

ПОТОЖИРОВЫЕ СЛЕДЫ ЧЕЛОВЕКА КАК ОБЪЕКТ ДНК-ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИЧНОСТИ

Т.Г. Фалеева^{1,2}

¹ Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова,
г. Санкт-Петербург, Россия

² Филиал № 2 ФГКУ «111 ГПЦ СМ и КЭ» МО, г. Ростов-на-Дону, Россия

Резюме. В обзоре представлены возможные источники ДНК в потожировом веществе, а кожа человека рассматривается не только как источник биологических выделений, но и как специфическая поверхность, на которой существует возможность обнаружения посторонних наложений биологического происхождения. Проведен анализ существующих методов обнаружения, фиксации, сбора, транспортировки и последующего молекулярно-генетического исследования ДНК-содержащего потожирового вещества человека. Определен подход к интерпретации результатов генотипирования биологических объектов, содержащих малое количество генетического материала.

Ключевые слова: потожировые следы человека, отпечатки пальцев, ДНК-идентификация личности, деградация ДНК, выделение ДНК, ингибирование ПЦР, эффективность ПЦР.

Введение

В настоящее время типирование ДНК является наиболее доказательным методом анализа биологического материала при производстве судебно-медицинской идентификационной экспертизы [1].

Исследование биологических следов имеет важное идентификационное и диагностическое значение в криминалистической деятельности. По своей природе эти следы содержат информацию, используемую для идентификации личности, установления причастности лица к совершенному деянию, определения механизма преступления и других сведений, позволяющих установить обстоятельства, подлежащие доказыванию [2].

Одним из наиболее распространенных объектов экспертного исследования являются потожировые следы (ПЖС) человека. Вывод о том, что следы на том или ином предмете оставлены определенным лицом, имеет важное, а часто решающее значение для изобличения преступника, так как устанавливается факт пребывания конкретного лица на месте преступления, его непосредственный контакт с конкретным предметом [3]. Исследование такого рода объектов сопряжено с трудностями, возникающими в процессе их обнаружения, изъятия на месте происшествия, влияющими на эффективность их дальнейших идентификационных исследований. Перспектива обнаружения ПЖС преступника на теле жертвы особенно актуальна и, в то же время, сложна, поскольку требует специального подхода к исследованию и интерпретации результатов генотипирования.

Обнаружение ПЖС

В ходе осмотра места происшествия практически всегда в качестве улики изымаются микроследы (частицы биологического материала преступника, волокна тканевого материала, семена или пыльца растений, принесенная на обуви или одежде и т.д.), обнаружение которых имеет большое значения при недостаточном или малом количестве вещественных доказательств. Когда обнаружение микроследов биологического материала преступника составляет некоторые трудности, необходимо грамотное и безошибочное изъятие этих следов. В силу своей неочевидности данные материалы подвержены упущению из внимания и как следствие – их утрате [4].

Отпечатки пальцев относятся к наиболее информативному и распространенному объекту, оставленному на месте преступления [5].

Для обнаружения и выявления следов рук могут использоваться визуальные (оптические), физические и химические методы. Применение того или иного метода зависит от вида объекта, на котором оставлены следы, периода времени от образования следа до его выявления, профессиональных качеств специалиста и прочих факторов [6].

Дактилоскопический метод широко используется для визуализации отпечатков пальцев рук, поскольку является простым, не требует больших затрат и дает непосредственные результаты, которые можно оценить уже на месте происшествия [7, 8].

В настоящее время, наряду с методом дактилоскопической визуализации, молекулярно-генетический анализ является одним из самых доказа-

тельных методов анализа биологических следов, в том числе, ПЖС, человека [9]. Попытки исследования одних и тех же ПЖС дактилоскопическими и молекулярно-генетическими методами далеко не всегда сопровождаются положительным результатом. Это, в первую очередь, связано с этапом обработки ПЖС отпечатков пальцев средствами, способствующими их визуализации, в частности, дактилоскопическими порошками (ДП) [6]. Используемые криминалистами ДП могут приводить к ингибированию полимеразной цепной реакции (ПЦР), которая и лежит в основе современных методов ДНК-идентификации биологического материала [10, 11].

