

## РТУТЬ СРЕДИ СРЕДСТВ СУИЦИДАЛЬНЫХ ДЕЙСТВИЙ

*М.С. Уманский, П.Б. Зотов, М.К. Давлетова,  
А.В. Меринов, О.А. Кичерова, В.А. Жмуров*

ГБУЗ ТО «Областной наркологический диспансер», г. Тюмень, Россия  
ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» МЗ РФ, г. Тюмень, Россия  
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова»  
Минздрава России, г. Рязань, Россия

### MERCURY AMONG THE MEANS OF SUICIDAL ACTIONS

*M.S. Umansky, P.B. Zotov, M.K. Davletova,  
A.V. Merinov, O.A. Kicherova, V.A. Zhmurov*

Regional Narcological Dispensary, Tyumen, Russia  
Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia  
Ryazan State Medical University, Ryazan, Russia

#### Информация об авторах:

Уманский Марк Станиславович – кандидат медицинских наук (ORCID iD: 0000-0002-9519-7517). Место работы и должность: заведующий отделением ГБУЗ ТО «Областной наркологический диспансер». Адрес: Россия, 625000, г. Тюмень, ул. Семакова, 2. Телефон: +7 (3452) 46-15-47, электронный адрес: [umansky72@yandex.ru](mailto:umansky72@yandex.ru)

Зотов Павел Борисович – доктор медицинских наук, профессор (SPIN-код: 5702-4899; Researcher ID: U-2807-2017; ORCID iD: 0000-0002-1826-486X). Место работы: заведующий кафедрой онкологии ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Минздрава России. Адрес: Россия, 625023, г. Тюмень, ул. Одесская, 54; руководитель НОП «Сибирская Школа превентивной суицидологии и девиантологии. Адрес: 625027, г. Тюмень, ул. Минская, 67, к. 1, оф. 102. Телефон: +7 (3452) 270-510, электронный адрес (корпоративный): [note72@yandex.ru](mailto:note72@yandex.ru)

Давлетова Мадина Кузровна (ORCID iD: 0000-0001-9131-3739). Место учёбы: студентка 6 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Минздрава России. Адрес: Россия, 625023, г. Тюмень, ул. Одесская, 54. Электронный адрес: [madinadavletova\\_1@mail.ru](mailto:madinadavletova_1@mail.ru)

Меринов Алексей Владимирович – доктор медицинских наук, доцент (SPIN-код: 7508-2691; Researcher ID: M-3863-2016; ORCID iD: 0000-0002-1188-2542). Место работы и должность: профессор кафедры психиатрии ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России. Адрес: Россия, 390026, г. Рязань, ул. Высоковольтная, 9. Телефон: +7 (4912) 75-43-73, электронный адрес: [merinovalex@gmail.com](mailto:merinovalex@gmail.com)

Кичерова Оксана Альбертовна – доктор медицинских наук, доцент (SPIN-код: 3162-0770; Scopus AuthorID: 56806916100; ORCID iD: 0000-0002-7598-7757). Место работы и должность: заведующая кафедрой неврологии с курсом нейрохирургии ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Минздрава России. Адрес: Россия, 625023, г. Тюмень, ул. Одесская, 54. Телефон: +7 (3452) 28-74-47, электронный адрес: [pan1912@mail.ru](mailto:pan1912@mail.ru)

Жмуров Владимир Александрович – доктор медицинских наук, профессор (SPIN-код: 9322-1117; AuthorID: 694196; ORCID iD: 0000-0002-7228-6197). Место работы и должность: профессор кафедры пропедевтической и факультетской терапии ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Минздрава России. Адрес: Россия, 625023, г. Тюмень, ул. Одесская, д. 24. Электронный адрес: [zhmurovva@yandex.ru](mailto:zhmurovva@yandex.ru)

#### Information about the authors:

Umansky Mark Stanislavovich – MD, PhD (ORCID iD: 0000-0002-9519-7517). Place of work and position: head of the department of the Regional Narcological Dispensary. Address: Russia, 625000, Tyumen, 2 Semakova str. Phone: +7(3452) 46-15-47, e-mail: [umansky72@yandex.ru](mailto:umansky72@yandex.ru)

Zotov Pavel Borisovich – MD, PhD, Professor (SPIN-code: 5702-4899; Researcher ID: U-2807-2017; ORCID iD: 0000-0002-1826-486X). Place of work: Head of the Department of Oncology, Tyumen State Medical University. Address: Russia, 625023, Tyumen, 54 Odesskaya str.; Head of the Siberian School of Preventive Suicidology and Deviantology. Address: 625027, Tyumen, 67 Minskaya str., bldg. 1, office 102. Phone: +7 (3452) 270-510, email (corporate): [note72@yandex.ru](mailto:note72@yandex.ru)

Davletova Madina Kuzrovna (ORCID iD: 0000-0001-9131-3739). Place of study: 6<sup>th</sup>-year student of the Tyumen State Medical University. Address: Russia, 625023, Tyumen, 54 Odesskaya str. Email address: [madinadavletova\\_1@mail.ru](mailto:madinadavletova_1@mail.ru)

Merinov Alexey Vladimirovich – MD, PhD, Associate Professor (SPIN-code: 7508-2691; ORCID iD: 0000-0002-1188-2542; Researcher ID: M-3863-2016). Place of work and position: Professor of the Department of Psychiatry Ryazan State Medical University. Address: Russia, 390026, Ryazan, 9 Visokovoltynaya str. Phone: +7 (4912) 75-43-73, email: [merinovalex@gmail.com](mailto:merinovalex@gmail.com)

Kicherova Oksana Albertovna – MD, PhD (SPIN-code: 3162-0770; Scopus AuthorID: 56806916100; ORCID iD: 0000-0002-7598-7757). Place of work and position: Head of the Department of Neurology, Tyumen State Medical University. Address: Russia, 625023, Tyumen, 54 Odesskaya str. Phone: +7 (3452) 28-74-47, email: [pan1912@mail.ru](mailto:pan1912@mail.ru)

Zhmurov Vladimir Aleksandrovich – MD, PhD, Professor (SPIN-code: 9322-1117; AuthorID: 694196; ORCID iD: 0000-0002-7228-6197). Place of work and position: Professor of the Department of Propaedeutic and Faculty Therapy, Tyumen State Medical University. Address: Russia, 625023, Tyumen, 24 Odesskaya str. Email: zhmuovva@yandex.ru

Умышленное отравление элементарной ртутью по суицидальным мотивам достаточно редкое явление. Это во многом определяет сложность оценки и описания наиболее важных с суицидологических позиций характеристик, что ограничивает возможности разработки и реализации дифференцированных мер профилактики. В представленном обзоре обобщены данные о 62 случаях суицидальных действий с помощью металлической ртути. Показано, что преобладают (66,1%) покушения путём внутривенного введения металла и приёма внутрь (19,4%), реже – подкожно (11,3%). Эти методы малотоксичны и редко заканчиваются смертью. Вдыхание паров встречается в единичных случаях (3,2%), но проявляются значительными повреждениями. Ведущий источник ртути – бытовые термометры. Среди суицидентов преобладают мужчины (соотношение – М : Ж – 2,5 : 1) и лица молодого возраста (средний – 31,8 года) с невысоким уровнем образования и социальным положением. Мотивы определяются преимущественно депрессивными переживаниями, в том числе формируемых в рамках психотических нарушений. Острые суицидальные реакции чаще реализуются через приём внутрь или парентерально. Ингаляционный способ характерен для длительно протекающих эмоциональных нарушений. Среди значимых факторов риска: употребление алкоголя и/или наркотиков. Диагностика отравлений в ранний постсуицидальный период затруднена из-за редкости случаев, неспецифичности большинства симптомов токсического поражения и отсутствия личного клинического опыта работы с такими пациентами у большинства медицинских работников. Помощь суицидентам включает психологическую поддержку, коррекцию психических нарушений. С целью снижения токсического эффекта ртути – показана хелатотерапия, при подкожном введении – хирургическое удаление. Профилактика мало разработана. Актуальной является подготовка врачей первичного звена по вопросам токсикологии ртути и суицидальной превенции. В заключении авторы указывают на необходимость проведения дальнейших более глубоких исследований.

*Ключевые слова:* ртуть, элементарная ртуть, суицид, суицидальная попытка, умышленное отравление

Умышленные самоотравления занимают ведущее место среди суицидальных попыток и составляют значимую долю в статистике самоубийств [1, 2, 3]. Важность разработки эффективных и дифференцированных мер превенции определяет необходимость более глубокого изучения самых различных токсикантов и их роли в реализации самоповреждений по суицидальным мотивам [4].

Целью настоящей работы является обзор данных литературы с привлечением собственного клинического опыта о месте ртути среди средств суицидальных действий.

*Общие сведения.*

Ртуть (Hg) относятся к тяжёлым металлам (атомная масса – 200,592), являясь среди них единственным представителем, который находится в жидком агрегатном состоянии при нормальных условиях. Температура плавления Hg составляет –38,83°C (кипит при +356,73 °C). При комнатной температуре не взаимодействует с кислородом, водой, растворами щелочей, хорошо распределяется по окружающей среде, присутствуя в почве, воде и воздухе. В природе может находиться в самородном состоянии как элементарная ртуть Hg (0). Её ионные формы Hg (I), Hg (II) обладают высокой склонностью к комплексообразованию. При нагревании на воздухе при температуре около 300°C ртуть окисляется до оксида HgO. Может образовывать соединения ртути: оксид (Hg<sub>2</sub>O), нитрат Hg<sub>2</sub>(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>,

Intentional self-poisoning takes a leading place among suicidal attempts and constitutes a significant share in the statistics of suicides [1, 2, 3]. The importance of developing effective and differentiated preventive measures determines the need for a deeper study of a wide variety of toxicants and their role in the implementation of self-harm for suicidal motives [4].

The aim of this work is to review the literature data, drawing on our own clinical experience about the place of mercury among the means of suicidal actions.

*General information.*

Mercury (Hg) belongs to heavy metals (with atomic mass of 200.592), being the only representative among them that is in a liquid state of aggregation under normal conditions. The melting point of Hg is –38.83°C (boils at +356.73°C). At room temperature, it does not interact with oxygen, water, alkali solutions, it is well distributed in the environment, being present in soil, water and air. In nature, it can be in a native state as elemental mercury Hg (0). Its ionic forms Hg (I), Hg (II) are highly prone to complexation. When heated in air at a temperature of about 300 ° C, mercury is oxidized to HgO oxide. It can form mercury compounds such as oxide (Hg<sub>2</sub>O), nitrate Hg<sub>2</sub>(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, sulfate (Hg<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), chloride (Hg<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>). A characteristic feature of mercury

сульфат ( $\text{Hg}_2\text{SO}_4$ ), хлорид ( $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$ ). Характерной особенностью ртути является её способность растворять многие металлы, образуя с ними жидкие и твёрдые сплавы – амальгамы [5, 6, 7].

Ртуть не является жизненно необходимым элементом [6]. Она не участвует в физиологически обусловленных биохимических процессах в теле человека. Поэтому её лабораторно подтверждённое присутствие обычно указывает на какие-либо внешние источники поступления.

В организме человека, в крови, всегда имеется некоторое минимальное количество ртути, что обычно обусловлено экологическими факторами, действующими на население и/или гастрономическими пристрастиями индивида – рыба, рис, морепродукты, капуста, бобы [8, 9, 10]. Согласно данным ВОЗ, максимально допустимый уровень содержания ртути в крови, не влияющий на развитие каких-либо патологических нарушений – 25 мкг/л [11]. Для примера, у женщин детородного возраста (20–40 лет), проживающих в центральной части Санкт-Петербурга, и не имевших в анамнезе контакта с ртутью и её соединениями, среднее содержание металла равно 1,25 мкг/л, а у подобной популяционной выборки из экологически более чистой пригородной зоны проживания содержание ртути – 0,36 мкг/л [11]. В США средние показатели, регистрируемые в населении, 0,31 мкг/л [12], Канады – 1,8 мкг/л [13].

#### *Токсичность ртути и её соединений.*

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) рассматривает ртуть как один из десяти наиболее опасных химических веществ для общественного здравоохранения. Спектр его токсичности зависит от химической формы, в которой он представлен: элементарный (металлический), органический или неорганический [14].

Ртуть и её сульфид (киноварь) известны человечеству с древнейших времён, но токсичность была обнаружена только после многих веков воздействия металла на жизнь отдельных людей и сообществ. Латинское название ртути *Hydrargyrum* впервые встречается у Плиния (23-79 н.э.); оно образовано от греческого – вода и серебро, данного Диоскоридом (I в. н.э.). В те времена ртуть применялась для извлечения золота из старых золототканых одеяний, а с VI века н.э. – для извлечения золота из руд [5].

На протяжении веков ртуть присутствовала в работах алхимиков, которые искали универсальную сущность или квинтэссенцию, и так называемый философский камень. В Европе в XVI-XIX вв. использовалась в промышленном производстве для изготовления зеркал, при обработке кожи и шкур животных, изготовлении красок и др. [5, 15]. В XVII веке в шляпном производ-

is its ability to dissolve many metals, forming liquid and solid alloys with them, which are called amalgams [5, 6, 7].

Mercury is not a vital element [6]. It does not participate in physiologically determined biochemical processes in the human body. Therefore, its laboratory confirmed presence usually indicates some external source of intake.

In the human body, in the blood, there is always a certain minimum amount of mercury, which is usually due to environmental factors that influence the population and/or the individual's gastronomic preferences like fish, rice, seafood, cabbage, beans [8, 9, 10]. According to the WHO, the maximum permissible level of mercury in the blood, which does not affect the development of any pathological disorders, is 25mkg/l [11]. For example, in women of childbearing age (20–40 years old) living in the central part of St. Petersburg and having no history of contact with mercury and its compounds, the average metal content is 1.25mkg/l, and in such a population sample from an ecologically cleaner suburban area of residence, the mercury content is 0.36mkg/l [11]. In the USA, the average values recorded in the population are 0.31mkg/l [12], in Canada they are 1.8mkg/l [13].

#### *Toxicity of mercury and its compounds.*

The World Health Organization (WHO) lists mercury as one of the ten most dangerous chemicals for public health. The spectrum of its toxicity depends on the chemical form in which it is presented: elemental (metallic), organic or inorganic [14].

Mercury and its sulfide (cinnabar) have been known to mankind since ancient times, but toxicity was discovered only after many centuries of metal exposure to the life of individuals and communities. The Latin name for mercury, *Hydrargyrum*, is first encountered by Pliny (23-79 AD); it is derived from the Greek meaning water and silver, given by Dioscorides (1st century AD). In those days, mercury was used to extract gold from old gold-woven robes, and from the 6th century AD it was used for the extraction of gold from ores [5].

For centuries, mercury has been mentioned in the works of alchemists who have discovered a universal essence or quintessence, and the so-called philosopher's stone. In Europe in the XVI-XIX centuries it was used in industrial production for the manufacture of mirrors, in the processing of leather and animal skins, in the manufacture of paints, etc. [5, 15]. In the 17th century, mercury nitrate was widely used in the hat industry for pro-

стве для обработки шкурок и фетра, широко применялся нитрат ртути, который позволял сделать гладкую поверхность более шероховатой и облегчить процесс валяния. Данный реагент фигурировал во всех фазах производственного процесса, делая его исключительно вредным для мастера. Часто возникающие на этом фоне необратимые нервно-психические расстройства, изменения личности и поведенческие особенности, заметные окружающим, стали причиной появления в народном обиходе выражения «безумен, как шляпник» и персонажа «Безумного Шляпника» в «Алисе в стране чудес» Льюиса Кэрролла. Ещё и сегодня существует большая опасность отравления ртутью в отдельных странах и производствах, например для шахтёрско-кустарей, использующих ртуть в качестве амальгамы для добычи и переработки золота [16, 17].

Более длительная история применения ртути в медицине. На Востоке и в Европе с лечебной целью веками применялись: каломель ( $Hg_2Cl_2$ ), сулема ( $HgCl_2$ ) и другие ртутьорганические соединения [5].

