

ДИСКУСІЙНІ, АКТУАЛЬНІ ТА ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ

DOI: <https://doi.org/10.24061/2707-8728.1.2026.1>

УДК 615.9:546.683

СУДОВО-МЕДИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСТРИХ ОТРУЄНЬ СПОЛУКАМИ ТАЛІЮ ТА ЇХ ВІДДАЛЕНИХ НАСЛІДКІВ

Віталій Повстяний¹, Володимир Зосіменко¹, Світлана Міщенко¹, Володимир Мішалов¹,
Оксана Гуріна², Ганна Власова¹

¹ДСУ «Головне бюро судово-медичної експертизи МОЗ України» Київ, Україна

²Національний університет охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика, Київ, Україна

Резюме. Наведена судово-медична характеристика гострих отруєнь сполуками талію, використаних з метою навмисного вбивства чи випадкових отруєнь шляхом передозування цього елемента.

Мета дослідження. Надати судово-медичну характеристику гострих отруєнь сполуками талію, використаних з метою навмисного вбивства чи випадкових отруєнь шляхом передозування цього елемента.

Матеріали та методи. Об'єктами дослідження були матеріали 3-х судово-медичних експертиз стосовно гострих отруєнь сполуками талію, що були застосовані як з метою навмисного вбивства, так і при випадкових отруєннях цим елементом (архівні «Висновки експертного дослідження» ДСУ «Головне бюро судово-медичної експертизи МОЗ України» за 2019-2025 рр.). Всі судово-медичні дослідження проводили за загальновідомими методами і методиками у відповідності до вимог, викладених у Наказі МОЗ України «Про розвиток та вдосконалення судово-медичної служби України» від 17.01. 1995 р. №6. Кількісні показники були оброблені стандартними методами варіаційної статистики.

Науково-дослідна робота. Дослідження проведено в межах науково-дослідної роботи кафедри морфології, клінічної патології та судової медицини НУОЗУ імені П.Л. Шупика «Наукове обґрунтування сучасної патоморфологічної діагностики та встановлення клініко-морфологічних відповідностей при різних захворюваннях», № державної реєстрації 0116U007906 (2021-2025 рр.).

Біоетика. Матеріали дослідження схвалені комісією з питань біоетики НУОЗУ імені П.Л. Шупика (протокол № 1 від 12.01.2026 р.).

Результати дослідження. Показано, що у наведених нами трьох випадках гострого отруєння сполуками талію у потерпілих мали місце: 1) загальна слабкість і запаморочення; 2) нестабільність артеріального тиску; 3) блювота, болі в животі, діарея; 4) неврологічна симптоматика (ураження периферичної нервової системи з подальшим розвитком ураження центральної нервової системи або переважне ураження периферичної чи центральної нервової системи); 5) м'язова слабкість та ускладнення під час руху; 6) алопеція; 7) ураження внутрішніх органів (поліорганна недостатність); 8) зниження рівня калію у крові; 9) наявність сполук талію у нігтях, волоссі та предметах, з якими контактувала постраждала особа та в біологічних об'єктах ексгумованого і кремованого трупа двох потерпілих). Наслідками гострого отруєння у двох випадках була смерть.

Висновки. За результатами судово-токсикологічного дослідження сполуки талію були виявлені: 1) у зразках нігтьових пластин та волосся ексгумованого трупа першого потерпілого у кількості 13,0 мкг/кг та 1,42 мкг/кг відповідно; 2) у біологічних об'єктах (рештках) кремованого трупа другого потерпілого після проведення ексгумації у кількості – 0,79 мкг/л; 3) у зразках нігтьових пластин третьої потерпілої виявлено талій у кількості 1,40 мкг/кг, у зразках волосся з голови – у кількості 6,67 мкг/кг та 1162,6 мкг/кг, у тканині її кофти – у кількості – 2,13 мкг/л. Причинами смерті двох осіб (чоловіків) та гострого отруєння жінки були саме сполуки талію. Отже, сполуки талію є високотоксичною речовиною і його потрапляння до організму у великих дозах супроводжується значними розладами здоров'я і настанням смерті.

Ключові слова: судово-медична експертиза; сполуки талію; гостре отруєння талієм; симптоматика.

FORENSIC MEDICAL CHARACTERISTICS OF ACUTE THALLIUM POISONING AND ITS LONG-TERM EFFECTS

Vitalii Povstyanyi¹, Volodymyr Zosimenko¹, Svitlana Mishchenko¹, Volodymyr Mishalov¹,
Oksana Gurina², Hanna Vlasova¹

¹State Specialised Institution "Main Bureau of Forensic Medical Examination of the Ministry of Health of Ukraine" Kyiv, Ukraine

²Shupyk National University of Healthcare of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Abstract. The article presents the forensic medical characteristics of acute poisoning by thallium compounds used for the purpose of intentional homicide or occurring as accidental poisoning due to overdose of this element.

The aim of the study. To provide a forensic medical characterization of acute poisoning by thallium compounds used for intentional homicide or occurring as accidental poisoning through overdose of this element.

Materials and methods. The objects of the study were materials from three forensic medical examinations regarding acute poisoning with thallium compounds, used both for intentional homicide and in cases of accidental poisoning (archived "Expert Research Findings" of the State Specialised Institution "Main Bureau of Forensic Medical Examination of the Ministry of Health of Ukraine" for 2019-2025). All forensic examinations were conducted using well-known methods and techniques in accordance with the requirements set out in the Order of the Ministry of Health of Ukraine No. 6 "On the Development and Improvement of the Forensic Medical Service of Ukraine" dated January 17, 1995. Quantitative data were processed using standard methods of variational statistics.

Scientific research. The study was conducted within the framework of the research project of the Department of Morphology, Clinical Pathology, and Forensic Medicine of Shupyk National Healthcare University of Ukraine (NHUUK): "Scientific Substantiation of Modern Pathomorphological Diagnostics and Establishment of Clinical-Morphological Correlations in Various Diseases", state registration number 0116U007906 (2021-2025).

Bioethics. The study materials were approved by the Bioethics Committee of Shupyk NHUUK (Protocol No. 1 dated January 12, 2026).

