

**ВИЩИЙ ДЕРЖАВНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКРАЇНИ «БУКОВИНСЬКИЙ
ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

**НАЦІОНАЛЬНА МЕДИЧНА АКАДЕМІЯ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ
ІМЕНІ П.Л. ШУПИКА МОЗ УКРАЇНИ**

АСОЦІАЦІЯ СУДОВИХ МЕДИКІВ УКРАЇНИ

СУДОВО-МЕДИЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Науково-практичний рецензований журнал № 1/2020

Заснований у грудні 2010 р.

Виходить 2 рази на рік

Головний редактор – д.м.н., професор Бачинський Віктор Теодосович

Засновники журналу:

Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика МОЗ України
Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет»
Асоціація судових медиків України

Редакційна колегія

д.м.н., проф. **О.Я. Ванчуляк** - Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет» МОЗ України
д.м.н., проф. **І.Г. Савка** - Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет» МОЗ України
к.м.н., доц. **М.С. Гараздюк** - Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет» МОЗ України
д.м.н., проф. **В.Д. Мішалов** - Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика МОЗ України
д.м.н., проф. **Сілке Грабхер (Silke Grabherr)** - Науково-Практичний Центр Судової Медицини, Університетська Клініка Женеви та Лозанни, Швейцарська Конфедерація
к.м.н., доц. **Джозеф Сідло (Jozef Sidlo)** - Інститут судової медицини Медичного університету ім. Коменського, Республіка Словаччина
д.м.н., проф. **С.В. Козлов** - ДЗ «Дніпропетровська державна медична академія МОЗ України»
Курт Трубнер (Kurt Truebner) - Голова Асоціації судових медиків Східної Європи, Інститут судової медицини Дуйсбург-Ессенського Університету, Федеративна Республіка Німеччина
к.м.н., доц. **В.В. Войченко** - Асоціація судових медиків України
д.м.н., проф. **Л.Л. Голубович** - Запорізький державний медичний університет МОЗ України
д.м.н., проф. **О.М. Гуров** - Харківська медична академія післядипломної освіти МОЗ України
д.м.н., проф. **О.В. Дунаєв** - Харківський національний медичний університет МОЗ України
д.м.н., доц. **Н.М. Козань** - ДЗ «Івано-Франківський національний медичний університет» МОЗ України
д.м.н., проф. **Г. Ф. Кривда** - Одеський національний медичний університет МОЗ України
д.м.н., проф. **А.М. Падуре** - Державний університет медицини і фармації ім. М. Тестеміцану, Республіка Молдова
к.м.н. **А.М. Тетюєв** ДУ «Науково-практичний центр Державного комітету судових експертиз Республіки Білорусь», Республіка Білорусь

Мова видання: українська, англійська та російська

Журнал «Судово-медична експертиза» реферується **Інститутом проблем реєстрації інформації НАН України** та включений до реєстру бази науково-метричних видань «**Google Scholar**», до загальнодержавної реферативної бази «**Україніка наукова**», обробляється та відображається в Українському реферативному журналі «**Джерело**»

Електронна версія журналу представлена на сайті НБУ імені В. І. Вернадського

Рекомендовано Вченою радою Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет» (протокол № 2 від 01 жовтня 2020 р.)

З М І С Т

ДИСКУСІЙНІ, АКТУАЛЬНІ ТА ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ

Голубович Л.Л., Зубко М.Д., Голубович А.Л., Голубович П.Л. Сучасні стан, можливості та перспективи ідентифікації особи за спаленими кістковими останками.....	3
Гунас І.В., Бачинський В.Т., Попадинець О.Г., Кіндратів Е.О., Козовий Р.В. Перспективи використання штучних нейронних мереж у розрізі судової медицини (огляд літератури).....	12
Зеленчук Г.М., Козань Н.М., Волошинович В.М., Чадюк В.О. Дерматогліфіка як один з методів прогнозування схильності до протиправних дій.....	21
Зозуля В.М., Ванчуляк О.Я. Особливості опису ушкоджень водія та пасажера легкового автомобіля у випадку ДТП в залежності від класу транспортного засобу та ракурсу зіткнення.....	29
Іваськевич І.Б., Ванчуляк О.Я. Актуальний стан проблеми встановлення давності настання смерті за умови отруєння алкоголем і чадним газом у практиці судово-медичного експерта.....	38
Шевчук М.М., Григорійчук В.І. Аналіз спонтанних розривів аорти в судово-медичній практиці.....	45

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Козань Н. М., Коцюбинська Ю.З., Зеленчук Г.М., Волошинович В.М., Ціхівський А.О., Чадюк В.О. Кореляційний зв'язок антропометричних і дерматогліфічних параметрів у осіб жіночої статі різних етнотериторіальних груп населення Прикарпаття.....	51
Саркісова Ю.В., Маланчук С.М. Спектрально-селективна лазерно-індукована автофлуоресцентна мікроскопія полікристалічної фракції склистої тіла людини в діагностиці давності настання смерті.....	61
Сивокоровська А-В.С., Бачинський В.Т., Литвиненко О.Ю. Гістологічна картина деяких внутрішніх органів людини при гострій крововтраті.....	70

ВИПАДКИ З ПРАКТИКИ

Кишкан П.Я., Савка І.Г., Марчук В.О. Використання методів 3D-модельовання при проведенні експертизи гострої травми серця.....	75
---	----

СТОРІНКИ ІСТОРІЇ ТА ЮВІЛЕЇ

Bondarchuk H., Gunas V. Annual national conference of the Indian academy of forensic medicine «41st Forensic medicon 2020».....	85
---	----

СУЧАСНІ СТАН, МОЖЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОСОБИ ЗА СПАЛЕНИМИ КІСТКОВИМИ ОСТАНКАМИ

Голубович Л.Л.¹, Зубко М.Д.¹, Голубович А.Л.², Голубович П.Л.²

¹Запорізький державний медичний університет, м. Запоріжжя, Україна

²КУ «Запорізьке обласне бюро судово-медичної експертизи» ЗОР, м. Запоріжжя, Україна

Резюме. У статті розглянуті сучасний стан (за даними літератури) та власний досвід комплексної роботи спеціалістів з дослідження спалених кісткових останків з метою ідентифікації осіб за кістками різних ступенів спалення та фрагментації.

Мета роботи. Проаналізувати дані наукової літератури й окреслити сучасні можливості та перспективи дослідження спалених кісткових останків.

Висновки. Викладений матеріал свідчить про те, що спалені кісткові останки вивчені недостатньо повно, що не дозволяє якісно та повною мірою проводити ідентифікацію загиблої особи в усіх випадках. З метою отримання обґрунтованих і достовірних результатів щодо ідентифікації осіб, загиблих у зоні дії високої температури, необхідно продовжити планомірне та послідовне вивчення всіх кісток скелета з застосуванням сучасних методів дослідження.

Ключові слова: спалені кісткові останки, судово-медична експертиза, ідентифікація особи, комплексний підхід.

Вступ. В Україні, як і в усьому світі, на жаль, досить часто виникають природні та техногенні катастрофи, аварії на транспорті, в побуті, терористичні акти або воєнні дії, що супроводжуються пожежами та загибеллю людей і тварин. До процесу розслідування в цих випадках обов'язково залучаються судово-медичні експерти. На них покладається завдання дослідження трупів чи їхніх кісткових залишків для вирішення цілої низки спеціальних питань, що цікавлять правоохоронні органи. Тобто існує досить широкий спектр необхідності судово-медико-криміналістичних досліджень спалених кісткових останків, насамперед з метою ідентифікації загиблих осіб.

Мета роботи. Проаналізувати дані наукової літератури й окреслити сучасні можливості та перспективи дослідження спалених кісткових останків.

Результати роботи та їх обговорення. Маючи певний досвід судово-медичного дослідження кісткових останків, що піддалися дії високої температури, та проаналізувавши сучасну літературу з даного питання, з одного боку, можемо констатувати, що протягом багатьох десятиріч проблема вивчалася та продовжує вивчатися науковцями та дослідниками багатьох країн світу з різних напрямів знань: фізичний і хімічний аналіз; рентгенографія; ДНК-аналіз; мікрокомп'ютерна томографія тощо. [1-5] З іншого боку, доводиться визнати, що, незважаючи на накопичення важливих даних, методи ідентифікації загиблих осіб за спаленими кістковими останками все ще залишаються в стадії розробки.

Публікації останнього десятиріччя свідчать, що увага приділяється змінам, що відбуваються в кістках у процесі їх спалювання, зокрема зміні кольору, зниженню ваги, зменшенню розмірів (усадці), деформації, фрагментації, збереженню ДНК тощо.

Автори, які вивчали фізичний стан і хімічну структуру, довели, що кістка складається з двох частин: неорганічної (газований фосфат кальцію) й органічної (білок, що присутній у колагені). [6] Колаген формує матрицю, що забезпечує пружність кістки, а мінерал – гідроксилапатит, що складається з крихітних пластинчастих кристалів з високою площею поверхні, забезпечує міцність структури.

Виявлена певна закономірність між дією температурного режиму спалювання та зміною кольору кісткової тканини. [7-9] Хоча окремі дослідники спалювали кістки в різних типах печей, з подачею кисню чи без, зразки кісткової тканини були різними за масою та розмірами,

спалювалися протягом різного часу, все ж усі науковці спостерігали певну кореляцію між кольором і температурою спалювання. При температурі 200°C кістки набували жовто-коричневого кольору, 300-400°C – темно-коричнево-чорного, 500-600°C – світло-сірого, вище 700°C – білого, крейдоподібного. Подібні дані були отримані і в наших експериментах. [1,3]

Усі дослідники спостерігали зменшення маси кісток при їх спалюванні. Відомо, що компактні кістки на 14 % складаються з води, 24 % – органічного матриксу, а інші 62 % класифікуються як кістковий мінерал. [10] Зменшення ваги відзначається відразу після початку нагрівання, різко зростає при нагріванні до 400°C, а до 700°C стабілізується на рівні 60 % від початкової маси. Після повної кремації людського жіночого тіла в середньому залишається від 2000 г, а чоловічого – до 3000 г золи або від 876 г до 2750 г для жіночих тіл і від 1887 г до 3784 г для чоловічих. [10,11] Методом інфрачервоної спектроскопії на перетворювачі (FTIR) автори довели різке зменшення колагену при нагріванні кісток до 200-400°C і повне його зникнення при 700°C. Дослідники вказали на необхідність урахування зменшення органічного матриксу на обгорілих кістках, оскільки ДНК є їх органічним компонентом.

Крім зменшення маси, при спалюванні кісток змінюються їхні розміри. Ми встановили це явище на значному матеріалі довгих трубчастих кісток при їх спалюванні при різних температурних режимах, у різних осередках високої температури. [1,2,4] Було переконливо доведено, що на ступінь усадки кісткової тканини впливає не тільки певний рівень температури (вище 700°C), але й тип кісткової тканини, вікові періоди, в певні терміни – стать загиблої людини. Навіть різні відділи однієї кістки виявляють різний ступінь усадки.

Нині успішно застосовується технологія рентгенівської комп'ютерної томографії, що дозволяє проводити цифрове вимірювання об'єму кісткових уламків складних форм з великою кількістю порожнин різних розмірів і форм, у такий спосіб обчислювати ступінь усадки кісткової тканини. [8,12-18] На жаль, в Україні технологія мікрокомп'ютерної томографії в судовій медицині ще не використовується.

Іншими авторами встановлено, що об'єм спалюваних кісток не змінюється до 600°C, а потім значно зменшується, принаймні до 1100°C. Вважається, що усадка відбувається за рахунок комбінації явищ, як-от втрата колагену, перекристалізація гідроксилапатиту, що викликає зростання кристалічності, хімічне перетворення гідроксилапатиту в бета-трикальцій фосфат і злиття цих кристалів. [6,10,18-21,37,45] Стверджується, що об'єм вивчених ними кісток при спалюванні зменшувався наполовину.

Досліджуючи довгі трубчасті кістки людини, ми встановили, що усадка кісткової тканини різних відділів відбувається нерівномірно. Найбільше усаджуються епіфізи (в середньому на 16-22 %), метафізи (на 12,5-17 %), діафізи (на 13-14,5 % за довжиною та до 30 % за товщиною). Це дуже важливі результати, що мають основоположне значення при встановленні статі загиблої людини й обчисленні довжини її тіла.

Крім усадки, кістки значно руйнуються та деформуються, що проявляється в їх скривленні, згинанні, скручуванні по осі тощо. [1,22-26]

Твердість кісткової тканини при спалюванні змінюється, спочатку, при температурі нижче 150°C, спостерігається її невелике затвердіння, що встановлювалось методом твердості за Віккерсом, потім кістка стає крихкою за рахунок ослаблення колагену при згорянні. [7,10] Після нагрівання від 400°C до 700°C знову настає затвердіння, що співпадає зі збільшенням кристалічності. Механізм стиснення призводить до утворення тріщин і фрагментації кісток. [25-27] Автори вказують, що спалені кістки продовжують руйнуватися і після припинення дії високої температури та рекомендують реконструювати їх відразу після виявлення.

Ті ж самі явища ми спостерігали у своїх експериментах, тому рекомендуємо ще на місці події покривати виявлені фрагменти тонким шаром скріплюючого матеріалу (полістирол у толуолі, вдвічі розведений клей ПВА). [1]

Вживання ДНК на обгорілих і спалених кістках. У деяких дослідженнях сповіщається про застосування типування ДНК на кістках, навіть спалених. [8,18,28-33] Їх результати показали, що ДНК не може бути ампліфікованою вже за дії температурі 210°C упродовж 2 годин і навіть при 200°C протягом 45 хвилин. [8,10,18] ДНК не зберігається навіть у пульпі зубів, нагрітих до 400°C упродовж 2 хвилин (хоча пульпа і захищена емаллю та дентином). [29]

Т. Schwark і співавт. [30] опублікували результати ампліфікації ДНК обгорілих кісток при

температурі понад 500°C. Але треба враховувати, що дослідники застосовували саморобну мультиплексну систему полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР), можливо, через це їхні дані відрізняються від результатів інших авторів. Крім того, невідомо, яку частину спаленої кістки автори вибирали для дослідження, адже вище вже відзначалося, що температура горіння в різних відділах і різних шарах кістки, що спалюється, може бути різною. А втім більшість науковців, які аналізували ДНК спалених кісток, вважають, що отримання достатньої кількості профілів ДНК з сильно обгорілих кісток мало ймовірно, тому орієнтують дослідників на отримання якомога більшої морфологічної інформації з фрагментів ламких спалених кісток. Ми дотримуємося тієї ж думки.

Пізніші дослідження іноземних вчених (2010-2018 рр.) можна умовно поділити на три напрями: а) археологічні розкопки; б) спалювані в експериментах кістки чи туші тварин (поросят) з метою встановлення маси кісткових останків; в) кісткові останки після кремації.

Вивчаючи вагові співвідношення спалених тіл і кісткових останків, що утворюються внаслідок спалювання, J.H. Jæger і V.L. Johansen [33] у своїх експериментах замість тіл поросят-немовлят спалювали на дровах при температурі 700°C однотижневих тварин. Автори довели, що маса кісткових останків складала від 2,18 % до 3,28 %, а в перерахунку на кісткові останки відхилення складало від -0,32 % до +0,78 %.

D. Gongalves [32], досліджуючи римське поховання в Португалії з метою ідентифікації особи, застосував послідовність вирішення питань. Кількість спалених трупів визначалася за повтором однойменних кісток; стать – за морфологічними особливостями таза, зокрема за оцінкою в балах (від 1 до 5) великої сідничної вирізки (1 – жіноча кістка, 5 – чоловіча), та стандартними вимірюваннями вертикальних діаметрів плечової та стегнової кісток; вік – за злиттям епіфізів та особливостями вікових змін лобкового симфізу.

Найбільш доступним у виконанні, дешевим і надійним слід вважати мікроскопічний (у проникаючому світлі) метод. [1] Гістоморфологічний метод дослідження експериментально спалених кісток також використовували іноземні дослідники.

Вважаємо за потрібне окремо зупинитися на можливостях ідентифікації загиблих за повністю звугленими кістковими залишками на основі отриманих нами результатів дослідження довгих трубчастих кісток скелетів людей та окремих свійських тварин.

Коло питань, що можуть бути вирішені за звугленими кістковими залишками, залежить від ступеня їх фрагментації та ступеня спалення.

Нами досліджувалися спалені кістки (матеріалом слугували 1090 довгих трубчастих людських кісток (плечові, ліктьові, променеві, великі та малі гомілкові) осіб у віці від 20 до 91 року, 490 інших кісток скелетів, 632 однойменні кістки окремих свійських тварин (корови, вівці, свині, собаки)). Застосовувалися остеоскопічний, морфометричний, мікроостеометричний, мікрорентгенографічний, статистичний, математичний методи.

Наш досвід показав, що при згорянні м'яких тканин також відбувається фрагментація кісток (за рахунок різних температур у ділянках, прикритих і не прикритих м'якими тканинами, та внаслідок коливання повітря). Цілими можуть залишитися лише короткі трубчасті кістки кистей, стоп і деякі інші дрібні кістки. Після спалювання за ступенем фрагментації (без навмисного руйнування) ми виділяємо: великі фрагменти, на яких збереглися анатомо-морфологічні ознаки, притаманні людині чи тваринам; відносно крупні уламки без вказаних ознак; дрібні шматочки компактної чи губчастої речовини; золу.

Для практичного застосування виділені та рекомендуються наступні ступені спалення, що залежать від температури, відрізняються різним кольором і характеризуються різною мірою усадки кісткової тканини: чорне, що виникає при температурі від 280 до 400 С; темно-сіре – 400-450 С; світло-сіре – 450-680°C; біле без усадки кісткової тканини – до 700 С. Усі ці ступені характеризуються або відсутністю усадки кісткової тканини, або її мінімальною усадкою (до 2 %). [1] П'ятий ступінь (біле спалення з усадкою кісткової тканини) настає після 700°C і до 1100 С досягає свого максимуму, що повинен враховуватися при визначенні розмірів фрагментів. На нашу думку, найбільш прийнятною для практичного застосування є саме ця класифікація.

Ідентифікація у випадках дослідження спалених кісток переважно проводиться за груповими характеристиками.

Фрагменти з анатомо-морфологічними ознаками (незалежно від ступеня спалення) дають

можливість визначити видову належність.

За людськими кістками методом одновимірного дискримінантного аналізу (Колосова В.М.) встановлюється статева належність (незалежно від ступеня спалення). [4] Після визначення статі за спеціально отриманими для кожної ознаки рівняннями парної регресії обчислюється довжина тіла (зріст) загиблої людини. За кожною характеристикою математичним шляхом отримуються індекси усадки для чорного, сірого та білого спалення. Формули для обчислювання зросту виведені для фрагментів і окремих характеристик плечових, ліктьових, променевиких, стегнових, великих і малих гомілкових кісток (усього понад 450 регресійних рівнянь). [2]

Використовуючи вікові кількісні зміни різних видів і окремих форм остеонних конструкцій, що підраховуються на одиниці площі поперечних шліфів-блоків, виготовлених з уламків діафізів, вдається встановлювати вікові періоди кістки. Біологічний вік людини визначається за спеціально складеними рівняннями множинної регресії незалежно від ступеня спалення. [5] Над вирішенням цього питання робота триває.

У разі надходження дрібних уламків діафізів, тобто об'єктів, що не мають виражених диференційних анатомо-морфологічних ознак, видова належність визначається за особливостями будови різних форм остеонних конструкцій, що добре розпізнаються на поперечних і поздовжніх шліфах-блоках сірого спалення після візуалізації конструкцій розчином полістиролу в толуолі. Біле спалення кісток потребує забарвлення шліфів-блоків лужними барвниками (метиленовий синій), що робить мікроструктури видимими. [3] Якщо ж доводиться мати справу з губчастою речовиною, її видову належність можна з певністю встановлювати, визначивши питомі об'єм і масу об'єкта, незалежно від його розмірів, форми та ступеня спалення.

У випадках, коли на дослідження надходять лише мікроскопічні частки кісткової золи, вдається довести її походження від кісток людини чи тварин за різницею в довжині, ширині кісткових лакун і їх кількості на одиниці площі. Позитивний результат у таких випадках вдається отримати лише при сірому спаленні кісткової тканини. [3]

Встановлення індивідуального походження конкретної кістки вирішується лише за прижиттєвими переломами достовірно відомої локалізації, вадами розвитку чи прижиттєвими хворобливими змінами. У нашому досвіді були досить численні випадки індивідуальної ідентифікації, що наведені в попередніх публікаціях.

Ми вважаємо, що ідентифікація спалених кісток на рівні групових ознак із застосуванням використаних методів та отриманих нами й іншими дослідниками результатів можлива вже зараз, але потрібне подальше дослідження інших кісток скелета та використання сучасних методів.

Висновки.

1. Викладений матеріал свідчить про те, що спалені кісткові останки вивчені недостатньо повно, що не дозволяє якісно та повною мірою проводити ідентифікацію загиблої особи в усіх випадках.
2. З метою отримання обґрунтованих і достовірних результатів щодо ідентифікації осіб, загиблих у зоні дії високої температури, рекомендується:
 - а) створити методичні розробки з виконання судово-криміналістичних експертиз за спаленими кістковими останками різних ступенів спалення та фрагментації;
 - б) застосовувати при вивченні спалених кісткових останків отримані в Запорізькому державному медичному університеті та перевірені на практиці спеціалістами різних обласних і республіканських Бюро судово-медичної експертизи дані стосовно досліджених спалених довгих трубчастих кісток для вирішення питань ідентифікації;
 - в) організувати при одному з судово-медичних експертних закладів України науково-дослідну лабораторію ідентифікації особи за кістковими останками, укомплектувавши її необхідною сучасною дослідницькою апаратурою та підготовленими кадрами;
 - г) продовжити планомірне та послідовне вивчення всіх кісток скелета людини, оскільки окремі кістки і навіть їхні окремі відділи мають особливості як макроскопічної, так і мікроскопічної будови, які до того ж змінюють структуру в різні вікові періоди та по-різному міняються під дією високої температури.
3. Вирішити питання щодо можливості використання для досліджень матеріалу архівів криміналістичних відділень обласних бюро України, термін зберігання якого збіг.

Література

1. Голубович ЛЛ, Зубко МД, Голубович ПЛ, Голубович АЛ. Необхідність врахування зміни кісткової тканини під дією високої температури при ідентифікації загиблої особи за спаленими кістковими залишками. Судово-медична експертиза. 2018;2:53-7.
2. Голубович ЛЛ, Зубко МД, Голубович ПЛ, Голубович АЛ. Визначення довжини тіла (зросту) при ідентифікації загиблої особи за спаленими кістковими залишками. Судово-медична експертиза. 2018;2:57-60.
3. Голубович ЛЛ, Бачинський ВТ, Зубко МД, Голубович ПЛ, Голубович АЛ, Куртев АВ. Визначення видової належності кісток, що піддалися дії високої температури при судово-медичній ідентифікації загиблих осіб. Клінічна та експериментальна патологія. 2019;2(18):105-9.
4. Голубович ЛЛ, Бачинський ВТ, Зубко МД, Голубович ПЛ, Голубович АЛ, Куртев АВ. Встановлення статевої належності кісток, що піддалися дії високої температури при судово-медичній ідентифікації загиблої особи. Буковинський медичний вісник. 2019;2(23):62-7.
5. Голубович ЛЛ, Зубко МД. Определение возрастных периодов погибшего человека в судебно-медицинской практике по сожженным костным останкам. В: Medicine under the modern conditions of integration development of European countries. International scientific conference; 2019 May 10-11; Lublin. Lublin; 2019. с. 58-61.
6. Eric Bartelink. From Decomposition to Pretreatment: Evaluating the Effects of Diagenesis on Bone. ANTH 413: Bioarchaeology; 2014.
7. Ellingham STD, Thompson TJU, Islam M, Taylor G. Estimating temperature exposure of burnt bone – a methodological review. Sci Justice. 2015;55(3):181-8. doi: 10.1016/j.scijus.2014.12.002
8. Imaizumi K, Taniguchi K, Ogawa Y. DNA survival and physical and histological properties of heat-induced alterations in burnt bones. Int J Legal Med. 2014;128(3):439-46. doi: 10.1007/s00414-014-0988-y
9. Munsell Color [Internet]. Grand Rapids; 2015 [updated 2015 Aug 25; cited 18 Mar 2019]. Available from: <https://munsell.com/>
10. Fredericks JD, Ringrose TJ, Dicken A, Williams A, Bennett P. A potential new diagnostic tool to aid DNA analysis from heat compromised bone using colorimetry: a preliminary study. Sci Justice. 2015;55(2):124-30. doi: 10.1016/j.scijus.2014.10.005
11. Badea CT, Drangova M, Holdsworth DW, Johnson GA. In vivo small animal imaging using micro-CT and digital subtraction angiography. Phys Med Biol. 2008;53(19):R319-50. doi: 10.1088/0031-9155/53/19/R01
12. Liu Y, Scholtz G, Hou X. When a 520 million-year-old Chengjiang fossil meets a modern micro-CT – a case study. Sci Rep. 2015;5:12802. doi: 10.1038/srep12802
13. Dessel JV, Huang Y, Depypere M, Rubira-Bullen I, Maes F, Jacobs R. A comparative evaluation of cone beam CT and micro-CT on trabecular bone structures in the human mandible. Dentmaxillofac Radiol. 2013;42(8):20130145. doi: 10.1259/dmfr.20130145
14. Hsu J-T, Chen Y-J, Ho Y-J, Huang H-L, Wang S-P, Cheng F-C, et al. A comparison of micro-CT and dental CT in assessing cortical bone morphology and trabecular bone microarchitecture. PLoS One. 2014;9(9):e107545. doi: 10.1371/journal.pone.0107545
15. Swain MV, Xue J. State of the art of micro-CT applications in dental research. Int J Oral Sci. 2009;1(4):177-88. doi: 10.4248/IJOS09031
16. Sombke A, Lipke E, Michalik P, Uhl G, Harzsch S. Potential and limitation of X-ray micro-computed tomography in arthropod neuroanatomy: a methodological and comparative survey: micro-CT in arthropod neuroanatomy. J Comp Neurol. 2015;523:1281-95. doi: 10.1002/cne.23741
17. Kim AJ, Francis R, Liu X, Devine WA, Ramirez R, Anderton Sj, et al. Microcomputed tomography provides high accuracy congenital heart disease diagnosis in neonatal and fetal mice. Circ Cardiovasc Imaging. 2013;6(4):551-9. doi: 10.1161/CIRCIMAGING.113.000279
18. Fredericks JD, Bennett P, Williams A, Rogers KD. FTIR spectroscopy: a new diagnostic tool to aid DNA analysis from heated bone. Forensic Sci Int Genet. 2012;6(3):375-80. doi: 10.1016/j.fsigen.2011.07.014

19. Schmidt CW, Symes SA, editors. *The Analysis of Burned Human Remains*. London: Academic Press; 2008. Schultz JJ, Warren MW, Krigbaum JS, Analysis of human cremains: gross and chemical methods; p. 85-viii.
20. Kalsbeek N, Richter J. Preservation of burned bones: an investigation of the effects of temperature and pH on hardness. *Stud Conserv*. 2006;51(2):123-38.
21. Hochmeister MN, Budowle B, Borer UV, Eggmann U, Comey CT, Dirnhofer R. Typing of deoxyribonucleic acid (DNA) extracted from compact bone from human remains. *J Forensic Sci*. 1991;36(6):1649-61.
22. Thompson TJU. Heat-induced dimensional changes in bone and their consequences for forensic anthropology. *J Forensic Sci*. 2005;50(5):1008-15.
23. Gonçalves D. The reliability of osteometric techniques for the sex determination of burned human skeletal remains. *Homo*. 2011;62(5):351-8. doi: 10.1016/j.jchb.2011.08.003
24. Castillo RF, Ubelaker DH, Acosta JAL, de la Rosa RJE, Garcia IG. Effect of temperature on bone tissue: histological changes. *J Forensic Sci*. 2013;58(3):578-82. doi: 10.1111/1556-4029.12093
25. Waterhouse K. Post-burning fragmentation of calcined bone: implications for remains recovery from fetal fire scenes. *J Forensic Leg Med*. 2013;20(8):1112-7. doi: 10.1016/j.jflm.2013.10.004
26. Waterhouse K. The effect of weather conditions on burnt bone fragmentation. *J Forensic Leg Med*. 2013;20(5):489-95. doi: 10.1016/j.jflm.2013.03.016
27. Delattre VF. Burned beyond recognition: systematic approach to the dental identification of charred human remains. *J Forensic Sci*. 2000;45(3):589-96.
28. Imaizumi K, Noguchi K, Shiraishi T, Sekiguchi K, Senju H, Fijii K, et al. DNA typing of bone specimens – the potential use of the profiler test as a tool for bone identification. *Leg Med (Tokyo)*. 2005;7(1):31-41. doi: 10.1016/j.legalmed.2004.07.003
29. Imaizumi K, Saitoh K, Sekiguchi K, Yoshino M. Identification of fragmented bones based on anthropological and DNA analysis: case report. *Leg Med (Tokyo)*. 2002;4(4):251-6. doi: 10.1016/s1344-6223(02)00035-4
30. Schwark T, Heinrich A, Preuße-Prange A, Wurmb-Schwark NV. Reliable genetic identification of burnt human remains. *Forensic Sci Int Genet*. 2011;5(5):393-9. doi: 10.1016/j.fsigen.2010.08.008
31. Harvig L, Lynnerup N. On the volume of cremated remains – a comparative study of archaeologically recovered cremated bone volume as measured manually and assessed by computed tomography and by stereology. *J Archaeol Sci*. 2013;40(6):2713-22. doi: 10.1016/j.jas.2013.01.024
32. Cattaneo C, DiMartino S, Scali S, Craig OE, Grandi M, Sokol RJ. Determining the human origin of fragments of burnt bone: a comparative study of histological, immunological and DNA techniques. *Forensic Sci Int*. 1999;102(2-3):181-91. doi: 10.1016/s0379-0738(99)00059-6
33. Jæger JH, Johansen VL. The cremation of infants/small children: an archaeological experiment concerning the effects of fire on bone weight. *Cadernos do GEEvH*. 2013;2(2):13-26.

References

1. Holubovych LL, Zubko MD, Holubovych PL, Holubovych AL. Neobkhdnist' vrakhuvannia zminy kistkovoï tkanyny pid diieiu vysokoi temperatury pry identyfikatsii zahybloi osoby za spalenyi kistkovy zalyshkamy [The need to take into account changes in bone tissue under the action of high temperature when identifying an individual by scorched bone remains]. *Sudovomedychna ekspertyza*. 2018;2:53-7. (in Ukrainian)
2. Holubovych LL, Zubko MD, Holubovych PL, Holubovych AL. Vyznachennia dovzhyny tila (zrostu) pry identyfikatsii zahybloi osoby za spalenyi kistkovy zalyshkamy [Determination of body length (height) in identifying an individual by scorched bone remains]. *Sudovomedychna ekspertyza*. 2018;2:57-60. (in Ukrainian)
3. Holubovych LL, Bachyns'kyi VT, Zubko MD, Holubovych PL, Holubovych AL, Kurtiev AV. Vyznachennia vydovoi nalezhnosti kistok, scho piddalysia dii vysokoi temperatury pry sudovomedychni identyfikatsii zahyblykh osib [Establishment of the specific belonging of the bones subjected to the high temperature exposure at medical identification of the lost persons]. *Klinichna ta eksperymental'na patolohiia*. 2019;2(18):105-9. (in Ukrainian)
4. Holubovych LL, Bachyns'kyi VT, Zubko MD, Holubovych PL, Holubovych AL, Kurtiev AV.

- Vstanovlennia statevoi nalezhnosti kistok, scho piddalysia dii vysokoi temperatury pry sudovomedychnii identyfikatsii zahybloi osoby [Establishment of sexual origin of bones exposed to high temperatures in the forensic identification of the victims]. *Bukovyns'kyi medychnyi visnyk*. 2019;2(23):62-7. (in Ukrainian)
5. Golubovich LL, Zubko MD. Opredelenie vozrastnykh periodov pogibshogo cheloveka v sudebno-meditsinskoy praktike po sozhzhennym kostnym ostankam [Determination of the age periods of a dead person in forensic practice on burned bone remains]. V: *Medicine under the modern conditions of integration development of European countries. International scientific conference*; 2019 May 10-11; Lublin. Lublin; 2019. s. 58-61. (in Russian)
 6. Eric Bartelink. *From Decomposition to Pretreatment: Evaluating the Effects of Diagenesis on Bone*. ANTH 413: Bioarchaeology; 2014.
 7. Ellingham STD, Thompson TJU, Islam M, Taylor G. Estimating temperature exposure of burnt bone – a methodological review. *Sci Justice*. 2015;55(3):181-8. doi: 10.1016/j.scijus.2014.12.002
 8. Imaizumi K, Taniguchi K, Ogawa Y. DNA survival and physical and histological properties of heat-induced alterations in burnt bones. *Int J Legal Med*. 2014;128(3):439-46. doi: 10.1007/s00414-014-0988-y
 9. Munsell Color [Internet]. Grand Rapids; 2015 [updated 2015 Aug 25; cited 18 Mar 2019]. Available from: <https://munsell.com/>
 10. Fredericks JD, Ringrose TJ, Dicken A, Williams A, Bennett P. A potential new diagnostic tool to aid DNA analysis from heat compromised bone using colorimetry: a preliminary study. *Sci Justice*. 2015;55(2):124-30. doi: 10.1016/j.scijus.2014.10.005
 11. Badea CT, Drangova M, Holdsworth DW, Johnson GA. In vivo small animal imaging using micro-CT and digital subtraction angiography. *Phys Med Biol*. 2008;53(19):R319-50. doi: 10.1088/0031-9155/53/19/R01
 12. Liu Y, Scholtz G, Hou X. When a 520 million-year-old Chengjiang fossil meets a modern micro-CT – a case study. *Sci Rep*. 2015;5:12802. doi: 10.1038/srep12802
 13. Dessel JV, Huang Y, Depypere M, Rubira-Bullen I, Maes F, Jacobs R. A comparative evaluation of cone beam CT and micro-CT on trabecular bone structures in the human mandible. *Dentmaxillofac Radiol*. 2013;42(8):20130145. doi: 10.1259/dmfr.20130145
 14. Hsu J-T, Chen Y-J, Ho Y-J, Huang H-L, Wang S-P, Cheng F-C, et al. A comparison of micro-CT and dental CT in assessing cortical bone morphology and trabecular bone microarchitecture. *PLoS One*. 2014;9(9):e107545. doi: 10.1371/journal.pone.0107545
 15. Swain MV, Xue J. State of the art of micro-CT applications in dental research. *Int J Oral Sci*. 2009;1(4):177-88. doi: 10.4248/IJOS09031
 16. Sombke A, Lipke E, Michalik P, Uhl G, Harzsch S. Potential and limitation of X-ray micro-computed tomography in arthropod neuroanatomy: a methodological and comparative survey: micro-CT in arthropod neuroanatomy. *J Comp Neurol*. 2015;523:1281-95. doi: 10.1002/cne.23741
 17. Kim AJ, Francis R, Liu X, Devine WA, Ramirez R, Anderton S, et al. Microcomputed tomography provides high accuracy congenital heart disease diagnosis in neonatal and fetal mice. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2013;6(4):551-9. doi: 10.1161/CIRCIMAGING.113.000279
 18. Fredericks JD, Bennett P, Williams A, Rogers KD. FTIR spectroscopy: a new diagnostic tool to aid DNA analysis from heated bone. *Forensic Sci Int Genet*. 2012;6(3):375-80. doi: 10.1016/j.fsigen.2011.07.014
 19. Schmidt CW, Symes SA, editors. *The Analysis of Burned Human Remains*. London: Academic Press; 2008. Schultz JJ, Warren MW, Krigbaum JS, *Analysis of human cremains: gross and chemical methods*; p. 85-viii.
 20. Kalsbeek N, Richter J. Preservation of burned bones: an investigation of the effects of temperature and pH on hardness. *Stud Conserv*. 2006;51(2):123-38.
 21. Hochmeister MN, Budowle B, Borer UV, Eggmann U, Comey CT, Dirnhofner R. Typing of deoxyribonucleic acid (DNA) extracted from compact bone from human remains. *J Forensic Sci*. 1991;36(6):1649-61.
 22. Thompson TJU. Heat-induced dimensional changes in bone and their consequences for forensic anthropology. *J Forensic Sci*. 2005;50(5):1008-15.
 23. Gonçalves D. The reliability of osteometric techniques for the sex determination of burned human

- skeletal remains. *Homo*. 2011;62(5):351-8. doi: 10.1016/j.jchb.2011.08.003
24. Castillo RF, Ubelaker DH, Acosta JAL, de la Rosa RJE, Garcia IG. Effect of temperature on bone tissue: histological changes. *J Forensic Sci*. 2013;58(3):578-82. doi: 10.1111/1556-4029.12093
 25. Waterhouse K. Post-burning fragmentation of calcined bone: implications for remains recovery from fetal fire scenes. *J Forensic Leg Med*. 2013;20(8):1112-7. doi: 10.1016/j.jflm.2013.10.004
 26. Waterhouse K. The effect of weather conditions on burnt bone fragmentation. *J Forensic Leg Med*. 2013;20(5):489-95. doi: 10.1016/j.jflm.2013.03.016
 27. Delattre VF. Burned beyond recognition: systematic approach to the dental identification of charred human remains. *J Forensic Sci*. 2000;45(3):589-96.
 28. Imaizumi K, Noguchi K, Shiraishi T, Sekiguchi K, Senju H, Fijii K, et al. DNA typing of bone specimens – the potential use of the profiler test as a tool for bone identification. *Leg Med (Tokyo)*. 2005;7(1):31-41. doi: 10.1016/j.legalmed.2004.07.003
 29. Imaizumi K, Saitoh K, Sekiguchi K, Yoshino M. Identification of fragmented bones based on anthropological and DNA analysis: case report. *Leg Med (Tokyo)*. 2002;4(4):251-6. doi: 10.1016/s1344-6223(02)00035-4
 30. Schwark T, Heinrich A, Preuße-Prange A, Wurmb-Schwark NV. Reliable genetic identification of burnt human remains. *Forensic Sci Int Genet*. 2011;5(5):393-9. doi: 10.1016/j.fsigen.2010.08.008
 31. Harvig L, Lynnerup N. On the volume of cremated remains – a comparative study of archaeologically recovered cremated bone volume as measured manually and assessed by computed tomography and by stereology. *J Archaeol Sci*. 2013;40(6):2713-22. doi: 10.1016/j.jas.2013.01.024
 32. Cattaneo C, DiMartino S, Scali S, Craig OE, Grandi M, Sokol RJ. Determining the human origin of fragments of burnt bone: a comparative study of histological, immunological and DNA techniques. *Forensic Sci Int*. 1999;102(2-3):181-91. doi: 10.1016/s0379-0738(99)00059-6
 33. Jæger JH, Johansen VL. The cremation of infants/small children: an archaeological experiment concerning the effects of fire on bone weight. *Cadernos do GEEvH*. 2013;2(2):13-26.

CURRENT STATE, OPPORTUNITIES AND PROSPECTS OF PERSONAL IDENTIFICATION BY BURNED BONE REMAINS

¹Golubovich L.L., ¹Zubko M.D., ²Golubovich A.L., ²Golubovich P.L.

¹Zaporizhia State Medical University, Zaporizhia, Ukraine

²MI "Zaporizhzhya Regional Bureau of Forensic Medical Examination" ZRC, Zaporizhia, Ukraine

Summary. The report highlights the current state (according to the literature) and the personal experience of specialists in a comprehensive study of burned bone remains with the aim of identifying dead people with bones of varying degrees of burning and destruction.

Aim of the work. Analyze the data of the scientific literature and outline the current opportunities and prospects for the study of burned bone remains.

Conclusions. The above material indicates that the burned bone remains have not been studied fully enough, and this does not allow to qualitatively and fully identify the deceased in all cases. In order to obtain sound and reliable results for the identification of victims in the area of high temperature, it is necessary to continue a systematic, consistent study of all bones of the human skeleton using modern research methods.

Keywords: burned bone remains, forensic medical examination, personality identification, integrated approach.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИЧНОСТИ ПО СОЖЖЕННЫМ КОСТНЫМ ОСТАТКАМ

Голубович Л.Л.,¹ Зубко М.Д.,¹ Голубович А.Л.,² Голубович П.Л.²

¹Запорожский государственный медицинский университет, г. Запорожье, Украина

²КП «Запорожское областное бюро судебно-медицинской экспертизы» ЗОС, г. Запорожье, Украина

Резюме. В статье рассмотрены современное состояние (по данным литературы) и собственный опыт комплексной работы специалистов по исследованию сожженных костных останков с целью идентификации лиц по костям разных степеней сожжения и фрагментации.

Цель работы. Проанализировать данные научной литературы и определить современные возможности и перспективы исследования сожженных костных останков.

Выводы. Изложенный материал свидетельствует о том, что сожженные костные останки изучены недостаточно полно, что не позволяет качественно и в полной мере проводить идентификацию погибшего лица во всех случаях. С целью получения обоснованных и достоверных результатов по идентификации личностей, погибших в зоне действия высокой температуры, необходимо продолжить планомерное и последовательное изучение всех костей скелета с применением современных методов исследования.

Ключевые слова: сожженные костные останки, судебно-медицинская экспертиза, идентификация личности, комплексный подход.

