

DOI: 10.26693/jmbs02.05.012
УДК 340.62:612.115-036.12-076

Герасименко О. І., Герасименко К. О.

СУДОВО-МЕДИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ПОХОДЖЕННЯ КРОВІ ЛАБОРАТОРНИМИ МЕТОДАМИ

Донецький національний медичний університет, Краматорськ, Україна

gerasymenko.a.i@gmail.com

У статті наводиться аналіз арсеналу існуючих судово-медичних сучасних лабораторних методів дослідження крові для слідчого процесу. У судово-медичній практиці використовуються як класичні, які давно себе зарекомендували, – наприклад, цитологічний, біохімічні методи визначення складу крові, гормонального стану та ферментативної активності, так і нові методи, що розробляються та розширюють діагностичні можливості, особливо для вирішення актуального питання дослідження крові – визначення її походження. У роботі визначено найперспективніші методи дослідження крові та її походження у вилучених зразках. Новими і потенційно ефективними в цьому плані можуть бути кристалографічний метод дослідження крові та метод кількісного визначення простагландину F_{2α}.

Ключові слова: судова медицина, лабораторні методи дослідження, визначення походження крові.

Вступ. Лабораторні методи дослідження крові завжди мали велике значення і для судово-медичної експертизи і для слідчого процесу в цілому, бо вони вирішують значний перелік питань, що виникають у ході досудового розслідування. У спеціальній судово-медичній літературі є достатня кількість публікацій, присвячених особливостям експертизи речових доказів, в тому числі й крові.

Відповідно до завдань експертизи такого речового доказу, як кров, можуть застосовуватися найрізноманітніші, як класичні, так і нові методи: макроскопічні (для дослідження слідів крові) [10], спектральні (для визначення наявності гемоглобіну і його похідних) [10], метод імунофлюоресценції, хроматографії [9], електропреципітації (для визначення виду крові в мікрооб'єктах) [10], генотипоскопічна (для визначення індивідуальної власності) [10] тощо.

На сьгоднішній день особливе значення набувають ті лабораторні методи, які можуть визначити регіональне походження крові. Необхідність визначення регіонального походження крові виникає у правоохоронних органів у разі виявлення на трупі, на знарядді вбивства або на місці події слідів, що нагадують кров; у разі підозри на дітовбивство, статевий злочин, розчленування трупа тощо.

Разом з тим, аналіз даних літератури щодо визначення регіонального походження слідів крові свідчить, що цьому питанню приділяється недостатня увага дослідників, з точки зору сучасних лабораторних можливостей.

Таким чином, розробка і впровадження нових лабораторних методів дослідження регіонального походження крові є досить актуальними.

Мета дослідження. Проаналізувати сучасні можливості лабораторних методів дослідження крові, щодо визначення походження крові у виявлених зразках, і визначити найефективніші з них для підвищення якості експертизи.

Матеріали та методи дослідження. Матеріалом для аналізу стали існуючі лабораторні методи дослідження речових доказів – крові й ті методи, які знаходяться в перспективній розробці.

При цьому дослідженні були використані: аналітичний метод та метод порівняльного аналізу.

Робота була проведена відповідно до вимог «Інструкції про проведення судово-медичної експертизи» (наказ МОЗ України №6 від 17.01.1995), відповідно до вимог і норм, типовим положенням з питань етики МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р.

Результати дослідження та їх обговорення. Виявлені сліди крові набувають статус речових доказів тільки після офіційного оформлення їх, як таких, правильного вилучення та відповідного експертного дослідження.

Найчастіше, в разі необхідності визначення походження крові, слідчі ставлять перед експертом такі питання:

1. Чи є вилучені сліди кров'ю людини?
2. Визначити статеву належність крові.
3. Визначити належність крові певній особі.
4. Сліди крові належать мертвій чи живій особі?
5. Чи належить кров у плямі вагітній жінці?
6. Чи могла пляма крові належати новонародженій дитині?
7. Чи є вилучена пляма менструальною кров'ю?
8. З якої ділянки тіла відбувалася кровотеча?
9. Інші питання.

Отримати відповіді на такі питання в судово-медичній практиці, в значній мірі, допомагають такі методи:

1. Цитологічні методи досить давно і точно дозволяють визначити тканинну, регіональну, органну і статеву належність клітин.

Для визначення статевої належності крові можна застосувати метод виявлення статевого хроматину, який знаходиться в ядрах сегментоядерних лейкоцитів у жінок [1]. Метод досить точний та широко використовується.