Зачастую причиной непригодности для идентификации отобранного биологического материала на месте происшествия является его неправильный отбор, изъятие, транспортировка и хранение [12, 13].

Согласно литературным данным получить отпечатки папиллярных узоров пальцев рук, оставленных на коже человека, за редким исключением, весьма затруднительно [9, 14]. Тем не менее, кожа, как искусственная, так и человеческая, может рассматриваться как потенциально информативный и качественный носитель биологических следов, оставленных на ее поверхности. При контакте с пальцами и ладонями поверхность кожи различных частей человеческого тела впитывает наложения и удерживает эпителиальные клетки за счет своей пористости с большей силой, чем непористые следовоспринимающие объекты [7]. На волокнистых поверхностях, теле живых лиц и трупах применяется окуривание парами йода [6]. Была показана возможность использования отдельных ДП, цианоакрилата и шведского дымного пороха для восстановления пальцевых отпечатков на поверхности кожи человека с последующей молекулярно-генетической идентификацией. Наиболее подходящим ДП для обнаружения отпечатков пальцев на поверхности кожи живых лиц и трупов считается шведский дымный порошок. Ряд исследований показали отсутствие различий результатов генотипирования ДНК ПЖС, оставленных посторонним лицом, на поверхности кожи живых лиц и трупов [5, 14].

Морфология кожи и физиология потоотделения

Кожа человека должна рассматриваться не только как источник биологических выделений, имеющих большое значение для криминалистики и молекулярно-генетической идентификации,

но и как специфическая сложная поверхность, на которой существует возможность обнаружения посторонних наложений биологического происхождения. Сложность работы с поверхностью кожи живых лиц или трупов в рамках генетического анализа заключается в возможностях вычленения генетического материала, принадлежащего постороннему лицу, оставившему свои следы на поверхности кожи другого человека, из преобладающего биологического материала хозяина, генотип которого будет являться мажорным в смеси. Поэтому важно использовать эффективные методы визуализации и отбора ПЖС, которые не станут препятствовать последующей ДНК-идентификации.

Для оценки ПЖС, как объекта исследований, и возможностей их ДНК-идентификации необходимо рассмотреть кожу человека, ее производные и процесс потоотделения с точки зрения морфологии и физиологии.

Как известно, наружным слоем кожи является эпидермис, представленный многослойным плоским ороговевающим эпителием. Эпидермис состоит из базального, шиповатого, зернистого, блестящего и рогового слоев [15]. Около 95% клеток эпидермиса являются кератиноцитами (производными эктодермы), которые по мере дифференцировки продвигаются от базальной мембраны по направлению к поверхности кожи. Клетки блестящего слоя по мере продвижения к периферии постепенно утрачивают ядра и в верхних слоях, как и далее в роговом слое эпидермиса, клетки безъядерны. Следует учитывать, что ядродержащие клетки более идентификационно значимы в плане молекулярно-генетического анализа, поскольку содержат индивидуализирующие маркеры ядерной ДНК.

Поскольку наиболее развит роговой слой в области ладоней и подошв, где кожа подвергается наибольшему механическому воздействию, возникает закономерный вопрос об источниках ДНК в ПЖС.

Состав вещества ПЖС человека определяется, главным образом, выделениями потовых и сальных желез на поверхности кожи человека.

В состав потожировых выделений человека входят вещества разных химических классов: липиды, белковые компоненты, простые органические и неорганические вещества. Пот на 98-99% состоит из воды, 1-2% – это органические и минеральные вещества. Основная масса растворенных соединений приходится на мочевины, аммиак, мочевую и молочную кислоты, соли кальция, калия.