Results. It was shown that in the three presented cases of acute thallium poisoning, the victims exhibited the following: 1) general weakness and dizziness; 2) blood pressure instability; 3) vomiting, abdominal pain, and diarrhea; 4) neurological symptoms (damage to the peripheral nervous system with subsequent progression to central nervous system involvement, or predominant damage to either the peripheral or central nervous system); 5) muscle weakness and mobility impairment; 6) alopecia; 7) internal organ damage (multiple organ failure); 8) hypokalemia (decreased blood potassium levels); 9) detection of thallium compounds in the nails, hair, and items of clothing of the surviving female victim, as well as in the biological objects of the exhumed and cremated remains of the two deceased victims. In two of the cases, acute poisoning resulted in death.

Conclusions. According to the results of the forensic toxicological examination, thallium compounds were detected in: Case 1: Nail plate and hair samples from the exhumed body of the first victim at concentrations of 13.0 µg/kg and 1.42 µg/kg, respectively; Case 2: Biological objects (remains) of the cremated body of the second victim after exhumation at a concentration of 0.79 µg/L; Case 3: Nail plate samples from the third victim at 1.40 µg/kg, hair samples from the head at 6.67 µg/kg and 1162.6 µg/kg, and in the fabric of her cardigan at 2.13 µg/L. The cause of death in two individuals (men) and acute poisoning in the woman was specifically thallium compounds. Thus, thallium compounds are highly toxic substances; their ingestion in large doses leads to significant health disorders and death.

Key words: forensic medical examination; thallium compounds; acute thallium poisoning; symptomatology.

Вступ. Як зазначають Балан Г.М. і співавт., гострі отруєння талієм (Тl⁺) постійно реєструють у всіх країнах світу, зокрема і в Україні [1,2]. Про них свідчать чисельні повідомлення про випадки використання сполук талію з метою самогубств, навмисного вбивства шляхом передозування цього елемента з урахуванням його токсичності та інших індивідуальних характеристик, чи випадкових отруєнь [2,3-6]. Що стосується України, окрім вказаного вище, слід нагадати й про трагічні події у м. Чернівці влітку 1988 року, що були обумовлені масовим полисінням дітей внаслідок гострого

отруєння сполуками талію, які входили до компонентів палива радянських ракет [7].

Літературні дані показують, що отруєння талієм має неспецифічну клінічну картину, яка швидко прогресує [8] і протікає залежно від кількості і частоти прийому Tl^+ , а прояви симптомів є не завжди тотожними. Найчастіше симптомами отруєння Tl^+ є такі: блювота, болі в животі, діарея, неврологічні симптоми (оніміння рук і ніг), м'язова слабкість, а також алопеція, ураження внутрішніх органів (поліорганна недостатність) [2-5] і в кінцевому результаті – смерть [9]. Також відомі випадки, коли мав місце гострий респіраторний дистрес-синдром [10], а в шлунку і кишечнику за допомогою комп'ютерної томографії (КТ) був виявлений чужорідний метал високої щільності [11].

Отже, проблемні питання щодо гострих отруєнь сполуками талію залишаються актуальними і в нинішній час як в судово-медичній експертизі, так і в токсикології та потребують диференційної діагностики на основі клінічних, патогістологічних і судово-токсикологічних даних.

Мета дослідження. Надати судово-медичну характеристику випадків гострих отруєнь сполуками талію, використаних з метою навмисного вбивства чи випадкових отруєнь шляхом передозування цього елемента.

Матеріали та методи. Об'єктами дослідження були матеріали 3-х судово-медичних експертиз стосовно гострих отруєнь сполуками талію, щодо постраждалих осіб – двох чоловіків та однієї жінки. Двоє постраждалих чоловіків померли (один у 2023 році, інший – у 2024), а постраждала жінка вижила (архівні «Висновки експертного дослідження» ДСУ «Головне бюро судово-медичної експертизи МОЗ України» за 2019-2025 рр.).

Всі судово-медичні дослідження проводили за загальновідомими методами і методиками у відповідності до вимог, викладених у Наказі МОЗ України «Про розвиток та вдосконалення судово-медичної служби України» від 17.01. 1995 р. №6. Кількісні показники були оброблені стандартними методами варіаційної статистики.

Науково-дослідна робота. Дослідження проведене в межах науково-дослідної роботи кафедри морфології, клінічної патології та судової медицини НУОЗУ імені П.Л. Шупика «Наукове обґрунтування сучасної патоморфологічної діагностики та встановлення клініко-морфологічних відповідностей при різних захворюваннях», № державної реєстрації 0116U007906 (2021-2025 рр.).

Біоетика. Матеріали дослідження схвалені комісією з питань біоетики НУОЗУ імені П.Л. Шупика (протокол № 1 від 12.01.2026 р.).

Результати дослідження. Як було зазначено вище, об'єктами дослідження були матеріали експертиз ДСУ «Головне бюро судово-медичної експертизи МОЗ України» щодо трьох постраждалих осіб внаслідок гострого отруєння сполуками талію – двох чоловіків та однієї жінки. Двоє постраждалих чоловіків померли (один у 2023 році, інший – у 2024 р.), а постраждала жінка вижила.

За даними матеріалів кримінального провадження, всі постраждалі проживали в одному місті та контактували протягом тривалого часу в побутових умовах з однією особою. У всіх осіб клінічно мала місце загальна слабкість, запаморочення, нестабільність артеріального тиску, неврологічна симптоматика (у постраждалій жінки мало місце ураження периферичної нервової системи з подальшим розвитком ураження центральної нервової системи, в одного постраждалого переважало ураження периферичної нервової системи, у іншого постраждалого – ураження центральної нервової системи, яке не дало змоги визначити чи мало місце ураження також периферичної нервової системи) та ускладнення при ходьбі. Лабораторно у двох із трьох постраждалих визначено знижений рівень калію у крові, а при судово-токсикологічних експертизах матеріалів (нігтів та волосся двох постраждалих, предметів з якими контактувала одна із постраждалих та праху кремowanego трупа одного з постраждалих) було виявлено талій.

