

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ УШКОДЖЕНЬ, СПРИЧИНЕНИХ КОНТАКТНИМИ ЕЛЕКТРОШОКОВИМИ ПРИСТРОЯМИ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ВІДСТАНИ ТА ТРИВАЛОСТІ ДІЇ

©Варфоломеєв Є.А.

ДУ «Головне бюро судово-медичної експертизи МОЗ України»

Резюме: Проведений експеримент по спричиненню ушкоджень двома моделями електрошокових пристроїв контактного типу дії на біологічному матеріалі. Проводилось спричинення ушкоджень за умов щільного контакту електродів електрошокового пристрою зі шкірою та за умови виникнення іскрового розряду при знаходженні електродів електрошокового пристрою на відстані 0,5-1см від шкіри. В ході проведення експерименту встановлено, що за умови щільного контакту між електродами та шкірою макроскопічно видимі ушкодження не утворювались. За умови спричинення ушкоджень при знаходженні електродів електрошокового пристрою на відстані 0,5-1см від шкіри утворювались парні ушкодження, розташування, яких в цілому відповідало розташуванню електродів ЕШП.

Ключові слова: судова медицина, електрошочкові пристрої, електромітка.

ВСТУП. Однією з найбільш вагомих, а подеколи й єдиною з ознак, що можуть вказувати на дію на організм електричного струму, є так звана «електромітка», що проявляється локальними специфічними змінами шкіри в ділянці дії електричного струму. Макроскопічна картина «електроміток» може проявлятися у вигляді дрібних опіків, саден, пухирців тощо [1]. Зазвичай специфічні ознаки дії електричного струму достовірно можуть виявлятися при проведенні гістологічного дослідження [2,3], проте у деяких випадках, наприклад при оцінці слідів дії електричного струму на живих особах проведення гістологічного дослідження «електромітки» ускладнене. Разом з тим, слід зауважити, що досить широке розповсюдження зброї нелетального типу дії, тобто зброї дія якої направлена на тимчасове знешкодження нападника, без спричинення йому важких ушкоджень чи смерті, в тому числі такого її різновиду, як електрошочкові пристрої (ЕШП) призводить до необхідності встановлення наслідків її застосування, в тому числі й судово-медичної оцінки факту спричинення ушкоджень електрошочковими пристроями, встановлення умов їх дії, ідентифікації травмуючого пристрою тощо. Слід зазначити, що у деяких випадках дія ЕШП може проявлятися у вигляді ушкоджень, локалізація та характер яких дозволяють підтвердити застосування електрошочкового пристрою, а у деяких випадках після використання електрошочкового пристрою проти людини можуть виникати неспецифічні ушкодження, або їх може не бути взагалі [4]. Зазначене обґрунтовує необхідність вивчення закономірностей виникнення ушкоджень при дії різних електрошочкових пристроїв за різних умов.

Метою дослідження було виявлення макроскопічних морфологічних особливостей ушкоджень, спричинених контактними електрошочковими пристроями за різних умов їх дії на біологічному матеріалі.

Матеріали та методи: експериментальне дослідження включало спричинення ушкоджень двома електрошочковими пристроями на біологічному матеріалі (шкіряно-м'язові клапті, виготовлені з ампутаційного матеріалу – 3-х ампутуваних кінцівок померлих осіб, що були надані у відділенні патологічної анатомії Київської міської лікарні №1 на основі угоди про співпрацю з НМАПО імені П. Л. Шупика (від 19.11.2018 р.). В ході проведення експерименту використовувався електрошочковий пристрій виробництва Чехії (Power Max, компанія ESP, з заявленою виробником генерованою напругою на електродах 500 000 Вольт) та електрошочковий пристрій виробництва Китаю (WS-704, компанія Wei-shi, з заявленою виробником генерованою напругою на електродах 200 000 Вольт). Проведене вивчення особливостей контактних поверхонь досліджуваних електрошочкових пристроїв з замірами лінійних відстаней між контактними електродами, діаметру та довжини електродів.

Під час виконання експерименту наносились розряди за умови щільного контакту між шкірою та електродами тривалістю 1-2 секунди та 5-6 секунд, а також розряди з відстані 0,5-1см від контактних електродів до поверхні шкіри (з проходженням іскрового розряду між електродами та шкірою) тривалістю 1-2 секунди та 5-6 секунд. За кожною з вищеперерахованих умов було спричинено по 5 дій обома моделями використаних у експерименті електрошочкових пристроїв (загалом 40 дій). При всіх варіантах дії електроди електрошочкових пристроїв розміщались під кутом до поверхні шкіри наближеним до перпендикулярного. Отримані результати було оброблено стандартними методами варіаційної статистики.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.