Відомості про авторів:

Голубович Л.Л. – доктор медичних наук, професор кафедри патологічної анатомії, судової медицини та медичного правознавства Запорізького державного медичного університету, м. Запоріжжя, Україна

Зубко М.Д. – кандидат медичних наук, доцент кафедри патологічної анатомії, судової медицини та медичного правознавства Запорізького державного медичного університету, м. Запоріжжя, Україна, ORCID ID: 0000-0003-2408-8214

Голубович А.Л. – судово-медичний експерт КУ «Запорізьке обласне бюро судово-медичної експертизи» ЗОР, м. Запоріжжя, Україна

Голубович П.Л. – судово-медичний експерт КУ «Запорізьке обласне бюро судово-медичної експертизи» ЗОР, м. Запоріжжя, Україна

Сведения об авторах:

Голубович Л.Л. – доктор медицинских наук, профессор кафедры патологической анатомии, судебной медицины и медицинского правоповедения Запорожского государственного медицинского университета, г. Запорожье, Украина

Зубко М.Д. – кандидат медицинских наук, доцент кафедры патологической анатомии, судебной медицины и медицинского правоповедения Запорожского государственного медицинского университета, г. Запорожье, Украина

Голубович А.Л. – судебно-медицинский эксперт КП «Запорожское областное бюро судебно-медицинской экспертизы» ЗОС, г. Запорожье, Украина

Голубович П.Л. – судебно-медицинский эксперт КП «Запорожское областное бюро судебно-медицинской экспертизы» ЗОС, г. Запорожье, Украина

Information about the authors:

Golubovich L.L. – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Pathological Anatomy, Forensic Medicine and Medical Law of the Zaporizhia State Medical University, Zaporizhia, Ukraine

Zubko M.D. – Doctor of Philosophy, Associate Professor of the Department of Pathological Anatomy, Forensic Medicine and Medical Law of the Zaporizhia State Medical University, Zaporizhia, Ukraine

Golubovich A.L. – forensic medical expert of the MI "Zaporizhzhya Regional Bureau of Forensic Medical Examination" ZRC, Zaporizhia, Ukraine

Golubovich P.L. – forensic medical expert of the MI "Zaporizhzhya Regional Bureau of Forensic Medical Examination" ZRC, Zaporizhia, Ukraine

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ У РОЗРІЗІ СУДОВОЇ МЕДИЦИНИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Гунас І.В.¹, Бачинський В.Т.², Попадинець О.Г.³, Кіндратів Е.О.,³ Козовий Р.В.³

¹Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова, м. Вінниця, Україна

²Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

³Івано-Франківський національний медичний університет, м. Івано-Франківськ, Україна

Резюме. Відомо, що судово-медичним експертам у своїй роботі доводиться опрацювати та давати оцінку великій кількості інформації, що може належати до різних типів даних – протоколи огляду місця події, фотоматеріали, макроскопічні дані, отримані в ході розтину трупа, результати лабораторних досліджень, записи в медичних документах тощо. Усі отримані дані слід вивчити, систематизувати за категоріями й оцінити згідно з міжнародними стандартами.

Мета роботи. Аналіз можливостей та обмежень застосування штучних нейронних мереж у судово-медичній практиці.

Висновки. Сучасні комп'ютерні технології штучного інтелекту (штучні нейронні мережі) можуть допомогти в опрацюванні судово-медичних даних, що зі свого боку зведе до мінімуму ймовірність виникнення помилок при складанні експертних висновків. Алгоритми, що використовуються в штучних нейронних мережах, у результаті опрацювання різних видів вхідних даних можуть спрямовувати їх до результуючих категоризованих виходів і структурувати. Структура штучних нейронних мереж дозволяє використовувати їх при проведенні судово-медичної ідентифікації невідомої особи, у такий спосіб виключаючи помилки, що можуть бути здійснені фахівцем, відповідно підвищуючи результативність таких експертиз.

Ключові слова: штучні нейронні мережі, штучний інтелект, судова медицина, ідентифікація особи.

Вступ. Останнім часом все більше дослідників використовують елементи штучного інтелекту у своїй практиці. [1,2] Існують дискусії відносно того, чи зможе машинний інтелект замінити фахівців з галузі медицини. [3] Наукова спільнота погоджується, що найближчим часом цього не станеться, але штучний інтелект зможе допомогти лікарям приймати якісніші рішення або навіть частково витіснити людські судження в певних вузьких галузях. Зростання кількості даних, що можуть бути використані в медичній практиці, а також аналітичних методів для їх опрацювання дозволяє навести успішні приклади застосування штучного інтелекту в медицині. [4-6] Дані алгоритми застосовуються в галузях, як-от кардіологія, дерматологія, імунологія, онкологія, стоматологія, генетика тощо. [1-8] Елементи штучного інтелекту також починають використовувати в судовій медицині. [9-11]

Мета роботи. Аналіз можливостей та обмежень застосування штучних нейронних мереж у судово-медичній практиці.

Штучна нейронна мережа (Artificial neural network (ANN)) – це математична модель, що за своєю структурою схожа на нервову систему людини. Так само, як і людина, ANN може навчатися й узагальнювати знання. Саме тому ANN відносять до штучного інтелекту. ANN надзвичайно широко застосовуються в усіх галузях науки та техніки, і навіть Ви щодня користуєтеся ними, коли гортаєте Facebook чи шукаєте інформацію в Google. Існують багато різновидів ANN, що концентрують свою увагу на вирішенні певних типів задач. [12]

Загалом ANN являє собою систему з'єднаних і взаємодіючих між собою процесорів (нейронів). Нейрон (базовий елемент ANN) – це простий обчислювальний процесор, що може сприймати, обробляти та передавати інформацію. При об'єднанні великої кількості нейронів у одну мережу система може розв'язувати нетривіальні задачі.

Нейрони в ANN поєднуються в шари: вхідний (сукупність нейронів, що приймають інформацію), n прихованих шарів (сукупність нейронів, що обробляють інформацію), вихідний (нейрони якого виводять результат).

Під час роботи нейрони оперують числами. Зазвичай ці числа знаходяться в діапазоні [0,1] або [-1,1]. У кожного нейрона існують два параметри: inputdata й outputdata. У поле inputdata заноситься сумарна інформація з усіх нейронів попереднього шару. Після отримання даних інформація нормалізується за допомогою функції активації $f(x)$, після чого потрапляє в поле outputdata. Варто зазначити, що для вхідного шару нейронів вхідна інформація рівна вихідній (input=output).

Усі нейрони об'єднуються в мережу за допомогою синапсів. Синапс – це зв'язок між двома нейронами, що характеризується weight of synapse. [13] Завдяки вазі синапса вхідна інформація змінюється при передачі від одного нейрона до іншого. При обробці вхідних даних буде отриманий результат, в якому найважливішу роль зіграє синапс з найбільшою вагою. Сукупність усіх ваг синапсів нейронів дозволяє системі приймати рішення. Залежно від складності завдання кількість нейронів і шарів може сильно змінюватися.

Іншим важливим елементом нейромережі є функція активації (activation functions), що нормалізує вхідні дані (тобто функція, що дозволяє інтерпретувати дані у вигляді чисел, що належать діапазону [0,1]). [14] У функції активації для визначення вихідних даних загальна сума вхідних даних і вагових коефіцієнтів порівнюється з деяким порогом. Якщо сума є більшою за порогове значення, то елемент обробки генерує сигнал, в іншому випадку сигнал не генерується (або генерується гальмівний сигнал). [15] Найчастіше на практиці використовується сигмоїдна функція (рис. 1). Важливою рисою сигмоїд є неперервність функцій і їхніх похідних.

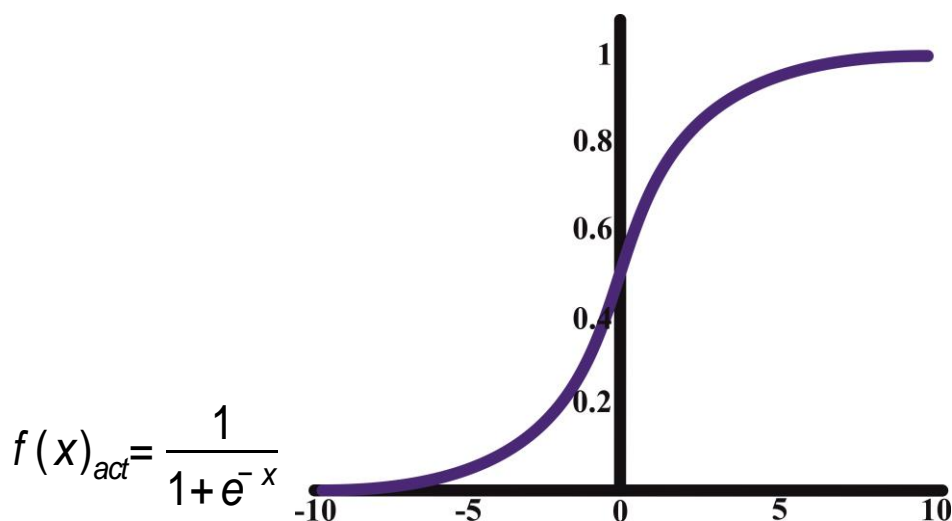


Рис. 1. Нелінійна функція активації, що наближує мінімальне та максимальне значення в асимптотах.

Для того, щоб ANN могла працювати, її потрібно спочатку навчати. Навчання зазвичай відбувається на базах даних з відповідними вхідними та результуючими даними (табл. 1). База даних складається з уже відомих випадків і висновків до них. Дані можуть бути числовими та нечисловими. У випадку використання нечислових даних їх потрібно структурувати за певними категоріями.

Таблиця 1

Приклад таблиці з вхідними даними для навчання Artificial neural network

N	Дані				Результат
1	Дані ₁₁	Дані ₁₂	...	Дані _{1i}	Результат ₁
2	Дані ₂₁	Дані ₂₂	...	Дані _{2i}	Результат ₁
3	Дані ₃₁	Дані ₃₂	...	Дані _{3i}	Результат ₂
...
J	Дані _{j1}	Дані _{j2}	...	Дані _{ji}	Результат ₁

Примітка. Порядковий номер відповідає певній особі; Дані_{ji} – дані, зафіксовані в конкретному випадку та згруповані за відповідними категоріями.

Наповнення таблиці можна проілюструвати на прикладі ідентифікації расової приналежності невідомої особи чоловічої статі (табл. 2).

Таблиця 2

Приклад наповнення таблиці даними для ідентифікації расової приналежності невідомої особи чоловічої статі

N	Колір шкіри	Колір очей	Колір волосся	...	Зріст	Result
1	Жовтий	Карі	Чорне	...	167	Азіат
2	Білий	Блакитні	Русяве	...	178	Європеоїд
3	Жовтий	Карі	Чорне	...	175	Азіат
4	Білий	Карі	Чорне	...	180	Європеоїд
..	
J	Жовтий	Карі	Чорне	...	174	Азіат

Потужність сучасних комп'ютерів дозволяє опрацьовувати достатньо складні завдання навіть на неспеціалізованих апаратах. Експерти можуть створювати і навчати ANN на звичайних комп'ютерах, використовуючи загальнодоступне програмне забезпечення. Існує велика кількість програмних пакетів для роботи з ANN [16]. Більшість з них орієнтована на досвідченого користувача, який володіє навиками програмування.

У своїй практиці судово-медичний експерт стикається з великою кількістю завдань різної складності. Деякі з них можуть бути полегшені використанням штучного інтелекту.

Генетична ідентифікація є одним з основних сучасних методів аналізу в судовій медицині. Дослідження електроферограм (Electropherograms) у криміналістичних ДНК-лабораторіях проводяться у величезній кількості. Для правильної інтерпретації отриманих даних повинні залучатися фахівці-генетики. [17]

У працях окремих авторів представлені дані щодо використання ANN для ідентифікації та класифікації піків на електроферограмі. [17, 18] Дослідники зазначають, що процес інтерпретації електроферограм може бути трудомістким і залежить від суб'єктивної оцінки аналітика. У роботах показана можливість використання штучних нейронних мереж для читання складних і змішаних електроферетичних даних. Отже, застосування ANN може спростити опрацювання та підвищити точність ДНК-дослідження.

Деякі автори показали можливість визначення віку донора за відновленим біологічним матеріалом, використовуючи методи ДНК-аналізу й ANN. [19] Дана інформація може мати істотну цінність у судових розслідуваннях. Дослідники стверджують, що старіння є складним процесом, що пов'язаний з різними молекулярними модифікаціями в клітинах, що накопичуються протягом життя людини та спричинені генетичними й епігенетичними чинниками. Для того, щоб генерувати точну модель для прогнозування хронологічного віку, автори застосовували віково-специфічні ДНК-моделі метилування з використанням даних із цільної крові. У результаті опрацювання даних за допомогою ANN вдалося досягти хорошого результату прогнозування з похибкою 4 роки на сліпому тесті.

Ще одним з можливих застосувань ANN у судовій медицині, а саме судово-медичній криміналістиці, є встановлення подібності куль, вистріляних з вогнепальної зброї. В одному з досліджень показано, як ANN може використовуватися в дослідженні трас на кулі. [20] У наведеній роботі ANN навчалася на відомих базах даних, а потім проводила опрацювання невідомих куль. У результаті мережа показувала дуже хороші результати зіставлення на тестовій вибірці.

Часто в практиці зустрічаються випадки, коли досить складно встановити наявність прямих причинно-наслідкових зв'язків між захворюваннями та настанням смерті, особливо при частковій чи повній відсутності медичних документів у особи. В одній з робіт автори використали ANN для класифікації причин смерті (use an artificial neural networks for classifying cause of death from autopsy). [21] Ефективність моделей ANN порівнювалася з двома іншими методами класифікації (огляд лікаря та логістична регресія), що були протестовані на тій самій

вибірці з тими ж даними аутопсії. У результаті порівняння моделі штучних нейронних мереж були настільки ж точними, як інші використані методи.

ANN також можуть бути успішно застосовані в лабораторних аналізах хімічних речовин. У роботі показана можливість застосування ANN у судово-медичній токсикології. I. Tetko та співавт. [22] проводили дослідження хроматограм лікарських засобів у біологічних рідинах і порівнювали їх з еталонними зразками. У результаті було показано, що отримані ANN можуть забезпечити швидку, точну та послідовну методику, застосовну для пошуку хімічних середників у біологічних рідинах.

У роботі Н. Zhu [23] описані потенційні можливості використання ANN для дослідження наркотичних речовин. Зазначається, що методи штучного інтелекту є багатообіцяючими, оскільки можуть істотно скоротити витрати та час виявлення наркотиків шляхом виявлення їхніх молекул на ранніх стадіях розпаду.

ANN можуть бути успішно застосовані при ідентифікації невідомої особи за кістковими фрагментами. У роботі W. Park, J. Park використовували ANN під час визначення статі та віку невідомої особи за одонтологічними параметрами щелепи. Вони вказали на те, що застосування ANN є перспективним, оскільки автоматизує та полегшує метод встановлення статі та віку з мінімальними помилками. В інших роботах досліджувалися можливості використання ANN під час вивчення зубів і кісток. [24]

Дослідження відбитків пальців є одним з базових ідентифікаційних методів у судовій медицині. У деяких роботах вивчалася можливість класифікації відбитків пальців за допомогою ANN. [25-27] Побудовані ANN дозволили зменшити час обробки зображень. Інші автори запропонували метод порівняння відбитків пальців, враховуючи часткові (неповні) зображення. [27] У декількох роботах дослідники використовували відбитки пальців для прогнозування статевої приналежності. [28,29] Побудовані ANN дозволили класифікувати статево-приналежність з імовірністю 97 %.

Звісно, практичне застосування ANN не обмежується лише цими прикладами. Сьогодні існують усі передумови для використання ANN практично в усіх галузях судової медицини. Основна проблема, з якою може зіткнутися судово-медичний експерт при виборі даного методу дослідження, є наповнення бази даних для навчання мереж. Також від експерта вимагається розуміння фундаментальних статистичних і математичних методів.

Висновок. Як уже зазначалося раніше, ANN можуть бути практично застосованими в будь-яких галузях судової медицини. Їхніми перевагами є можливість обробляти великі масиви даних, менша ймовірність пропустити критично важливі дані, скорочення часу на прийняття рішення. Та все ж нині без людського контролю не обійтися. ANN потрібно насамперед сприймати як помічника чи інструмент, що покликаний допомогти в прийнятті обґрунтованого рішення. Але це жодним чином не применшує потенційної вигоди, яку може надати вміле використання елементів штучного інтелекту.

Література

1. Esteva A, Kuprel B, Novoa RA, Ko J, Swetter SM, Blau HM, et al. Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. *Nature*. 2017;542(7639):115-8. doi: 10.1038/nature21056
2. Gulshan V, Peng L, Coram M, Stumpe MC, Wu D, Narayanaswamy A, et al. Development and Validation of a Deep Learning Algorithm for Detection of Diabetic Retinopathy in Retinal Fundus Photographs. *JAMA*. 2016;316(22):2402-10.
3. Darcy AM, Louie AK, Roberts LW. Machine Learning and the Profession of Medicine. *JAMA*. 2016;315(6):551-2. doi: 10.1001/jama.2015.18421
4. Dheeba J, Singh NA, Selvi ST. Computer-aided detection of breast cancer on mammograms: a swarm intelligence optimized wavelet neural network approach. *J Biomed Infor*. 2014;49:45-52. doi: 10.1016/j.jbi.2014.01.010
5. Murdoch TB, Detsky AS. The inevitable application of big data to health care. *JAMA*. 2013;309(13):1351-2. doi: 10.1001/jama.2013.393
6. Patel JL, Goyal RK. Applications of artificial neural networks in medical science. *Curr Clin Pharmacol*. 2007;2(3):217-26. doi:10.2174/157488407781668811

7. Amato F, López-Rodríguez A, Peña-Méndez EM, Vañhara P, Hampl A, Havel J. Artificial neural networks in medical diagnosis. *Journal of Applied Biomedicine*. 2013;11(2):47-58. doi: 10.2478/v10136-012-0031-x
8. Johnson KW, Torres Soto J, Glicksberg BS, et al. Artificial Intelligence in Cardiology. *J Am Coll Cardiol*. 2018;71(23):2668-79. doi:10.1016/j.jacc.2018.03.521
9. Bewes J, Low A, Morphett A, Pate FD, Henneberg M. Artificial intelligence for sex determination of skeletal remains: Application of a deep learning artificial neural network to human skulls. *J Forensic Leg Med*. 2019;62:40-3. doi:10.1016/j.jflm.2019.01.004
10. Lefèvre T. Big data in forensic science and medicine. *J Forensic Leg Med*. 2018;57:1-6. doi: 10.1016/j.jflm.2017.08.001
11. DeLisi M. The big data potential of epidemiological studies for criminology and forensics. *J Forensic Leg Med*. 2018;57:24-7. doi:10.1016/j.jflm.2016.09.004
12. Rojas R. *Neural networks: A Systematic Introduction*. Springer; 1996. 512 p.
13. Haykin S. *Neural networks and learning machines*. 3rd ed. New York: Prentice Hall; 2009. 937 p.
14. Specht DF. Probabilistic neural networks. *Neural Networks*. 1990;3(1):109-18. doi: 10.1016/0893-6080(90)90049-Q
15. Karlik B, Olgac AV. Performance analysis of various activation functions in generalized MLP architectures of neural networks. *International Journal of Artificial Intelligence and Expert Systems*. 2011;1(4):111-22.
16. Dagli CH. *Artificial Neural Networks for Intelligent Manufacturing*. Dordrecht: Springer Netherlands; 1994. 485 p.
17. Taylor D, Harrison A, Powers D. An artificial neural network system to identify alleles in reference electropherograms. *Forensic Sci Int Genet*. 2017;30:114-26. doi: 10.1016/j.fsigen.2017.07.002
18. Taylor D, Powers D. Teaching artificial intelligence to read electropherograms. *Forensic Sci Int Genet*. 2016;25:10-8. doi: 10.1016/j.fsigen.2016.07.013
19. Vidaki A, Ballard D, Aliferi A, Miller TH, Barron LP, Syndercombe Court D. DNA methylation-based forensic age prediction using artificial neural networks and next generation sequencing. *Forensic Sci Int Genet*. 2017;28:225-36. doi: 10.1016/j.fsigen.2017.02.009
20. Banno A. Estimation of bullet striation similarity using neural networks. *J Forensic Sci*. 2004;49(3):500-4. doi: 10.1520/JFS2002361
21. Boulle A, Chandramohan D, Weller P. A case study of using artificial neural networks for classifying cause of death from verbal autopsy. *Int J Epidemiol*. 2001;30(3):515-20. doi: 10.1093/ije/30.3.515
22. Tetko IV, Villa AE, Aksenova TI, Zielinski WL, Brower J, Collantes ER, et al. Application of a Pruning Algorithm To Optimize Artificial Neural Networks for Pharmaceutical Fingerprinting. *J Chem Inf Comput Sci*. 1998;38(4):660-8. doi: 10.1021/ci970439j
23. Park WJ, Park J-B. History and application of artificial neural networks in dentistry. *Eur J Dent*. 2018;12(4):594-601. doi: 10.4103/ejd.ejd_325_18
24. du Jardin Ph, Ponsaillé J, Alunni-Perret V, Quatrehomme G. A comparison between neural network and other metric methods to determine sex from the upper femur in a modern French population. *Forensic Sci Int*. 2009;192(1-3):127.e1-6. doi: 10.1016/j.forsciint.2009.07.014
25. Nagaty KA. Fingerprints classification using artificial neural networks: a combined structural and statistical approach. *Neural Networks*. 2001;14(9):1293-305. doi: 10.1016/s0893-6080(01)00086-7
26. Basturk A, Basturk NS, Qurbanov O. Fingerprint recognition by deep neural networks and finger codes. 26th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU). IEEE; 2018. doi: 10.1109/SIU.2018.8404577
27. Arada GP, Dadios EP. Partial fingerprint identification through checkerboard sampling method using ANN. TENCON 2012 IEEE Region 10 Conference; IEEE; 2012. p. 1-6. doi: 10.1109/TENCON.2012.6412170
28. Abdullah SF, Rahman AFNA, Abas ZA, Saad WHM. Multilayer perceptron neural network in classifying gender using fingerprint global level features. *Indian Journal of Science and Technology*. 2016;9(9):1-6. doi: 10.17485/ijst/2016/v9i9/84889

29. Abdullah SF, Rahman AFNA, Abas, ZA. Classification of gender by using fingerprint ridge density in northern part of Malaysia. *J Eng Appl Sci.* 2015;10(22):10722-6.

References

1. Esteva A, Kuprel B, Novoa RA, Ko J, Swetter SM, Blau HM, et al. Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. *Nature.* 2017;542(7639):115-8. doi: 10.1038/nature21056
2. Gulshan V, Peng L, Coram M, Stumpe MC, Wu D, Narayanaswamy A, et al. Development and Validation of a Deep Learning Algorithm for Detection of Diabetic Retinopathy in Retinal Fundus Photographs. *JAMA.* 2016;316(22):2402-10.
3. Darcy AM, Louie AK, Roberts LW. Machine Learning and the Profession of Medicine. *JAMA.* 2016;315(6):551-2. doi: 10.1001/jama.2015.18421
4. Dheeba J, Singh NA, Selvi ST. Computer-aided detection of breast cancer on mammograms: a swarm intelligence optimized wavelet neural network approach. *J Biomed Infor.* 2014;49:45-52. doi: 10.1016/j.jbi.2014.01.010
5. Murdoch TB, Detsky AS. The inevitable application of big data to health care. *JAMA.* 2013;309(13):1351-2. doi: 10.1001/jama.2013.393
6. Patel JL, Goyal RK. Applications of artificial neural networks in medical science. *Curr Clin Pharmacol.* 2007;2(3):217-26. doi:10.2174/157488407781668811
7. Amato F, López-Rodríguez A, Peña-Méndez EM, Vañhara P, Hampl A, Havel J. Artificial neural networks in medical diagnosis. *Journal of Applied Biomedicine.* 2013;11(2):47-58. doi: 10.2478/v10136-012-0031-x
8. Johnson KW, Torres Soto J, Glicksberg BS, et al. Artificial Intelligence in Cardiology. *J Am Coll Cardiol.* 2018;71(23):2668-79. doi:10.1016/j.jacc.2018.03.521
9. Bewes J, Low A, Morphett A, Pate FD, Henneberg M. Artificial intelligence for sex determination of skeletal remains: Application of a deep learning artificial neural network to human skulls. *J Forensic Leg Med.* 2019;62:40-3. doi:10.1016/j.jflm.2019.01.004
10. Lefèvre T. Big data in forensic science and medicine. *J Forensic Leg Med.* 2018;57:1-6. doi: 10.1016/j.jflm.2017.08.001
11. DeLisi M. The big data potential of epidemiological studies for criminology and forensics. *J Forensic Leg Med.* 2018;57:24-7. doi:10.1016/j.jflm.2016.09.004
12. Rojas R. *Neural networks: A Systematic Introduction.* Springer; 1996. 512 p.
13. Haykin S. *Neural networks and learning machines.* 3rd ed. New York: Prentice Hall; 2009. 937 p.
14. Specht DF. Probabilistic neural networks. *Neural Networks.* 1990;3(1):109-18. doi: 10.1016/0893-6080(90)90049-Q
15. Karlik B, Olgac AV. Performance analysis of various activation functions in generalized MLP architectures of neural networks. *International Journal of Artificial Intelligence and Expert Systems.* 2011;1(4):111-22.
16. Dagli CH. *Artificial Neural Networks for Intelligent Manufacturing.* Dordrecht: Springer Netherlands; 1994. 485 p.
17. Taylor D, Harrison A, Powers D. An artificial neural network system to identify alleles in reference electropherograms. *Forensic Sci Int Genet.* 2017;30:114-26. doi: 10.1016/j.fsigen.2017.07.002
18. Taylor D, Powers D. Teaching artificial intelligence to read electropherograms. *Forensic Sci Int Genet.* 2016;25:10-8. doi: 10.1016/j.fsigen.2016.07.013
19. Vidaki A, Ballard D, Aliferi A, Miller TH, Barron LP, Syndercombe Court D. DNA methylation-based forensic age prediction using artificial neural networks and next generation sequencing. *Forensic Sci Int Genet.* 2017;28:225-36. doi: 10.1016/j.fsigen.2017.02.009
20. Banno A. Estimation of bullet striation similarity using neural networks. *J Forensic Sci.* 2004;49(3):500-4. doi: 10.1520/JFS2002361
21. Boulle A, Chandramohan D, Weller P. A case study of using artificial neural networks for classifying cause of death from verbal autopsy. *Int J Epidemiol.* 2001;30(3):515-20. doi: 10.1093/ije/30.3.515

22. Tetko IV, Villa AE, Aksenova TI, Zielinski WL, Brower J, Collantes ER, et al. Application of a Pruning Algorithm To Optimize Artificial Neural Networks for Pharmaceutical Fingerprinting. *J Chem Inf Comput Sci*. 1998;38(4):660-8. doi: 10.1021/ci970439j
23. Park WJ, Park J-B. History and application of artificial neural networks in dentistry. *Eur J Dent*. 2018;12(4):594-601. doi: 10.4103/ejd.ejd_325_18
24. du Jardin Ph, Ponsaillé J, Alunni-Perret V, Quatrehomme G. A comparison between neural network and other metric methods to determine sex from the upper femur in a modern French population. *Forensic Sci Int*. 2009;192(1-3):127.e1-6. doi: 10.1016/j.forsciint.2009.07.014
25. Nagaty KA. Fingerprints classification using artificial neural networks: a combined structural and statistical approach. *Neural Networks*. 2001;14(9):1293-305. doi: 10.1016/s0893-6080(01)00086-7
26. Basturk A, Basturk NS, Qurbanov O. Fingerprint recognition by deep neural networks and fingercodes. 26th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU).IEEE; 2018. doi: 10.1109/SIU.2018.8404577
27. Arada GP, Dadios EP. Partial fingerprint identification through checkerboard sampling method using ANN. *TENCON 2012 IEEE Region 10 Conference; IEEE; 2012*. p. 1-6. doi: 10.1109/TENCON.2012.6412170
28. Abdullah SF, Rahman AFNA, Abas ZA, Saad WHM. Multilayer perceptron neural network in classifying gender using fingerprint global level features. *Indian Journal of Science and Technology*. 2016;9(9):1-6. doi: 10.17485/ijst/2016/v9i9/84889
29. Abdullah SF, Rahman AFNA, Abas, ZA. Classification of gender by using fingerprint ridge density in northern part of Malaysia. *J Eng Appl Sci*. 2015;10(22):10722-6.

PERSPECTIVES FOR THE USE OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS IN FORENSIC MEDICINE (LITERATURE REVIEW)

Gunas I.V.¹, Bachynsky V.T.², Popadynets O.G.³, Kindrativ E.O.,³ Kozovyy R.V.³

¹National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsya, Ukraine

²Bukovynian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine

³Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

Summary. It is known that in the work of forensic medicine experts have to process and evaluate a large amount of information, which may belong to different types of data – the site inspection protocols, photographic materials, macroscopic data obtained during the autopsy of the corpse, the results of laboratory tests, medical records etc. All the received data should be studied, categorized and evaluated according to international standards.

Aim of the work. Analysis of possibilities and limitations of application of artificial neural networks in forensic practice.

Conclusions. Modern computer technologies of artificial intelligence (artificial neural networks) can help in the handling of forensic medicine data, which, in turn, will reduce to a minimum the probability of mistakes in preparation of expert conclusions. The algorithms used in artificial neural networks, as a result of processing different types of input data, can direct them to the resulting categorized outputs and structure them. The structure of artificial neural networks allows them to be used in the forensic identification of an unknown person, thus eliminating errors that may be made by a specialist and, accordingly, increasing the effectiveness of such examinations.

Keywords: artificial neural networks, artificial intelligence, forensic medicine, identification of a person.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В РАЗРЕЗЕ СУДЕБНОЙ МЕДИЦИНЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Гунас И.В.¹, Бачинский В.Т.², Попадынець О.Г.³, Киндратив Е.О.,³ Козовой Р.В.³

¹Винницкий национальный медицинский университет им. М.И. Пирогова, г. Винница, Украина

²Буковинский государственный медицинский университет, г. Черновцы, Украина

Резюме. Известно, что судебно-медицинским экспертам в своей работе приходится обрабатывать и давать оценку большому количеству информации, которая может принадлежать к различным типам данных – протоколы осмотра места происшествия, фотоматериалы, макроскопические данные, полученные в ходе вскрытия трупа, результаты лабораторных исследований, записи в медицинских документах и т. д. Все полученные данные следует изучить, систематизировать по категориям и оценить согласно международным стандартам.

Цель работы. Анализ возможностей и ограничений применения искусственных нейронных сетей в судебно-медицинской практике.

Выводы. Современные компьютерные технологии искусственного интеллекта (искусственные нейронные сети) могут помочь в обработке судебно-медицинских данных, что, в свою очередь, сведет к минимуму вероятность возникновения ошибок при составлении экспертных заключений. Алгоритмы, используемые в искусственных нейронных сетях, в результате обработки разных видов входных данных могут направлять их к результирующим категоризованным выходам и структурировать. Структура искусственных нейронных сетей позволяет использовать их при проведении судебно-медицинской идентификации неизвестного лица, таким образом исключая ошибки, которые могут быть осуществлены специалистом, соответственно повышая результативность таких экспертиз.

Ключевые слова: искусственные нейронные сети, искусственный интеллект, судебная медицина, идентификация личности.

Відомості про авторів:

Гунас І.В. – доктор медичних наук, професор кафедри анатомії людини ВНМУ ім. М.І. Пирогова, академік Міжнародної академії інтегративної антропології (МАІА), виконавчий директор Міжнародної академії інтегративної антропології, м. Вінниця, Україна, e-mail: igor.v.gunas@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-4260-2301.

Бачинський В.Т. – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри судової медицини та медичного правознавства ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет», начальник КМУ «Обласне бюро судово-медичної експертизи» департаменту охорони здоров'я Чернівецької ОДА, заслужений лікар України, м. Чернівці, Україна, e-mail: bachynskiy.viktor@bsmu.edu.ua, ORCID ID: 0000-0002-6955-7507

Попадинець О.Г. – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри анатомія людини Івано-Франківського національного медичного університету, м. Івано-Франківськ, Україна, e-mail: Oksana-g@live.ru, ORCID ID: 0000-0002-2093-5984.

Кіндратів Е.О. – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри патологічної анатомії Івано-Франківського національного медичного університету, м. Івано-Франківськ, Україна, e-mail: kindrativ2016@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-3894-8484.

Козовий Р.В. – доктор медичних наук, професор кафедри медичної біології та медичної генетики Івано-Франківського національного медичного університету, м. Івано-Франківськ, Україна, e-mail: ruslan_kozoviy@ukr.net

Сведения об авторах:

Гунас И.В. – доктор медицинских наук, профессор кафедры анатомии человека ВНМУ им. М.И. Пирогова, академик Международной академии интегративной антропологии (МАІА), исполнительный директор Международной академии интегративной антропологии, г. Винница, Украина

Бачинский В.Т. – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой судебной медицины и медицинского правоведения ВГУЗ Украины «Буковинский государственный медицинский университет», начальник КМУ "Областное бюро судебно-медицинской экспертизы" департамента здравоохранения Черновицкой ОГА, заслуженный врач Украины, г. Черновцы, Украина

Попадинець О.Г. – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой анатомия человека Ивано-Франковского национального медицинского университета, г. Ивано-Франковск, Украина

Киндратив Э.А. – доктор медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой патологической анатомии Ивано-Франковского национального медицинского университета, г. Ивано-Франковск, Украина

Козовой Р.В. – доктор медицинских наук, профессор кафедры медицинской биологии и генетики Ивано-Франковского национального медицинского университета, г. Ивано-Франковск, Украина

Information about the authors:

Gunas I.V. – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Human Anatomy National Pirogov Memorial Medical University, Academician of the International Academy of Integrative Anthropology (MAIA), Executive Director of the International Academy of Integrative Anthropology, Vinnytsia, Ukraine

Bachynskiy V.T. – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Forensic Medicine and Medical Law of HSEE of Ukraine «Bukovinian State Medical University», the head of the СМІ "Regional Bureau of Forensic Medical Examination" of the Department of Health of Chernivtsi Regional State Administration, Honored Doctor of Ukraine, Chernivtsi, Ukraine

Popadynets O.H. – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Human Anatomy, Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

Kindrativ E.O. – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Pathological Anatomy, Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

Kozoviy R.V. – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Medical Biology and Medical Genetics of Ivano-Frankivsk National Medical University Ivano-Frankivsk, Ukraine

ДЕРМАТОГЛІФІКА ЯК ОДИН З МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ СХИЛЬНОСТІ ДО ПРОТИПРАВНИХ ДІЙ

Зеленчук Г.М., Козань Н.М., Волошинович В.М., Чадюк В.О.

Івано-Франківський національний медичний університет, м. Івано-Франківськ, Україна

Резюме. У статті викладені сучасні погляди щодо можливостей застосування дерматогліфічного методу дослідження для діагностики загальних фенотипових ознак людини при ототожненні трупів невідомих осіб, а також при розслідуванні кримінальних злочинів.

Мета роботи. Провести огляд вітчизняних і зарубіжних публікацій стосовно використання дерматогліфічного методу в експертній, криміналістичній і судово-психіатричній практиці. Сформулювати актуальність і завдання дерматогліфічного методу дослідження з метою прогнозування схильності особи до протиправних дій різних ступенів тяжкості.

Висновки. Специфічні дерматогліфічні ознаки є діагностичними маркерами формування основних конституційних властивостей особистості, що надалі визначають її провідні тенденції, індивідуальний стиль, способи реагування та поведінки в процесі життя. Вивчення базисних структур особистості можна розглядати як дослідження того фундаменту, що передує формуванню більш високих рівнів особистості та значною мірою визначає основну спрямованість спочатку неусвідомленого потягу, а потім свідомого вибору людини, що зрештою визначає його долю та соціальну направленість. Пошуки нових психодерматогліфічних зв'язків значно підвищують можливості даного методу та пришвидшують впровадження наукових розробок у повсякденну практику клініцистів, криміналістів, органів дізнання й інших спеціальностей.

Ключові слова: судова медицина, дерматогліфіка, ідентифікація особи, психодерматогліфіка.

Дерматогліфіка нині залишається предметом дослідження фахівців різних галузей знань. Причиною цього є те, що вивчення особливостей гребінцевого малюнку кистей рук і стоп широко використовують для різних медичних і немедичних галузей з прогностичною метою.

Можливість комплексного використання в судовій медицині гребінцевого малюнку рук і ніг для діагностики загальних фенотипових ознак людини може виявитися корисним у медико-криміналістичній практиці при ототожненні трупів невідомих осіб, а також при розслідуванні кримінальних злочинів. [1]

Мета роботи. Провести огляд вітчизняних і зарубіжних публікацій стосовно використання дерматогліфічного методу в експертній, криміналістичній і судово-психіатричній практиці. Сформулювати актуальність і завдання дерматогліфічного методу дослідження з метою прогнозування схильності особи до протиправних дій різних ступенів тяжкості.

Дерматогліфічні параметри долонної поверхні шкіри пальців кистей (дерматогліфічні візерунки) за своєю сутністю є унікальним морфогенетичним феноменом, одним зі сталих параметрів організму, що не змінюються впродовж життя, є генетично обумовленими та несуть певну інформаційну цінність, що може бути використана при проведенні ідентифікації особи. Також варто відмітити, що папілярний малюнок залишається незмінним після настання смерті та розвитку посмертних змін. [2] Гребінцевий малюнок шкіри має велике практичне значення та певні переваги для вивчення й аналізу порівняно з іншими фенотиповими параметрами, оскільки дає можливість проводити низку кількісних та якісних досліджень, котрі з упевненістю можна віднести до експрес-методів, що застосовуються для ідентифікації особи.

Останніми десятиліттями виокремилася ще одна галузь дерматогліфіки – психодерматогліфіка. Своєю появою вона завдячує роботам науковців, які виявили стійкі кореляції між особливостями шкірного малюнку та психічною сферою життя людини. Дана галузь знаходить своє застосування в професійному профільному відборі спортсменів, правоохоронців тощо, а також для виявлення схильності до психічних розладів, створення психологічного портрету для потреб слідчих органів тощо. [3-8]

Наприклад, у працях Л.Н. Собчик [9] представлено цілісне розуміння динаміки розвитку

особистості як поєднання стійких індивідуально-особистісних якостей, що визначають вектор спрямованості особистості протягом усього життя та типи емоційних реакцій, поведінки, тропізм у відношенні сфери інтересів, особливості міжособистісної поведінки, формування захисних механізмів в умовах емоційної напруги тощо, безумовно ґрунтується на розумінні біологічного фактора, який певним чином проявляється в поведінці, соціальних установках, способі переживань тощо. Тобто генетично обумовлені особливості та фізіологія людини є базою формування та проявів особистості на всіх етапах онтогенезу людини.

Проте існують відомості про те, що при деяких психічних захворюваннях спостерігаються часткові зміни папілярних ліній. Причому ці зміни передують захворюванню, тому можуть допомагати клінічній діагностиці.

Слід зазначити, що вказані вище злочини вчиняють особи, які мають девіантні розлади особистості, що можуть нести генетично обумовлений характер успадкування. У такий спосіб це відображається саме на папілярних візерунках пальців рук.

О. Зороастров і співавт. [10] провели дослідження та довели можливість визначення схильності до психопатій методом дерматогліфіки. Вони стверджують, що цей метод володіє явною перевагою перед іншими. Психопатичні відхилення осуджених виявилися базою для злочинних проявів. Дотепер за особливостями шкірних ліній долоні описані 36 стійких ознак, за комплексом яких можна зробити висновок про наявність певних природжених патологій, як-от хвороба Дауна, афективні психози, епілепсія, деякі форми шизофренії тощо. [11-13]

Диференціювати папілярні візерунки може тільки фахівець високої кваліфікації в галузі криміналістики. Фундаментальними дослідженнями Г.І. Акінцікової та С.А. Полуєктової [14] з дерматогліфіки встановлено, що в осіб із сильною та врівноваженою нервовою системою частіше зустрічаються петлеві візерунки, сильною та жвавою – завиткові, слабкою – дугові. Якщо зіставити у відсотках тип темпераменту та тип папілярних візерунків на десяти пальцях, можна встановити, що холерик має понад 50 % «спіралей», а інші «петлі»; в сангвініка понад 50 % «петель», а інші «спіралі»; у флегматика переважаючим візерунком є «петлі»; меланхолік має хоча б одну «дугу», чим їх більше, тим слабша нервова система та нижча працездатність людини.

Цікавою роботою, в якій представлені певні аспекти психодерматогліфіки, є праця нашого співвітчизника В.І. Гунаса (2020). Використовуючи арсенал тестів та опитувальників, автор віднайшов взаємозв'язки між дерматогліфічними параметрами й особливостями особистості практично здорових чоловіків працездатного віку центральних областей України. Він встановив, що між показниками особливостей особистості та дерматогліфічними даними практично здорових чоловіків у більшості випадків спостерігаються поодинокі прямі та зворотні зв'язки переважно слабкої сили ($r=0,21-0,29$ і $r=-0,21 - -0,28$ відповідно). Множинний характер достовірних кореляцій встановлений лише між показником сірого кольору за Люшером і даними гребінцевого рахунку I-го, III-го та IV-го пальців правої кисті та I-го, II-го – лівої, сумарним гребінцевим рахунком пальців обох кистей, тотальним гребінцевим рахунком і дельтовим індексом лівої кисті ($r=-0,23 - -0,28$); між більшістю показників шкали суб'єктивного контролю за Роттером і наявністю візерунка на тенарі відповідної долоні (на правій кисті $r=0,31-0,37$, лівій – $r=0,22-0,29$); між майже половиною показників шкали суб'єктивного контролю за Роттером та асиметрією типу візерунка на I-му пальці ($r=0,23-0,27$). При проведенні факторного аналізу визначені головні фактори, що мають істотний вплив на показники особливостей особистості практично здорових чоловіків: «гребінцевий рахунок пальців кистей» (частка дисперсії – 13,22 %) і «величина кута atd » (частка дисперсії – 10,66 %). Встановлено, що при більших значеннях показників гребінцевих рахунків пальців кистей і дельтового індексу ступінь імовірності зростання показників нейротизму за Айзенком, ситуативної (реактивної) й особистісної тривожності за Спілбергером, акцентуації характеру емотивного та збудливого типів за Шмішеком, суб'єктивного контролю в галузі здоров'я та хвороби за Роттером, чорного та сірого кольорів за Люшером зменшується, а показників акцентуації характеру тривожного та демонстративного типів за Шмішеком, загальної інтернальності рівня суб'єктивного контролю та в галузі навчальних (професійних) відносин за Роттером, синього та синьо-зеленого кольорів за Люшером збільшується; при більших значеннях величини кута atd на обох долонях ступінь імовірності зростання показників нейротизму за Айзенком, ситуативної (реактивної) й особистісної тривожності за Спілбергером, акцентуації характеру емотивного, тривожного та збудливого типів за Шмішеком, синього кольору за

Люшером зростає, а показників акцентуації характеру демонстративного типу за Шмішеком, загальної інтернальності рівня суб'єктивного контролю в галузі навчальних (професійних) відносин, а також у галузі здоров'я та хвороби за Роттером, синьо-зеленого, чорного та сірого кольорів за Люшером знижується. [15]

П.М. Полушкін і співавт. [8] створили систему, що дозволяє з точністю 85 % скласти психологічний портрет особи на основі відбитків долонь і пальців рук.

