

BIOLOGY

UDC 343.148

EOI 10.11232/2663-4139.14.06

СУЧАСНІ МОЖЛИВОСТІ СУДОВОЇ БІОЛОГІЇ ПІД ЧАС ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІШАНИХ СЛІДІВ ТА СЛІДІВ СПЕРМИ

МОШОНСЬКА Діана Володимирівнастарший судовий експерт відділу біологічних досліджень та обліку
Харківський Науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України

УКРАЇНА

Анотація.

У статті розглянуто деякі питання щодо скоєння статевих злочинів, посяганням на честь та гідність осіб, відносно яких були скоєні злочини відповідного рівня, або при розбещенні неповнолітніх осіб. Приділено особливу увагу правильному збереженню та подальшому зберіганню змішаних слідів та слідів сперми і недопущенню їх втрати та псуванню при виявленні та вилученні цих слідів на місці скоєння злочину для проведення подальшого молекулярно-генетичного дослідження, отримання коректних ДНК-профілів для подальшої інтерпретації результатів та ідентифікації походження цього сліду від конкретної особи. Запропоновано шляхи вирішення встановлення ДНК-профілів у змішаних слідах, встановлення чоловічого та жіночого генотипу та вирішення питання про можливість походження сперми та клітинних елементів від конкретних осіб.

Ключові слова: ідентифікація, сперма, ДНК-профіль, клітинні елементи, молекулярно-генетичне дослідження.

Постановка наукової проблеми. Одним з найпоширеніших та достовірних методів виявлення сперматозоїдів є морфологічний метод, який проводиться за допомогою мікроскопу, який застосовується при дослідженні сім'яних плям, а також при проведенні різних видів судово-медичних експертиз. Цей метод сприяє абсолютній специфічності, що заснований на виявленні тих клітинних елементів, які притаманні лише спермі та мають характерний вигляд, що дозволяє впевнено відрізнити їх від інших морфологічних елементів. Однак у цього методу є певні недоліки, а саме – під впливом різноманітних факторів морфологічний склад сперми може суттєво змінюватись. При дослідженнях мазків і тампонів з вмістом піхви на сперматозоїди може впливати мікрофлора жіночих статевих органів, яка може частково руйнувати сперматозоїди, відокремлюючи хвіст від комплексу голівка-шийка, або повністю їх лізувати, тобто зруйнувати. Цим в багатьох випадках можна пояснити



© Мошонська Д.В., 2020

© Moshonska D., 2020

<https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/2663-4139><https://eoi.citefactor.org/10.11232/2663-4139.14.06>

отримання негативних результатів при морфологічному дослідженні сперматозоїдів в мазках і тампонах з вмістом піхви та прямої кишки потерпілих. Сперматозоїди можуть руйнуватися у змішаних слідах не тільки під дією мікрофлори піхви та прямої кишки, але й в результаті дії на плями різноманітних факторів навколишнього середовища. Крім того, при деяких патологічних станах чоловіків (олігоспермія або азоспермія) сперматозоїди або відсутні повністю у слідах сперми та/або змішаних слідах, або знаходяться у дуже малій кількості, що може призводити до певних труднощів при їх морфологічному дослідженні.

Першим етапом дослідження є пошук слідів сперми на наданих на дослідження об'єктах. Для цього застосовують загальноприйнятні судово-біологічні методики. Другим етапом – проводиться відокремлення жіночої та чоловічої клітинної фракції, а також виділення ДНК із змішаних слідів. Третій етап - це молекулярно-генетичне дослідження з метою встановлення чоловічого генотипу та вирішення питання про можливість походження сперми від конкретної особи.

Чутливість сучасних методів ДНК-аналізу дуже висока. Для отримання результату достатньо, щоб у досліджуваному об'єкті були присутні хоча б поодинокі сперматозоїди. Оптимальна концентрація ДНК складає від 500 нг/мкл до 1 нг/мкл (для порівняння 4 ядромісні клітини містять біля 23 нг ДНК) [4].