В ході експерименту використані дві моделі електрошочкових пристроїв. Електрошочковий пристрій ESP Power Max з пластиковим корпусом, виконаний у формі, наближеної до Г-подібної. На робочій (контактній) частині має дві пари електродів (тестові та робочі) у вигляді стержнів, виконаних з жовтого металу. Робочі електроди розташовані на відстані 5,5см один від одного, довжиною близько 0,5см, діаметром близько 0,2см, з заокругленими кінцями (рис. 1). Електрошочковий пристрій WS-704 з пластиковим корпусом, виконаним у формі паралелепіпеду, дещо звуженого до торцевої частини. На робочій (контактній) частині містить два електроди у вигляді стержнів з білого металу,

розташованих на відстані 3см один від одного, довжиною близько 0,8см, діаметром 0,35см, з заокругленими кінцями (рис. 2). В середній частині електродів розширення у вигляді плоского округлого зубчастого диску, діаметром близько 1,3см.

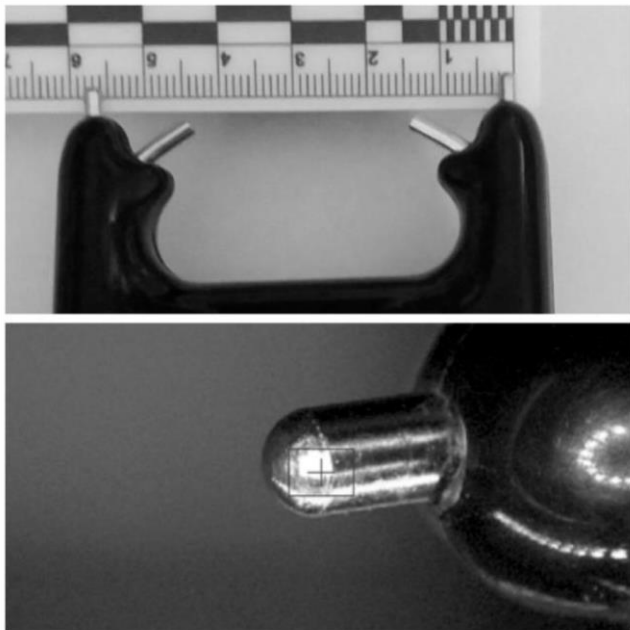


Рис. 1. Контактна частина та електрод електрошокового пристрою Power Max

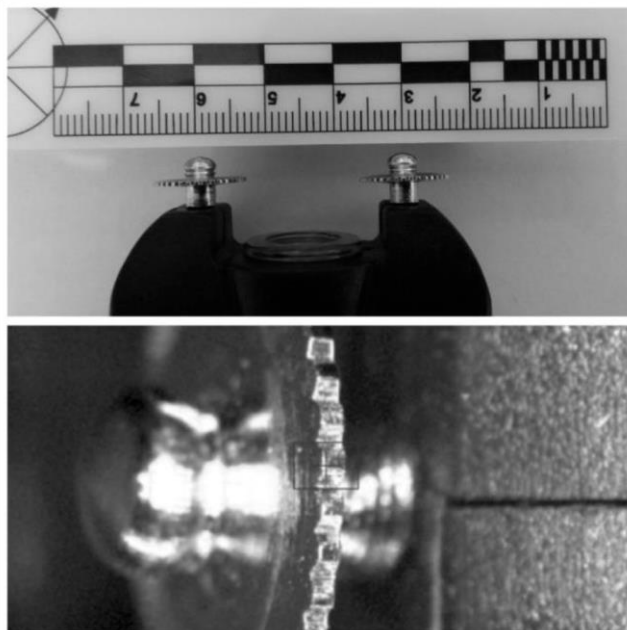


Рис. 2. Контактна частина та електрод електрошокового пристрою WS-704



Рис. 3. Зміни шкіри за умови нанесення розряду ЕШП з щільним контактом між електродами та шкірою

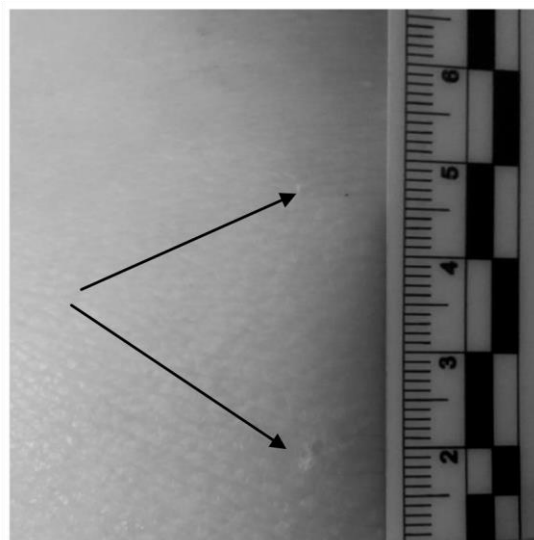


Рис. 4. Зміни шкіри за умови нанесення розряду ЕШП з відстані 0.5-1см між електродами та шкірою