Первая половина XX века – применение салицилата (в/м), цианида (п/к), иодида ртути (путём втирания в кожу или внутрь) в качестве лекарства от сифилиса [5]. Эта чрезвычайно токсичная терапия часто вела к большим страданиям пациентов, индивидуальным трагедиям, хроническим отравлениям, нередко приводящим к смертельным исходам [15].

Производные ртути нашли широкое применение в стоматологии. Несмотря на заявленную безопасность используемых соединений, постмортальные морфологические исследования лиц, имеющих при жизни пломбы из зубной амальгамы, свидетельствуют о повышенном уровне ртути преимущественно в тканях головного мозга, часто не проявляющиеся клинически [18].

Сегодня известно, что токсические эффекты ртути обычно проявляются при превышении максимально допустимого уровня, но могут быть и индивидуальные особенности. Способ воздействия, степень абсорбции, фармакокинетика и эффекты зависят от конкретной формы ртути, а также от величины и продолжительности воздействия [19].

В основе патофизиологии токсичности ртути лежит её способность связывания с сульфгидрильными группами различных рецепторных белков и клеточных ферментов, что нарушает клеточный метаболизм и, таким образом, вызывает гибель клеток [20]. Наблюдается возрастание моноаминоксидазной активности митохондриальной фракции печени, нарушение окислительного фосфорилирования в митохондриях печени и почек. Пары ртути проявляют нейротоксичность, особенно угнетая деятельность высших отделов нервной

cessing skins and felt, which made it possible to make a smooth surface rougher and facilitate the felting process. This reagent figured in all phases of the production process, making it extremely harmful to the master. Irreversible neuropsychiatric disorders, personality changes and behavioral features that often arise against this background, noticeable to others, became the reason for the appearance in popular use of the expression "mad as a hatter" and the character "Mad Hatter" in "Alice in the Wonderland" by Lewis Carroll. Even today there is a great danger of mercury poisoning in certain countries and industries, for example, for artisan miners who use mercury as an amalgam for gold mining and processing [16, 17].

Longer is the history of the use of mercury in medicine. In the East and in Europe, for centuries, the following have been used for medicinal purposes: calomel ( $Hg_2Cl_2$ ), mercuric chloride ( $HgCl_2$ ) and other organomercury compounds [5].

The first half of the twentieth century is marked with the use of salicylate (i/m), cyanide (s/c), mercury iodide (by rubbing into the skin or inside) as a medicine for syphilis [5]. This extremely toxic therapy often led to great suffering for patients, individual tragedies, chronic poisoning, often leading to death [15].

Mercury derivatives are widely used in dentistry. Despite the declared safety of the compounds used, postmortem morphological studies of persons who have dental amalgam fillings during their lifetime indicate an increased level of mercury mainly in the brain tissues, which are often not manifested clinically [18].

Today it is known that the toxic effects of mercury usually appear when the maximum allowable level is exceeded, but there may be individual differences. The mode of exposure, the degree of absorption, pharmacokinetics and effects depend on the specific form of mercury, as well as on the magnitude and duration of exposure [19].

The pathophysiology of mercury toxicity is based on its ability to bind to sulfhydryl groups of various receptor proteins and cellular enzymes, which disrupts cellular metabolism and, thus, causes cell death [20]. There is an increase in the monoamine oxidase activity of the mitochondrial fraction of the liver, a violation of oxidative phosphorylation in the mitochondria of the liver and kidneys. Mercury vapors exhibit neurotoxicity, especially inhibiting the activity of the higher parts of the

системы. Отмечается обратимость процессов нарушений в условных рефлексах, биохимических, функциональных и иммунологических системах организма для начального этапа интоксикации. На более поздних её этапах изменения носят глубокий морфологический характер и завершаются дегенеративными явлениями [6, 21]. Отложения ртути обнаруживаются в крупных корковых двигательных нейронах, стволе головного мозга, мозжечке, боковых двигательных нейронах спинного мозга и глиальных клетках во всех отделах [22].

Хроническое отравление (меркуриализм) вызывается действием меньших концентраций, развивается исподволь и постепенно. Происходит очаговая дегенерация нейронов коры головного мозга, зрительных областей, двигательных нейронов спинного мозга. Наблюдаются различные расстройства преимущественно со стороны нервной системы: тремор всего тела или отдельных его частей (рук, языка, век, ног). Характерны нейропсихологические признаки и симптомы: растущая тревога, депрессия, раздражительность, бессонница, эмоциональная лабильность, трудности с концентрацией внимания и нарушения памяти. Высокие концентрации ртути, действующие на организм, приводят обычно к острому отравлению и могут завершиться смертельным исходом [6, 21, 23].

Среди причин острого отравления – техногенные, производственные, случайные и преднамеренные, включая совершённые по суицидальным мотивам. Последние и являются предметом обсуждения настоящей работы.

*Клинические проявления острого отравления ртутью* в значительной мере зависят от дозы, пути и скорости поступления этого вещества.

Элементарная ртуть может поступать в организм человека при контакте с кожей, через пищеварительный тракт, путём вдыхания паров или парентерального введения (подкожно, внутривенно и др.).

Недолговременный контакт ртути нулевой степени окисления с кожей обычно не проявляется какими-либо серьёзными последствиями. Кожные реакции редки, но иногда могут быть крапивница, дерматит [21].

Проглоченная в небольшом количестве ртуть так же относительно безвредна. Основное количество этого вещества выводится естественным путём. В отдельных случаях ртуть может накапливаться в аппендиксе, вызывая воспаление, что требует хирургического лечения [24].

Не всегда, принятая внутрь ртуть, поступает исключительно в желудочно-кишечный тракт. Высокий удельный вес и свойства свободной текучести элементарной ртути позволяют ей преодолеть нормальные

nervous system. The reversibility of the processes of disturbances in conditioned reflexes, biochemical, functional and immunological systems of the body for the initial stage of intoxication is noted. At its later stages, changes are of a deep morphological nature and end with degenerative phenomena [6, 21]. Mercury deposits are found in large cortical motor neurons, brainstem, cerebellum, lateral motor neurons of the spinal cord, and glial cells in all regions [22].

Chronic poisoning (mercurialism) is caused by the action of lower concentrations, develops gradually and little by little. Focal degeneration of neurons of the cerebral cortex, visual areas, motor neurons of the spinal cord take place. Various disorders are observed mainly on the part of the nervous system: tremors of the whole body or of its individual parts (hands, tongue, eyelids, legs). Neuropsychological signs and symptoms are characteristic: growing anxiety, depression, irritability, insomnia, emotional lability, difficulty concentrating and memory impairment. High concentrations of mercury acting on the body usually lead to acute poisoning and can be fatal [6, 21, 23].

Among the causes of acute poisoning are man-made, industrial, accidental and deliberate, including those committed for suicidal reasons. The latter are the subject of discussion of this work.

*The clinical manifestations* of acute mercury poisoning largely depend on the dose, route and rate of intake of this substance.

Elemental mercury can enter the human body through contact with the skin, through the digestive tract, by inhalation of vapors or parenteral administration (subcutaneously, intravenously, etc.).

Short-term contact of zero-oxidation mercury with skin usually does not show any serious consequences. Skin reactions are rare, but sometimes there may be urticaria and dermatitis [21].

Mercury ingested in small amounts is also relatively harmless. Most of this substance is excreted naturally. In some cases, mercury can accumulate in the appendix, causing inflammation, which requires surgical treatment [24].

Mercury, taken internally, does not always go exclusively into the gastrointestinal tract. The high specific gravity and free flow properties of elemental mercury allow it to overcome normal swallowing routes, so that part of it enters the bronchial tree, and becomes the cause of more severe toxic damage

пути глотания, так что часть её попадает в бронхиальное дерево, и становится причиной более тяжёлого токсического поражения [25, 26].

Пары и их вдыхание вызывают самый тяжёлый вариант отравления, когда ртуть, адсорбируясь на альвеолах в лёгких, ферментативно окисляется и поступает в кровь в ионной форме, оказывая своё наиболее токсическое действие, нарушая биохимические процессы, происходящие в организме [6, 15].

При внутривенном введении малого количества, ртуть в виде эмбола может какое-то время оставаться в подкожных венах, и при отсутствии помощи постепенно распространяться в сердце и лёгкие. Более значительные объёмы введённого металла после поступления в малый круг кровообращения быстро распространяются по организму, откладываясь в органах и системах. Тем не менее, парентеральный путь, считается менее токсичным, чем ингаляционный, и не всегда проявляется клинически.

#### *Распространённость.*

Отравления металлической ртутью с целью самоубийства во многих странах мира достаточно редки, и в большинстве случаев носят казуистический характер [27]. Это во многом определяет трудность традиционного подхода в оценке не только относительных показателей распространённости данных форм суицида (на 100000 населения), но и их общей представленности в популяции. О частоте отравлений сегодня можно говорить, лишь проводя оценку отдельных сообщений в литературе. R. Winker и соавт., используя этот метод, насчитали всего 78 случаев инъекции элементарной ртути за период 1923-2000 годов [28] (в среднем – 1 случай в год). Проведённый нами поиск опубликованных в открытой печати клинических наблюдений, указывающих на суицидальные мотивы использования ртути при разных способах введения, позволил выявить с 1975 по 2020 гг. 62 случая (1,7 в год). По сути, несмотря на перекрытие в обоих поисковых вариантах периода последней четверти XX века (1975-2000 гг.), количество подобных наблюдений не претерпело значительных изменений, а более высокая частота упоминаний может быть связана с включением в перечень неинъекционных вариантов введения металла, а также повышением публикационной активности научного сообщества. В целом, обобщая эти данные, можно сделать вывод, что случаи суицидальных отравлений элементарной ртутью стабильно присутствуют в клинической практике, часть из которых освещается в научной литературе. При этом редкость наблюдений лишь повышает актуальность более пристального внимания к теме, ввиду сложностей диагностики и организации мер профилактики.

[25, 26].

Vapors and their inhalation cause the most severe type of poisoning, when mercury, being adsorbed on the alveoli in the lungs, is enzymatically oxidized and enters the blood in an ionic form, exerting its most toxic effect, disrupting biochemical processes in the body [6, 15].

When a small amount is administered intravenously, mercury in the form of an embolus can remain for some time in the saphenous veins, and in the absence of help, it gradually spreads to the heart and lungs. More significant volumes of the introduced metal, after entering the pulmonary circulation, quickly spread throughout the body, being deposited in organs and systems. However, the parenteral route is considered less toxic than the inhalation route and is not always clinically apparent.

#### *Prevalence.*

Poisoning with metallic mercury for the purpose of suicide is quite rare in many countries of the world, and in most cases is of a casuistic nature [27]. This largely determines the difficulty of the traditional approach in assessing not only the relative prevalence of these forms of suicide (per 100,000 population), but also their overall representation in the population. We can speak about the frequency of poisoning today only by evaluating individual reports in the literature. R. Winker et al. using this method counted only 78 cases of injection of elemental mercury for the period 1923-2000 [28] (on average 1 case per year). Our search for clinical observations published in the open press, indicating suicidal motives for using mercury with different methods of administration, made it possible to identify from 1975 to 2020. 62 cases (1.7 per year). In fact, despite the overlap in both search variants of the period of the last quarter of the twentieth century (1975-2000), the number of such observations did not undergo significant changes, and the higher frequency of mentions may be associated with the inclusion in the list of non-injection options for the introduction of metal, as well as increasing the publication activity of the scientific community. In general, summarizing these data, we can conclude that cases of suicidal poisoning with elemental mercury are consistently present in clinical practice, some of which are covered in the scientific literature. At the same time, the rarity of observations only increases the relevance of closer attention to the topic, due to the difficulties of diagnosis and organization

### *Пол и возраст.*

Об этих двух важнейших характеристиках суицидентов так же можно говорить лишь приблизительно. Опираясь на данные о 62 случаях суицидальных действий, мы провели расчёт распределения этой группы по полу и возрасту.

Доля мужчин составила 72,6%, женщин – 27,4%, соотношение – М : Ж – 2,5 : 1. Возрастные ограничения во всей группе – от 16 до 67 лет, при явном доминировании лиц молодого и среднего возраста, так как средний возрастной ценз – 31,8 года. Различия между мужчинами и женщинами минимальные. Средний возраст мужчин – 32,6 (18-67 лет), женщин – 29,9 года (16-57 лет).

### *Образование и социально-экономическое положение.*

Среди суицидентов с предпочтением элементарной ртути преобладают молодые люди с менее высоким уровнем образования, преимущественно рабочих профессий и более низким социальным статусом [29, 30, 31]. Часто этот контингент характеризуется отсутствием работы, семьи, проживанием в одиночестве, низким уровнем доходов, что может быть в том числе связано с часто регистрируемой среди них алкогольной и/или наркотической зависимостью [32, 33, 34], психической патологией [35, 36], ВИЧ [37].

### *Алкоголь и потребление ПАВ.*

Алкоголь относится к независимым факторам суицидальной активности [38, 39], значимость которого растёт при повышении дозы потребляемого этанола [40, 41]. При оценке его участия в случаях ртутных отравлений эта тенденция прослеживается не всегда. В общей популяции суицидентов частота выявления алкоголя при попытках отравления, может достигать 74,1% [42], среди погибших – от 52 до 73% [43, 44]. При использовании ртути, вероятность острого алкогольного опьянения, ниже, и обычно описывается у лиц, изначально страдающих алкогольной зависимостью [30, 45, 46].

При этом способе отравления, алкоголь реже играет первично провоцирующую роль. Он выступает преимущественно в качестве фактора, облегчающего совершение заранее спланированного покушения. В отличие от других широко распространённых и соответственно более доступных способов добровольного ухода из жизни (удушение, самострел и др.) с высокой частотой алкогольной составляющей [43, 47], применение ртути требует определённо длительного периода подготовки (добывание металла), а также некоторых навыков (например, внутривенного введения) и/или просто необходимого уровня физической активности.

При алкогольном опьянении попытки, в том числе

of preventive measures.

### *Gender and age.*

About these two most important characteristics of suicides, one can also speak only approximately. Based on the data on 62 cases of suicidal actions, we calculated the distribution of this group by sex and age.

The share of men was 72.6%, and the share of women was 27.4%, that is the ratio is M:F – 2.5:1. Age in the whole group vary from 16 to 67 years of age, with a clear dominance of young and middle-aged people, since the average age is 31.8. The differences between men and women are minimal. The average age of men is 32.6 (18-67 years old), the average age of women is 29.9 years (16-57 years of age).

### *Education and socio-economic status.*

Among suicides committed with the use of elemental mercury, young people with a lower level of education, mainly working professions and a lower social status, prevail [29, 30, 31]. Often this contingent is characterized by a lack of work, family, living alone, low income, which may, among other things, be associated with alcohol and / or drug addiction often registered among them [32, 33, 34], mental pathology [35, 36], HIV [37].

### *Alcohol and surfactant consumption.*

Alcohol is an independent factor in suicidal activity [38, 39], the significance of which increases with an increase in the dose of ethanol consumed [40, 41]. When assessing its participation in cases of mercury poisoning, this tendency is not always observed. In the general population of suicides, the frequency of detecting alcohol during attempts at poisoning can reach 74.1% [42], among the dead it varies from 52 to 73% [43, 44]. With the use of mercury, the likelihood of acute alcoholic intoxication is lower, and is usually described in persons initially suffering from alcohol addiction [30, 45, 46].

With this method of poisoning, alcohol less often plays a primary provoking role. It acts primarily as a factor facilitating the commission of a pre-planned assassination attempt. Unlike other widespread and, accordingly, more accessible methods of voluntary withdrawal from life (strangulation, self-shooting, etc.) with a high frequency of the alcoholic component [43, 47], the use of mercury requires a definitely long preparation period (extraction of metal), as well as some skills (for example, intravenous administration) and / or just the necessary level of physical activity.