Ни жировой, ни потовой компонент ПЖС не содержит ДНК (за исключением ДНК в поте, продуцируемом апокриновыми (голокриновыми) потовыми железами, за счет разрушения клеток в процессе секреции).

В коже ладоней и подошв стоп располагается наибольшая плотность эккриновых потовых желез [16, 17]. Выводной проток такой железы заканчивается в базальном слое эпидермиса – ростковом ядродержащем слое клеток [18].

Показано, что пот обладает протеолитической активностью в кислой и щелочной средах [19]. Поскольку пот эккриновых желез обладает кислой реакцией, то он способен не только оказывать бактерицидные свойства для кожи, но и лизировать (разрушать) мембраны как собственных клеток эпидермиса, так и биологических наложений, привнесенных извне: с поверхности других частей тела, поверхностей различных объектов, на которых находился биологический материал. Такой материал может быть представлен как свободной ДНК, клеточными структурами, так и целыми клетками: эпителиальными, эпидермальными, клетками крови и т.д. За счет кислой реакции происходит частичный лизис клеток, что способствует выходу ДНК из сохранившихся и частично разрушенных ядерных структур.

Поскольку на ладонях и стопах сальные железы отсутствуют, липидный компонент потожирового вещества, остающийся в отпечатках пальцев можно объяснить привнесением его извне при контакте ладоней с поверхностью собственных участков кожи, имеющей жировые выделения, либо при контакте с объектами, имеющими на своей поверхности такие наложения.

Работа потовых желез усиливается при раздражении нервных окончаний, реагирующих на тепло. Но выделение пота не всегда связано с повышением температуры. Активности желез возрастает при гормональных всплесках, стрессах, в опасных ситуациях.

Психогенное потоотделение возникает при эмоциональном или психическом напряжении и не связано с необходимостью охлаждения организма. Физиологически оно отражает реакцию на эмоциональные процессы, связанные с поведением и реакцией на окружающий мир. Однако, в отличие от терморегуляционного потоотделения, при котором активируются железы всего кожного покрова, при стрессах, эмоциях и других стимулах активизируются в основном потовые железы, расположенные на лице, в подмышечных областях, на ладонях

и подошвенных поверхностях стоп. Приём стресс приводит к вазоконстрикции (спазму кожных сосудов), тогда как терморегуляторное потоотделение сопровождается вазодилатацией (расширением кожных сосудов).

Данный факт имеет большое значение для обнаружения ПЖС, оставленных преступником в момент совершения преступления: стрессовая ситуация провоцирует повышенное потоотделение, а местом наиболее частого контакта с окружающими объектами становится ладонная поверхность кистей рук – область наиболее обильного потоотделения.

Фиксация и молекулярно-генетическое исследование ДНК ПЖС

Результат молекулярно-генетического анализа ДНК в ПЖС человека зависит от многих факторов, включая индивидуальные особенности лица, оставившего свой след, обстоятельств, при которых возник контакт, от факторов внешней среды и структуры объекта, на котором след оставлен [3].

Большое значение имеет выбор метода обнаружения и сбора ПЖС, их транспортировка, длительность хранения перед осуществлением исследований [9, 20].

При работе с такими объектами как ПЖС следует учитывать крайне низкое количество генетического материала, содержащегося в них, и необходимость исключения контаминации исследуемых объектов посторонней ДНК.

Выбор метода исследования ДНК ПЖС основывается на особенностях следовоспринимающего объекта: его гладкости, пористости, физико-химических свойств. Специфические качества объекта влияют и на сохранность генетического материала в ПЖС. Так, например, на гладких непористых поверхностях ДНК в большей степени подвержена деградации, нежели на негладких пористых, которые способны впитывать и задерживать на себе большее количество биологических наложений [7, 9].