За умови щільного контакту між електродами електрошокового пристрою та шкірою з наступним розрядом на шкірі визначались заглиблення округлої форми, що за розташуванням відповідали відстані між контактними електродами, а за розмірами діаметру контактних електродів (рис. 3). Зазначені прояви повністю зникали через 5-10 хвилин після припинення дії електрошокових пристроїв та вочевидь викликалися механічним тиском електродів ЕШП на шкіру. Ніяких макроскопічно видимих ушкоджень та ознак дії термічного або електричного фактору виявлено не було ні при короткочасному (1-2 секунди) ні при тривалому (5-6 секунд) розряді.

При дії електрошокового пристрою з відстані 0,5-1см визначалось проходження іскрового розряду між контактними електродами та шкірою. При цьому в жодному з десяти випадків, коли час дії іскрового розряду був 1-2 секунди будь-яких локальних макроскопічних змін безпосередньо на шкірі не визначалось. Разом з тим треба відмітити, що за цих умов спостерігалось скручування та обпалювання волосся з утворенням потовщень на їх кінцях в ділянках безпосередньої дії іскрових розрядів.

При дії електрошокового пристрою з відстані 0,5-1см протягом 5-6 секунд на шкірі були виявлені парно розташовані поверхневі ушкодження у вигляді неправильно округлих кратероподібних заглиблень діаметром від 0,1 до 0,3см, з відшаруванням підсохлого епідермісу по краям у вигляді клаптиків жовтуватого кольору (рис. 4). Відстань між зазначеними ушкодженнями загалом відповідала відстані між контактними електродами відповідних електрошокових пристроїв, а безпосередньо розміри та морфологічні властивості ушкоджень при спричиненні, як одним так і іншим електрошоковим пристроєм суттєво один від одного не відрізнялись.

ВИСНОВКИ.

1. В ході проведення експерименту встановлено, що макроскопічно видимі ушкодження на біологічному матеріалі (шкірно-м'язові клапти) з'являються за умови проходження іскрового розряду між електродами електрошокового пристрою та шкірою, тобто в ситуації, коли під час електричної дії електрошокового пристрою між об'єктом на який спрямована електрична дія ЕШП та його контактними електродами є певна відстань.

2. У разі наявності щільного контакту між електродами електрошокового пристрою та шкірою в жодній з проведених дій ЕШП на шкіру наявність ушкоджень зафіксована не була.

3. Можливість застосування електрошокових пристроїв без спричинення видимих ушкоджень на тілі підтверджується і практичними спостереженнями [4], що підкреслює необхідність застосування у випадках судово-медичної оцінки ушкоджень викликаних дією ЕШП додаткових методів досліджень, які можуть верифікувати механізм їх утворення.

Література

1. Saukko P, Knight B. Knight's forensic pathology. 3rd ed. London: CRC Press; 2004. Chapter 12, Electrical fatalities; p. 326-38.
2. Sangita C, Garima G, Jayanthi Y, Arneet A, Neelkamal K. Histological indicators of cutaneous lesions caused by electrocution, flame burn and impact abrasion. *Medicine, Science and the Law*. 2018;58(4):216-21. doi: 10.1177/0025802418776116
3. Щедраков ВИ. Микроскопические изменения в организме при поражении электричеством. Сборник научных работ. Ростов-на-Дону; 1959. с. 65-77.
4. Мішалов ВД, Хохолєва ТВ, Варфоломєєв ЄА. Проблемні питання стосовно судово-медичної оцінки ушкоджень, спричинених електрошоковими пристроями. *Судово-медична експертиза*. 2017;2:16-20.

References:

1. Saukko P, Knight B. Knight's forensic pathology. 3rd ed. London: CRC Press; 2004. Chapter 12, Electrical fatalities; p. 326-38.
2. Sangita C, Garima G, Jayanthi Y, Arneet A, Neelkamal K. Histological indicators of cutaneous lesions caused by electrocution, flame burn and impact abrasion. *Medicine, Science and the Law*. 2018;58(4):216-21. doi: 10.1177/0025802418776116
3. Shchedrakov VI. Mikroskopicheskie izmeneniya v organizme pri porazhenii elektrichestvom [Microscopic changes in the body with electric shock]. *Sbornik nauchnykh rabot*. Rostov-na-Donu; 1959. s. 65-77. (in Russian)
4. Mishalov VD, Khokholieva TV, Varfolomeiev YeA. Problemnii pytannia stosovno sudovo-medychnoi otsinky ushkodzhen', sprychynenykh elektroshokovymy prystroiamy [Problematic issues concerning the forensic medical assessment of injuries caused by electroshock devices]. *Sudovo-medychna ekspertyza*. 2017;2:16-20. (in Ukrainian)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ, ПРИЧИНЕННЫХ КОНТАКТНЫМИ ЭЛЕКТРОШОКОВЫМИ УСТРОЙСТВАМИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДИСТАНЦИИ И ВРЕМЕНИ ДЕЙСТВИЯ

Варфоломеев Е.А.

