

Analiza włosów ludzkich w kontekście możliwości identyfikacji spalonych N.N. zwłok

Istotnym problemem w kryminalistyce jest ustalenie możliwości identyfikacji N.N. zwłok ludzkich poddanych działaniu wysokiej temperatury i innych czynników niszczących, na podstawie zachowanych szczątków biologicznych. Ostatnio temat ten jest szczególnie aktualny w sytuacjach nasilania się zamachów terrorystycznych, katastrof w ruchu lądowym, wodnym, powietrznym i innych (np. budowlanych) z udziałem wielu ofiar lub pojedynczych spalonych N.N. osób. W związku z powyższym statystyki alarmują, ponieważ na skutek działalności przestępczej czy nieszczęśliwych wypadków coraz częściej dochodzi do wybuchów, pożarów lub w inny sposób działania wysokiej temperatury i sił niszczących, a w konsekwencji do zwęglenia, deformacji i niekompletności uczestniczących w nich ofiar. Nie mniej ważną przesłanką przemawiającą za podjęciem proponowanego zagadnienia jest analiza kryminalnych danych w kraju i na świecie. Okazuje się, że ofiarami mogą być również terroryści, podpalacze bądź sprawcy przestępstw przeciwko życiu, zdrowiu i mieniu, którzy niejednokrotnie świadomie wzniecają ogień w miejscu dokonania czynu zabronionego prawem. Katastrofom, wybuchom i pożarom często towarzyszy motyw polityczny, zemsty, chęć wyłudzenia pieniędzy, zwrócenia na siebie uwagi (m.in. przynależność do różnych organizacji, partii politycznych, ugrupowań wyznaniowych) czy zatarcia pozostawionych śladów działania i zniszczenia dowodów przestępstwa. Sprawcy nie przebiegając w środkach starają się osiągnąć swój cel i zarazem uniknąć odpowiedzial-

ności za dokonany czyn. Celem natomiast odpowiednich organów jest przeciwdziałanie takim sytuacjom, dostarczenie dowodów popełnienia przestępstwa, schwytanie winnych, dotarcie do ewentualnych szczątków ludzkich i ich zidentyfikowanie. Z doświadczenia wiadomo, że na miejscu oddziaływania wysokiej temperatury zawsze pozostają ślady pośrednio lub bezpośrednio świadczące o osobach, które uczestniczyły albo dokonały zabronionego czynu. Niewątpliwie znaczenie ma przekonanie ekipy uczestniczącej w oględzinach miejsca zdarzenia o istnieniu tego rodzaju śladów, opracowanie procedury postępowania doprowadzającej do ich ujawnienia, odpowiedniego zabezpieczenia i dostarczenia w stanie niezmiennym do laboratorium. Na etapie badawczym natomiast istotne jest określenie kolejności analiz w celu jak najbardziej efektywnego wykorzystania otrzymanego materiału dowodowego. W takich przypadkach badania kryminalistyczne prowadzone są przede wszystkim w dwóch kierunkach: 1) fizykochemicznych analiz zabezpieczonych substancji, środków, elementów i urządzeń; 2) ustalenia motywu działania, modus operandi i identyfikacji indywidualnej znalezionych szczątków ludzkich.

W celu przybliżenia zagadnienia współczesnych metod identyfikacyjnych spalonych N.N. zwłok przedstawiony zostanie przypadek, który posłużyć może jako wskazanie odporności tkanek ludzkich na wysoką temperaturę oraz inne uszkodzenia i możliwości pozyskania ich do badań (np. włosy pozostałe po osobie, które nie uległy spaleniowi lub zachowały się na szczotkach, grzebieniach, odzieży itd.).

W praktyce najczęściej prowadzone są ekspertyzy dotyczące ludzi bezdomnych, którzy szczególnie w zimie koczują w altanach działkowych, garażach, opuszczonych mieszkaniach, budynkach, barakach i bunkrach. Różdłem ciepła i zarazem miejscem do przygotowywania posiłków są dla nich kuchenki, butle gazowe, różnego typu piecyki itp. sprzęty, a niejednokrotnie samo ognisko, które podsycają środkami łatwopalnymi. W takich okolicznościach nietrudno jest wzniecić pożar, zwłaszcza że używane urządzenia grzewcze są najczęściej mocno wyeksploatowane, podłączone do niesprawnej instalacji elektrycznej, podlewane płynami zapalającymi (np. benzyną, naftą, rozpuszczalnikami, acetonem, terpentyną, olejem napędowym i silnikowym), jak również często nieostrożnie obsługiwane, z zapalonym papierosem, pod wpływem alkoholu, narkotyków czy innych środków odurzających. W badaniach skoncentrowano się szczególnie na włosach ludzkich, gdyż należą one do śladów biologicznych, które przeważnie występują na każdym miejscu zdarzenia i są stosunkowo odporne na działanie różnorodnych czynników niszczących.