With alcoholic intoxication, attempts, in-



неоднократного введения токсиканта в вену, возможны, но не всегда «успешны» и часто реализуются не в полном объёме [46, 48]. В связи с отсутствием опыта у этих пациентов характерны множественные попытки инъекций (и следы от повреждений кожи), как правило, в кубитальные вены обеих рук [30]. Нередко процедура сопровождается или полностью ограничивается подкожной инъекцией [46, 49], или простым энтеральным приёмом [45], что в конечном итоге снижает риск развития тяжёлого отравления.

Внутривенные инъекции элементарной ртути чаще описываются у наркоманов [34, 50, 51], хотя и они могут прибегать к её энтеральному приёму [25]. Наличие соответствующего навыка, обычно позволяет им с большим «успехом» реализовать суицидальные намерения, когда вводимый в вену металл достигает малого круга кровообращения и приводит к тромбозу лёгочной артерии с развитием осложнений, угрожающих жизни [37, 51].

#### *Почему ртуть?*

Выбор средства суицида зависит от множества факторов, среди которых ведущее значение имеют представления индивида о летальности и доступности метода. Ртуть в населении традиционно ассоциируется с веществом, характеризующимся высокой степенью токсичности, соответственно, обладающего значительным повреждающим действием. Можно быть уверенным, что практически каждый человек в детстве, принимая от мамы ртутный градусник, получал настоятельную рекомендацию по осторожному обращению с ним, а также сопроводительные пояснения о последствиях не только утраты столь важного в быту предмета, но и возможном отравлении излившимся металлом. Средства массовой информации так же способствуют закреплению негативных ассоциаций о токсических эффектах ртути, присутствующей в бытовых приборах, лампах, продуктах, происходящих техногенных катастрофах, нередко приводящих к экологическим бедствиям (например, в заливе Минамата, Япония [52]) и др. Таким образом, формируется общий негативно ассоциированный фон.

Безусловным фактором, предупреждающим более широкое использование ртути, является малая распространённость в природных ареалах и ограничения свободной доступности к получению из каких-либо техногенных устройств. С учётом этих фактов, в подавляющем большинстве случаев источником ртути, используемой при суицидальных отравлениях, являются ртутные термометры [53, 54, 55, 56]. Обычно металл извлекается из нескольких – 3 [49], 15 [23], 37 [57] – специально приобретённых градусников. При этом меньшие полученные объёмы чаще используются парентерально

including repeated injection of a toxicant into a vein, are possible, but not always "successful" and are often not fully realized [46, 48]. Due to their lack of experience, these patients are characterized by multiple injection attempts (and traces of skin lesions), usually in the cubital veins of both arms [30]. Often, the procedure is accompanied either entirely by subcutaneous injection [46, 49], or by simple enteral administration [45], which ultimately reduces the risk of developing severe poisoning.

Intravenous injections of elemental mercury are more often described in drug addicts [34, 50, 51], although they can also resort to its enteral administration [25]. The presence of the appropriate skill usually allows them to realize suicidal intentions with greater "success" when the metal injected into the vein reaches the pulmonary circulation and leads to pulmonary embolism with the development of life-threatening complications [37, 51].

#### *Why mercury?*

The choice of a means of suicide depends on many factors, among which the individual's ideas about the lethality and the availability of the method are of prime importance. Mercury in the population is traditionally associated with a substance characterized by a high degree of toxicity, respectively, with a significant damaging effect. You can be sure that almost every person in childhood, taking a mercury thermometer from their mother, received an urgent recommendation on how to carefully handle it, as well as accompanying explanations about the consequences of not only the loss of such an important object in everyday life, but also about possible poisoning by spilled metal. The media also contribute to the consolidation of negative associations about the toxic effects of mercury present in household appliances, lamps, products, technological disasters that often lead to environmental disasters (for example, in Minamata Bay, Japan [52]), etc. Thus, a general negatively associated background is formed.

An undoubted factor that prevents the wider use of mercury is its low prevalence in natural areas and the limitation of free availability to obtain it from any man-made devices. Taking these facts into account, in the overwhelming majority of cases, mercury thermometers are the source of mercury used for suicidal poisoning [53, 54, 55, 56]. Usually, the metal is extracted from several – 3 [49], 15 [23], 37 [57] – thermometers purchased intentionally. At the same time, smaller volumes



[49, 36], более высокие – внутрь [23, 57] или сочетанием обоих вариантов [58, 59]. В отдельных случаях суициденты прибегают к краже ртути в местах хранения её в значительных объемах – стоматология, технические производства и др. [19, 31].

#### *Характер попыток.*

Малая доступность элементарной ртути в повседневной жизни и выработанные годами внешним миром ограничения являются значимыми факторами сдерживания более широкого использования металла по суицидальным мотивам. Если в общей популяции суицидентов большинство (76,7%) планируют попытку менее трёх часов, и чаще используют лекарства, имеющиеся в домашней аптечке [60], то в случае ртути этот временной сценарий не настолько вероятен. Его можно предполагать, например, при использовании малых доз, добытых из 1-2-3 градусников, которые могут быть в доме (безусловно, должны быть и другие объективные признаки импульсивного поведения). В большинстве случаев до момента непосредственной реализации покушения человеку, помимо разработки плана самоубийства, требуется пройти определённый путь подготовки, в том числе включающий этап добычи ртути. Необходимость преодоления социально сформированных ограничительных мер, как, правило значительно снижает риск суицидальных действий импульсивного характера, и чаще указывает на истинность антивитаальных намерений. Оценивание покушения при введении ртути парентерально или внутрь, и не приведшего к смерти, как «несерьёзного» или совершённого с демонстративно-шантажной целью, часто может быть не вполне оправданно. Выбор объективно малотоксичного варианта может быть обусловлен полной уверенностью индивида о высокой летальности и «верности» способа, а также отсутствием знаний о возможности ингаляционного отравления, и значительно меньших шансах остаться в живых после его применения.

Этот аспект требует обсуждения. Современное интернет-пространство при соответствующем запросе может предоставить максимально возможную информацию, в том числе и по токсическому воздействию на человека различных агентов. Потенциальные суициденты часто прибегают к поиску в сети в отношении отравляющих веществ и вариантов их использования, что достаточно характерно для планируемых суицидальных действий [61, 62, 63]. В описываемых в литературе случаях суицида с использованием ртути упоминания о предварительных поисках погибших в интернете, напротив, крайне скудны. В этой связи можно высказать предположение, что большинство покушений совершается по истинным мотивам, но без доста-

obtained are more often used parenterally [49, 36], while higher volumes are used internally [23, 57] or a combination of both [58, 59]. In some cases, suicide attempters resort to the theft of mercury in places where it is stored in significant volumes – dentistry, technical production, etc. [19, 31].

#### *The nature of the attempts.*

The low availability of elemental mercury in everyday life and the restrictions developed over the years by the outside world are significant factors in deterring the wider use of the metal for suicidal reasons. If in the general population of suicide attempters the majority (76.7%) plan the attempt for less than three hours, and more often they use drugs available in the home medicine cabinet [60], then in the case of mercury this time scenario is not so likely. It can be assumed, for example, when using small doses obtained from 1-2-3 thermometers that may be in the house (of course, there must be other objective signs of impulsive behavior). In most cases, before the actual implementation of an attempt on a person, in addition to developing a suicide plan, it is required to go through a certain path of preparation, including the stage of extracting mercury. The need to overcome socially formed restrictive measures, as a rule, significantly reduces the risk of impulsive suicidal actions, and more often indicates the truth of antivital intentions. Evaluating an attempt on parenteral or oral administration of mercury that did not lead to death as “frivolous” or committed with a demonstrative blackmail purpose may often not be entirely justified. The choice of an objectively low-toxic option may be due to the individual's complete confidence about the high lethality and “fidelity” of the method, as well as the lack of knowledge about the possibility of inhalation poisoning, and significantly lower chances of surviving after its use.

This aspect requires discussion. The modern Internet space, with the appropriate request, can provide the maximum possible information, including on the toxic effects of various agents on humans. Potential suicide attempters often resort to online searches for toxic substances and their use cases, which is quite typical for planned suicidal actions [61, 62, 63]. In the cases of suicide using mercury described in the literature, references to preliminary searches for the victims on the Internet, on the contrary, are extremely scarce. In this regard, it can be assumed that most of the suicide attempts are committed for real motives, but without a sufficiently deep prelimi-

точно глубокого предварительного изучения темы, опираясь на общие, бытующие в популяции, представления о токсичности металла. Косвенно об этом может свидетельствовать преобладание «неправильных», с точки зрения токсического воздействия ртути на человека, способов её введения. Продолжив рассуждение, так же можно предположить, что в случае успешных поисков и получении достоверной информации о воздействии ингалянта, ярких описаний тяжести причиняемого страдания и процесса умирания, серьёзно настроенные люди могут и отказаться от своих намерений погибнуть, совершая самоубийство путём вдыхания паров металла. Таким образом, крайне редкое использование ингаляционного пути по суицидальным мотивам может быть обусловлено, с одной стороны, объективными ограничениями к доступу и получению элементарной ртути, с другой – сознательным отказом от столь тяжёлого способа добровольного ухода из жизни.

*Способы введения и дозы.*

Отсутствие какой-либо достоверной информации о частоте умышленных отравлений ртутью не позволяет точно определить долю каждого используемого способа её введения. Тем не менее, оценивая отражённые в публикациях данные, вполне можно проследить описанную выше тенденцию (табл. 1).

Анализ описанных случаев покушений и самоубийств свидетельствует о том, что 2/3 суицидентов (66,1%) вводят ртуть внутривенно. Причём этот способ доминирует практически с одинаковой частотой как у мужчин (64,4%), так и женщин (70,6%). На втором месте – приём вещества энтерально (19,4%), на третьем – подкожное введение (11,3%). Иногда используется сочетанное введение [57, 59]. Вдыхание паров ртути встречается в единичных случаях (n=2; 3,2%).

*Внутривенное введение* чаще осуществляется в локтевую вену недоминантной руки [21, 64].

nary study of the topic, relying on the general, prevailing in the population, ideas about the toxicity of the metal. Indirectly, this may be evidenced by the prevalence of "wrong", from the point of view of the toxic effect of mercury on humans, methods of its introduction. Continuing the reasoning, it can also be assumed that in the case of successful searches and obtaining reliable information about the effects of the inhalant, vivid descriptions of the severity of the suffering caused and the process of dying, serious people may abandon their intentions to die, committing suicide by inhalation of metal vapors. Thus, the extremely rare use of the inhalation route for suicidal motives may be, on the one hand, caused by objective restrictions on access and receipt of elemental mercury, on the other, to a conscious refusal from such a difficult method of voluntary withdrawal from life.

*Methods of administration and dosage.*

The absence of any reliable information on the frequency of deliberate mercury poisoning does not allow us to accurately determine the proportion of each method of its administration used. Nevertheless, evaluating the data reflected in the publications, it is quite possible to trace the trend described above (Table 1).

The analysis of the described cases of assassination and suicide indicates that 2/3 of suicide attempters (66.1%) inject mercury intravenously. Moreover, this method dominates with almost the same frequency in both men (64.4%) and women (70.6%). Enteral administration of the substance takes second place (19.4%), and the third place is taken by subcutaneous administration (11.3%). Sometimes a combined introduction is used [57, 59]. Inhalation of mercury vapors occurs in isolated cases (n = 2; 3.2%).

Таблица / Table 1

Способы введения ртути с суицидальной целью  
Methods for administering mercury with suicidal purposes

Способ / пол Method / Gender	М / M		Ж / F		Всего / Total	
	n	%	n	%	n	%
Внутривенно, всего / Intravenously, total	29	64,4	12	70,6	41	66,1
в т.ч. + подкожно / including subcutaneously	3				3	
+ внутрь / inward	1		1		2	
Подкожно, всего / Subcutaneously, total	7	15,6	–	–	7	11,3
в т.ч. + внутрь / inward	2					
Внутрь / Inward	8	17,8	4	23,5	12	19,4
Вдыхание паров / Vapor inhalation	1	2,2	1	5,9	2	3,2
Всего / Total:	45	72,6	17	27,4	62	100,0

Введение в кубитальные зоны с обеих сторон обычно ассоциируется с множественными попытками, отсутствием предыдущего опыта внутривенных инъекций, алкогольным опьянением, наркоманией. В таких ситуациях высокий риск попадания металла во вневенное пространство, подкожную клетчатку [28, 30, 46, 65]. При «неудачных» попытках наркоманы могут прибегать к помощи коллег [66].

Объёмы используемого жидкого металла различны, чаще небольшие – 1-5 мл [28, 34, 67, 68], но могут быть и более значительными – 20 [36, 69], 40 мл (540 гр. металла)<sup>1</sup> [70]. У алкоголиков и потребителей ПАВ при суицидальных попытках описаны случаи одновременного введения, помимо ртути, алкоголя [49] или воздуха [36]. Иногда процедура сопровождается дополнительным энтеральным приёмом основного токсиканта [57, 71].

Клиническая картина реализованной суицидальной попытки в основном зависит от количества вещества, поступившего в венозную систему. Малые объёмы ртути могут оставаться в виде депо [51], длительное время никак не проявлять себя, постепенно распространяться по организму и откладываться в тканях (лёгкие, сердце, печень и др.) [72]. Единственным симптомом может быть высокая концентрация ртути в моче и крови без биохимических признаков повреждения каких-либо органов [73, 74]. При отсутствии подозрений этот показатель не оценивается лабораторно. Диагноз меркуриализма нередко устанавливается случайно при обследовании лучевыми методами по другим, не связанным с отравлением, причинам спустя много месяцев или лет [33, 53].

Более значительные одномоментно вводимые дозы ртути ведут к эмболизации сердца, сосудистой системы лёгких, реже сосудов в других органах [71, 74]. Металл, длительно сохраняясь в легочном интерстиции и альвеолах, может приводить к развитию стерильных абсцессов и гранулематозных реакций инородного тела [51]. Симптомы, вызванные нарушениями в малом круге кровообращения – одышка, сердцебиение, боли в грудной клетке, могут появиться как в ближайшее время, так и отсроченно, спустя месяцы или годы после покушения [32, 75]. Эти симптомы могут сопровождаться лихорадкой [68, 76]. Пациенты при обращении в стационар с подобными жалобами обычно госпитализируются с диагнозом пневмония [34, 77].

В других случаях на первое место в клинических проявлениях выступают симптомы поражения центральной нервной системы – головокружение, усталость, потливость [66]. Может ухудшаться психическое состояние, сопровождающееся спутанностью сознания,

*Intravenous administration* is more often carried out into the ulnar vein of the non-dominant arm [21, 64]. Introduction to the cubital zones on both sides is usually associated with multiple attempts, lack of previous experience of intravenous injections, alcohol intoxication, drug addiction. In such situations, there is a high risk of metal ingress into the extravascular space, subcutaneous tissue [28, 30, 46, 65]. In case of “unsuccessful” attempts, drug addicts can ask their colleagues for help [66].

The volumes of the used liquid metal are different, more often small – 1-5 ml [28, 34, 67, 68], but they can be even more significant – up to 20 [36, 69], 40 ml (540 g of metal)<sup>1</sup> [70]. In alcoholics and psychoactive substances users during suicidal attempts, cases of simultaneous administration of, in addition to mercury, alcohol [49] or air [36] have been described. Sometimes the procedure is accompanied by an additional enteral intake of the main toxicant [57, 71].

The clinical picture of a realized suicide attempt mainly depends on the amount of the substance entering the venous system. Small volumes of mercury can remain in the form of a depot [51], do not manifest itself for a long time, gradually spread throughout the body and be deposited in tissues (lungs, heart, liver, etc.) [72]. The only symptom may be a high concentration of mercury in urine and blood without biochemical signs of damage to any organs [73, 74]. In the absence of suspicion, this indicator is not evaluated in the laboratory. The diagnosis of mercurialism is often established by chance during examination by radiation methods for other reasons, not related to poisoning, after many months or years [33, 53].

