

Для успішної боротьби з організованими злочинними формуваннями необхідно ефективно викриття якомога більшої кількості учасників та головних дійових осіб, тобто організаторів та керівного групи. Діяльність оперативних і слідчих працівників, перш за все повинна бути спрямована на злочинця взагалі і організатора зокрема. При розслідуванні примушування до виконання чи невиконання цивільно-правових зобов'язань повинна приділятися першочергова увага вивченню персональних даних, зв'язків членів формування.

Список бібліографічних посилань: 1. Маркусь В. О. Криміналістика : навч. посіб. Київ : Кондор, 2007. 558 с.

Одержано 10.10.2016

УДК 343.983.7

Софія Олександрівна ЗЮБРІЙ,

старший судовий експерт сектору молекулярно-генетичних досліджень
відділу біологічних досліджень Харківського науково-дослідного
експертно-криміналістичного центру МВС України

ОБ'ЄКТИ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ: ДОСЛІДЖЕННЯ ЗУБІВ ЛЮДИНИ

Ідентифікаційне дослідження біологічних слідів методом ДНК-аналізу є потужним інструментом для впізнання осіб, оскільки дане дослідження не обмежується будь-якими морфологічними та антропометричними даними щодо однієї й тієї ж самої особи. Існують випадки, коли необхідна ідентифікація осіб, що стали жертвами нещасних випадків, таких як дорожньо-транспортні пригоди, терористичні напади, військові конфлікти, вбивства з приховуванням і розчленування трупу, особа яких невідома або вже є впізнаною.

В такому випадку ДНК використовується для зв'язування та порівняння різних решток або частин тіла, у цей час кісткові рештки та зуби майже завжди є єдиним доступним джерелом біологічної інформації та завдяки своїй структурі зберігають її протягом тривалого часу.

Зуби є одним з найкращих джерел ДНК завдяки своєму унікальному складу та розташуванню, вони значною мірою захищені від екологічних та фізичних умов, які прискорюють процеси посмертного розкладання і розпаду ДНК. Завдяки цьому ДНК, виділена з зубів є більш високої якості та менш схильна до забруднення, в порівнянні з кістковою тканиною [1].

Розглянемо структуру зубу та придатні для молекулярно-генетичного аналізу частини зубу. Анатомічно зуб можна розділити на дві частини: частину зубу, що виступає над яснами – коронка, та частина, що розташована в альвеолі та оточена яснами – корінь зубу. Для проведення ДНК-аналізу використовується як коронка, яка в основному, складається з емалі, так і коріння зубів, яке містить дентин, цемент та судини. Безклітинна мінеральна складова емалі коронки (96 % усієї ваги) та її функціонування у якості фізичного бар'єру із зовнішнім середовищем напряду пов'язані з кількістю ДНК в цій частині зубу, якої майже в 10 разів менше ніж у корінній частині [2]. Але в той же час ця частина зубу надзвичайно важлива для обмеження доступу мікроорганізмів і забрудників з навколишнього середовища до зуба як при житті, так і після смерті. Хоча кальцій зубах, як і будь який інший мінерал, може ускладнювати процес ампліфікації та інгібувати ПЦР-реакцію. Корінна частина зубу (дентин та цемент, лише 70% ваги яких відповідає мінеральній складовій, є чудовим джерелом ядерної та мітохондріальної ДНК. Причому цемент містить у 5 разів більше мітохондріальної ДНК, ніж дентин [3, с.60]. Додатковими джерелами ДНК є м'які тканини, залишки крові, судини, нервові волокна та пучки сполучнотканинних волокон (періодонт), завдяки яким корінь зуба сполучається з альвеолами зубу та кістковою тканиною щелепи.

Таким чином, для вибору зубів в якості об'єктів для ДНК-аналізу необхідно враховувати об'єм пульпи (м'якої тканини зубу) и площу поверхні кореня кожного зубу. За протоколом ідентифікації жертв стихійних лих, що застосовується Інтерполом (DVI 2014), перевагу серед усіх типів зубів надають молярам (великі багатокорінні зуби), серед яких найбільш цінними вважають треті моляри («зуби мудрості») [4]. За відсутності останніх обирають для дослідження премолари. Обидва типи зубів мають розгалужену кореневу розетку зубів, краще утримуються в яснах та з меншою ймовірністю втрачаються під час розтину в порівнянні з різцями.

