

# СУЧАСНИЙ СТАН СУДОВО-МЕДИЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ ЕЛЕКТРОТРАВМИ, СПРИЧИНЕНОЇ ЕЛЕКТРОШОКОВИМИ ПРИСТРОЯМИ

Є.А. Варфоломеев

Завідувач судово-медичного відділу Державної установи "Головне бюро судово-медичної експертизи МОЗ України" ДУ "Головне бюро судово-медичної експертизи МОЗ України"

**Ключові слова:**  
електрошокові пристрої, судово-медична експертиза.

Клінічна та експериментальна патологія Т.18, №2 (68). С.157-162.

DOI:10.24061/1727-4338.XVIII.2.68.2019.257

E-mail: war.fall.ev@gmail.com

**Мета роботи** - на основі вивчення наукових літературних джерел інформації провести аналіз сучасного стану судово-медичної оцінки електротравми, спричиненої електрошоковими пристроями (ЕШП).

**Висновки.** Аналізуючи наявні на сьогоднішній день літературні джерела, можна зробити висновок, що питання судово-медичної оцінки ушкоджень, спричинених ЕШП, протягом останнього часу досить ретельно вивчається, проте існує досить широке коло питань, які вимагають вирішення та подальшої розробки, особливо стосовно проведення судово-медичної експертизи живих осіб після нанесення їм ушкоджень ЕШП. Торкаючись сфери компетентності судово-медичної експертизи у вирішенні цього питання, слід підкреслити нагальну необхідність у вивченні та впровадженні в практику чіткого алгоритму та критеріїв оцінки ушкоджень, спричинених ЕШП, що дасть змогу визначити механізм спричинення ушкоджень, ідентифікувати травмуючий пристрій, встановити тривалість, умови та наслідки його дії на організм тощо. Найперспективнішим для вирішення зазначених питань на сучасному етапі розвитку судової медицини є використання методів елементного аналізу та скануючої електронної мікроскопії.

**Ключевые слова:**  
электрошоковые устройства, судебно-медицинская экспертиза.

Клиническая и экспериментальная патология Т.18, №2 (68). С.157-162.

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ЭЛЕКТРОТРАВМЫ, ПРИЧИНЕННОЙ ЭЛЕКТРОШОКОВЫМИ УСТРОЙСТВАМИ

Е.А. Варфоломеев

**Цель работы** - на основе изучения научных литературных данных провести анализ современного состояния судебно-медицинской оценки электротравмы, вызванной электрошоковыми устройствами (ЭШУ).

**Выводы.** Анализируя существующие литературные источники информации, можно прийти к выводу, что вопросы судебно-медицинской оценки повреждений, причиненных ЭШУ, достаточно тщательно изучаются в последнее время, однако существует широкий круг вопросов, которые требуют решения и дальнейшего изучения, что особенно относится к проведению судебно-медицинской экспертизы живых лиц после причинения им повреждений ЭШУ. Касаясь сферы компетентности судебно-медицинской экспертизы в решении этого вопроса, следует подчеркнуть необходимость изучения и внедрения в практику четкого алгоритма и критериев оценки повреждений, причиненных ЭШУ, которые позволят определить механизм причинения повреждений, идентифицировать травмирующее устройство, установить длительность, условия и последствия воздействия ЭШУ на организм и т.д. Наиболее перспективным для решения обозначенных вопросов на современном этапе развития судебной медицины выглядит использование методов элементного анализа и сканирующей электронной микроскопии.

**Key words:**  
electroshock devices, forensic examination.

Clinical and experimental pathology. Vol.18, №2 (68). P.157-162.

## CURRENT STAGE OF FORENSIC MEDICAL EXAMINATION OF ELECTROTRAUMA, CAUSED BY ELECTROSHOCK WEAPON

Ye. A. Varfolomeiev

**Objective** - on the basis of the study of scientific literary sources of information to conduct an analysis of the current state of forensic medical evaluation of injuries of the damage caused by electroshock devices (ESD).