2. Для визначення походження крові від живої чи мертвої особи існує метод, який ґрунтується на тому, що помертвості в периферійну кров трупна надходять тканини (в основному, печінкові) ізоферменти, які відсутні в кров'яному руслі за життя. Їх поява через 1,5-2 години зумовлена швидким розвитком автолізу. Метод досить ефективний – дозволяє проводити диференційну діагностику у зразку, щодосліджується, в термін до 45 днів помертвого періоду, але він складний у виконанні та вимагає значної кількості крові в плямі (більше 8-10 мг) [1].

3. Для діагностики вагітності й факту колишніх пологів існує два методи: гормональний і ферментний. Перший заснований на виявленні в крові хоріонічного гонадотропного гормону, що з'являється на ранніх термінах вагітності. Це той самий гормон вагітності, на який реагує тест на вагітність (на 7-10 день після запліднення). Він починає виділятися тканинами зародка, а точніше хоріоном. Метод високочутливий і дозволяє діагностувати вагітність. Недоліком методу є можливість отримання помилково-позитивного результату (у разі клімаксу, захворювання гіпофіза тощо) [3].

Ферментний метод заснований на виявленні в досліджуваній крові ферменту окситоцинази (або лейцинамінопептидази), який з'являється в крові на 4-8 тижні вагітності та визначається до 1 місяця після пологів. Перевагою методу є те, що фермент визначається протягом усієї подальшої вагітності й на його концентрацію не впливають інші стани організму. Окситоциназа є стійким у зовнішньому середовищі ферментом, який може зберігатися і бути придатним для дослідження протягом 2-3 місяців. На підставі його виявлення можна встановити факт походження крові від вагітної або жінки, що недавно народила [2].

4. Для визначення походження слідів крові від дитини або матері, існують методи визначення специфічних ферментів у крові матері, однак, достовірний результат можливий за умови, що давність плями не перевищує один місяць.

Якщо на місці події знайдено рідку кров, то в разі підозри про злочин проти життя новонародженого, можна застосувати звичайний загальний аналіз крові. У новонароджених в периферійній крові має місце збільшена кількість ретикулоцитів. Тому, виявлення в досліджуваному зразку свіжої крові 20-30 проміле ретикулоцитів дозволяє запідозрити

зрити кровотечу у новонародженого. У осіб, старше 12 років, цей показник відповідає 3-10 проміле [3]. Крім того, міститься не тільки значна кількість незрілих клітин, але і молодих форм (нормобластів). Серед підвищеної кількості лейкоцитів переважають лімфоцити і незрілі лімфоїдні тільця. Спостерігається дефіцит факторів згортання крові та незначна кількість тромбоцитів [2].

Така особливість складу крові новонароджених призводить до збільшення в'язкості крові (перевищення кількості формених елементів крові над вмістом плазми). «Густий» стан крові спостерігається у новонародженого до 12-ти годин після народження. Потім підвищена концентрація еритроцитів і гемоглобіну, у зв'язку з адаптацією організму до умов зовнішнього середовища починає поступово знижуватися. Тому, для дослідження свіжої крові, імовірно – дитини, можна використовувати вискозиметр. За його допомогою можна порівняти в'язкість крові й течії води. Нормою вважаються показники в'язкості крові, що перевищують в 4-5 разів швидкість течії води. За цим показником кров новонародженого значно відрізняється від такої у однорічних дітей [3].

Крім того, гемоглобін новонародженого можна відрізнити від гемоглобіну дорослого за швидкістю лужної денатурації [3].

У представників правоохоронних органів також виникає питання про менструальне походження виявлених слідів крові. На жаль, на сьогодні судово-медична практика не володіє достовірними методами визначення менструального походження крові, тому цей напрям експертизи потребує подальшої розробки.

Для вирішення такого питання раніше був запропонований ізоферментний метод визначення активності ізоферментів лактатдегідрогенази (ЛДГ-4 і ЛДГ-5), вміст яких у менструальній крові значно вищий, ніж в периферійній [4].

Більшість дослідників вважають, що найнадійнішим критерієм підтвердження менструального походження слідів крові в подібних випадках буде виявлення клітин ендометрію, хоч іноді, виявити специфічні клітини вдається лише в 50% випадків, так само, в деяких випадках заздалегідь відомого менструального походження крові, ці клітини в досліджуваних зразках не визначалися [5].

Попередніми дослідженнями було з'ясовано, що міометрій стимулюють простагландини, які регулюють і менструальний цикл. Тому, на думку Варухи К.В. [5] визначення простагландину F_{2α} у крові виявилось теоретично перспективним для зазначеної мети. Під час проведення дослідження, автором було встановлено, що кількісний вміст простагландину F_{2α} в менструальній крові здорових і хворих жінок був діагностично вищим, ніж в

капілярній крові. Отриманий результат дає можливість використовувати простагландин F2α в якості маркера крові менструального походження.

