



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **66600** (13) **U**  
(51) МПК (2011.01)  
A61B 1/00ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ**ОПИС**  
**ДО ПАТЕНТУ**  
**НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під  
відповідальність  
власника  
патенту**(54) СПОСІБ ДОСЛІДЖЕННЯ ПЛОЩИНИ ПЕРЕЛОМУ**

1

2

(21) u201107647

(22) 17.06.2011

(24) 10.01.2012

(46) 10.01.2012, Бюл.№ 1, 2012 р.

(72) САВКА ІВАН ГРИГОРОВИЧ, ДЄДУЛ ЮРІЙ  
АНДРІЙОВИЧ, БЕЖЕНАР ІЛЛЯ ЛЕОНІДОВИЧ(73) БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ МОЗ УКРАЇНИ

(57) Спосіб дослідження площини перелому, що виконують шляхом обробки додатковими контрастними речовинами, який **відрізняється** тим, що додаткову обробку поверхні перелому здійснюють за допомогою втирання криміналістичною кісточною темного дактилоскопічного немагнітного порошку - сажі.

Корисна модель належить до судової медицини і може бути використана під час проведення досліджень об'єктів біологічного походження в судово-медичній практиці, криміналістиці та антропології.

Одна із основних задач судово-медичних експертів та криміналістів є ретроспективне відновлення умов утворення тих чи інших тілесних ушкоджень. Експерти, не будучи свідками тих чи інших пригод, повинні надати відповіді на важливі для слідства питання: за яких обставин виникла травма; від прямої чи опосередкованої дії травмуючого засобу; якими були сила та напрямок її дії; чи можливе виникнення даних ушкоджень за конкретних вихідних умов і на багато інших.

При цьому, судові медики часто зустрічаються з об'єктивними труднощами. Так, обставини справи нерідко залишаються нез'ясованими, сторони конфлікту часто висувують протилежні версії за подіяння травми, при дорожньо-транспортних пригодах тіла потерпілих перебувають у динамічному русі із багаточисленними змінами напрямку та кутів співударення із травмуючими поверхнями та ін.

У вирішенні вказаних задач значну роль відіграє кісткова тканина, яка за своїми структурно-функціональними особливостями найбільш тривалий час зберігає ряд ідентифікаційних ознак, сліди травматичних ушкоджень, наслідки дій різних фізичних факторів тощо. Окрім того, вплив різноманітних чинників зовнішнього середовища, зумисне знищення слідів злочину часто призводять до того, що єдиним джерелом інформації та об'єктом судово-медичних досліджень є кістки скелета людини або їх окремі фрагменти.

У випадках дослідження переломів кісток основна увага зосереджена на площині перелому. Вона несе цінну інформацію для експертів дослід-

ників, а детальне вивчення морфологічних ознак площини перелому дозволяє відтворити всю "історію" його виникнення.

Основним методом, що допомагає вирішити поставлені задачі на теперішній час виступає фрактографічне дослідження, яке полягає у детальному вивченні ділянки перелому: його країв та площини, наявності додаткових скалок, їх орієнтації, форми та розмірів, особливостей траєкторії основної і додаткових тріщин тощо.

Незважаючи на короточасність формування перелому, це явище проходить ряд проміжних етапів. Тому механізм утворення перелому, у загальному вигляді, слід розглядати як процес дії зовнішньої сили на кістку, що супроводжується її деформацією із розвитком внутрішніх напруг, які викликають дислокацію кісткових структур із подальшим зародженням, розвитком і розповсюдженням тріщин, що призводять до порушення її цілісності.

У судово-медичній травматології у переломі виділяють три зони: початок формування перелому, де виникає магістральна тріщина та утворюється першо-початкове роз'єднання кістки (зона розриву); протилежна частина перелому - зона долому; проміжна - зона розповсюдження, яка добре виявляється на кістках із вираженим компактим шаром (діафізи трубчастих кісток).

Проведені фрактологічні дослідження дозволяють кожну із зон охарактеризувати певними морфологічними ознаками, хоча існують певні труднощі при їх ідентифікації. Так, при дослідженні, площа перелому може давати відблиски і виділення окремих морфологічних ознак (гребенів, зубців, хвиль) стає досить затрудненим, білізна кісткової тканини із різними видами жовтих відтінків не створює умов для контрастного відображення

(13) **U**  
(11) **66600**  
(19) **UA**

ділянки перелому, навіть за умови зміни кутів у процесі зйомки зображення та використання поляризаційних світлофільтрів і т.п.