За даними первинної експертизи, причиною смерті **першого постраждалого** став ішемічний інфаркт головного мозку. При проведенні даної експертизи встановлено, що за 28 діб до смерті йому різко стало погано на вулиці, його було госпіталізовано до лікарні, виявлено ішемічний інфаркт головного мозку в басейні правої середньої мозкової артерії з лівобічною геміплегією, дизартрією. Проведено тромболітичну терапію. Лабораторно визначено підвищення рівня креатиніну та сечовини, рівень калію – на нижній межі норми. За 23 доби до смерті перший постраждалий був переведений до іншого лікувального закладу, скаржився на порушення мови, асиметрію обличчя, слабкість у лівих кінцівках, коливання цифр артеріального тиску, виражену загальну слабкість та стверджував, що вважає себе хворим протягом тривалого часу, коли поступово почав відмічати вищеперераховані скарги, регулярно проходив курси відновного стаціонарного лікування, знаходився на постійному амбулаторному спостереженні за місцем мешкання. Отримував лікування згідно зі встановленим діагнозом та виписаний у ясній свідомості з наслідками перенесеного інфаркту (виражений лівобічний геміпарез, лівобічна гемігіпестезія, лівобічна гомонімна геміанопсія,

дизартрія) через 19 діб.

За 2 доби до смерті перший постраждалий був знайдений вранці з порушенням свідомості у приміщенні медичного закладу – пансіонату та був госпіталізований у стані сопору. У нього мало місце системне порушення згортання крові, внаслідок якого розвинувся ішемічний інфаркт із розплавленням підкіркової білої речовини скронево-тім'яно-потиличної областей правої півкулі головного мозку, тромбоемболія основного стовбуру легеневої артерії, геморагічні інфаркти нижньої частки правої легені та флеботромбоз глибоких вен лівої гомілки. При цьому, клінічно описано фебрильну лихоманку, знижену сатурацію крові киснем та падіння артеріального тиску. Зібрати анамнез щодо порушень з боку шлунково-кишкового тракту (нудота, блювання, біль у животі, діарея або закреп, тощо) було неможливо, оскільки через порушення свідомості пацієнт скарж не виказував. Визначалися наступні об'єктивні неврологічні симптоми – свідомість на рівні глибокого оглушення, м'язовий тонус дуже різко знижений, порушення тазових функцій, сухожилкові та шкірні рефлекси посилені зліва, стовбурова дизартрія.

За даними первинного гістологічного дослідження фрагментів внутрішніх органів трупа першого постраждалого виявлена зерниста та гідропічна дистрофія гепатоцитів і тромби в судинах артеріального русла головного мозку і легень. За результатами судово-токсикологічного дослідження зразків нігтьових пластин та зразків волосся ексгумованого трупа виявлено талій у кількості 13,0 мкг/кг та 1,42 мкг/кг відповідно.

За 6,5 років до смерті **другий постраждалий** звернувся за медичної допомоги зі скаргами на головні болі, запаморочення, тяжкість у голові, нестабільний рівень артеріального тиску, загальну слабкість, біль у ділянці шії та утруднення при ходьбі, які виникли гостро за 2 тижні до госпіталізації. У неврологічному статусі визначені порушення конвергенції, похитування у позі Ромберга; координаторні проби виконував з інтенцією, відмічалася астенизація. Встановлено діагноз «Синдром хребтної артерії. Шийний остеохондроз. Нестабільний варіант. Загострення. Астеновегетативний синдром. Вестибулярні порушення». Отримувал лікування протягом 12 діб відповідно до встановленого діагнозу, мало місце незначне клінічне покращення. Також через 2 місяці другому постраждалому була виконана операція – декомпресія хребтового каналу, яка мала б усунути неврологічну симптоматику, проте значного покращення не було.

За 6 років до смерті він звернувся за медичної допомоги зі скаргами на виражений біль в шийному відділі хребта, біль за типом «прострелів» у праву руку, оніміння у правій руці, обмеження рухів в шийному відділі хребта, неможливість підняти праву руку вгору. Вважав себе хворим протягом останнього року (тобто, за 7 років до смерті). Неврологічно визначено: зниження сили та сухожилкових рефлексів у правій руці, гіпестезія в зоні L5-L6 праворуч, обмеження рухів у шийному відділі хребта та виражений м'язовий тонус в шийному відділі. Відмічався ускладнений підйом правої руки вгору. Встановлено діагноз «Вертеброгенна правобічна цервікобрахіалгія з вираженим стійким м'язово-тонічним больовим синдромом. Радиклопатія C5-C6 праворуч. Шийний остеохондроз. Стан після операції (від 05.09.18р) – фіксація системою MEDTRONIC PEEK», отримувал відповідне лікування протягом 14 діб без клінічного ефекту, виписаний на амбулаторне лікування. За 4 роки до смерті другому постраждалому повторно була виконана декомпресія хребтового каналу, яка мала б усунути неврологічну симптоматику, проте значного покращення не було.

За 7 місяців до смерті вказаний постраждалий звернувся за медичної допомоги зі скаргами на «шум в голові», хиткість при ходьбі, слабкість в нижніх кінцівках, задишка при мінімальному фізичному навантаженні, виражену загальну слабкість, сухість у роті, периферичні набряки гомілок, стоп, кистей рук. Вказував на погіршення впродовж останніх двох тижнів – з'явилася нестабільність артеріального тиску, задишка та периферичні набряки. Лабораторно визначено: підвищення рівня креатиніну, протеїнурія, гіпокаліємія та нормальні показники ліпідного обміну. Встановлено діагноз «Гіпертрофічна кардіоміопатія без обструкції вихідного тракту лівого шлуночка. Метаболічна кардіоміопатія токсична. Ішемічна хвороба серця: нестенозуючий коронаросклероз коронарографія 2021 р. Гіпертрофічна хвороба серця III стадія, 3 ступінь. Блокада лівої ніжки пучка Гіса. Серцева недостатність II стадія зі зниженою фракцією викиду лівого шлуночка (39% ехо-кс від 14.05.2024). Функціональний клас IV Хронічна серцева недостатність 2Б ст. Гіпертензивна, атеросклеротична і дисметаболічна дисциркуляторна енцефалопатія, астеноневротичний синдром з вестибуло-атаксічним синдромом Цервікокраніалгія вертеброгенна, стан після видалення кили у 2018 р. Хронічна хвороба нирок, стадія 3 (ШКФ 31 від 24.05.2024)».