Іноді в практиці судово-медичних експертів зустрічаються випадки, коли на місці події знаходять сліди крові, які утворилися не внаслідок злочину проти життя людини, а за рахунок патологічних змін при різних захворюваннях: у разі кровотечі з розширених вен стравоходу у хворих на цироз печінки, легеневої кровотечі у хворих на туберкульоз, гемороїдальної кровотечі, метроррагіях різного походження. Також, іноді бувають ситуації, коли саме тіло хворого або потерпілої особи відсутнє на місці події. І тоді представникам досудового розслідування необхідно якомога швидше визначити походження цих можливих слідів крові.

Допомогти у вирішенні таких питань також може цитологічне дослідження – за виявленням слідів крові різних включень. Наприклад, у крові з носа і дихальних шляхів – виявлення слизу і клітин одношарового багаторядного миготливого епітелію; у крові шлункового походження знаходять клітини одношарового циліндричного або призматичного епітелію; у крові кишкового походження – клітини одношарового циліндричного залозистого епітелію та елементи калу.

Лабораторні методи дослідження в судово-медичній експертизі постійно вдосконалюються. З'являються нові методики, завдяки яким можливо більш точно і ефективно відповідати на питання слідства.

Останнім часом також спостерігається впровадження в судово-медичну практику різноманітних методів з таких галузей науки, як фізика і хімія. Одним з таких методів є кристалографія, яка широко застосовується в клінічній практиці. Для судової медицини цей метод є новим, тому що застосовувався всього кілька разів за останні 20 років. Як виявилось, цей метод є чутливим візуалізатором

біохімічних змін, що відбуваються за різних станів організму у вигляді утворення різноманітних кристалів у рідкому гелі, які утворюються між ініціатором кристалогенезу і тканинним екстрактом.

На думку ряду авторів, різний вид кристалограм обумовлений тим, що тезиграфія (кристалографія з використанням гідрату хлориду міді в якості ініціатора кристалогенезу) візуально віддзеркалює зміни клітинного, біохімічного та імунологічного складу в біологічному зразку [6].

За даними кристалографічних (тезиграфічних) досліджень трупної крові в перший день після настання смерті, було з'ясовано, що існує вплив регіонального походження крові на морфологію кристалів, бо кристалограми, отримані з екстрактів крові з судин, порожнини лівого шлуночка, правого передсердя і синусів твердої мозкової оболонки були різними. Наприклад, препарати крові утворювали три варіанти кристалограм: дендритного зростання, зірчастого і у вигляді полігональних фігур [7, 8].

Причому, якщо забір крові походив із судин серця або синусів твердої мозкової оболонки, спостерігався різний дендритний ріст кристалів; якщо кров вилучали з порожнини лівого шлуночка серця – мав місце гіллястий ріст коротких кристалів, які розмежовували полігональні форми; у крові з правого передсердя, кристали набували багатокутну «пухнасто-сніжинкову» форму.

Заключення. Судово-медична експертна практика сьогодення потребує опрацювання сучасних більш доказових методів дослідження крові, вилученої як речовий доказ, зокрема, крові менструального походження та визначення походження крові від живої чи мертвої особи.

Перспективи подальших досліджень. Отримані результати заслуговують на увагу і представляють перспективу для подальшої розробки, і можливого впровадження кристалографічного методу з метою визначення регіонального походження крові.

References

1. Available from: https://superinf.ru/view_helpstud.php?id=264.
2. Available from: <http://lady7.net/krov-novorozhdennogo-rebenka.html>.
3. Available from: <http://diagnozlab.com/analysis/clinical-tests/blood/gustaya-krov-unovorozhdennogo.html>.
4. Sapozhnikov YuS, Gamburg AM. *Sudebnaya meditsina*. K: «Vishcha shkola», 1976. 286 s. [Russian].
5. Varukha KV. Sudovo-medichne viznachennya menstrualnogo pokhodzhennya krovi za vmistom prostaglandinu F2A. *Aktualni problemi suchasnoi meditsini*. 2015; 15 (3/51): 95-7. [Ukrainian].
6. Martusevich AK. Osnovnye i dopolnitelnye kriterii otsenki tezigramm v pervichnoy diagnostike razlichnoy patologii. *Aktualnye problemy patofiziologii*. Pod red prof NA Gavrishevoy, prof VI Nikolaeva. SPb: izd-vo SPb-GMU, 2003. s. 50-2. [Russian].
7. Fedorova OA. Kristalografichna kharakteristika ekstraktiv trupnoi kroviiu pershi tri dobi pislya nastannya smerti. *Zbirnik naukovikh prats spivrobotnikiv NMAPO imeni PL Shupika*. Kiyiv, 2010; 19 (3): 926-30. [Ukrainian].
8. Fedorova OA. Mozhlivosti tezigrafii tkanin ta ridin tila lyudini dlya sudovoi meditsini. *Zbirnik materialiv KhKh Mizhnarodnoi naukovo konfertsiiyi: «Nauka v sovremennom mire»*. Kiyiv: Arkhivarius, 20 travnya 2017; 33-42. [Ukrainian].
9. Barsegjants LO. Razrabotka I sovershenstvovanie metodov isledovaniya veshestvennykh dokazatelstv. *Sudebno-meditsinskaj ekspertiza*. 1980; 1: 11-3. [Russian].
10. Barsegjants LO. *Sudebno-meditsinskoe isledovanie veshestvennykh Cdokazatelstv (krov, vydilenija, volosy)*. M: Medicina, 2005. 448 p. [Russian].