Азійські вчені вивчали особливості шкірного малюнку в депресивних людей та осіб з біполярним розладом. [17] В останніх, зокрема, було виявлене збільшення transferrin receptor (TFRC), a-b гребінцевого рахунку.

I. Oron [18] встановила дерматогліфічні маркери в осіб, схильних до аутоотравматизації. Інші автори виявили особливості дерматогліфіки у хворих на параноїдну форму шизофренії, зокрема важливі ознаки, як-от TFRC та a-b гребінцевий рахунок. [19-21]

У суїцидентів були встановлені достовірне збільшення закінчень типу «X» у топографії головних підошовних ліній А, В, С, Е та спрощення візерунків на нігтьових фалангах пальців, зростання гребінцевого рахунку на більшості пальців. [22]

Також дослідники виявили взаємозв'язок шкірного малюнку та схильності до асоціальної поведінки, що пов'язана з соціальною ізоляцією, депресивним менталітетом, відсутністю емоцій і негативізмом. [23]

С.Н. Акбарова та Г.А. Азімова [24] провели дослідження з метою встановлення дерматопсихологічних особливостей осіб, які страждають на наркоманію. Серед психічних особливостей були відмічені якості, як-от відсутність доброти, неможливість визначити свою користь, відсутність бажання вступати в діалог, погане перенесення труднощів тощо. Також при аналізі відбитків долонь і пальців були виявлені специфічні дерматопсихологічні маркери: переважання малюнку типу дуга на I-му пальці правої руки, I-му, III-му та V-му – лівої, завитків на тенорі як лівої, так і правої долоні.

О.М. Зороастров і співавт. [25] дослідили особливості шкірного малюнку в 231 особи, які перебували в місцях позбавлення волі за вбивство чи нанесення тяжких тілесних ушкоджень. Були виявлені специфічні ознаки, характерні для даної категорії осіб: збільшення кількості завитків на IV-му пальці правої руки, II-му та III-му – лівої, зменшення чисельності ульнарних петель на III-му пальці лівої руки. Також спостерігалось збільшення гребінцевого рахунку на IV-му пальці правої руки, V-му та IV-му – лівої.

I.С. Єфремов і співавт. [26,27] виявили особливості шкірного малюнку в осіб, які були засуджені за зґвалтування: зменшення частоти ульнарних петель на II-му пальці правої руки, збільшення кількості завитків і гребінцевого рахунку на IV-му пальці правої руки, зниження гребінцевого рахунку на лінії c-d на правій руці, зростання чисельності завитків на II-V-му пальцях лівої руки, зменшення частоти ульнарних петель на I-му та IV-му пальцях лівої руки, зниження кількості радіальних петель на II-му пальці лівої руки, збільшення гребінцевого рахунку на III-му та IV-му пальцях лівої руки, зменшення гребінцевого рахунку a-b на лівій руці. У такий спосіб можна виділяти потенційні групи ризику та проводити превентивні заходи.

Отже, специфічні дерматогліфічні ознаки є діагностичними маркерами формування основних конституційних властивостей особистості, що надалі визначають її провідні тенденції, індивідуальний стиль, способи реагування та поведінки в процесі життя. Вивчення базисних структур особистості можна розглядати як дослідження того фундаменту, що передують формуванню вищих рівнів особистості та значною мірою визначає основну спрямованість спочатку неусвідомленого потягу, а потім свідомого вибору людини, що зрештою визначає його долю та соціальну направленість. [15] Пошуки нових психодерматогліфічних зв'язків значно підвищують можливості даного методу та пришвидшують впровадження наукових розробок у повсякденну практику клініцистів, криміналістів, органів дізнання й інших спеціальностей.

Література

1. Mishalov VD, Gunas IV, Kryvda GF, Bachynskiy VT, Voichenko VV. Actualy questions of forensic medical dermatoglyphics. Sudovo-medychna ekspertyza. 2017;1:15-7
2. Фандеева ОМ. Структурная организация папиллярных узоров пальцев и их особенности в семейных группах [автореферат]. Санкт-Петербург; 2010. 30 с.

3. Kozan NM. Forensic criteria of undefined personal identification using the complex study of phenotypical and dermatoglyphic signs. Судово-медична експертиза. 2018;1:30-4.
4. Бадиков КН. Инновации психодерматоглифики. Юридические исследования. 2013;9:69-80.
5. Бадиков КН. Психодерматоглифический профиль "серийных" убийц. Юридические исследования. 2013;5:247-67.
6. Иваненко СА, Божченко АП, Толмачев ИА. Дерматоглифика суицидентов: характеристика и значение в решении экспертных задач. Судебно-медицинская экспертиза. 2011;5:26-9.
7. Сергієнко ЛП. Теорія навчання рухам: дерматогліфічні маркери в прогнозі інтелектуального розвитку. Теорія та методика фізичного виховання. 2010;9:40-6.
8. Яровенко ВВ, Китаев НН. О проблемах развития дактилоскопии. Право и политика. 2015;11:1633-41.
9. Собчик ЛН. Введение в психологию индивидуальности. Теория и практика психодиагностики. Москва: Институт прикладной психологии; 1997. 469 с.
10. Зороастров ОМ, Чистикина ТА, Зороастров МО, Бевза АЛ. Судебно-медицинские аспекты исследований кожных узоров как маркеров предрасположенности к наркомании и сопровождающим её суицидам. Судебно-медицинская экспертиза. 2009;4:41-2.
11. Гладкова ТД. Кожные узоры кисти и стопы обезьян и человека. Москва: Наука; 1966. 154 с.
12. Гусева ИС. Морфогенез и генетика гребешковой кожи человека. Минск: Беларусь; 1986. 158 с.
13. Golembo-Smith S, Walder DJ, Daly M, Mittal VA, Kline E, Reeves G, et al. The presentation of dermatoglyphic abnormalities in schizophrenia: a meta-analytic review. Schizophr Res. 2012;142(1-3):1-11. doi: 10.1016/j.schres.2012.10.002
14. Акинщикова ГА, Полуэктова СА. Дерматоглифика в системе комплексного изучения человека. Человек и общество. 1971;8:155-8.
15. Гунас ВІ. Аналіз входження показників пальцевої і долонної дерматогліфіки до дискримінантних моделей приналежності практично здорових чоловіків до певних адміністративно-територіальних регіонів України. В: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції “Медицина ХХІ століття: перспективні та пріоритетні напрями наукових досліджень”; 2019 Лип 26-27; Дніпро. Дніпро: Організація наукових медичних досліджень «Salutem»; 2019. с. 6-10.
16. Полушкін ПМ, Алсібай ОВ, Неровна КВ, Шевченко ВА. Сучасний стан і перспективи дослідження дерматогліфіки у практиці медико-психологічного обстеження студентів і молоді. Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Біологія. Медицина. 2012;3(1):91-7.
17. Lu GF, Li SN, Gao LR, Shi F, Zheng KM, Huang ZC. Research on characteristics of dermatoglyphics of the depressed patients. Acta Anthropologica Sinica. 2012;2:202-6.
18. Ostre IO. Possible Biomarkers for Assessing Deliberate Self-Injury Risk A Study in Dermatoglyphics. Sucidology Online. 2017;7:31-9.
19. Чистикин АН, Чистикина ТА, Зороастров МО. Дерматоглифика стоп у лиц с суицидальным поведением. Суицидология. 2012;1:49-52.
20. Kiran K, Rai K, Hegde AM. Dermatoglyphics as a noninvasive diagnostic tool in predicting mental retardation. J Int Oral Health. 2010;2(1):95-100.
21. Тихолаз ВО, Гумінський ЮЙ. Особливості кількісних дерматогліфічних показників у хворих на параноїдну форму шизофренії в умовах тривалого стаціонарного лікування. Таврический медико-биологический вестник. 2010;13(1):188-92.
22. Ahmed-Popova FM, Mantarkov MJ, Sivkov ST, Akabaliev VH. Dermatoglyphics – a possible biomarker in the neurodevelopmental model for the origin of mental disorders. Folia med (Plovdiv). 2014;56(1):5-10. doi: 10.2478/folmed-2014-0001
23. Sheng-Lung P, Nilanjan D, Mahesh B, editors. Computing and Network Sustainability. Singapore: Springer; 2019. Vasan MD, Thakar BR, Predictive Digital Forensic Model to Track Antisocial Behavior Based on Dermatoglyphics; p. 349-57. doi: 10.1007/978-981-13-7150-9_37
24. Акбарова СН, Азимова ГА. Психологическая дерматоглифика больных наркоманией. Молодой учёный. 2014;6(65):787-89.
25. Зороастров ОМ, Чистикин АН, Ефремов ИС. Дерматоглифические особенности кожных узоров лиц, осужденных за тяжкие преступления. Вестник судебной медицины. 2014;3(2):9-

11.

26. Ефремов ИС, Зороастров ОМ, Чистикин АН. Дерматоглифические особенности кожных узоров лиц, осужденных за изнасилование. Судебно-медицинская экспертиза. 2014;5:15-7.
27. Ефремов ИС, Чистикин АН, Чистикина ТА. Девиантное поведение и дерматоглифика. Медицинская экспертиза и право. 2016;1:40-3.

References

1. Mishalov VD, Gunas IV, Kryvda GF, Bachynskiy VT, Voichenko VV. Actually questions of forensic medical dermatoglyphics. Sudovo-medychna ekspertyza. 2017;1:15-7\
2. Fandeeva OM. Strukturnaya organizatsiya papillyarnykh uzorov pal'tsev i ikh osobennosti v semeynykh gruppakh [Structural organization of papillary patterns of fingers and their features in family groups] [avtoreferat]. Sankt-Peterburg; 2010. 30 s. (in Russian)
3. Kozan NM. Forensic criteria of undefined personal identification using the complex study of phenotypical and dermatoglyphic signs. Судово-медична експертиза. 2018;1:30-4.
4. Badikov KN. Innovatsii psikhodermatoglifiki [Psychodermatoglyphics innovations]. Yuridicheskie issledovaniya. 2013;9:69-80. (in Russian)
5. Badikov KN. Psikhodermatoglificheskii profil "seriynykh" ubiyts [The psychodermatoglyphic profile of "serial" killers]. Yuridicheskie issledovaniya. 2013;5:247-67. (in Russian)
6. Ivanenko SA, Bozhchenko AP, Tolmachev IA. Dermatoglifika suitsidentov: kharakteristika i znachenie v reshenii ekspertnykh zadach [Dermatoglyphic features in suicides: characteristic and implications for the solution of forensic medical problems]. Sudebno-meditsinskaya ekspertiza. 2011;5:26-9. (in Russian)
7. Serhiienko LP. Teoriia navchannia rukham: dermatohlifichni markery v prohnozi intelektual'noho rozvytku [Theory of teaching of movements: dermatoglyphic markers in the prognosis of the intellectual development of an individual]. Teoriia ta metodyka fizychnoho vykhovannia. 2010;9:40-6. (in Ukrainian)
8. Yarovenko VV, Kitaev NN. O problemakh razvitiya daktiloskopii [On the problems of the development of fingerprinting]. Pravo i politika. 2015;11:1633-41. (in Russian)
9. Sobchik LN. Vvedenie v psikhologiyu individual'nosti. Teoriya i praktika psikhodiagnostiki [An introduction to personality psychology. Theory and practice of psychodiagnostics]. Moskva: Institut prikladnoy psikhologii; 1997. 469 s. (in Russian)
10. Zoroastrov OM, Chistikina TA, Zoroastrov MO, Bevza AL. Sudebno-meditsinskie aspekty issledovaniy kozhnykh uzorov kak markerov predispozitsionnosti k narkomanii i soprovozhdayushchim ee suitsidam [Medico-legal aspects of the examination of dermatoglyphic patterns as markers of predisposition to drug addiction and related suicides]. Sudebno-meditsinskaya ekspertiza. 2009;4:41-2. (in Russian)
11. Gladkova TD. Kozhnye uzory kisti i stopy obez'yan i cheloveka [Skin patterns of the hand and foot of monkeys and humans]. Moskva: Nauka; 1966. 154 s. (in Russian)
12. Guseva IS. Morfogenez i genetika grebeshkovoy kozhi cheloveka [Morphogenesis and genetics of human scallop skin]. Minsk: Belarus'; 1986. 158 s. (in Russian)
13. Golembo-Smith S, Walder DJ, Daly M, Mittal VA, Kline E, Reeves G, et al. The presentation of dermatoglyphic abnormalities in schizophrenia: a meta-analytic review. Schizophr Res. 2012;142(1-3):1-11. doi: 10.1016/j.schres.2012.10.002
14. Akinshchikova GA, Poluektova SA. Dermatoglifika v sisteme kompleksnogo izucheniya cheloveka [Dermatoglyphics in the system of complex human study]. Chelovek i obshchestvo. 1971;8:155-8. (in Russian)
15. Hunas VI. Analiz vkhodzhennia pokaznykiv pal'tsevoi i dolonnoi dermatohlifiki do dyskryminantnykh modelei prynalezhnosti praktychno zdorovykh cholovikiv do pevnykh administratyvno-terytorial'nykh rehioniv Ukrainy [Analysis of input indicators in digital and longitudinal dermatoglyphics to discriminant models of belonging to practically healthy individuals to the administrative and territorial regions of Ukraine]. V: Materialy mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii "Medytsyna KhKhI stolittia: perspektyvni ta priorytetni napriamy naukovykh doslidzhen"; 2019 Lyp 26-27; Dnipro. Dnipro: Orhanizatsiia naukovykh medychnykh doslidzhen' "Salutem"; 2019. s. 6-10. (in Ukrainian)

16. Polushkin PM, Alsibai OV, Nerovna KV, Shevchenko VA. Suchasnyi stan i perspektyvy doslidzhennia dermatohlifiki u praktytsi medyko-psykholohichnoho obstezhennia studentiv i molodi [Modern state and prospects of dermatoglyphics research in practice of medical-psychological examination of students and youth]. *Visnyk Dnipropetrovs'koho universytetu. Seria: Biolohiia. Medytsyna.* 2012;3(1):91-7. (in Ukrainian)
17. Lu GF, Li SN, Gao LR, Shi F, Zheng KM, Huang ZC. Research on characteristics of dermatoglyphics of the depressed patients. *Acta Anthropologica Sinica.* 2012;2:202-6.
18. Ostre IO. Possible Biomarkers for Assessing Deliberate Self-Injury Risk A Study in Dermatoglyphics. *Sucidology Online.* 2017;7:31-9.
19. Chistikin AN, Chistikina TA, Zoroastrov MO. Dermatoglifika stop u lits s suitsidal'nym povedeniem [Dermatoglyphics feet in persons with suicide]. *Suitsidologiya.* 2012;1:49-52. (in Russian)
20. Kiran K, Rai K, Hegde AM. Dermatoglyphics as a noninvasive diagnostic tool in predicting mental retardation. *J Int Oral Health.* 2010;2(1):95-100. (in Russian)
21. Tykholaz VO, Humins'kyi YuI. Osoblyvosti kil'kisnykh dermatohlifichnykh pokaznykiv u khvorykh na paranoidnu formu shyzofrenii v umovakh tryvalooho statsionarnoho likuvannia [Especially quantitative dermatoglyphics indicators in patients with paranoid schizophrenia in long-term treatment]. *Tavrisheskiy mediko-biologicheskyy vestnik.* 2010;13(1):188-92. (in Ukrainian)
22. Ahmed-Popova FM, Mantarkov MJ, Sivkov ST, Akabaliev VH. Dermatoglyphics – a possible biomarker in the neurodevelopmental model for the origin of mental disorders. *Folia med (Plovdiv).* 2014;56(1):5-10. doi: 10.2478/folmed-2014-0001
23. Sheng-Lung P, Nilanjan D, Mahesh B, editors. *Computing and Network Sustainability.* Singapore: Springer; 2019. Vasan MD, Thakar BR, Predictive Digital Forensic Model to Track Antisocial Behavior Based on Dermatoglyphics; p. 349-57. doi: 10.1007/978-981-13-7150-9_37
24. Akbarova SN, Azimova GA. Psikhologicheskaya dermatoglifika bol'nykh narkomaniey [Psychological dermatoglyphics of addicts]. *Molodoy uchenyy.* 2014;6(65):787-89. (in Russian)
25. Zoroastrov OM, Chistikin AN, Efremov IS. Dermatoglificheskie osobennosti kozhnykh uzorov lits, osuzhdennykh za tyazhkie prestupleniya [Dermatoglyphic features of skin patterns of the persons condemned for serious crimes]. *Vestnik sudebnoy meditsyny.* 2014;3(2):9-11. (in Russian)
26. Efremov IS, Zoroastrov OM, Chistikin AN. Dermatoglificheskie osobennosti kozhnykh uzorov lits, osuzhdennykh za iznasilovanie [The dermatoglyphic peculiarities of skin patterns in the subjects convicted for the sexual offence]. *Sudebno-meditsinskaya ekspertiza.* 2014;5:15-7. (in Russian)
27. Efremov IS, Chistikin AN, Chistikina TA. Deviantnoe povedenie i dermatoglifika [Deviant behavior and dermatoglyphics]. *Meditsinskaya ekspertiza i pravo.* 2016;1:40-3. (in Russian)

DERMATOGLYPHICS AS ONE OF THE METHODS OF PREDICTING THE PROPOSITION TO ILLEGAL ACTION

Zelenchuk G.M., Kozan N.M., Voloshinovich V.M., Chadiuk V.O.

Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

Summary. The article presents modern views on the possibilities of using the dermatoglyphic research method for the diagnosis of general phenotypic signs of a person when identifying the corpses of unknown persons, as well as when investigating criminal offenses.

Aim of the work. Conduct a review of domestic and foreign publications on the use of the dermatoglyphic method in expert, forensic and forensic psychiatric practice. To formulate the relevance and objectives of the dermatoglyphic research method in order to predict a person's tendency to illegal actions of various degrees of severity.

Conclusions. Specific dermatoglyphic features are diagnostic markers of the formation of the basic constitutional properties of the individual, which further determine its leading trends, individual style and ways of responding and behaving in the process of life. The study of the basic structures of personality can be seen as a study of the foundation that precedes the formation of higher levels of personality and largely determines the main direction of first unconscious desire and then conscious human choice, which ultimately determines its fate and social orientation. The search for new psychodermatoglyphic connections will significantly increase the possibilities of this method and

accelerate the implementation of scientific developments in the daily practice of clinicians, criminologists, investigators and other specialties.

Keywords: forensic medicine, dermatoglyphics, identification, psychodermatoglyphics.

ДЕРМАТОГЛИФИКА КАК ОДИН ИЗ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СКЛОННОСТИ К ПРОТИВОПРАВНЫМ ДЕЙСТВИЯМ

Зеленчук Г.М., Козань Н.Н., Волошинович В.М., Чадюк В.О.

Ивано-Франковский национальный медицинский университет, г. Ивано-Франковск, Украина

Резюме. В статье изложены современные взгляды относительно возможностей применения дерматоглифического метода исследования для диагностики общих фенотипических признаков человека при отождествлении трупов неизвестных лиц, а также при расследовании уголовных преступлений.

Цель работы. Провести обзор отечественных и зарубежных публикаций по использованию дерматоглифического метода в экспертной, криминалистической и судебно-психиатрической практике. Сформулировать актуальность и задачи дерматоглифического метода исследования с целью прогнозирования склонности лица к противоправным действиям различных степеней тяжести.

Выводы. Специфические дерматоглифические признаки являются диагностическими маркерами формирования основных конституционных свойств личности, которые в дальнейшем определяют ее ведущие тенденции, индивидуальный стиль, способы реагирования и поведения в процессе жизни. Изучение базовых структур личности можно рассматривать как исследование того фундамента, который предшествует формированию более высоких уровней личности и в значительной мере определяет основную направленность сначала неосознанного влечения, а затем сознательного выбора человека, в конечном итоге определяет его судьбу и социальную направленность. Поиски новых психодерматоглифических связей значительно повысят возможности данного метода и ускорят внедрение научных разработок в повседневную практику клиницистов, криминалистов, органов дознания и других специальностей.

Ключевые слова: судебная медицина, дерматоглифика, идентификация личности, психодерматоглифика.

Відомості про авторів:

Зеленчук Г.М. – асистент кафедри судової медицини та медичного права Івано-Франківського національного медичного університету, м. Івано-Франківськ, Україна, e-mail: testazelenchuk1988@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-8618-9224

Козань Н.М. – доктор медичних наук, доцент, завідувач кафедри судової медицини та медичного права Івано-Франківського національного медичного університету, м. Івано-Франківськ, Україна, e-mail: nkozan@ifnmu.edu.ua, ORCID ID: 0000-0003-1017-5077

Волошинович В.М. – кандидат медичних наук, доцент кафедри судової медицини та медичного права Івано-Франківського національного медичного університету, м. Івано-Франківськ, Україна, e-mail: vvoloshynovych@ifnmu.edu.ua, ORCID ID: 0000-0003-1018-0933

Чадюк В.О. – лікар-інтерн, старший лаборант кафедри судової медицини та медичного права Івано-Франківського національного медичного університету, м. Івано-Франківськ, Україна, e-mail: ValeriiaChadiuk@ukr.net, ORCID ID: 0000-0001-7392-7905

Сведения об авторах:

Зеленчук Г.М. – ассистент кафедры судебной медицины и медицинского права Ивано-Франковского национального медицинского университета, г. Ивано-Франковск, Украина

Козань Н.Н. – доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой судебной медицины и медицинского права Ивано-Франковского национального медицинского университета, г. Ивано-Франковск, Украина

Волошинович В.М. – кандидат медицинских наук, доцент кафедры судебной медицины и медицинского права Ивано-Франковского национального медицинского университета, г. Ивано-Франковск, Украина

Чадюк В.О. – врач-интерн, старший лаборант кафедры судебной медицины и медицинского права Ивано-Франковского национального медицинского университета, г. Ивано-Франковск, Украина

Information about the authors:

Zelenchuk G.M. – assistant of the Department of Forensic Medicine and Medical Law of the Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

Kozan N.M. – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Forensic Medicine and Medical Law of the Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

Voloshinovich V.M. – Doctor of Philosophy, Associate Professor of the Department of Forensic Medicine and Medical Law of the Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

Chadiuk V.O. – intern, laboratory assistant of the Department of Forensic Medicine and Medical Law of the Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

ОСОБЛИВОСТІ ОПИСУ УШКОДЖЕНЬ ВОДІЯ ТА ПАСАЖИРА ЛЕГКОВОГО АВТОМОБІЛЯ У ВИПАДКУ ДТП В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД КЛАСУ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ ТА РАКУРСУ ЗІТКНЕННЯ

Зозуля В.М.¹, Ванчуляк О.Я.²

¹Обласне бюро судово-медичної експертизи Житомирської обласної ради, м. Житомир, Україна

²Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет», м. Чернівці, Україна

Резюме. Однією із найактуальніших проблем сьогодення був і залишається дорожній травматизм. За даними ВООЗ смертність унаслідок аварій на дорогах зросла до 1,35 млн людей на рік, або в середньому близько 3700 летальних випадків щодня. Крім того, десятки мільйонів людей отримують різноманітні травми. Слід зазначити, що експертиза характеру і механізмів утворення тілесних ушкоджень при автомобільній травмі завжди вважалася актуальною і складною проблемою судово-медичної науки і практики. Особливу складність з експертних позицій при травмі всередині салону автомобіля набуває встановлення місця розташування потерпілих. У судово-медичній літературі питання про диференціацію ушкоджень у водіїв і пасажирів досі залишається недостатньо вивченим, особливо беручи до уваги факт збільшення кількості й різноманітності автомобілів, зміна їх конструктивних особливостей та оснащення засобами захисту.

Мета роботи. Провести огляд вітчизняних і зарубіжних наукових публікацій стосовно особливостей утворення ушкоджень водія та пасажирів легкового автомобіля у випадку дорожньо-транспортної пригоди в залежності від класу транспортного засобу та ракурсу зіткнення.

Висновки. Проведений аналіз наукових праць показує, що на даному етапі залишається недостатньо вивченим питання механізму виникнення, локалізації та диференціації ушкоджень у водіїв і пасажирів в залежності від ракурсу зіткнення та класу легкового автомобіля з різними конструктивними особливостями салону і панелі управління. Поглиблене вивчення даних особливостей дозволить судово-медичним експертам проводити диференціальну діагностику ушкоджень у потерпілих і визначати місця їх розташування в салоні легкового автомобіля. Слід зазначити, що правильна ідентифікація та розташування водія і пасажирів на момент виникнення дорожньо-транспортної пригоди дозволяє у подальшому виявити винних, що значно полегшує роботу судово-слідчих органів.

Ключові слова: ушкодження водія, ушкодження пасажирів, дорожньо-транспортна пригода, ушкодження в салоні автомобіля.

Вступ. Дорожньо-транспортні пригоди (ДТП) є однією з найважливіших медико-соціальних проблем не лише в Україні але й в інших державах, адже з кожним роком їх кількість зростає. За даними ВООЗ смертність унаслідок аварій на дорогах зросла до 1,35 млн людей на рік, або в середньому близько 3700 летальних випадків щодня. Крім того, десятки мільйонів осіб отримують різноманітні травми. Однак дослідження характеру і механізму виникнення ушкоджень при ДТП є досить складним завданням для судово-медичного експерта практика. Особливої актуальності воно набуває в даний час у зв'язку з різким збільшенням кількості автомобілів, зміною їх конструктивних особливостей і зростаючою кількістю випадків ДТП з людськими жертвами [1]. Слід зазначити, що сучасні автомобілі мають високі швидкості та потужність, що значно підвищує ймовірність отримання тяжких травм, адже небезпека для життя людини підвищується майже в 2 рази, коли швидкісний режим перевищує 110 км/год.[1].

Травма водія та пасажирів займає друге місце в структурі смертності в результаті ДТП. Проте, досить часто, судово-медичному експерту вкрай важко визначити первинне місце розташування постраждалих в салоні автомобіля. Адже в динаміці автотравми потерпілі можуть змінювати своє первинне положення, особливо це стосується перехрестно-бічних зіткнень

транспортних засобів, що рухаються [2]. Враховуючи необхідність вирішення питань про кримінальну або цивільну відповідальність, особливої актуальності набуває встановлення точного місця розташування потерпілих в салоні автомобіля під час ДТП, а також стану здоров'я водія і його пози в період гострої ситуації [3-8]. На нашу думку пошук і виділення найбільш значущих диференційно-діагностичних ознак ушкоджень, придатних до використання в експертній практиці, полегшить вирішення даної проблеми.

Мета роботи. Провести огляд вітчизняних і зарубіжних наукових публікацій стосовно особливостей утворення ушкоджень водія та пасажирів легкового автомобіля у випадку ДТП в залежності від класу транспортного засобу та ракурсу зіткнення.

В своїй роботі, при визначенні виду та фази автотравми, судово-медичні експерти керуються класифікацією Солохіна А.А. та ін., опублікованою у 1968 році [5]. Відповідно до неї автотравму ділять на наступні види: 1) травма від зіткнення людини з автомобілем, що рухається; 2) травма від переїзду колесом автомобіля; 3) травма від випадіння з автомобіля, що рухається; 4) травма в салоні автомобіля; 5) травма від здавлювання тіла людини між автомобілем та іншими предметами; 6) комбіновані види травми. Кожен з цих видів автотравми складається з кількох фаз, під час яких на тілі утворюються специфічні, характерні і не характерні ушкодження, а на одязі пошкодження. Зазвичай вони у своїй сукупності дозволяють верифікувати механізм утворення травми та напрямок дії сили [7,8].

Основними критеріями судово-медичної оцінки розташування людини в автомобілі є: локалізація саден, синців, ран та переломів кісток, масивність ушкоджень, локалізація і характер «штанц-марок», що відображають рельєф ушкоджуючих предметів. Специфічними ознаками травми всередині автомобіля є відбитки частини рульового колеса у вигляді дугоподібних саден чи синців на передній поверхні грудної клітки, відбитки деталей панелі управління, уламки скла, інших частин салону чи кабіни автомобіля певної форми і відповідних розмірів [9-13].

Характерними ознаками для травми всередині автомобіля вважають: локалізацію ушкоджень на передній поверхні тіла, переломи грудини, II-VI ребер в поєднанні з ушкодженнями серця, легень, печінки, "хлистоподібні" переломи шийного відділу хребта, розриви зв'язок грудинно-ключичних суглобів, численні дрібні садна і рани обличчя та зовнішніх поверхонь кистей, з уламки скла всередині, поперечні садна чи рани передніх поверхонь колінних суглобів або верхніх третин гомілок, переломи наколінка, переломи шийки стегнової кістки або проникнення її голівки в порожнину таза через зруйновану вертлюжну западину, переломи лобної, тім'яних кісток з внутрішньочерепними крововиливами та ушкодженням речовини головного мозку, переломи кісток лицьового скелета, зубів, переломи кісток нижніх кінцівок та інші [4, 7, 10, 12]. Зазначені ознаки судово-медичні експерти використовують для обґрунтування травми всередині автомобіля. Питання про те, хто сидів за кермом в момент ДТП, вирішується на підставі ретельного аналізу ушкоджень, їх властивостей, локалізації та поєднання у кожного із потерпілих, враховуючи особливості пошкодження самого автомобіля [12].

Однак, встановити точне місце розташування потерпілого в момент ДТП тільки за характером механічних ушкоджень тіла людини досить проблематично, так як у водіїв і пасажирів переднього сидіння часто спостерігаються подібні ушкодження, приблизно з однаковою частотою, наприклад на передніх поверхнях колінних суглобів і верхніх третинах гомілок від удару об щиток управління. У пасажирів, на відміну від водіїв, зустрічаються множинні різані рани м'яких тканин кистей і передпліч від осколків вітрового або бокового скла [5]. Крім того, у пасажирів пошкодження кісток черепа зазвичай більш важкі, ніж у водіїв, у них же частіше зустрічаються переломи шийного відділу хребта.

Багато дослідників вказують на те, що за відповідних обставин класичні тілесні ушкодження, які мають значне діагностичне значення, можуть бути відсутні. Дані твердження пояснюють наявністю значного різноманіття моделей та оснащення транспортних засобів, в зв'язку з цим розроблені раніше якісні та кількісні показники ушкоджень людини в салоні автомобіля при ДТП не відповідають новим діагностичним вимогам [7-9].

Так на думку Піголкина Ю.І. та співавторів, труднощі у встановленні водія за характером отриманих ушкоджень при ДТП пов'язані зі зміною конструктивних особливостей сучасних легкових автомобілів, в авто будівництві яких застосовуються новітні технологічні особливості.

Металеві частини стали значно тоншими та пластичнішими. Частина міцних металевих конструкцій замінена пластиковими, синтетичними матеріалами. Ці зміни направлені на швидке гасіння енергії руху, а отже покликані зробити автотранспорт більш безпечним. Крім того в сучасних автомобілях дуже широко застосовуються засоби безпеки. Всі вище вказані новітні конструкційні особливості змінили звичні ушкодження, які виникали в тій чи іншій фазі автотравми [10].

Бичков О.О. встановив, що у водія легкового автомобіля, обладнаного сучасними захисними засобами, відсутні класичні пошкодження на кистях і грудній клітці, і найбільш часто травмується ліва сторона тіла спереду. Характерним для водія стало переважання ушкоджень на голові та стопах. За даними автора, у пасажира переднього сидіння сучасного легкового автомобіля, головною відмінністю від пошкоджень, що утворюються у водія, стало більше часте травмування правої сторони тіла спереду та відсутні пошкодження на стопах [9].

Про те, що переломи кісток нижніх кінцівок, як правило, односторонні (у водіїв частіше на лівій, у пасажирів на правій нижній кінцівці) вказували інші дослідники [8, 11,12].

В серії наукових праць за результатами аналізу смертельних випадків при ДТП встановлено, що в переважній більшості випадків, як у водіїв, так і у пасажирів майже з однаковою частотою (в межах 35-38,5% випадків) виникають пошкодження м'яких тканин шиї і частіше у вигляді саден. Причому у пасажирів садна мали полосоподібну форму і розташовувалися на шиї спереду і праворуч, а у водіїв – були овальної або полосоподібної форми та локалізувалися на шиї спереду і зліва. Поряд з цим у всіх випадках діагностовано закриту травму шиї у вигляді надривів і розривів з'єднань великих р'язків під'язикової кістки, наявність тріщин і переломів останньої [12,13]. Однак автор не наводить відомості про види автотравми, швидкість руху автомобіля, його конструктивні особливості, використання ременів безпеки. У той же час Саркісян Б.А. та Паньков І.В., аналізуючи локалізацію ушкоджень за ділянками тіла у водія і пасажира переднього сидіння при не смертельній травмі в салоні легкових автомобілів іноземного виробництва, встановили, що незалежно від типу зіткнення і розташування керма у водіїв не виявили травмування шиї [3,7].

Цікавим є дослідження колективу авторів, які вказують на ризик отримання смертельних ушкоджень внаслідок розкриття подушок безпеки [14, 15]. У постраждалих відмічали черепно-червікальні ушкодження (переломи основи черепа та другого шийного хребця з ушкодженням стовбура мозку) та травми грудної клітки (розриви аорти або легеневої артерії, крововиливи в легеневу тканину, розриви серцевої сорочки). Однак оцінка ролі розкриття подушки безпеки в причинно-наслідковому зв'язку з тяжкістю отриманих ушкоджень під час аварії вимагає аналізу даних про пасажира, транспортний засіб, силу та траєкторію удару. Велике значення мають такі фактори, як: зріст пасажира (та інші конституційні фактори), сп'яніння, вік, розташування тіла та його частин по відношенню до подушки безпеки, використання системи гальмування до та під час удару, контакт тіла із частково розкритою подушкою безпеки. Все це може сприяти травмуванню [15].

Також хочемо зауважити, що згідно з даними дослідження проведеного у США [16], пасажири задніх сидінь, які не використовують паски безпеки, не тільки ризикують власним життям при фронтальному зіткненні автомобіля, але й створюють підвищену загрозу (у 2,5 рази) для смертельного травмування пасажирів передніх сидінь (зокрема водія). Тому при оцінці ушкоджень останніх слід враховувати можливість їх утворення внаслідок впливу тіла пасажира заднього сидіння, часто вони проявляються у вигляді травмування ділянки голови та шиї пасажирів переднього ряду [16-18].

В інших наукових працях дослідники рекомендують експерту-практику враховувати пропорції тіла потерпілого та оцінювати три умовних рівні травмування: верхній (ушкодження голови і шиї), середній (ушкодження грудної клітки, живота і верхніх кінцівок) та нижній (ушкодження тазу та нижніх кінцівок) [19-24]. При цьому локалізація і характер ушкоджень водія і пасажира багато в чому залежать від типу посадки - початкового положення їхніх тіл в салоні. Автори виділяють три найчастіших типи посадки: стандартна, вертикальна та спортивна. Кожному з них відповідає певна траєкторія руху тіла людини в момент фронтального зіткнення автомобіля з перешкодою. Дослідження показали, що тільки у водія зустрічаються всі три варіанти посадки, тоді як для пасажира переднього сидіння характерний стандартний тип [19].

Для стандартного типу притаманне рівномірне переміщення тіла вперед та дещо догори, при цьому ушкодження локалізуються переважно по всій передній поверхні тіла потерпілого. При вертикальному типі траєкторія руху тіла спрямована вперед і догори зі значним підняттям центру ваги (таз). При цьому основний удар припадає на верхню частину тіла. При спортивному типі посадки тіло людини практично прямолінійно рухається вперед, викликаючи основне навантаження на нижні кінцівки та таз [20, 21]. Таким чином, визначення типу посадки дозволяє встановити траєкторію переміщення тіла кожного постраждалого в салоні автомобіля в момент ДТП та провести зіставлення тілесних ушкоджень з деталями салону автомобіля [21].

Отже, проведення експертизи включає в себе порівняльний аналіз пошкоджень у пасажирів і водія з встановленням виду, локалізації і механізму утворення ушкоджень. В основу диференціальної діагностики покладені відмінності в первинному положенні і динаміці переміщення тіл у салоні, способах використання засобів активної і пасивної безпеки. Детальний аналіз отриманих ушкоджень у кожному конкретному випадку зазвичай дозволяє поставити крапку в питанні встановлення водія транспортного засобу при будь-якому варіанті зіткнення автомобіля.

Висновки. Проведений аналіз наукових праць показує, що на даному етапі залишається недостатньо вивченим питання механізму виникнення, локалізації та диференціації ушкоджень у водіїв і пасажирів переднього сидіння в залежності від ракурсу зіткнення та класу легкового автомобіля з різними конструктивними особливостями салону і панелі управління. Поглиблене вивчення даних особливостей дозволить судово-медичним експертам проводити диференціальну діагностику ушкоджень у потерпілих і визначати місця їх розташування в салоні легкового автомобіля. Слід зазначити, що правильна ідентифікація та розташування водія і пасажирів на момент виникнення дорожньо-транспортної пригоди дозволяє у подальшому виявити винних, що значно полегшує роботу судово-слідчих органів.

Література.

1. Кривда ГФ, Плевінскіс ПВ. Алгоритм проведення лабораторних досліджень при судово-медичній експертизі автомобільної травми на сучасному етапі. Судово-медична експертиза. 2018;2:16-8.
2. Нестеров АВ. Состояние вопроса травмы внутри салона автомобиля. Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы. 2007;82:10-22.
3. Паньков ИВ, Саркисян БА, Вотинцев АА. Повреждения водителя и пассажира переднего сидения при несмертельной внутрисалонной травме в легковых автомобилях иностранного производства. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014;1(2):174-7.
4. Пиголкин ЮИ, Дубровина ИА, Мосоян АС, Бычков АА. Судебно-медицинская характеристика разрывов печени при внутрисалонной травме у водителя. Судебно-медицинская экспертиза. 2015;5:12-6.
5. Саушкін ОВ, Ханянц АА, Бондарєва АГ, Сулим СВ. Метод натурного моделювання при проведенні комплексної судово-медичної, транспортно-трасологічної та автотехнічної експертизи. Теорія та практика судової експертизи і криміналістики. 2018;18:585-92.
6. Дячук ВІ, Климчук МП, Губська ОА. Використання спеціальних знань при розслідуванні дорожньо-транспортних пригод. Київ; 2012. 220 с.
7. Саркисян БА, Паньков ИВ. Повреждения водителя и пассажира переднего сидения при несмертельной внутрисалонной травме в легковых автомобилях иностранного производства. Медицинская экспертиза и право. 2014;4:48-50.
8. Шадымов АБ, Новоселов АС. Судебно-медицинская экспертиза травмы при столкновениях автомобиля (установление водителя и пассажира переднего сидения). Барнаул; 2014. 193 с.
9. Бычков АА, Судебно-медицинская диагностика местоположения потерпевших в салон современного легкового автомобиля при ДТП. В: Пиголкин ЮИ, Ковалев АВ, редакторы. Сборник тезисов научно-практической конференции с международным участием; 2012 Май 17-18; Москва. Москва; 2012. с. 115.
10. Пиголкин ЮИ, Дубровин ИА, Мосоян АС. Судебно-медицинская характеристика повреждений, возникающих у водителя в салоне современного легкового автомобиля при

дорожно-транспортном происшествии. В: Сборник материалов Расширенной научно-практической конференции, посвященной 95-летию Санкт-Петербургского ГБУЗ «Городского бюро Судебно-медицинской экспертизы» «Актуальные вопросы профилактики и лабораторной диагностики в судебно-медицинской экспертизе»; 2013 Май 23-24; Санкт-Петербург. Санкт-Петербург; 2013. с. 145-6.