More significant single-stage doses of mercury lead to embolization of the heart, pulmonary vascular system, while in other organs vessels it occurs less often [71, 74]. Metal, persisting for a long time in the pulmonary interstitium and alveoli, can lead to the development of sterile abscesses and granulomatous foreign body reactions [51]. Symptoms caused by disorders in the pulmonary circulation – shortness of breath, palpitations, chest pains, can appear both in the near future and delayed, months or years after the assassination attempt [32, 75]. These symptoms may be accompanied by fever [68, 76]. When admitted to a hospital with such complaints, patients are usually hospitalized with a diagnosis of pneumonia [34, 77].

In other cases, predominant clinical man-

<sup>1</sup>1 миллилитр ртути равен 13,546 грамм / 1 milliliter of mercury equals 13.546 grams.

дезориентацией, тремором и, наконец, ступором. Своевременно начатая терапия может улучшить текущее состояние, однако не исключает развития в последующем отдалённом периоде других неврологических нарушений – боль и тремор в конечностях [28, 54], судороги [49], полиневропатии [70], указывающих на хроническое отравление металлом [51].

Среди других негативных последствий могут быть нефропатии различной степени тяжести, в том числе с проявлениями нефротического синдрома [67, 78, 79]. Описаны случаи развития гастроэнтерита, язвенно-пузырного колита и ртутого стоматита [28]. Со стороны кроветворной системы – апластической анемии [57, 79].

В целом, вероятность развития токсических эффектов при преднамеренном *внутривенном* введении ртути не связана напрямую с дозой, и не совсем предсказуема. В некоторых случаях указанные выше симптомы со стороны других органов могут формироваться при практически полном отсутствии каких-либо клинических проявлений поражения дыхательной системы, несмотря на рентгенологически регистрируемое присутствие металла в паренхиме лёгких, и отсутствии отклонений в биохимических показателях, отражающих работу печени и/или почек [28, 70].

Лечебная тактика при распространении ртути по организму, помимо посиндромной терапии, включает назначение хелатирующих средств [28, 49]. Наиболее известно – 2,3-димеркаптопропан-1-сульфонат (Унитиол / DMPS). Сам препарат не растворяет металлические отложения, но способен значительно снизить уровень ртути в крови и смягчить клинические симптомы, хотя и временно [28]. Для полной регрессии токсических эффектов, вызванных *внутривенным* введением металла, может потребоваться несколько лет систематического лечения [79, 80].

*Подкожная инъекция* как основной путь введения ртути по суицидальным мотивам, как правило, выполняется при отсутствии личного опыта *внутрисосудистых практик* [30]. Обычно используются зоны, доступные для самостоятельного введения – внутренняя поверхность предплечий [81], тыл кисти [82], стопы [66], шея, мягкие ткани живота [83], бёдер [84]. Проколы могут носить множественный характер, в том числе с вовлечением конечностей обеих сторон [65, 84]. В отдельных случаях отравляющее вещество дополнительно принимается *внутри* [58, 59].

Дозы индивидуальны, но в среднем несколько выше, чем при *внутривенном* введении – 5-20 мл [58, 81]. Несмотря на это, ожидаемый суицидентами эффект практически никогда не достигим, что связано с низким риском системной токсичности *подкожного* введе-

ния. *Манифестации* являются симптомами поражений центральной нервной системы – головокружение, усталость, потливость [66]. Ментальное состояние может ухудшиться, сопровождаемое спутанностью сознания, дезориентацией, тремором и, наконец, ступором. Своевременно начатая терапия может улучшить текущее состояние, но не исключает развития в последующем отдалённом периоде других неврологических нарушений – боль и тремор в конечностях [28, 54], судороги [49], полиневропатия [70], указывающих на хроническое отравление металлом [51].

Другие негативные последствия могут включать нефропатии различной степени тяжести, в том числе с проявлениями нефротического синдрома [67, 78, 79]. Случаи развития гастроэнтерита, язвенно-пузырного колита и ртутого стоматита описаны [28]. Со стороны кроветворной системы – апластической анемии [57, 79].

В целом, вероятность развития токсических эффектов при преднамеренном *внутривенном* введении ртути не связана напрямую с дозой, и не совсем предсказуема. В некоторых случаях указанные выше симптомы со стороны других органов могут формироваться при практически полном отсутствии каких-либо клинических проявлений поражения дыхательной системы, несмотря на рентгенологически регистрируемое присутствие металла в паренхиме лёгких, и отсутствии отклонений в биохимических показателях, отражающих работу печени и/или почек [28, 70].

Лечебная тактика при распространении ртути по организму, помимо посиндромной терапии, включает назначение хелатирующих средств [28, 49]. Наиболее известно – 2,3-димеркаптопропан-1-сульфонат (Унитиол/DMPS). Сам препарат не растворяет металлические отложения, но способен значительно снизить уровень ртути в крови и смягчить клинические симптомы, хотя и временно [28]. Для полной регрессии токсических эффектов, вызванных *внутривенным* введением металла, может потребоваться несколько лет систематического лечения [79, 80].

*Подкожная инъекция* как основной путь введения ртути по суицидальным мотивам, как правило, выполняется при отсутствии личного опыта *внутрисосудистых практик* [30]. Обычно используются зоны, доступные для самостоятельного введения – внутренняя поверхность предплечий [81], тыл кисти [82], стопы [66], шея, мягкие ткани живота [83], бёдер [84]. Проколы могут носить множественный характер, в том числе с вовлечением конечностей обеих сторон [65, 84]. В отдельных случаях отравляющее вещество дополнительно принимается *внутри* [58, 59].

Дозы индивидуальны, но в среднем несколько выше, чем при *внутривенном* введении – 5-20 мл [58, 81]. Несмотря на это, ожидаемый суицидентами эффект практически никогда не достигим, что связано с низким риском системной токсичности *подкожного* введе-

ния. Иногда количество использованного металла чрезвычайно велико, но и это не может явиться причиной гибели. Так, В. Fichte и соавт. при описании клинического наблюдения указывают на подкожное введение мужчиной 500 г элементарной ртути. Однако, пациент умер 16 месяцев спустя в состоянии алкогольного опьянения [85].

Чаще итогом такого пути поступления металла является образование гранулём [21, 86], внешне определяемых как патологические участки инфильтрации. В первые недели после инъекции обычно мягкие при пальпации, незначительно болезненные, без отделяемого [30]. При длительных периодах наблюдения – плотные фиброзные очаги. В качестве лечебной меры при этих состояниях рекомендуется выполнение резекций [86]. Данная мера вполне оправдана не только с целью уменьшения ртутной нагрузки на организм, но и для профилактики стерильных абсцессов, нередко формируемых в зоне гранулём [87].

Учитывая практически полное отсутствие или малые клинические проявления последствий подкожного введения ртути диагностика этих случаев затруднительна. Многие пациенты могут месяцами и/или годами не обращаться за помощью, и факт присутствия металла в организме может быть подтверждён случайно при обследовании по другим причинам [82, 88]. В отдельных случаях суициденты по прошествии длительного периода могут сами инициировать диагностические мероприятия, изменив отношение к присутствию ртути в теле и к жизни в целом. Например, И.Г. Чуловская и соавт. [82] приводят случай, пациента (24 года), обратившегося за медпомощью (без клиники) через 2 года после преднамеренной подкожной инъекции ртути в области тыльной части правой кисти и лучезапястного сустава. Причина обращения – прочтение в интернете информации о негативных последствиях меркуриализма.

Медицинская помощь в подобных ситуациях зависит от сроков давности попытки. В первые дни / недели она может ограничиться аспирацией ртути из подкожного пространства аналогично методике липосакции под рентгеновским контролем [89]. Хирургическое удаление возможно в острый и/или отдалённый периоды. Как правило, это приводит к снижению уровня металла в крови и моче, даже и в случаях длительного (годами) пребывания ртути в организме. Хелатирующая терапия показана, если имеются признаки токсичности [28, 87].

*Энтеральный приём* – второй по частоте способ после внутривенного введения. Чаще используется как самостоятельный путь, реже – как дополнение в внутривенному или подкожному. Регистрируется у мужчин

effect expected by suicide attempters is almost never achievable, which is associated with a low risk of systemic toxicity of subcutaneous administration. Sometimes the amount of used metal is extremely high, but even this cannot be the cause of death. Thus, V. Fichte et al. when describing a clinical observation, they indicate the subcutaneous administration of 500 g of elemental mercury by a man. However, the patient died 16 months later while intoxicated [85].

More often, the result of this method of metal intake is the formation of granulomas [21, 86], externally defined as pathological areas of infiltration. In the first weeks after injection, they are usually soft on palpation, slightly painful, without discharge [30]. With long periods of observation they turn into dense fibrous foci. Resection is recommended as a therapeutic measure for these conditions [86]. This measure is fully justified not only for the purpose of reducing the mercury load on the body, but also for the prevention of sterile abscesses, which are often formed in the zone of granulomas [87].

Considering the almost complete absence or minor clinical manifestations of the consequences of subcutaneous administration of mercury, the diagnosis of these cases is difficult. Many patients may not seek help for months and/or years, and the presence of metal in the body can be confirmed by chance during examination for other reasons [82, 88]. In some cases, suicide attempters, after a long period, can initiate diagnostic measures themselves, changing the attitude towards the presence of mercury in their body and towards life in general. For example, I.G. Chulovskaya et al. [82] cite a case of a 24-year-old patient who applied for medical care (without a clinic) 2 years after a deliberate subcutaneous injection of mercury in the dorsum of the right hand and the radial joint. The reason for the appeal was reading information on the Internet about the negative consequences of mercurialism.

Medical assistance in such situations depends on the time period of the attempt. In the first days/weeks, it can be limited to aspiration of mercury from the subcutaneous space, similar to the method of liposuction under X-ray control [89]. Surgical removal is possible in the acute and /or long-term periods. As a rule, this leads to a decrease in the level of metal in the blood and urine, even in cases of prolonged (years) stay of mercury in the body. Chelation therapy is indicated if there are signs of toxicity [28, 87].

*Enteral administration* is the second most common method after intravenous ad-

и женщин [90, 91]. Дозы, как правило, значительно выше, чем при парентеральном введении – 100 г [31], 1000 г [92], 2700 г [26]. Несмотря на большие объёмы, чаще основным источником металла так же являются ртутные термометры, приобретённые специально в большом количестве – 15 [23], 37 [57], реже – медицинские или технические производства [31].

Энтеральный приём элементарной ртути обычно не приводит к системной токсичности из-за минимального всасывания из желудочно-кишечного тракта. В первые сутки при рентгенологическом исследовании можно проследить пассаж металла по кишечнику. В последующие дни – присутствие в аппендиксе, что может у некоторых больных вести к аппендициту и потребует хирургического лечения [24]. Спустя несколько дней при лабораторном контроле в крови может определяться повышенный уровень токсиканта, нередко при полном отсутствии других клинических проявлений [24, 90]. При контрольном рентгенологическом обследовании через несколько месяцев ртуть обычно не выявляется [90].

Клинически в отдельных случаях в первые дни после приёма могут появляться боли в животе, рвота [26, 92, 93]. Рвота – важный патогенетический элемент, способный значительно ухудшить ситуацию. При рвоте человек может аспирировать шарики ртути, что в результате вдыхания паров резко повысит токсигенный потенциал металла и усилит тяжесть отравления [26, 94].

Если пациент обратился за помощью в первые часы после покушения, то при рентгенографии можно выявить металл в желудке. Вовремя проведённая гастроскопия позволяет удалить основной объём ртути, минимизируя негативные последствия [92]. Большая часть проглоченной элементарной ртути обычно выводится из желудочно-кишечного тракта с помощью стула. В лечебных целях возможно стимулирование пассажа, проведение очистительных клизм [24].

В случаях неэффективности консервативной терапии и сохранении при рентгенологическом контроле вещества в кишечнике возможна колоноскопия с ирригацией / аспирацией остаточного металла. Для снижения риска аппендицита и потенциальной перфорации иногда проводится профилактическая лапароскопическая аппендэктомия с удалением всей оставшейся ртути [93]. При повышении уровня ртути в крови и моче рекомендовано применение хелатирующих агентов [92].

*Вдыхание паров ртути* характеризуется быстрым проникновением металла через лёгкие в кровь и последующим преодолением гематоэнцефалического барьера [89]. Этот механизм поступления в организм вызы-

ministration. It is more often used as an independent route, less often as an addition to the intravenous or subcutaneous route. It is registered in men and women [90, 91]. Doses, as a rule, are significantly higher than for parenteral administration – 100 g [31], 1000 g [92], 2700 g [26]. Despite the large volumes, more often the main source of metal is also mercury thermometers, purchased specially in large quantities – 15 [23], 37 [57], less often this are medical or technical production [31].

Enteral administration of elemental mercury usually does not lead to systemic toxicity due to minimal absorption from the gastrointestinal tract. On the first day, during X-ray examination, the passage of the metal through the intestine can be traced. In the following days the presence in the appendix, which can lead to appendicitis in some patients and will require surgical treatment [24]. A few days later, laboratory control in the blood can detect an increased level of toxicant, often in the absence of other clinical manifestations [24, 90]. A control X-ray examination after a few months usually does not detect mercury [90].

Clinically, in some cases, in the first days after administration, abdominal pain and vomiting may appear [26, 92, 93]. Vomiting is an important pathogenetic element that can significantly worsen the situation. During vomiting, a person can aspirate balls of mercury, which, as a result of inhalation of vapors, will sharply increase the toxigenic potential of the metal and increase the severity of the poisoning [26, 94].

If the patient asked for help in the first hours after the assassination attempt, then X-ray can reveal metal in the stomach. A timely gastroscopy allows you to remove the bulk of the mercury, minimizing negative consequences [92]. Most of the elemental mercury ingested is usually excreted from the gastrointestinal tract using the stool. For medicinal purposes, it is possible to stimulate the passage, to carry out cleansing enemas [24].

In cases of ineffectiveness of conservative therapy and preservation of the substance in the intestine during X-ray control, colonoscopy with irrigation/aspiration of residual metal is possible. To reduce the risk of appendicitis and potential perforation, prophylactic laparoscopic appendectomy is sometimes performed to remove all remaining mercury [93]. When the level of mercury in blood and urine increases, the use of chelating agents is recommended [92].

*Inhalation of mercury vapors* is characterized by rapid penetration of metal through the lungs into the blood and subsequent over-

вает самые тяжёлые токсические повреждения, прежде всего структур центральной нервной системы и при острых отравления нередко ведёт к летальному исходу [45, 95].

Случаи суицидальных действий с помощью этого способа крайне редки, требуют специальной подготовки самой процедуры с поиском и/или приобретением источников ртути (чаще термометры), а так наличия каких-либо минимальных знаний о токсических эффектах металла. Среди возможных вариантов – поиск специальной информации в интернете, наличие профессиональных знаний (учитель, инженер и др.). Человек, избравший этот способ, чаще знает о крайней опасности данного вида отравления и малой эффективности современных методов детоксикации.

Клинические симптомы и скорость их проявления при ингаляционном варианте острого отравления зависят от насыщения металлом и температуры дисперсионного облака, длительности воздействия. При вдыхании паров ртути в больших концентрациях клинические проявления начинаются уже в первые часы с ощущения металлического вкуса во рту, головной боли, болями при глотании, тошноты, рвоты, возможно повышение температуры тела до 39°C. Появляется чувство тревоги, страха. Нередко отмечаются боли в животе, понос со слизью, резкая слабость, наблюдается покраснение, набухание и кровоточивость десен, судороги икроножных мышц. Острое отравление, как правило, протекает на фоне астеновегетативного синдрома и сопровождается нарушением деятельности сердечно-сосудистой системы в виде гипотонии и миокардиодистрофии, симптомами поражения почек. В тяжелых случаях возможны бульбарные расстройства, параличи, психозы. В моче белок, гематурия, обнаруживается ртуть, в периферической крови нейтрофильный лейкоцитоз, повышение СОЭ. Возможен смертельный исход [5].