Резюме: Проведен эксперимент по причинению повреждений двумя моделями электрошоковых устройств на

биологическом материале. Проводилось причинение повреждений при условии плотного контакта электродов электрошокового устройства с кожей и при условии возникновения искрового разряда при нахождении электродов электрошокового устройства на расстоянии 0,5-1см от кожи. В ходе проведения эксперимента установлено, что при условии плотного контакта между электродами и кожей макроскопически видимые повреждения не образовывались. При условии причинения повреждений при нахождении электродов на расстоянии 0,5-1см от кожи возникали парные повреждения, расположение которых в целом соответствовало расположению электродов электрошокового устройства.

Ключевые слова: судебная медицина, электрошоковые устройства, электрометка.

EXPERIMENTAL STUDY OF INJURIES CAUSED BY CONTACT ELECTRIC SHOCK WEAPON, DEPENDING ON THE DISTANCE AND TIME OF IMPACT

Varfolomeiev Y.A.

Abstract: An experiment was conducted on causing injuries by two models of stun guns on the biological material. Injuries was carried out under the condition that the electrodes of the electroshock device is in tight contact with the skin and under the condition that a spark discharge occurs when the electrodes of the electroshock device are located at a distance of 0.5-1cm from the skin. In the course of the experiment, it was established that, under the condition of tight contact between the electrodes and the skin, macroscopically visible injuries was not formed. In the case when the electrodes were located at a distance of 0.5-1cm from the skin, paired injuries occurred, the location of which generally corresponded to the location of the electrodes of the stun gun.

Keywords: forensic medicine, stun gun, electric burn.

УДК 612.12-001.45:340.624

MECHANISM OF FORMATION OF ROTARY COMPACT LAYER CHIPPING AT THE EDGES OF THE GUNSHOT FRACTURE OF FLAT BONES

©Mikhaylenko O.

Kiev City Clinical Bureau of Legal Medicine doctorant postgraduate student of the Department of Forensic Medicine of P.L. Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education

Relevance.

There are significant number of forensic scientific works dedicated to the morphological features of gunshot injuries, both on different parts of the body and various human tissues. In the treatise described specific marks and morphological features of injuries, which allow to establish the shot distance, number and sequence of wounds, shot direction etc [1, 2, 3, 4, 5].

Gunshot injuries of bone tissue were also studied by many authors. They explained and proposed the mechanisms of formation of perforated gunshot fractures of both flat and tubular bones [5, 6, 7, 8]. The authors explain the formation of radiating fractures of external bone plate around the gunshot perforating bone wound by an external bend of bone sector bounded by the radial fractures. They justify their opinion with the acute-angled and oblique edge of the fracture on the outer plate and the rectangular edge of the circular fractures on the inner compact plate, which is possible with the expansion of the cranial cavity due to the hydrodynamic effect.

However, during the scientific research, forensic specialists considered only the translation movement of the gunshot projectile. The widely known fact about great angular velocity of spin the bullet around the longitudinal axis which is achieved through the helical groove patterns inside the gun barrel for flying bullet stabilization was not taken into attention. At the same time the spinning velocity of bullets fired from some modern rifles and automatic weapons has a significant magnitude. For example, the spin velocity of bullets from some of modern cartridges is as follow: bullet from cartridge 7,62x54 R (Russia) at the initial bullet velocity 830 m/s has a rotational speed 3458 r/s; bullet from cartridge 5,45x38 7H6 (Russia) at the initial bullet velocity 900 m/s has a rotational speed 4500 r/s; bullet from cartridge 5,56x45 M193 (USA) at the initial bullet velocity 990 m/s has a rotational speed 3245 r/s; bullet from cartridge 5,56x45 M855 (USA) at the initial bullet velocity 915 m/s has a rotational speed 5140 r/s.

Thus, in addition to the translation movement gunshot projectile also has a very significant rotation velocity, which will lead to morphological changes in the damaged material.

The purpose of this research was the study of the process of destruction of flat bones and the formation of rotational cleavages along the edge of fractures in the case of a gunshot injuries caused by a rifle shot.

Research material.

Twenty original injuries taken from the archive of Kiev City Clinical Bureau of Legal Medicine were studied during the scientific research. Injuries of flat bones with reliably known data about the weapons from which the shots were fired were