11. Новоселов АС. Судебно-медицинская оценка морфологических особенностей повреждений для диагностики водителя и пассажира переднего сидения при фронтальных столкновениях автомобиля [автореферат]. Москва; 2010. 25 с.
12. Шадымов АБ, Новоселов АС. Некоторые особенности повреждений конечностей водителя и пассажира переднего сидения при фронтальном столкновении легкового автомобиля. Судебно-медицинская экспертиза. 2009;1:32-5.
13. Шадымов АБ, Новоселов АС. Алгоритм судебно-медицинского установления водителя при фронтальных столкновениях автомобиля. Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. 2008;14:263-7.
14. Shkrum MJ, McClafferty KJ, Nowak ES, German A. Driver and front seat passenger fatalities associated with air bag deployment. Part 1: A Canadian study. J Forensic Sci. 2002;47(5):1028-34.
15. Shkrum MJ, McClafferty KJ, Nowak ES, German A. Driver and front seat passenger fatalities associated with air bag deployment. Part 2: A review of injury patterns and investigative issues. J Forensic Sci. 2002;47(5):1035-40.
16. Bose D, Arregui-Dalmases C, Sanchez-Molina D, Velazquez-Ameijide J, Crandall J. Increased risk of driver fatality due to unrestrained rear-seat passengers in severe frontal crashes. Accid Anal Prev. 2013;53:100-4. doi: 10.1016/j.aap.2012.11.031
17. Mayrose J, Jehle D, Hayes M, Tinnesz D, Piazza G, Wilding GE. Influence of the unbelted rear-seat passenger on driver mortality: "the backseat bullet". Acad Emerg Med. 2005;12(2):130-4. doi: 10.1197/j.aem.2004.09.017
18. Høye, A. How would increasing seat belt use affect the number of killed or seriously injured light vehicle occupants? Accid Anal Prev. 2016;88:175-86. doi: 10.1016/j.aap.2015.12.022
19. Evans L, Frick MC. Seating position in cars and fatality risk. Am J Public Health. 1988;78(11):1456-8. doi: 10.2105/ajph.78.11.1456
20. Jehle D, Kuebler J, Auinger P. Risk of injury and fatality in single vehicle rollover crashes: danger for the front seat occupant in the "outside arc". Acad Emerg Med. 2007;14(10):899-902. doi: 10.1197/j.aem.2007.06.029
21. Tatem WM, Gabler HC. Differential fatality risk between rear and front seat passenger vehicle occupants in frontal crashes. In Proceedings of the 2019 International IRCOBI Conference on the Biomechanics of Injury. p. 554-60.
22. Li A, Shen S, Nwosu A, Ratnapradipa KL, Cooper J, Zhu M. Investigating traffic fatality trends and restraint use among rear-seat passengers in the United States, 2000-2016. Journal of Safety Research. 2020;73:9-16. doi: 10.1016/j.jsr.2020.02.005
23. Parenteau CS, Viano DC. Driver and front passenger injury in frontal crashes: Update on the effect of unbelted rear occupants. Traffic Injury Prevention. 2017;19(1):28-34. doi: 10.1080/15389588.2017.1344355
24. Zhai G, Yang H, Liu J. Is the front passenger seat always the "death seat"? An application of a hierarchical ordered probit model for occupant injury severity. Int J Inj Control Safe Promot. 2020:1-9. doi: 10.1080/17457300.2020.1810072

References

1. Kryvda HF, Plevinskis PV. Alhorytm provedennia laboratornykh doslidzhen' pry sudovo-medychnii ekspertyzi avtomobil'noi travmy na suchasnomu etapi [The algorithm of laboratory studies in the forensic examination of a car injury at the present stage]. Sudovo-medychna ekspertyza. 2018;2:16-8. (in Ukrainian)
2. Nesterov AV. Sostoyanie voprosa travmy vnutri salona avtomobilya [The state of the issue of injury inside the car]. Izbrannyye voprosy sudebno-meditsinskoy ekspertizy. 2007;82:10-22. (in Russian)
3. Pan'kov IV, Sarkisyan BA, Votintsev AA. Povrezhdeniya voditelya i passazhira perednego sideniya pri nesmertel'noy vnutrisalonnnoy travme v legkovykh avtomobilyakh inostrannogo proizvodstva [Damage to the driver and passenger when the non-fatal injury inside the cabin of transport in

- passenger cars of foreign production]. *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy*. 2014;1(2):174-7. (in Russian)
4. Pigolkin YuI, Dubrovina IA, Mosoyan AS, Bychkov AA. Sudebno-meditsinskaya kharakteristika razryvov pecheni pri vnutrisalonnoy travme u voditelya [Forensic medical characteristic of hepatic rupture in the car driver resulting from the injury inflicted inside the passenger compartment]. *Sudebno-meditsinskaya ekspertiza*. 2015;5:12-6. (in Russian)
 5. Saushkin OV, Khanians AA, Bondarieva AH, Sulym SV. Metod naturnoho modeliuвання pry provedenni kompleksnoi sudovo-medychnoi, transportno-trasolohichnoi ta avtotekhnichnoi ekspertyzy [Method of natural modeling while performing comprehensive forensic medical, transport trace evidence and auto-technical examination]. *Teoriia ta praktyka sudovoi ekspertyzy i kryminalistyky*. 2018;18:585-92. (in Ukrainian)
 6. Diachuk VI, Klymchuk MP, Hubs'ka OA. Vykorystannia spetsial'nykh znan' pry rozsliduvanni dorozhn'o-transportnykh pryhod [Use of special knowledge in the investigation of road accidents]. Kyiv; 2012. 220 s. (in Ukrainian)
 7. Sarkisyan BA, Pan'kov IV. Povrezhdeniya voditelya i passazhira perednego sideniya pri nesmertel'noy vnutrisalonnoy travme v legkovykh avtomobilyakh inostrannogo proizvodstva [Damage to the driver and passenger when the non-fatal injury inside the cabin of transport in passenger cars of foreign production]. *Meditsinskaya ekspertiza i pravo*. 2014;4:48-50. (in Russian)
 8. Shadymov AB, Novoselov AS. Sudebno-meditsinskaya ekspertiza travmy pri stolknoveniyakh avtomobilya (ustanovlenie voditelya i passazhira perednego sideniya) [Forensic medical examination of trauma in car collisions (identification of the driver and front passenger)]. Barnaul; 2014. 193 s. (in Russian)
 9. Bychkov AA. Sudebno-meditsinskaya diagnostika mestopolozheniya poterpevshikh v salon sovremennogo legkovogo avtomobilya pri DTP [Forensic diagnostics of the location of victims in the interior of a modern passenger car in an accident]. V: Pigolkin YuI, Kovalev AV, redaktery. *Sbornik tezisov nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem*; 2012 May 17-18; Moskva. Moskva; 2012. s. 115. (in Russian)
 10. Pigolkin YuI, Dubrovin IA, Mosoyan AS. Sudebno-meditsinskaya kharakteristika povrezhdeniy, vznikayushchikh u voditelya v salone sovremennogo legkovogo avtomobilya pri dorozhno-transportnom proisshestvii [Forensic characteristics of injuries occurring to a driver in the cabin of a modern passenger car in a road traffic accident]. V: *Sbornik materialov Rasshirennoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 95-letiyu Sankt-Peterburgskogo GBUZ «Gorodskogo byuro Sudebno-meditsinskoy ekspertizy» «Aktual'nye voprosy profilaktiki i laboratornoy diagnostiki v sudebno-meditsinskoy ekspertize»*; 2013 May 23-24; Sankt-Peterburg. Sankt-Peterburg; 2013. s. 145-6. (in Russian)
 11. Novoselov AS. Sudebno-meditsinskaya otsenka morfologicheskikh osobennostey povrezhdeniy dlya diagnostiki voditelya i passazhira perednego sideniya pri frontal'nykh stolknoveniyakh avtomobilya [Forensic medical assessment of the morphological features of injuries for the diagnosis of the driver and front passenger in frontal collisions of the car] [avtoreferat]. Moskva; 2010. 25 s. (in Russian)
 12. Shadymov AB, Novoselov AS. Nekotorye osobennosti povrezhdeniy konechnostey voditelya i passazhira perednego sideniya pri frontal'nom stolknovenii legkovogo avtomobilya [Some features of injuries to the limbs of the driver and front seat passenger in a frontal collision of a car]. *Sudebno-meditsinskaya ekspertiza*. 2009;1:32-5. (in Russian)
 13. Shadymov AB, Novoselov AS. Algoritm sudebno-meditsinskogo ustanovleniya voditelya pri frontal'nykh stolknoveniyakh avtomobilya [Algorithm of forensic identification of a driver in frontal collisions of a car]. *Aktual'nye voprosy sudebnoy meditsiny i ekspertnoy praktiki*. 2008;14:263-7. (in Russian)
 14. Shkrum MJ, McClafferty KJ, Nowak ES, German A. Driver and front seat passenger fatalities associated with air bag deployment. Part 1: A Canadian study. *J Forensic Sci*. 2002;47(5):1028-34.
 15. Shkrum MJ, McClafferty KJ, Nowak ES, German A. Driver and front seat passenger fatalities associated with air bag deployment. Part 2: A review of injury patterns and investigative issues. *J Forensic Sci*. 2002;47(5):1035-40.

16. Bose D, Arregui-Dalmases C, Sanchez-Molina D, Velazquez-Ameijide J, Crandall J. Increased risk of driver fatality due to unrestrained rear-seat passengers in severe frontal crashes. *Accid Anal Prev.* 2013;53:100-4. doi: 10.1016/j.aap.2012.11.031
17. Mayrose J, Jehle D, Hayes M, Tinnesz D, Piazza G, Wilding GE. Influence of the unbelted rear-seat passenger on driver mortality: "the backseat bullet". *Acad Emerg Med.* 2005;12(2):130-4. doi: 10.1197/j.aem.2004.09.017
18. Høye, A. How would increasing seat belt use affect the number of killed or seriously injured light vehicle occupants? *Accid Anal Prev.* 2016;88:175-86. doi: 10.1016/j.aap.2015.12.022
19. Evans L, Frick MC. Seating position in cars and fatality risk. *Am J Public Health.* 1988;78(11):1456-8. doi: 10.2105/ajph.78.11.1456
20. Jehle D, Kuebler J, Auinger P. Risk of injury and fatality in single vehicle rollover crashes: danger for the front seat occupant in the "outside arc". *Acad Emerg Med.* 2007;14(10):899-902. doi: 10.1197/j.aem.2007.06.029
21. Tatem WM, Gabler HC. Differential fatality risk between rear and front seat passenger vehicle occupants in frontal crashes. In *Proceedings of the 2019 International IRCOBI Conference on the Biomechanics of Injury.* p. 554-60.
22. Li A, Shen S, Nwosu A, Ratnapradipa KL, Cooper J, Zhu M. Investigating traffic fatality trends and restraint use among rear-seat passengers in the United States, 2000-2016. *Journal of Safety Research.* 2020;73:9-16. doi: 10.1016/j.jsr.2020.02.005
23. Parenteau CS, Viano DC. Driver and front passenger injury in frontal crashes: Update on the effect of unbelted rear occupants. *Traffic Injury Prevention.* 2017;19(1):28-34. doi: 10.1080/15389588.2017.1344355
24. Zhai G, Yang H, Liu J. Is the front passenger seat always the "death seat"? An application of a hierarchical ordered probit model for occupant injury severity. *Int J Inj Control Safe Promot.* 2020:1-9. doi: 10.1080/17457300.2020.1810072

PECULIARITIES OF INJURIES TO THE DRIVER AND THE PASSENGER OF CARS IN CASES OF TRAFFIC ACCIDENTS DEPENDING ON THE CLASS OF THE VEHICLE AND THE ANGLE OF IMPACT

Zozulia V.M.¹, Vanchulyak O.Ya.²

¹Regional Bureau of Forensic Medical Examination of Zhytomyr Regional Council, Zhytomyr, Ukraine

²Higher State Educational Establishment of Ukraine «Bucovinian State Medical University», Chernivtsi, Ukraine

Summary. One of the most pressing problems today is road traffic injuries. According to the WHO, road deaths have risen to 1.35 million a year, or an average of about 3,700 deaths each day. In addition, tens of millions of people receive various injuries. It should be noted that the examination of the nature and mechanisms of injuries in car accidents has always been considered a relevant and complex problem of forensic science and practice. Of particular difficulty from an forensic expert standpoint are cases of injury inside the car and establishing the location of the victims. In the forensic literature, the issue of differentiation of injuries in drivers and passengers still remains insufficiently studied, especially taking into account the increasing number and variety of cars, changes in their design features and protective equipment.

Aim of the work. Review scientific publications on the specifics of injuries to the driver and passenger of in cases of traffic accidents, depending on the class of vehicle and the angle of impact.

Conclusions. The analysis of scientific works shows that at this stage, the mechanism of occurrence, localization and differentiation of injuries in drivers and passengers depending on the angle of collision and class of car with different design features of the cabin and control panel remains insufficiently studied. An in-depth study of these features will allow forensic experts to conduct a differential diagnosis of injuries in victims and determine their location in the passenger compartment of the car. It should be noted that the correct identification and location of the driver and passengers at the time of the accident allows to identify who was at fault, which greatly facilitates the work of judicial and investigative bodies.

Keywords: driver injury, passenger injury, traffic accident, damage in the car.

ОСОБЕННОСТИ ОПИСАНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ ВОДИТЕЛЯ И ПАССАЖИРА ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ В СЛУЧАЕ ДТП В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КЛАССА ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА И РАКУРСА СТОЛКНОВЕНИЯ

Зозуля В.М.¹, Ванчуляк О.Я.²

¹ Областное бюро судебно-медицинской экспертизы Житомирского областного совета, г. Житомир, Украина

² Высшее государственное учебное заведение Украины «Буковинский государственный медицинский университет», г. Черновцы, Украина

Резюме. Одной из самых актуальных проблем современности был и остается дорожный травматизм. По данным ВОЗ смертность вследствие аварий на дорогах возросла до 1,35 млн человек в год, или в среднем около 3700 летальных случаев в день. Кроме того, десятки миллионов людей получают различные травмы. Следует отметить, что экспертиза характера и механизма образования телесных повреждений при автомобильной травме всегда считалась актуальной и сложной проблемой судебно-медицинской науки и практики. Особую сложность с экспертных позиций при травме внутри салона автомобиля приобретает установление местоположения потерпевших. В судебно-медицинской литературе вопрос о дифференциации повреждений у водителя и пассажиров до сих пор остается недостаточно изученным, особенно принимая во внимание факт увеличения количества и разнообразия автомобилей, изменение их конструктивных особенностей и оснащение средствами защиты.

Цель работы. Провести обзор отечественных и зарубежных научных публикаций относительно особенностей образования повреждений водителя и пассажира легкового автомобиля в случае дорожно-транспортного происшествия в зависимости от класса транспортного средства и ракурса столкновения.

Выводы. Проведенный анализ научных работ показывает, что на данном этапе остается недостаточно изученным вопрос механизма возникновения, локализации и дифференциации повреждений у водителей и пассажиров в зависимости от ракурса столкновения и класса легкового автомобиля с различными конструктивными особенностями салона и панели управления. Углубленное изучение данных особенностей позволит судебно-медицинским экспертам проводить дифференциальную диагностику повреждений у пострадавших и определять места их расположения в салоне легкового автомобиля. Следует отметить, что правильная идентификация и расположение водителя и пассажиров на момент возникновения дорожно-транспортного происшествия позволяет в дальнейшем выявить виновных, что значительно облегчает работу судебно-следственных органов.

Ключевые слова: повреждение водителя, повреждения пассажира, дорожно-транспортное происшествие, повреждения в салоне автомобиля.

Відомості про авторів:

Зозуля В.М. – кандидат медичних наук, доцент, начальник обласного бюро судово-медичної експертизи Житомирської обласної ради, м. Житомир, Україна, e-mail: cucus78@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-6696-5599

Ванчуляк О.Я. – доктор медичних наук, професор кафедри судової медицини та медичного правознавства ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет», м. Чернівці, Україна, e-mail: wanchulyak@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-0243-1894

Сведения об авторах:

Зозуля В.М. – кандидат медицинских наук, доцент, начальник областного бюро судебно-медицинской экспертизы Житомирского областного совета, г. Житомир, Украина

Ванчуляк О.Я. – доктор медицинских наук, профессор кафедры судебной медицины и медицинского правоведения ВГУЗ Украины «Буковинский государственный медицинский университет», г. Черновцы, Украина

Information about the authors:

Zozulia V.M. – Doctor of Philosophy, Associate Professor, Head of the Regional Bureau of Forensic Medical Examination of Zhytomyr Regional Council, Zhytomyr, Ukraine

Vanchulyak O.Ya. – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Forensic Medicine and Medical Law of the HSEE of Ukraine «Bukovinian State Medical University», Chernivtsi, Ukraine

АКТУАЛЬНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ ВСТАНОВЛЕННЯ ДАВНОСТІ НАСТАННЯ СМЕРТІ ЗА УМОВИ ОТРУЄННЯ АЛКОГОЛЕМ І ЧАДНИМ ГАЗОМ У ПРАКТИЦІ СУДОВО-МЕДИЧНОГО ЕКСПЕРТА

Іваськевич І.Б.^{1,2}, Ванчуляк О.Я.²

¹Івано-Франківське обласне бюро судово-медичної експертизи, м. Івано-Франківськ, Україна

²Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет», м. Чернівці, Україна

Резюме. Етиловий алкоголь і чадний газ є одними з найпоширеніших токсичних речовин, що можуть викликати летальний наслідок.

Мета роботи. На основі даних літературних джерел розглянути дію алкоголю та чадного газу на серцево-судинну, нервову, дихальну, шлунково-кишкову та видільну системи людини.

Висновки. Викликаючи зміни адаптивних систем організму, етанол і СО здійснюють суттєвий вплив на функціональні ланки більшості систем органів людини, особливо сильно діючи на кіркову та мозкову речовини надниркових залоз. Висока варіабельність індивідуальної чутливості зумовлена статевими, віковими, анатомічними та функціональними відмінностями. Наявність цілої низки інших факторів призводить до того, що рівні концентрації алкоголю та СО в крові не завжди можуть слугувати критерієм смерті від даного виду отруєння. Нерідко спостерігається одночасний вплив на організм цих різних за силою і механізмом дії токсичних речовин. Водночас питання поєданого впливу алкоголю та СО на різні органи та системи організму вивчені недостатньо, а відомі дані бувають вкрай суперечливими. Слід зауважити, що в літературних джерелах майже відсутня інформація щодо особливостей і можливості точного визначення давності настання смерті за умови отруєння СО й етанолом, що зі свого боку зумовлює перспективність даного дослідження.

Ключові слова: чадний газ, етанол, отруєння, давність настання смерті.

У судово-медичній практиці найпоширенішими токсичними речовинами, що можуть викликати смерть людини, є етиловий спирт і чадний газ. Дані отруєння часто виникають у побутових умовах у багатьох країнах світу, особливо за холодних кліматичних умов. Досить поширеними в практиці є поєднання інтоксикації СО з алкоголем, наприклад, у лазнях, гаражах, житлових і промислових приміщеннях з пічним опаленням або з електрогенераторами на паливі. [1-7] У літературі описують випадки отруєння чадним газом при довгому стоянні в снігових заторах, коли вихлопні гази від автомобіля, що перебуває попереду, через повітрязабірник надходять у салон транспортного засобу, що стоїть позаду. [1]

Також часто смертельне отруєння СО може виникнути під час пожежі. Цікаво, що за таких обставин від опіків гинуть лише 18 % потерпілих, тимчасом як 82 % помирають у результаті отруєння СО та нерідко в поєднанні з алкогольним сп'янінням. Наявність і кількість алкоголю в крові трупа визначають для встановлення факту його вживання померлим незадовго до смерті, ступеня можливого при цьому сп'яніння, його впливу на розвиток події, що виникла, та розвиток летального наслідку. Відомі роботи, в яких вивчають концентрації СО й етанолу в крові серед вибірки осіб, померлих під час пожежі. [2] У таких дослідженнях відмічають, що кількість загиблих у стані алкогольного сп'яніння перевищує чисельність загиблих у тверезому стані в 4 рази, причому кількість чоловіків, які перебувають у стані алкогольного сп'яніння в момент пожежі, в 5 разів перевищує чисельність жінок (чого не відмічається серед постраждалих, в яких етанолу в крові не виявили). [2] Переважна більшість цих загиблих були у віці від 30 до 50 років. 45 % осіб на момент смерті перебували в стані важкого алкогольного отруєння, причому чоловіків було в 3 рази більше, ніж жінок. Серед загиблих у стані важкого алкогольного отруєння (3,0-5,0 %) тяжкість отруєння окисом вуглецю була високою та в більшості випадків складала 50-80 %. [2]

Проте судово-медичні експерти у своїй повсякденній практиці стикаються з певними труднощами діагностики отруєнь етанолом і СО, що насамперед пов'язані з відсутністю

конкретних морфологічних проявів, характерних саме для такого поєднання. Не слід виключати впливу на організм різноманітних зовнішніх і внутрішніх факторів, також трапляються випадки одночасної дії двох або більше токсичних чинників, їх поєднання з наявністю впливів іншої природи. Часто при аналізі не враховують анамнез постраждалих, наявність хронічних захворювань легень, серцево-судинної й ендокринної систем, загальний соматичний стан організму. Нерідко токсичний агент виступає в якості фактора, що провокує загострення наявної соматичної патології. Усе це ускладнює діагностику та призводить до того, що одне лише визначення отруйної речовини в організмі потерпілого, а особливо при встановленні пограничних значень, у цілій низці випадків не може слугувати безумовною гарантією діагностики смерті від отруєння. [1,4,7]

У практичній судово-медичній експертизі основним методами діагностики є лабораторне виявлення алкоголю та СО в крові та сечі. Проте при аналізі отриманих результатів слід також враховувати окисно-відновні процеси в організмі, що істотно залежать від рівня обміну речовин за різних обставин: значно сповільнений у людей літнього віку та різко підвищується при гарячкових станах і перебуванні на холоді. [7] Також нерідко в крові загиблих вміст карбоксигемоглобіну не відповідає летальним концентраціям. Це може бути зумовлене впливом цілої низки факторів: температура, вологість повітря, швидкість вітру, коливання атмосферного тиску, наявність у повітрі, що вдихається, окислів азоту, парів бензину, двоокису вуглецю. [8]

Тому, крім судово-хімічного дослідження, доцільно використовувати додаткові уточнюючі методи, що здатні не лише встановити факт наявності токсичної речовини, але й визначити вплив останньої на розвиток летального наслідку. Для цього в практиці користуються морфологічними методами дослідження, що забезпечують виявлення сукупності структурних ознак дії вказаних чинників. [5,6] Детально розглянемо вплив вищевказаних токсичних речовин на різні системи органів.

Мета роботи. На основі даних джерел літератури розглянути дію алкоголю та чадного газу на серцево-судинну, нервову, дихальну, шлунково-кишкову та видільну системи людини.

Найбільш інформативні зміни внутрішніх органів і тканин трупа при смерті від гострого отруєння алкоголем пов'язані зі змінами: судин мікроциркуляторного русла, реологічних властивостей крові (стаз і сладж еритроцитів, їх гемоліз у судинному руслі), клітин головного мозку (дистрофічне пошкодження нейроцитів, нейронофагія), легень (крововиливи в легеневу тканину, переповнення келихоподібних клітин слизової бронхів), серцевого м'яза (внутрішньоклітинний набряк кардіоміоцитів), шлунку (поверхневі й інтерстиціальні крововиливи в слизову оболонку, набряк підслизового шару стінки, кістозне розширення залоз), нирок (некроз епітелію каналців, базальна інкрустація нефротелію, набряки повнокрів'я капілярних петель тілець клубочків), печінки (холестаз, некроз гепатоцитів). За своєю природою виявлені патологічні зміни є гіпоксичними, а також токсичними через прямий вплив етанолу й ацетальдегіду на тканини. [3,9-12]

Отруєння чадним газом – це токсичне ураження, що перебігає з розвитком селективних, часто симетрично-розташованих, нейрональних ішемічних некрозів тканини головного мозку. Наявність уражень залежить від концентрації карбоксигемоглобіну в крові. Чим більша концентрація, тим більші ураження. Ознаки токсичної дії виявляють у блідих кулях, білій речовині, базальних ядрах, чорній субстанції, таламусі, мозолистому тілі, корі головного мозку, гіпокампі. Також відмічають набряк речовини головного мозку та м'якої мозкової оболонки. [2,4,5] Характерними вважають мікрокісти речовини головного мозку, що виникають внаслідок набряку з наступним руйнуванням тканини. При отруєнні СО також вражаються інші органи та тканини: судини мікроциркуляторного русла (різке повнокрів'я, стази, периваскулярний і перицелюлярний набряки), серце (гіперемія, вогнищеві периваскулярні крововиливи, вогнищева фрагментація кардіоміоцитів і зникнення їхньої посмугованості), шкіра (внутрішньошкірні та підшкірні точкові крововиливи), кров (гемоліз еритроцитів у судинному руслі), легені (різке повнокрів'я, набряк, явища емфіземи з розширенням альвеол, розривом міжальвеолярних перетинок, інтраальвеолярними крововиливами, ділянки ателектазів, десквамація епітелію бронхів, набряк і дрібні крововиливи в легеневу тканину), печінка (дистрофія гепатоцитів, гіперемія, реактивна проліферація лімфоїдних клітин навколо елементів тріади, дрібновогнищеві некрози), нирки (гіперемія, точкові крововиливи, лімфостаз, виражена зерниста дистрофія

епітелію звивистих каналців, ексудативні та проліферативні зміни клубочків, зернисті та гіалінові циліндри в просвітах прямих каналців). [4,8-12]

Багато наукових праць присвячені змінам надниркових залоз при отруєнні чадним газом, алкоголем або їх комбінацією. [13-16] Встановлено, що морфофункціональні зміни надниркових залоз при гострому отруєнні СО в поєднанні з алкогольною інтоксикацією характеризуються підвищенням функціональної активності адренкортикоцитів пучкової та сітчастої зон обох залоз (виражена деліпідізація) та клубочкової зони лівої надниркової залози. [16] Виявлено, що збільшення маси мозкової речовини надниркових залоз викликане значним повнокрів'ям синусоїдів. Вчені зазначають, що в лівій залозі значно знижується чисельність адренкортикоцитів на одиницю площі пучкової зони. Водночас значно посилюється ліпофусциноз адренкортикоцитів сітчастої зони обох надниркових залоз, наростає мононуклеарна інфільтрація різних структурно-функціональних зон. [16]

Дані асиметричні зміни надниркових залоз пояснюють тим фактом, що в умовах відсутності вираженого стресового фактора основне функціональне навантаження припадає на праві складові адреналової системи, що розвиваються ембріогенетично пізніше. [16] Якщо ж стресовий чинник набуває довготривалої значної дії, відбувається додаткова активація лівих складових. Отже, при гострому отруєнні СО функціональна активність кіркової речовини правої надниркової залози (за винятком сітчастої зони) пригнічена більше, ніж лівої. Водночас саме в правій наднирковій залозі проявляються більш виражені ознаки колишньої гіперфункції. Паралельно наростанню дії СО й етанолу посилюється ступінь залучення надниркових залоз у реакцію організму на стресовий фактор, що призводить до активації правої залози. Надалі, коли посилюється нестача кисню, необхідного для стероїдогенезу, пригнічується функція обох надниркових залоз. [16]

Неодмінно хочемо зазначити результати досліджень, які показали, що супутній прийом помірних доз алкоголю індукує метаболізм печінки, що зі свого боку прискорює виведення карбоксигемоглобіну та знижує рівень його токсичності. При середньому або важкому ступені алкогольної інтоксикації токсичність СО різко зростає. Отже, вплив алкоголю на токсичність СО при отруєннях є неоднозначним. Етиловий спирт при вмісті в крові в малих кількостях сприятливо впливає на результат отруєння, а у великих концентраціях посилює токсичну дію карбоксигемоглобіну, підвищуючи ризик смертельного наслідку. [7,11]

Отже, відомі на сьогодні діагностичні ознаки смерті від гострого отруєння алкоголем і чадним газом мають відносно доказове значення, а іноді допускають можливість суб'єктивної інтерпретації, що спонукає до проведення пошуку нових діагностичних методик встановлення даних отруєнь у судово-медичній практиці. Також хочемо зауважити, що в літературних джерелах майже відсутня інформація щодо особливостей і можливості точного визначення давності настання смерті за умови отруєння СО й етанолом, що є надзвичайно актуальним і складним завданням у практиці судово-медичного експерта.

Для вирішення даної задачі пропонуємо застосування лазерних поляризаційних методик дослідження оптико-неоднорідних біологічних структур організму людини з використанням статистичного аналізу цифрових результатів. Дані методи добре зарекомендували себе в багатьох дослідженнях і стали новим кроком у діагностиці та диференціації патологічних змін біологічних тканин і середовищ організму людини. На їх основі визначені прямі взаємозв'язки між набором статистичних моментів 1-4-го порядків, що характеризують полікристалічну структуру гістологічних зрізів біологічних тканин, і координатними розподілами величини азимутів та еліптичності поляризації їхніх лазерних зображень, що дозволяє отримати точні, відтворювані цифрові результати. [17]

Висновки.

1. Відомі діагностичні ознаки смерті від гострого отруєння алкоголем і чадним газом мають відносно доказове значення, а іноді допускають можливість суб'єктивної інтерпретації, що спонукає до проведення пошуку нових діагностичних методик встановлення даних отруєнь у судово-медичній практиці.
2. Для вирішення проблеми виявлення факту отруєння етанолом і чадним газом, їх диференціації та можливості точного визначення давності настання смерті вважаємо перспективним застосування спектра методів багатомірної поляризаційної мікроскопії

біологічних тканин і рідких середовищ організму людини.

Література

1. Абдукаримов АБ, Искандаров АИ. Особенности судебно-медицинской токсикометрии острых отравлений угарным газом, сочетанных с алкогольной интоксикацией. Судебно-медицинская экспертиза. 2010;1:30-3.
2. Туманова ИЕ, Панкрушина АН, Макарова ИИ, Шеховцов ВП. Смертельные отравления окисью углерода. Здоровье и образование в XXI веке. 2009;3(11):233.
3. Бонитенко ЮЮ. Острые отравления этанолом и его суррогатами. Санкт-Петербург: "ЭЛБИ-СПб"; 2005. 224 с.
4. Злобин ЮВ, Леженина НФ, Суходолова ГН. Токсическое действие окиси углерода (Федеральные клинические рекомендации). Москва; 2013. 25 с.
5. Weaver LK. Clinical practice. Carbon monoxide poisoning. N Engl J Med. 2009;360(12):1217-25. doi: 10.1056/NEJMcpr0808891
6. Зобнин ЮВ, Саватеева-Любимова ТН, Коваленко АЛ, Петров АЮ, Васильев СА. Отравление монооксидом углерода (угарным газом). Санкт-Петербург: Тактик-Студио; 2011. 86 с.
7. Алексеев ИВ. К вопросу об оценке степени интоксикации алкоголем и угарным газом лиц, погибших на пожарах. Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. 2009;15:112-6.
8. Злобин ЮВ. Отравления монооксидом углерода (угарным газом). Санкт-Петербург: Тактик-Студио; 2011. 19 с.
9. Богомолова ИН. Патоморфологические изменения внутренних органов при острых отравлениях монооксидом углерода. Проблемы экспертизы в медицине. 2007;7(25-1):27-30.
10. Арбыкин ЮА, Алябьев ФВ, Яушев ТР, Любина ТА. Ультразвуковые изменения почек в динамике алкогольной интоксикации. Врач-аспирант. 2015;72(5.2), 224-9.
11. Алябьев ФВ, Крахмаль НВ, Арбыкин ЮА, Серебров ТВ, Поверинов СН, Вогнерубов РН. Морфофункциональные изменения внутренних органов и некоторых биохимических показателей в динамике острой алкогольной интоксикации. Сибирский медицинский журнал. 2012;27(3):127-30.
12. Современные проблемы науки и образования. Еникеев ДА, Ряховский АЕ, Байков ДЭ, Срубиллин ДВ. Влияние алкогольного опьянения на выживаемость крыс при остром отравлении угарным газом [Интернет]. Москва: Академия Естествознания; 2016 [оновлено 2016 Ноя 2; цитовано 2019 Мар 25]. Доступно: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=25456>
13. Алябьев ФВ, Толмачева СК, Долбня АД, Налтакян АГ, Стрельцова НЮ, Сапега АС, и др. Морфофункциональная характеристика коры надпочечников при остром отравлении угарным газом в состоянии алкогольного опьянения. Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы. 2019;18:39-40.
14. Алябьев ФВ, Кладов СЮ, Падеров ЮМ, Загулов ГВ, Добужский ВА. Острая алкогольная интоксикация как фактор, модифицирующий ответную реакцию надпочечников человека при танатогенных воздействиях различной природы. Сибирский медицинский журнал. 2004;1:39-42.
15. Алябьев ФВ, Поверинов СН, Яушев ТР. Сравнительная морфофункциональная характеристика надпочечников у погибших от отравления угарным газом и несовместимой с жизнью механической травмы трезвыми и в состоянии алкогольного опьянения. Вестник Томского государственного университета. 2006;93:24-39.
16. Яушев ТР, Алябьев ФВ, Поверинов СН. Зависимость морфофункционального состояния надпочечников при остром смертельном отравлении угарным газом на фоне алкогольной интоксикации от концентрации этанола в крови. Морфология. 2006;129(4):148.
17. Ushenko VO, Olar OV, Ushenko YuO, Gorsky MP, Soltys IV. Polarization correlometry of polycrystalline films of human liquids in problems of forensic medicine. Proc. SPIE 9809, Twelfth International Conference on Correlation Optics, 98091B [Internet]. 2015 Nov 30 [cited 2019 Feb 21]. Available from: <https://www.spiedigitallibrary.org/conference-proceedings-of-spie/9809/98091B/Polarization-correlometry-of-polycrystalline-films-of-human-liquids-in->

References

1. Abdugarimov AB, Iskandarov AI. Osobennosti sudebno-meditsinskoy toksikometrii ostrykh otravleniy ugarnym gazom, sochetannykh s alkohol'noy intoksikatsiey [Forensic medical toxicometry of acute carbon monoxide poisoning during alcoholic intoxication]. Sudebno-meditsinskaya ekspertiza. 2010;1:30-3. (in Russian)
2. Tumanova IE, Pankrushina AN, Makarova II, Shekhovtsov VP. Smertel'nye otravleniya okis'yu ugleroda [Fatal carbon monoxide poisoning]. Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke. 2009;3(11):233. (in Russian)
3. Bonitenko YuYu. Ostrye otravleniya etanolom i ego surrogatami [Acute poisoning with ethanol and its surrogates]. Sankt-Peterburg: "ELBI-SPb"; 2005. 224 s. (in Russian)
4. Zlobin YuV, Lezhenina NF, Sukhodolova GN. Toksicheskoe deystvie okisi ugleroda (Federal'nye klinicheskie rekomendatsii) [Carbon Monoxide Toxicity (Federal Clinical Practice Guidelines)]. Moskva; 2013. 25 s. (in Russian)
5. Weaver LK. Clinical practice. Carbon monoxide poisoning. N Engl J Med. 2009;360(12):1217-25. doi: 10.1056/NEJMcp0808891
6. Zobnin YuV, Savateeva-Lyubimova TN, Kovalenko AL, Petrov AYu, Vasil'ev SA. Otravlenie monooksidom ugleroda (ugarnym gazom) [Carbon monoxide (carbon monoxide) poisoning]. Sankt-Peterburg: Taktik-Studio; 2011. 86 s. (in Russian)
7. Alekseev IV. K voprosu ob otsenke stepeni intoksikatsii alkogolem i ugarnym gazom lits, pogibshikh na pozharakh [On the assessment of the degree of alcohol and carbon monoxide intoxication of persons who died in fires]. Aktual'nye voprosy sudebnoy meditsiny i ekspertnoy praktiki. 2009;15:112-6. (in Russian)
8. Zlobin YuV. Otravleniya monooksidom ugleroda (ugarnym gazom) [Poisoning with carbon monoxide (carbon monoxide)]. Sankt-Peterburg: Taktik-Studio; 2011. 19 s. (in Russian)
9. Bogomolova IN. Patomorfologicheskie izmeneniya vnutrennikh organov pri ostrykh otravleniyakh monooksidom ugleroda [Pathologic changes of internals in the cases of acute poisoning by carbon single-oxide]. Problemy ekspertizy v meditsine. 2007;7(25-1):27-30. (in Russian)
10. Arbykin YuA, Alyab'ev FV, Yaushev TR, Lyubina TA. Ul'trastrukturnye izmeneniya pochek v dinamike alkohol'noy intoksikatsii [Ultrastructural kidney changes in the dynamics of alcohol intoxication]. Vrach-aspirant. 2015;72(5.2), 224-9. (in Russian)
11. Alyab'ev FV, Krakhmal' NV, Arbykin YuA, Serebrov TV, Poverinov SN, Vognerubov RN. Morfofunktsional'nye izmeneniya vnutrennikh organov i nekotorykh biokhimicheskikh pokazateley v dinamike ostroy alkohol'noy intoksikatsii [The morphofunctional changes in internal organs and biochemical indicators during acute alcohol intoxication]. Sibirskiy meditsinskiy zhurnal. 2012;27(3):127-30. (in Russian)
12. Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. Enikeev DA, Ryakhovskiy AE, Baykov DE, Srubilin DV. Vliyanie alkohol'nogo op'yaneniya na vyzhivaemost' krysa pri ostrom otravlenii ugarnym gazom [The influence of alcohol on the survival of rats in acute carbon monoxide poisoning] [Internet]. Moskva: Akademiya Estestvoznaniya; 2016 [onovleno 2016 Noya 2; tsitovano 2019 Mar 25]. Dostupno: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=25456> (in Russian)
13. Alyab'ev FV, Tolmacheva SK, Dolbnya AD, Naltakyan AG, Strel'tsova NYu, Sapega AS, i dr. Morfofunktsional'naya kharakteristika kory nadpochechnikov pri ostrom otravlenii ugarnym gazom v sostoyanii alkohol'nogo op'yaneniya [Morphofunctional characteristics of the adrenal cortex in acute carbon monoxide poisoning in a state of alcoholic intoxication]. Izbrannye voprosy sudebno-meditsinskoy ekspertizy. 2019;18:39-40. (in Russian)
14. Alyab'ev FV, Kladov SYu, Paderov YuM, Zagulov GV, Dobuzhskiy VA. Ostraya alkohol'naya intoksikatsiya kak faktor, modifitsiruyushchiy otvetnyuyu reaktsiyu nadpochechnikov cheloveka pri tanatogennykh vozdeystviyakh razlichnoy prirody [Acute alcohol intoxication as a factor modifying the response of the human adrenal glands to thanatogenic effects of various nature]. Sibirskiy meditsinskiy zhurnal. 2004;1:39-42. (in Russian)
15. Alyab'ev FV, Poverinov SN, Yaushev TR. Sravnitel'naya morfofunktsional'naya kharakteristika

nadpochechnikov u pogibshikh ot otravleniya ugarnym gazom i nesovmestimoy s zhizn'yu mekhanicheskoy travmy trezvymi i v sostoyanii alkogol'nogo op'yaneniya [Comparative morphological and functional characteristics of the adrenal glands in victims of carbon monoxide poisoning and mechanical trauma incompatible with life, sober and intoxicated]. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. 2006;93:24-39. (in Russian)

16. Yaushev TR, Alyab'ev FV, Poverinov SN. Zavisimost' morfofunktsional'nogo sostoyaniya nadpochechnikov pri ostrom smertel'nom otravlenii ugarnym gazom na fone alkogol'noy intoksikatsii ot kontsentratsii etanola v krovi [Dependence of morpho-functinal srare of adrenal glands in acute fatal carbon monoxide poisoning associated with alcohol intoxication, on blood ethanol concentration]. Morfologiya. 2006;129(4):148. (in Russian)
17. Ushenko VO, Olar OV, Ushenko YuO, Gorsky MP, Soltys IV. Polarization correlometry of polycrystalline films of human liquids in problems of forensic medicine. Proc. SPIE 9809, Twelfth International Conference on Correlation Optics, 98091B [Internet]. 2015 Nov 30 [cited 2019 Feb 21]. Available from: <https://www.spiedigitallibrary.org/conference-proceedings-of-spie/9809/98091B/Polarization-correlometry-of-polycrystalline-films-of-human-liquids-in-problems/10.1117/12.2228997.short>. doi: 10.1117/12.2228997

CURRENT STATUS OF THE PROBLEM OF ESTABLISHING THE TIME SINCE DEATH UNDER CONDITIONS OF ALCOHOL AND CARBON MONOXIDE POISONING IN THE PRACTICE OF A FORENSIC MEDICAL EXPERT

Ivaskevych I.B., Vanchulyak O.Ya.

Higher State Educational Establishment of Ukraine «Bucovinian State Medical University», Chernivtsi, Ukraine

Summary. Ethyl alcohol and carbon monoxide are among the most common toxic substances that can be fatal.

Aim of the work. Based on sources of literature to consider the effects of alcohol and carbon monoxide on the cardiovascular, nervous, respiratory, gastrointestinal and excretory human systems.

Conclusion. Causing changes in the adaptive systems of the human body, ethanol and CO have a significant impact on the functional units of most systems of human organs, especially having a strong effect on the cortical and cerebral substances of the adrenal glands. High variability of individual sensitivity due to gender, age, anatomical and functional differences. The presence of a number of other factors will lead to the fact that the level of alcohol and CO in the blood may not always serve as a criterion for death from this type of poisoning. Simultaneous effects on the body of these different in strength and mechanism of action of toxic substances are often observed. At the same time, the issue of the combined effect of alcohol and CO on various organs and systems of the body is insufficiently studied, and the known data are extremely contradictory. It should be noted that in the literature there is almost no information on the features and possibility of accurately determining the time since death in case of poisoning by CO and ethanol, which in turn determines the viability of this study.

Keywords: carbon monoxide, ethanol, poisoning, time since death.

АКТУАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ УСТАНОВЛЕНИЯ ДАВНОСТИ НАСТУПЛЕНИЯ СМЕРТИ ПРИ ОТРАВЛЕНИИ АЛКОГОЛЕМ И УГАРНЫМ ГАЗОМ В ПРАКТИКЕ СУДЕБНО МЕДИЦИНСКОГО ЭКСПЕРТА

Иваськевич И.Б., Ванчуляк О.Я.

¹Ивано-Франковское областное бюро судебно-медицинской экспертизы, г. Ивано-Франковск, Украина

²Высшее государственное учебное заведение Украины «Буковинский государственный медицинский университет», г. Черновцы, Украина

Резюме. Этиловый алкоголь и угарный газ являются одними из самых распространенных токсических веществ, которые могут вызвать летальный исход.

Цель работы. На основе данных литературных источников рассмотреть действие алкоголя и угарного газа на сердечно-сосудистую, нервную, дыхательную, желудочно-кишечную и выделительную системы человека.

Выводы. Вызывая изменения адаптивных систем организма, этанол и СО оказывают существенное влияние на функциональные звенья большинства систем органов человека, особенно сильно действуя на корковое и мозговое вещества надпочечников. Высокая вариабельность индивидуальной чувствительности обусловлена половыми, возрастными, анатомическими и функциональными различиями. Наличие целого ряда других факторов приводит к тому, что уровни концентрации алкоголя и СО в крови не всегда могут служить критерием смерти от данного вида отравления. Нередко наблюдается одновременное воздействие на организм этих различных по силе и механизму действия токсических веществ. При этом вопрос сочетанного воздействия алкоголя и СО на различные органы и системы организма изучены недостаточно, а известные данные бывают крайне противоречивыми. Следует заметить, что в литературных источниках почти отсутствует информация об особенностях и возможности точного определения давности наступления смерти при отравлении СО и этанолом, что, в свою очередь, предопределяет перспективность данного исследования.