Оглянутий неврологом, у неврологічному статусі – рухи обох очей болісні, лівобічний легкий центральний парез, зниження м'язової сили у лівій верхній кінцівці та в обох нижніх кінцівках,

порушення чутливості за провідниковим типом з рівнем Th10 ліворуч, груба гіпотонія, гіпотрофія м'язів плечового поясу, тремор лівої верхньої кінцівки. Отримував лікування відповідно до встановленого діагнозу протягом 14 днів, мала місце деяка позитивна динаміка: приступи стенокардії не турбують, зменшилися головні болі, запаморочення, «шум у голові», периферичні набряки, зберігалися слабкість в нижніх кінцівках, задишка при мінімальному фізичному навантаженні, виражена загальна слабкість, сухість у роті, на момент виписки гемодинаміка стабільна.

За 6 місяців до смерті другий постраждалий звернувся за медичною допомогою зі скаргами на запаморочення, хиткість, нестійкість, ускладнення при ходінні, шум в голові, слабкість у руках, ногах, болі уздовж хребта, виражену загальну слабкість, порушення сну, задуху, набряклість кистей, стоп, підвищений артеріальний тиск. Вважав себе хворим з 2016 р., коли гостро виникло запаморочення («випив чай, через деякий час розвинулася різка загальна слабкість, запаморочення; вважаю, що в чай було щось додано; це було втручання конкурентів, які бажали мене позбавитися»). Відзначав погіршення стану останнім часом, лікувався, суттєвого покращення від лікування не відзначав. Неврологічно визначено: зниження сили у м'язах нижніх та верхніх кінцівок, гіпотрофія м'язів тилу кисті, тенара, гіпотенара з акцентом ліворуч, болючість паравертебрально у шийному, грудному та поперековому відділах хребта, астенизація та когнітивні порушення. Лабораторно визначена незначна гіпокаліємія та підвищення рівня креатиніну. Встановлено діагноз «Компресійно-ішемічна цервікальна мієлопатія з тетрапарезом. Цервікокраніалгія, торакалгія, люмбалгія, змішаний варіант, синдром хребтової артерії, поширений остеохондроз, спондилоартроз, спондиліоз. Стан після оперативного втручання на рівні C5-C6 (2019 р., встановлення кейджа). Абсолютний стеноз на рівні сегментів C5-C6, C6-C7. Протрузія дисків на рівні L4-L5-S1 сегментів. Астенічний синдром». Отримував лікування протягом 10 днів відповідно до встановленого діагнозу, при цьому мало місце зниження сили у м'язах нижніх кінцівок.

За даними первинної судово-медичної експертизи причина смерті другого постраждалого не встановлена. За результатами судово-медичного токсикологічного дослідження в його біологічних об'єктах (рештках) після проведення ексгумації було виявлено талій у кількості – 0,79 мкг/л.

Відносно **третьої постраждалої – жінки**, яка вижила, відомо наступне. Вона звернулася за медичною допомогою через 3 місяці після звернення першого постраждалого зі скаргами на тягучий біль у попереку, більше справа, біль у животі, нудоту, підвищення артеріального тиску, біль у ступнях, що з'явилися раптово за тиждень до звернення. У неврологічному статусі – ослаблена конвергенція, координаційні проби виконувала невпевнено, мала місце хиткість у позі Ромберга та астенизація. Через 4 дні також з'явилася гіпестезія з гіперпатичним компонентом у нижніх кінцівках за поліневритичним типом, розлади травлення та закреп. Окрім цього, у неї мало місце випадіння волосся.

Через 7 днів після погіршення стану здоров'я третя постраждала звернулася за медичною допомогою зі скаргами на виражену загальну слабкість, відсутність сил, періодичне підвищення артеріального тиску до 170/100 мм.рт.ст., нудоту, блювання, послаблення стільця, біль у стопах, відсутність апетиту, запаморочення, втрату свідомості. Зафіксована маніфестація розладів периферичної нервової системи невизначеного генезу у вигляді гострої запальної аксональної полірадикулоневропатії з нижнім парапарезом і психічними розладами у вигляді делірію з регресом когнітивних функцій (зниження пам'яті, сприйняття оточуючого, розумових здібностей, порушення мови) з відсутністю позитивного клінічного ефекту від терапії, що надавали протягом 27 днів, у зв'язку з чим вона була переведена до іншого лікувального закладу.

Через місяць після погіршення стану здоров'я третя постраждала була госпіталізована до лікувального закладу у Німеччині, де перебувала на стаціонарному лікуванні протягом 3 тижнів. Встановлено діагноз: «Підтверджена інтоксикація важкими металами, а саме: талієм, на фоні швидко прогресуючого погіршення загального стану, вираженого дистального парапарезу, енцефалопатії та алопеції, форсований діурез протягом 15 днів, важка моторна поліневропатія ніг з ознаками гострої денервації». У ході лікування знову спостерігалася самовільна активність, гіпокаліємія регресувала під впливом замісної терапії, неінвазивне виключення гострого коронарного синдрому, метаболізм переддіабетичного типу, дефіцит вітаміну D.

Через 1,5 місяці після погіршення стану третьої постраждалої було проведено її огляд – виявлено, що волосся на її голові майже все випало, лише зліва в області лоба було декілька рідких пасм волосся, яке ще не випало. Відповідно із цих пасм взяли пробу та передали її співробітнику кримінальної поліції, який був присутній. За результатами проведеного судово-медичного дослідження зрізів нігтьових пластин, волосся з голови та кофти третьої постраждалої: у зразках нігтьових пластин виявлено талій у кількості 1,40 мкг/кг, у зразках волосся з голови виявлено талій у

кількості 6,67 мкг/кг, у зразках волосся з голови виявлено талій у кількості 1162,6 мкг/кг, у тканині кофти виявлено талій у кількості 2,13 мкг/л.

Обговорення результатів дослідження. Результати власних досліджень відповідно наведених нами випадків гострого отруєння сполуками талію у всіх потерпілих виявили наступні ознаки: 1) загальну слабкість і запаморочення; 2) нестабільність артеріального тиску; 3) блювоту, болі в животі, діарею; 4) неврологічну симптоматику (ураження периферичної нервової системи з подальшим розвитком ураження центральної нервової системи або переважне ураження периферичної чи центральної нервової системи); 5) м'язову слабкість та ускладнення під час руху; 6) алопецію; 7) ураження внутрішніх органів (поліорганну недостатність); 8) зниження рівня калію у крові; 9) наявність сполук талію у нігтях, волоссі і предметах, з якими контактувала постраждала жінка та в біологічних об'єктах ексгумованого і кремованого трупа двох потерпілих). За результатами судово-токсикологічного дослідження причинами смерті двох осіб (чоловіків) та гострого отруєння жінки були саме сполуки талію.