Метою статті є приділення особливої уваги щодо правильного збереження та зберігання змішаних слідів та слідів сперми і недопущенню їх втрати та псуванню при виявленні та вилученні цих слідів на місці скоєння злочину для проведення подальшого молекулярно-генетичного дослідження, отримання коректних ДНК-профілів для подальшої інтерпретації результатів та ідентифікації походження цього сліду від певної особи. Запропоновано шляхи вирішення встановлення ДНК-профілів у змішаних слідах, встановлення чоловічого та жіночого генотипу та вирішення питання про можливість походження сперми та клітинних елементів від конкретних осіб.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питання стосовно скоєння статевих злочинів, посягання на честь і гідність осіб, відносно яких були скоєні такі злочини, або розбещенні неповнолітніх осіб, правильному виявленню, збереженню та зберіганню слідів сперми і недопущенню їх втрати та псуванню для проведення подальшого молекулярно-генетичного дослідження та пов'язаних з цим питань, що були предметом розгляду багатьох науковців, таких як Гусаков, А. Ю., Громова, В. Ф., Боровко, С. Р., Аккалаева, О. Х. В.А. Данілова, В.О. Щербіна та ін.

Виклад основного матеріалу. При розслідуванні злочинів пов'язаних із статевими злочинами, одним з найбільш перспективних напрямків у сучасному судочинстві є метод ДНК-аналізу, який проводиться за допомогою судової

молекулярно-генетичної експертизи. Судова молекулярно-генетична експертиза займає одне з головних місць при розслідуванні статевих злочинів, тому що достовірність результатів складає 99,9% [1].

При скоєнні статевих злочинів відносно малолітніх осіб, жінок або чоловіків та при розбещеннях малолітніх і неповнолітніх осіб при огляді місця події особливу увагу необхідно приділяти дрібницям, насамперед уважно оглянути безпосередньо місцевість на якій було скоєно злочин (якщо це відкрита місцевість, тобто злочин було скоєно у природному середовищі), а саме – ретельно оглянути прим'яту траву, зламані гілки, сліди волочіння, а також звернути увагу на листя, траву на можливість виявлення слідів біологічного походження (кров, сперму, слину та ін.), а також якщо на ділянці місцевості виявленні сторонні предмети, одяг або залишки одягу, їх теж необхідно оглянути на предмет виявлення біологічних слідів. Якщо подія сталася у закритому приміщенні (будинок, квартира або закриті нежилі приміщення гараж, сарай та ін.) також необхідно оглянути ліжка, дивани та ін. меблі, постільну білизну, особливо якщо злочинець намагався викинути її або випрати, тому оглядаються сміттєві баки, пральні машини, скупчення скинутої білизни, одяг та підозрілі предмети з подальшою метою дослідження цих предметів в лабораторних умовах. При цьому з цією метою доцільно використовувати прилади для збільшення (лупи), а також ультрафіолетові випромінювачі, але опромінювати одяг або інші предмети необхідно не більш ніж 10 секунд, щоб запобігти псуванню виявлених слідів. В умовах опромінювання такі сліди будуть люмінесцювати, але також люмінесценція може бути незначною (значною мірою впливає предмет-носіє).

Всі знайдені речові докази фіксуються в протоколі огляду місця події, із застосуванням фото- та відео фіксації, з подальшим пакуванням у паперові упаковки (картонні коробки, паперові конверти, паперові згортки та ін.), щоб унеможливити подальше псування виявлених слідів та предметів-носіїв на яких ці сліди було виявлено. Слід зазначити, що до виявлених слідів сперми та взагалі слідів біологічного походження слід ставитися з обережністю, а саме при пакуванні вищевказаних слідів разом з предметом-носієм, якщо це одяг, його необхідно загортати плямами всередину, якщо це можливо, загортати у папір та упаковувати у картонні коробки або конверти. Якщо предмет-носіє являє собою тверду та не гнучку поверхню, тоді по можливості, цей предмет упаковується у паперові та картонні упаковки, з можливістю найменшого переміщення всередині пакування. У разі виявлення слідів сперми або інших слідів біологічного походження на великогабаритних предметах, то з такого предмета-носія спеціаліст на місці скоєння злочину робить змиви на стерильні ватні палички або марлеві серветки (фрагменти стерильного бинта), попередньо змочених