**Conclusions.** Existing sources of information indicate a sufficiently detailed study of the damage caused by ESD. However, there is a wide range of issues requiring further study, which is particularly relevant to the clinical forensic examination of persons with injuries caused by ESD. Concerning the sphere of the forensic medical examination competence, it is necessary to emphasize the need to study and put into practice an algorithm and criteria for assessing injuries caused by the ESD, which could determine the mechanism of damage, identify the traumatic device, establish the duration and

*conditions of action of ESD, etc. The use of the methods of element analysis and scanning electron microscopy are the most promising to solve such issues at the modern stage of forensic medicine development.*

### Вступ

Широке розповсюдження електричної енергії, як в побуті так і на виробництві, протягом останнього сторіччя закономірно призвело до появи випадків травмування електричним струмом, а отже, і до вивчення проблеми електротравми, в тому числі і її судово-медичних аспектів. Травмі внаслідок дії електричного струму присвячені численні наукові праці, починаючи з початку двадцятого століття. Досить детально вивченими є механізм дії електричного струму на біологічні об'єкти, зокрема залежно від його характеристик, шляху проходження, стану організму, макроскопічних та мікроскопічних змін у тканинах та внутрішніх органах внаслідок дії електричного струму, біохімічних змін при електротравмі тощо. Водночас потрібно зазначити, що основним напрямком вивчення електротравми в судово-медичній експертизі були, насамперед, випадки смертельного травмування технічним чи побутовим електричним струмом. Натомість протягом останніх десятиріч досить широкого розповсюдження набуло використання електричного струму у так званих електрошокових пристроях (ЕШП), тобто різновиді нелетальної зброї, механізм дії якої полягає у локальному впливі на організм електричного струму.

Відповідно до законодавства [1-4] до переліку спецзасобів, дозволених для використання працівниками силових відомств в Україні, відносяться в тому числі й електрошокові пристрої. Проте слід зауважити, що нормативів та правил експлуатації електрошокових пристроїв на даний момент в Україні немає, тобто після втрати чинності Інструкції про порядок застосування електрошокових пристроїв [4] існує певна невизначеність щодо використання цього різновиду нелетальної зброї [5]. У деяких джерелах ЕШП визначаються як різновид спецзасобів, дія яких, як вже зазначалося вище, оснований "...на генеруванні електричних імпульсів, вихідні параметри яких відповідають вимогам державних стандартів України та нормам Міністерства охорони здоров'я" [5], при цьому державних стандартів чи нормативів МОЗ, які б стосувались зазначених вище параметрів генерованих електричних імпульсів, не існує. Зрозуміло, що в такій ситуації в Україні практично відсутні судово-медичні критерії оцінки ушкоджень, спричинених ЕШП, зокрема таких, що спрямовані на оцінку безпеки дії даних спецзасобів на організм людини, ідентифікуючих ознак ушкоджень, що можуть бути використані для встановлення конкретного пристрою, яким було спричинено ушкодження, умов його дії тощо. Вище викладене підкреслює актуальність як використання міжнародного досвіду судово-медичної експертизи електротравми, спричиненої ЕШП, так і доцільність проведення власних досліджень встановлення критеріїв та розробки алгоритмів судово-медичної оцінки таких ушкоджень.

### Мета роботи

На основі вивчення наукових літературних джерел інформації провести аналіз сучасного стану судово-медичної оцінки електротравми, спричиненої ЕШП.

### Основна частина

Найбільш розповсюдженим підходом до класифікації електрошокових пристроїв є розподіл їх за критерієм дистанції дії, а саме на ЕШП дистанційної дії, контактної дії та контактної-дистанційної дії [6]. Серед ЕШП дистанційної дії найпоширенішими є ЕШП з дровим механізмом передачі електричної енергії, що переважно представлені зразками американського виробництва (так звані TASER). Електроди в таких моделях представлені зазвичай двома металевими дротиками, що з'єднані з основною частиною ЕШП за допомогою двох дротів [7]. ЕШП контактної дії за конструкційними особливостями в англомовній літературі [8] розподіляються на ЕШП невеликого розміру, з корпусом прямокутної або Г-подібної форми (stun gun) та ЕШП у вигляді палиці з електродами в торцевій частині (stun button). Електроди пристроїв такого типу зазвичай представлені у вигляді металевих штирів, які можуть мати певні конструктивні особливості, такі як різний діаметр електродів, загостреність кінців, виконання електродів у вигляді пластин, специфічну конфігурацію тощо [9]. Істотна кількість ЕШП для цивільного населення випускається також у вигляді предметів побутового призначення [3], серед яких найбільш поширеним варіантом конструктивного рішення, виходячи з асортименту доступних для придбання ЕШП, є виконання їх у вигляді ліхтарика.