У цьому власні дані цілком збігаються з результатами Балан Г.М. і співавт. [2], Kemnic T.R., Coleman M. [13] та інших авторів, які вказують, що до симптомів гострого отруєння сполуками талію відносять шлунково-кишкові прояви, які можуть виникнути протягом 3-4 годин. Для них характерними є біль у животі, нудота, блювання, діарея або закреп, а в поодиноких випадках – кров у блювотних масах або калі. Неврологічні симптоми, зазвичай, виявляють через 2-5 днів після впливу і можуть включати висхідну периферичну нейропатію, дистальну рухову слабкість, атаксію, тремор, параліч черепних нервів, головний біль, судоми, безсоння і кому, що потенційно призводить до смерті. Офтальмологічні симптоми можуть включати диплопію, птоз, параліч сьомого черепного нерва, ністагм, оптичну нейропатію та помутніння кришталика. Дерматологічні симптоми можуть виявляти на ранніх стадіях у вигляді неспецифічного лущення та вугрового висипу або пустульозних висипів, за якими слідує алопеція через порушення дисульфідних зв'язків цистеїну, а також на пізніх стадіях, таких як лінії Міса на нігтях, гіпогідроз і ангідроз. Хронічний вплив, за даними авторів, призводить до збереження вищезгаданих ефектів. При хронічному отруєнні неврологічні симптоми можуть зберігатися, незважаючи на зниження рівня талію в крові [13].

Дослідження структур головного мозку, печінки, легень, серця, нирок хворого з отруєнням сполуками Tl^+ , яке було виконане у відділенні судово-медичної гістології Київського обласного бюро СМЕ, свідчить про формування поліорганних дегенеративних змін, процесів вираженого тромбоутворення в судинах мікроциркуляторного русла, чисельних вогнищ некробіозу й некрозу, ішемічного й токсичного ураження нейронів із розпадом мієліну в нервових волокнах та розвитком набряку головного мозку [2].

Paolo Maurizio Soave, Francesco Chirico, Matteo Pallocchiand al. [8] зазначають, що талій (Tl^+) є одним із найбільш токсичних тяжких металів, має іонне співвідношення, аналогічне калію (K^+), що дозволяє йому заміщати K^+ у ферментативних процесах. Його основною мішенню всередині клітин є мітохондрії. Там він порушує шляхи метаболізму, впливає на антиапоптичні і протоапоптичні білки і таким чином активує механізми окислювального стресу. Вплив Tl^+ призводить до збільшення активних форм кисню і перекисного окислення ліпідів, що викликає ушкодження клітин і запуск антиоксидантні реакції. Tl^+ в організмі людини абсорбується через шкіру і слизові оболонки, накопичується в таких органах як кістки, нирки, печінка, центральній нервовій системі, викликаючи нейротоксичну дію. Naoto Tani, Tomoya Ikeda, Takaki Ishikawa [11] при посмертній КТ, що була проведена безпосередньо перед розтином померлої від гострого отруєння сполуками Tl^+ , виявили у шлунку та кишечнику сторонні тіла високої щільності. Результати розтину показали виражені набряклі зміни під шкірою та різних органах, а також поліорганну недостатність. Окрім того, велика кількість плеврального випоту, виражений набряк легень, легенева кровотеча та утворення гіалінових мембран у легеневій тканині вказували на гострий респіраторний дистрес-синдром (ОРДС).

Kemnic T.R., Coleman M. [13] токсикокінетичні фази талію поділяють на три окремі етапи: 1-ша фаза внутрішньосудинного розподілу, протягом якої в перші 4 години після дії талій розподіляється в органах через кровообіг; 2-га фаза розподілу в ЦНС, протягом якої протягом 4-48 годин талій розподіляється у центральній нервовій системі; і 3-тя фаза виведення, яка починається приблизно через 24 години після дії і, в основному, здійснюється шляхом ниркової екскреції та виведення з фекаліями. Ця фаза є поступовою і може зайняти до 30 днів для її завершення. Аналіз талію, накопиченого у волоссі, методом лазерної абляції з індуктивно пов'язаною плазмовою мас-спектрометрією (LA-ICP-MS), дозволяє реконструювати його вплив при судово-медичних дослідженнях [14].

Як зазначалося нами вище, окрім гострих отруєнь сполуками (Tl^+) може мати місце і хронічна

дія цього елементу на населення, зумовлена ефектом його накопичення внаслідок існування джерела забруднення. Результатом цього є різні патології – зниження когнітивних функцій та хвороба Паркінсона у людей похилого віку в США [15, 16], розвиток гестаційного діабету [17], погіршення функцій нирок [18], центральне ожиріння [19, 20], ішемічний інсульт [21] та підвищення загальної і серцево-судинної смертності серед населення Китаю [22]. Інші дослідження показали підвищений ризик розвитку онкологічних і респіраторних захворювань [23], а тривала дія талію в низькій концентрації призводила до раннього ушкодження багатьох органів у дітей [24].

Висновки.

1. У наведених нами трьох випадках гострого отруєння сполуками талію у потерпілих мали місце клінічні симптоми та лабораторні ознаки: 1) загальна слабкість і запаморочення; 2) нестабільність артеріального тиску; 3) блювота, болі в животі, діарея; 4) неврологічна симптоматика (ураження периферичної нервової системи з подальшим розвитком ураження центральної нервової системи або переважне ураження периферичної чи центральної нервової системи); 5) м'язова слабкість та ускладнення під час руху; 6) алопеція; 7) ураження внутрішніх органів (поліорганна недостатність); 8) зниження рівня калію у крові.

2. За результатами судово-токсикологічного дослідження сполуки талію були виявлені: 1) у зразках нігтьових пластин та волосся ексгумованого трупа першого потерпілого у кількості 13,0 мкг/кг та 1,42 мкг/кг відповідно; 2) у біологічних об'єктах (рештках); кремованого трупа другого потерпілого після проведення ексгумації у кількості 0,79 мкг/л; 3) у зразках нігтьових пластин третьої потерпілої виявлено талій у кількості 1,40 мкг/кг, у зразках волосся з голови – у кількості 6,67 мкг/кг та 1162,6 мкг/кг, у тканині її кофти – у кількості – 2,13 мкг/л. Причинами смерті двох осіб (чоловіків) та гострого отруєнням жінки були саме сполуки талію.