Достаточно часто на месте происшествия изъятие биологических наложений проводится с использованием стандартных методов без учета особенностей исследуемого объекта и сложившихся обстоятельств. Этап проведения лабораторных исследований полученных биологических наложений может быть отсрочен или наступить через длительный период времени. При работе с такими объектами в собственной экспертной практике получить полный генетический профиль нередко вызывает затруднения. Так, смывы ПЖС с гладких непо-

ристых поверхностей и с искусственной кожи, осуществленные на месте происшествия при помощи деионизированной воды, зачастую приводят к искажению результатов генотипирования, выражающемуся в эффектах выпадения аллелей, вставках дополнительных аллелей (так называемый эффект «ложной смеси ДНК»), а порой и в отсутствии продуктов энзиматической амплификации ряда исследуемых полиморфных локусов ДНК. Это можно объяснить и изначально малым содержанием активной ДНК-матрицы, содержащейся в ПЖС, и особенностями условий сбора и хранения биологического материала [21]. ДНК в смывах, осуществленных с помощью деионизированной воды, может подвергаться гидролизу и деградации в условиях отсутствия стабилизирующих ее факторов.

При отборе ПЖС с помощью клейкой ленты чаще удается получить полный генетический профиль с гладких непористых поверхностей. При исследовании негладких пористых поверхностей (искусственная кожа, кожа живых лиц и трупов) частичный или полный генотип можно получить при проведении смывов, осуществленных с помощью растворов, содержащих ДНК-стабилизирующие компоненты, с последующим выделением ДНК при помощи различных методов экстракции ДНК, либо с использованием коммерческих наборов реагентов, включающих сорбент на основе кремнезема [22].

Выбор метода, режима и условий экстракции ДНК имеет принципиальное значение при работе с объектами, содержащими крайне малые количества ДНК. Результаты проведенных исследований показали, что +37°C является наиболее оптимальной температурой инкубации биологического материала в лизирующем буфере, так как при данной температуре по сравнению с +56°C и +70°C скорость гидролиза фосфодиэфирных связей ДНК минимальна, что особенно важно при работе с такими сложными объектами, как отпечатки пальцев, следы сухой крови и др. [23].

Работа с ПЖС, обработанными специальными средствами для их визуализации, например ДП, ставит перед экспертом задачу максимальной очистки препаратов ДНК от ингибиторов [10, 24].

Несмотря на то, что сложные методы экстракции ДНК позволяют максимально избавиться от присутствия ингибиторов ПЦР, большие потери генетического материала в процессе выделения (например, при фенол-органической экстракции) делают их неприемлемыми для пробоподготовки большинства такого рода биообъектов. Простые же методы выделения ДНК

(например, с помощью ионообменной смолы Chelex-100) позволяют с минимальными потерями извлекать генетический материал, однако не всегда обеспечивают необходимую чистоту получаемого препарата ДНК [7].

Применение простых методов экстракции ДНК из ПЖС, обработанных ДП, не оказывающих существенного воздействия на эффективность ПЦР, существенно облегчит задачу эксперта-генетика в получении генетического профиля этих ПЖС.

При исследовании ПЖС на поверхности кожи трупов необходимо также учитывать условия и механизмы наступления смерти, перемещение, транспортировку и хранение тела с точки зрения пригодности материала для дальнейшего исследования [14].

Высокая чувствительность ПЦР-анализа выдвигает жесткие требования к правилам выделения ДНК из биологического материала, поэтому большое внимание следует уделять методам экстракции и очистки ДНК с целью предупреждения как ложноположительных, так и ложноотрицательных результатов.

Интерпретация результатов генотипирования ДНК ПЖС

При работе с биологическими объектами, содержащими крайне малое количество генетического материала, в том числе ПЖС пальцев рук, в результате типирования зачастую выявляют неполный генетический профиль. В таких случаях могут наблюдаться отсутствие результатов энзиматической амплификации отдельных локусов ДНК, дополнительные («фантомные») аллели, эффекты выпадения аллелей (эффекты «ложной гомозиготы») [22]. Поэтому при отсутствии объектов сравнения интерпретация результатов исследования генетических профилей такого рода объектов зачастую крайне затруднительна [12].