Opis przypadku

Wieczorem 12.02.2003 r., w jednym z nowo postawionych domów szczyecińskiej dzielnicy Bezrzecze, trzech mężczyzn chcieli uczcić biesiadą zakrapianą alkoholem ukończony etap prac wykończeniowych. Kiedy temperatura w pomieszczeniu obniżyła się, postanowili podsyć środkiem łatwopalnym słabo tłący się płomień w piecu starego typu (kozie).

Jeden z uczestników spotkania dołał płynu do wnętrza piecyka i wtedy nastąpił raptowny wybuch ognia, który gwałtownie odrzucił mężczyznę. Spożyta dawka alkoholu i zamroczenie wybuchem spowodowały, że nie był w stanie uciec przed pożarem tak jak pozostali dwaj mężczyźni. Dzięki nim właśnie wezwano pomoc, ale niestety było już za późno (ryc. 1). W stosunkowo krótkim czasie nastąpiło częściowe zwęglenie zwłok Andrzeja O., jak później ustalono podane imię i nazwisko należały do rzeczywistych personaliów spalonego człowieka. Zabezpieczony po nim zegarek zatrzymał się w momencie gwałtownego wybuchu pożaru (godz. 0.42), ponadto z ciałem stopione były poszczególne elementy odzieży



Ryc. 1. Wnętrze pomieszczenia po pożarze
Fig. 1. View of interior after a fire



Ryc. 2. Ułożenie i wygląd zwłok na miejscu zdarzenia wraz z zachowanym zegarkiem
Fig. 2. Position of corpse at the scene; well-preserved watch



oraz fragmenty łańcuszka na szyi (ryc. 2).

Diagnostyka sekcyjna ofiar poddanych działaniu wysokiej temperatury, zwłaszcza gdy występuje zwęglenie, nastręcza wielu trudności spowodowanych zatarciem właściwego ich obrazu morfologicznego. Oględziny i otwarcie zwłok ludzkich odgrywają jednak najważniejszą rolę wśród czynności sądowo-lekarskich, gdyż mają procesowo doniosłe znaczenie dla sądu. Przybyła 20 lutego 2003 r. na okazanie do prosektorium Zakładu Medycyny Sądowej PAM w Szczecinie rodzina nie rozpoznała w zwęglonych zwłokach swojego bli-

skiego, lecz nie mieli z nim kontaktu od ponad pięciu lat. Podczas autopsji spalonego mężczyzny, prowadzonej przez biegłego medyka sądowego i w obecności prokuratora prowadzącego sprawę, dokonano kilku istotnych ustaleń, m.in. określono czas i przyczynę zgonu, kierunek poruszania się zwłok w trakcie pożaru, dlaczego ciało zostało bardziej spalone i zwęglone po prawej stronie, w jakim stanie znajdowały się organy wewnętrzne i na co to wskazuje. Eksperci doszli do wniosku, iż ofiara podeszła z prawej strony pieca, o czym świadczy intensywne opalenie ciała od tej strony, a siłą wybuchu została odrzucona do tyłu na podłogę, z lewej strony źródła eksplozji (ryc. 3).



Ryc. 3. Spalone zwłoki w prosektorium ZMS PAM w Szczecinie
Fig. 3. Charred human corpse in the prosectorium of the Institute of Forensic Medicine in Szczecin

Określenie możliwości identyfikacyjnych N.N. zwłok

Określenie tożsamości N.N. zwłok, mimo wykorzystywania w procesie identyfikacyjnym coraz to nowszych zdobyczy techniki kryminalistycznej, nadal nastręcza wielu trudności. Zwłaszcza w sytuacjach katastrof i zamachów terrorystycznych, kiedy dochodzi do masowych spaleń, poparzeń oraz okaleczeń wielu ludzi. W omawianym przypadku dane osobowe ustalono w wyniku działań dochodzeniowo-śledczych i możliwe było potwierdzenie personaliów spalonych zwłok dzięki zachowanym tkankom nadającym się do analiz genetycznych i porównaniu ich z materiałem pobranym od najbliższej rodziny ofiary. W tej sytuacji inne metody okazały się nieużyteczne. Mężczyzna nie miał przy sobie żadnego dokumentu tożsamości, co jest powszechne w takich przypadkach, osoby bezdomne bowiem albo ich nie posiadają, albo gdyby nawet miały jakieś papiery wskazujące na pochodzenie, spłonęłyby one wraz z odzieżą.