Окрім вибору типу зубу як об'єкта дослідження, необхідно звернути увагу на умови зберігання тіла, які можуть значно вплинути на якість ДНК. Вплив факторів оточуючого середовища на зуби до сих пір повністю не є зрозумілим. Хоча дослідження на древніх зубах вже показали, що найвпливовішим фактором є температура, але вона є важливою лише протягом більш тривалих періодів часу зберігання тіла. Повні профілі можливо отримати в разі зберігання зубів за умови низьких температур та відсутністю руйнуючих мікроорганізмів [5, с. 1725].

При коротких періодах зберігання тіла вагомим фактором є середовище зберігання тіла. Так при розташування тіла на вільному просторі можливо отримати повні профілі осіб, у той час як поховання тіла під землею зменшує ймовірність отримання повного профіля, а при зберігання тіла зануреним у воду отримати ДНК-профіль майже неможливо. Загалом умови навколишнього середовища, такі як температура, вологість, рН і УФ-опромінення, не виділяються ізольовано, тому важко відокремити їх індивідуальні ефекти кожного з них, але важливо відзначити, що очікувані результати аналізу зубів значно залежать від навколишнього середовища, часу їх впливу та часу з моменту смерті особи [6, с. 1412].

З цього випливає, що пакування об'єктів дослідження також має свої особливості. Для усіх об'єктів біологічного дослідження оптимальним типом упаковки є паперовий конверт, пакет або коробка, що забезпечує доступ повітря та не є повністю герметичною. Зуби та інші об'єкти необхідно розміщувати так, щоб при транспортуванні запобігти переміщенню об'єктів по упаковці та можливості їх поломки або ушкодження.

Зуби краще транспортувати разом з щелепною кісткою, оскільки зберігання зубу в альвеолярному гнізді зменшує ймовірність забруднення останнього руйнуючими мікроорганізмами або його механічного пошкодження. Якщо такої можливості немає, то необхідно створити умови для зменшення можливих руйнувань при транспортуванні, так, наприклад, можна огорнути зуб в згорток паперу або стерильної марлевої серветки. Транспортувати об'єкти необхідно в охолодженному стані, але без заморожування.

В разі, якщо об'єкт дослідження вологий, тоді один з шляхів вирішення – висушити об'єкт при кімнатній температурі, без доступу прямого сонячного світла та протягів; інший – заморозити об'єкт в упаковці, що унеможливить витік рідини (скляна тара, контейнер) або в паперових згортках та конвертах, за умови, що під час транспортування буде відсутній етап можливого розморожування об'єкту.

Заборонено зберігати об'єкти біологічного дослідження в формаліні через те що він знищує ДНК та унеможливорює проведення аналізу.

Таким чином, при виборі пакування об'єкту дослідження необхідно враховувати не тільки первинний стан слідів, а й умови в яких будуть зберігатися та транспортуватися об'єкти дослідження.

Неправильне зберігання та транспортування об'єктів призводить до пришвидшення деградації ДНК. Деградація ДНК в посмертний період ініціюється вивільненням ендогенних внутрішньоклітинних ферментів (наприклад, ліпаз, нуклеаз і протеаз) і підтримується екзогенними ферментами, що продукуються інвазивними мікроорганізмами і безхребетними, які заселяють тіло, що розкладається, а герметичні умови зберігання об'єктів, сонячне світло і волога стають вирішальними чинниками, що пришвидшують їх ріст і розвиток.

Беручи до уваги всі представлені факти, можна сказати, що при дотриманні усіх вимог: збирання, пакування та транспортування, зуби є одним з найкращих та легкодоступних об'єктів, які можуть бути придатні для проведення молекулярно-генетичного дослідження.