При интерпретации генетических профилей объектов, содержащих малое количество генетического материала, необходимо исключить как ложноотрицательные выводы в экспертизах (исключение причастности идентифицируемого лица к происхождению исследованных объектов), так и ложноположительные, когда эксперт принимает ложные («фантомные») аллели за истинные и делает вывод о наличии смеси ДНК различных людей в объекте, в котором, на самом деле, эта, так называемая, смесь отсутствует. А появление «лишних» аллелей обусловлено крайне низкой концентрацией ДНК-матрицы [21].

Однако, при исследованиях ПЖС, кроме крайне низкого содержания биоматериала, практически во всех случаях необходимо учитывать возможность наличия смеси ДНК в объекте.

Приказом от 12 мая 2010 г. № 346н Минздравсоцразвития России «Об утверждении порядка организации и производства судебно-медицинских экспертиз в государственных судебно-экспертных учреждениях Российской Федерации», регламентировано «для обоснованного вывода о безусловном исключении причастности идентифицируемого лица к происхождению исследованных объектов несовпадение аллельных профилей должно быть зарегистрировано как минимум для двух несцепленных локусов (в некоторых случаях с учетом конкретных обстоятельств исключающий вывод может быть обоснован при однолокусном несовпадении гетерозиготных профилей)» (п. 84.11.6.) [25].

Экспериментально доказано, что при сравнительном исследовании генотипа конкретного лица с генотипом, полученным из ПЖС пальцев рук, оставленных более недели назад, возрастает вероятность получения ложных результатов генотипирования по двум и более локусам. В случае несовпадения аллельных состояний по двум и более локусам, а конкретно – несовпадении аллелей подозреваемого с генетическим профилем ПЖС, можно сделать вывод об исключении происхождения следа от данного лица. При отсутствии аллелей подозреваемого в профиле ПЖС, вызванном низкой концентрацией матричной ДНК, эксперту следует делать некатегорический вывод о не исключении возможности происхождения следа от данного лица, либо о непригодности результатов для сравнительного исследования. В случае появления «фантомных» аллелей возможно проведение стандартного вычисления вероятности участия лица в смешанном генетическом профиле.

Поэтому для достоверного подтверждения, либо исключения тождества исследуемых профилей необходимо осуществлять генетический анализ объекта в нескольких параллелях [9].

Заключение

Использование стандартных методов исследования потожировых следов человека в экспертной практике зачастую сопряжено с трудностями получения идентификационно значимых результатов в ДНК-анализе, что связано с исходно малым содержанием генетического материала в образцах, деградацией активной ДНК-матрицы, контаминацией, либо

ингибированием реакции энзиматической амплификации при недостаточной очистке препаратов ДНК. Необходим качественно новый подход к методологии сбора, транспортировки, хранения, исследованию и интерпретации результатов идентификационного исследования следов, оставленных человеком. Комплексный подход к идентификации отпечатков пальцев может позволить одновременно проводить дерматоглифические и молекулярно-генетические исследования.