3. Отже, сполуки талію є високотоксичною речовиною, а їх потрапляння до організму у великих дозах супроводжується значними розладами здоров'я і настанням смерті.

Авторська декларація. Автори декларують відсутність плагіату, конфлікту інтересів та джерел зовнішнього фінансування відносно цієї статті.

Внески авторів:

Повстяний В.А. – адміністрування дослідження.

Зосіменко В.В. – концептуалізація дослідження, здійснення порівняльного аналізу.

Мищенко С.А. – пошук літературних джерел, їх анотування і систематизація.

Мишалов В.Д. – рецензування та редагування остаточного тексту.

Гуріна О.О. – вибір методології дослідження.

Власова Г.В. – написання робочого варіанту тексту.

Література

1. Балан ГМ, Богомол АГ, Курділь НВ, Жмінько ПГ, Бубало ММ, Бубало ВА, та ін. Гострі пероральні та інгаляційні отруєння талієм і їх віддаленні наслідки (Огляд літератури та дані власних досліджень). Український журнал сучасних проблем токсикології. 2020;1(88):67-90. DOI: 10.33273/2663-4570-2020-88-1-79-90.
2. Балан ГМ, Шейман БС, Жмінько ПГ, Дзюба ДО, Рожкова ОМ, Курділь НВ, та ін. Удосконалення диференційної діагностики гострих пероральних та інгаляційних отруєнь сполуками талію, патогістологія та стратегія лікування (на основі групових випадків). Клінічна токсикологія. 2023;2:66-86. DOI: 10.33273/2663-4570-2023-95-2-66-86
3. Di Candia D, Muccino E, Battistini A, Boracchi M, Gentile G, Zoja R. Thallium toxicity due to adulterated infusion with thallium sulfate in eight members belonging to the same family nucleus: autopsy findings and ICP-MS analysis (inductively coupled plasma mass spectrometry) in a triple homicide. Leg. Med. (Tokyo) 2020;42:101661. doi: 10.1016/j.legalmed.2019.101661.
4. Riyaz R, Pandalai S, Schwartz M, Kazzi ZN. A fatal case of thallium toxicity: challenges in management. J. Med. Toxicol. 2013;9:75-8. DOI: 10.1007/s13181-012-0251-1
5. Sharma AN, Nelson LS, Hoffman RS. Cerebrospinal fluid analysis in fatal thallium poisoning: evidence for delayed distribution into the central nervous system. Am. J. Forensic Med. Pathol. 2004;25:156 doi: 10.1097/01.paf.0000127382.31642.fl.
6. Li S, Huang W, Duan Y, Xing J, Zhou Y. Human fatality due to thallium poisoning: autopsy, microscopy, and mass spectrometry assays, J. Forensic Sci. 2015;60:247-51. doi: 10.1111/1556-4029.12623
7. Орест Данилевич. Причини масового полісиння дітей у Чернівцях влітку 1988 року. Історична правда. П'ятниця 9 січня 2026 р.
8. Soave PM, Chirico F, Pallocchi M, Magnavita N. Thallium Poisoning: Case Report and Scoping Review on Diagnostic Delay and Therapeutic Outcome and Therapeutic Outcome. Appl. Sci. 2025;15(4):1732; <https://doi.org/10.3390/app15041732>

9. Fujihara J, Nishimoto N. Thallium - poisoner's poison: an overview and review of current knowledge on the toxicological effects and mechanisms. *Curr. Res. Toxicol.* 2024;6:100157. doi: 10.1016/j.crtox.2024.100157.
10. Bos LDJ, Ware LB. Acute respiratory distress syndrome: causes, pathophysiology, and phenotypes. *Lancet.* 2022;400:1145-56. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)01485-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)01485-4).
11. Tani N, Ikeda T, Ishikawa T. Acute thallium poisoning: An autopsy case report and review of the literature. *Leg Med.* 2025;78:102695. doi: 10.1016/j.legalmed.2025.102695.
12. Наказ МОЗ України «Про розвиток та вдосконалення судово-медичної служби України» від 17.01. 1995 р. №6. Зареєстровано Міністерством юстиції України 26 липня 1995 р. за № 248 / 784.
13. Kemnic TR, Coleman M. Thallium Toxicity. 2023Jul 10. In *StatPearls* [Internet]; StatPearls Publishing: Treasure Island, FL, USA, 2024. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513240/>
14. Ash RD, He M. Details of a thallium poisoning case revealed by single hair analysis using laser ablation inductively coupled plasma mass spectrometry. *Forensic Sci. Int.* 2018;292:224-31. doi: 10.1016/j.forsciint.2018.10.002.
15. Wang X, Xiao P, Wang R, Luo C, Zhang Z, Yu S, et al. Relationships between urinary metals concentrations and cognitive performance among U.S. older people in NHANES 2011-2014. *Front. Public Health* 2022;10: 985127. [CrossRef] doi: 10.3389/fpubh.2022.985127.
16. Bjorklund G, Stejskal V, Urbina MA, Dadar M, Chirumbolo S, Mutter J. Metals and Parkinson's Disease: Mechanisms and Biochemical Processes. *Curr. Med. Chem.* 2018;25:2198-214. [CrossRef] doi: 10.2174/0929867325666171129124616.
17. Zhang QQ, Li JH, Wang YD, Li XN, Wang JQ, Zhou MY, et al. Association between maternal thallium exposure and risk of gestational diabetes mellitus: Evidence from a birth cohort study. *Chemosphere* 2021;270:128637. [CrossRef] [PubMed] doi: 10.1016/j.chemosphere.2020.128637.
18. Zhang Z, Zhang M, Qu Y, Zhao F, Ji S, Li Z, et al. Association of Thallium Exposure with Decreased Renal Function among Chinese Adults-China, 2017-2018. *China CDC Wkly.* 2024;6:867-71. [CrossRef] [PubMed] doi: 10.46234/ccdcw2024.186.
19. Zhang Z, Xiao Y, Long P, Yu Y, Liu Y, Liu K, et al. Associations between plasma metal/metalloid mixtures and the risk of central obesity: A prospective cohort study of Chinese adults. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 2024;270: 115838. [CrossRef] [PubMed] doi: 10.1016/j.ecoenv.2023.115838.
20. Shen T, Zhong L, Ji G, Chen B, Liao M, Li L, et al. Associations between metal(loid) exposure with overweight and obesity and abdominal obesity in the general population: A cross-sectional study in China. *Chemosphere* 2024;350:140963. [CrossRef] [PubMed] <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2023.140963>
21. Wen Y, Huang S, Zhang Y, Zhang H, Zhou L, Li D, et al. Associations of multiple plasma metals with the risk of ischemic stroke: A case-control study. *Environ. Int.* 2019;125:125-34. [CrossRef] doi: 10.1016/j.envint.2018.12.037.
22. Shi L, Yuan Y, Xiao Y, Long P, Li W, Yu Y, et al. Associations of plasma metal concentrations with the risks of all-cause and cardiovascular disease mortality in Chinese adults. *Environ. Int.* 2021;157:106808. [CrossRef] doi: 10.1016/j.envint.2021.106808.
23. Chen C-HS, Yuan T-H, Lu T-P, Lee H-Y, Chen Y-H, Lai L-C, et al. Exposure-associated DNAmethylation among people exposed to multiple industrial pollutants. *Clin. Epigenetics* 2024;16(1):111. [CrossRef] doi: 10.1186/s13148-024-01705-y.
24. Duan W, Wang Y, Li Z, Fu G, Mao L, Song Y, et al. Thallium exposure at low concentration leads to early damage on multiple organs in children: A case study followed-up for four years. *Environ. Pollut.* 2020;258:113319. doi: 10.1016/j.envpol.2019.113319.