Найбільша увага під час вивчення дії на організм людини ЕШП приділяється, насамперед, дистанційним ЕШП (TASER), що зумовлене широким розповсюдженням вказаного типу зброї серед працівників правоохоронних органів Сполучених Штатів Америки. Саме авторами з цієї країни публікується найбільша кількість досліджень, присвячених вивченню дії цих пристроїв [10]. При цьому, згідно з інформацією цього ж джерела, найбільша питома вага за професійною належністю авторів статей припадає на лікарів клінічного профілю (лікарів невідкладних станів, кардіологів, реаніматологів тощо). Зрозуміло, що в таких дослідженнях увага приділяється, насамперед, аналізу летальних випадків, патофізіологічній дії ЕШП за різних умов, впливу захворювань на настання негативних наслідків після застосування ЕШП тощо. Зокрема, дослідниками зазначаються зміни гормонального рівня [11], зміни біохімічних показників крові після дії ЕШП [12], описані окремі випадки розвитку інфаркту міокарда [13, 14], порушень серцевого ритму [15] та мозкового кровообігу за ішемічним типом у осіб, проти яких були застосовані ЕШП [16] тощо. Водночас треба зауважити, що чітких та достовірних критеріїв встановлення причинних зв'язків між застосуванням проти особи ЕШП та настанням смерті чи погіршенням стану здоров'я в літературних джере-

Клінічна та експериментальна патологія. 2019. Т.18, №2 (68)

лах не виявлено.

Незначний обсяг інформації в літературних джерелах міститься щодо макроскопічного та мікроскопічного опису ушкоджень шкіри, що виникають в ділянках безпосередньої дії електродів ЕШП, характеристик та специфічних ознак таких ушкоджень, що мають значення для їх судово-медичної оцінки, ідентифікації конкретного травмуючого пристрою, умов та тривалості його дії тощо. Окремі публікації, що стосуються характеристик та морфології ушкоджень, спричинених ЕШП, переважно з'явилися лише протягом останнього десятиріччя. Дослідниками описані морфологічні ознаки ушкоджень внаслідок дії ЕШП контактної типу на шкірі потерпілого та в експерименті на шкірі тварин, що загалом відповідали морфологічним ознакам типової електромітки, а саме ділянки сухого некрозу округлої або овальної форми з валикоподібно підвищеними краями та западаючим дном, а у випадках вивчення ушкоджень через певний час після їх спричинення - з ознаками загоєння та слідами застосування лікарських препаратів [17]. Окремі дослідження присвячені вивченню характерних особливостей ушкоджень, спричинених ЕШП "АИР-107У", під час яких вивчалися морфологічні характеристики ушкоджень, спричинених контактними електродами зазначеного приладу при його травмуючій дії як в якості тупого предмета, так і при спричиненні дії електричним струмом як основним уражаючим чинником [18]. Авторами внаслідок проведення експериментів на біологічному матеріалі встановлено утворення саден з дещо різними морфологічними властивостями при дії електродами ЕШП перпендикулярно та під кутом до поверхні шкіри, а під час вивчення морфології ушкоджень, внаслідок застосування електричного струму з різним часом експозиції, виявлена відсутність ушкоджень при терміні дії до 1 с та наявність округлих або овальних кратероподібних ушкоджень з валикоподібними, дещо обвугленими краями при застосуванні ЕШП протягом 1-2 с. При дії на біоманекен тим же ЕШПм дослідники також вивчали мікроскопічні зміни в ділянках ушкоджень шкіри при експозиції електричним струмом протягом 1-6 с. Виявлені патогістологічні зміни охарактеризовані дослідниками як властиві для механічної та термічної дії електричного струму [19]. Морфологічні властивості та динаміка змін ушкоджень шкіри та суб'єктивного стану вивчені у процесі експерименту на живій особі (дослідник) під час застосування ЕШП VL-288 [20]. Автором встановлено наявність гіперемії ділянок шкіри в місці застосування ЕШП (час експозиції до 1 с), які зникали протягом короткого періоду часу (десятьки хвилин). Також зазначено про відсутність пошкоджень одягу при стереомікроскопічному та візуальному дослідженні після застосування ЕШП. Про можливість відсутності локальних ушкоджень шкіри після застосування ЕШП повідомляють також інші дослідники [21]. При цьому в деяких випадках після застосування ЕШП автор повідомляє про наявність ушкоджень у вигляді електричних опіків або внутрішньошкірних крововиливів.