Литература

1. Руководство по судебной медицине / Под ред. В.В. Томилина, Г.А. Пашиняна. – М. – Медицина. – 2001. – 576 с.
2. Холевчук А.Г. Некоторые современные методы исследования биологических следов, используемых для идентификации личности: опыт Японии / А.Г. Холевчук // Библиотека криминалиста. Научный журнал. – 2016. – № 2. – С. 260–266.
3. Мусеева Т.Ф. Методология комплексного криминалистического исследования потожировых следов человека: Дисс. ... докт. юрид. наук. – М. – 2002. – 307 с.
4. Телешова Л.В. По следу серийного убийцы: происхождение следов на месте серийного убийства, их специфика и локализация / Л.В. Телешова // Библиотека криминалиста. Научный журнал. – 2016. – № 1. – С. 216-220.
5. Trapecar M. Techniques for fingerprint recovery on vegetable and fruit surfaces used in Slovenia – a preliminary study / M. Trapecar, M.K. Vinkovic // Sci Justice. – 2008. – Vol. 48. – № 4. – P. 192–195.
6. Божченко А.П. Дерматоглифика при идентификации личности / А.П. Божченко, В.Л. Попов, Г.И. Заславский. – СПб. – Издательство Р. Асланова «Юридический центр Пресс». – 2008. – 194 с.
7. Tozzo P. Effect of dactyloscopic powders on DNA profiling from enhanced fingerprints: results from an experimental study / P. Tozzo, A. Giuliodori, D. Rodriguez, L. Caenazzo // Am J Forensic Med Pathol. – 2014. – Vol. 35. – № 1. – P. 68-72.
8. Van Hoofstat D.E. DNA typing of fingerprints using capillary electrophoresis: effect of dactyloscopic powders / D.E. Van Hoofstat, D.L. Deforce, I.P. Hubert De Pauw, E.G. Van den Eeckhout // Electrophoresis. – 1999. – Vol. 20. – № 14. – P. 2870-2876.
9. Фалеева Т.Г. Проблемы молекулярно-генетической идентификации потожировых следов отпечатков пальцев человека / Т.Г. Фалеева, И.Н. Иванов, Е.С. Мишин, Н.В. Внукова, И.В.

Корниенко // Судебно-медицинская экспертиза. – 2016. – № 2. – С. 14-18.

10. *Корниенко И.В.* Свободно-радикальный механизм действия ингибиторов полимеразной цепной реакции / И.В. Корниенко, И.Е. Корниенко, Д.И. Водолажский, В.П. Вейко // Биотехнология. – 2002. – № 3. – С. 85-89.

11. *Newton C.R.* PCR / C.R. Newton, A. Graham. – Oxford. – Bios Scientific Publishers. – 1996. – P. 18-19.

12. *Корниенко И.В.* Подготовка биологического материала для молекулярно-генетических идентификационных исследований при массовом поступлении неопознанных тел / И.В. Корниенко, Д.И. Водолажский, В.П. Вейко, В.В. Щербаков, П.Л. Иванов / Под ред. проф. П.Л. Иванова. – Ростов н/Д. – ООО «Ростиздат». – 2001. – 256 с.

13. *Хорошева А.Е.* Объекты биологического происхождения в контексте судебного доказывания: тактика исследования / А.Е. Хорошева // Библиотека криминалиста. Научный журнал. – 2015. – № 2. – С. 298-309.

14. *Trapcar M.* Fingerprint recovery from human skin surfaces / M. Trapcar, J. Balazic // Sci Justice. – 2007. – Vol. 47. – № 3. – P. 136-140.

15. *Быков В.Л.* Цитология и общая гистология: учебник для студ. медВУЗов / В.Л. Быков. – СПб. – СОТИС. – 2002. – 254 с.

16. *Быков В.Л.* Частная гистология человека: учебник для студ. медВУЗов / В.Л. Быков. – СПб. – СОТИС. – 1999. – 298 с.

17. Гистология: учебник / Ю.И. Афанасьев, Н.А. Юрина, Е.Ф. Котовский и др. / Под ред.: Ю.И. Афанасьев, Н.А. Юрина. – 5-е изд. перераб. и доп. – М. – Медицина. – 2001. – 744 с.

18. Гистология, цитология и эмбриология: учебник / Ю.И. Афанасьев, С.Л. Кузнецов, Н.А. Юрина, Е.Ф. Котовский и др. / Под ред.: Ю.И. Афанасьев, С.Л. Кузнецов, Н.А. Юрина. – 6-е изд. перераб. и доп. – М. – Медицина. – 2006. – 768 с.