Badania daktyloskopijne w przypadkach zwęglenia zwłok również okazują się nieprzydatne, ponieważ skóra rąk, nóg i innych elementów ciała denata jest całkowicie spalona. Identyfikacja daktyloskopijna jest możliwa jedynie wtedy, gdy zachowały się naskórek lub skóra właściwa. W opisanym kazusie kruche i delikatny naskórek odpadał razem z pofałdowaną, skurczoną i zwęgloną skórą właściwą, co nastąpiło na skutek gwałtownej utraty wody pod wpływem wysokiej temperatury. Palce rąk z odkształconym kośćcem były zaciśnięte w pięść. Odtworzenie przyżyciowego wyglądu twarzy osoby, czyli możliwość sporządzenia portretu pamięciowego, nie istniała. Z uwagi na temperaturę powstałą podczas pożaru nastąpiło opalenie i naprężenie zwęglonej skóry właściwej oraz zniekształcenie charaktery-

stycznych rysów, a przeobrażenia spalonej tkanki miękkiej były tak duże, iż możliwe byłoby ewentualnie wykonanie rekonstrukcji plastycznej twarzy na podstawie dobrze zachowanej czaszki (np. metodą Gierasimowa). Ponadto ze względu na stan zwęglonego ciała denata nie udało się stwierdzić, często przydatnych w procesie identyfikacyjnym, charakterystycznych cech uzębienia. Działanie wysokiej temperatury spowodowało rozwarcie żuchwy, dzięki czemu braki w uzębieniu mogły być konsekwencją spieczenia obnażonych dziąseł i języka. Przeważnie ludzie bezdomni nie posiadają kart stomatologicznych, na podstawie których można byłoby dokonać identyfikacji tożsamości. Stan zwłok uniemożliwił także zaobserwowanie jakichkolwiek blizn, znamion, szram pourazowych, tatuaży oraz innych cech, które mogłyby wyróżnić tę osobę.

W czasie prowadzonej sekcji stwierdzono zniekształcenie kości, części tkanek mięśniowych i miękkich, a ponadto udało się wyrwać włosy łonowe, udowe i z torsu, niektóre z elementami spieczonej ze skórą tkaniny (dodatkowo osłoniła je przed płomieniami ognia). Zasadniczą substancją budującą zrogowiałe włosy jest keratyna należąca do białek z grupy skleroproteidów charakteryzujących się dużą zawartością siarki (5%) i azotu (20%), a tym samym dużą odpornością na działanie szkodliwych czynników zewnętrznych. Zapobiega ona wnika- niu zanieczyszczeń do wewnętrznej struktury włosów i uniemożliwia utratę składników wewnętrznych. Zatem dzięki keratynie można zaliczyć włosy do najtrwalszych i najbardziej twardych struktur biologicznych. W opisanym powyżej przypadku okazało się, iż nawet tak mocno spalone zwłoki, dzięki niektórym dobrze zachowanym tkankom, nadają się do ustalenia ich kodu genetycznego.

Włosy poddane działaniu wysokich temperatur i ich możliwości identyfikacyjne

Metodą deskrypcyjną, czyli opiso- wo-porównawczą, dokonuje się oce- ny wielkości metrycznych i zachowa- nia struktur tkankowych (na przykład próbek włosów), z rozkładem na poszczególnie ich warstwy. W tym celu przygotowano test polegający na sprawdzeniu zachowania się tkanki włosowej po zadziałaniu różnymi za- kresami temperatur. Próbkę włosów barwy ciemny blond zostały umiesz- czone na czas: 3 s; 5 s; 10 s do 5–10 min w suszarce ELKON (Łódź CWE-4B) z termostatem do regulacji tem- peratury. W tych warunkach znajdo- wały się pod wpływem działania co- raz wyższych temperatur, zaobser- wowano następujące zmiany:

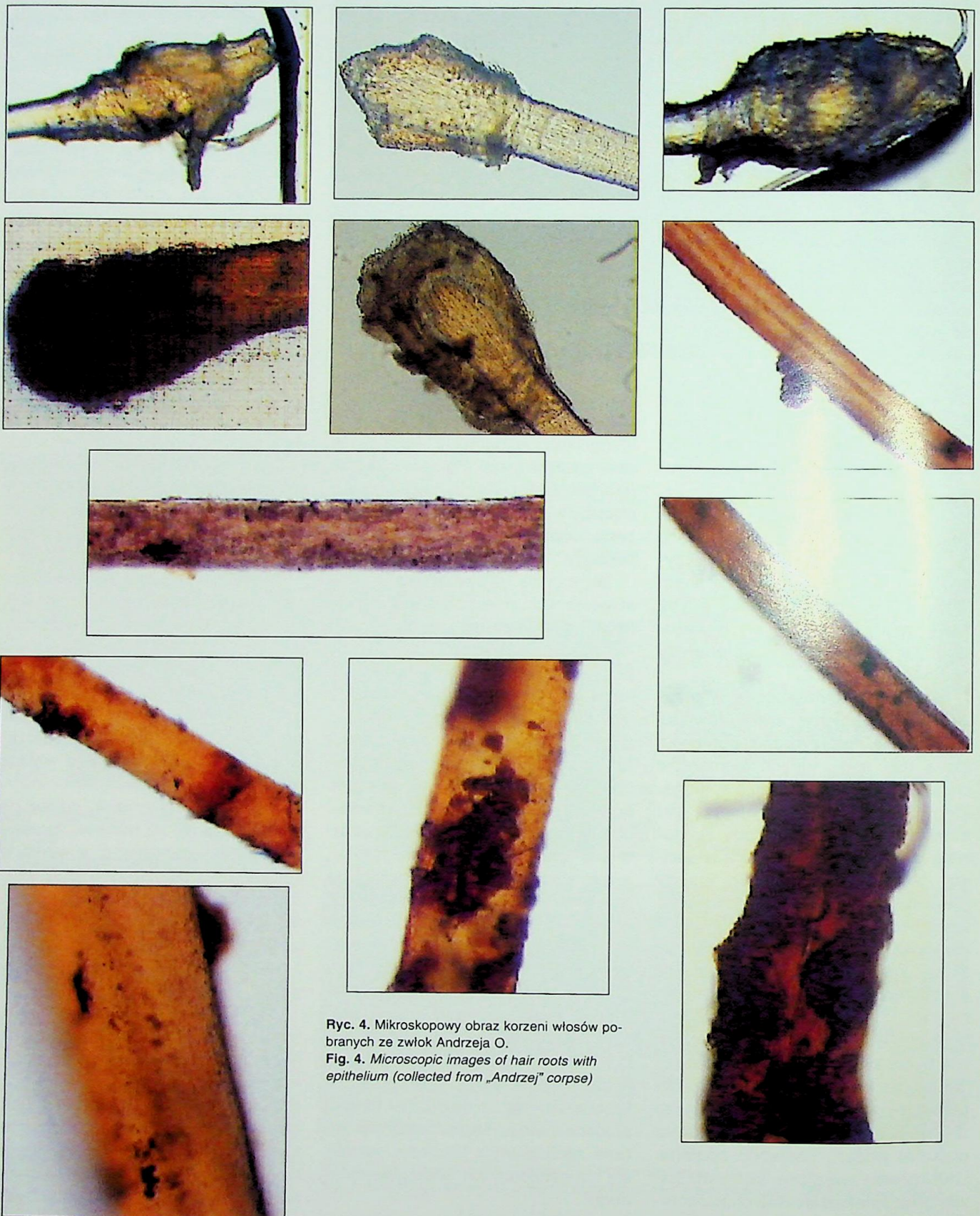
150°C – włosy zmieniły barwę na żółtą, są bez połysku; pigment obec- ny, ale o innym odcieniu;

200°C – włosy są brązowobrunat- ne, matowe, kruche, zwijają się; pig- ment częściowo zaniknął, ma ciemny odcień;

210°C – włosy mają odcień bru- natny, są matowe, kruche, zwijają się; w warstwie korowej nastąpił za- nik pigmentu i pojawiły się pęcherzy- ki powietrza rozmieszczone wzdłuż osi długiej łodygi;

240°C – włosy zmieniły odcień na brunatnoczarny, są matowe, łamliwe przy dotyku i nabrzmiały, w warstwie korowej brak pigmentu, a jego miej- sce zajęła bardzo duża ilość pęche- rzyków gazowych sięgających aż pod powierzchnię kutikuli (epidermy), z obecnością tzw. pereł keratyno- wych;

300°C – włosy mają czarne zabar- wienie, intensywnie matową, spuch- niętą powierzchnię trzonów, która rozpada się na drobne kawałki przy delikatnym dotyku. W świetle prepa- ratu mikroskopowego włosy w cen- tralnej części są nabrzmiały, wypeł- nione zwęglonymi perełkami keraty- nowymi, bezkształtną, czarną masą



Ryc. 4. Mikroskopowy obraz korzeni włosów po-
branych ze zwłok Andrzeja O.
Fig. 4. Microscopic images of hair roots with
epithelium (collected from „Andrzej” corpse)

powstała z denaturacji budujących je białek (brak możliwości wykonania zdjęcia).