Більш детальне вивчення морфологічних властивостей ушкоджень від дії ЕШП та мікроструктурних гісто-

логічних змін шкіри в цих ділянках міститься в англійській літературі, яка втім, насамперед, присвячена проявам застосування не контактних, а переважно дистанційних та контактних-дистанційних ЕШП, які найбільше розповсюджені серед працівників правоохоронних органів за кордоном. Загалом морфологічний опис ушкоджень відповідає вище наведеному, тобто варіює від ділянок гіперемії шкіри до типових для дії електричного струму міток, що зазвичай відповідають розташуванню контактних електродів травмуючого пристрою, відстань між якими та специфічність розташування зазначаються як найважливіші ідентифікуючі ознаки [22]. Водночас, цими ж авторами підкреслюється можливість атипового характеру та розташування, множинності ушкоджень навіть від одноразового впливу електрошоковим пристроєм, що зумовлене, насамперед, нестабільним, динамічним положенням особи, яка застосовує ЕШП, та особи, проти якої він застосований, а також може бути зумовлене кутом дії пристрою, щільністю контакту, дією через одяг тощо. При застосуванні деяких ЕШП вказується також на можливість утворення фігур Ліхтенберга за рахунок судинних змін у шкірі в ділянці дії електродів. Гістологічні зміни, описані цими ж авторами та досліджені шляхом забору біоптатів зі шкіри волонтерів через різні проміжки часу після застосування контактних ЕШП, загалом відповідають дії електричного струму та полягають у сплюсненні епідермісу, гіперхромазії та витяжінню ядер клітин, ацидофільному забарвленні цитоплазми, що визначались безпосередньо після дії ЕШП. У шкірі з тих же ушкоджень через годину після застосування ЕШП до вище перерахованих змін додавались ділянки кератинолізу, формування епідермальних шілін, вакуолізації цитоплазми клітин епідермісу, розширення міжклітинних просторів. Через 48 год після спричинення ушкоджень спостерігалась гістологічна картина типового коагуляційного некрозу епідермісу, а на 72 год з'являлись ознаки неспецифічного периваскулярного запалення в дермі. Заразом, в іншому експерименті, внаслідок нанесення ушкоджень ЕШП свиням, у шкірі визначались зміни у вигляді вакуолізації ядер, некрозу кератиноцитів, дрібних епідермальних дефектів [23], що не повністю збігається з вище зазначеними описами біопсій, взятих з місць ушкоджень ЕШП у волонтерів. Зокрема, автором описуються конічні зони некрозів дерми, розширених від основи епідермісу та кальцифікація колагенових волокон дерми, що визначалась протягом 2-4 діб після спричинення ушкоджень, чого не описано у попередньому дослідженні. У деяких дослідженнях зазначалась залежність між тривалістю експозиції (тривалістю контакту електродів при спричиненні ушкодження) та ступенем прояву гістологічних змін [24].

Дещо відрізняється гістологічна картина ушкоджень, спричинених дистанційними ЕШП, що обумовлене, насамперед, конструкційними особливостями контактних електродів. При аналогічному вище описаному дослідженні біоптатів шкіри з різним часовим інтервалом після спричинення ушкоджень виявлені певні мікроскопічні ознаки, що відрізнялись від тих, які визначались при застосуванні контактних ЕШП [25].

Гістологічна картина біоптатів в зазначених випадках демонструвала, насамперед, характерну для ран картину, натомість елонгація ядер епітеліальних клітин безпосередньо після травми виражена мінімально. Уже через годину після спричинення ушкоджень в дермі визначались початкові прояви неспецифічної запальної реакції, а вакуолізація цитоплазми клітин була вираженою, насамперед, у базальних шарах епідермісу. Через добу в шкірі з'являлись виражені ознаки запального процесу з появою макрофагів в ділянці ушкодження та набряком колагенових волокон дерми. Гістологічні зміни через 48 та 72 год після спричинення ушкоджень загалом відповідали змінам, характерним для звичайної рани.