стерильною дистильованою (бідистильованою деіонізованою) водою та всі вилучені змиви упаковуються належним чином. В умовах виявлення вологої білизни або при несприятливих погодних умовах з можливістю вилучення вологих слідів, доречно та необхідно спершу просушити виявлену білизу при кімнатній температурі без впливу сонячних променів та нагрівальних приладів, а в подальшому упакувати виявлені речові докази, щоб запобігти псуванню або втраті вилучених слідів. Упакування предметів має забезпечувати збереження об'єктів під час їх транспортування, захист від втрати або підміни речових доказів, забруднення, тощо [3].

Не завжди у речових доказах є достатня кількість сперматозоїдів для встановлення їх наявності. В більшості випадків (недостатня кількість сім'яної рідини, азоспермія або олігоспермія), плями які набули певних змін призводить до того, що візуально виявити сліди сперми не є можливим. При відсутності сперматозоїдів у плямі або при неможливості їх виявлення, якщо морфологічний метод виявлення сперматозоїдів не дав позитивного результату, необхідно провести дослідження щодо їх виявлення іншими доказовими методами дослідження, наприклад серологічному. В цьому випадку доречно застосовування перш за все один з методів – це використання тест-касета Seratec PSA Semquant, який заснований на виявленні простатоспецифічного антигену [4].

PSA (Prostate specific antigen total) – це одноланцюговий глікопротеїн з молекулярною масою 33000 – 34000 дальтон та з великим вмістом гліцину (10,4%) і глютамінової кислоти (10,6%), є сериною протеазою, що знижує в'язкість сперми, був відкритий M. Wang et al. в 1979 г. (виділений з екстракту передміхурової залози). Він виробляється майже виключно секреторним епітелієм передміхурової залози та після надходження до сім'яної рідини забезпечує розрідження еякуляту та прискорює швидкість пересування сперматозоїдів та не визначається ні в одній іншій тканині здорового чоловіка Як діагностичний показник запропонував враховувати J. Oesterling et al. у 1993 році. Ними було представлено, що рівень PSA у чоловіків підвищується з віком, при тому, що більш ніж 90% це підвищення притаманне збільшенням об'єму передміхурової залози. У чоловіків без ознак ураження передміхурової залози середнє щорічне збільшення PSA складає 0,04 нг/мл, або 3,2 %. Нормальній фізіологічний рівень PSA у чоловіків у віці 40 – 49 років складає 0 – 2,5; 50 – 59 років – 0 – 3,5; 60 – 69 років – 0 – 4,5 та 70 – 79 років – 0 – 6,5 нг/мл [5].

Успішне виділення ДНК з одиничних сперматозоїдів є досить реальною та розв'язною задачею. Давність утворення спермальних плям на отримання коректного результату не надає значного впливу. Однак є ситуації, коли досліджувані об'єкти були піддавалися руйнівній дії факторів оточуючого середовища (наприклад гниттю, дії

високої температури або хімічних реагентів), у тому числі при неправильному вилученні, пакуванні та зберіганні виявлених речових доказів. Для виділення ДНК з подібних об'єктів використовують спеціальні прийоми та методики, які не завжди є досить ефективними. При статевих злочинах у більшості випадків відбувається змішування сперми злочинця з епітеліальними та іншими клітинами (виділень, крові, тощо) жертви [2].

Частіше за все у досліджуваному об'єкті змішаними є різні типи виділень (сперма, клітини піхвового епітелію), може бути присутній домішок крові. Визначення приналежності компонентів змішаних слідів конкретним особам являє собою певні труднощі, тому для вирішення питання щодо приналежності компонентів конкретній особі можуть бути використані різні прийоми.