Wyniki testu (w przybliżeniu) wskazują, jak działanie wzrastających temperatur wpływa na tkankę włosa, wzdłuż osi głównej trzonu i na jego przekroju poprzecznym oraz jaki może być rozkład temperatur na cieple ofiary, która uległa spaleniowi czy poparzeniom, w zależności od ułożenia osoby i jej odległości od centrum ogniska ciepłego. W konsekwencji, jakie są możliwości dokonania identyfikacji osobniczej na podstawie włosów, które w stosunkowo krótkim czasie poddane były działaniu wysokiej temperatury.

W przypadku Andrzeja O. badania makro-, mikro- i mikrometryczne mające na celu typowanie materiału, który uległ działaniu wysokich temperatur do dalszych ustaleń genetycznych potwierdziły stosunkowo dobry stan kilkudziesięciu tkanek włosowych. Zachowały się one w całości, z mniejszymi lub większymi zmianami powierzchni, a więc lokalizacja ich umożliwiła przetrwanie. Część pobranych włosów miała zachowane korzenie ze sporą ilością jądrzastego nabłonka, trzony i różne formy peryferycznych końcówek, nadające się do analiz strukturalnych oraz do izolacji i zastosowania odpowiedniej metody biologii molekularnej. W obrazie mikroskopowym włosy, które są nadpalone, a nie spalone, mają przy łodygach ciemne grudki o nieregularnej strukturze, w zależności od stopnia oddziaływania temperatury w danym miejscu. Sama powierzchnia nadpalonych włosów jest nieznacznie rozszerzona, porowata, nabrzmiata, z ciemnymi przebarwieniami, o nierównych krawędziach, z pęcherzykami powietrznymi w warstwie korowej i rdzennej, rozmieszczonymi wzdłuż trzonów. Tylko niektóre z tych włosów mają zmienioną strukturę powłoczek wło-

sowych. Ale wiele z nich zachowało w dobrym stanie system dachówkowatych łuseczek kutikuli. Natomiast ocena organoleptyczna pozostałej części włosów, na które w większym stopniu zadziałała wysoka temperatura, wykazała, że: są bardziej kruche, łamliwe, sztywne, pociemniałe (brązowobrunatne, brunatnoczarne, czarne), zatraciły połysk i zmatowiały, mocniej skręciły się wzdłuż swojej osi, wykazują kolebkowate rozszerzenia na swoich blaszkach, a przy nabrzmiatych i sianowatych trzonach zaobserwować można drobne grudki lub zgrubienia stopionej keratyny (tzw. perły keratynowe), poklejonej drobinami sadzy. Spalone końcówki w niektórych przypadkach są rozplaszczane i miotełkowato rozdzielone, ciemne, porowato zwęglone, tworzące grudki, o nieregularnej powierzchni albo nienaturalnie pozawijane, przybierające różne kształty.

W opisanym przypadku mimo termicznych uszkodzeń ogólnie można stwierdzić dobry stan zabezpieczonego owłosienia osoby, co widać na rycinach 4 i 5. Daje to gwarancję określenia ich cech mikromorfolo-

gicznych oraz co najważniejsze oznaczenia kodu genetycznego spalonych N.N. włosów. Przypuszczalnie takie

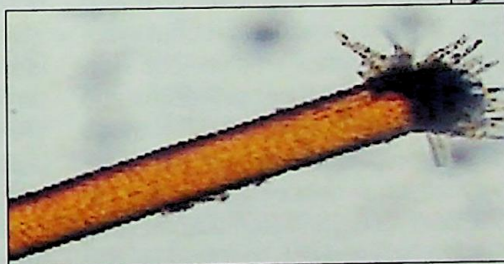
Genetyczna identyfikacja szczątków spalonych N.N. zwłok