References

1. Balan GM, Bogomol AG, Kurdil NV, Zhminko PG, Bubalo MM, Bubalo VA, et al. Hostrі peroral'ni ta inhalyatsiyni otruyennya taliyem i yikh viddalenni naslidky (Ohlyad literatury ta dani vlasnykh doslidzhen') [Acute oral and inhalation poisoning with thallium and their long-term consequences (Literature review and data from our own research)]. *Ukrayins'kyi zhurnal suchasnykh problem toksykologiyi.* 2020;1(88):67-90. DOI: 10.33273/2663-4570-2020-88-1-79-90 (in Ukrainian)
2. Balan GM, Sheiman BS, Zhminko PG, Dzyuba DO, Rozhkova OM, Kurdil NV, et al. Udoskonalennya dyferentsiynoyi diahnozyky hostrykh peroral'nykh ta inhalyatsiynnykh otruyen' spolukamy taliyu, patohistologiya ta stratehiya likuvannya (na osnovi hrupovykh vypadkiv) [Improving the differential diagnosis of acute oral and inhalation poisoning with thallium compounds, histopathology and treatment strategy (based on case groups)]. *Klinichna toksykologhiya.* 2023;2:66-86. DOI: 10.33273/2663-4570-2023-95-2-66-86. (in Ukrainian)
3. Di Candia D, Muccino E, Battistini A, Boracchi M, Gentile G, Zoja R. Thallium toxicity due to adulterated infusion with thallium sulfate in eight members belonging to the same family nucleus: autopsy findings and ICP-MS analysis (inductively coupled plasma mass spectrometry) in a triple homicide. *Leg. Med. (Tokyo)* 2020;42:101661. doi: 10.1016/j.legalmed.2019.101661.
4. Riyaz R, Pandalai S, Schwartz M, Kazzi ZN. A fatal case of thallium toxicity: challenges in management. *J. Med. Toxicol.* 2013;9:75-8. DOI: 10.1007/s13181-012-0251-1
5. Sharma AN, Nelson LS, Hoffman RS. Cerebrospinal fluid analysis in fatal thallium poisoning: evidence for delayed distribution into the central nervous system. *Am. J. Forensic Med. Pathol.* 2004;25:156 doi: 10.1097/01.paf.0000127382.31642.fl.