Таким чином, можна зазначити про досить детальне вивчення гістологічної картини ушкоджень, спричинених ЕШП, проте разом слід зважити на суттєву обмеженість та складність використання гістологічного методу у випадку судово-медичної експертизи живих осіб.

Окремо треба вказати на дослідження, в якому авторами за допомогою методів скануючої електронної мікроскопії та рентгенспектрального флуоресцентного аналізу вивчався елементний склад, морфологія ушкоджень шкіри та пошкоджень різних типів тканини одягу, спричинених ЕШП німецького виробництва [23]. Науковцями запропоновано використання вуглецевого скотча для досліджень такого типу. При цьому після електричної дії виявлені накопичення специфічних та відповідних для хімічного складу електродів ЕШП часточок металу, наявність яких не визначалась при дії цього приладу в якості тупого предмета. У цьому ж дослідженні описані кратероподібні ушкодження різних типів тканини одягу при дії на них електричного розряду ЕШП. Зазначені методи є перспективними як для встановлення самого факту дії електрошокового пристрою, так і механізму та умов його дії, проте вони потребують випробувань та верифікації на багатьох моделях з різним елементним складом металу електродів.

### Висновки

Аналізуючи існуючі літературні джерела інформації, можна зробити висновок, що питання судово-медичної оцінки ушкоджень, спричинених електрошоковими пристроями, досить ретельно вивчається протягом останнього часу, проте існує досить широке коло питань, які вимагають вирішення та подальшої розробки, особливо стосовно проведення судово-медичної експертизи живих осіб після нанесення їм ушкоджень даними пристроями. Торкаючись сфери компетентності судово-медичної експертизи, слід підкреслити нагальну необхідність у вивченні та впровадженні в практику чіткого алгоритму та критеріїв оцінки ушкоджень, спричинених електрошоковими пристроями, що дасть змогу визначити механізм спричинення ушкоджень, ідентифікувати травмуючий пристрій, встановити тривалість та умови його дії, встановити наслідки його дії на організм тощо. Найперспективнішим для вирішення зазначених питань на сучасному етапі розвитку судової медицини є використання методів еле-

ментного аналізу та скануючої електронної мікроскопії.