Лечебные мероприятия включают общие детоксикационные меры, в том числе обязательное проведение хелатной терапии [80, 96]. По показаниям перевод пациента в отделение интенсивной терапии. Эффективность лечебных мероприятий зависит от тяжести отравления, степени поражения токсикантом жизненно-важных органов и систем. К неблагоприятным факторам относят выраженную сопутствующую патологию.

В качестве иллюстрации суицида путём вдыхания паров ртути приводим *наблюдение из собственной клинической практики* [35]: в операторскую службу «Скорой помощи» (ССП) поступил вызов от женщины с жалобами на боли в животе. При осмотре врачом на дому, женщина, 37 лет, предъявляла жалобы на выра-

coming of the blood-brain barrier [89]. This mechanism of entry into the body causes the most severe toxic damage, primarily to the structures of the central nervous system, and in acute poisoning often leads to death [45, 95].

Cases of suicidal actions using this method are extremely rare, they require special preparation of the procedure itself with the search and / or acquisition of sources of mercury (usually thermometers), as well as the presence of any minimal knowledge about the toxic effects of the metal. Among the possible options is the search for special information on the Internet, the availability of professional knowledge (teacher, engineer, etc.). A person who has chosen this method is more often aware of the extreme danger of this type of poisoning and the low efficiency of modern methods of detoxification.

Clinical symptoms and the rate of their manifestation in the inhalation variant of acute poisoning depend on the saturation with the metal and the temperature of the dispersion cloud, the duration of exposure. When mercury vapor is inhaled in high concentrations, clinical manifestations begin already in the first hours with a metallic taste in the mouth, headache, pain when swallowing, nausea, vomiting, and possibly an increase in body temperature up to 39 ° C. There is a feeling of anxiety, fear. Often there are abdominal pains, diarrhea with mucus, severe weakness, redness, swelling and bleeding of the gums, cramps of the calf muscles. Acute poisoning, as a rule, proceeds against the background of asthenovegetative syndrome and is accompanied by impaired activity of the cardiovascular system in the form of hypotension and myocardial dystrophy, symptoms of kidney damage. In severe cases, bulbar disorders, paralysis, psychosis are possible. In urine protein, hematuria, mercury is found, in peripheral blood neutrophilic leukocytosis, increased ESR. Death is possible [5].

Treatment measures include general detoxification measures, including mandatory chelation therapy [80, 96]. According to indications, the transfer of the patient to the intensive care unit. The effectiveness of therapeutic measures depends on the severity of the poisoning, the degree of damage to vital organs and systems by the toxicant. Adverse factors include severe concomitant pathology.

As an illustration of suicide by inhalation of mercury vapors, we present an observation from our own clinical practice [35]: an ambulance operator (ER) received a call from a woman complaining of abdominal pain. When examined by a doctor at home, a 37-year-old



женные периодические боли в животе, тошноту. При сборе анамнеза признаков хронической патологии не выявлено. При пальпации определялось незначительное вздутие живота, диффузная слабо выраженная болезненность на общем фоне соматического благополучия. Со слов больной нарушений стула и отхождения газов не было. Данное состояние было объяснено нарушением пищевого поведения, выполнена инъекция спазмолитика. Спустя 2 часа поступает повторный звонок в ССП. Осмотр этой пациентки врачом другой бригады, в целом, подтвердил заключение первого доктора. Третий вызов через 1,5 часа с теми же жалобами завершился госпитализацией больной в дежурную больницу. При осмотре в приёмном отделении обращало внимание появление общих симптомов интоксикации, признаков набухания и кровоточивости дёсен, одышки, нарушений эмоционального статуса. Заподозрена попытка умышленного самоотравления. Приглашён психиатр: выявлены выраженные депрессивные нарушения с суицидальным поведением у личности с параноидной формой шизофрении, а также психопатологические симптомы, обусловленные непосредственно ртутной интоксикацией. В беседе больная призналась в совершении суицидальной попытки. Выбор способа суицида был определён случайно прочтенной статьёй в научно-популярном журнале о смертельном действии паров ртути. На высоте депрессивных переживаний пациентка, получив ртуть из 10 специально приобретённых градусников, опустила её в кастрюлю с тёплой водой и, ночью, накрывшись покрывалом, вдыхала пары. Спустя несколько часов появились признаки интоксикации – боли в животе. «Скорую помощь» вызвала не для получения помощи, а с целью «проверить» диагностические возможности и опытность врачей. О содеянном не сожалела, так как «устала от такой жизни...». В стационаре проводился необходимый объём детоксикационной терапии. Однако пациентка погибла спустя 2 суток с признаками прогрессирующей дыхательной и почечной недостаточности, токсического поражения желудочно-кишечного тракта.

Н. Fölkl и Р. König [97] описали похожий случай, но с благоприятным исходом: у пациента развились симптомы острой интоксикации в течение от 4 до 24 часов после попытки самоубийства путём вдыхания паров нагретой ртути. Эта фаза состояла из легочных, кишечных, психопатологических и неврологических симптомов, сохранявшихся с различной интенсивностью в течение примерно 3 недель; за ней последовала хроническая фаза с изменениями периферических нервов, первоначально аксонального типа, но позже также появились признаки демиелинизации. Так же наблюдались симптомы органического поражения цен-

woman complained of severe recurrent abdominal pain and nausea. When collecting anamnesis, no signs of chronic pathology were revealed. On palpation, slight abdominal distension, diffuse mild soreness was determined against the general background of somatic well-being. According to the patient, there were no stool disturbances and gas discharge. This condition was explained by an eating disorder, an injection of an antispasmodic was performed. After 2 hours, a second call comes to 911. The examination of this patient by a doctor from another team generally confirmed the conclusion of the first doctor. The third call in 1.5 hours with the same complaints ended with the hospitalization of the patient in the emergency hospital. On examination in the admission department, attention was drawn to the appearance of general symptoms of intoxication, signs of swelling and bleeding of the gums, shortness of breath, and disturbances in emotional status. An attempt at deliberate self-poisoning is suspected. A psychiatrist was invited: severe depressive disorders with suicidal behavior were revealed in a person with a paranoid form of schizophrenia, as well as psychopathological symptoms caused directly by mercury intoxication. During the interview, the patient confessed of committing a suicidal attempt. The choice of the suicide method was determined by an accidentally read article in a popular science magazine about the lethal effects of mercury vapor. At the height of depressive feelings, the patient, having received mercury from 10 purposefully purchased thermometers, lowered it into a pot of warm water and, at night, covered herself with a blanket, inhaled the vapors. Several hours later, signs of intoxication appeared – abdominal pain. An ambulance was called not to receive help, but to “check” the diagnostic capabilities and experience of doctors. She did not regret what she had done, because she was “tired of such a life”. The required amount of detoxification therapy was carried out in the hospital. However, the patient died after 2 days with signs of progressive respiratory and renal failure, toxic lesions of the gastrointestinal tract.

N. Fölkl and R. König [97] described a similar case, but with a favorable outcome: the patient developed symptoms of acute intoxication within 4 to 24 hours after attempting suicide by inhaling heated mercury vapor. This phase consisted of pulmonary, intestinal, psychopathological and neurological symptoms persisting at varying intensities for about 3 weeks; it was followed by a chronic phase with changes in peripheral nerve moats, ini-

тральной нервной системы. Указанные симптомы продолжали нарастать даже после значительного выведения ртути. Последующее наблюдение через 4 месяца после острого эпизода подтвердило хроничность нарушений центральной и периферической нервной системы.

#### *Психическое состояние и мотивы.*

Преморбидные психические расстройства присутствуют у большинства лиц, использующих ртуть для суицидальных целей [98]. Преобладают депрессивные нарушения на фоне длительного стресса [34, 46, 99]. Нередки случаи покушений, совершаемых в рамках психотических нарушений при шизофрении [35, 36, 59], биполярном расстройстве [27], психозах, в том числе на фоне длительной алкоголизации [30]. Более тяжелые эмоциональные нарушения часто ассоциируются с сочетанными способами введения ртути (подкожное + внутрь, внутривенное + внутрь), расширением зон введения, множественными инъекциями, использованием вдыхания паров [30, 59]. Во всех случаях отягчающим фактором является алкогольное опьянение или потребление других ПАВ, алкоголизм [30, 45, 74].

Мотивы чаще определяются депрессивными переживаниями, в том числе формируемых в рамках психотических нарушений. Носят преимущественно истинный характер [35, 36, 59]. Непосредственной причиной могут выступать малозначимые конфликтные ситуации – ссора с близким человеком и др. [90]. Острые суицидальные реакции чаще реализуются в более доступной форме – приём внутрь или парентерально [90]. Ингаляционный способ характерен для длительно протекающих эмоциональных нарушений.

*Психические нарушения после введения ртути* в острый постсуицидальный период возникают не у всех пациентов и не при всех вариантах поступления металла в организм. Чаще регистрируются при вдыхании паров, но в отдельных случаях могут наблюдаться и после внутривенного введения или энтерального приёма (в основном при вдыхании паров при рвоте). Среди клинических симптомов – растущая тревога, депрессия, тремор, раздражительность и трудности с концентрацией внимания, нарушения памяти. Эти проявления сочетаются с лабораторно регистрируемым повышением уровня ртути в крови (выше 100 мкг/л) и моче [21].

В отдалённый период, даже в случае отсутствия каких-либо признаков отравления после парентерального введения токсиканта, вследствие отложения и накопления металла в тканях (стадия хронической интоксикации, имеется повышение уровня ртути в крови), при психологическом тестировании может быть выявлен когнитивный дефицит, нарушение гибкости мышления, памяти, скорости движения доминирующей

тially of the axonal type, but later also signs of de-myelination appeared. Symptoms of organic damage to the central nervous system were also observed. These symptoms continued to increase even after significant elimination of mercury. Follow-up 4 months after the acute episode confirmed the chronicity of central and peripheral nervous system disorders.

#### *Mental state and motives.*

Premorbid mental disorders are present in most individuals using mercury for suicidal purposes [98]. Depressive disorders prevail against the background of prolonged stress [34, 46, 99]. There are frequent cases of assassination attempts committed within the framework of psychotic disorders in schizophrenia [35, 36, 59], bipolar disorder [27], psychosis, including against the background of prolonged alcohol use [30]. More severe emotional disturbances are often associated with combined modes of mercury administration (subcutaneous + inside, intravenous + inside), widening of the injection zones, multiple injections, and the use of inhalation of vapors [30, 59]. In all cases, an aggravating factor is alcohol intoxication or the consumption of other surfactants, alcoholism [30, 45, 74].

Motives are more often determined by depressive experiences, including those formed within the framework of psychotic disorders. They are predominantly of a true character [35, 36, 59]. The immediate cause may be minor conflict situations – a quarrel with a loved one, etc. [90]. Acute suicidal reactions are more often realized in a more accessible form – oral or parenteral administration [90]. The inhalation method is typical for long-term emotional disturbances.

Mental disorders after the introduction of mercury in the acute post-suicidal period do not occur in all patients and not in all variants of metal intake into the body. They are more often recorded when vapors are inhaled, but in some cases they can also be observed after intravenous administration or enteral administration (mainly when inhaling vapors during vomiting). Clinical symptoms include growing anxiety, depression, tremors, irritability and difficulty concentrating, and memory impairment. These manifestations are combined with a laboratory-recorded increase in the level of mercury in the blood (above 100 µg / L) and urine [21].

In the long term, even in the absence of any signs of poisoning after parenteral administration of a toxicant, due to the deposition and accumulation of metal in tissues (the stage of chronic intoxication, there is an increase in the level of mercury in the blood), psycholog-

верхней конечности [34]. Среди других симптомов – снижение семантической беглости, обработки визуального пространства и памяти для запоминания визуального и низкоконтекстного вербального материала [45]. У некоторых пациентов эти симптомы могут отсутствовать несмотря на неоднократное введение ртути [98].

#### *Повторные суицидальные попытки.*

Учитывая низкую летальность после большинства реализованных попыток самоубийства с помощью ртути, у многих при неразрешении стрессовой ситуации имеется возможность повторных покушений. Использование металла для последующих суицидальных действий возможно, но наблюдается редко [98]. Эти случаи могут ассоциироваться с алкоголизмом [46]. Чаще повторные попытки совершаются другими более brutalными способами: нанесение себе смертельных самопорезов [22, 74], механическая асфиксия при самоповешении [75], отравление угарным газом в автомобиле (шланг от выхлопной трубы заведён через окно в салон) [100], отравление трициклическими антидепрессантами в сочетании с этанолом [78] и др.

Сроки совершения повторных попыток могут быть от нескольких месяцев [22] до нескольких лет [75].

Редкость отравлений ртутью в целом не позволяет точно указать процент лиц с повторными покушениями, но, судя по приводимым в литературе клиническим описаниям, доля этих случаев может быть значительна. Иногда факт реализованного покушения с использованием элементарной ртути в прошлом устанавливается лишь при вскрытии тела погибшего от другого способа суицида [75, 100].

*Диагностика и дифференциальная умышленных отравлений* ртутью сложна. Среди основных причин: казуистичность случаев; отсутствие личного клинического опыта работы с такими пациентами у большинства специалистов первичного звена; неспецифичность большинства симптомов токсического поражения [32, 59].

Врачу необходимо решить следующие вопросы:

1. Подтверждение / исключение собственно ситуации отравления ртутью.
2. Отравление умышленное / случайное.
3. Если умышленное, то по каким мотивам.

Отсутствие симптомов острого токсического поражения после подкожного, внутривенного введения или энтерального приёма у значительной части суицидентов определяет их редкое обращение за медицинской помощью в острый постсуицидальный период. Достаточно часто наличие ртути в организме выявляется случайно спустя несколько месяцев или лет [36, 101] при проведении обследования по другим, на первый

ичал testing can reveal cognitive deficit, impaired flexibility of thinking, memory, speed of movement of the dominant upper limb [34]. Other symptoms include decreased semantic fluency, visual space processing and memory processing to memorize visual and low-context verbal material [45]. In some patients, these symptoms may be absent despite repeated administration of mercury [98].

#### *Repeated suicide attempts*

Given the low mortality after most of the realized suicide attempts with the help of mercury, many have the possibility of repeated assassination attempts if the stressful situation is not resolved. The use of metal for subsequent suicidal acts is possible, but rarely observed [98]. These cases can be associated with alcoholism [46]. More often, repeated attempts are made in other more brutal ways: self-inflicting fatal self-cutting [22, 74], mechanical asphyxiation during self-hanging [75], carbon monoxide poisoning in a car (a hose from the exhaust pipe is brought through a window into the cabin) [100], poisoning with tricyclic antidepressants in combination with ethanol [78], etc.

The timing of repeated attempts can vary from several months [22] to several years [75].

The rarity of mercury poisoning in general does not allow us to accurately indicate the percentage of persons with repeated attempts, but, judging by the clinical descriptions given in the literature, the proportion of these cases can be significant. Sometimes the fact of an attempted assassination with the use of elemental mercury in the past is established only when the body of a person who died from another method of suicide is opened [75, 100].

The diagnosis and differential of deliberate mercury poisoning is complex. Among the main reasons there are the casuistry of cases; lack of personal clinical experience of working with such patients in the majority of primary care specialists; non-specificity of most symptoms of toxic damage [32, 59].

The doctor needs to solve the following:

1. Confirmation / exclusion of the actual situation of mercury poisoning.
2. Intentional / accidental poisoning.
3. If intentional, for what reasons.

The absence of symptoms of acute toxic damage after subcutaneous, intravenous or enteral administration in a significant part of suicides determines their rare seeking medical help in the acute post-suicidal period. Quite often, the presence of mercury in the body is detected by chance after several months or

взгляд, и не связанным с отравлением причинами. Эти ситуации могут возникать у пациентов с клиникой картиной нефропатии, сердечной или дыхательной недостаточности и другими симптомами неизвестного происхождения или нехарактерной для возраста патологии [36, 78]. Иногда присутствие металла впервые выявляется при постмортальном патоморфологическом исследовании [100].