Celem prac badawczych prowadzonych w Laboratorium Kryminalistycznym KWP w Szczecinie jest określenie najbardziej efektywnej metody izolacji DNA ze szczątków ludzkich (m.in. włosów), dobór układów polimorficznych charakteryzujących się wysoką odpornością termiczną i na inne siły niszczące. Dąży się też do stworzenia jednolitych procedur postępowania ze śladami, które z dużym prawdopodobieństwem umożliwią uzyskanie wyników dających podstawę do identyfikacji N.N. zwłok. Z dostępnej literatury oraz prowadzonych ustaleń wynika, że

w celu uzyskania dużej ilości kopii DNA pochodzącego z zabezpieczonego na miejscu zdarzenia śladu biologicznego najlepszym rozwiązaniem będzie wielokrotnienie określonych wycinków, zawierających materiał ge-



gicznych oraz co najważniejsze oznaczenia kodu genetycznego spalonych N.N. włosów. Przypuszczalnie takie



Ryc. 5. Mikroskopowy obraz trzonów włosów ze zmianami morfologicznymi
Fig. 5. Microscopic images of hair shafts with morphological changes

netyczny za pomocą reakcji łańcuchowej polimerazy PCR (Polymerase Chain Reaction) i zsekwencjonowanie ludzkiego DNA. Warunkiem jest obecność w materiale dowodowym komórek zawierających jądra. Nie sprawia żadnych trudności prowadzenie badań i uzyskanie jednoznacznych wyników z pojedynczego wyrwanego włosa, na którego cebulce znajduje się nabłonek, tzw. pochewka korzeniowa. Pochewka ta zbudowana jest z komórek dobrze ukrwionych, wielowarstwowych, wrzecionowatych, zawierających jądra, podlegających ciągłym przemianom morfologicznym. W krótkim czasie komórki wypełniają się keratyną w związku z procesem rogowacenia, w trakcie którego struktura jądra komórkowego ulega destrukcji, a długofałdowe nici kwasu dezoksyrybonukleinowego dzielą się na drobne części. W ten sposób ze złożonych z setek milionów elementów wielocząsteczkowych nici DNA (par zasad – bp) powstają krótkie fragmenty nie przekraczające długości 100 bp (Matsuda 1997 r.). Wyrwane włosy mają zrogowaciałe komórki z nieuszkodzonymi jądrami zawierającymi materiał dziedziczny, jak również strzępki pochewki włosowej bogate w biologicznie czynne komórki z jądrami. Właściwa analiza kodu genetycznego przeprowadzana jest na jeszcze niestwardniałych komórkach cebulki i przyczepionych do niej fragmentach nabłonka, a nie na zrogowaciałych składnikach włosa. Natomiast badania ze zdegenerowanych łańcuchów DNA prowadzone są na krótkich sekwencjach (Short Tandem Repeats) par zasad tworzących nici nukleotydów o długości 20–160 bp, gdzie liczba tych powtórzeń jest cechą analityczną. W celu dokonania amplifikacji PCR, czyli zwiększenia ilości kopii nici DNA, na końcach analizowanego odcinka muszą być doczepione, metodą reakcji łańcuchowej polimerazy, primery i następnie odcinek ten jest zsekwencjonowany.

Całkowita długość fragmentu DNA o zdefiniowanej sekwencji zasad wynosi 120–400 bp, dla każdego więc układu dopasowany zostaje primer, umieszczany bezpośrednio przy informacyjnym odcinku STR. Dzięki temu fragmenty te zostają skrócone do długości sekwencji STR bez straty istotnych informacji identyfikacyjnych. Technika PCR i wprowadzony system STR stworzyły nowe perspektywy w zakresie zastosowań kryminalistycznych i sądowo-medycznych badań szczątków pochodzenia ludzkiego nie/zdegradowanych, uszkodzonych oraz dostarczonych w minimalnych ilościach.

Możliwość określenia polimorfizmu DNA z włosów martwych (telogenowych), na fragmentach bezkorzeniowych, zniszczonych czy zmuflifikowanych stwarza także inną metodykę. Włosy uszkodzone bądź te, które wypadły, samoistnie są całkowicie zrogowaciałe (nie mają jąder komórkowych, gdyż uległy one eliminacji podczas keratynizacji) i nie zawierają żadnych przyczepionych do cebulek resztek powłoczek tkankowych, a w ich wnętrzu znajdują się tylko krótkie łańcuchy nukleotydów. W tym wypadku wykorzystuje się możliwości identyfikacji zawarte w kopiach dziedziczonych po linii matczynej DNA mitochondrialnego (MtDNA). Badania te ze względu na dużą ilość tego DNA w komórkach i stabilność uzyskiwanych wyników dają większą szansę na identyfikację zdegradowanego materiału biologicznego niż analiza DNA genomowego. W takim przypadku problem badawczy rozwiązano przeprowadzając doświadczenia polegające na sprawdzeniu przydatności 3 metod izolacji kwasu dezoksyrybonukleinowego (największa efektywność uzyskania wysokocząsteczkowego DNA) i amplifikacji wyizolowanego DNA w polimorficznych układach genetycznych w celu określenia ich odporności na czynniki termiczne i inne. Analiza uzyskanych danych w tym