### Список літератури

1. Про затвердження переліку та Правил застосування спеціальних засобів військовослужбовцями Національної гвардії під час виконання службових завдань. Постанова Кабінету Міністрів України від 20 грудня 2017 № 1024 [Інтернет]. Київ; 2017 [цитовано 2019 Бер 21]. Доступно: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1024-2017-%D0%BF>
2. Про національну поліцію. Закон України (із змінами). Відомості Верховної Ради [Інтернет]. Київ; 2018 [цитовано 2019 Бер 21]; 48-41:380. Доступно: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/580-19>
3. Про затвердження переліку спеціальних засобів, придбання, зберігання та використання яких здійснюється суб'єктами охоронної діяльності. Постанова Кабінету Міністрів України від 11 лютого 2013 № 97. [Інтернет]. Київ; 2013 [цитовано 2019 Бер 21]. Доступно: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/97-2013-%D0%BF>
4. Про затвердження Інструкції про порядок застосування електрошокових пристроїв (електрошокерів). Наказ Міністерства внутрішніх справ України від 13.02.1998 № 101 [Інтернет]. Київ; 1998 [цитовано 2019 Бер 21]. Доступно: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0101320-98>
5. Іванілова НА, Шевчук МА. Електрошоковий пристрій: особливості використання. Сучасна спеціальна техніка. 2009; 2:43-7.
6. Губарев ГГ. Класифікація електророзрядних і електрошокових пристроїв та особливості схемно-технічних рішень. Право і Безпека. 2010; 2:116-22.
7. Dermengiu D, Hostiuc S, Cure? GC. Electroshock weapons: physiologic and pathologic effects - literature review. Rom J Leg Med. 2008; 16(3):187-93. doi: 10.4323/rjlm.2008.187
8. Burdett-Smith P. Stun gun injury. J Accid Emerg Med. 1997; 14(6):402-4.
9. Варфоломеев СА. Конструктивні особливості та сучасні підходи до класифікації електрошокових пристроїв. Судово-медична експертиза. 2018; 2:61-4.
10. Кондратова ИВ, Куликович КЮ. Актуальные вопросы применения электрошокового устройства TASER. Судебно-медицинская экспертиза. 2017; 2:57-64. doi: 10.17116/sudmed.201760257-64
11. Dawes D, Ho J, Miner J. The neuroendocrine effects of the TASER X26: a brief report. Forensic Sci Int. 2009; 183(1-3):14-9. doi: 10.1016/j.forsciint.2008.09.015
12. Ho JD, Dawes DM, Chang RJ, Nelson RS, Miner JR. Physiologic effects of a new-generation conducted electrical weapon on human volunteers. J Emerg Med. 2014; 46(3):428-35. doi: 10.1016/j.jemermed.2013.08.069
13. Ben Ahmed H, Bouzouita K, Selmi K, Chelli M, Mokaddem A, Ben Ameer Y, et al. Myocardial infarction after conduction electrical weapon shock. Ann Cardiol Angeiol (Paris). 2013; 62(2):124-6. doi: 10.1016/j.ancard.2012.03.006
14. Belen E, Tipi FF, Bayyigit A, Helvac? A. Acute inferior myocardial infarction after electrical weapon exposure: case report and review of the literature. Turk Kardiyol Dern Ars. 2015; 43(2):178-81. doi: 10.5543/tkda.2015.79328
15. Naunheim RS, Treaster M, Aubin C. Ventricular fibrillation in a man shot with a Taser. Emerg Med J. 2010; 27(8):645-6. doi: 10.1136/emj.2009.088468
16. Bell N, Moon M, Dross P. Cerebrovascular accident (CVA) in association with a Taser-induced electrical injury. Emerg Radiol. 2014; 21(2):211-3. doi: 10.1007/s10140-013-1180-2
17. Бурматов АП, Бернацких ТК, Зороастров ОМ, Лоттер МГ, Бурматов НА, Зороастров МО. Следы действия электроразрядного устройства на коже человека и животного. Судебно-медицинская экспертиза. 2011; 6:41-3.
18. Девятериков АА, Остапенко ЛС. Дифференциальная диагностика видов воздействия электрошоковым устройством "АИР-107У". Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы. 2016; 15:65-6.
19. Бадяева ЕЕ, Девятериков АА. Микроскопические особенности экспериментальных повреждений от воздействия электрошокового устройства "АИР-107У". Избранные вопросы судеб-Клінічна та експериментальна патологія. 2019. Т.18, №2 (68)

но-медицинской экспертизы. 2016;15:62-3.

20.Десятериков АА. Экспериментальное исследование воздействия электрошокового устройства BL-288. Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы. 2016;15:63-4.

21.Бондаренко ВВ, Кирилович ЕИ, Семеняченко АН. Судебно-медицинская экспертиза повреждений от действия электро-разрядных устройств (электрошокера). В: Материали міжвуз. конф. молодих вчених та студентів Медицина третього тисячоліття; 2014 Січ 14; Харків. Харків: Харківський національний медичний університет; 2014, с. 183-4.

22.Ho JD, Dawes DM, Kroll MW, editors. Atlas of conducted electrical weapon wounds and forensic analysis. New York: Springer; 2012. 204 p. doi: 10.1007/978-1-4614-3543-3

23.Karlsmark T, Thomsen HK, Danielson L, Aalund O, Nielsen O, Nielsen KG, et al. Tracing the use of electrical torture. Am J Forensic Med Pathol.1984;5(4):333-7. doi: 10.1097/0000433-198412000-00010

24.Seta S, Tsuzuki Y, Miyasaka S, Yoshino M, Sato H, Miyake B. Histological and cytological changes in stun-gun injured pig skin. Jpn J Legal Med. 1988;42:65.