Основными методами диагностики является рентгенография, компьютерная томография, УЗИ, а также лабораторное подтверждение повышения уровня ртути в крови и моче [81, 83, 102, 103]. При выявлении металлической ртути в грудной клетке необходимо проводить дифференциальный диагноз с инородными телами (дробь) и предыдущими рентгенологическими контрастными исследованиями, например, бронхографии с жирорастворимыми контрастными веществами [30].

В целом, при целенаправленном поиске факт присутствия металла объективизировать не сложно. Более серьезная задача установить неслучайность его поступления в организм и основные мотивы. Достаточно часто в случае выявления меркуриализма пациенты в начале категорически отрицают суицидальную попытку в прошлом [23, 88], но при более настойчивом опросе некоторые из них подтверждают факт введения [82, 89]. Другие, несмотря ни на что, отказываются объяснить наличие металла, нередко ссылаясь на случайные причины – ... «вспомнила», что около 3-4 лет назад «появилась» незначительная припухлость в области левой локтевой ямки [36], или полностью отрицая возможность таковых [88].

Учитывая, что большинство таких пациентов использовало внутривенный и/или подкожный путь введения, с диагностических позиций желателен поиск зоны инъекций с обязательным осмотром и пальпацией мягких тканей кубитальных областей обеих рук, передней брюшной стенки, бёдер, шеи [83, 84, 88, 104]. В группе риска и повышенного внимания – лица, злоупотребляющие наркотиками [32, 105].

В сложных ситуациях необходим более широкий опрос, так как не всегда подобные действия направлены на сведение счётов с жизнью и желанием умереть. Среди других причин, особенно при неингаляционном введении, могут быть стремление улучшить сексуальные или спортивные показатели, мистические практики [78, 99]. В этом плане показателен случай, приводимый K.J. Oh и соавт. [106], когда 72-летний пациент сделал подкожную инъекцию металлической ртути в половой член с целью эстетического увеличения. Ситуация привела к тотальной фаллэктомии с наложением уретротомы и последующему курсу хелатотерапии.

years [36, 101] during a survey for other, at first glance, reasons not related to poisoning. These situations can arise in patients with a clinical picture of nephropathy, heart or respiratory failure and other symptoms of unknown origin or pathology uncharacteristic for age [36, 78]. Sometimes the presence of metal is first detected during postmortal pathomorphological examination [100].

The main diagnostic methods are radiography, computed tomography, ultrasound, as well as laboratory confirmation of an increase in the level of mercury in the blood and urine [81, 83, 102, 103]. When detecting metallic mercury in the chest, it is necessary to carry out a differential diagnosis with foreign bodies (fraction) and previous radiographic contrast studies, for example, bronchography with fat-soluble contrast agents [30].

In general, it is not difficult to objectify the fact of the presence of metal in a targeted search. A more serious task is to establish the non-randomness of its entry into the body and the main motives. Quite often, in the case of revealing mercurialism, patients at first categorically deny a suicidal attempt in the past [23, 88], but with more persistent questioning, some of them confirm the fact of the introduction [82, 89]. Others, in spite of everything, refuse to explain the presence of metal, often referring to random reasons – I “remembered” that about 3-4 years ago, a slight swelling “appeared” in the region of the left cubital fossa [36], or completely denying the possibility of such [88].

Considering that most of these patients used the intravenous and/or subcutaneous route of administration, from a diagnostic point of view, it is desirable to search for the injection zone with mandatory examination and palpation of the soft tissues of the cubital areas of both arms, anterior abdominal wall, hips, neck [83, 84, 88, 104]. People who abuse drugs are in the risk and attention group [32, 105].

In difficult situations, a wider survey is needed, since such actions are not always aimed at settling scores with life and the desire to die. Among other reasons, especially with non-inhalation administration, there may be a desire to improve sexual or sports performance, mystical practices [78, 99]. In this regard, the case cited by K.J. Oh et al. [106] when a 72-year-old patient received a subcutaneous injection of metallic mercury into the penis for aesthetic enlargement. The situation led to a total phallectomy with the imposition of a urethrostomy and a subsequent course of chelation therapy.

Не всегда о суицидальном поведении свидетельствует и ситуация острого отравления парами ртути. Причинами могут быть несчастные случаи или умышленные воздействия других лиц. В качестве иллюстрации: у 36-летней женщины при поступлении в стационар боли в животе, диарея и лихорадка, длящиеся в течение трёх дней. При подробном опросе выявлено, что неделю назад её дочь принесла из школы ртуть в жидком виде и поставила на нагревательную плиту. В последующие трое суток у членов семьи появились симптомы отравления, а годовалая младшая дочь умерла до поступления в больницу [107].

Также известны случаи покушения на убийство, например, путём помещения элементарной ртути внутрь табачной продукции: после употребления 14 сигарет в течение 16 часов у пострадавшего появились симптомы, похожие на грипп, что явилось поводом для обращения в больницу, где при обследовании в его образце сыворотки крови было обнаружено резкое повышение ртути. Вовремя начатая терапия позволила предупредить летальный исход. Источник ртути был установлен при расследовании [108].

#### *Профилактика.*

Предупреждение суицидальных действий с помощью элементарной ртути – сложная задача [19]. Рекомендованный ВОЗ принцип ограничения к средствам самоубийства [4] в этой ситуации не позволит получить значительного снижения умышленных самоповреждений ввиду и так малой доступности металла в общей популяции. Конечно, можно предположить, что полный отказ от использования бытовых ртутных термометров населением будет способствовать сокращению числа умышленных отравлений. Однако электронные градусники по качественным и финансовым критериям не всегда способны заменить ртутные. Вполне разумны меры по совершенствованию системы хранения и утилизации других ртутьсодержащих бытовых, медицинских и промышленных приборов [109, 110], а также общепросветительская работа и работа со средствами массовой информации [4].

Среди более значимых направлений – повышение осведомлённости врачей скорой помощи, приёмных отделений дежурных стационаров о клинических проявлениях отравления ртутью, более глубокое знакомство с группами риска, а также тактикой ведения пациентов при выявлении попыток суицида этим токсикантом [59, 111]. В перечень вопросов так же должны включаться и другие соединения (хлорид ртути [112, 113, 114], метилртуть [52]), нередко используемых в суицидальных действиях, и обладающих более высокими токсигенными свойствами.

The situation of acute poisoning with mercury vapors is not always a sign of suicidal behavior. They can be caused by accidents or deliberate influence of others. By way of illustration, a 36-year-old woman has abdominal pain, diarrhea, and fever on admission for three days. A detailed survey revealed that a week ago, her daughter brought liquid mercury from school and put it on a heating stove. In the next three days, family members developed symptoms of poisoning, and the one-year-old youngest daughter died before being admitted to hospital [107].

There are also known cases of attempted murder, for example, by placing elemental mercury inside tobacco products: after consuming 14 cigarettes for 16 hours, the victim developed flu-like symptoms, which was the basis for going to the hospital, where, when examined in his blood serum sample a sharp rise in mercury was found. Timely started therapy made it possible to prevent death. The source of the mercury was identified during the investigation [108].

#### *Prevention*

Preventing suicidal behavior with elemental mercury is challenging [19]. The principle of limiting the means of suicide recommended by the WHO [4] in this situation will not allow obtaining a significant reduction in intentional self-harm due to the already low availability of metal in the general population. Of course, it can be assumed that the complete rejection of household mercury thermometers by the population will help reduce the number of deliberate poisoning. However, in terms of quality and financial criteria, electronic thermometers are not always able to replace mercury ones. It is quite reasonable to take measures to improve the storage and disposal system for other mercury-containing household, medical and industrial devices [109, 110], as well as general educational work and work with the media [4].

Among the more significant areas is increasing the awareness of ambulance doctors, emergency departments of hospitals on duty about the clinical manifestations of mercury poisoning, a deeper acquaintance with risk groups, as well as the tactics of patient management in identifying suicide attempts by this toxicant [59, 111]. The list of questions should also include other compounds (mercury chloride [112, 113, 114], methylmercury [52]), often used in suicidal actions, and with higher toxicogenic properties.

#### *Conclusion.*

Intentional suicidal poisoning with elemental mercury is a fairly rare phenomenon in

## Закключение.

Умышленное отравление элементарной ртутью по суицидальным мотивам достаточно редкое явление в России и зарубежных странах. Это во многом определяет сложность оценки и описания наиболее важных психологических, социальных, психиатрических и других характеристик контингента, выделения ключевых мотивов, причин выбора данного отравляющего вещества и конкретного способа его введения, особенностей процедуры сбора металла, подготовки покушения и индивидуальной оценки ситуации в случае неудавшейся попытки. Минимальны знания о предыдущей жизни суицидентов, их ближайшем окружении и его влиянии на суицидальное поведение реализующих покушение.

Приведённые в настоящем обзоре данные позволяют лишь приблизительно описать данную категорию лиц. Многие аспекты, важные для организации и реализации дифференцированных мер профилактики, остаются мало изученными. Это указывает на необходимость проведения дальнейших более глубоких исследований.

## Литература / References:

- Zalar B., Kores Plesničar B., Zalar I., Mertik M. Suicide and Suicide Attempt Descriptors by Multimethod Approach. *Psychiatr Danub.* 2018 Sep; 30 (3): 317-322. DOI: 10.24869/psyd.2018.317. PMID: 30267524
- Зотов П.Б., Бузык О.Ж., Уманский М.С., Хохлов М.С., Зотова Е.П. Способы завершённых суицидов: сравнительный аспект. *Сибирский вестник психиатрии и наркологии.* 2018; 3 (100): 62–66. [Zotov P.B., Buzik O.J., Umansky M.S., Khokhlov M.S., Zotova E.P. Methods of suicides: a comparative aspect. *Siberian Herald of Psychiatry and Addiction Psychiatry.* 2018; 3 (100): 61–64.] [https://doi.org/10.26617/1810-3111-2018-3\(100\)-62-66](https://doi.org/10.26617/1810-3111-2018-3(100)-62-66) (In Russ)
- Jaen-Varas D.C., Mari J.J., Asevedo E., Borschmann R., Diniz E., Ziebold C., Gadelha A. A 10-year ecological study of the methods of suicide used by Brazilian adolescents. *Cad Saude Publica.* 2020 Sep 2; 36 (8): e00104619. DOI: 10.1590/0102-311X00104619. PMID: 32901704
- Preventing suicide: a global imperative. Geneva: World Health Organization; 2014.
- Ртуть. *Большая Советская Энциклопедия.* М. Т. 37, 1955. С. 271-272. [Mercury. *The Great Soviet Encyclopedia.* М. Т. 37, 1955. pp. 271-272.] (In Russ)
- Моисеенко В.Г., Радомская В.И., Радомский С.М., Пискунов Ю.Г., Савинова Т.А., Леншин А.В. Интоксикация человеческого организма металлической ртутью. *Вестник ДВО РАН.* 2004; 3: 100-110. [Moiseenko V.G., Radomskaya V.I., Radomsky S.M., Piskunov Yu.G., Savinova T.A., Lenkin A.V. Intoxication of the human body with metallic mercury. *Vestnik DVO RAS.* 2004; 3: 100-110.] (In Russ)
- Страхова А.А. Загадочная ртуть. В сб. Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. 2015. С. 1542-1546. [Strakhova A.A. Mysterious mercury. In the collection of the International Scientific and Technical Conference of young scientists of BSTU named after V.G. Shukhov. Belgorod State Technological University named after V. G. Shukhov. 2015. pp. 1542-1546.] (In Russ)
- Поляков В.Ю., Ревуцкая И.Л. Тяжелые металлы в речной рыбе некоторых поверхностных водотоков Приамурья. *Глобальный научный потенциал.* 2015; 1 (46): 93-95. [Polyakov V.Yu., Revutskaya I.L. Heavy metals in river fish of some surface watercourses of the Amur region. *Global scientific potential.* 2015; 1 (46): 93-95.] (In Russ)
- Zheng N., Wang S., Dong W., Hua X., Li Y., Song X., Chu Q., Hou S., Li Y. The Toxicological Effects of Mercury Exposure in Marine Fish. *Bull Environ Contam Toxicol.* 2019 May; 102 (5): 714-720. DOI: 10.1007/s00128-019-02593-2. PMID: 30949738
- Мамедова Е.Д. Ртуть и висмут в живых организмах. *Достижения вузовской науки.* 2019; 1: 171-173. [Memetova E.D. Mercury and bismuth in living organisms. *Achievements of university science.* 2019; 1: 171-173.] (In Russ)
- Малов А.М., Семенов Е.В. Токсическое действие ртути – нерешенные вопросы. *Здоровье и окружающая среда.* 2011; 17: 95-98. [Malov A.M., Semenov E.V. Mercury intoxication – unresolved issues. *Health and the environment.* 2011; 17: 95-98.] (In Russ)
- So S.C.A., Tsoi M.F., Cheung A.J., Cheung T.T., Cheung B.M.Y. Blood and urine inorganic and organic mercury levels in the United States from 1999 to 2016. *Am J Med.* 2021 Jan; 134 (1): e20-e30. DOI: 10.1016/j.amjmed.2020.06.023. PMID: 32692984
- McVea D.A., Cumming E., Rahim T., Kosatsky T. A descriptive analysis of blood mercury test results in British Columbia to identify excessive exposures. *Can J Public Health.* 2021 Apr; 112 (2): 342-348. DOI: 10.17269/s41997-020-00340-3. PMID: 32780346
- Dias D., Bessa J., Guimarães S., Soares M.E., Bastos Mde L., Teixeira H.M. Inorganic mercury intoxication: A case report. *Forensic Sci Int.* 2016 Feb; 259: e20-4. DOI: 10.1016/j.forsciint.2015.12.021. PMID: 26778587
- Klys M. [Mercury (and...) through the centuries]. *Arch Med Sadowej Kryminol.* 2010 Oct-Dec; 60 (4): 298-307. PMID: 21863739
- Boscolo M., Antonucci S., Volpe A.R., Carmignani M., Di Giocchino M. Acute mercury intoxication and use of chelating agents. *J Biol Regul Homeost Agents.* 2009 Oct-Dec; 23 (4): 217-223. PMID: 20003760
- Kobal Grum D., Kobal A.B., Americ N., Horvat M., Zenko B., Dzeroski S., Osredkar J. Personality traits in miners with past occupational elemental mercury exposure. *Environ Health Perspect.* 2006 Feb; 114 (2): 290-296. DOI: 10.1289/ehp.7863. PMID: 16451870