Ключевые слова: угарный газ, этанол, отравления, давность наступления смерти.

Відомості про авторів:

Иваськевич І.Б. – начальник Івано-Франківського обласного бюро судово-медичної експертизи, аспірант кафедри судової медицини та медичного правознавства ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет», м. Івано-Франківськ, Україна, e-mail: sudmed@bsmu.edu.ua

Ванчуляк О.Я. – доктор медичних наук, професор кафедри судової медицини та медичного правознавства ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет», м. Чернівці, Україна, e-mail: wanchulyak@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-0243-1894

Сведения об авторах:

Иваськевич И.Б. – начальник Ивано-Франковского областного бюро судебно-медицинской экспертизы, аспирант кафедры судебной медицины и медицинского правоведения ВГУЗ Украины «Буковинский государственный медицинский университет», г. Ивано-Франковск, Украина

Ванчуляк О.Я. – доктор медицинских наук, профессор кафедры судебной медицины и медицинского правоведения ВГУЗ Украины «Буковинский государственный медицинский университет», г. Черновцы, Украина

Information about the authors:

Ivaskevych I.B. – Head of the Ivano-Frankivsk Regional Bureau of Forensic Medical Examination, PhD student of the Department of Forensic Medicine and Medical Law of the HSEE of Ukraine «Bukovinian State Medical University», Ivano-Frankivsk, Ukraine

Vanchulyak O.Ya. – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Forensic Medicine and Medical Law of the HSEE of Ukraine «Bukovinian State Medical University», Chernivtsi, Ukraine

АНАЛІЗ СПОНТАННИХ РОЗРИВІВ АОРТИ В СУДОВО-МЕДИЧНІЙ ПРАКТИЦІ

Шевчук М.М., Григорійчук В.І.

Комунальний заклад Львівської обласної ради «Львівське обласне бюро судово-медичної експертизи»

Резюме. В статті приділено увагу різним видам розривів аорти, які зустрічаються при проведенні судово-медичних експертиз трупів, та зроблено акцент на нетравматичних (спонтанних, самовільних) розривах аорти.

Мета дослідження. Зосередити увагу лікарів судово-медичних експертів на необхідності чітко дотримуватися правильного опису наявних змін в аорті при розривах її, в якості причини смерті при постановці судово-медичного діагнозу вказувати саме ті зміни, які мали місце в тому чи іншому конкретному випадку, грамотно описувати та відображати патологічний процес в аорті, не допускати «узагальненого» підходу до всіх розривів аорти, не застосовувати «типовий», найбільш поширений термін «розрив розшаровуючої аневризми аорти» у всіх випадках, незалежно від того, мають місце дані зміни в аорті чи ні.

Результати дослідження. В основу покладено дані літератури щодо розглянутого питання та власні спостереження з судово-медичної практики. Зосереджено увагу на топографічній анатомії аорти з використанням Міжнародної анатомічної номенклатури, висвітлені основні причини як спонтанних, так і травматичних розривів аорти. Особливу увагу приділено необхідності дотримання чіткого визначення понять, які стосуються розривів аорти без аневризм та розшарувань, розривів аневризм аорти без розшарувань стінки судини та розривів з розшаруванням аорти без утворення аневризми.

Ключові слова: аорта, аневризми аорти, спонтанні (нетравматичні, самовільні) розриви аорти, ушкодження, розшарування аорти, судово-медична експертиза.

Вступ. Як відомо, в судово-медичній практиці мають місце ушкодження (розриви) аорти як травматичного, так і нетравматичного походження [1]. Першим приділено більше уваги з боку науковців та дослідників в галузі судової медицини як в загальній структурі судово-медичної травматології (поєднаної травми тіла), так і при окремій (локалізованій) травмі аорти. Це, зрозуміло, обумовлено специфікою даної спеціальності та вимогам у дослідженні поєднаних травм тіла чи локалізованих ушкоджень грудної клітки з залученням в травматичний процес найбільшої кровоносної судини організму – аорти. Щодо нетравматичних (спонтанних) розривів аорти внаслідок аневризм чи інших патологічних станів, то даній проблематиці більше присвячені праці науковців-патологоанатомів, оскільки вона в переважній більшості випадків перебуває в площині власне патологічної анатомії [1]. Але, як відомо, в судово-медичній практиці більшу частину проведених експертиз померлих осіб займає ненасильницька смерть, серед якої часто зустрічається така патологія аорти, як її розрив, який майже в 100% випадків призводить до фатального наслідку, і, як наслідок, стає причиною смерті. За статистичними даними Львівського обласного бюро судово-медичної експертизи, частота випадків смерті від нетравматичного розриву аорти по відношенню до загальної кількості причин смерті від серцево-судинних захворювань та загальної кількості ненасильницької смерті (вказано в дужках) протягом останніх 5 років становить: у 2015 році – 3,1% (2,1%), у 2016 році – 2,4% (1,7%), у 2017 році – 2,0% (1,3%), у 2018 році – 2,8% (1,8%) та у 2019 році – 2,2% (1,5%). На перший погляд діагностика даної патології не представляє особливих труднощів для лікарів-судово-медичних експертів при постановці причини смерті, проте в даній статті ми хочемо звернути увагу на правильність опису анатомічних відділів аорти, основах топографічної анатомії, причинах спонтанних розривів аорти, захворюваннях, які призводять до таких розривів, та акцентувати увагу на необхідності чіткої диференціації розривів при наявності розшарування стінок аорти (так званої «розшаровуючої аневризми»), розривам аневризм аорти без розшарування стінок та

розривам аорти без аневризми чи розшарування стінок судини, оскільки, як показує практика, ці питання або «пропускаються», або їм не приділяється належна увага з боку судово-медичних експертів з різних на те причин, в результаті чого досить часто встановлені причини смерті від розривів аорти носять «поверхневий» характер, причому найбільш поширеним терміном є «розрив аневризми аорти», який не завжди відповідає дійсному патологічному процесові в аорті.

Мета дослідження. Зосередити увагу лікарів судово-медичних експертів на необхідності чітко дотримуватися правильного опису наявних змін в аорті при розривах її, в якості причини смерті при постановці судово-медичного діагнозу вказувати саме ті зміни, які мали місце в тому чи іншому конкретному випадку, грамотно описувати та відображати патологічний процес в аорті, не допускати «узагальненого» підходу до всіх розривів аорти, не застосовувати «типовий», найбільш поширений термін «розрив розшаровуючої аневризми аорти» у всіх випадках, незалежно від того, мають місце дані зміни в аорті чи ні.

Матеріал і методи дослідження. За основу у даному дослідженні взято досвід практичної роботи лікарів-судово-медичних експертів, який стосується розривів аорти з урахуванням частоти та важливості даної проблеми, проаналізовано літературу в галузі судової медицини та патологічної анатомії з даного приводу, та медичну документацію, а саме «Висновки експертів», де причиною смерті було вказано «Розрив аорти».

Результати та їх обговорення. На нашу думку, для кращого розуміння важливості проблеми, яка розглядається, слід розпочати з правильності опису аорти як анатомічного органу, неухильно дотримуватися термінології Міжнародної анатомічної номенклатури, яка стосується аорти. Згідно положень останньої, аорта поділяється на такі відділи: висхідна аорта (а не висхідний відділ), від якої відходять дві гілки: права і ліва вінцеві артерії [3]. Другий відділ аорти називається «дуга аорти», від якої відходять три гілки: плечоголовний стовбур, ліва загальна сонна артерія, ліва підключична артерія. Третій відділ аорти – низхідна аорта, яка топографічно розташована в грудній порожнині (заднє середостіння) і через «отвір аорти» в діафрагмі проходить в черевну порожнину, відповідно поділяючись на грудну частину і черевну. Грудна частина аорти знаходиться на рівні 4-12-го грудних хребців, гілки грудної частини аорти поділяються на парієнтальні та вісцеральні. Черевна частина аорти знаходиться на рівні 12-го грудного – 4-го поперекового хребців. Гілки черевної аорти поділяються на парієнтальні, вісцеральні парні та вісцеральні непарні. Закінчується аорта на рівні 4-го поперекового хребця, де черевна аорта поділяється на праву загальну клубову артерію та ліву загальну клубову артерію [3]. Дана анатомічна класифікація відділів аорти та гілки, які відходять від неї, наведені для необхідності неухильного дотримання судово-медичними експертами в своїй практичній роботі вживання правильних анатомічних термінів та назв з обов'язковою чіткою правильною вказівкою рівнів, на яких відходять відповідні дрібні гілки, та відділів, де локалізований розрив аорти чи її аневризми.

На початку слід нагадати, що існують поняття справжньої і несправжньої аневризми [4]. Стінка справжньої аневризми складається з усіх трьох шарів судинної стінки, змінених патологічним процесом, порожнина заповнена зазвичай тромботичними масами. До цього типу відносяться атеросклеротичні, сифілітичні та вроджені аневризми. Несправжня аневризми, або «пульсуюча» являє собою обмежену зовнішніми стінками аорти гематому, яка розміщена ззовні від судини та має зв'язок з її просвітом. Аневризми класифікують за їх формою та розмірами: кулеподібні, мішкоподібні та веретеноподібні. Крім того, не зайвим буде наголосити, що при проведенні аутопсії необхідно виміряти периметр аорти (а не діаметр, який і неможливо виміряти через еластичність та податливість стінки судини) – тобто, поперечний розмір (ширина) аорти на розрізі від одного краю повздовж розрізаної судини до протилежного.

Без сумніву, не складає труднощів діагностика розриву аорти в судово-медичній практиці, коли дана патологія утворюється внаслідок як локальної травми грудної клітки (найчастіше при дорожньо-транспортних пригодах у водіїв чи пасажирів транспортних засобів), так і при поєднаних тяжких травмах тіла (залізнична травма, наїзд на пішохода чи переїзд транспортного засобу через тіло, падіння зі значної висоти, стиснення грудної клітки і живота між тупими предметами тощо). Дана тема добре висвітлена в судово-медичній літературі [5], тому не мало б виникати труднощів у вирішенні питань, які стосуються встановлення механізму утворення розриву, причинного зв'язку зі смертю та інших аспектів, які цікавлять судово-слідчі органи в

контексті отриманої травми.

У даній статті хотілося б детально зупинитися на нетравматичних, спонтанних розривах аорти як із розшаруваннями стінок, так і без таких, з наявністю аневризми аорти та без утворення такої. На самому початку аорти, а саме в місці відходження її від серця, може спостерігатися аневризматичне розширення в ділянці так званих синусів аорти, або синусів Вальсальви – це вип'ячування (пазухи) стінки аорти, які відповідають розміщенню клапанів аорти (знаходяться за півмісяцевими стулками клапанів).[6] У нормі в місці переходу вказаних синусів у висхідну аорту остання звужується. У зв'язку з цим, а також тому, що стінка синусів тонша, ніж стінка аорти, і складається тільки з інтими і медії, в цьому місці досить часто можуть спостерігатися аневризми. Фоновими станами для розвитку аневризми в даному випадку є: гіпертонічна хвороба (в 50% випадків у чоловіків у віці понад 60 років), виражений атеросклероз (у результаті «слабкості» стінки аорти), вогнищеве ураження аорти інфекційним процесом (ендокардит, ендартерит, сифілітичний мезоартит), синдром Марфана, при якому буває вроджена аневризма одного або кількох синусів.[2] Вказаного типу аневризми можуть досягати значних розмірів, пролабувати в порожнину правих відділів серця і розриватися з розвитком гострого порушення кровообігу, що закінчується швидким летальним кінцем.[2] Щодо висхідної аорти, то, згідно літературних даних, особливо часто вражаються перші 4-5 см. аорти, при чому аневризми аорти вище діафрагми в 90-95% є вродженими або сифілітичного походження, нижче діафрагми – з цією ж частотою вони атеросклеротичного генезу.[7] Найчастішою локалізацією атеросклеротичної аневризми аорти є черевний відділ аорти між гирлами ниркових артерій і біфуркацією аорти.[4] До цього слід додати характерний вигляд інтими аорти при сифілісі – її порівнюють з корою дерева за рахунок наявності звивистих поздовжніх щілин. Схожа картина ураження аорти спостерігається при ревматоїдному артриті.[8] У висхідній аорті доволі часто зустрічається поперечний розрив внутрішніх її шарів, рідше наскрізний розрив з гемотампонадою порожнини перикарду. На другому місці по частоті локалізації аналогічний розрив спостерігається на рівні перешийка аорти, в місці її фіксації. Такі поперечні розриви відбуваються ще при одному важливому в патогенетичному значенні для даної патології захворюванні - кістозному медіанекрозі Гзелля-Ердгейма.[9] У таких випадках надрив переходить на середню оболонку аорти, утворюючи розшаровуючу аневризму. Смерть настає при другому (вже повному) розриві стінки аорти, найчастіше в дистальному відділі розшаровуючої аневризми через пошкодження адвентиційної оболонки з проривом крові в серозні порожнини або м'які тканини. Особливо слід уважно досліджувати випадки аортальної кровотечі в м'які тканини заочеревинного простору, механізм утворення яких утруднений, їх можна прийняти за травматичні, оскільки такі крововиливи мають масивний характер з просоченням кров'ю м'яких тканин на значному протязі із залученням багатьох структур, що утруднює пошуки самого джерела кровотечі).

Умовно хворих з розшаровуючою аневризмою аорти можна поділити на три групи за Пальцевим.[4] Першу групу складають в основному чоловіки у віці 40-60 років, у яких протягом багатьох років мала місце стійка гіпертензія. До другої групи відносять до 90% випадків розшарування аорти, де поряд з гіпертензією відповідну патогенетичну роль відіграє атеросклероз. Сюди відносять відносно рідкі випадки системного ураження сполучної тканини з залученням аорти, наприклад синдром Марфана.[10] Третю групу (найменш поширену) складають особи з ятрогенними ускладненнями після діагностичної катетеризації чи екстракорпорального кровообігу.

У черевній аорті в переважній більшості має місце атеросклеротична аневризма, при розшаруванні якої порожнина заповнена характерним на вигляд тромбом пошарової будови зі «свіжими» тромботичними нашаруваннями на його поверхні.[11] До системних захворювань, при яких можуть зустрічатися аневризми, відносяться також хвороба Такаюсу та синдром Рейно. Ці стани неважко діагностувати у зв'язку з характерним зовнішнім виглядом померлого та наявністю таких захворювань при житті [2].

Деякі автори вказують, що у розвитку власне розшарувань стінки аорти провідну роль відіграють гіпертензія, спадковість та запальні зміни.[5] Гіпертонічна хвороба, за спостереженнями автора, є головним фактором ризику у розвитку розшарування аорти. При синдромі Марфана має місце і дилатація, і розшарування аорти, спостерігаються локальні

ділянки кістозного медіанекрозу.

В підтвердження актуальності висвітленої нами теми слід навести слова видатного вченого судового медика Хохлова В.В., який у своїй фундаментальній праці «Судова медицина» писав: «термін «розшарування аорти» часто застосовується при описі розриву аорти, який обумовлений скоріш простою дилатацією, аніж дійсно розшаруванням». [5]

Висновки. Таким чином, лікарям судово-медичним експертам необхідно правильноно вживати терміни та описувати зміни, які стосуються розриву аорти, з професійним підходом до тих понять, які описують розрив аорти. Насамперед слід чітко диференціювати та правильно вживати терміни, які характеризують розрив аорти в кожному конкретному випадку, застосовувати їх при постановці діагнозу у строгій відповідності до виявленого розриву стінки аорти. Отже, слід розрізняти такі поняття, які стосуються нетравматичного ушкодження цілісності стінки аорти: розрив аорти, розрив аневризми аорти, розрив розшаровуючої аневризми аорти. Необхідно наголосити, що кожен з цих термінів стосується окремої нозології і вживати їх слід з чітким дотриманням виявлених змін в стінці аорти, не допускається їх застосування у всіх випадках без диференційного підходу. Підсумовуючи вище викладене, слід наголосити, що розрив аорти може бути без попереднього утворення аневризми у випадках наявності атеросклеротичних змін стінки чи інфекційного ураження без патологічного розширення просвіту судини. У такому разі слід вказувати просто «розрив аорти», не застосовуючи при цьому терміни «аневризма» та «розшарування». Два останні терміни необхідно застосовувати за чіткої наявності відповідних патологій, а саме аневризми або розшарування стінки аорти, хоча їх комбінація також зустрічається часто.

Література

1. Григорійчук ВІ. Розриви аневризм аорти як причина раптової смерті (судово-медичний і патологоанатомічний аналіз) [автореферат]. Львів; 2010. 20 с.
2. Калитеевский ПФ. Макроскопическая дифференциальная диагностика патологических процессов. Москва: Медицина; 1987. Часть II. Внутреннее исследование трупа; с. 69-308.
3. Матешук-Вацеба ЛР. Нормальна анатомія. Львів: Поклик сумління; 1997. Аорта; с. 177-92.
4. Пальцев МА, Аничков НМ. Патологическая анатомия. Т.2, ч.1. Москва: Медицина; 2001. Гипертензия и артериосклероз; с. 30-9.
5. Хохлов ВВ. Судебная медицина: Руководство. 2-е изд. Смоленск; 2003. 699 с.
6. Но SY. Structure and anatomy of the aortic root. Eur J Echocardiogr. 2009;10(1):i3-10. doi: 10.1093/ejehocard/jen243
7. Bayne EJ. Bicuspid Aortic Valve. Medscape [Internet]. Medscape; 2016 [updated 2016 Jan 8; cited 2018 Apr 2]. Available from: <https://emedicine.medscape.com/article/893523-overview>
8. Iveson JM, Thadani U, Ionescu M, Wright V. Aortic valve incompetence and replacement in rheumatoid arthritis. Ann Rheum Dis. 1975;34(4):312-20. doi: 10.1136/ard.34.4.312
9. Середюк НМ, Баргій ММ, Михайлюк ІО, Середюк ВН. Кардіальна «маска» із псевдокоронарною недостатністю при синдромі Гзелля-Ердгейма. Архів клінічної медицини. 2010;1:98-101.
10. Kohler M, Blair E, Risby P, Nickol AH, Wordsworth P, Forfar C, et al. The prevalence of obstructive sleep apnoea and its association with aortic dilatation in Marfan's syndrome. Thorax. 2009;64(2):162-6. doi: 10.1136/thx.2008.102756
11. Бучнева ОВ. Морфологічні дослідження аорти у хворих з гострими аортальними синдромами. Scientific Journal «ScienceRise: Medical Science». 2019;30(3):37-40. doi: 10.15587/2519-4798.2019.170504

References

1. Hryhoriichuk VI. Rozryvy anevryzm aorty yak prychnyna raptovoi smerti (sudovo-medychnyi i patolohoanatomichnyi analiz) [Ruptures of aneurysms of the aorta as the cause of sudden death (forensic and pathoanatomical analysis)] [avtoreferat]. L'viv; 2010. 20 s. (in Ukrainian)

2. Kaliteevskiy PF. Makroskopicheskaya differentsial'naya diagnostika patologicheskikh protsessov [Macroscopic differential diagnosis of pathological processes]. Moskva: Meditsina; 1987. Chast' II. Vnutrennee issledovanie trupa [Internal investigation of a corpse]; s. 69-308. (in Russian)
3. Mateshuk-Vatseba LR. Normal'na anatomiia [Normal anatomy]. L'viv: Poklyk sumlinnia; 1997. Aorta [Aorta]; s. 177-92. (in Ukrainian)
4. Pal'tsev MA, Anichkov NM. Patologicheskaya anatomiya [Pathological anatomy]. T.2, ch.1. Moskva: Meditsina; 2001. Gipertenziya i arterioloskleroz [Hypertension and arteriosclerosis]; s. 30-9. (in Russian)
5. Khokhlov VV. Sudebnaya meditsina: Rukovodstvo [Forensic Medicine]. 2-e izd. Smolensk; 2003. 699 s. (in Russian)
6. Ho SY. Structure and anatomy of the aortic root. Eur J Echocardiogr. 2009;10(1):i3-10. doi: 10.1093/ejehocard/jen243
7. Bayne EJ. Bicuspid Aortic Valve. Medscape [Internet]. Medscape; 2016 [updated 2016 Jan 8; cited 2018 Apr 2]. Available from: <https://emedicine.medscape.com/article/893523-overview>
8. Iveson JM, Thadani U, Ionescu M, Wright V. Aortic valve incompetence and replacement in rheumatoid arthritis. Ann Rheum Dis. 1975;34(4):312-20. doi: 10.1136/ard.34.4.312
9. Serediuk NM, Bahrii MM, Mykhailiuk IO, Serediuk VN. Kardial'na "maska" iz psevdokoronarnoiu nedostatnistiu pry syndromi Hzellia-Erdheima [Cardiac "mask" with pseudocoronary insufficiency in Gzell-Erdheim syndrom]. Arkhiv klinichnoi medytsyny. 2010;1:98-101. (in Ukrainian)
10. Kohler M, Blair E, Risby P, Nickol AH, Wordsworth P, Forfar C, et al. The prevalence of obstructive sleep apnoea and its association with aortic dilatation in Marfan's syndrome. Thorax. 2009;64(2):162-6. doi: 10.1136/thx.2008.102756
11. Buchneva OV. Morfolohichni doslidzhennia aorty u khvorykh z hostrymy aortal'nymy syndromamy [Morphological studies of the aorta in patients with acute aortic syndromes]. Scientific Journal «ScienceRise: Medical Science». 2019;30(3):37-40. doi: 10.15587/2519-4798.2019.170504 (in Ukrainian)

ANAIYSIS OF SPONTANEOUS AORTIC RUPTURES IN FOENSIC-MEDIKAL PRACTICE

Shevchuk M.M., Hryhoriychuk V.I.

Municipal institution of the Lviv regional council "Lviv regional bureau of forensic medical examination"

Abstract. The article pays attention to different types of aortic ruptures that occur during forensic examinations of corpses, and emphasizes non-traumatic (spontaneous, spontaneous) aortic ruptures.

The aim of the study. Focus the attention of forensic physicians on the need to clearly adhere to the correct description of the changes in the aorta during its rupture, as the cause of death in the forensic diagnosis to indicate exactly those changes that occurred in a particular case, competently describe and reflect pathological process in the aorta, not to allow a "generalized" approach to all aortic ruptures, not to use the "typical", the most common term "rupture of the stratified aortic aneurysm" in all cases, regardless of whether there are changes in the aorta or not.

Results of the research. This work are based on the data of the literature on the considered question and own observations from forensic practice. The focus is on the topographic anatomy of the aorta using the International Anatomical Nomenclature, highlights the main causes of both spontaneous and traumatic aortic ruptures. Particular attention is paid to the need to clearly define the concepts related to aortic ruptures without aneurysms and dissections, aortic aneurysm ruptures without vascular wall dissections and aortic dissections without aneurysm formation.

Key words: aorta, aortic aneurysm, spontaneous (non-traumatic) aortic ruptures, injury, aortic dissection, Forensic-Medical examination.

АНАЛИЗ СПОНТАННЫХ РАЗРЫВОВ АОРТЫ В СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ПРАКТИКЕ

Шевчук М.М., Григорийчук В.И.

Коммунальное учреждение Львовского областного совета «Львовское областное бюро судебно-медицинской экспертизы»

Резюме. В статье уделено внимание различным видам разрывов аорты, которые встречаются при проведении судебно-медицинских экспертиз трупов, и сделан акцент на нетравматических (спонтанных, самопроизвольных) разрывах аорты.

Цель исследования. Сосредоточить внимание врачей судебно-медицинских экспертов на необходимость четко придерживаться правильного описания имеющихся изменений в аорте при разрывах ее, в качестве причине смерти при постановке судебно-медицинского диагноза указывать именно те изменения, которые имели место в том или ином конкретном случае, грамотно описывать и отображать патологический процесс в аорте, не допускать «обобщенного» подхода ко всем разрывам аорты, не применять «типичный», наиболее распространенный термин «разрыв расслаивающей аневризмы аорты» во всех случаях, независимо от того, имеют место данные изменения в аорте или нет.

Результаты исследования. В основу положены данные литературы по рассматриваемому вопросу и собственные наблюдения из судебно-медицинской практики. Внимание сосредоточено на топографической анатомии аорты с использованием Международной анатомической номенклатуры, освещены основные причины как спонтанных, так и травматических разрывов аорты. Особое внимание уделено необходимости соблюдения четкого определения понятий, относящихся к разрывам аорты без аневризм и расслоений, разрывам аневризм аорты без расслоения стенки сосуда и разрывам с расслоением аорты без образования аневризмы.

Ключевые слова: аорта, аневризмы аорты, спонтанные (нетравматические, самовольные) разрывы аорты, повреждения, расслоение аорты, судебно-медицинская экспертиза.

Відомості про авторів:

Шевчук М.М. – кандидат медичних наук, доцент, начальник КЗ ЛОР «Львівське обласне бюро судово-медичної експертизи», м.Львів, Україна, e-mail: lvivpekarska61@gmail.com

Григорійчук В.І. – кандидат медичних наук, доцент, КЗ ЛОР «Львівське обласне бюро судово-медичної експертизи», м.Львів, Україна, e-mail: lvivpekarska61@gmail.com

Сведения об авторах:

Шевчук Н.Н. – кандидат медицинских наук, доцент, начальник КУ ЛОС «Львовское областное бюро судебно-медицинской экспертизы», г. Львов, Украина

Григорийчук В.И. – кандидат медицинских наук, доцент, КУ ЛОС «Львовское областное бюро судебно-медицинской экспертизы», г. Львов, Украина

Information about the authors:

Shevchuk M.M. – Doctor of Philosophy, Associate Professor, Head of the MI of the LRC "Lviv regional bureau of forensic medical examination", Lviv, Ukraine

Grigoriychuk V.I. – Doctor of Philosophy, Associate Professor, MI of the LRC "Lviv regional bureau of forensic medical examination", Lviv, Ukraine

КОРЕЛЯЦІЙНИЙ ЗВ'ЯЗОК АНТРОПОМЕТРИЧНИХ І ДЕРМАТОГЛІФІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ У ОСІБ ЖІНОЧОЇ СТАТІ РІЗНИХ ЕТНОТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ ПРИКАРПАТТЯ

Козань Н.М., Коцюбинська Ю.З., Зеленчук Г.М., Волошинович В.М., Ціхівський А.О., Чадюк В.О.

Івано-Франківський національний медичний університет, м. Івано-Франківськ, Україна

Резюме. У ситуаціях, коли частини тіла, з яких отримані відбитки, відокремлені одна від одної (вибухова травма, кримінальне розчленування тощо), потрібно вирішити питання про їх анатомічну локалізацію та належність одній особі.

Мета роботи. Встановлення взаємозалежності між антропометричними та дерматогліфічними параметрами, отриманими від 279 осіб жіночої статі гуцульської, бойківської та лемківської етнотериторіальних груп населення Прикарпаття, для створення бази даних комп'ютерної ідентифікаційної програми.

Матеріали та методи дослідження. Об'єктом дослідження були антропометричні та дерматогліфічні параметри, що були отримані від 279 осіб жіночої статі віком 18-59 років, які проживають на території Івано-Франківської області та належать до гуцульської (1-ша група – 70 осіб), бойківської (2-га група – 81 особа) та лемківської (3-тя група – 56 осіб) етнотериторіальних груп чи не ідентифікують себе з жодною (4-та група – 72 особи). Використовувалися антропометричний, дерматогліфічний, одно- та багатомірний статистичний аналізи.

Результати дослідження. У ході дослідження встановлено, що в групі жінок-гуцулок спостерігається помірна додатна кореляція між довжиною долоні та частотою ульнарних петель (LU) на руках; висотою лоба, бігоніальною шириною та проявом ознаки LU; у групі жінок-бойкинь відмічається помірна додатна кореляція між висотою лоба та бігоніальною шириною; від'ємна кореляція між окружністю голови та частотою дуг (A) на пальцях рук; середньою шириною обличчя, бігоніальною шириною та частотою прояву складних завитків (LW) на пальцях рук; у групі жінок-лемок спостерігається помірна додатна кореляція між висотою лоба й ознакою A на пальцях рук; від'ємна кореляція між довжиною стопи, верхньою шириною обличчя й ознакою A на пальцях рук; додатна кореляція між довжиною тулуба, долоні, руки, окружністю голови, висотою обличчя, носа та частотою радіальних петель (LR); висотою лоба, носа, виличним діаметром і проявом завитків (W) на пальцях рук; у жінок контрольної групи існує додатний позитивний кореляційний зв'язок середньої сили між ознакою LU та шириною плечей, окружністю голови, поперечним діаметром голови; позитивний кореляційний зв'язок між LR і висотою носа; від'ємний кореляційний зв'язок між LR і поперечним діаметром голови; LW та шириною плечей. Отримані результати також дають змогу вважати, що в жінок високого зросту переважає візерунок типу дуга, середнього – петлеві, високого – завиткові.

Висновок. Отже, в ході дослідження була встановлена взаємозалежність між антропометричними та дерматогліфічними параметрами в осіб жіночої статі гуцульської, бойківської та лемківської етнотериторіальних груп населення Прикарпаття. На основі отриманих даних за допомогою комп'ютерної ідентифікаційної програми з достовірністю 73-96 % були спрогнозовані антропометричні параметри особи за наявними дерматогліфами.

Ключові слова: судова медицина, ідентифікація особи, дерматогліфіка.

Вступ. У ситуаціях, коли частини тіла, з яких отримані відбитки (кисті, стопи, пальці рук і ніг, вушні раковини, язик, тверде піднебіння), відокремлені одна від одної (вибухова травма, кримінальне розчленування тощо), потрібно вирішити питання про їх належність одній особі. Водночас проведені дослідження не забезпечують цілісного уявлення про структуру та значущість взаємозв'язків між комплексами пальцевої, долонної дерматогліфіки та

дерматогліфіки стоп з антропоскопічними й антропометричними параметрами людини. В обговорюваному аспекті це дуже важливо, оскільки, поряд з основними ідентифікаційними методами, роздільна здатність методу дерматогліфіки може стати більш ефективною та значущою при залученні додаткових систем ознак. [1,2]

Останніми роками особливо актуальними є праці, в яких описані етнічні особливості дерматогліфічних візерунків. Зокрема, дослідження з вивчення етнічних особливостей дерматогліфіки ізольованих груп населення проводилися в Індії, Болгарії, країнах Африки й Азії, США та Росії. [3-8] Крім того, широкого використання набули комп'ютерні ідентифікаційні програми, розроблені з урахуванням не лише дерматогліфічних параметрів, а й додаткових систем ознак, зокрема антропоскопічних та антропометричних параметрів, з урахуванням вимог ICPO-Interpol. [2,9]

Згідно з даними наукових праць С.П. Сегеди [10], населення Прикарпаття належить до центрального комплексу, поширеного в окремих районах Середньої Наддніпряниці, на Півдні Волині та в Галичині, що відзначається найбільш «західним» поєднанням дерматогліфічних ознак.

V.I. Gunas [11], V.D. Mishalov і співавт. [12,13], вивчаючи дерматологічні комплекси фізично здорових чоловіків різних регіонів України, шляхом розробки дискримінантних моделей на основі особливостей показників пальцевої та долонної дерматогліфіки довели, що найвищий рівень дискримінації встановлений між чоловіками північного та південного, північного та східного регіонів.

Проте вказані автори не враховували компактні та відносно закриті поселення етнічних груп у межах досліджуваних регіонів. Наприклад, на території Прикарпаття існують компактні поселення етнічних груп (гуцулів, бойків, лемків), які в генетичному плані є так звані «чистими лініями», тобто в них не практикуються шлюби з представниками інших етносів. Звичайно, не слід відкидати впливу міграційних процесів, епігенетичних факторів тощо. Водночас дослідження фенотипових ознак окремих етнічних груп (зокрема дерматогліфічних) дає змогу відповісти на багато запитань стосовно походження й еволюції етнічних груп, міграційних процесів і впливу епігенетичних факторів на прояв фенотипу.

Мета роботи. Встановлення кореляційної залежності між антропометричними та дерматогліфічними параметрами осіб жіночої статі гуцульської, бойківської та лемківської етнотериторіальних груп населення Прикарпаття для створення бази даних комп'ютерної ідентифікаційної програми.

Матеріали та методи дослідження. Об'єктом дослідження були антропометричні та дерматогліфічні параметри, що були отримані від 279 осіб жіночої статі віком 18-59 років, які проживають на території Івано-Франківської області та належать до гуцульської (1-ша група – 70 осіб), бойківської (2-га група – 81 особа) та лемківської (3-тя група – 56 осіб) етнотериторіальних груп чи не ідентифікують себе з жодною (4-та група – 72 особи). Використовувалися антропометричний, дерматогліфічний, одно- та багатомірний статистичний аналізи (розглянуто та затверджено на засіданні комісії з питань етики ІФНМУ 16.02.2017, протокол № 94/17).

Після проведеного одномірного статистичного аналізу були отримані значення середнього арифметичного (\bar{X}), похибки середнього арифметичного ($S_{\bar{X}}$), середнього квадратичного відхилення (δ), t-розподілу Ст'юдента та вірогідності похибки (P) для всіх досліджуваних параметрів. Для статистичної оцінки зв'язку (кореляції) дерматогліфічних ознак з антропометричними використовували кореляційний аналіз Пірсона. Цей метод може бути застосований тоді, коли розподіл даних відповідає нормальному. За допомогою критерію Шапіро-Вілка (W) та графічного аналізу досліджувані вибірки були перевірені на нормальність розподілу. Також паралельно проводився аналіз за допомогою критерію Колмогорова-Смірнова. Для всіх змінних гіпотеза про нормальність розподілу не відкидалася з високим рівнем статистичної достовірності, а величина критерію Шапіро-Вілка коливалася в межах $W=0,90-0,97$. Тобто умова нормальності розподілу була збережена, відповідно, маємо право обраховувати коефіцієнт кореляції Пірсона. Внаслідок обробки вхідних даних були отримані кореляційні матриці, в яких репрезентована залежність антропометричних даних від дерматогліфічних.

Результати дослідження та їх обговорення. У групі жінок-гуцулок спостерігалася помірна додатна кореляція ($r=0,34$) між довжиною долоні та частотою ульнарних петель (LU) на руках.

Також відмічалася кореляція між висотою лоба, бігоніальною шириною та проявом ознаки LU на руках ($r=0,36$). Інтерпретуючи отримані дані, можна сказати, що в жінок-гуцулок при зростанні прояву ознаки LU з великою часткою ймовірності слід очікувати «збільшення» довжини долоні (тобто при виявленні в досліджуваної особи великої кількості даних ознак передбачається, що довжина долоні в неї перевищує середнє значення цього показника у вибірці). При великій кількості ознак LU справедливим буде твердження про те, що висота лоба та бігоніальна ширина будуть більшими за середні значення цих показників у вибірці (рис. 1).

Race=Hutsul Correlations			
Marked correlations are significant at $p < ,05000$			
Variable	Довжина долоні	Висота лоба	Бігоніальна ширина
A	-0,149979	-0,186987	-0,149086
LU	0,343839	0,369969	0,314065
LR	-0,186101	-0,134046	0,011631
W	-0,053835	-0,129400	-0,095172
LW	0,244885	0,256148	-0,115240

Рис. 1. Матриці кореляції між антропометричними та дерматогліфічними параметрами для осіб жіночої статі гуцульської етнотериторіальної групи.

У групі жінок-бойкинь спостерігалася помірна додатна кореляція між висотою лоба ($r=0,34$), бігоніальною шириною ($r=0,36$) і частотою дуг (A) на пальцях рук; від'ємна кореляція між окружністю голови ($r=-0,43$) та частотою дуг (A) на пальцях рук. Також відмічалася від'ємна кореляція між середньою шириною обличчя ($r=-0,46$), бігоніальною шириною ($r=-0,47$) і частотою прояву складних завитків (LW) на пальцях рук. Тобто можна сказати, що в жінок-бойкинь з високим рівнем достовірності ($p<0,05$) при збільшенні прояву ознаки LW з великою часткою ймовірності слід очікувати «зменшення» бігоніальної ширини та середньої ширини обличчя. Аналогічно при зростанні значення A справедливим буде твердження про те, що висота лоба та бігоніальна ширина будуть більшими за середні в групі, а окружність голови – меншою (рис. 2).

Race=BoikoCorrelations				
Marked correlations are significant at $p < ,05000$				
Variable	Окружність голови	Висота лоба	Середня ширина обличчя	Бігоніальна ширина
A	-0,432966	0,337595	0,205808	0,365612
LU	0,169965	0,178336	0,040426	0,044533
LR	-0,013658	-0,303175	0,058485	-0,074136
W	0,281472	0,073941	-0,024953	0,017731
LW	-0,093774	-0,289749	-0,462487	-0,479213

Рис. 2. Матриці кореляції між досліджуваними параметрами для осіб жіночої статі бойківської етнотериторіальної групи.

У групі жінок-лемок спостерігалася помірна додатна кореляція між висотою лоба ($r=0,35$) та ознакою A на пальцях рук; від'ємна кореляція між довжиною стопи ($r=-0,34$), верхньою шириною обличчя ($r=-0,37$) та ознакою A на пальцях рук. Також відмічалася додатна кореляція між довжиною тулуба ($r=0,34$), долоні ($r=0,35$), руки ($r=0,35$), окружністю голови ($r=0,41$), висотою обличчя ($r=0,39$), носа ($r=0,37$) і частотою радіальних петель (LR); висотою лоба ($r=0,38$), носа ($r=0,37$), виличним діаметром ($r=-0,37$) і проявом W на пальцях рук. Інтерпретуючи отримані дані, можна сказати, що в жінок-лемок з високим рівнем достовірності ($p<0,05$) при зростанні прояву ознаки A з великою часткою ймовірності слід очікувати «збільшення» висоти лоба, ознаки LR – довжини тулуба, долоні, руки, окружності голови, висоти обличчя та носа, частоти простих завитків (W) – висоти лоба та носа. Аналогічно при зменшенні значення A очікуємо зниження значень довжини стопи та верхньої ширини обличчя, W – виличного діаметра (рис. 3).

У жінок контрольної групи існував додатний позитивний кореляційний зв'язок середньої сили між ознакою LU та шириною плечей, окружністю голови та поперечним діаметром голови;

позитивний кореляційний зв'язок між LR і висотою носа; від'ємний кореляційний зв'язок між LR і поперечним діаметром голови; LW та шириною плечей. За аналогією, інтерпретуючи дані, можна сказати, що в осіб контрольної групи з високим рівнем достовірності ($p > 0,05$) при зростанні прояву ознаки LU з великою часткою ймовірності слід очікувати «збільшення» ширини плечей, окружності голови та поперечного діаметра голови; LR – зростання висоти носа та зменшення поперечного діаметра голови; LW – зниження ширини плечей (рис. 4).

Race=LemkoCorrelations Marked correlations are significant at $p < ,05000$										
Variable	Довжина тулуба	Довжина стопи	Довжина долоні	Довжина руки	Окружність голови	Висота лоба	Висота обличчя	Вилічний діаметр	Верхня ширина обличчя	Висота носа
A	-0,193054	-0,345649	-0,036321	-0,009004	0,136300	0,353889	0,090578	-0,002775	-0,371430	0,283343
LU	-0,235784	-0,148308	-0,225849	-0,163845	0,180141	0,014196	-0,083952	0,292594	0,177931	0,092268
LR	0,347959	0,149168	0,351902	0,351842	0,406508	0,216366	0,392303	0,255248	-0,045795	0,374888
W	-0,006341	0,237765	-0,070557	-0,088861	0,107720	0,382605	-0,305664	-0,367732	0,122692	0,440446
LW	-0,021203	-0,237043	-0,056231	-0,103313	0,018958	0,197337	0,158993	0,224024	0,005359	0,295235

Рис. 3. Матриці кореляції між досліджуваними параметрами для осіб жіночої статі лемківської етнотериторіальної групи.

Race=Control Correlations Marked correlations are significant at $p < ,05000$			
Variable	Ширина плечей	Окружність голови	Поперечний діаметр голови
A	-0,073750	-0,103296	-0,123957
LU	0,372854	0,327547	0,349125
LR	-0,122368	-0,239022	-0,376354
W	-0,031122	-0,108124	-0,007894
LW	-0,340382	-0,039303	-0,017698

Рис. 4. Матриці кореляції між досліджуваними параметрами для осіб жіночої статі контрольної групи.

Статистичний аналіз Spearman Rank Order Correlations між ознаками папілярного малюнка (окремо для кожного пальця) та зростом (150-160 см) показує, що головними ознаками, які корелюють з ростом, є наступні: наявність візерунка типу «петля» на IV-му пальці правої руки (0,94); візерунка типу «петля радіальна» на III-му пальці правої та лівої рук (0,94).

Додатний коефіцієнт кореляції Спірмена відповідає збільшенню монотонності між змінними X та Y (у нашому випадку мова йде про пари Height/RIGHT4W). Тобто при підвищенні зросту (в проміжку 150-160 см) збільшується частота появи відповідних ознак на певних пальцях (LEFT3LR, LEFT3LR). З іншого боку, від'ємний коефіцієнт кореляції Спірмена відповідає монотонному зменшенню між X та Y (тобто зниженню частоти появи ознаки LEFT4LR зі збільшенням зросту). Рівень статистичної значущості для одержаних результатів є достатнім ($p < 0,05$).

У жінок гуцульської етнічної групи спостерігалася надзвичайно низька частота появи ознаки A на всіх пальцях лівої руки (до 18 %) (на III-му пальці). На правій руці відзначалася така ж тенденція (з тією відмінністю, що ознака A з'являлася на III-му та IV-му пальцях з імовірністю до 10 % на палець).

Ознака LU є нетиповою для представників даної групи (Female Hutsul 150-160 см). Частота зустрічі коливалася в межах похибки на правій і лівій руках. Щоправда, на лівій руці траплялася трохи частіше – до 18 % на II-му та III-му пальцях.

Петля радіальна (LR) була часто поширена як на лівій, так і правій руці на всіх пальцях. Для III-го, IV-го та V-го пальців лівої руки частота її зустрічі досягала 70 %, для двох інших вона була нижчою, проте дуже високою порівняно з іншими ознаками (A, LU, W). Для правої руки була характерна ще більша частота появи LR, особливо на I-му, II-му та V-му пальцях (90 %). У сумі LR досягала 60 % усіх малюнків (на обох руках). Тому при визначенні етнотериторіальної належності за папілярним малюнком на цю ознаку потрібно звернути першочергову увагу. Якщо

ж порівнювати частоту прояву LR у гуцулок (жінок 150-160 см) та інших груп (бойкині, лемки), видно, що ця ознака в групи гуцулок локалізована і довірчий інтервал є набагато вужчим порівняно з відповідним показником для інших груп. Вказане свідчить про те, що очікувати появу даної ознаки в цьому інтервалі можна з високою вірогідністю (в нашому випадку довірчий інтервал становить 0,95, тобто очікування прояву ознаки в даному околі складає 95 % з усіх параметрів для даної вибірки).

Візерунок типу «W» є однією з визначальних ознак, що характеризують дану групу осіб. W часто траплялося на лівій руці на всіх пальцях з імовірністю до 35 %. Ознака LW у зазначеній групі спостерігалася вкрай рідко. Тому цю особливість можна використовувати під час проведення досліджень з визначення етнотериторіальної належності. Наприклад, у бойків LW проявляється помітно частіше.

Статистичний аналіз для жінок низького зросту Spearman Rank Order Correlations, тобто коефіцієнт кореляції рангу Спірмена, між ознаками папілярного малюнка (окремо для кожного пальця) та зростом (150-160 см) показав, що головними ознаками, що корелювали зі зростом, були наступні: візерунок типу «W» на II-му та V-му пальцях лівої руки (0,79 і 0,59 відповідно), «LR» на IV-му пальці лівої руки (-0,61).

Додатний коефіцієнт кореляції Спірмена відповідає збільшенню монотонності між змінними X та Y. У нашому випадку мова йде про пари Height/LEFT2W, Height/LEFT5W, тобто при підвищенні зросту (в проміжку 150-160 см) збільшувалася частота появи відповідних ознак на певних пальцях (LEFT2W, LEFT5W). З іншого боку, від'ємний коефіцієнт кореляції Спірмена відповідає монотонному зменшенню між X та Y (тобто зниженню частоти появи ознаки LEFT4LR з підвищенням зросту). Рівень статистичної значущості для одержаних результатів становив $p < 0,0500$ (високий).

Статистичний аналіз (для жінок середнього зросту) Spearman Rank Order Correlations, тобто коефіцієнт кореляції рангу Спірмена, між ознаками папілярного малюнка (окремо для кожного пальця) та зростом (161-170 см) показав, що головними ознаками, що корелювали зі зростом, були наступні: візерунок типу «LR» на III-му та IV-му пальцях лівої руки (0,67 і 0,65 відповідно), «LU» на II-му пальці лівої руки (0,63).

Додатний коефіцієнт кореляції Спірмена відповідає збільшенню монотонності між змінними X та Y. У нашому випадку мова йде про пари Height/LEFT3LR, Height/LEFT4LR, Height/LEFT2LU, тобто при підвищенні зросту (в проміжку 161-170 см) збільшувалася частота появи відповідних ознак на певних пальцях (LEFT3LR, LEFT4LR, LEFT2LU). Рівень статистичної значущості для одержаних результатів становив $p < 0,05000$ (високий).

Статистичний аналіз (для жінок високого зросту) Spearman Rank Order Correlations, тобто коефіцієнт кореляції рангу Спірмена, між ознаками папілярного малюнка (окремо для кожного пальця) та зростом (171-180 см) показав, що головними ознаками, що корелювали зі зростом, були наступні: візерунок типу «A» на I-му, II-му та IV-му пальцях лівої руки (0,87, 0,77 і 0,85 відповідно), «A» на III-му пальці правої руки (0,74).

Додатний коефіцієнт кореляції Спірмена відповідає збільшенню монотонності між змінними X та Y. У нашому випадку мова йде про пари Height/LEFT1A, Height/LEFT4A, Height/LEFT4A, Height/RIGHT3A, тобто при підвищенні зросту (в проміжку 171-180 см) збільшувалася частота появи відповідних ознак на певних пальцях (LEFT1A, LEFT4A, LEFT4A, RIGHT3A). Рівень статистичної значущості для одержаних результатів становив $p < 0,05000$ (високий).

Отримані результати дають змогу вважати, що, незалежно від етнотериторіальної належності (бойки, гуцули чи лемки), в жінок високого зросту на вищевизначених пальцях переважає візерунок типу дуга, середнього – петлеві, невисокого – завиткові. Ці дані не суперечать літературним, представленим у працях Г.Л. Хить [8]: незалежно від раси в осіб високого зросту преvalюють дугові візерунки, низького – завиткові та складні.

V.D. Mishalov, O.A. Serebrennikova, L.A. Klimas, V.I. Gunas [13] встановили високу гетерогенність за якісними та кількісними показниками ознак пальцевої дерматогліфіки між низкою наступних адміністративно-територіальних груп: між мешканцями центрального та південного (22,22 % показників), центрального та східного (20,37 % показників), центрального та західного (15,74 % показників), північного та південного (17,59 % показників), північного та

західного (16,67 % показників), північного та східного (15,74 % показників), західного та східного (12,04 % показників), південного та східного (12,04 % показників) регіонів України. Була виявлена значна гомогенність за якісними та кількісними показниками ознак пальцевої дерматогліфіки, що притаманна чоловікам, які мешкають у північному та центральному регіонах України (відмінності фіксувалися за 7 (6,48 %) показниками), а також чоловікам, які проживають у південному та західному регіонах (відмінності спостерігалися за 10 (9,26 %) показниками лише якісних ознак). Отримані результати дали змогу виділити два дерматогліфічних комплекси на території України: локальний північно-центральный і локальний південно-західний. Високу таксономічну цінність для внутрішньопопуляційної диференціації локального рівня мають типи візерунків з високою інтенсивністю гребенеутворення й смістю візерунка, особливо III-го та IV-го пальців правої кисті, I-го та II-го – лівої.

Згідно з даними С.П. Сегеди [10], населення Прикарпаття належить до центрального комплексу, поширеного в окремих районах Середньої Наддніпрянщини, на півдні Волині та в Галичині, що відзначається найбільш «західним» поєднанням дерматогліфічних ознак, а саме: середній D110 (12,72-13,12), середньовисокий індекс Каммінса (8,40-8,63), низькі та помірні відсотки трирадіусів t (53,0-58,6 %), висока частота візерунків на гіпотенарі (34,6-38,7 %), середня – міжпальцевих додаткових трирадіусів (16,1-19,1 %). Наші дослідження підтвердили дані цього автора, проте дозволили диференціювати в комплексі фенотипові ознаки, притаманні населенню західного регіону України, ознаки, властиві окремим етнотериторіальним групам, що проживають на території Прикарпаття.

Однак вищезазначені автори не враховували компактні та відносно закриті поселення етнічних груп у межах даних регіонів. Наприклад, на території Закарпаття існують компактні поселення угорців, румун, лемків та ін., які в генетичному плані є так званими «чистими лініями», тобто в них не практикуються шлюби з представниками інших етносів. На території Прикарпаття також присутні компактні поселення етнічних груп, наприклад, гуцулів, бойків, лемків та ін. Звичайно, не слід відкидати впливу міграційних процесів, епігенетичних факторів тощо. Проте вивчення фенотипових ознак окремих етнічних груп (зокрема дерматогліфічних) дає змогу відповісти на багато запитань стосовно їхніх походження й еволюції, міграційних процесів і впливу епігенетичних факторів на прояв фенотипу.

Більш оригінальний і сучасний підхід до проблеми судово-медичної дерматогліфіки винайшов американський учений А. Nichole. Він зробив висновок, що більшість антропологічних і дерматогліфічних досліджень вивчають спадковість і міжгрупову варіацію ознак 1-го рівня (наприклад, тип візерунка, загальний гребінцевий рахунок), тимчасом як судові експерти зосереджують увагу на індивідуальній унікальності деталей 2-го та 3-го рівнів (наприклад, мінуцій і пор), що важливі для позитивного результату ідентифікації. Дослідження цього автора скорочує розрив між дослідником і практикуючим експертом шляхом вивчення взаємозв'язку статі та деталей 2-го рівня (наприклад, мінуцій). За допомогою MANCOVA й ANOVA була виявлена залежність між дерматогліфічними параметрами, статевую й етнічною належністю в сімейних групах. [7]

Висновки. У ході дослідження була встановлена взаємозалежність між антропометричними та дерматогліфічними параметрами в осіб жіночої статі гуцульської, бойківської та лемківської етнотериторіальних груп населення Прикарпаття. Також був виявлений взаємозв'язок між зростом (низький, середній, високий) і типом візерунка. На основі отриманих даних за допомогою розробленої та запатентованої нами комп'ютерної ідентифікаційної програми DFP з достовірністю 73-96 % були спрогнозовані антропометричні параметри особи за наявними дерматогліфами. [9]

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження передбачають вивчення взаємозв'язку між антропометричними та дерматогліфічними параметрами в осіб чоловічої статі різних етнотериторіальних груп населення Прикарпаття.

Література

1. Mishalov VD, Kryvda GF, Bachynskiy VT, Voichenko VV. History of development and up-to-date tendency. Судово-медична експертиза. 2017;1:86-8.
2. Handbook of Biometrics for Forensic Science. Maltoni D, Cappelli R, Meuwly D. Automated

Fingerprint Identification Systems: From Fingerprints to Fingermarks. [Internet]. Springer Nature Switzerland; 2017. [updated 2017 Feb 3; cited 2019 Apr 12]. Available from: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-50673-9_3

3. Kapoor N, Badiye A. Digital dermatoglyphics: A study on Muslim population from India. *Egyptian Journal of Forensic Sciences*. 2015;5(3):90-5. doi: 10.1016/j.ejfs.2014.08.001
4. Minkov T, Boichev M, Todorov V, Paraskova N, Georgiev V, Boycheva M, et al. Dermatoglyphic characterization of bulgarian population from some regions of southeastern Bulgaria. *Journal Scientific and Applied Research*. 2015;8:47-53.
5. Mbaka G, Ejiwunmi A, Olusegun A, Olatayo T. Digital dermatoglyphic variation and migratory pattern of ethnic Liberians. *Egyptian Journal of Forensic Sciences*. 2016;6(4):416-21. doi: 10.1016/j.ejfs.2016.06.005
6. Hussein IA, Abdullah NF. Fingerprint Angles and Patterns in the Population of Najaf Province. *Ibn Al-Haitham J For Pure & Appl Sci*. 2006;19(4):21-33.
7. Fournier NA, Ross AH. Sex, ancestral and pattern type variation of fingerprint minutiae: A forensic perspective on anthropological dermatoglyphics. *American Journal of Physical Anthropology*. 2015;160(4): 625-32. doi: 10.1002/ajpa.22869
8. ХИТЬ ГЛ, Ширококов ИГ, Славолубова ИА. Дерматоглифика в антропологии. Санкт-Петербург: Нестор-История; 2013. 376 с.
9. Kozan NM, Cherkasov VG., Shkolnikov VS., Makarchuk IM, Marchuk IA. Diagnosis of general phenotypic characteristics of a person in the context of ICPO-Interpol requirements. *Світ медицини та біології*. 2019;2(68):65-9.
10. Сегеда СП. Антропологічний склад українського народу: етногенетичний аспект [автореферат]. Київ; 2002. 28 с.
11. Gunas VI. Modeling using discrimination analysis, priority of practically healthy men to northern or other administrative-territorial regions of Ukraine on the basis of dermatoglyphic indicators features. *Світ медицини та біології*. 2018;1(63):9-14.
12. Mishalov VD, Gunas VI. Discriminant models of dermatoglyphic priority healthy men of southern or other administrative-territorial regions of Ukraine. *Судово-медична експертиза*. 2018;1:17-21.
13. Mishalov VD, Serebrennikova OA, Klimas LA, Gunas VI. Regional trends indicators finger dermatoglyphic among modern Ukrainians. *Biomedical and Biosocial Anthropology*. 2018;30:5-12.

References

1. Mishalov VD, Kryvda GF, Vachynskiy VT, Voichenko VV. History of development and up-to-date tendency. *Судово-медична експертиза*. 2017;1:86-8.
2. Handbook of Biometrics for Forensic Science. Maltoni D, Cappelli R, Meuwly D. Automated Fingerprint Identification Systems: From Fingerprints to Fingermarks. [Internet]. Springer Nature Switzerland; 2017. [updated 2017 Feb 3; cited 2019 Apr 12]. Available from: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-50673-9_3
3. Kapoor N, Badiye A. Digital dermatoglyphics: A study on Muslim population from India. *Egyptian Journal of Forensic Sciences*. 2015;5(3):90-5. doi: 10.1016/j.ejfs.2014.08.001
4. Minkov T, Boichev M, Todorov V, Paraskova N, Georgiev V, Boycheva M, et al. Dermatoglyphic characterization of bulgarian population from some regions of southeastern Bulgaria. *Journal Scientific and Applied Research*. 2015;8:47-53.
5. Mbaka G, Ejiwunmi A, Olusegun A, Olatayo T. Digital dermatoglyphic variation and migratory pattern of ethnic Liberians. *Egyptian Journal of Forensic Sciences*. 2016;6(4):416-21. doi: 10.1016/j.ejfs.2016.06.005
6. Hussein IA, Abdullah NF. Fingerprint Angles and Patterns in the Population of Najaf Province. *Ibn Al-Haitham J For Pure & Appl Sci*. 2006;19(4):21-33.
7. Fournier NA, Ross AH. Sex, ancestral and pattern type variation of fingerprint minutiae: A forensic perspective on anthropological dermatoglyphics. *American Journal of Physical Anthropology*. 2015;160(4): 625-32. doi: 10.1002/ajpa.22869
8. Khit' GL, Shirobokov IG, Slavolyubova IA. Dermatoglifika v antropologii [Dermatoglyphics in

- anthropology]. Sankt-Peterburg: Nestor-Istoriya; 2013. 376 s. (in Russian)
9. Kozan NM, Cherkasov VG., Shkolnikov VS., Makarchuk IM, Marchuk IA. Diagnosis of general phenotypic characteristics of a person in the context of ICPO-Interpol requirements. *Svit medytsyny ta biolohii*. 2019;2(68):65-9.
 10. Seheda SP. Antropolohichni sklad ukrains'koho narodu: etnogenetichni aspekt [Anthropological warehouse of the Ukrainian people: ethnogenetic aspect] [avtoreferat]. Kyiv; 2002. 28 s. (in Ukrainian)
 11. Gunas VI. Modeling using discrimination analysis, priority of practically healthy men to northern or other administrative-territorial regions of Ukraine on the basis of dermatoglyphic indicators features. *Svit medytsyny ta biolohii*. 2018;1(63):9-14.
 12. Mishalov VD, Gunas VI. Discriminant models of dermatoglyphic priority healthy men of southern or other administrative-territorial regions of Ukraine. *Sudovo-medychna ekspertyza*. 2018;1:17-21.
 13. Mishalov VD, Serebrennikova OA, Klimas LA, Gunas VI. Regional trends indicators finger dermatoglyphic among modern Ukrainians. *Biomedical and Biosocial Anthropology*. 2018;30:5-12.

CORRELATION OF ANTHROPOMETRIC AND DERMATOGLYPHIC PARAMETERS IN THE FEMALE POPULATION OF VARIOUS ETHNO-TERRITORIAL GROUPS OF THE CARPATHIAN REGION POPULATION

Kozan N. M., Kotsyubynska Yu.Z., Zelenchuk G.M, Voloshinovykh V.M, Tsikhivsky A.O, Chadyuk V.O

Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

Summary. In situations where parts of the body from which the prints are obtained are separated from one another (explosive trauma, criminal partition, etc.), it is necessary to solve the issue of their anatomical localization and belonging to one person.

Aim of the work. To establish the interdependence between the anthropometric and dermatological parameters obtained from 279 females of the Hutsul, Boyko, and Lemko ethno-territorial groups of the population of Prykarpattia for the creation of a database of a computer identification program.

Materials and methods of research. The object of the study were anthropometric and dermatoglyphic parameters obtained from 279 females aged 18-59 years, living in the Ivano-Frankivsk region and belonging to the Hutsul (1st group – 70 people), Boyko (2-nd group – 81 people) and Lemko (3rd group – 56 people) ethno-territorial groups or do not identify with any (4th group – 72 people). Anthropometric, dermatoglyphic, one- and multidimensional statistical analyzes were used.

Results. In the course of the study, it was found that moderate positive correlation between the palm length and the frequency of ulnar loops (LU) in hands, forehead height and beogonial width and manifestation of LU was observed in the Hutsul women group; For the Boiko group there is a moderate positive correlation between the height of the forehead, the width of the bogonial and the negative correlation of the circumference of the head and the frequency of arches (A) on the fingers; negative correlation between mean width of face, bogonial width and frequency of complex curves (LW) on fingers; in the female Lemma group there is a moderate positive correlation between the height of the forehead and the negative correlation between the length of the foot, the upper face width and the sign A on the fingers, a positive correlation between the length of the trunk, the palm, arms, the circumference of the head, the height of the face and nose and the frequency radial loops (LR); height of forehead, nose and cutile diameter and manifestation of curls (W) on fingers; in women of the control group there is additional positive correlation between the mean strength between the sign of LU and shoulder width, head circumference and transverse diameter of the head; LR and nose height (positive correlation) and transverse diameter of the head (negative correlation); LW and shoulder width (negative correlation). Also, the obtained results give us reasons to consider that in high women the pattern of the arc type is dominant, in women of middle height - loop patterns, the rolled on the fingers defined above.

Conclusion. In the course of the study, there was established correlation between the

anthropometric and dermatological parameters in the female population of the Hutsul, Boyko and Lemko ethno-territorial groups of the population of the Carpathian region. On the basis of the data obtained using a computer identification program with an accuracy of 73-96%, anthropometric parameters of the person were estimated on the basis of available dermatoglyphs.

Keywords: forensic medicine, person identification, dermatoglyphics.

КОРРЕЛЯЦИОННАЯ СВЯЗЬ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ И ДЕРМАТОГЛИФИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ У ЛИЦ ЖЕНСКОГО ПОЛА РАЗЛИЧНЫХ ЭТНОТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ ПРИКАРПАТЬЯ

**Козань Н.Н., Коцюбинская Ю.З., Зеленчук Г. М., Волошинович В.М., Цихивский А.А.,
Чадюк В.А.**

Ивано-Франковский национальный медицинский университет, г. Ивано-Франковск, Украина

Резюме. В ситуациях, когда части тела, с которых получены отпечатки, отделены друг от друга (взрывная травма, криминальное расчленение и др.), необходимо решить вопрос об их анатомической локализации и принадлежности одному лицу.

Цель работы. Установление взаимозависимости между антропометрическими и дерматоглифическими параметрами, полученными от 279 лиц женского пола гуцульской, бойковской и лемковской этнотерриториальных групп населения Прикарпатья, для создания базы данных компьютерной идентификационной программы.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования были антропометрические и дерматоглифические параметры, полученные от 279 лиц женского пола в возрасте 18-59 лет, проживающих на территории Ивано-Франковской области и относящихся к гуцульской (1-я группа – 70 человек), бойковской (2-я группа – 81 человек) и лемковской (3-я группа – 56 человек) этнотерриториальным группам или не идентифицирующим себя ни с одной (4-я группа – 72 человека). Использовались антропометрический, дерматоглифический, одно- и многомерный статистический анализы.

Результаты исследования. В ходе исследования установлено, что в группе женщин-гуцулок наблюдается умеренная положительная корреляция между длиной ладони и частотой ульнарных петель (LU) на руках, высотой лба, бигониальной шириной и проявлением признака LU; в группе женщин-бойков отмечается умеренная положительная корреляция между высотой лба и бигониальной шириной; отрицательная корреляция между окружностью головы и частотой дуг (A) на пальцах рук; средней шириной лица, бигониальной шириной и частотой проявления сложных завитков (LW) на пальцах рук; в группе женщин-лемок наблюдается умеренная положительная корреляция между высотой лба и признаком A на пальцах рук; отрицательная корреляция между длиной стопы, верхней шириной лица и признаком A на пальцах рук; положительная корреляция между длиной туловища, ладони, руки, окружностью головы, высотой лица, носа и частотой радиальных петель (LR); высотой лба, носа, скуловым диаметром и проявлением завитков (W) на пальцах рук; у женщин контрольной группы существует положительная позитивная корреляционная связь средней силы между признаком LU и шириной плеч, окружностью головы, поперечным диаметром головы; позитивная корреляционная связь между LR и высотой носа; отрицательная корреляционная связь между LR и поперечным диаметром головы; LW и шириной плеч. Полученные результаты также позволяют считать, что у женщин высокого роста преобладает узор типа дуга, среднего – петлевые, высокого – завитки.

Вывод. В ходе исследования была установлена взаимозависимость между антропометрическими и дерматоглифическими параметрами у лиц женского пола гуцульской, бойковской и лемковской этнотерриториальных групп населения Прикарпатья. На основе полученных данных с помощью компьютерной идентификационной программы с достоверностью 73-96 % были спрогнозированы антропометрические параметры лица по имеющимся дерматоглифам.

Ключевые слова: судебная медицина, идентификация личности, дерматоглифика.

Відомості про авторів:

Козань Н.М. – доктор медичних наук, доцент, завідувач кафедри судової медицини та медичного права Івано-Франківського національного медичного університету, м. Івано-Франківськ, Україна, e-mail: nkozan@ifnmu.edu.ua, ORCID ID: 0000-0003-1017-5077

Коцюбинська Ю.З. – асистент кафедри судової медицини та медичного права Івано-Франківського національного медичного університету, м. Івано-Франківськ, Україна, e-mail: kotsyubynskayz@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-6350-1791

Зеленчук Г.М. – асистент кафедри судової медицини та медичного права Івано-Франківського національного медичного університету, м. Івано-Франківськ, Україна, e-mail: testazelenchuk1988@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-8618-9224

Волошинович В.М. – кандидат медичних наук, доцент кафедри судової медицини та медичного права Івано-Франківського національного медичного університету, м. Івано-Франківськ, Україна, e-mail: vvoloshynovych@ifnmu.edu.ua, ORCID ID: 0000-0003-1018-0933

Ціхівський А.О. – Івано-Франківський базовий медичний коледж, м. Івано-Франківськ, e-mail: andre19dok@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-0196-7427

Чадюк В.О. – лікар-інтерн, старший лаборант кафедри судової медицини та медичного права Івано-Франківського національного медичного університету, м. Івано-Франківськ, Україна, e-mail: ValeriiChadiuk@ukr.net, ORCID ID: 0000-0001-7392-7905

Сведения об авторах:

Козань Н.Н. – доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой судебной медицины и медицинского права Ивано-Франковского национального медицинского университета, г. Ивано-Франковск, Украина

Коцюбинская Ю.З. –

Зеленчук Г.М. – ассистент кафедры судебной медицины и медицинского права Ивано-Франковского национального медицинского университета, г. Ивано-Франковск, Украина

Волошинович В.М. – кандидат медицинских наук, доцент кафедры судебной медицины и медицинского права Ивано-Франковского национального медицинского университета, г. Ивано-Франковск, Украина

Ціхівський А.О. – Івано-Франковський базовий медичний коледж, г. Івано-Франковск, Украина

Чадюк В.О. – врач-интерн, старший лаборант кафедры судебной медицины и медицинского права Ивано-Франковского национального медицинского университета, г. Ивано-Франковск, Украина

Information about the authors:

Kozan N.M. – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Forensic Medicine and Medical Law of the Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

Kotsyubynska Yu.Z. – assistant of the Department of Forensic Medicine and Medical Law of the Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

Zelenchuk G.M. – assistant of the Department of Forensic Medicine and Medical Law of the Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

Voloshinovich V.M. – Doctor of Philosophy, Associate Professor of the Department of Forensic Medicine and Medical Law of the Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

Tsikhivsky A.O. – Ivano-Frankivsk Basic Medical College, Ivano-Frankivsk, Ukraine

Chadiuk V.O. – intern, laboratory assistant of the Department of Forensic Medicine and Medical Law of the Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

СПЕКТРАЛЬНО-СЕЛЕКТИВНА ЛАЗЕРНО-ІНДУКОВАНА АВТОФЛУОРЕСЦЕНТНА МІКРОСКОПІЯ ПОЛІКРИСТАЛІЧНОЇ ФРАКЦІЇ СКЛИСТОГО ТІЛА ЛЮДИНИ В ДІАГНОСТИЦІ ДАВНОСТІ НАСТАННЯ СМЕРТІ

Саркісова Ю.В.¹, Маланчук С.М.²

¹Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет», м. Чернівці, Україна

²Комунальне некомерційне підприємство "Міська дитяча поліклініка" Чернівецької міської ради, м. Чернівці, Україна

Резюме. У даній роботі розглянуті можливості спектрально-селективної лазерно-індукованої автофлуоресцентної мікроскопії препаратів склистого тіла людини для застосування в судово-медичній практиці, зокрема для встановлення давності настання смерті.

Мета роботи. Розроблення комплексу нових судово-медичних об'єктивних критеріїв для розширення функціональних можливостей точного встановлення давності настання смерті на довготривалому часовому інтервалі за даними спектрально-селективної лазерно-індукованої автофлуоресцентної мікроскопії полікристалічної складової препаратів склистого тіла людини.

Матеріали та методи дослідження. Об'єкт дослідження – шари склистого тіла, відібрані від 59 трупів віком від 27 до 73 років з попередньо відомою давністю настання смерті, що становила від 1 до 36 год. Спектрально-селективну лазерно-індуковану автофлуоресцентну мікроскопію шарів склистого тіла людини проводили за стандартною методикою з наступним статистичним аналізом отриманих результатів.

Результати дослідження. Аналіз одержаних даних, що ілюструють некротичні зміни полікристалічної складової шарів склистого тіла, виявив лінійний діапазон зміни величини набору всіх статистичних моментів 1-4-го порядків, що характеризують координатні розподіли величини інтенсивності автофлуоресценції полікристалічної структури зразків склистого тіла людини, на проміжку давності настання смерті до 36 год. Найбільш чутливими до некротичних змін полікристалічної структури виявилися статистичні моменти 3-4-го порядків, що зростають зі збільшенням посмертного інтервалу від 0,22 до 1,27 і від 0,11 до 1,91 відповідно.

Висновки. Метод спектрально-селективної лазерно-індукованої автофлуоресцентної мікроскопії полікристалічної фракції шарів склистого тіла забезпечує діапазон чутливості 36 год з точністю визначення давності настання смерті 15 хв.

Ключові слова: давність настання смерті, посмертний інтервал, склисте тіло, лазерна поляриметрія, автофлуоресценція.

Вступ. Одне з найчастіших і найскладніших питань, з яким стикаються під час роботи судово-медичні експерти – це оцінка давності настання смерті (ДНС). У постмортальному періоді організм зазнає широкого спектра змін, що регулярно використовуються в повсякденній практиці для оцінки посмертного інтервалу. Проте методики можуть забезпечити лише встановлення широкого часового проміжку, в діапазоні якого ймовірно настала смерть людини, що зазвичай не задовольняє вимоги слідства. Нині існує велика кількість методів виявлення ДНС, від орієнтовних описових до більш точних цифрових. [1,2] Дослідниками всього світу проводиться активний пошук нових і вдосконалення існуючих методик для більш точного встановлення ДНС. [3,4] Незважаючи на це, досі немає єдиної методики, що б вважалася «золотим стандартом» для визначення ДНС, адже кожна з них має певні обмеження в застосуванні та точності діагностики залежно від різних факторів, що впливають на конкретний випадок. Саме тому пошук сучасних методів, що забезпечать точне встановлення ДНС, є надзвичайно актуальним і може потенційно внести важливу інформацію в розслідування справи. У даній роботі для вирішення вищевказаного завдання запропоноване застосування спектрально-селективної лазерно-індукованої автофлуоресцентної мікроскопії, що добре зарекомендувала

себе в багатьох дослідженнях. [5-10]

Мета роботи. Розроблення комплексу нових судово-медичних об'єктивних критеріїв для розширення функціональних можливостей точного встановлення ДНС на довготривалому часовому інтервалі за даними спектрально-селективної лазерно-індукованої автофлуоресцентної мікроскопії полікристалічної складової препаратів склистого тіла (СТ) ока людини.

Матеріали та методи дослідження. Об'єктом дослідження були шари СТ, відібрані від 59 трупів обох статей віком від 27 до 73 років з попередньо відомою ДНС, що становила від 1 до 36 год. Забір СТ проводився в приміщенні комунальної медичної установи «Обласне бюро судово-медичної експертизи» Департаменту охорони здоров'я Чернівецької обласної державної адміністрації при змішаному освітленні, температурі повітря +18-22°C, відносній вологості 60-75 % за допомогою інсулінового шприца (голку вводили в ділянці зовнішнього кута ока) в кількості 0,25 мл у людей, померлих від серцево-судинної патології. Для дослідження СТ лазерними поляриметричними методиками препарати готувалися в ідентичних умовах шляхом нанесення краплі СТ на оптично однорідне скло одразу після забору.

Критеріями виключення були: наявність черепно-мозкової травми та травми очного яблука, лабораторно підтверджена наявність будь-яких екзогенних інтоксикацій.

Спектрально-селективну лазерно-індувану автофлуоресцентну мікроскопію шарів СТ людини проводили за наведеною на рис. 1 оптичною схемою. [11] Для спектральної селекції проявів флуорофорів полікристалічної (білкової) складової СТ був використаний інтерференційний фільтр $\lambda_1=0,45$ мкм. Надалі проводили статистичний аналіз отриманих результатів.

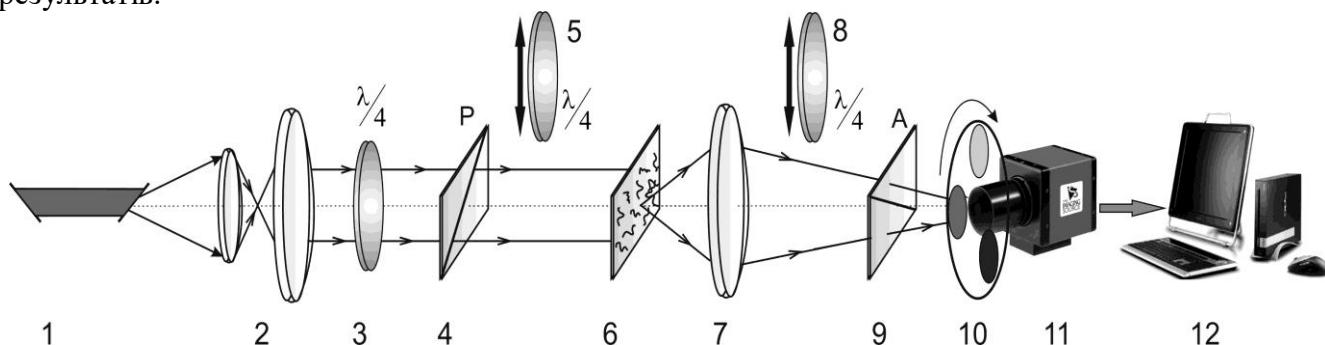


Рис. 1. Оптична схема лазерного спектрально-селективного автофлуоресцентного мікроскопа:

- 1 – напівпровідниковий лазер LSR405ML-LSR-PS-II з довжиною хвилі $\lambda=0,405$ мкм і потужністю $W=50$ мВт;
- 2 – коліматор;
- 3 – стаціонарна чвертьхвильова пластинка;
- 5, 8 – механічно рухомі чвертьхвильові пластинки;
- 4, 9 – поляризатор і аналізатор;
- 6 – біологічний шар;
- 7 – поляризаційний мікрооб'єктив;
- 10 – інтерференційні світлофільтри з максимумами спектрального пропускання $\lambda^{(1)}_{max}=0,45$ мкм і $\lambda^{(2)}_{max}=0,55$ мкм;
- 11 – CCD камера;
- 12 – персональний комп'ютер.

Результати дослідження та їх обговорення. На рис. 2-4 наведені мапи (1) та розподіли (2) величини інтенсивності лазерно-індукованої автофлуоресценції в ділянці спектра $\lambda_2=0,45$ мкм полікристалічної складової шарів СТ людини з ДНС 3 год (рис. 2), 6 год (рис. 3) та 12 год (рис. 4).

Експериментально продемонстроване «затухання» лазерної флуоресценції зі збільшенням ДНС: координатні розподіли величини лазерної автофлуоресценції ($\lambda_2=0,45$ мкм) полікристалічної складової шарів СТ людини з більшою ДНС (12 год) характеризуються меншими середнім значенням (статистичний момент 1-го порядку $SM_1=0,67$) і діапазоном розкиду (статистичний момент 2-го порядку $SM_2=0,36$) випадкових значень інтенсивності

флуоресценції порівняно з гістограмами ($SM_1=0,83$; $SM_2=0,47$), що одержані для полікристалічної складової зразка шарів СТ з ДНС 3 год.

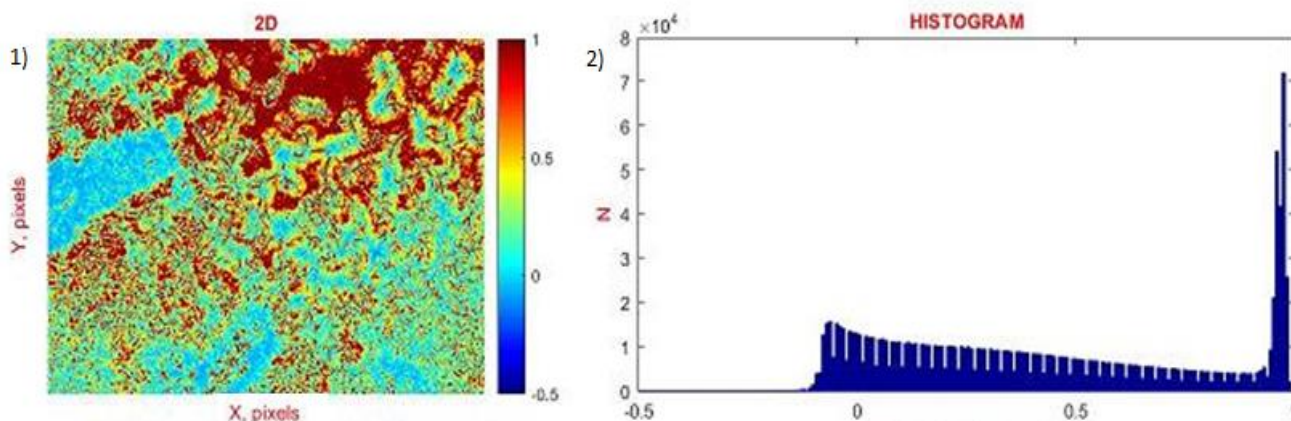


Рис. 2. Мапи (1) та розподіли (2) величини інтенсивності лазерно-індукованої спектрально-селективної автофлуоресценції ($\lambda_2=0,45$ мкм) полікристалічної складової шарів склистого тіла людини з давністю настання смерті 3 год.

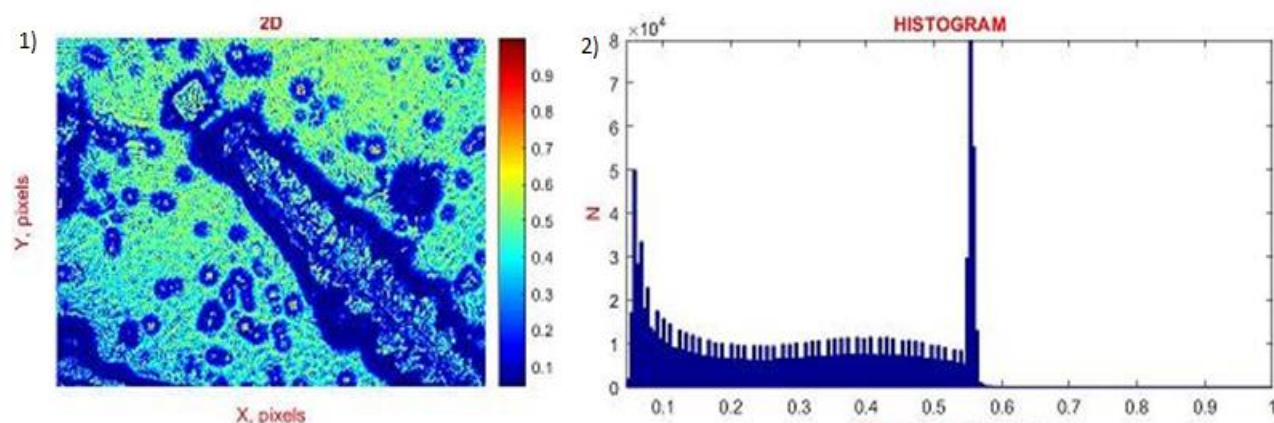


Рис. 3. Мапи (1) та розподіли (2) величини інтенсивності лазерно-індукованої спектрально-селективної автофлуоресценції ($\lambda_2=0,45$ мкм) полікристалічної складової шарів склистого тіла людини з давністю настання смерті 6 год.

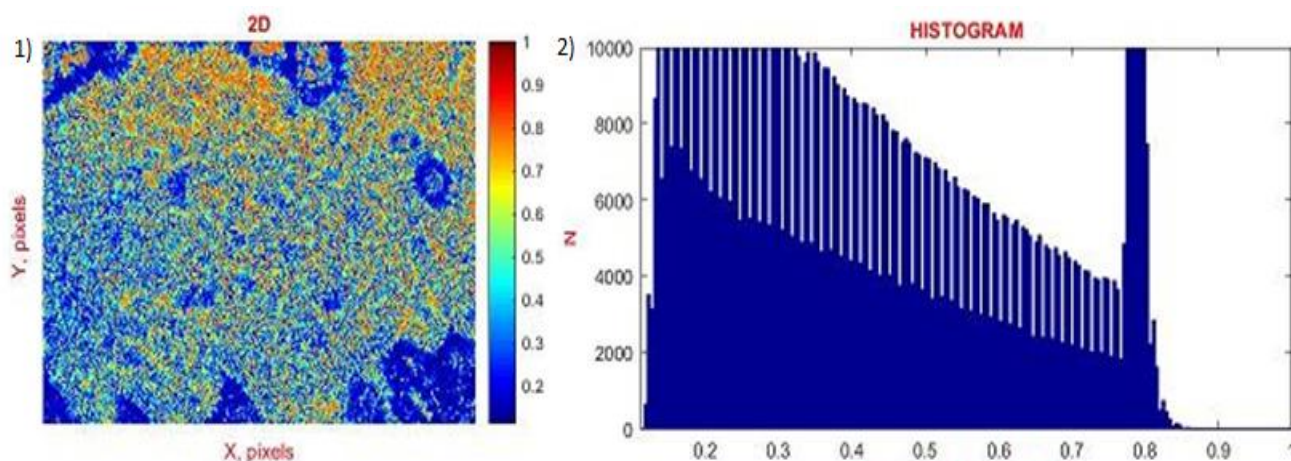


Рис. 4. Мапи (1) та розподіли (2) величини інтенсивності лазерно-індукованої спектрально-селективної автофлуоресценції ($\lambda_2=0,45$ мкм) полікристалічної складової шарів склистого тіла людини з давністю настання смерті 12 год.

Кількісно даний сценарій часової динаміки некротичної зміни інтенсивності автофлуоресценції полікристалічної структури шарів СТ людини з різною ДНС ілюструють величина середніх значень і похибки в межах груп, статистичних моментів 1-4-го порядків, що

характеризують координатні розподіли величини інтенсивності автофлуоресцентного випромінювання в синій ділянці спектра електромагнітних хвиль для $\lambda_2=0,45$ мкм (табл. 1).

Таблиця 1

Часова динаміка зміни величини статистичних моментів 1-4-го порядків ($SM_{i=1;2;3;4}$), що характеризують розподіли величини інтенсивності лазерно-індукованої спектрально-селективної автофлуоресценції ($\lambda_2=0,45$ мкм) полікристалічної складової шарів склистого тіла людини з різною давністю настання смерті (T, год)

SM_i	T=3	T=6	T=12	T=18	T=24	T=36
SM_1	$0,83 \pm 0,039$	$0,78 \pm 0,033$	$0,67 \pm 0,029$	$0,52 \pm 0,022$	$0,36 \pm 0,014$	$0,21 \pm 0,009$
p	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
SM_2	$0,47 \pm 0,021$	$0,42 \pm 0,018$	$0,36 \pm 0,015$	$0,25 \pm 0,011$	$0,15 \pm 0,007$	$0,03 \pm 0,002$
p	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
SM_3	$0,22 \pm 0,009$	$0,35 \pm 0,015$	$0,48 \pm 0,018$	$0,75 \pm 0,031$	$1,01 \pm 0,044$	$1,27 \pm 0,057$
p	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
SM_4	$0,11 \pm 0,005$	$0,51 \pm 0,022$	$0,71 \pm 0,031$	$1,11 \pm 0,046$	$1,52 \pm 0,069$	$1,91 \pm 0,087$
p	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

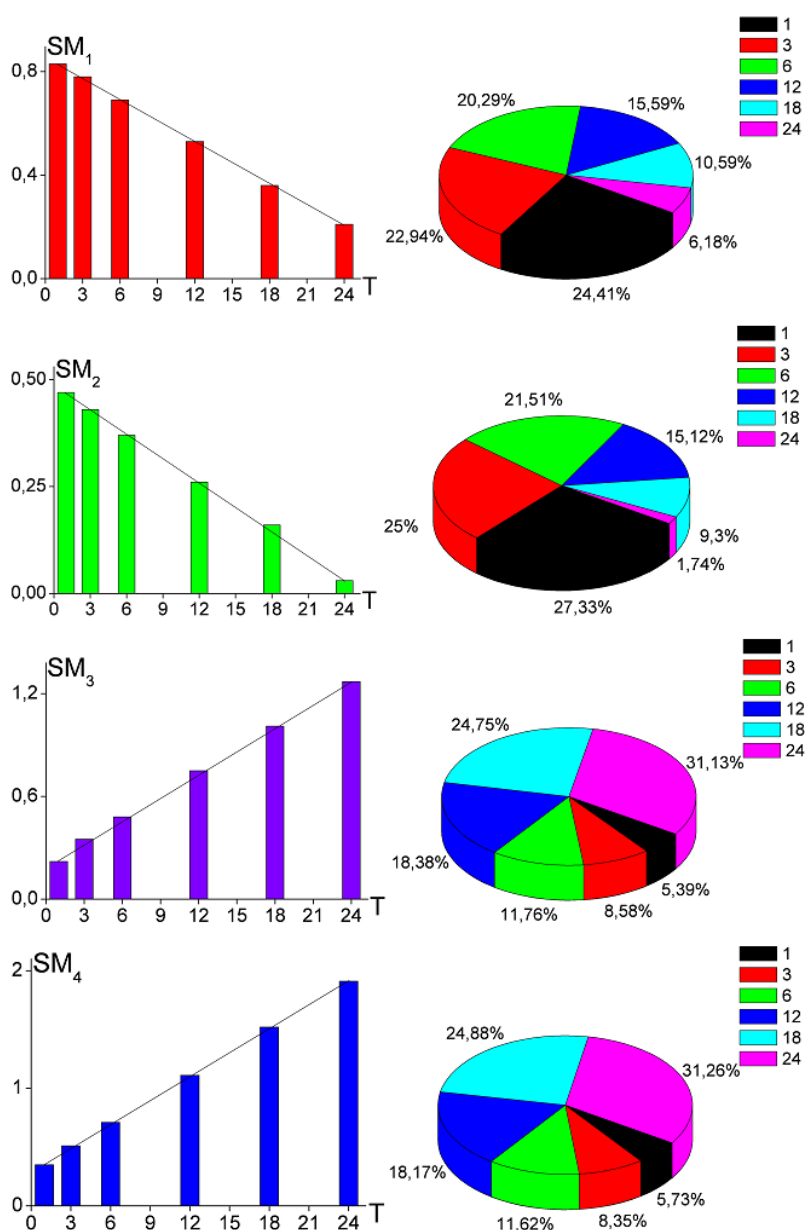


Рис. 5. Часові діаграми зміни величини статистичних моментів 1-4-го порядків ($SM_{i=1;2;3;4}$), що характеризують розподіли величини інтенсивності лазерно-індукованої спектрально-селективної автофлуоресценції ($\lambda_2=0,45$ мкм) шарів склистого тіла людини з різною давністю

настання смерті (Т, год).

Аналіз одержаних даних, що ілюструють некротичні зміни полікристалічної складової шарів СТ, виявив лінійний діапазон зміни величини набору всіх статистичних моментів 1-4-го порядків ($SM_{1;2;3;4}$), що характеризують координатні розподіли величини інтенсивності автофлуоресценції полікристалічної структури зразків шарів СТ людини, на проміжку ДНС до 36 год (рис. 5). Величини SM_1 і SM_2 зменшуються в межах діапазону визначених для всіх груп зразків середніх значень (від 0,83 до 0,21 і від 0,47 до 0,03 відповідно). Величини статистичних моментів 3-4-го порядків зростають від 0,22 до 1,27 і від 0,11 до 1,91 відповідно.

З отриманих даних часового моніторингу видно, що величини статистичних моментів 1-4-го порядків лінійно змінюються в межах 36 год.

Найбільш чутливими до некротичних змін полікристалічної структури таких зразків виявилися часові зміни асиметрії й ексцесу (SM_3 та SM_4), що характеризують розподіли величини інтенсивності автофлуоресценції.

Шляхом визначення діапазону монотонної зміни величини асиметрії (від 0,22 до 1,27) та ексцесу (від 0,11 до 1,91), що характеризують координатні розподіли величини інтенсивності мап флуоресценції полікристалічної фракції шарів СТ людини, виявили максимальний рівень точності визначення ДНС (15-17 хв) (виділено сірим) на інтервалі 36 год після настання смерті (табл. 2).

Таблиця 2

Точність визначення давності настання смерті методом лазерно-індукованої спектрально-селективної ($\lambda_2=0,45$ мкм) автофлуоресцентної мікроскопії шарів склистого тіла

SM_i	T=3	T=6	T=12	T=18	T=24	T=36
SM_1	37 хв	37 хв	37 хв	38 хв	38 хв	39 хв
SM_2	34 хв	34 хв	35 хв	35 хв	35 хв	36 хв
SM_3	22 хв	23 хв	23 хв	23 хв	24 хв	24 хв
SM_4	15 хв	15 хв	15 хв	16 хв	16 хв	17 хв

Отже, запропонована методика забезпечує максимальну точність ($\Delta T \pm 7,5$ хв) визначення ДНС на довготривалому інтервалі (36 год) після настання смерті серед відомих лазерних поляризаційних методів.

Висновки.

1. Встановлена лінійна часова залежність зміни величини статистичних моментів 1-4-го порядків, що характеризують розподіли випадкових значень інтенсивності автофлуоресценції полікристалічної складової шарів СТ людини, що дозволяє визначати ДНС.
2. Метод спектрально-селективної лазерно-індукованої автофлуоресцентної мікроскопії полікристалічної фракції шарів СТ забезпечує діапазон чутливості 36 год з точністю встановлення ДНС 15 хв.

Перспективи подальших досліджень. На нашу думку, перспективним є поглиблене вивчення СТ ока людини (як полікристалічної, так і аморфної його складових) для підвищення точності та розширення діапазону чутливості визначення ДНС шляхом застосування лазерних поляризаційних методик.

Література

1. Гузов ОМ, Кондратенко ВЛ, Бурчинський ВГ, Гладких ДБ. Сучасний алгоритм судово-медичної діагностики давності настання смерті у ранній постмортальний період. Київ; 2017. 36 с.
2. Кузовков АВ, Вавилов АЮ. Диагностика давности смерти человека в раннем посмертном периоде неинвазивным термометрическим способом. Проблемы экспертизы в медицине. 2014;4:24-7.
3. Буйнов АА. Стекловидное тело глаза человека как объект для судебно-медицинского исследования. Материалы международной научно-практической конференции "Проблемы

експертизы в медицине". Минск; 2016. с. 38-40.

4. Skeie JM, Roybal CN, Mahajan VB. Proteomic insight into the molecular function of the vitreous. *PloS One*. 2015;10(5):e0127567. doi: 10.1371/journal.pone.0127567
5. Гараздюк МС. Визначення давності настання смерті за методом просторово-частотної фільтрації поляризаційно-неоднорідних зображень полікристалічних плівок ліквору. Збірник наукових праць співробітників НМАПО ім. П.Л. Шупика. 2016;26:83-95.
6. Garazdiuk MS. Post-mortem interval estimation by laser-induced fluorescence of polycrystalline cerebro-spinal fluid films images. *Судово-медична експертиза*. 2016;2:32-8.
7. Bachinsky VT, Vanchulyak OY, Zavolovich AI, Sarkisova YV, Andriichuk AO, Malyshev VV, et al. Optical methods of investigation in forensic practice. *Info-Med Revistă științifico-practică*. 2014;2:32-3.
8. Sakhnovskiy MYu, Dubolazov AV, Ushenko VA, Sokolnuik SO, Grygoryshyn PM, Vanchuliak OYa, et al. Diffusive laser tomography of multilateral biological tissues. *Proc. SPIE 10977, Advanced Topics in Optoelectronics, Microelectronics, and Nanotechnologies IX, 109773Q* [Internet]. 2018 Dec 31 [cited 2019 Feb 22]. Available from: <https://www.spiedigitallibrary.org/conference-proceedings-of-spie/10977/109773Q/Diffusive-laser-tomography-of-multilateral-biological-tissues/10.1117/12.2323583.short?SSO=1>. doi: 10.1117/12.2323583
9. Ushenko YuA, Gorsky MP, Tomka YuYa, Sokolnuik SO, Wanchuliak OYA, Kushnerik LYu, et al. Muller-matrix images of fluctuations of optical anisotropy parameters of biological diffusion layers. *Proc. SPIE 10977, Advanced Topics in Optoelectronics, Microelectronics, and Nanotechnologies IX, 109773Z* [Internet]. 2018 Dec 31 [cited 2019 Feb 22]. Available from: <https://www.spiedigitallibrary.org/conference-proceedings-of-spie/10977/109773Z/Muller-matrix-images-of-fluctuations-of-optical-anisotropy-parameters-of/10.1117/12.2323588.short>. doi: 10.1117/12.2323588
10. Ushenko VO, Olar OV, Ushenko YuO, Gorsky MP, Soltys IV. Polarization correlometry of polycrystalline films of human liquids in problems of forensic medicine. *Proc. SPIE 9809, Twelfth International Conference on Correlation Optics, 98091B* [Internet]. 2015 Nov 30 [cited 2019 Feb 21]. Available from: <https://www.spiedigitallibrary.org/conference-proceedings-of-spie/9809/98091B/Polarization-correlometry-of-polycrystalline-films-of-human-liquids-in-problems/10.1117/12.2228997.short>. doi: 10.1117/12.2228997
11. Ushenko VO, Vanchuliak OY, Sakhnovskiy MYu, Dubolazov OV, Grygoryshyn PM, Soltys IV, et al. System of Mueller matrix polarization correlometry of biological polycrystalline layers. *Proc. SPIE 10352, Biosensing and Nanomedicine X, 103520U* [Internet]. 2017 Aug 29 [cited 2019 Feb 17]. Available from: <https://www.spiedigitallibrary.org/conference-proceedings-of-spie/10352/2273789/System-of-Mueller-matrix-polarization-correlometry-of-biological-polycrystalline-layers/10.1117/12.2273789.short>. doi: 10.1117/12.2273789

References

1. Hurov OM, Kondratenko VL, Burchyns'kyi VH, Hladkykh DB. Suchasnyi alhorytm sudovomedychnoi diahnostryky davnosti nastannia smerti u rannii postmortal'nyi period [Modern algorithm of forensic diagnosis of the age of death in the early postmortem period]. Kyiv; 2017. 36 s. (in Ukrainian)
2. Kuzovkov AV, Vavilov AYu. Diagnostika davnosti smerti cheloveka v rannem posmertnom periode neinvazivnym termometricheskim sposobom [Diagnostics of prescription of death of the person in the early posthumous period in the noninvasive thermometric way]. *Problemy ekspertizy v meditsine*. 2014;4:24-7. (in Russian)
3. Buynov AA. Steklovidnoe telo glaza cheloveka kak ob"ekt dlya sudebno-meditsinskogo issledovaniya [The vitreous body of the human eye as an object for forensic investigation]. *Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Problemy ekspertizy v meditsine"*. Minsk; 2016. s. 38-40. (in Russian)
4. Skeie JM, Roybal CN, Mahajan VB. Proteomic insight into the molecular function of the vitreous. *PloS One*. 2015;10(5):e0127567. doi: 10.1371/journal.pone.0127567
5. Harazdiuk MS. Vyznachennia davnosti nastannia smerti za metodom prostорово-чastотноi

- fil'tratsii poliaryzatsiino-neodnoridnykh zobrazhen' polikrystalichnykh plivok likvoru [Post-mortem interval estimation using the cerebro-spinal fluid films inhomogeneous polarization images spatial frequency filtering method]. Zbirnyk naukovykh prats' spivrobitnykiv NMAPO im. P.L. Shupyka. 2016;26:83-95. (in Ukrainian)
6. Garazdiuk MS. Post-mortem interval estimation by laser-induced fluorescence of polycrystalline cerebro-spinal fluid films images. Sudovo-medychna ekspertyza. 2016;2:32-8.
 7. Bachinsky VT, Vanchulyak OY, Zavolovich AI, Sarkisova YV, Andriichuk AO, Malyshev VV, et al. Optical methods of investigation in forensic practice. Info-Med Revistă științifico-practică. 2014;2:32-3.
 8. Sakhnovskiy MYu, Dubolazov AV, Ushenko VA, Sokolnuik SO, Grygoryshyn PM, Vanchuliak OYa, et al. Diffusive laser tomography of multilateral biological tissues. Proc. SPIE 10977, Advanced Topics in Optoelectronics, Microelectronics, and Nanotechnologies IX, 109773Q [Internet]. 2018 Dec 31 [cited 2019 Feb 22]. Available from: <https://www.spiedigitallibrary.org/conference-proceedings-of-spie/10977/109773Q/Diffusive-laser-tomography-of-multilateral-biological-tissues/10.1117/12.2323583.short?SSO=1>. doi: 10.1117/12.2323583
 9. Ushenko YuA, Gorsky MP, Tomka YuYa, Sokolnuik SO, Wanchuliak OYA, Kushnerik LYu, et al. Muller-matrix images of fluctuations of optical anisotropy parameters of biological diffusion layers. Proc. SPIE 10977, Advanced Topics in Optoelectronics, Microelectronics, and Nanotechnologies IX, 109773Z [Internet]. 2018 Dec 31 [cited 2019 Feb 22]. Available from: <https://www.spiedigitallibrary.org/conference-proceedings-of-spie/10977/109773Z/Muller-matrix-images-of-fluctuations-of-optical-anisotropy-parameters-of/10.1117/12.2323588.short>. doi: 10.1117/12.2323588
 10. Ushenko VO, Olar OV, Ushenko YuO, Gorsky MP, Soltys IV. Polarization correlometry of polycrystalline films of human liquids in problems of forensic medicine. Proc. SPIE 9809, Twelfth International Conference on Correlation Optics, 98091B [Internet]. 2015 Nov 30 [cited 2019 Feb 21]. Available from: <https://www.spiedigitallibrary.org/conference-proceedings-of-spie/9809/98091B/Polarization-correlometry-of-polycrystalline-films-of-human-liquids-in-problems/10.1117/12.2228997.short>. doi: 10.1117/12.2228997
 11. Ushenko VO, Vanchuliak OY, Sakhnovskiy MYu, Dubolazov OV, Grygoryshyn PM, Soltys IV, et al. System of Mueller matrix polarization correlometry of biological polycrystalline layers. Proc. SPIE 10352, Biosensing and Nanomedicine X, 103520U [Internet]. 2017 Aug 29 [cited 2019 Feb 17]. Available from: <https://www.spiedigitallibrary.org/conference-proceedings-of-spie/10352/2273789/System-of-Mueller-matrix-polarization-correlometry-of-biological-polycrystalline-layers/10.1117/12.2273789.short>. doi: 10.1117/12.2273789

SPECTRAL-SELECTIVE LASER-INDUCED AUTOFLUORESCENT MICROSCOPY OF POLYCRYSTALLINE FRACTION OF THE HUMAN VITREOUS BODY IN DIAGNOSTICS TIME SINCE DEATH

Sarkisova Yu.V.¹, Malanchuk S.M.²

¹Higher State Educational Establishment of Ukraine "Bukovinian State Medical University", Chernivtsi, Ukraine

²Non-profit municipal enterprise "Children's City Polyclinic" of the Chernivtsi City Council, Chernivtsi, Ukraine

Summary. In this paper, the possibilities of spectral-selective laser-induced autofluorescence microscopy of the human vitreous body are considered, for use in forensic practice, in particular to establish the time since death.

Aim of the work. Develop a set of new forensic objective criteria to expand the functionality to accurately determine the time since death in a long period of time according to spectral-selective laser-induced autofluorescence microscopy of the polycrystalline component of the human vitreous body.

Materials and methods. The object of the study - the layers of the vitreous body, selected from 59 corpses aged 27 to 73 years with a previously known time since death, which ranged from 1 to 36

hours. Spectral-selective laser-induced autofluorescence microscopy of the layers of the human vitreous body was performed according to standard methods, subsequently performed a statistical analysis of the results.

Results. Analysis of the obtained data, which illustrate the necrotic changes of the polycrystalline component of the vitreous body layers, revealed a linear range of changes in the set of all statistical moments of 1 - 4th orders, which characterize the coordinate distributions of the autofluorescence intensity of the polycrystalline structure of the vitreous body for 36 hours after death. The most sensitive to necrotic changes in the polycrystalline structure were statistical moments of the 3rd - 4th orders, which increase with increasing postmortem interval from 0.22 to 1.27 and from 0.11 to 1.91, respectively.

Conclusions. The method of spectral-selective laser-induced autofluorescence microscopy of the polycrystalline fraction of the vitreous body layers provides a sensitivity range of 36 hours. with the accuracy of determining the time since death in 15 minutes.

Keywords: time since death, postmortem interval, vitreous body, laser polarimetry, autofluorescence.

СПЕКТРАЛЬНО-СЕЛЕКТИВНАЯ ЛАЗЕРНО-ИНДУЦИРОВАННАЯ АВТОФЛУОРЕСЦЕНТНАЯ МИКРОСКОПИЯ ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ ФРАКЦИИ СТЕКЛОВИДНОГО ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА В ДИАГНОСТИКЕ ДАВНОСТИ НАСТУПЛЕНИЯ СМЕРТИ

Саркисова Ю.В.¹, Маланчук С.Н.²

¹Высшее государственное учебное заведение Украины «Буковинский государственный медицинский университет», г. Черновцы, Украина

²Коммунальное некоммерческое предприятие "Городская детская поликлиника" Черновицкого городского совета, г. Черновцы, Украина

Резюме. В данной работе рассмотрены возможности спектрально-селективной лазерно-индуцированной автофлуоресцентной микроскопии препаратов стекловидного тела человека для применения в судебно-медицинской практике, в частности для установления давности наступления смерти.

Цель работы. Разработка комплекса новых судебно-медицинских объективных критериев для расширения функциональных возможностей точного установления давности наступления смерти на длительном временном интервале по данным спектрально-селективной лазерно-индуцированной автофлуоресцентной микроскопии поликристаллической фракции препаратов стекловидного тела человека.

Материалы и методы исследования. Объект исследования – слои стекловидного тела, отобранные от 59 трупов в возрасте от 27 до 73 лет с предварительно известной давностью наступления смерти, составляющей от 1 до 36 ч. Спектрально-селективную лазерно-индуцированную автофлуоресцентную микроскопию слоев стекловидного тела человека проводили по стандартной методике с последующим статистическим анализом полученных результатов.

Результаты исследования. Анализ полученных данных, иллюстрирующих некротические изменения поликристаллической составляющей слоев стекловидного тела, обнаружил линейный диапазон изменения величины набора всех статистических моментов 1-4-го порядков, характеризующих координатные распределения величины интенсивности автофлуоресценции поликристаллической структуры образцов стекловидного тела человека, на промежутке давности наступления смерти до 36 ч. Наиболее чувствительными к некротическим изменениям поликристаллической структуры оказались статистические моменты 3-4-го порядков, возрастающие с увеличением посмертного интервала от 0,22 до 1,27 и от 0,11 до 1,91 соответственно.

Выводы. Метод спектрально-селективной лазерно-индуцированной автофлуоресцентной микроскопии поликристаллической фракции слоев стекловидного тела обеспечивает диапазон чувствительности 36 ч. с точностью определения давности наступления смерти 15 мин.

Ключевые слова: давность наступления смерти, посмертный интервал, стекловидное тело, лазерная поляриметрия, автофлуоресценция.

Відомості про авторів:

Саркісова Ю.В. – аспірант кафедри судової медицини та медичного правознавства ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет», м. Чернівці, Україна, e-mail: sarkisova_y@bsmu.edu.ua, ORCID ID: 0000-0001-6095-1957

Маланчук С.М. – КНП "Міська дитяча поліклініка" Чернівецької міської ради, м. Чернівці, Україна

Сведения об авторах:

Саркісова Ю.В. – аспирант кафедры судебной медицины и медицинского правоведения ВГУЗ Украины «Буковинский государственный медицинский университет», г. Черновцы, Украина

Маланчук С.Н. – КНП "Городская детская поликлиника" Черновицкого городского совета, г. Черновцы, Украина

Information about the authors:

Sarkisova Yu.V. – PhD student of the Department of Forensic Medicine and Medical Law of the HSEE of Ukraine «Bukovinian State Medical University», Chernivtsi, Ukraine

Malanchuk S.M. – NME "Children's City Polyclinic" of the Chernivtsi City Council, Chernivtsi, Ukraine

ГІСТОЛОГІЧНА КАРТИНА ДЕЯКИХ ВНУТРІШНІХ ОРГАНІВ ЛЮДИНИ ПРІ ГОСТРІЙ КРОВОВТРАТІ

Сивокоровська А.-В.С.^{1,2}, Бачинський В.Т.^{1,2}, Литвиненко О.Ю.²

¹Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет», м. Чернівці, Україна

²КМУ «Обласне бюро судово-медичної експертизи» ДОЗ Чернівецької ОДА, м. Чернівці, Україна

Вступ. Гостра крововтрата – патологічний процес, що часто зустрічається в практиці лікаря судово-медичного експерта. Велика кількість крові, виявлена в порожнинах і внутрішніх органах трупа, не є визначальною для встановлення темпу крововтрати, її кратності, а також визначення тривалості термінального процесу.

Мета роботи. Дослідження крововтрати гістологічними методами з метою встановлення об'єму втраченої крові.

Матеріали та методи дослідження. Судово-гістологічне дослідження проводилося в 30 випадках з приводу смерті від гострої крововтрати з різним об'ємом втраченої крові (від 400 до 3000 мл), встановленим при судово-медичному дослідженні трупа.

Результати дослідження. При мікроскопічному вивченні внутрішніх органів померлих з різним ступенем крововтрати виявлені ознаки розладу кровообігу, підвищення проникливості судинної стінки, дегенеративних змін внутрішніх органів, що вказують на гіпоксію.

Висновки. Проведений кореляційний аналіз не встановив зв'язку між виявленими змінами в досліджуваних органах і кількістю втраченої крові. Класична методика гістологічного дослідження біологічних тканин людини встановлює лише факт наявності крововтрати.

Ключові слова: гостра крововтрата, кровонаповнення органів, судово-медична експертиза.

Вступ. Гостра крововтрата – патологічний процес, що часто зустрічається в практиці лікаря судово-медичного експерта. Провівши огляд і проаналізувавши експериментальні й експертні дослідження, що висвітлені у світовій і вітчизняній науковій медичній літературі, отримали, що деякі автори описують зміни в тканинах головного мозку, серця, легень, нирок і надниркових залоз при крововтраті, поєднаній із черепно-мозковою травмою, алкогольною чи наркотичною інтоксикаціями, а також без них. [1,2] О.В. Должанський [3] на основі проведених досліджень розробив комплекс морфофункціональних критеріїв гострої крововтрати, що мають свої особливості на тлі алкогольної та наркотичної інтоксикацій, при черепно-мозковій травмі. Л.О. Яланська [4,5] вивчала термін вмирання при крововтраті за мікроскопічними ознаками зміни внутрішніх органів.

На основі проаналізованих джерел і відсутності відомостей, що вказували б на можливість діагностики кількості втраченої крові з використанням гістологічного методу, було вирішено дослідити мікроскопічну картину 5-ти органів людини з метою кількісного встановлення крововтрати.

Мета роботи. Дослідження крововтрати гістологічними методами з метою встановлення об'єму втраченої крові.

Матеріали та методи дослідження. Судово-гістологічне дослідження проводилося в 30 випадках з приводу смерті від гострої крововтрати з різним об'ємом втраченої крові (від 400 до 3000 мл), встановленим при судово-медичному дослідженні. Випадків з крововтратою об'ємом до 1000 мл було 10, від 1050 до 1900 мл – 10, більше 2000 мл – 10. У кожному випадку досліджувалися 5 обраних внутрішніх органів: головний мозок, нирка, селезінка, прямий м'яз живота та шкіра з черевної стінки. У такий спосіб була сформована досліджувана група зі 150 зрізів. Вилучені шматочки внутрішніх органів фіксувалися в 10 % розчині формаліну та заливалися в парафін. Зрізи фарбувалися гематоксиліном та еозином. Отримані гістологічні препарати досліджувалися за допомогою світлового мікроскопа, зверталася увага на стан

кровоносних судин, строми та клітинні елементи.

Результати дослідження та їх обговорення. При гістологічному дослідженні внутрішніх органів були виявлені ознаки розладу кровообігу, підвищення проникності судинної стінки, дегенеративних змін внутрішніх органів, що вказують на гіпоксію. У препаратах головного мозку в 73,3 % випадків спостерігалось недокрів'я кровоносних судин, 26,6 % – нерівномірне їх кровонаповнення. Розширення периваскулярних і перицелюлярних просторів було відзначене в 76,7 % проведених досліджень, набряк інтерстицію – 10 %, набряк нервових клітин – 60 %.

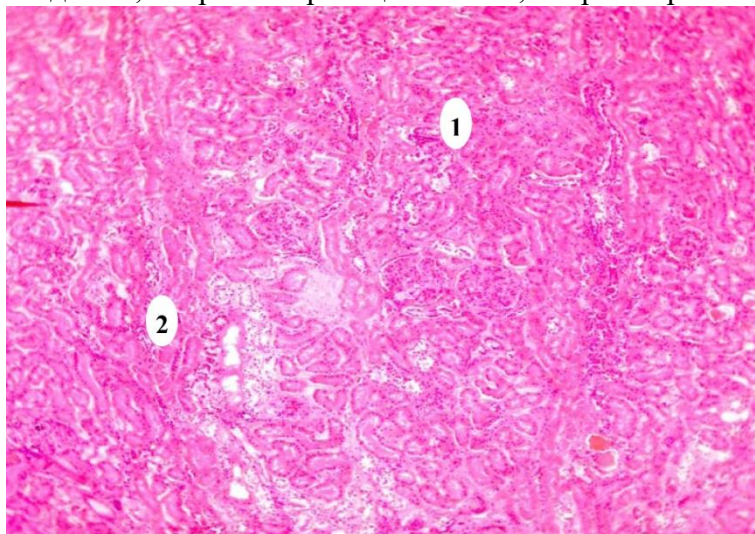


Рис. 1. Мікроскопічна картина нирки при крововтраті об'ємом 500 мл. Акт 463 від 17.07.2018 р. Забарвлення гематоксиліном та еозином, збільшення $\times 400$:

- 1 – недокрів'я кровоносних судин кіркового шару;
- 2 – набряк строми.

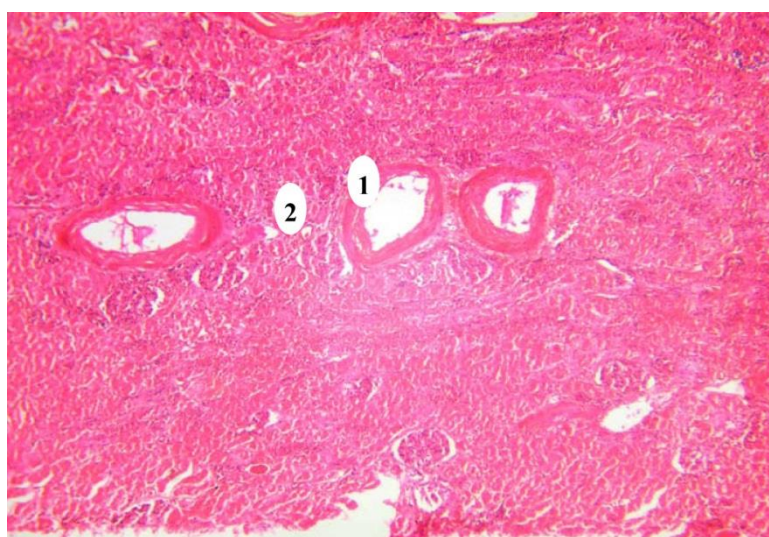


Рис. 2. Мікроскопічна картина нирки при крововтраті об'ємом 3000 мл. Акт 609 від 10.09.2018 р. Забарвлення гематоксиліном та еозином, збільшення $\times 400$:

- 1 – недокрів'я кровоносних судин;
- 2 – набряк строми.

У гістологічних препаратах нирок спостерігалася наступна картина: помірно повнокрів'я юкстамедулярних зон у 18 випадках, що складало 60 %, у 40 % відзначалося їх недокрів'я. Зі свого боку кровонаповнення кіркового шару мало нерівномірний характер у 13,3 %, а у 86,7 % було зменшеним. У 13 випадках (43,3 %) спостерігався набряк строми, що вказувало на підвищення проникності стінок судин. Переважна більшість ознак, виявлених при мікроскопічному дослідженні препаратів нирки, вказували на наростання дегенеративних змін, як-от зерниста дистрофія епітелію канальців (43,3 %), гіаліно-крапельна дистрофія епітелію, набряклий і злущений епітелій, а також некроз клітин епітелію проксимальних канальців (14 випадків; 46,7 %).

При вивченні мікропрепаратів селезінки в усіх випадках відзначалося недокрів'я кровоносних судин, у 83,3 % – помірне кровонаповнення синусів, 4 випадках – недокрів'я синусів, 1 – їх повнокрів'я. У 30 % усіх випадків відзначалося потовщення колагенових волокон капсули.

Дослідження шкіри та прямого м'язу живота показали наявність у всіх випадках набряку дерми в препаратах шкіри й інтерстицію в м'язовій тканині. Кровоносні судини в усіх випадках були недокрівними.

Висновки. Отже, проведений кореляційний аналіз не встановив зв'язку між виявленими змінами в досліджуваних органах і кількістю втраченої крові. Класична методика гістологічного дослідження біологічних тканин людини не є ефективною для визначення обсягу крововтрати, а встановлює лише факт її наявності.

Перспективи подальших досліджень. Пошук нових об'єктивних і точних методів встановлення кількості втраченої крові. Перспективним є використання методів лазерної поляриметрії, що активно впроваджені в сучасній медичній науці та діагностиці.

Література

1. Должанский ОВ, Бурлакова БУ. Изменения внутренних органов при острой кровопотери в судебно-медицинской практике. Судебно-медицинская экспертиза. 2006;4:39-41.
2. Должанский ОВ, Бурлакова БУ. Изменения головного мозга при острой кровопотере и их судебно-медицинское значение. Судебно-медицинская экспертиза. 2006;5:39-40.
3. Должанский ОВ. Судебно-медицинская оценка острой кровопотери по морфофункциональным изменениям внутренних органов [автореферат]. Москва; 2014. 37 с.
4. Яланська ЛО. Розробка методів визначення об'єму крововтрати при проведенні судово-медичної експертизи. Вісник проблем біології і медицини. 2002;2:93-7.
5. Яланська ЛО. Судово-медична оцінка гострої крововтрати за особливостями кровонаповнення внутрішніх органів [автореферат]. Київ; 2002. 17 с.

References

1. Dolzhanskiy OV, Burlakova BU. Izmeneniya vnutrennikh organov pri ostroy krvopoteri v sudebno-meditsinskoj praktike [Changes in internal organs in acute blood loss in forensic practice]. Sudebno-meditsinskaya ekspertiza. 2006;4:39-41. (in Russian)
2. Dolzhanskiy OV, Burlakova BU. Izmeneniya golovnoho mozga pri ostroy krvopotere i ikh sudebno-meditsinskoe znachenie [Brain changes in acute blood loss and their forensic significance]. Sudebno-meditsinskaya ekspertiza. 2006;5:39-40. (in Russian)
3. Dolzhanskiy OV. Sudebno-meditsinskaya otsenka ostroy krvopoteri po morfofunktsional'nym izmeneniyam vnutrennikh organov [Forensic medical assessment of acute blood loss by morphological and functional changes in internal organs] [avtoreferat]. Moskva; 2014. 37 s. (in Russian)
4. Yalans'ka LO. Rozrobka metodiv vyznachennia ob'iemu krvovtraty pry provedenni sudovo-medychnoi ekspertyzy [Development of methods for determining the amount of blood loss during forensic examination]. Visnyk problem biolohii i medytsyny. 2002;2:93-7. (in Ukrainian)
5. Yalans'ka LO. Sudovo-medychna otsinka hostroi krvovtraty za osoblyvostiamy krvonapovnennia vnutrishnikh orhaniv [Forensic assessment of acute blood loss according to the peculiarities of blood supply to internal organs] [avtoreferat]. Kyiv; 2002. 17 s. (in Ukrainian)

MICROSCOPIC PICTURE OF INTERNAL ORGANS IN ACUTE BLOOD LOSS

Syvokorovska A.-V.¹, Bachynskiy V.¹, Lytvynenko O.²

¹ Higher State Educational Establishment of Ukraine «Bucovinian State Medical University», Chernivtsi, Ukraine

² CMI «Regional Bureau of Forensic Medical Examination», Chernivtsi, Ukraine

Introduction. Acute hemorrhage is a pathological process, often found in the practice of a

forensic doctor. A large amount of blood found in the cavities and internal organs of a corpse is not decisive for establishing the rate of blood loss, its multiplicity, as well as determining the duration of the terminal process.

Aim of the work. The study of blood loss by histological methods in order to establish the volume of lost blood.

Materials and methods. A forensic histological study was carried out in 30 cases of death from acute blood loss with various volumes of bleeding (from 400 ml to 3000 ml), established during a forensic medical examination of a corpse.

Results. Microscopic examination of the internal organs of the dead with varying degrees of blood loss revealed signs of circulatory disorders, increased permeability of the vascular wall, degenerative changes in the internal organs, indicate hypoxia.

Conclusions. Our correlation analysis did not establish a connection between the changes we detected in the organs that we was studied and the amount of blood lost. The classical methodology of histological examination of human biological tissues establishes only the fact of the presence of blood loss.

Keywords: acute blood loss; blood supply to organs; forensic medicine.

ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТИНА ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ОСТРОЙ КРОВОПОТЕРЕ

Сивокоровская А.-В.¹, Бачинский В.Т.¹, Литвиненко А.Ю.²

¹ Высшее государственное учебное заведение Украины «Буковинский государственный медицинский университет», г. Черновцы, Украина

² КМУ «Областное бюро судебно-медицинской экспертизы» ДООЗ Черновицкой ОГА, г. Черновцы, Украина

Введение. Острая кровопотеря – патологический процесс, часто встречающийся в практике врача судебно-медицинского эксперта. Большое количество крови, обнаруженное в полостях и внутренних органах трупа, не является определяющим для установления темпа кровопотери, ее кратности, а также определения продолжительности терминального процесса.

Цель работы. Исследование кровопотери гистологическими методами с целью установления объема потерянной крови.

Материалы и методы исследования. Судебно-гистологическое исследование проводилось в 30 случаях по поводу смерти от острой кровопотери с различным объемом потерянной крови (от 400 до 3000 мл), установленным при судебно-медицинском исследовании трупа.

Результаты исследования. При микроскопическом изучении внутренних органов умерших с разной степенью кровопотери обнаружены признаки расстройства кровообращения, повышение проницаемости сосудистой стенки, дегенеративных изменений внутренних органов, указывающие на гипоксию.

Выводы. Проведенный корреляционный анализ не установил связи между обнаруженными изменениями в исследуемых органах и количеством потерянной крови. Классическая методика гистологического исследования биологических тканей человека устанавливает лишь факт наличия кровопотери.

Ключевые слова: острая кровопотеря, кровенаполнение органов, судебно-медицинская экспертиза.

Відомості про авторів:

Сивокоровська А.-В.С. – аспірант кафедри судової медицини та медичного правознавства ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет», лікар судово-медичний експерт КМУ «Обласне бюро судово-медичної експертизи» департаменту охорони здоров'я Чернівецької ОДА, м. Чернівці, Україна, e-mail: nustusja@gmail.com ORCID ID: 0000-0001-7125-3249

Бачинський В.Т. – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри судової медицини та медичного правознавства ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет», начальник КМУ “Обласне бюро судово-медичної експертизи” департаменту охорони здоров’я Чернівецької ОДА, заслужений лікар України, м. Чернівці, Україна, e-mail: bachynskiy.viktor@bsmu.edu.ua, ORCID ID: 0000-0002-6955-7507

Литвиненко О.Ю. – завідувач відділення судово-медичної гістології КМУ «Обласне бюро судово-медичної експертизи» департаменту охорони здоров’я Чернівецької ОДА, м. Чернівці, Україна

Сведения об авторах:

Сивокоровская А-В.С – аспирант кафедры судебной медицины и медицинского правоведения ВГУЗ Украины «Буковинский государственный медицинский университет», врач судебно-медицинский эксперт КМУ «Областное бюро судебно-медицинской экспертизы» департамента охрани здоровья Черновицкой ОГА, г. Черновцы, Украина

Бачинский В.Т. – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой судебной медицины и медицинского правоведения ВГУЗ Украины «Буковинский государственный медицинский университет», начальник КМУ "Областное бюро судебно-медицинской экспертизы" департамента здравоохранения Черновицкой ОГА, заслуженный врач Украины, г. Черновцы, Украина

Литвиненко А.Ю. – заведующая отделения судебно – медицинской гистологии КМУ «Областное бюро судебно - медицинской экспертизы» департамента охрани здоровья Черновицкой ОГА, г. Черновцы, Украина.

Information about the authors:

Syvokorovska A-V.S. - Postgraduate student of the Department of Forensic Medicine and Medical Law, HSEE of Ukraine «Bukovinian State Medical University», forensic medical expert of the CMI «Regional Bureau of Forensic Medical Examination» of the Department of Health of the Chernivtsi Regional State Administration, Chernivtsi, Ukraine

Bachynskiy V.T. – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Forensic Medicine and Medical Law of HSEE of Ukraine «Bukovinian State Medical University», the head of the CMI «Regional Bureau of Forensic Medical Examination» of the Department of Health of Chernivtsi Regional State Administration, Honored Doctor of Ukraine, Chernivtsi, Ukraine

Lytvynenko O.Yu. - Head of the Department of Forensic Medical Histology of the CMI «Regional Bureau of Forensic Medical Examination» of the Department of Health of Chernivtsi Regional State Administration, Chernivtsi, Ukraine

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ 3D-МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ЕКСПЕРТИЗИ ГОСТРОЇ ТРАВМИ СЕРЦЯ

Кишкан П.Я.¹, Савка І.Г.¹, Марчук В.О.²

¹Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет», м. Чернівці, Україна

²Комунальна медична установа «Чернівецьке обласне бюро судово-медичної експертизи», м. Чернівці, Україна

Вступ. Незважаючи на те, що класичні методики дослідження гострої травми досить добре вивчені та широко використовуються в судовій медицині, останніми роками у світову та вітчизняну судово-медичну практику все ширше впроваджуються сучасні комп'ютерні технології та методи тривимірного просторового моделювання, що суттєво доповнюють і покращують візуалізацію тілесних ушкоджень, а також підвищують точність ідентифікації знаряддя травми.

Мета роботи. Судово-медична ідентифікація знайденого на місці події та вилученого слідчими органами колюче-ріжучого знаряддя травми з наявним колото-різаним ушкодженням серця за допомогою методів фотограмметрії та 3D-моделювання ранового каналу в серцевому м'язі.

Матеріали та методи. В якості матеріалів дослідження були використані колюче-ріжуче знаряддя травми й окремі елементи ранового каналу, що були вивчені за допомогою методів фотограмметрії та подальшого 3D-моделювання щодо їхньої відповідності при проведенні експертизи гострої травми серця.

Результати дослідження та їх обговорення. Наведений приклад використання методу 3D-моделювання та показані його переваги порівняно з класичними методиками, що застосовують у судово-медичній практиці під час виконання експертиз тілесних ушкоджень при проведенні судово-медичної ідентифікації колюче-ріжучого знаряддя. Продемонстровано, що при зіставленні створеної за допомогою методів фотограмметрії та тривимірного просторового моделювання 3D-моделі клинка ножа, наданого слідчими органами, його довжини, ширини в місці найбільшого потовщення та скоса леза з 3D-моделями фрагментів ранового каналу колото-різаного ушкодження серця встановлена їх повна відповідність. Результати вимірювання, отримані з 3D-моделей фрагментів ранового каналу за допомогою комп'ютерних програм «Agisoft Photoscan» і «3ds max», на порядок точніші порівняно з вимірами, що забезпечують класичні методики.

Висновки. Використання фотограмметрії та сучасних технологій 3D-моделювання дозволяє отримувати 3D-моделі ранового каналу в товщині серцевого м'язу чи будь-якому іншому паренхіматозному органі та колюче-ріжучого знаряддя травми, проводити більш точні лінійні вимірювання та зіставлення фрагментів ранового каналу з імовірним знаряддям травми для встановлення їхньої відповідності.

Електронний архів 3D-моделей дозволить зберігати параметри ушкоджень у первинному вигляді, використовувати їх при проведенні додаткових, повторних чи комісійних експертиз, віртуального експертного експерименту, а також надсилати електронною поштою для дистанційного консультування, слідчим органам і суду присяжних для використання під час судових засідань.

Ключові слова: колото-різане ушкодження серця, тривимірне просторове моделювання, судово-медична ідентифікація, знаряддя травми.

Вступ. Незважаючи на те, що класичні методики дослідження гострої травми досить добре вивчені та широко використовуються в судово-медичній практиці, нині з метою покращання наочності й об'єктивності судово-медичних експертиз постає необхідність впровадження сучасних комп'ютерних технологій і методів тривимірного просторового моделювання, що дозволять значною мірою доповнити та покращити візуалізацію тілесних ушкоджень, підвищити точність ідентифікації знаряддя травми. [1,2]

Останніми роками звертає на себе увагу світовий досвід впровадження в судово-медичну практику методів 3D-сканування та моделювання. Наприклад, у Швейцарії вказані методики використовують для проведення щелепно-лищевої реконструкції та вивчення морфологічних характеристик зовнішніх ушкоджень на тілі. [3] У Китаї методики 3D-моделювання застосовують для відтворення та більш детального вивчення місця злочину. [4]

Поступового розвитку та впровадження в практику судової медицини методики 3D-моделювання зазнають і в Україні. 3D-технології використовують при проведенні ситуаційних експертиз щодо встановлення механізму нанесення тілесних ушкоджень, моделюванні умов перебування трупа у воді для визначення ознак розшарування кісток черепа, для просторової реконструкції площини перелому довгих трубчастих кісток нижніх кінцівок тощо. [5-8]

Отже, в сучасному світі для проведення наочних, якісних та обґрунтованих експертиз на високому рівні дані методики є перспективними, своєчасними та необхідними.