Тому основною нашою задачею була розробка такого способу дослідження ділянки перелому кісток, який би дозволив отримувати контрастне чітке зображення площини перелому, для наступної фіксації, дослідження та експертної оцінки її морфологічних ознак.

Прототипом даного способу є спосіб судово-медичної діагностики виду зовнішньої дії на основі аналізу морфології поверхні перелому довгих трубчастих кісток нижніх кінцівок, запропонований М. А. Кисловим [Кислов М. А. Судебно-медицинская диагностика вида внешнего воздействия на основе анализа морфологии излома длинных трубчатых костей нижних конечностей: автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. мед. наук: спец. 14.00.24 "Судебная медицина" / М. А. Кислов - М., 2008.-36 с.]. У своїй роботі, для усунення негативних світлових ефектів, відблисків і для підвищення контрастності зображення поверхні перелому, перед дослідженням, автор пропонує їх поверхню підготовлювати за допомогою додаткового забарвлення спиртовим розчином йоду.

Недоліком прототипу є те, що для підвищення контрастності і чіткості досліджуваного зображення площини перелому використовується спиртовий розчин йоду, який є подразником та окислювачем для біологічних тканин, швидко (на другий день) зникає із досліджуваної поверхні і зливається з білими відтінками кісткової тканини та жовтими кольорами жирової тканини, яка в тій чи іншій мірі присутня на поверхнях кісток.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалити спосіб дослідження площини перелому, який відрізняється тим, що шляхом додаткової обробки поверхні перелому втиранням криміналістичною кісточкою темного дактилоскопічного немагнітного порошку - сажі, отримується контрастне, чітке зображення площини перелому із наступною фіксацією, дослідженням та експертною оцінкою її морфологічних ознак.

Для вирішення поставленої задачі необхідно провести додаткову обробку і здійснити дослідження площини перелому довгої трубчастої кістки нижньої кінцівки, як об'єкта судово-медичної експертизи. Ознаки корисної моделі:

1) застосування контрастної речовини, яка хімічно не активна стосовно біологічних тканин, в тому числі і до кісткової тканини;

2) можливість зберігання даної речовини на поверхні досліджуваного об'єкта впродовж тривалого часу, необхідного для його повного вивчення;

3) виключення необхідності додаткової обробки поверхні досліджуваного об'єкта контрастною речовиною, що виключає накладання різних шарів один на другого і створення різноманітних артефактів на поверхні, що вивчається;

4) можливість дослідження поверхні об'єкта у сірих відтінках, які контрастують і не зливаються з білими відтінками кісткової тканини та жовтими кольорами жирової тканини.

Спільними ознаками прототипу та способу, що заявляється є те, що досліджується площина переломів зруйнованих кісток, які виступають об'єктами судово-медичних експертиз.

Відмінність корисної моделі від прототипу представлено в таблиці.

Таблица

Порівняння корисної моделі та прототипу за ознаками

Ознака	Спосіб, що заявляється	Прототип
1. Можливість хімічного впливу на об'єкт дослідження (кістку)	Відсутня	Існує
2. Необхідність додаткової обробки контрастною речовиною впродовж процесу дослідження	Не має потреби	Може виникнути
3. Зберігання контрастної речовини на поверхні впродовж всього часу, необхідного для дослідження об'єкта.	Зберігається	Починає зникати на другий день
4. Досягнення ефекту контрастності у порівнянні з об'єктом дослідження (кісткою)	Дослідження поверхні об'єкта у сірих, контрастних відтінках	Можливість виникнення ефекту злиття з білими відтінками кісткової та жовтими кольорами жирової тканини

Визначення термінів, які використовуються при описі корисної моделі.

Перелом - це ділянка роз'єднання кістки з утворенням двох поверхонь, яке допускає зміщення однієї з них по відношенню до іншої за двома ступенями свободи.

Площина перелому - ділянка, що відображає поверхню зруйнованої кістки, на якій знаходяться найбільш інформативні морфологічні ознаки для ретроспективного встановлення механізму травмування і, зазвичай, розташовується у площині, перпендикулярній до повздовжньої вісі кістки.

Теоретичні передумови здійснення способу, що заявляється.

Фіксація зображень різного роду речових доказів є вагомою доказовою базою у процесі проведення слідчих дій. Речові докази біологічного походження займають вагомe місце і в роботі відділень бюро судово-медичної експертизи. На підставі їх дослідження створюються судово-медичні документи, будуються висновки та експертні підсумки.

Вибір необхідного режиму при дослідженні та фіксації зображення об'єкта дослідження у значній

мірі залежить від його відбивних властивостей та поставлених криміналістичних задач.

При цьому освітлення поверхні досліджуваного матеріалу повинно бути рівномірним, розсіяним, без утворення тіней і відблисків, тому що навіть незначні перешкоди можуть призвести до спотворення та невірної оцінки деталей зафіксованого зображення. Не менш важливим є і виділення діагностично-значимих деталей в об'єктах дослідження, проведення відповідної підготовки для отримання контрастних і чітких зображень.

Цього можна досягнути кольороподілом, дослідженням люмінесцентних властивостей об'єктів, використанням розходжень їхніх відбивних властивостей у невидимих для людського ока променях і т.п.

При високих рівнях освітленості та наявності на поверхні об'єкта дослідження відблисків елементів, поверхня світло-сприймання матриць сучасних цифрових пристроїв фіксації зображень, заповнюється надлишковими зарядами, які "перетікають" у сусідні осередки, що призводить до дефектів зображень у вигляді світлих смужок (явище блюмінгу).

Із доступних зовнішніх прийомів, які дозволяють частково усунути явище блюмінгу можна виділити наступні: застосування засобів розсіювання світлового потоку (матового екрану), обмеження падаючого світла зміною значення діафрагми, використання поляризаційних світлофільтрів.

Отримання чіткого зображення із досліджуваних поверхонь, що мають відблискуючі елементи досить ефективно досягається обробкою поверхонь матеріалу дослідження різноманітними контрастними засобами.

При виборі контрастної речовини ми керувалися наступними вимогами: речовина повинна бути дрібнодисперсною (порошкоподібною), щоб потрапляти у самі дрібні отвори об'єкта дослідження; за кольором повинна відрізнятися від поверхні основного матеріалу; володіти доброю адгезією (прилипанням, здатністю утримуватися на поверхні) і при цьому не вступати у хімічний зв'язок з елементами структури досліджуваного об'єкта; її надлишок повинен легко видалятися із поверхні дослідження; надаючи поверхні контрастність, водночас повинна зберігати чіткість дрібних деталей рельєфної поверхні.

Беручи до уваги зазначені вимоги і провівши ряд експериментальних досліджень, ми зупинили свій вибір на темному дактилоскопічному немагнітному порошку - сажі, який використовується у криміналістиці для виявлення потовжених накладень і слідів пальців людини на місцях скоєння різноманітних злочинів.

Сажа - дисперсний вуглецевий продукт неповного згорання чи термічного розкладання вуглеводнів, що складається із дрібних сферичних частинок чорного кольору. Середній розмір крупинок сажі 100-3500 Анстрем. Частинки сажі утворені з шарів вуглецевих атомів, як у графіту. Ці шари складаються із шестикутників, у вершинах яких знаходяться атоми вуглецю (відстань між ними 1,42 Анстрем), але на відміну від графіту ці шари не плоскі, а вигнуті, що і зумовлює їх сферичну

форму. Густина частинок сажі біля  $2 \text{ г/см}^3$ . Поверхня її частинок може бути шорсткою або гладкою. Сировиною для виробництва сажі є природний газ, ацетилен, рідкі вуглеводні, а також залишки від перегонки нафти і кам'яновугільні смоли, що містять велику кількість конденсованих ароматичних з'єднань.

У криміналістичній практиці використовують сажу, у вигляді очищеного темного тонкодисперсного немагнітного порошку, який містить 98 % вуглецю, 0,2-0,5 % водню, невеликі домішки мінеральних речовин і сірки.

Корисна модель здійснюється наступним чином: Об'єкти дослідження (зразки довгих трубчастих кісток нижньої кінцівки із ділянками руйнації) ретельно очищають від м'яких тканин механічним способом, після чого занурюють на одну добу у концентрований розчин прального порошку чи 33 % розчин перекису водню для знежирення. Після виймання із даного розчину кістки підсушують і розташовують у правильне анатомічне положення. Фрагмент кістки розташовують, орієнтуючи поверхню перелому доверху. На кінець криміналістичної кісточки із натуральної білячої шерсті, набирають невелику кількість темного дактилоскопічного немагнітного порошку - сажі, який постукуванням пальцем по ручці рівномірно струшується на всю поверхню перелому. Після того, як вся поверхня покриється рівним шаром порошку, легкими рухами кісточки по всій площині перелому втирають його у глибину всіх дрібних утворень поверхні (ямки, борозни, жолобки, гребені тощо). Після вказаних моментів необхідно ще раз провести кісткою у перпендикулярному до початкового напрямку, з метою більш чіткого проявлення всіх дрібних структур площини перелому. Ці ж рухи повторюють, втираючи дактилоскопічний порошок у поверхню досліджуваної кістки по всій окружності довкола перелому, для більш чіткого та контрастного дослідження всіх деталей мікрорельєфу та виявлення прихованих мікротріщин. Надлишок дактилоскопічного порошку здувають за допомогою порожнистої скляної трубки.

Спосіб апробований на курсі судової медицини кафедри патоморфології та судової медицини Буковинського державного медичного університету впродовж 2010-2011 років.

Приклад використання аналогу. Проведено дослідження площини переломів 24 довгих трубчастих кісток нижньої кінцівки. При цьому отримані їх контрастні зображення, що значно облегшило виділення і дослідження всіх зон формування площини переломів (фіг. 1, 2). Таким способом було отримано цінну інформацію та об'єктивні діагностичні ознаки, які допомогли розкрити механізми утворення переломів досліджуваних кісток та надати відповіді на ряд питань, важливих для успішного проведення слідчих заходів. Зокрема, за допомогою запропонованого способу було надано висновок про вид деформації, розповсюдження тріщини, місце прикладання сили та магістральний напрямок руйнації великої гомілкової кістки, а відповідно взаєморозташування потерпілого і транспортного засобу у момент скоєння дорожньо-транспортної пригоди.

Технічний результат використання способу: запропонований спосіб дослідження площини перелому, шляхом додаткової обробки поверхні перелому втиранням криміналістичною кісточкою темного дактилоскопічного немагнітного порошку - сажі. В результаті отримується контрастне, чітке зображення площини перелому.

При цьому є можливість більш чіткої фіксації, дослідження та експертної оцінки морфологічних ознак ділянки перелому, що значно облегшує виділення об'єктивних діагностичних ознак, які допомагають розкривати механізми утворення переломів досліджуваних кісток та надавати достовірні експертні підсумки слідчим органам.

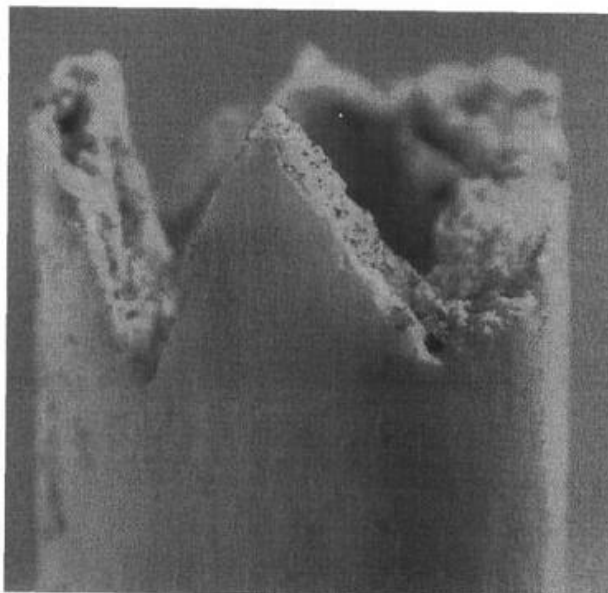


Fig. 1

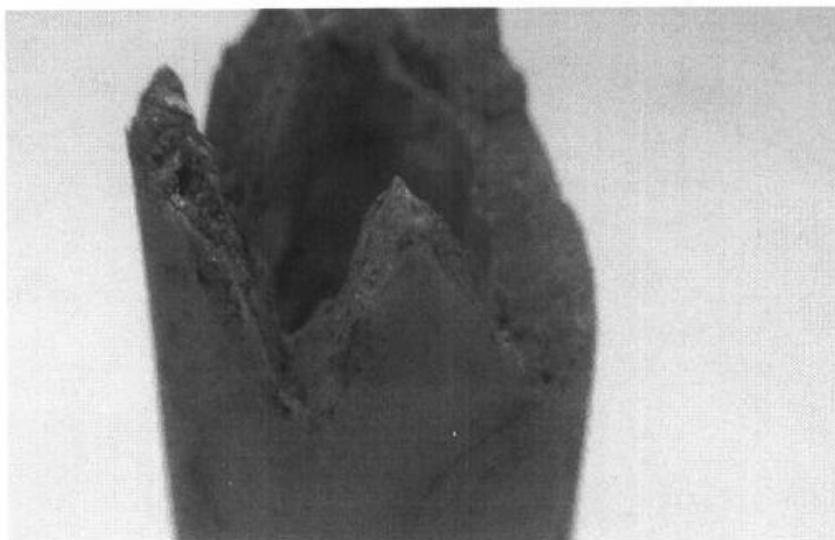


Fig. 2