Список бібліографічних посилань: 1. Higgins D., Austin J. J. Teeth as a source of DNA for forensic identification of human remains: A review. *Science and Justice*. 2013. Vol. 53. No. 4. Pp. 433–441. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scijus.2013.06.001>. 2. Gaytmenn R., Sweet D. Quantification of forensic DNA from various regions of human teeth. *J Forensic Science*. 2003. Vol. 48. No. 3. Pp. 622–625. 3. Бадзюк И. Л., Голодков Ю. Э., Ларионова Е. Ю. Анализ современных методов извлечения ДНК из биологических объектов судебной экспертизы. *Вестник Восточно-Сибирского института МВД России*. 2012. № 1 (60). С. 82–89. 4. Interpol, Disaster Victim Identification Guide, 2009. 5. Burger J., Hummel S., Herrmann B., Henke W. DNA preservation: a microsatellite-DNA study on ancient skeletal remains. *Electrophoresis*. 1999. Vol. 20. No. 8. Pp. 1722–1728. DOI: [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1522-2683\(19990101\)20:8%3C1722::AID-ELPS1722%3E3.0.CO;2-4](https://doi.org/10.1002/(SICI)1522-2683(19990101)20:8%3C1722::AID-ELPS1722%3E3.0.CO;2-4). 6. Rubio L., Martinez L. J., Martinez E., Martin de las Heras S. Study of short- and long-term storage of teeth and its influence on DNA. *Journal of Forensic Sciences*. 2009. Vol. 54, No. 6. Pp. 1411–1413. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2009.01159.x>.

Одержано 10.10.2018

УДК 343.983.7

Софія Олександрівна ЗЮБРІЙ,

старший судовий експерт сектору молекулярно-генетичних досліджень
відділу біологічних досліджень Харківського науково-дослідного
експертно-криміналістичного центру МВС України;

Артем Леонідович ЯРОЩУК,

судовий експерт сектору молекулярно-генетичних досліджень в
відділу біологічних досліджень Харківського науково-дослідного
експертно-криміналістичного центру МВС України

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНА ЕКСПЕРТИЗА: ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ З ДЕГРАДОВАНИМ БІОЛОГІЧНИМ МАТЕРІАЛОМ

В останні роки при проведенні судових біологічних експертиз активно застосовується метод ДНК-аналізу, заснований на вивченні поліморфних локусів ДНК. Ключовим в використанні цього методу в експертній практиці є його висока ефективність і точність отриманих результатів, що сприяє розкриттю і розслідуванню тяжких та особливо тяжких злочинів. Незважаючи на спрощення схеми аналізу шляхом автоматизації процесу ампліфікації та реєстрації отриманих результатів [1, с. 3–5], актуальною проблемою при проведенні генетичного аналізу залишається отримання високоякісного ДНК-профілю, особливо при дослідженні зразків біологічного походження, які піддалися процесам деградації (гнилісні зміни, термічні і фізико-хімічні впливи) [2, с. 7].

Під час слідчих дій речові докази зі слідами біологічного походження вилучаються на місці події, пакуються і транспортуються до експертної установи. З огляду на те, що ДНК досить чутлива до руйнівної дії факторів навколишнього середовища (температура, вологість, пряме сонячне світло), наявності бактерій і забруднень чужорідною ДНК, питання правильного відбору, вилучення, пакування та зберігання біологічних об'єктів для молекулярно-генетичної експертизи стоїть дуже гостро [1, с. 4].

Насамперед, пакування об'єктів біологічного походження повинно забезпечувати збереження об'єктів, мінімальне їх псування, пошкодження та забруднення іншими об'єктами при транспортуванні та зберіганні, та запобігання можливості підміни чи втрати речових доказів. Для об'єктів біологічного походження найкращим типом пакування є пакування у паперові конверти та коробки, в середині яких є рух повітря та не створюється конденсат, тобто на відміну від пакування у поліетиленові пакети не утворюється повністю герметична система, яка є ідеальним місцем для розмноження мікроорганізмів.

Об'єкти біологічного походження підлягають висушуванню та транспортуванню у вигляді сухих плям і зберігання при кімнатній температурі, без доступу прямого сонячного