18. Guzzi G., Grandi M., Cattaneo C., Calza S., Minoia C., Ronchi A., Gatti A., Severi G. Dental amalgam and mercury levels in autopsy tissues: food for thought. *Am J Forensic Med Pathol.* 2006 Mar; 27 (1): 42-45. DOI: 10.1097/01.paf.0000201177.62921.c8. PMID: 16501347
19. Risher J.F., De Rosa C.T. Inorganic: the other mercury. *J Environ Health.* 2007 Nov; 70 (4): 9-16. PMID: 18044248
20. Bazylewicz A., Kłopotowski T., Kicka M., Miśkiewicz Ł., Picheta S. [Metallic mercury poisoning caused by intravenous injection in vague circumstances - a case report]. *Przegl Lek.* 2012; 69 (8): 575-579. PMID: 23243933
21. Stone C., Angermann J., Sugarman J. Erythema Mercurialis and Reactions to Elemental Mercury. *Cutis.* 2021 Apr; 107 (4): 190-198. DOI: 10.12788/cutis.0224. PMID: 34096847
22. Pamphlett R., Waley P. Uptake of inorganic mercury by the human brain. *Acta Neuropathol.* 1996 Nov; 92 (5): 525-527. DOI: 10.1007/s004010050556. PMID: 8922066
23. Марупов А.М., Стопницкий А.А. Отравление металлической ртутью. *Вестник экстренной медицины.* 2010; 4: 77-80. [Marupov A.M., Stopnitskiy A.A. The poisoning with metal mercury. *Bulletin of Emergency Medicine.* 2010; 4: 77-80.] (In Russ)
24. Norčić G., Čebren Ž., Sever P., Grosek J., Tomažič A. Laparoscopic appendectomy for elemental mercury sequestration in the appendix: A case report. *World J Clin Cases.* 2019 May 6; 7 (9): 1038-1042. DOI: 10.12998/wjcc.v7.i9.1038. PMID: 31123676
25. Southgate H.J., Ward A., Taylor A., Carr P. Lessons to be learned: a case study approach. An unusual case of alveolar deposition from swallowing metallic mercury in an attempt at self-poisoning. *J R Soc Promot Health.* 1998 Oct; 118 (5): 305-308. DOI: 10.1177/146642409811800518. PMID: 10076692
26. Dawson A.J., Iliopoulou A., Gonzalez S. Elemental mercury toxicity due to aspiration following intentional massive ingestion. *Acute Med.* 2013; 12 (2): 93-95. PMID: 23732132
27. Yudelowitz G. Intentional intravenous mercury injection. *S Afr Med J.* 2017 Jan 30; 107 (2): 112-114. DOI: 10.7196/SAMJ.2017.v107i2.12046. PMID: 28220734
28. Winker R., Schaffer A.W., Konnaris C., Barth A., Giovanoli P., Osterode W., Rüdiger H.W., Wolf C. Health consequences of an intravenous injection of metallic mercury. *Int Arch Occup Environ Health.* 2002 Oct; 75 (8): 581-586. DOI: 10.1007/s00420-002-0363-z. PMID: 12373321
29. Gülden J.W., Christ F., Hauser E., Kramer H.J. [Circulatory distribution of intravenously injected metallic mercury]. *Röntgenblätter.* 1987 Dec; 40 (12): 401-405. PMID: 3445096
30. Шилов В.В., Лукин В.А., Савелло В.Е., Пивоварова Л.П., Антонова А.М., Кашуро В.А., Глушков Р.К., Заев О.Э. Клиническое наблюдение пациента после внутривенного введения элементарной ртути с суицидной целью. *Токсикологический вестник.* 2015; 4 (133): 44-48. [Shilov V.V., Lukin V.A., Savello V.E., Pivovarova L.P., Antonova A.M., Kashyuro V.A., Glushkov R.K., Zaev O.E. Clinical follow-up of a patient after intravenous injection of elemental mercury with suicidal purpose. *Toxicological Bulletin.* 2015; 4 (133): 44-48.] (In Russ)
31. Satar S., Toprak N., Gokel Y., Sebe A. Intoxication with 100 grams of mercury: a case report and importance of supportive therapy. *Eur J Emerg Med.* 2001 Sep; 8 (3): 245-248. DOI: 10.1097/00063110-200109000-00016. PMID: 11587474
32. Chary R., Sneha L., Vishnukanth G., Manju R. An unusual cause of high density radiological opacities. *Adv Respir Med.* 2020; 88 (2): 157-159. DOI: 10.5603/ARM.2020.0091. PMID: 32383469
33. Botmaru V., Gavriluc A., Mihalache V., Tuceac C. [Elemental mercury embolism in the lung]. *Pneumologia.* 2004 Jul-Sep; 53 (3): 109-114. PMID: 16108159
34. Pelclova D., Vlckova S., Bezdicek O., Vaneckova M., Urban P., Ridzon P., Diblik P., Navratil T., Klusackova P., Vlcek K., Benesova O., Trestik P., Homolka J., Zakharov S. Is Chelation Therapy Efficient for the Treatment of Intravenous Metallic Mercury Intoxication? *Basic Clin Pharmacol Toxicol.* 2017 Jun; 120 (6): 628-633. DOI: 10.1111/bcpt.12725. PMID: 27911474
35. Зотов П.Б., Габсалимов И.Н. Клинический случай суицидальной попытки путем отравления парами ртути. *Тюменский медицинский журнал.* 2011; 2: 37. [Zotov P.B., Gabsalyamov I.N. A clinical case of a suicidal attempt by poisoning with mercury vapor. *Tyumen Medical Journal.* 2011; 2: 37.] (In Russ)
36. Бортнару В.И., Волнянский В.В., Чеботарь А.И., Кучук С.Г., Михалке В.Б., Гаврилюк А.И. Три случая эмболии легочных артерий элементарной ртутью. *Вестник рентгенологии и радиологии.* 2007; 4: 45-48. [Bortnaru V.I., Volnyansky V.V., Chebotar A.I., Kuchuk S.G., Mikhalake V.B., Gavriluyuk A.I. Three cases of pulmonary embolism with elemental mercury. *Bulletin of Radiology and Radiology.* 2007; 4: 45-48.] (In Russ)
37. Urban T., Chouaid C., Febvre M., Roussard P., Housset B., Lebeau B. [Mercury pulmonary embolism after voluntary injection]. *Rev Mal Respir.* 1993; 10 (5): 477-479. PMID: 8256038
38. Кладов С.Ю., Коновеевская И.Н., Карпов Р.С. Роль алкогольного фактора в формировании суицидального поведения. *Сибирский вестник психиатрии и наркологии.* 2009; 4 (55): 31-34. [Kladov S.Yu., Konoveevskaya I.N., Karpov R.S. The role of the alcoholic factor in the formation of suicidal behavior. *Siberian Bulletin of Psychiatry and Narcology.* 2009; 4 (55): 31-34.] (In Russ)
39. Kaplan M.S., Huguet N., McFarland B.H., Caetano R., Conner K.R., Giesbrecht N., Nolte K.B. Use of alcohol before suicide in the United States. *Ann Epidemiol.* 2014 Aug; 24 (8): 588-592.e1-2. DOI: 10.1016/j.annepidem.2014.05.008. PMID: 24953567
40. Borges G., Bagge C.L., Cherpitel C.J., Conner K.R., Orozco R., Rossow I. A meta-analysis of acute use of alcohol and the risk of suicide attempt. *Psychol Med.* 2017 Apr; 47 (5): 949-957. DOI: 10.1017/S0033291716002841. PMID: 27928972
41. Разводовский Ю.Е., Кандрычын С.В. Алкоголь как фактор гендерного градиента уровня самоубийств в Беларуси. *Девьянтология.* 2018; 2 (2): 25-30. [Razvodovsky Y.E., Kandrychyn S.V. Alcohol as a factor of gender gap in suicide mortality in Belarus. *Deviant Behavior (Russia).* 2018; 2 (2): 25-30.] (In Russ)
42. Приленский А.Б. Средства преднамеренного отравления лиц, госпитализированных в отделение токсикологии. *Академический журнал Западной Сибири.* 2016; 12 (6): 50-51. [Prilensky A.B. Means of deliberate poisoning of persons hospitalized in the Department of toxicology. *Academic journal of Western Siberia.* 2016; 12 (6): 50-51.] (In Russ)
43. Уманский М.С., Хохлов М.С., Зотова Е.П., Приленский А.Б. Завершённые суициды: частота выявления алкоголя. *Медицинская наука и образование Урала.* 2018; 19 (3-95): 171-173. [Umansky M.S., Khokhlov M.S., Zotova E.P., Prilensky A.B. Completed suicides: the frequency of alcohol detection. *Medical science and education of the Urals.* 2018; 19 (3-95): 171-173.] (In Russ)
44. Chakravorty S., Smith R.V., Perlis M.L., Grandner M.A., Kranzler H.R. Circadian Pattern of Deaths Due to Suicide in Intoxicated Alcohol-Dependent Individuals. *J Clin Psychiatry.* 2018 Oct 23; 79 (6): 17m11800. DOI: 10.4088/JCP.17m11800. PMID: 30358241
45. Cercy S.P., Wankmuller M.M. Cognitive dysfunction associated with elemental mercury ingestion and inhalation: a case study. *Appl Neuropsychol.* 2008; 15 (1): 79-91. DOI: 10.1080/09084280801917889. PMID: 18443944
46. Chodorowski Z., Anand J.S. [Intravenous self-administration of metallic mercury by two alcohol abusers]. *Przegl Lek.* 2000; 57 (10): 585-587. PMID: 11199894
47. Conner K.R., Huguet N., Caetano R., Giesbrecht N., McFarland B.H., Nolte K.B., Kaplan M.S. Acute use of alcohol and methods of suicide in a US national sample. *Am J Public Health.* 2014 Jan; 104 (1): 171-178. DOI: 10.2105/AJPH.2013.301352. PMID: 23678938
48. Lorenzo Dus M.J., Cases Viedma E., Bravo Gutiérrez J., Lloris Bayo A., Sanchis Aldás J.L. [Pulmonary embolism caused by el-



- emental mercury]. *Arch Bronconeumol*. 2007 Oct; 43 (10): 585-587. PMID: 17939913
49. Karatapanis S., Lamprinou F., Ntetskas G., Kotis A. Elemental mercury mixed with alcohol injected intravenously as a suicide attempt. *BMJ Case Rep*. 2015 Oct 5; 2015: bcr2014207075. DOI: 10.1136/bcr-2014-207075. PMID: 26438669
50. Stahl M.G., Bonekat H.W., Shigeoka J.W. Concomitant pulmonary thromboembolism and metallic mercury embolism. A diagnostic dilemma. *Chest*. 1985 Nov; 88 (5): 787-789. DOI: 10.1378/chest.88.5.787. PMID: 4053726
51. De Ruggieri M.A., Pampiglione E., Annicchiarico Petruzzelli B., Aurizi A. [A case of embolism caused by metallic mercury in a drug addict]. *Ann Ig*. 1989 May-Aug; 1 (3-4): 673-678. PMID: 2483639
52. Kleffner I., Eichler S., Ruck T., Schüngel L., Pfeuffer S., Polzer P., Dittrich R., Dziejewski R., Gross C.C., Göbel K., Wiendl H., Kehrel B.E., Meuth S.G. An enigmatic case of acute mercury poisoning: clinical, immunological findings and platelet function. *Front Neurol*. 2017 Sep 28; 8: 517. DOI: 10.3389/fneur.2017.00517. PMID: 29033890
53. Chitkara R., Seriff N.S., Kinas H.Y. Intravenous self-administration of metallic mercury in attempted suicide. Report of a case with serial roentgenographic and physiologic studies over an 18-month period. *Chest*. 1978 Feb; 73 (2): 234-236. DOI: 10.1378/chest.73.2.234. PMID: 620591
54. Kobidze T., Urushadze O., Afandiyev I., Nemsadze G., Loladze D. Clinical manifestation and management of intravenous mercury injection: a case report. *Georgian Med News*. 2014 Jan; (226): 11-16. PMID: 24523325
55. Peshin S.S., Gupta Y.K. Poisoning due to household products: A ten years retrospective analysis of telephone calls to the National Poisons Information Centre, All India Institute of Medical Sciences, New Delhi, India. *J Forensic Leg Med*. 2018 Aug; 58: 205-211. DOI: 10.1016/j.jflm.2018.07.005. PMID: 30015223
56. Ochs H., Boldt I., Messerschmidt W., Boldt U. [Intravenous injection of thermometer mercury (author's transl)]. *MMW Munch Med Wochenschr*. 1975 Jun 27; 117 (26): 1117-1120. PMID: 817143
57. De Palma G., Mariotti O., Lonati D., Goldoni M., Catalani S., Mutti A., Locatelli C., Apostoli P. Toxicokinetics and toxicodynamics of elemental mercury following self-administration. *Clin Toxicol (Phila)*. 2008 Nov; 46 (9): 869-876. DOI: 10.1080/15563650802136241. PMID: 18787993
58. Chodorowski Z., Sein Anand J., Nowicki A., Galant K. Subcutaneous self-injection and oral self-administration of metallic mercury - case report. *Przegl Lek*. 1997; 54 (10): 759-762. PMID: 9478103
59. Ruha A.M., Tanen D.A., Suchard J.R., Curry S.C. Combined ingestion and subcutaneous injection of elemental mercury. *J Emerg Med*. 2001 Jan; 20 (1): 39-42. DOI: 10.1016/s0736-4679(00)00283-3. PMID: 11165836
60. Любов Е.Б., Зотов П.Б., Куликов А.Н. и соавт. Комплексная (эпидемиологическая, клинико-социальная и экономическая) оценка парасуицидов как причин госпитализаций в многопрофильные больницы. *Суицидология*. 2018; 9 (3): 16-29. [Lyubov E.B., Zotov P.B., Kulikov A.N. et al. Integrated (epidemiological, clinical, social, and cost) assessment of parasuicides as the reasons of hospitalization in multidisciplinary hospitals. *Suicidology*. 2018; 9 (3): 16-29.] DOI: 10.32878/suiciderus.18-09-03(32)-16-29 (In Russ)
61. Paul E., Mergl R., Hegerl U. Has information on suicide methods provided via the Internet negatively impacted suicide rates? *PLoS One*. 2017 Dec 28; 12 (12): e0190136. DOI: 10.1371/journal.pone.0190136. PMID: 29284015
62. Gunnell D., Coope C., Fearn V., Wells C., Chang S.S., Hawton K., Kapur N. Suicide by gases in England and Wales 2001-2011: evidence of the emergence of new methods of suicide. *J Affect Disord*. 2015 Jan 1; 170: 190-195. DOI: 10.1016/j.jad.2014.08.055. PMID: 25254616
63. van den Hondel K.E., Punt P., Dorn T., Ceelen M., Reijnders U. The rise of suicides using a deadly dose of barbiturates in Amsterdam and Rotterdam, the Netherlands, between 2006 and 2017. *J Forensic Leg Med*. 2020 Feb; 70: 101916. DOI: 10.1016/j.jflm.2020.101916. PMID: 32090971
64. Zillmer E.A., Lucci K.A., Barth J.T., Peake T.H., Spyker D.A. Neurobehavioral sequelae of subcutaneous injection with metallic mercury. *J Toxicol Clin Toxicol*. 1986; 24 (2): 91-110. DOI: 10.3109/15563658608990450. PMID: 3712527
65. Işık S., Güler M., Öztürk S., Selmanpakoğlu N. Subcutaneous metallic mercury injection: early, massive excision. *Ann Plast Surg*. 1997 Jun; 38 (6): 645-648. DOI: 10.1097/0000637-199706000-00014. PMID: 9188983
66. Lu Q., Liu Z., Chen X. Mercury poisoning through intravenous administration: Two case reports with literature review. *Medicine (Baltimore)*. 2017 Nov; 96 (46): e8643. DOI: 10.1097/MD.0000000000008643. PMID: 29145289
67. Wagrowska-Danilewicz M., Danilewicz M., Zbrog Z. Mercury-induced nephrotic syndrome: a case report and review of the literature. *Pol J Pathol*. 2014 Dec; 65 (4): 322-326. DOI: 10.5114/pjp.2014.48194. PMID: 25693087
68. Eyer F., Felgenhauer N., Pfab R., Drasch G., Zilker T. Neither DMPS nor DMSA is effective in quantitative elimination of elemental mercury after intentional IV injection. *Clin Toxicol (Phila)*. 2006; 44 (4): 395-397. DOI: 10.1080/15563650600671795. PMID: 16809143
69. Goszcz H., Szczepańska Ł., Lech T., Groszek B. [Long-term follow-up after intravenous injection of mercury - two cases report]. *Przegl Lek*. 2012; 69 (8): 580-584. PMID: 23243934
70. Hohage H., Otte B., Westermann G., Witta J., Welling U., Zidek W., Heidenreich S. Elemental mercurial poisoning. *South Med J*. 1997 Oct; 90 (10): 1033-106. DOI: 10.1097/00007611-199710000-00012. PMID: 9347816
71. McFee R.B., Caraccio T.R. Intravenous mercury injection and ingestion: clinical manifestations and management. *J Toxicol Clin Toxicol*. 2001; 39 (7): 733-738. DOI: 10.1081/clt-100108515. PMID: 11778672
72. Stier U. [Long-term follow up of intravenous mercury therapy]. *Aktuelle Radiol*. 1998 Mar; 8 (2): 98-100. PMID: 9592585
73. Deschamps F., Strady C., Deslee G., Menciére-Faroy B., Deschamps S. Five years of follow-up after elemental mercury self-poisoning. *Am J Forensic Med Pathol*. 2002 Jun; 23 (2): 170-172. DOI: 10.1097/0000433-200206000-00012. PMID: 12040263
74. Kedziora A., Duflo J. Attempted suicide by intravenous injection of mercury: a rare cause of cardiac granulomas. A case report. *Am J Forensic Med Pathol*. 1995 Jun; 16 (2): 172-176. DOI: 10.1097/0000433-199506000-00021. PMID: 757287
75. Konopka T., Nalepa P., Rzepicka-Woźniak E. [Long-term survival after a suicidal intravenous injection of mercury]. *Arch Med Sadowej Kryminol*. 2006 Oct-Dec; 56 (4): 267-270. PMID: 17249376
76. Oliver R.M., Thomas M.R., Cornaby A.J., Neville E. Mercury pulmonary emboli following intravenous self-injection. *Br J Dis Chest*. 1987 Jan; 81 (1): 76-79. DOI: 10.1016/0007-0971(87)90111-2. PMID: 3663494
77. Papadopoulos C., Vasile N., Richard J.P., Renard J.L. [Mercury pulmonary embolism. Two case reports]. *Rev Pneumol Clin*. 1999 Mar; 55 (1): 43-46. PMID: 10367316
78. Chodorowski Z., Sein Anand J. [Repeated metallic mercury intravenous injections for doping]. *Przegl Lek*. 2002; 59 (4-5): 377-378. PMID: 12184012
79. Priya N., Nagaprabhu V.N., Kurian G., Seethalakshmi N., Rao G.G., Unni V.N. Aplastic anemia and membranous nephropathy induced by intravenous mercury. *Indian J Nephrol*. 2012 Nov; 22 (6): 451-454. DOI: 10.4103/0971-4065.106040. PMID: 23439491
80. Щепеткова К.М., Кострова Т.А. Влияние Енитриола на показатели антиоксидантной системы в отдаленный период после острого отравления нитратом ртути в эксперименте. *Medline.ru. Экспериментальная токсикология*. 2020; 21: 935-948. [Shchepetkova K.M., Kostrova T.A. Indicators of the antioxidant system in the long-term period after acute mercury nitrate poison-