przypadku polega na obserwacji wyników amplifikacji na żelu poliakrylamidowym i na porównaniu uzyskanych wyników reakcji z drabiną alleli. Wdrożenie metod genetycznych w kryminalistyce i naukach sądowo-lekarskich daje największe nadzieje na identyfikację osobniczą materiału biologicznego poddanego działaniu wysokich temperatur i/lub innych sił niszczących. Istnieją również perspektywy na stworzenie bazy danych sekwencji nukleotydów zawartych w DNA, w przyszłości spowoduje to zwiększenie możliwości identyfikacji N.N. ofiar. Głównymi walorami takiego postępowania są: niewielka ilość potrzebnego materiału, duża czułość i moc dyskryminująca, swoistość i szybkość uzyskania wyników, co umożliwia wysoką prawdopodobną identyfikację genetyczną spalonych N.N. zwłok.

Wnioski

W dostępnej literaturze autorka nie zetknęła się ze szczegółowym opisem algorytmu postępowania w miejscu działania wysokich temperatur, a powinien zostać on opracowany i wdrożony do praktyki kryminalistycznej. Niezmiernie ważne jest, aby w odpowiedni sposób dotrzeć do szczątków biologicznych, prawidłowo je zabezpieczyć, a następnie dokonać klasyfikacji pozyskanego materiału ludzkiego z możliwością wykorzystania cech morfologicznych tkanek do dalszych analiz (w tym zwracanie uwagi np. na czapki, szczotki, grzebienie, z których można pobrać włosy). Istotne są zatem warunki zastane na miejscu zdarzenia, umiejętności ludzi do właściwego postępowania, preferencja cech tkanek do identyfikacji osobniczej oraz dotarcie do materiału porównawczego pozostawionego za życia przez ofiarę. Do tego celu posłużyć mogą włosy zabezpieczone z odzieży bądź przedmiotów przyżyciowo użytkowanych przez osobę, ponadto próbki nasienia

zdeponowane w banku spermy, krew oddawana w punktach krwiodawstwa, organy z przeznaczeniem dla chorych biorców oraz korzystanie z materiału pobranego od ewentualnie ustalonej rodziny ofiary. Kolejnym etapem jest dostosowanie do zdegradowanych szczątków biologicznych odpowiednich metod molekularnych (w możliwie najszerszym zakresie), aż do ustalenia sekwencji genów N.N. zwłok. Wiadomo, że wysoka temperatura, wywołana procesami spalania, działa destrukcyjnie na ślady kryminalistyczne, jednak występują na nich strefy termiczne o znacznie niższej temperaturze i dzięki temu istnieje szansa na zabezpieczenie materiału zawierającego DNA, nadającego się do analiz genetycznych (np. włosy ludzkie). Do takich wniosków skłaniają m.in. przeprowadzone testy, prowadzone sprawy oraz przytoczony powyżej przykład spalonych zwłok, gdzie mimo intensywnych termicznych uszkodzeń ciała ofiary stwierdzono dobry stan zabezpieczonych włosów, które w konsekwencji nadawały się do oznaczenia ich kodu genetycznego. W miejscu działania wysokich temperatur najczęściej występują również dodatkowe siły niszczące utrudniające badania genetyczne i mogące uniemożliwić identyfikację N.N. zwłok. Do nich zaliczają się wszelkie zmiany mechaniczne, chemiczne, biologiczne i środowiskowe.