УДК 340.62:612.115-036.12-076

**СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОИСХОЖДЕНИЯ КРОВИ
ЛАБОРАТОРНЫМИ МЕТОДАМИ***Герасименко А. И., Герасименко К. А.*

Резюме. В статье приводится анализ арсенала существующих судебно-медицинских современных лабораторных методов исследования крови, для следственного процесса. В судебно-медицинской практике используются как классические, давно себя зарекомендовавшие, - например, цитологический, биохимические методы определения состава крови, гормонального состояния и ферментативной активности, так и разрабатываются новые методы, расширяющие диагностические возможности, особенно для решения актуального вопроса исследования крови - определения ее происхождения.

В работе определены перспективные методы исследования крови и ее происхождения в полученных образцах. Новыми и потенциально эффективными в этом плане могут быть кристаллографических метод исследования крови и метод количественного определения простагландина F2 α .

Ключевые слова: судебная медицина, лабораторные методы исследования, происхождение крови.

UDC 340.62:612.115-036.12-076

**Forensic Medical Definition
of the Blood Origin using Laboratory Methods***Gerasymenko O., Gerasymenko K.*

Abstract. *The purpose of the article is to examine the number of existing forensic medical modern laboratory methods for blood analyses, which are necessary for the investigatory process.*

Materials and methods. Prospective methods of blood research and its origin in the obtained samples were determined in the work. Laboratory blood test methods have always been of great importance for forensic medical examinations and for the investigative process as a whole, since they resolve a significant list of issues that arise during a pre-trial investigation. Forensic practice is used as a classic, for a long time already proved it. Among them are: cytological, biochemical methods of determining the composition of blood, hormonal state and enzyme activity, and new methods are being developed that expand diagnostic capabilities, especially for solving the current issue of blood research – its origin definition.

It should be noted that special significance concerns those laboratory methods which can determine the regional blood origin. The need to determine the regional origin of blood arises in law enforcement agencies in case of detecting traces resembling blood on a corpse, on a gun or on a scene of an event; in case of suspicion of infanticide, sexual offense, dismemberment of the corpse, etc.

Cytological examination can help to solve this problem with the aim of detection of various inclusions in blood traces. For example, in the blood from the nose and respiratory tract – detection of mucus and cells of single-layered multi-row flashing epithelium; in blood of gastric origin are cells of a single-layer cylindrical or prismatic epithelium; in the blood of the intestinal origin – cells of a single-layer cylindrical glandular epithelium and elements of feces.

Representatives of law enforcement agencies often have a question about the menstrual origin of detected traces of blood. Unfortunately, forensic medical practice does not have reliable methods for determining the menstrual origin of blood, so this area of expertise needs further development. Previous studies have found out that myometrium stimulates prostaglandins regulate menstrual cycle. Therefore, according to K. Varukha, the determination of prostaglandin F2 α in blood proved to be significant for this purpose. During the study, the author indicated that prostaglandin F2 α quantity in the menstrual blood of healthy and sick women was diagnostically higher than in capillary blood. Obtained result allows the use of prostaglandin F2 α as a blood marker of menstrual origin.

In addition, usage of various methods from such branches of science as physics and chemistry proved to be efficient in forensic medicine. One of such methods is crystallography, which is widely used in clinical practice. According to the data of crystallographic (tigraphic) studies of cadaveric blood on the first day after death, it was found out that there is an effect of the regional origin of blood on the morphology of crystals, because crystallograms derived from blood extracts from vessels, left ventricular cavity, right atrium and solid sinuses the brain was different. Therefore, the crystallographic method of determining the regional origin of blood can be quite accurate and promising in the future.

To sum up, as a result of current research it was found out that crystallographic method of blood test and the method of quantitative determination of prostaglandin F2 α are new and potentially effective in forensic medicine.

Keywords: forensic medicine, laboratory methods of research, determination of blood origin.

Стаття надійшла 25.09.2017 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування