Sonography of the hand and wrist]. *Radiologe*. 2003;43(10):831-840. (In German). doi: 10.1007/s00117-003-0961-0.
20. Gibbs T.S. The Use of Sonography in the Identification, Localization, and Removal of Soft Tissue Foreign Bodies. *J Diagnos Med Sonog*. 2006;22:5-7.
21. Davae K.C., Sofka C.M., DiCarlo E., Adler R.S. Value of power Doppler imaging and the hypoechoic halo in the sonographic detection of foreign bodies: correlation with histopathologic findings. *J Ultrasound Med*. 2003;22(12):1309-1313. doi: 10.7863/jum.2003.22.12.1309.
22. Friesenbichler J., Maurer-Ertl W., Sadoghi P., Wolf E., Leithner A. Auto-aggressive metallic mercury injection around the knee joint: a case report. *BMC Surg*. 2011;11(1):31. doi: 10.1186/1471-2482-11-31.

23. Ellabban M.G., Ali R., Hart N.B. Subcutaneous metallic mercury injection of the hand. *Br J Plast Surg*. 2003;56(1):47-49. doi: 10.1016/s0007-1226(03)00021-3.
24. Kim D., Park J.W. Metallic Mercury Injection in the Hand Caused by A Broken Mercury Thermometer: A Case Report. *J Hand Surg Asian Pac Vol*. 2017;22(4):519-522. doi: 10.1142/S0218810417720376.
25. Sukheeja D., Kumar P., Singhal M., Subramanian A. Subcutaneous mercury injection by a child: a histopathology case report. *J Lab Physicians*. 2014;6(1):55-57. doi: 10.4103/0974-2727.129095.
26. de Souza A.C., de Carvalho A.M. Images in clinical medicine. Metallic mercury embolism to the hand. *N Engl J Med*. 2009;360(5):507. doi: 10.1056/NEJMc040265.
27. Chávez-Briones M.D., Romero-Núñez E., Treviño-González J.J., Arzola-Rodríguez O.J., Villagómez-Jasso E., Jaramillo-Rangel G., Ortega-Martínez M. [Intravenous injection of metallic mercury in a foot]. *Medicina (B Aires)*. 2018;78(3):212. (In Spanish).
28. Lamas C., Proubasta I., Majo J. Management of metallic mercury injection in the hand. *J Surg Orthop Adv*. 2006;15(3):177-180.
29. Romero M., Bargalló X., López-Quiñones M.T., Buñesch L., Bianchi L., Brú C. Sonography of a mercury foreign body in the hand. *J Ultrasound Med*. 2004;23(5):71171-71174. doi: 10.7863/jum.2004.23.5.711.
30. Sichletidis L., Moustakas I., Chloros D., Vamvalis Ch., Palladas P., Sidiropoulou M. Scattered micronodular high density lung opacities due to mercury embolism. *Eur Radiol*. 2004;14(11):2146-2147. doi: 10.1007/s00330-004-2398-x.
31. Soo Y.O., Wong C.H., Griffith J.F., Chan T.Y. Subcutaneous injection of metallic mercury. *Hum Exp Toxicol*. 2003;22(6):345-348. doi: 10.1191/0960327103ht345cr.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Чуловская Ирина Германовна — д-р мед. наук, профессор кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова», Москва, Россия. igch0906@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0126-6965>

Егиазарян Карен Альбертович — д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, ФГАУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова», Москва, Россия. egkar@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-6680-9334>

Лядова Мария Васильевна — д-р мед. наук, профессор кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, ФГАУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова», Москва, Россия. mariadoc1@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9214-5615>

Космынин Владимир Сергеевич — врач травматолог-ортопед, ФГАУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова», Москва, Россия. dr.kosmynin@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-1006-4628>

Стрелка Татьяна Викторовна — студентка 5-го курса лечебного факультета, ЧУОО ВО «Медицинский университет «РЕАВИЗ», Москва, Россия. more.my.metall@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-9762-0227>

Заявленный вклад авторов:

Чуловская И.Г. — существенный вклад в разработку концепции исследования; редактирование текста статьи для важного интеллектуального содержания, согласие нести ответственность за все аспекты статьи, обеспечивая надлежащее расследование и решение вопросов, связанных с точностью или целостностью любой части работы.

Егиазарян К.А. — утверждение окончательного варианта статьи для публикации.

Лядова М.В. — существенный вклад в разработку концепции исследования, написание текста статьи.

Космынин В.С. — существенный вклад в разработку дизайна исследования, сбор клинического материала, систематизация и обработка литературных данных, обработка иллюстраций.

Стрелка Т.В. — существенный вклад в разработку дизайна исследования, систематизация и обработка литературных данных.

Все авторы прочли и одобрили финальную версию рукописи статьи. Все авторы согласны нести ответственность за все аспекты работы, чтобы обеспечить надлежащее рассмотрение и решение всех возможных вопросов, связанных с корректностью и надежностью любой части работы.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

AUTHORS' INFORMATION:

Irina G. Chulovskaya — Dr. Sci. (Med.), Professor, Department of Traumatology, Orthopedics and Military Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia. igch0906@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0126-6965>

Karen A. Egiazaryan — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Trauma, Orthopedics and Military Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia. egkar@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-6680-9334>

Maria V. Lyadova — Dr. Sci. (Med.), Professor, Department of Traumatology, Orthopedics and Military Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia. mariadoc1@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9214-5615>

Vladimir S. Kosmynin — Orthopedic Surgeon, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia. dr.kosmynin@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-1006-4628>

Tat'yana V. Strelka — Student, Medical University "REAVIZ", Moscow, Russia. more.my.metall@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-9762-0227>