25.Schmiederer B, Du Chesne A, Schmidt PF, Brinkmann B. Specific traces in stun gun deployment. Int J Legal Med. 2005 ;119(4):207-12. doi: 10.1007/s00414-005-0532-1

## References

1.Pro zatverdzhennia pereliku ta Pravyi zastosuvannia spetsial'nykh zasobiv viis'kovosluzhbovtsiamy Natsional'noi hvardii pid chas vykonannia sluzhbovykh zavdan' [On Approval of the List and the Rules for the Use of Special Means by the Service of the National Guard during the performance of official tasks]. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 20 hrudnia 2017 № 1024 [Internet]. Kiev; 2017[tstytovano 2019 Ber 21]. Dostupno: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1024-2017-%D0%BF> (in Ukrainian).

2.Pro natsional'nu politsiiu [About the National Police]. Zakon Ukrainy (iz zminyamy). Vidomosti Verkhovnoi Rady [Internet]. Kiev: 2018[tstytovano 2019 Ber 21];48-41:380. Dostupno: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/580-19> (in Ukrainian).

3.Pro zatverdzhennia pereliku spetsial'nykh zasobiv, prydbannia, zberihannia ta vykorystannia yakykh zdiisniuiet'sia sub'iektamy okhoronnoi diial'nosti [About approval of the list of special means, the acquisition, storage and use of which are carried out by security guards]. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 11 liutoho 2013 № 97. [Internet]. Kiev; 2013 [tstytovano 2019 Ber 21]. Dostupno: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/97-2013-%D0%BF> (in Ukrainian).

4.Pro zatverdzhennia Instruksii pro poriadok zastosuvannia elektroshokovykh prystroiv (elektroshokeriv) [About approval of the Instruction on the procedure for the use of electric shock devices (electric shock absorbers)]. Nakaz Ministerstva vnutrishnikh sprav Ukrainy vid 13.02.1998 № 101 [Internet]. Kiev; 1998 [tstytovano 2019 Ber 21]. Dostupno: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0101320-98> (in Ukrainian).

5.Ivanilova NA, Shevchuk MA. Elektroshokovi prystrii: osoblyvosti vykorystannia [Electroshock device: features of use]. Suchasna spetsial'na tekhnika. 2009;2:43-7. (in Ukrainian).

6.Gubarev GG. Klasyfikatsiia elektroshokovykh i elektroshokovykh prystroiv ta osoblyvosti skhemno-tekhnichnykh rishen' [Classification of electric discharge and electroshock devices and peculiarities of circuit solutions]. Pravo i Bezpeka. 2010;2:116-22. (in Ukrainian).

7.Dermengiu D, Hostiuic S, Curc? GC. Electroshock weapons: physiologic and pathologic effects - literature review. Rom J Leg Med. 2008;16(3):187-93. doi: 10.4323/rjlm.2008.187

8.Burdett-Smith P. Stun gun injury. J Accid Emerg Med. 1997; 14(6):402-4.

9.Varfolomeyev YA. Konstruktyvni osoblyvosti ta suchasni pidkhody do klasyfikatsii elektroshokovykh prystroiv [Constructive features and modern approach to classification of electroshock weapon]. Sudovo-medychna ekspertyza. 2018;2:61-4.

## Відомості про автора:

Варфоломеев С.А. - завідувач судово-медичного відділу Державної установи "Головне бюро судово-медичної експертизи МОЗ України"

(in Ukrainian).

10.Kondratova IV, Kulinkovich KYu. Aktual'nye voprosy primeneniya elektroshokovogo ustroystva TASER [The topical problems of the application of the TASER electroshock devices]. Sudebno-meditsinskaya ekspertiza. 2017;2:57-64. doi: 10.17116/sudmed201706257-64 (in Russian).

11.Dawes D, Ho J, Miner J. The neuroendocrine effects of the TASER X26: a brief report. Forensic Sci Int. 2009;183(1-3):14-9. doi: 10.1016/j.forsciint.2008.09.015

12.Ho JD, Dawes DM, Chang RJ, Nelson RS, Miner JR. Physiologic effects of a new-generation conducted electrical weapon on human volunteers. J Emerg Med. 2014;46(3):428-35. doi: 10.1016/j.jemermed.2013.08.069

13.Ben Ahmed H, Bouzouita K, Selmi K, Chelli M, Mokaddem A, Ben Ameer Y, et al. Myocardial infarction after conduction electrical weapon shock. Ann Cardiol Angeiol (Paris). 2013; 62(2):124-6. doi: 10.1016/j.ancard.2012.03.006