6. Li S, Huang W, Duan Y, Xing J, Zhou Y. Human fatality due to thallium poisoning: autopsy, microscopy, and mass spectrometry assays, *J. Forensic Sci.* 2015;60:247-51. doi: 10.1111/1556-4029.12623
7. Orest Danylevych. Prychyny masovoho polysynnya ditey u Chernivtsyakh vlitku 1988 roku [The reasons for the mass killing of children in Chernivtsi in the summer of 1988]. *Istorychna pravda, Sichnya* 9, 2026. (in Ukrainian).
8. Soave PM, Chirico F, Palocchi M, Magnavita N. Thallium Poisoning: Case Report and Scoping Review on Diagnostic Delay and Therapeutic Outcome and Therapeutic Outcome. *Appl. Sci.* 2025;15(4):1732; <https://doi.org/10.3390/app15041732>
9. Fujihara J, Nishimoto N. Thallium - poisoner's poison: an overview and review of current knowledge on the toxicological effects and mechanisms. *Curr. Res. Toxicol.* 2024;6:100157. doi: 10.1016/j.crttox.2024.100157.
10. Bos LDJ, Ware LB. Acute respiratory distress syndrome: causes, pathophysiology, and phenotypes. *Lancet.* 2022;400:1145-56. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)01485-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)01485-4).
11. Tani N, Ikeda T, Ishikawa T. Acute thallium poisoning: An autopsy case report and review of the literature. *Leg Med.* 2025;78:102695. doi: 10.1016/j.legalmed.2025.102695.
12. Nakaz MOZ Ukrayiny «Pro rozvytok ta vdoskonalennya sudovo-medychnoyi sluzhby Ukrayiny» [On the development and improvement of the forensic medical service of Ukraine]vid 17.01. 1995 r. №6. Zareyestrovano Ministerstvom yustytstsiyi Ukrayiny 26 lypnya 1995 r. za № 248 / 784. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0248-95#Text> (in Ukrainian)
13. Kemnic TR, Coleman M. Thallium Toxicity. 2023Jul 10. In *StatPearls* [Internet]; StatPearls Publishing: Treasure Island, FL, USA, 2024. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513240/>
14. Ash RD, He M. Details of a thallium poisoning case revealed by single hair analysis using laser ablation inductively coupled plasma mass spectrometry. *Forensic Sci. Int.* 2018;292:224-31. doi: 10.1016/j.forsciint.2018.10.002.
15. Wang X, Xiao P, Wang R, Luo C, Zhang Z, Yu S, et al. Relationships between urinary metals concentrations and cognitive performance among U.S. older people in NHANES 2011-2014. *Front. Public Health* 2022;10: 985127. [CrossRef] doi: 10.3389/fpubh.2022.985127.
16. Bjorklund G, Stejskal V, Urbina MA, Dadar M, Chirumbolo S, Mutter J. Metals and Parkinson's Disease: Mechanisms and Biochemical Processes. *Curr. Med. Chem.* 2018;25:2198-214. [CrossRef] doi: 10.2174/0929867325666171129124616.
17. Zhang QQ, Li JH, Wang YD, Li XN, Wang JQ, Zhou MY, et al. Association between maternal thallium exposure and risk of gestational diabetes mellitus: Evidence from a birth cohort study. *Chemosphere* 2021;270:128637. [CrossRef] [PubMed] doi: 10.1016/j.chemosphere.2020.128637.
18. Zhang Z, Zhang M, Qu Y, Zhao F, Ji S, Li Z, et al. Association of Thallium Exposure with Decreased Renal Function among Chinese Adults-China, 2017-2018. *China CDC Wkly.* 2024;6:867-71. [CrossRef] [PubMed] doi: 10.46234/ccdcw2024.186.
19. Zhang Z, Xiao Y, Long P, Yu Y, Liu Y, Liu K, et al. Associations between plasma metal/metalloid mixtures and the risk of central obesity: A prospective cohort study of Chinese adults. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 2024;270: 115838. [CrossRef] [PubMed] doi: 10.1016/j.ecoenv.2023.115838.
20. Shen T, Zhong L, Ji G, Chen B, Liao M, Li L, et al. Associations between metal(loid) exposure with overweight and obesity and abdominal obesity in the general population: A cross-sectional study in China. *Chemosphere* 2024;350:140963. [CrossRef] [PubMed] <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2023.140963>
21. Wen Y, Huang S, Zhang Y, Zhang H, Zhou L, Li D, et al. Associations of multiple plasma metals with the risk of ischemic stroke: A case-control study. *Environ. Int.* 2019;125:125-34. [CrossRef] doi: 10.1016/j.envint.2018.12.037.
22. Shi L, Yuan Y, Xiao Y, Long P, Li W, Yu Y, et al. Associations of plasma metal concentrations with the risks of all-cause and cardiovascular disease mortality in Chinese adults. *Environ. Int.* 2021;157:106808. [CrossRef] doi: 10.1016/j.envint.2021.106808.
23. Chen C-HS, Yuan T-H, Lu T-P, Lee H-Y, Chen Y-H, Lai L-C, et al. Exposure-associated DNAmethylation among people exposed to multiple industrial pollutants. *Clin. Epigenetics* 2024;16(1):111. [CrossRef] doi: 10.1186/s13148-024-01705-y.
24. Duan W, Wang Y, Li Z, Fu G, Mao L, Song Y, et al. Thallium exposure at low concentration leads to early damage on multiple organs in children: A case study followed-up for four years. *Environ. Pollut.* 2020;258:113319. doi: 10.1016/j.envpol.2019.113319.

Відомості про авторів:

Повстяний Віталій Анатолійович – в.о. начальника ДСУ «Головне бюро судово-медичної експертизи МОЗ України» к.мед.н., м. Київ Україна; email: povstianyi.vitalii@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0000-3528-3424>

Зосіменко Володимир Вікторович – перший заступник в.о. начальника ДСУ «Головне бюро судово-медичної експертизи МОЗ України» к.мед.н., м. Київ Україна email: zzosimsme@ukr.net; <https://orcid.org/0009-0005-1642-5681>

Мищенко Світлана Анатоліївна – завідувачка судово-медичного відділу ДСУ «Головне бюро судово-медичної експертизи МОЗ України» м. Київ Україна; email: Lana.mishe@gmail.com

Мишалов Володимир Дем'янович – завідувач відділення судово-медичної одонтології ДСУ «Головне бюро судово-медичної експертизи МОЗ України» Україна, професор кафедри клінічної патології та судової медицини Національного університету охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика, д.мед.н., м. Київ, Україна email: volodymyr.d.mishalov@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-7617-1709>

Гуріна Оксана Олексіївна – доцент кафедри клінічної патології та судової медицини Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, к.мед.н., Київ, Україна; e-mail: Oksan1963@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-3985-2887>

Власова Ганна Вікторівна – лікар судово-медичний експерт ДСУ «Головне бюро судово-медичної експертизи МОЗ України»;

email: annavlasova3003@gmail.com

Information about the authors:

Vitalii Povstyaniy – Acting Head of the State Specialised Institution “Main Bureau of Forensic Medical Examination of the Ministry of Health of Ukraine”; Kandydat of Medical Sciences, Kyiv, Ukraine, email: povstyaniy.vitalii@gmail.com; <https://orcid.org/0009-0000-3528-3424>

Volodymyr Zosimenko – Deputy Head of the State Specialised Institution “Main Bureau of Forensic Medical Examination of the Ministry of Health of Ukraine”, Kandydat of Medical Sciences, Kyiv, Ukraine

Svitlana Mishchenko – Head of the Forensic Medical Department of the State Specialised Institution “Main Bureau of Forensic Medical Examination of the Ministry of Health of Ukraine” Ukraine, Kyiv, 9 Dorohozhytska St. email: Lana.mishe@gmail.com

Volodymyr Mishalov – Head of the Department of Forensic Odontology “Main Bureau of Forensic Medical Examination of the Ministry of Health of Ukraine”, doctor of medical sciences, professor the Department of clinical pathology and forensic medicine of Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine; e-mail: volodymyr.d.mishalov@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-7617-1709>

Oksana Gurina – Associate Professor of the Department of clinical pathology and forensic medicine of Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine, Kandydat of Medical Sciences, e-mail: Oksan1963@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-3985-2887>

Hanna Vlasova – forensic medical expert of the State Service of Ukraine “Main Bureau of Forensic Medical Expertise of the Ministry of Health of Ukraine”; email: annavlasova3003@gmail.com

Надійшло до редакції 09.02.2026 р.

Прорецензовано 16.03.2026 р.

Прийнято до друку 20.04.2026 р.