Для дослідження змішаних слідів сперми та піхвових виділень та/або сліду крові, дієвим методом є застосування методики «диференційного лізису», який заснований на різниці у хімічній будові мембран клітин сперматозоїдів та клітинних елементів крові та епітеліальних клітин. Мембрани сперматозоїдів містять велику кількість метіоніну та, відповідно дисульфідних зв'язків в порівнянні з клітинами епітелію та крові, що підвищує стійкість сперматозоїдів до негативного впливу оточуючого середовища. Метод диференційного лізису сам по собі є досить складним, потребує не аби якого професіоналізму і довготривалого часу при дослідженнях мазків, відбитків або інших видів змішаних плям та слідів. Для руйнування дисульфідних зв'язків окрім протеолітичних ферментів використовують відновлювач дітіотейтол (DTT) (меркаптоетанол). Методика «диференційного лізису» являє собою два етапи руйнування клітинних елементів та проміжний етап відмивання.

I етап полягає в руйнуванні клітин крові та епітелію з використанням лікуючих реагентів та протеолітичного ферменту протеїнази К. Лізат клітин, який утворюється на цьому етапі умовно називається «жіночою фракцією» (або епітеліальною), тому що на цьому етапі лізису руйнуються переважно клітини крові та епітелію (жіночий компонент змішаного сліду або іншої особи). З отриманого лізату за необхідністю можна виділити ДНК епітеліальної фракції, тобто встановити генотип жінки або іншої особи (у разі з'ясування особи чоловічої статі іншою особою чоловічої статі).

II етап полягає у відмиванні сперматозоїдів, що залишилися в осаді, від залишків епітеліальних клітин та/або клітин крові, як правило, відмивання може відбуватися до 5 – 6 разів, в залежності від кількісного вмісту сперматозоїдів в осаді.

III етап полягає у лізисі клітин «чоловічої» фракції (тобто сперматозоїдів, що залишилися) із застосуванням відновлювачу дітіотрейтолу та подальше виділення ДНК з продуктів лізису згідно діючих методик [2].



Цей метод виділення ДНК дозволяє або виділити генотип сперми в чистому вигляді, або при значній перевазі присутності у суміші епітеліальних клітин, отримати змішаний профіль, в якому будуть враховані варіанти обох компонентів суміші.

Таким чином, якщо в результаті проведення методу «диференціального лізису» клітин сперматозоїдів та епітеліальних клітин встановлюється генотип сперми, вірогідність випадкового збігу його з генотипом підозрюваної особи значно знижується у порівнянні з показником отриманим у змішаному сліді.

Теоретично ці генетичні ознаки, які випадково можуть давати збіг з отриманим результатом в об'єкті дослідження, можуть зустрічатися в популяції однієї людини з сотні мільярдів, що являє собою практично індивідуалізуючу ознаку.

Проведення полімеразної ланцюгової реакції на матриці змішаної ДНК з подальшим розрахунком вірогідності походження від конкретної особи, з урахуванням всіх можливих варіантів. Значення вірогідності випадкового співпадіння ознак розрахована таким чином, що буває недостатньо високою. Тобто, теоретично такі генетичні ознаки, які б могли давати збіги з ДНК-профілями інших осіб, виявленими у змішаному сліді, можуть зустрічатися в популяції у однієї людини з сотен тисяч.

На теперішній час дослідження ДНК, виділеної з об'єктів біологічного походження, є загальноприйнятною та найбільш інформативною і доказовою практикою при розслідуванні різних видів злочинів проти особистості, у тому числі при статевих злочинах. Генотипоскопічні методи дослідження є невід'ємним продовженням судової молекулярно-генетичної експертизи речових доказів, але при цьому не замінюючи традиційних морфологічних та серологічних методів дослідження сперматозоїдів, а навпаки, доповнюючи їх, що дає слідству конкретизувати отримані результати та встановлювати можливість походження слідів біологічного походження від конкретних осіб [6].