W związku z tym eksperci prowadzą badania nad możliwością sprawienia amplifikacji DNA w genetycznych układach polimorficznych w szerszym zakresie, czyli przygotowania nie tylko próbek spalonych szczątków ludzkich w różnych zakresach temperatur (w suszarce, piecu; pobranie i segregacja spalonych szczątków z paleniska pieca kaflowego, kontenera, garażu, altany czy budynku mieszkalnego), lecz także próbek z upozorowaniem innych uszkodzeń, najbardziej zbliżonych do naturalnych, np. spalania samochodu na

poligonie wraz ze szczątkami tkanek i przedmiotami, które je pokrywają. Chodzi o stwierdzenie praktycznej możliwości analizy kodu genetycznego wyizolowanego w tych warunkach z tkanek kostnych, mięśniowych i włosów (laboratorium w Szczecinie posiada zgodę Komisji Bioetycznej PAM na wykonywanie ww. doświadczeń; działa zgodnie z: Rozporządzeniem Ministra Sprawiedliwości z dn. 18.06.03 r., DzU Nr 108, poz. 1021 i poprawką do Zarządzenia nr 6 Komendanta Głównego Policji z dn. 16.05.02 r., czyli Zarządzeniem nr 64/03 § 6, DzU nr 9, załącznika nr 2; rozdziałem nr 23 k.p.k.).

Podsumowaniem przeprowadzonych eksperymentów jest stworzenie jednolitej procedury postępowania w przypadku zaistnienia katastrofy, zamachu terrorystycznego, przestępstwa czy znalezienia N.N. zwłok, którym najczęściej towarzyszą pożary, różne formy oddziaływania wysokiej temperatury, jak również inne siły niszczące tkanki ludzkie.

Zamieszczone w artykule zdjęcia wykonali: podkom. Wojciech Achremow z LK KWP w Szczecinie, kom. Jacek Petrowski z KP Szczecin-Dołuje oraz specjaliści techniki kryminalistycznej z KPP w Policach.

Renata Włodarczyk

BIBLIOGRAFIA

1. **Barros F., Lareu M.V., Carracedo A.:** Detection of polymorphisms of human DNA after polymerase chain reaction by miniaturized SDS – page, „Forensic Science International” 1992, nr 55, Elsevier Scientific Publishers Ireland Ltd. 1992, s. 27–36.
2. **Barsegjanic L. O., Wereszczaka M.F.:** Szczegóły budowy morfologicznej włosów człowieka w aspekcie medyczno-sądowej ekspertyzy, Moskwa 1982, Wyd. Medycyna.
3. **Comey C.T.:** Zastosowanie metody zwiększania ilości DNA w ekspertyzach dowodów kryminalistycznych, „Crime Laboratory Digest” 1988, nr 4, t. XV, s. 99–103 (tł. Szuchnik A.).
4. **Czeczot Z., Tomaszewski T.:** Kryminalistyka ogólna, Comer, Toruń 1996, Wyd. I.
5. **Gerhard M.:** Neue Möglichkeiten der Haaruntersuchung, „Kriminalistik” 1987, nr 12.
6. **Hellman A. /red.:/** Die Untersuchung ausgefallener (telogener) Haare, „Kriminalistik” 2000, nr 4, s. 255–257.
7. **Higichi R., C.H. von Beroldingen, Sensabaugh G.F., Erlich H.A.:** DNA typing from single hairs, „Nature” 1988, nr 332, s. 543–546.
8. **Jorde L.B. /red.:/** Genetyka medyczna, Lublin 2002, CZELEJ Sp. z o.o., Wyd. I polskie (pod red. Wojcierowski J.).
9. **Kędziński W. /red.:/** Technika kryminalistyczna, Szczytno 1993–1995, Wyd. Wyższej Szkoły Policji, t. I, II, III.
10. **Kisin M., Lubinskaja S., Mitriczew L., Odinczkina R., Stiegnowa T., Wrtawiesjan E.:** Problematyka kryminalistycznych badań mikroilościowych dowodów rzeczowych, Warszawa 1973, Wyd. Zakład Kryminalistyki KG MO, „Biblioteka Kryminalistyczna”, nr 17, rozdz. IV (Mikroślady), s. 67–76.
11. **Marcinkowski T.:** Medycyna sądowa dla prawników, Warszawa 1993, Wyd. Prawnicze, Wyd. III uzup.
12. **Pawłowski R.:** Medyczno-sądowe badania śladów biologicznych, Kraków 1997, Wyd. IES, „Biblioteka Prawa Dowodowego”.
13. **Pawłowski R.:** Zastosowanie technik biologii molekularnej w hemogenetyce sądowej, „Problemy Kryminalistyki” 1994, nr 204, s. 3.
14. **Raszeja S., Nasiłowski W., Markiewicz J.:** Medycyna sądowa. Podręcznik dla studentów, Warszawa 1993, PZWL, Wyd. II.
15. **Włodarczyk R.:** Kryminalistyczne badania uszkodzeń i zmian włosów ludzkich, rozdz. 3.4. Uszkodzenia termiczne włosów ludzkich, Warszawa 2000, niepublikowana praca doktorska.