19. *Пучков В.А.* Вопросы криминалистической одорологии / В.А. Пучков, Ю.М. Воронков //

Вопросы судебной экспертизы. – М. – ВНИИСЭ МЮ СССР. – 1980. – Вып. 43. – С. 94-101.

20. *Фалеева Т.Г.* Сравнительное исследование методов изъятия и выделения ДНК из потожировых наложений, находящихся на поверхности металлических предметов (на примере результатов судебной молекулярно-генетической экспертизы) / Т.Г. Фалеева, Е.С. Мишин, И.Н. Иванов, И.В. Корниенко // Труды Петербургского научного общества судебных медиков (Теория и практика судебной медицины) / Под ред. проф. И.Н. Иванова. – СПб. – ООО «ИПК «Береста». – 2015. – Вып. 11. – С. 124-127.

21. *Butler J.M.* Fundamentals of Forensic DNA Typing / J.M. Butler. – Amsterdam, Boston, Heidelberg, London, New York, Oxford, Paris, San Diego, San Francisco, Singapore, Sydney, Tokyo. – Academic Press Elsevier Inc. – 2010. – 500 p.

22. *Корниенко И.В.* Методы исследования ДНК человека. Выделение ДНК и ее количественная оценка в аспекте судебно-медицинского исследования вещественных доказательств биологического происхождения: учебно-методическое пособие / И.В. Корниенко, С.Г. Харламов. – Ростов н/Д. – ЮФУ. – 2012. – 216 с.

23. *Корниенко И.В.* Усовершенствованный метод выделения ДНК человека из биологических образцов, содержащих малое количество генетического материала, с помощью набора реагентов DNA IQ (PROMEGA) / И.В. Корниенко, Т.Г. Фалеева // Клинико-лабораторный консILIум. – 2013. – № 4 (47). – С. 49-53.

24. *Lee S.B.* Optimizing Storage and Handling of DNA Extracts / S.B. Lee, C.A. Crouse, M.C. Kline // Forensic Science Review. – 2010. – Vol. 22. – № 2. – P. 131-144.

25. Приказ Минздравсоцразвития России от 12 мая 2010 г. № 346н «Об утверждении Порядка организации и производства судебно-медицинских экспертиз в государственных судебно-экспертных учреждениях Российской Федерации». – М. – 2010.

Т.Г. Фалеева

Тел.: +7 (918) 580-33-79

E-mail: tatiana.fal@mail.ru

Т.Г. Фалеева. Потожировые следы человека как объект ДНК-идентификации личности // Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета. – 2017. – Т. 9. – № 2. – С. 78-84.

**SWEAT AND FAT TRACES OF THE PERSON AS OBJECT
OF DNA IDENTIFICATION OF THE PERSONALITY**

T.G. Faleeva

¹ Northwestern State Medical University named after I. I. Mechnikov, Saint-Petersburg, Russia

² Branch № 2 of the Federal State Governmental Institution «111 Main State Center of Medical Forensic and Criminalistics Examinations» of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Rostov-on-Don, Russia

Summary. In the review possible sources of DNA in sweat and fat substance are provided, and skin of the person is considered not only as a source of biological allocations, but also as a specific surface on which there is a possibility of detection of foreign imposings of a biological origin. The analysis of the existing methods of detection, fixing, collection, transportation and the subsequent molecular and genetic research DNA-containing of sweat and fat substance of the person is carried out. Approach to interpretation of results of genotyping of the biological objects containing small amount of genetic material is determined.

Key words: sweat and fat traces of the person, fingerprints, DNA identification of the personality, DNA degradation, DNA extraction, PCR inhibition, efficiency of PCR.

Authors

T.G. Faleeva

Tel.: +7 (918) 580-33-79

E-mail: tatiana.fal@mail.ru

T.G. Faleeva. Sweat and fat traces of the person as object of dna identification of the personality // Herald of the Northwestern State Medical University named after I.I. Mechnikov. – 2017. – Т. 9. – № 2. – P. 78-84.