- ing in the experiment. *Medline.ru. Experimental toxicology*. 2020; 21: 935-948. (In Russ)
81. Lamas C., Proubasta I., Majó J. Management of metallic mercury injection in the hand. *J Surg Orthop Adv*. 2006 Fall; 15 (3): 177-180. PMID: 17087888
  82. Чуловская И.Г., Егизарян 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. [Chulovskaya I.G., Egizaryan K.A., Lyadova M.V., Kosmynin V.S., Strelka T.V. Metallic Mercury in the Soft Tissues of the Hand: Case Report. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2020; 26 (4): 130-137.] DOI: 10.21823/2311-2905-2020-26-4-130-137 (In Russ)
  83. Kang S.H., Park S.W., Moon K.Y. Postoperative systemic dissemination of injected elemental mercury. *J Korean Neurosurg Soc*. 2011 Apr; 49 (4): 245-247. DOI: 10.3340/jkns.2011.49.4.245. PMID: 21607187
  84. Vernon S.E. Case report: subcutaneous elemental mercury injection - clinical observations and implications for tissue disposal from the histopathology laboratory. *Ann Clin Lab Sci*. 2005 Winter; 35 (1): 86-90. PMID: 15830714
  85. Fichte B., Ritzau F., Assmann H. [Metallic mercury poisoning. Case report]. *Radiologe*. 1984 Feb; 24 (2): 95-97. PMID: 6709886
  86. Kayias E.H., Drosos G.I., Hapsas D., Anagnostopoulou G.A. Elemental mercury-induced subcutaneous granuloma. A case report and review of the literature. *Acta Orthop Belg*. 2003 Jun; 69 (3): 280-284. PMID: 12879712
  87. Prasad V.L. Subcutaneous injection of mercury: "warding off evil". *Environ Health Perspect*. 2004 Sep; 112 (13): 1326-1328. DOI: 10.1289/ehp.6891. PMID: 15345347
  88. Ellis L.S., Mullins M.E., Galvin N., Scalzo A.J. Detection of elemental mercury in abdominal wall soft tissue. *J Med Toxicol*. 2009 Dec; 5 (4): 205-208. DOI: 10.1007/BF03178268. PMID: 19876852
  89. Kotera S.S., Shankar K.C., Rajagopalan S. Liposuction Technique used as a treatment modality for suicide attempt by injection of mercury. *Indian J Surg*. 2016 Oct; 78 (5): 411-413. DOI: 10.1007/s12262-016-1534-6. PMID: 27994340
  90. Rusyniak D.E., Nanagas K.A. Conservative management of elemental mercury retained in the appendix. *Clin Toxicol (Phila)*. 2008 Nov; 46 (9): 831-833. DOI: 10.1080/15563650701846288. PMID: 18608269
  91. Suzuki T., Hongo T., Matsuo N., Imai H., Nakazawa M., Abe T., Yamamura Y., Yoshida M., Aoyama H. An acute mercuric mercury poisoning: chemical speciation of hair mercury shows a peak of inorganic mercury value. *Hum Exp Toxicol*. 1992 Jan; 11 (1): 53-57. DOI: 10.1177/096032719201100109. PMID: 1354462
  92. Zag L., Berkes G., Takács I.F., Szepes A., Szabó I. Endoscopic management of massive mercury ingestion: A case report. *Medicine (Baltimore)*. 2017 Jun; 96 (22): e6937. DOI: 10.1097/MD.0000000000006937. PMID: 28562544
  93. Michielan A., Schicchi A., Cappuccio R., Lonati D., Lamboglia F., Vitalba A., Caroli A., Crevani M., Locatelli C.A., Betetto G. Intentional ingestion of elemental mercury requiring multi-step decontamination and prophylactic appendectomy: a case report and treatment proposal. *Clin Toxicol (Phila)*. 2018 Jan; 56 (1): 69-73. DOI: 10.1080/15563650.2017.1338346. PMID: 28650684
  94. Katsuma A., Hinoshita F., Masumoto S., Hagiwara A., Kimura A. Acute renal failure following exposure to metallic mercury. *Clin Nephrol*. 2014 Jul; 82 (1): 73-76. DOI: 10.5414/CN107669. PMID: 23253905
  95. Pugach S., Clarkson T. Prenatal mercury exposure and postnatal outcome: clinical case report and analysis. *Clin Toxicol (Phila)*. 2009 Apr; 47 (4): 366-370. DOI: 10.1080/15563650902866911. PMID: 19384679
  96. Murray K.M., Hedgepeth J.C. Intravenous self-administration of elemental mercury: efficacy of dimercaprol therapy. *Drug Intell Clin Pharm*. 1988 Dec; 22 (12): 972-975. DOI: 10.1177/106002808802201208. PMID: 3243178
  97. Fökl H., König P. [Poisoning with elementary mercury: attempted suicide by inhalation of vapors from the heated metal]. *Wien Klin Wochenschr*. 1983 Aug 26; 95 (16): 580-584. PMID: 6606270
  98. Giombetti R.J., Rosen D.H., Kuczmierczyk A.R., Marsh D.O. Repeated suicide attempts by the intravenous injection of elemental mercury. *Int J Psychiatry Med*. 1988; 18 (2): 153-167. DOI: 10.2190/4j1d-n0b6-f8dk-a4h9. PMID: 3049413
  99. Davey P., Benson M. A young man with a heavy heart. *Heart*. 1999 Dec; 82 (6): e11. DOI: 10.1136/hrt.82.6.e11. PMID: 10573507
  100. Юдакова М.Е., Юдаков Д.В., Стаханова М.Ю., Рыжов А.В. Случай обнаружения в сердце гранулем, содержащих элементарную ртуть. *Медицинская экспертиза и право*. 2009; 2: 52-53. [Yudakova M.E., Yudakov D.V., Stakhanova M.Yu., Ryzhov A.V. The case of detection of granulomas containing elemental mercury in the heart. *Medical expertise and law*. 2009; 2: 52-53.] (In Russ)
  101. Wedekind G., Beyer D. [Multiple microembolization caused by elemental mercury]. *Radiologe*. 1994 Aug; 34 (8): 483-486. PMID: 7972727
  102. Burton E.M., Weaver D.L. Repeated systemic mercury embolization. *South Med J*. 1988 Sep; 81 (9): 1190-1192. DOI: 10.1097/00007611-198809000-00032. PMID: 3420455
  103. Da Broi U., Moreschi C., Colatutto A., Marcon B., Zago S. Medico legal aspects of self-injection of metallic mercury in cases of suicide or self-harming. *J Forensic Leg Med*. 2017 Aug; 50: 12-19. DOI: 10.1016/j.jflm.2017.06.002. PMID: 28662415
  104. Sukheeraj D., Kumar P., Singhal M., Subramanian A. Subcutaneous mercury injection by a child: a histopathology case report. *J Lab Physicians*. 2014 Jan; 6 (1): 55-57. DOI: 10.4103/0974-2727.129095. PMID: 24696563
  105. Dittmann V., Pribilla O. [Suicide by intravenous injection of sublimate solution]. *Z Rechtsmed*. 1985; 94 (4): 301-307. DOI: 10.1007/BF00205097. PMID: 4050137
  106. Oh K.J., Park K., Kang T.W., Kwon D.D., Ryu S.B. Subcutaneous metallic mercury injection for penile augmentation. *Urology*. 2007 Jan; 69 (1): 185.e3-4. DOI: 10.1016/j.urology.2006.10.028. PMID: 17270654
  107. Sarikaya S., Karcioğlu O., Ay D., Cetin A., Aktas C., Serinken M. Acute mercury poisoning: a case report. *BMC Emerg Med*. 2010 Mar 19; 10: 7. DOI: 10.1186/1471-227X-10-7. PMID: 20302609
  108. Hitosugi M., Tojo M., Kane M., Shiomi N., Shimizu T., Nomiya T. Criminal mercury vapor poisoning using heated tobacco product. *Int J Legal Med*. 2019 Mar; 133 (2): 479-481. DOI: 10.1007/s00414-018-1923-4. PMID: 30178086
  109. Афхищенко М.М. Ртутная опасность в медицинских учреждениях. *Медицинская сестра*. 2011; 3: 31-34. [Afkhimenko M.M. Mercury hazard in medical institutions. *A medical nurse*. 2011; 3: 31-34.] (In Russ)
  110. Артемасов В.В., Захаров С.А., Паскарь И.Н. Ртутьсодержащие лампы. Экономия и экология. *Вестник Кузбасского государственного технического университета*. 2015; 1 (107): 150-153. [Artemasov V.V., Zakharov S.A., Paskar I.N. Mercury-containing lamps. Economy and ecology. *Bulletin of the Kuzbass State Technical University*. 2015; 1 (107): 150-153.] (In Russ)
  111. Liu X.L., Wang H.B., Sun C.W., Xiong X.S., Chen Z., Li Z.S., Han B., Yang G. [The clinical analysis of mercury poisoning in 92 cases]. *Zhonghua Nei Ke Za Zhi*. 2011 Aug; 50 (8): 687-689. PMID: 22093564
  112. McLauchlan G.A. Acute mercury poisoning. *Anaesthesia*. 1991 Feb; 46 (2): 110-112. DOI: 10.1111/j.1365-2044.1991.tb09351.x. PMID: 1872422
  113. Yoshida M., Satoh H., Igarashi M., Akashi K., Yamamura Y., Yoshida K. Acute mercury poisoning by intentional ingestion of mercuric chloride. *Tohoku J Exp Med*. 1997 Aug; 182 (4): 347-352. DOI: 10.1620/tjem.182.347. PMID: 9352627
  114. Iino M., O'Donnell C.J., Burke M.P. Post-mortem CT findings following intentional ingestion of mercuric chloride. *Leg Med*

(Tokyo). 2009 May; 11 (3): 136-138. DOI:  
10.1016/j.legalmed.2008.12.001. PMID: 19195921

## MERCURY AMONG THE MEANS OF SUICIDAL ACTIONS

M.S. Umansky<sup>1</sup>, P.B. Zotov<sup>2</sup>,  
M.K. Davletova<sup>2</sup>, A.V. Merinov<sup>3</sup>,  
O.A. Kicherova<sup>2</sup>, V.A. Zhmurov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Regional Narcological Dispensary, Tyumen, Russia; umansky72@yandex.ru

<sup>2</sup>Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia; note72@yandex.ru

<sup>3</sup>Ryazan State Medical University, Ryazan, Russia; merinovalex@gmail.com

### Abstract:

Intentional suicidal poisoning with elemental mercury is quite rare. This largely determines the complexity of assessing and describing the characteristics that are most important from a suicidological point of view, which limits the possibility of developing and implementing differentiated prevention measures. This review summarizes the data on 62 cases of suicidal actions using metallic mercury. It was shown that the predominance (66.1%) of attempts by the intravenous administration of metal and ingestion (19.4%), less often it was administered subcutaneously (11.3%). These methods are low toxic and rarely end in death. Inhalation of vapors occurs in isolated cases (3.2%) but manifests itself in significant damage. Household thermometers are the leading source of mercury. Among suicide attempters, men predominate (with the M : F ratio of 2.5 : 1) and young people (mean age of 31.8 years) with a low level of education and social status. Motives are mainly determined by depressive experiences, including those formed in the framework of psychotic disorders. Acute suicidal reactions are more often realized through ingestion or parenteral administration. The inhalation method is typical for long-term emotional disorders. Significant risk factors include alcohol and/or drug use. The diagnosis of poisoning is difficult due to the rarity of cases, the nonspecificity of most symptoms of toxic damage and the lack of personal clinical experience of working with such patients in most medical workers. Help for suicide attempters includes psychological support, correction of mental disorders. In order to reduce the toxic effect of mercury, chelation therapy is advised, with subcutaneous administration surgical removal is recommended. Prevention is poorly developed. The training of primary care physicians on mercury toxicology and suicidal prevention is relevant. In conclusion, the authors point out the need for further deeper research.

**Keywords:** mercury, elemental mercury, suicide, suicidal attempt, deliberate poisoning

### Вклад авторов:

**М.С. Уманский:** разработка дизайна исследования, написание и редактирование текста рукописи;  
**П.Б. Зотов:** разработка дизайна исследования, описание клинических наблюдений, написание и редактирование текста рукописи;  
**М.К. Давлетова:** обзор публикаций по теме статьи, перевод первоисточников;  
**А.В. Меринов:** обзор публикаций по теме статьи, написание текста рукописи;  
**О.А. Кичерова:** обзор публикаций по теме статьи, написание текста рукописи;  
**В.А. Жмуров:** обзор публикаций по теме статьи, написание текста рукописи.

### Authors' contributions:

**M.S. Umansky:** developing the research design, article writing, article editing;  
**P.B. Zotov:** developing the research design, description of clinical observations, article writing, article editing;  
**M.K. Davletova:** reviewing of publications of the article's theme, translation;  
**A.V. Merinov:** reviewing of publications of the article's theme, article writing;  
**O.A. Kicherova:** reviewing of publications of the article's theme, article writing;  
**V.A. Zhmurov:** reviewing of publications of the article's theme, article writing.

**Финансирование:** Данное исследование не имело финансовой поддержки.

**Financing:** The study was performed without external funding.

**Конфликт интересов:** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest:** The authors declare no conflict of interest.

Статья поступила / Article received: 09.06.2021. Принята к публикации / Accepted for publication: 28.08.2021.

Для цитирования: Уманский М.С., Зотов П.Б., Давлетова М.К., Меринов А.В., Кичерова О.А., Жмуров В.А. Ртуть среди средств суицидальных действий. *Суицидология*. 2021; 12 (2): 114-138. doi.org/10.32878/suiciderus.21-12-02(43)-114-138

For citation: Umansky M.S., Zotov P.B., Davletova M.K., Merinov A.V., Kicherova O.A., Zhmurov V.A. Mercury among the means of suicidal actions. *Suicidology*. 2021; 12 (2): 114-138. doi.org/10.32878/suiciderus.21-12-02(43)-114-138 (In Russ / Engl)