14.Belen E, Tipi FF, Bayyigit A, Helvac? A. Acute inferior myocardial infarction after electrical weapon exposure: case report and review of the literature. Turk Kardiyol Dern Ars. 2015; 43(2):178-81. doi: 10.5543/TKDA.2015.79328

15.Naunheim RS, Treaster M, Aubin C. Ventricular fibrillation in a man shot with a Taser. Emerg Med J. 2010;27(8):645-6. doi: 10.1136/emj.2009.088468

16.Bell N, Moon M, Dross P. Cerebrovascular accident (CVA) in association with a Taser-induced electrical injury. Emerg Radiol. 2014;21(2):211-3. doi: 10.1007/s10140-013-1180-2

17.Burmatov AP, Bernatskikh TK, Zoroastrov OM, Lotter MG, Burmatov NA, Zoroastrov MO. Sledy deystviya elektrorazryadnogo ustroystva na kozhe cheloveka i zhivotnogo [Marks on the human and animal skin after contact with the current from an electrical discharge device]. Sudebno-meditsinskaya ekspertiza. 2011;6:41-3. (in Russian).

18.Devyaterikov AA, Ostapenko LS. Differentsial'naya diagnostika vidov vozdeystviya elektroshokovym ustroystvom "AIR-107U" [Differential diagnostics of types of impact with electroshock device "AIR-107U"]. Izbrannye voprosy sudebno-meditsinskoy ekspertizy. 2016;15:65-6. (in Russian).

19.Badyaeva EE, Devyaterikov AA. Mikroskopicheskie osobennosti eksperimental'nykh povrezhdeniy ot vozdeystviya elektroshokovogo ustroystva "AIR-107U" [Microscopic features of experimental damage from the impact of a stun device "AIR-107U"]. Izbrannye voprosy sudebno-meditsinskoy ekspertizy. 2016;15:62-3. (in Russian).

20.Devyaterikov AA. Eksperimental'noe issledovanie vozdeystviya elektroshokovogo ustroystva BL-288 [Experimental study of the impact of a shock device BL-288]. Izbrannye voprosy sudebno-meditsinskoy ekspertizy. 2016;15:63-4. (in Russian).

21.Bondarenko VV, Kirilovich EI, Semenyachenko AN. Sudebno-meditsinskaya ekspertiza povrezhdeniy ot deystviya elektrorazryadnykh ustroystv (elektroshokera) [Forensic examination of damage caused by electric discharge devices (electric shock device)]. V: Materialy mizhvuz. konf. molodykh vchenykh ta studentiv Medytsyna tret'oho tysyacholittia; 2014 Sich 14; Kharkiv. Kharkiv: Kharkiv'skyi natsional'nyi medychnyi universytet; 2014, p. 183-4. (in Russian).

22.Ho JD, Dawes DM, Kroll MW, editors. Atlas of conducted electrical weapon wounds and forensic analysis. New York: Springer; 2012. 204 p. doi: 10.1007/978-1-4614-3543-3

23.Karlsmark T, Thomsen HK, Danielson L, Aalund O, Nielsen O, Nielsen KG, et al. Tracing the use of electrical torture. Am J Forensic Med Pathol.1984;5(4):333-7. doi: 10.1097/0000433-198412000-00010

24.Seta S, Tsuzuki Y, Miyasaka S, Yoshino M, Sato H, Miyake B. Histological and cytological changes in stun-gun injured pig skin. Jpn J Legal Med. 1988;42:65.

25. Schmiederer B, Du Chesne A, Schmidt PF, Brinkmann B. Specific traces in stun gun deployment. Int J Legal Med. 2005; 119(4):207-12. doi: 10.1007/s00414-005-0532-1

**Сведения об авторе:**

Варфоломеев Е.А. - заведующий судебно-медицинского отдела Государственного учреждения "Главное бюро судебно-медицинской экспертизы МЗ Украины"

**Information about the author:**

Varfolomeev E.A. - Head of the Forensic Medical Department of the State Institution "The Main Bureau of Forensic Medical Examination of the Ministry of Health of Ukraine"

*Стаття надійшла до редакції 15.04.2019*

*Рецензент – проф. В.Т.Бачинський*

*© Є.А. Варфоломеев, 2019*