Таким чином, на сьогоднішній день значимість судових молекулярно-генетичних методів дослідження речових доказів при розслідуванні статевих злочинів у сучасному судочинстві дуже важлива, тому з вищевикладеного матеріалу можна зробити наступні висновки:

1. Сучасні способи ДНК-типування відрізняються високою чутливістю та специфічністю, що дозволяє аналізувати незначні кількості біологічного матеріалу, який містить ДНК, навіть при його частковому руйнуванні.

2. В результаті проведення генотипоскопічного дослідження можливість спростування або підтвердження вірогідності походження біологічного матеріалу від конкретної особи з високим ступенем ймовірності.

Методи дослідження ДНК дозволяють ідентифікувати осіб та аналізувати об'єкти,

що вміщують у собі змішані біологічні сліди від різних осіб. Тому у змішаних слідах сперми та піхвового вмісту (клітини піхви та/або сліди крові жертви) застосування методу розділення та встановлення генотипу сперми та епітеліальної фракції (або крові) метод диференційного лізису є одним з найпоширеніших при дослідженні змішаних слідів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

- [1] Пименов, М.Г. (2004). *Теоретические и практические основы судебно-генетической экспертизы тканей и выделений человека* (дис. ... канд. юрид. наук). Академия управления МВД России, Российская Федерация.
- [2] Кривда, Г.Ф., Дем'янчук, А.П., Котельнікова, В.О., Старовойтова, Р.О. & Кривда, Р.Г. (2014). *Судово-медичне дослідження речових доказів*. Херсон, 2014.
- [3] Романьок, Г.С. (уклад.). (2018). *Алгоритм дій працівників Експертної служби МВС та правоохоронних органів при вилученні слідів біологічного походження під час проведення огляду місця події: інформаційний лист*. Київ: ДНДЕКЦ МВС України.
- [4] Ермолаєва, А.О. & Борзов, О.П. (2008). *Застосування тестових систем встановлення наявності гемоглобіну крові та сім'яної рідини при проведенні серологічних досліджень*. Київ: ДНДЕКЦ МВС України.
- [5] Щербина, О. В. (2007). Роль опухолевых маркеров в диагностике рака предстательной железы и мониторинге больных. *Международный медицинский журнал*, (2), 89-95.
- [6] Гусаков, А.Ю., Громова, В.Ф., Боровко, С.Р. & Аккалаева, О.Х. (2007), К вопросу о взаимодействии при проведении судебно-биологических и генотипоскопических экспертиз в Государственной службе медицинских судебных экспертиз Республики Беларусь. *Актуальные вопросы сотрудничества судебно-медицинских служб государств-участников Содружества Независимых Государств: материалы Международной конференции*. 29 мая - 1 июня, 2007 год. Минск, Республика Беларусь: Медисонт.

MODERN FORENSIC BIOLOGY DURING THE STUDY OF MIXED TRACES AND SEMEN

MOSHONSKA D., senior Forensic Expert in the Biological and Accounting Division
Kharkiv Forensic Research Centre Ministry of the Interior

UKRAINE

Abstract. The article addresses certain issues in the commission of sexual offences at the appropriate level or involving the defilement of minors. Special attention shall be paid to the proper preservation and subsequent preservation of mixed traces, and semen and to the avoidance of their loss and damage when these traces are discovered, and removed at the crime scene for further molecular-genetic purposes obtaining correct DNA-profiles for further interpretation of the results, of identification of the origin of the trace from the individual. Proposed solutions for the identification of male and female genotypes, and the question of determination of the possible origin of sperm and cell elements from specific individuals.

Keywords: *identification, sperm, DNA- profile, cell elements, molecular-genetic purposes.*



© Мошонська Д.В., 2020
© Moshonska D., 2020

<https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/2663-4139>
<https://eoi.citefactor.org/10.11232/2663-4139.14.06>