Мета роботи. Судово-медична ідентифікація вилученого слідчими органами колочче-ріжучого знаряддя травми з наявним колото-різаним ушкодженням серця за допомогою методів фотограмметрії та 3D-моделювання ранового каналу в серцевому м'язі.

Матеріали та методи дослідження. В якості матеріалів дослідження були використані колочче-ріжуче знаряддя травми й окремі елементи ранового каналу, що були вивчені за допомогою методів фотограмметрії і подальшого 3D-моделювання щодо їхньої відповідності при проведенні експертизи гострої травми серця.

Результати дослідження та їх обговорення. З постанови відомо, що «гр. В. після умисного вбивства своєї дружини гр. М. вчинив самогубство, а саме наніс собі один удар ножем в ділянці грудної клітки зліва, в результаті чого помер на місці події».

При проведенні судово-медичної експертизи трупа гр. В. виявлено: «Рана на передній поверхні грудної клітки зліва, в проекції 5-го міжребір'я, по середньо-ключичній лінії, на 10,0 см вліво від передньої серединної лінії (по верхньому краю лівої пипки): неправильної лінійної форми, розміром 0,5×2,0 см, довжник рани орієнтований косо, на 2-8 год відносно умовного циферблату годинника; краї рани зіставимі, без дефекту м'яких тканин, незначно осаднені, шириною осаднення до 0,1 см, кінці рани загострені без збережених сполучно-тканинних перетинок, стінки рани прямовисні, переходять у глибину в рановий канал; кут рани, який розташований доверху та зорієнтований на 8 годин умовного циферблату годинника «П» подібної форми, протилежний – гострий. При проведенні реакції на присутність 3-и валентного заліза виявлено синє забарвлення, яке вказує на наявність слідів металу 3-и валентного заліза. При внутрішньому дослідженні в ділянці вищеописаної рани встановлено, що остання проникає в грудну порожнину, при цьому формуючи рановий канал та ушкоджуючи: підшкірно-жирову клітковину, фасції та м'язи в ділянці 5-го міжребір'я, парієтальний листок плеври, в якому має щілиноподібну форму та розміри, які відповідають нашкірній рані і становлять 0,5×2,0 см; товщина грудної стінки в даному місці складає 2,0 см. За ходом ранового каналу в даній проекції наявне ушкодження серцевої сорочки (перикарду), на якому наявне аналогічне щілиноподібне проникаюче ушкодження розмірами 0,3×1,8 см; відстань між парієтальною плеврою та серцевою сумкою становить 3,5 см. На передній поверхні лівого шлуночка серця на відстані 5,0 см від верхівки серця наявне ушкодження міокарду з аналогічними характеристиками, розмірами 0,2×1,7 см, яке проникає в його порожнину та розмірами в ендокарді 0,2×1,7 см; товщина стінки лівого шлуночка в ділянці передньої поверхні складає 1,5 см. За ходом ранового каналу в порожнині серця наявне аналогічних характеристик ушкодження задньої стінки лівого шлуночка, розмірами в ендокарді та міокарді по задній поверхні серця 0,15×1,1 см; відстань між ендокардом передньої та задньої стінок лівого шлуночка серця становить 2,0 см, а товщина самої задньої стінки лівого шлуночка в даному місці становить 1,5 см; далі ушкодження проникає через усю товщину задньої стінки лівого шлуночка серця в серцеву сорочку, розмірами на перикарді 0,1×0,3 см. Отже, всі вище перелічені тілесні ушкодження, починаючи з нашкірної рани в ділянці 5-го міжребір'я і закінчуючи стінкою

перикарду по задній поверхні лівого шлуночка серця, утворюють собою один рановий канал, напрямком якого спереду до заду майже в горизонтальній площині, незначно зліва направо, загальною довжиною ранового каналу 10,5 см».

З висновку судово-криміналістичної експертизи: «1. При експертизі клаптя шкіри з раною з лівої поверхні грудної клітки, вилученого при експертизі трупа гр-на В., виявлено колото-різане наскрізне, горизонтальне ушкодження лінійної форми, довжиною 1,6 см, що виникло внаслідок разової, колюче-ріжучої дії предмета типу «ножа» з вістря, обушковим краєм (не менше 0,2 см) та наявною гострою ріжучою кромкою (беручи до уваги дані протокольної частини висновку експерта № 77, а також можливість зменшення розміру ушкодження за рахунок посмертної зміни еластичності шкіри) ширина леза розміром не менш 1,6 см, як і від інших предметів аналогічної характеристики, із напрямком травмуючої дії спереду-до заду, ззовні до середини. 2. При проведенні реакції на присутність 3-и валентного заліза на наданому клапті шкіри з ушкодженням виявлено синє забарвлення, яке вказує на наявність слідів металу 3-и валентного заліза у вигляді дрібних частинок різної форми».

Надалі були застосовані метод фотограмметрії з наступним створенням 3D-моделі ранового каналу серця в програмі «Agisoft Photoscan» і переміщення моделей у середовище «3ds max» за розробленими нами методиками. [9] Використані технології дали змогу отримати наступні результати: довжина вхідного отвору становила 1,59 см (рис. 1), ширина – 0,392 см (рис. 2).

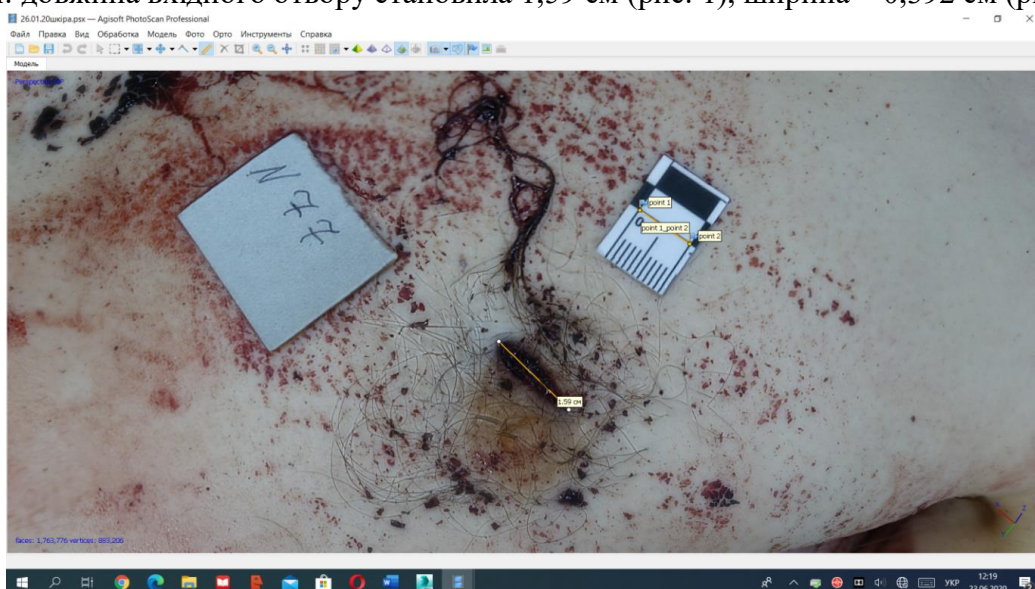


Рис. 1. Вимірювання довжини вхідного отвору на 3D-моделі.

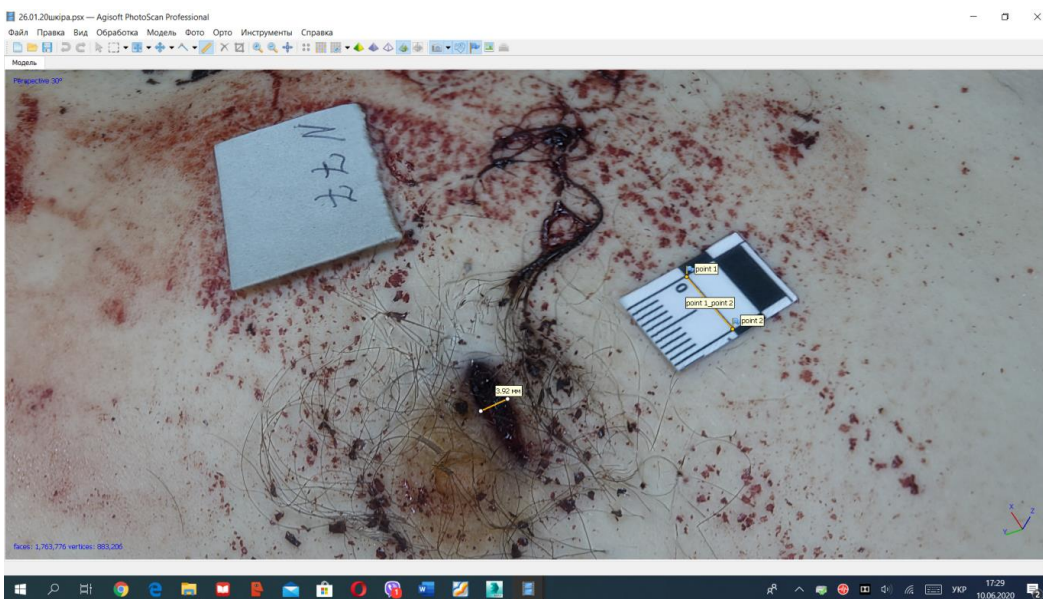


Рис. 2. Вимірювання ширини вхідного отвору на 3D-моделі.

На рис. 3 представлені: зліва – два фрагменти ранового каналу, утвореного в товщині серцевого м'язу, справа – 3D-модель серця. На фрагменті № 1 (передня стінка лівого шлуночка) довжина ранового каналу складала 1,694 см; глибина в товщі міокарда – 1,552 см; довжина ранового каналу фрагмента № 2 (задня стінка лівого шлуночка) становила 1,034 см; глибина в товщині міокарда – 1,493 см; на моделі серця справа бачимо, що рана на поверхні лівого шлуночка знаходиться на відстані 5,088 см від верхівки серця.

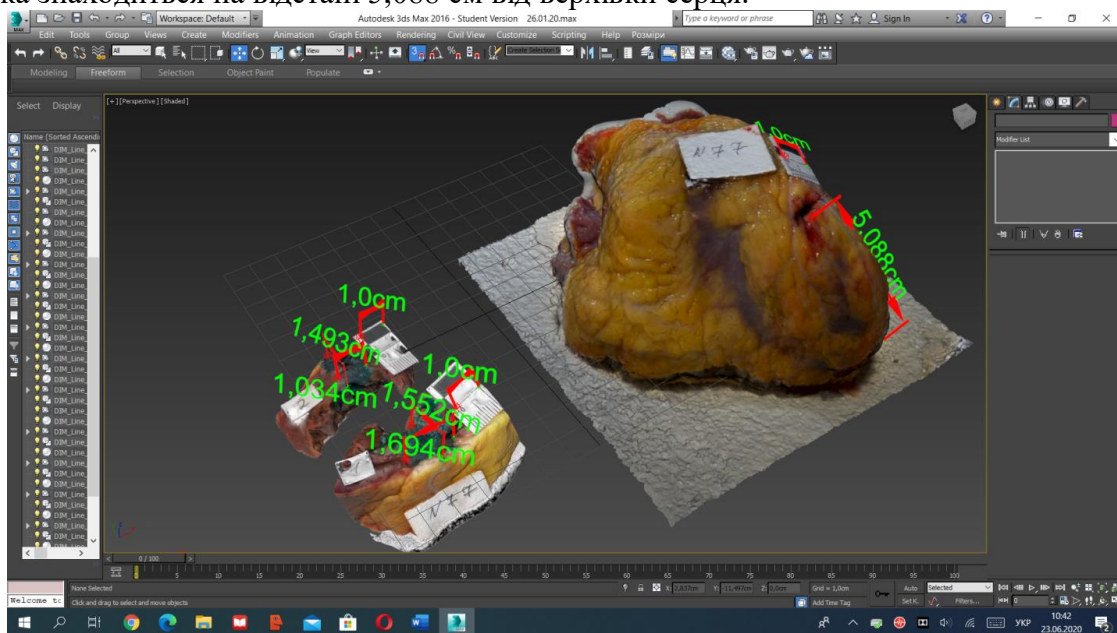


Рис. 3. 3D-модель серця з колото-різаним ушкодженням.

Аналізуючи результати вимірювання, отримані з 3D-моделей фрагментів ранового каналу за допомогою програм «Agisoft Photoscan» і «3ds max», бачимо, що порівняно з розмірами, які мають можливість отримати судово-медичні експерти під час дослідження трупа, вони є на порядок точнішими.

Наступним нашим кроком було створення 3D-моделі колюче-ріжучого знаряддя (рис. 4), наданого слідчими органами.

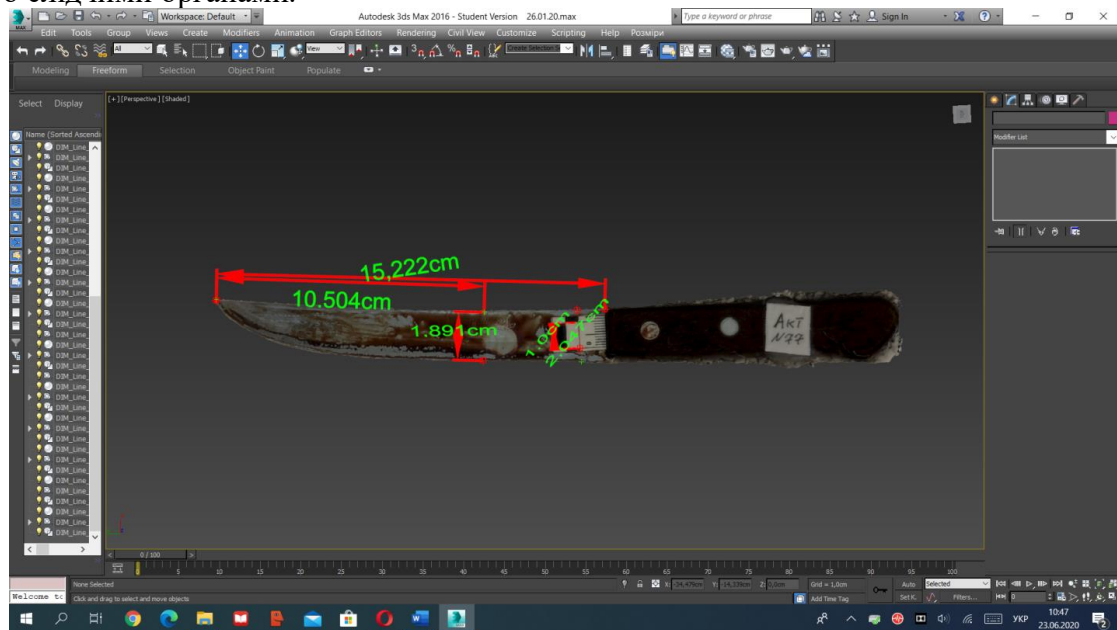


Рис. 4. 3D-модель колюче-ріжучого засобу.

Отже, ми отримали лінійні розміри останнього: довжина клинка становила 15,222 см, ширина в місці його найбільшого потовщення – 2,047 см; взявши до уваги вказану глибину ранового каналу, що складала 10,5 см, ідентифікували відповідну ділянку на 3D-моделі ножа, що зі свого боку дозволило визначити ширину леза на глибині його занурення в тіло, а саме 1,891 см. Порівнюючи ширину леза на

глибині його занурення 1,891 см та довжину вхідного отвору на шкірі 1,59 см, керуючись даними класичної літератури стосовно гострої травми, знаємо, що довжина вхідного отвору на шкірі порівняно з шириною леза може бути меншою в межах 10-16 % від останньої. [10] Тобто, знаючи ширину леза на глибині занурення, що складає 1,891 см, отримуємо похибку розмірів для наскірної рани в сантиметрах від 0,189 до 0,302. Отже, на такій глибині занурення ножа довжина вхідного отвору на шкірі повинна становити від 1,589 см до 1,702 см.

Враховуючи значення довжини вхідного отвору, отримані при дослідженні 3D-моделі наскірної рани, що складала 1,59 см, а також дані медико-криміналістичної експертизи, де вказано, що довжина наскірної рани становить 1,6 см, можемо стверджувати, що розміри, одержані шляхом 3D-моделювання, є точнішими порівняно не тільки з класичними методиками вимірювання в секційній, але й з медико-криміналістичними методами.

Під час зіставлення 3D-моделі колюче-ріжучого засобу та 3D-моделей фрагментів ранового каналу (рис. 5-7) встановлена їх повна відповідність. Отже, метод фотограмметрії з подальшим 3D-моделюванням ранового каналу дозволяє провести зіставлення колюче-ріжучого знаряддя травми, наданого слідчими органами, з найбільш специфічною частиною клинка ножа, а саме ділянкою скосу леза, з відповідною ділянкою ушкодження й отримати лінійний розмір будь-якої частини кожної конкретної моделі.

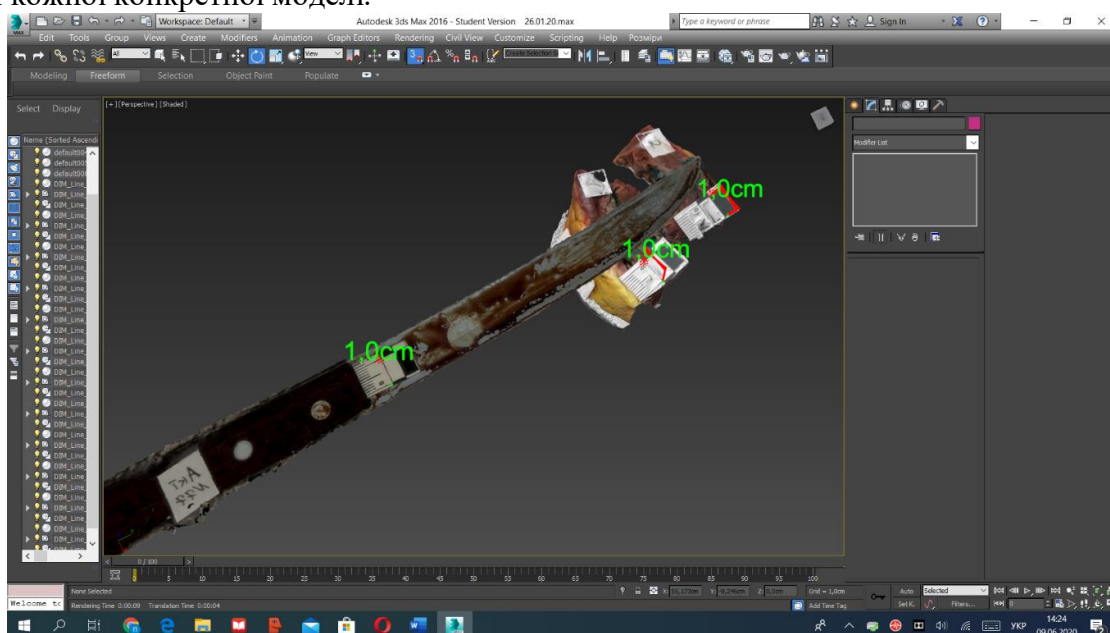


Рис. 5. Зіставлення 3D-моделей колюче-ріжучого засобу з рановим каналом.

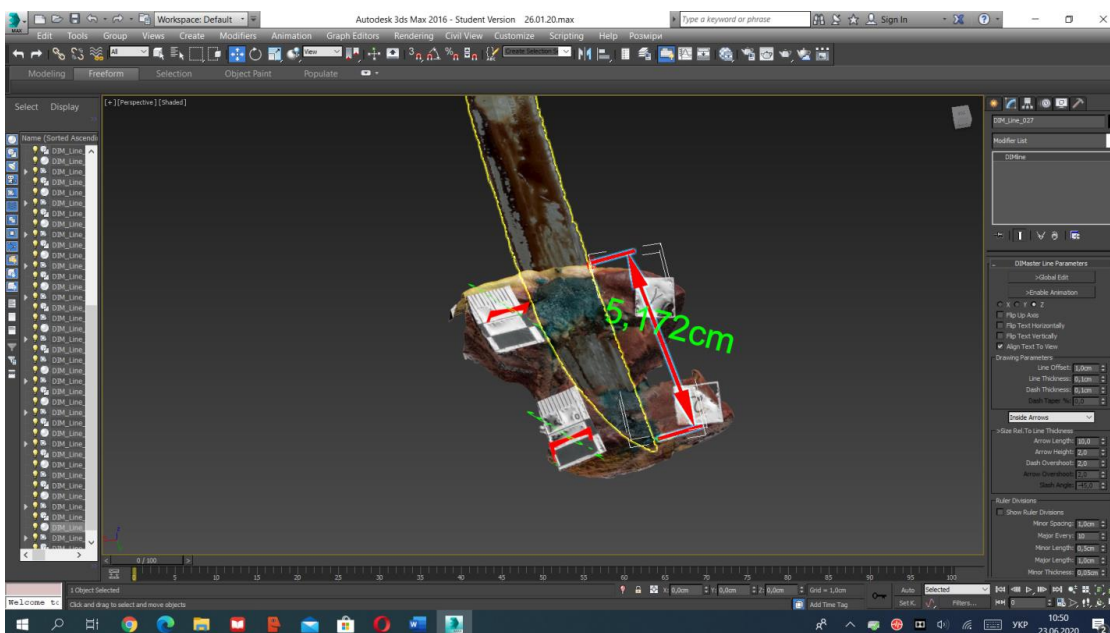


Рис. 6. Зіставлення 3D-моделей колюче-ріжучого засобу з рановим каналом.

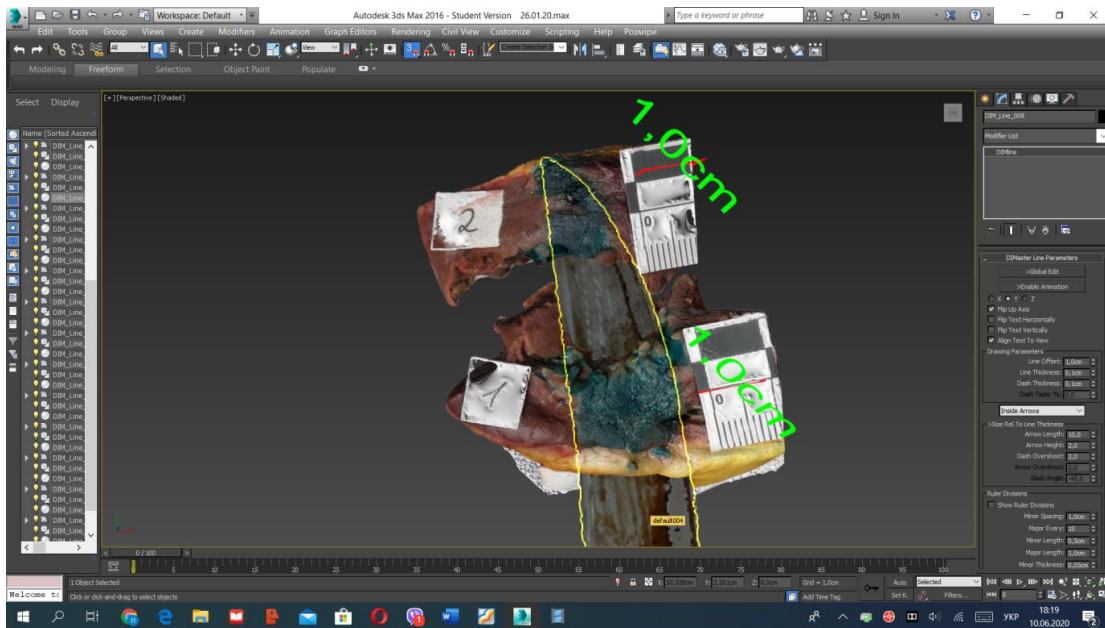


Рис. 7. Зіставлення 3D-моделей колюче-ріжучого засобу з рановим каналом.

Робота з 3D-моделями ранового каналу та колюче-ріжучого предмета дає змогу з підвищеною точністю проводити ідентифікацію знаряддя травми, аргументовано формувати висновки щодо механізму ушкодження м'яких тканин, а також надсилати 3D-об'єкти електронною поштою для здійснення незалежної дистанційної судово-медичної експертизи та проведення онлайн-відеоконференцій. [11]

Висновки.

Використання сучасних технологій 3D-моделювання дозволяє отримувати 3D-моделі ранового каналу в товщині серцевого м'язу чи будь-якому іншому паренхіматозному органі та колюче-ріжучого знаряддя травми, проводити більш точні лінійні вимірювання та зіставлення фрагментів ранового каналу з імовірним знаряддям травми для встановлення їхньої відповідності. Отримані 3D-моделі тілесних ушкоджень і знаряддя травми покращають наочність, об'єктивність та аргументованість судово-медичних експертиз.

Електронний архів 3D-моделей дозволить зберігати параметри ушкоджень у первинному вигляді, використовувати їх при проведенні додаткових, повторних чи комісійних експертиз, віртуального експертного експерименту, а також надсилати електронною поштою для дистанційного консультування, слідчим органам і суду присяжних для використання під час судових засідань.

Література

1. Бачинский ВТ, Михайличенко БВ, Савка ИГ. Пространственная реконструкция плоскости излома трубчатой кости с использованием современных компьютерных технологий. Вестник судебной медицины. 2013;2(2):6-9.
2. Шакирьянова ЮП. Судебно-медицинская оценка влияния скоса лезвия клинка на морфологию колото-резаного повреждения [автореферат]. Москва; 2013. 22 с.
3. Cavagnini G, Sansoni G, Vertuan A, Docchio F. 3D Optical Body Scanning: application to forensic medicine and to maxillofacial reconstruction. In: 1st International Conference on 3D Body Scanning Technologies; 2010 Oct 19-20; Lugano, Switzerland. Lugano, Switzerland; 2010. p. 167-78.
4. Ren P, Shui W, Liu J. A Sketch-based Rapid Modeling Method for Crime Scene Presentation. JDFSL. 2018;3(1):43-58.
5. Войченко ВВ, В'юн ВВ. Використання цифрових технологій при проведенні ситуаційних експертиз. Судово-медична експертиза. 2011;4:3-5.
6. Войченко ВВ, В'юн ВВ, Мішалов ВД. Рідкісний випадок утворення перелому кісток черепа з ознаками розшарування. Буковинський медичний вісник. 2013;17(3):35-8.

7. Голубович ЛЛ, Федорчук-Незнакомцева ЄП, Краснов ВВ. Впровадження передових технологій у процес судово-медичних експертиз довгих трубчастих кісток. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2014;13(3):9-10.
8. Савка ІГ. Судово-медичне обґрунтування механогенезу та морфологічних ознак переломів довгих трубчастих кісток нижньої кінцівки з урахуванням їх структурно-функціональних особливостей [автореферат]. Київ: НМАПО; 2015. 36 с.
9. Кишкан ПЯ, Савка ІГ. Тривимірне просторове моделювання гострого травмуючого предмета в судовій медицині. Буковинський медичний вісник. 2019;23(2):88-93.
10. Карякин ВЯ. Судебно-медицинское исследование повреждений колюще-режущими орудиями. Москва: Медицина; 1966. 228 с.
11. Шакирьянова Ю.П. Применение трехмерных объектов для консультативно-диагностической помощи в режиме "реального времени". Вестник судебной медицины. 2017;6(4):49-51.

References

1. Bachinskiy VT, Mikhaylichenko BV, Savka IG. Prostranstvennaya rekonstruktsiya ploskosti izloma trubchatoy kosti s ispol'zovaniem sovremennykh komp'yuternykh tekhnologiy [Spatial reconstruction of the fracture plane of the tubular bone, using modern computer technologies]. Vestnik sudebnoy meditsiny. 2013;2(2):6-9. (in Russian)
2. Shakir'yanova YuP. Sudebno-meditsinskaya otsenka vliyaniya skosa lezviya klinka na morfologiyu koloto-rezanogo povrezhdeniya [Forensic evaluation of the effect of a bevel of a blade of a blade on the morphology of stab-cut damage] [avtoreferat]. Moskva; 2013. 22 s. (in Russian)
3. Cavagnini G, Sansoni G, Vertuan A, Docchio F. 3D Optical Body Scanning: application to forensic medicine and to maxillofacial reconstruction. In: 1st International Conference on 3D Body Scanning Technologies; 2010 Oct 19-20; Lugano, Switzerland. Lugano, Switzerland; 2010. p. 167-78.
4. Ren P, Shui W, Liu J. A Sketch-based Rapid Modeling Method for Crime Scene Presentation. JDFSL. 2018;3(1):43-58.
5. Voichenko VV, V'iun VV. Vykorystannia tsyfrovoykh tekhnolohii pry provedenni sytuatsiinykh ekspertyz [Using of digital technologies for leadthrough of situational expertis]. Sudovo-medychna ekspertyza. 2011;4:3-5. (in Ukrainian)
6. Voichenko VV, V'iun VV, Mishalov VD. Ridkisnyi vypadok utvorennia perelomu kistok cherepa z oznakamy rozsharuvannia [A rare case of the formation of a fracture of the cranium bones with the signs of dissection]. Bukovyns'kyi medychnyi visnyk. 2013;17(3):35-8. (in Ukrainian)
7. Holubovych LL, Fedorchuk-Neznakomtseva YeP, Krasnov VV. Vprovadzhennia peredovykh tekhnolohii u protses sudovo-medychnykh ekspertyz dovhykh trubchastykh kistok [The introduction of advanced technologies in the process of forensic-medical expertise of the long tubular bones]. Klinichna anatomiiia ta operatyvna khirurgiia. 2014;13(3):9-10. (in Ukrainian)
8. Savka IH. Sudovo-medychne obhruntuvannia mekhanohenezu ta morfolohichnykh oznak perelomiv dovhykh trubchastykh kistok nyzhn'oi kintsivky z urakhuvanniam yikh strukturno-funktsional'nykh osoblyvostei [Forensic substantiation of mechanogenesis and morphological signs of fractures of long tubular bones of the lower extremity taking into account their structural and functional features] [avtoreferat]. Kyiv: NMAPO; 2015. 36 s. (in Ukrainian)
9. Kyshkan PIa, Savka IH. Tryvymirne prostоровe modeliuвання hostroho travmuiuchoho predmeta v sudovii medytsyni [Three-dimensional spatial modeling of acute traumatic object in forensic medicine]. Bukovyns'kyi medychnyi visnyk. 2019;23(2):88-93. (in Ukrainian)
10. Karyakin VYa. Sudebno-meditsinskoe issledovanie povrezhdeniy kolyushche-rezhushchimi orudiyami [Forensic study of injuries with piercing tools]. Moskva: Meditsina; 1966. 228 s. (in Russian)
11. Shakir'yanova Yu.P. Primenenie trekhmernykh ob"ektov dlya konsul'tativno-diagnosticheskoy pomoshchi v rezhime "real'nogo vremeni" [Application of three-dimensional objects for advisory-diagnostic assistance in the "real time" mode]. Vestnik sudebnoy meditsiny. 2017;6(4):49-51. (in Russian)

USING 3D-MODELLING METHODS DURING ACUTE HEART INJURY EXAMINATION

Kyshkan P.Ya.¹, Savka I.G.¹, Marchuk W.O.²

¹ Higher State Educational Establishment of Ukraine «Bukovinian State Medical University», Chernivtsi, Ukraine

² Municipal Medical Institution «Chernivtsi regional forensic examination bureau», Chernivtsi, Ukraine

Introduction. Despite the fact that the classical methods of acute trauma research are well studied and widely used in forensic medicine, in recent years in the world and domestic forensic practice are increasingly introduced modern computer technology and three-dimensional spatial modeling, which significantly complement and improve visualization of bodily injuries, as well as increase the accuracy of identification of the weapon of injury.

Aim of the work. Forensic identification of the stabbing-cutting tool found at the scene and seized by the investigating authorities, with the presence of stab wounds to the heart, using photogrammetry and 3D modeling of the wound canal in the heart muscle.

Materials and methods. As the materials of the study were used barbed cutting tool and individual elements of the wound canal, which were examined using photogrammetry and subsequent 3D modeling for their compliance in the examination of acute heart injury.

Research results. An example of using the method of 3D modeling is given and its advantages in comparison with classical methods used in forensic practice during the examination of bodily injuries in the forensic identification of stabbing-cutting tools are shown. It is shown that when comparing the 3D model of a knife blade provided by investigators, its length, width at the site of the greatest thickening and bevel of the blade created by photogrammetry and three-dimensional spatial modeling with 3D models of fragments of the wound canal of stab-cut heart damage, their full compliance. The measurement results obtained from 3D models of fragments of the wound canal with the help of computer programs "Agisoft Photoscan" and "3ds max" are an order of magnitude more accurate than the measurements provided by classical methods.

Conclusions. The use of photogrammetry and modern 3D modeling technologies allows to obtain 3D models of the wound canal in the thickness of the heart muscle or any other parenchymal organ and stabbing-cutting tool, to make more accurate linear measurements and comparison of fragments of the wound canal with the probable injury tool compliance.

The electronic archive of 3D models will allow to save the parameters of damages in their original form, use them during additional, repeated or commission examinations, virtual expert experiment, as well as send by e-mail for remote consultation and investigative bodies and juries for use during court hearings.

Key words: stabbing wound of the heart, three-dimensional spatial modeling, forensic identification, tools of injury.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭКСПЕРТИЗЫ ОСТРОЙ ТРАВМЫ СЕРДЦА

Кишкан П.Я.¹, Савка И.Г.¹, Марчук В.О.²

¹ Высшее государственное учебное заведение Украины «Буковинский государственный медицинский университет», г. Черновцы, Украина

² Коммунальное медицинское учреждение «Черновицкое областное бюро судебно-медицинской экспертизы», г. Черновцы, Украина

Вступление. Несмотря на то, что классические методики исследования острой травмы достаточно хорошо изучены и широко используются в судебной медицине, в последние годы в мировую и отечественную судебно-медицинскую практику все шире внедряются современные компьютерные технологии и методы трехмерного пространственного моделирования,

существенно дополняющие и улучшающие визуализацию телесных повреждений, а также повышающие точность идентификации орудия травмы.

Цель работы. Судебно-медицинская идентификация найденного на месте происшествия и изъятого следственными органами колюще-режущего орудия травмы с имеющимся колото-резаным повреждением сердца с помощью методов фотограмметрии и 3D-моделирования раневого канала в сердечной мышце.

Материалы и методы. В качестве материалов исследования были использованы колюще-режущее орудие травмы и отдельные элементы раневого канала, которые были исследованы с помощью методов фотограмметрии и дальнейшего 3D-моделирования на предмет их соответствия при проведении экспертизы острой травмы сердца.

Результаты исследования и их обсуждение. Приведен пример применения метода 3D-моделирования и показаны его преимущества по сравнению с традиционными методиками, используемыми в судебно-медицинской практике при выполнении экспертиз телесных повреждений при проведении судебно-медицинской идентификации колюще-режущего орудия. Продемонстрировано, что при сопоставлении созданной с помощью методов фотограмметрии и трехмерного пространственного моделирования 3D-модели клинка ножа, предоставленного следственными органами, его длины, ширины в месте наибольшего утолщения и скоса лезвия с 3D-моделями фрагментов раневого канала колото-резаного повреждения сердца установлено их полное соответствие. Результаты измерения, полученные с 3D-моделей фрагментов раневого канала с помощью компьютерных программ «Agisoft Photoscan» и «3ds max», на порядок более точные по сравнению с измерениями, которые обеспечивают классические методики.

Выводы. Использование фотограмметрии и современных технологий 3D-моделирования разрешает получать 3D-модели раневого канала в толще сердечной мышцы или любом другом паренхиматозном органе и колюще-режущего орудия травмы, проводить более точные линейные измерения и сопоставления фрагментов раневого канала с вероятным орудием травмы для установления их соответствия.

Электронный архив 3D-моделей разрешит сохранять параметры повреждений в первичном виде, использовать их при проведении дополнительных, повторных или комиссионных экспертиз, виртуального экспертного эксперимента, а также посылать по электронной почте для дистанционного консультирования, следственным органам и суду присяжных для использования во время судебных заседаний.

Ключевые слова: колото-резаное повреждение сердца, трехмерное пространственное моделирование, судебно-медицинская идентификация, орудие травмы.

Відомості про авторів:

Кишкан П.Я. – аспірант кафедри судової медицини та медичного правознавства ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет», м. Чернівці, Україна, e-mail: kyshkan.pavlo@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-9657-1331

Савка І.Г. – доктор медичних наук, професор кафедри судової медицини та медичного правознавства ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет», м. Чернівці, Україна, e-mail: savka.ivan@bsmu.edu.ua, ORCID ID: 0000-0002-2969-1306

Марчук В.О. – лікар судово-медичний експерт КМУ «Обласне бюро судово-медичної експертизи» департаменту охорони здоров'я Чернівецької ОДА, м. Чернівці, Україна

Сведения об авторах:

Кишкан П.Я. – аспирант кафедры судебной медицины и медицинского правоведения ВГУЗ Украины «Буковинский государственный медицинский университет», г. Черновцы, Украина

Савка И.Г. – доктор медицинских наук, профессор кафедры судебной медицины и медицинского правоведения ВГУЗ Украины «Буковинский государственный медицинский университет», г. Черновцы, Украина

Марчук В.А. – врач судебно-медицинский эксперт КМУ «Областное бюро судебно-медицинской экспертизы» департамента охраны здоровья Черновицкой ОГА, г. Черновцы, Украина

Information about the authors:

Kyshkan P.Y. PhD student of the Department of Forensic Medicine and Medical Law of the HSEE of Ukraine «Bukovinian State Medical University», Chernivtsi, Ukraine

Savka I.G. – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Forensic Medicine and Medical Law of the HSEE of Ukraine «Bukovinian State Medical University», Chernivtsi, Ukraine

Marchuk V.O. – forensic medical expert of the CMI «Regional Bureau of Forensic Medical Examination» of the Department of Health of the Chernivtsi Regional State Administration, Chernivtsi, Ukraine

СТОРІНКИ ІСТОРІЇ ТА ЮВІЛЕЇ

Annual national conference of the Indian academy of forensic medicine

«41st Forensic medicon 2020»

Bondarchuk H., Gunas V.

З 30 січня по 1 лютого 2020 року в місті Хайдарабад (Індія) відбулася щорічна національна конференція Індійської академії судової медицини «41st Forensic medicon 2020», в якій взяли участь понад 500 учасників. Учасниками конференції були судово-медичні експерти з усіх регіонів Індії, співробітники кафедр судової медицини з понад 20 університетів і коледжів Індії, лікарі-інтерни судово-медичні експерти й іноземні делегації з України та Демократичної Соціалістичної Республіки Шрі-Ланка. Три дні проходили пленарні засідання з усними доповідями та жвавими дискусіями, що були проведені в п'яти лекційних аудиторіях медичного коледжу Аполло. У рамках конференції були представлені усні та стендові доповіді, що висвітлювали останні досягнення науки в галузі судово-медичної експертизи, нагальні та гострі питання з практики судово-медичних експертів Індії, інновації, що втілені в практику, та досвід їх застосування. Були обговорені питання співпраці судових експертів і поліції, правові та психологічні аспекти праці судово-медичного експерта. Також жвавий інтерес викликали питання досвіду та модернізації викладання предмету «судова медицина», особливо в лікарів-інтернів, яким необхідно забезпечити достатню кількість практики та консультацій кураторів.

Україну на конференції представляла делегація в складі співробітників кафедри патологічної анатомії, судової медицини та права Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова: к. мед. н., доцент кафедри Г.О. Бондарчук, асистенти кафедри А.М. Перебетюк і В.І. Гунас, а також заступник директора Вінницького науково-дослідного експертно-криміналістичного центру МВС України Ю.Ю. Куслії.

Під час конференції всі представники делегації України виступили з усними доповідями. У перший день конференції асистент А.М. Перебетюк мав доповідь, в якій презентував структуру організації судово-медичної служби України й особливості проведення судово-медичних експертиз в українських реаліях, співпраці з правоохоронними органами та судом, що викликало інтерес і багато запитань з боку слухачів. Доповідь асистента В.І. Гунаса містила результати власних експериментальних досліджень щодо морфологічних змін органів щурів під впливом отрути скорпіона *Tityus Smithii*. У процесі дискусії після доповіді було багато запитань і пропозицій щодо подальшої співпраці над цим дослідженням з Академією вищої освіти та досліджень Шрі Девараш Урс. Ю.Ю. Куслії доповів про структуру та спектр питань, у вирішенні яких залучено роботу Науково-дослідного експертно-криміналістичного центру Вінницької області, приділивши увагу можливостям експертної лабораторії та досвіду застосування інноваційних підходів. Усна доповідь Г.О. Бондарчук висвітлювала складнощі й особливості судово-медичного обстеження неповнолітніх, які постраждали від домашнього насилля, застосування світового досвіду у вирішенні цих питань. Були розкриті нагальні питання цього напрямку в роботі судово-медичних експертів України.

Доповіді всіх членів делегації включені до програми наукової конференції й опубліковані в збірнику конференції.

Окрім обміну науковим і практичним досвідом, організаторами конференції були запропоновані знайомство з кафедрою судової медицини Медичного коледжу Аполло м. Хайдарабад, культурно-просвітня програма, що включала в себе оглядову екскурсію містом Хайдарабад з відвідуванням історичних пам'яток «Чар-Мінар» і старий форт міста. Під час перебування в м. Нью-Делі делегатам була надана можливість відвідати бюро судово-медичної експертизи Всеіндійського інституту медичних наук та ознайомитися з роботою індійських колег. Кафедрою судової медицини був організований круглий стіл з обговореннями особливостей викладання предмету й обміну здобутками.





Українська делегація «41st Forensic medicine 2020, Annual national conference of the Indian academy of forensic medicine» 30.01-01.02.2020, Хайдарабад, Індія