

Ryszard Pawłowski

Co każdy lekarz o sądowym badaniu DNA wiedzieć powinien

What every physician should know about forensic DNA testing

Katedra i Zakład Medycyny Sądowej Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego

Kierownik: dr hab. med. Z. Jankowski

W 2011 roku minęło dokładnie 25 lat od opracowania przez Kary Mullisa techniki PCR z użyciem termostabilnej polimerazy DNA. Ta niezmiernie czuła technika namnażania kwasów nukleinowych zrewolucjonizowała genetykę sądową dzieląc ją, tak samo jak i całą diagnostykę z zakresu biologii molekularnej, na epokę przed PCR i po PCR. Największą zaletą tej techniki jest bez wątpienia jej czułość pozwalająca na uzyskanie profilu DNA nawet z pojedynczej komórki zawierającej ok. 6,2 pg jądrowego DNA. Jak się wkrótce okazało niewłaściwe stosowanie metody PCR może prowadzić do sytuacji, w których ogromna czułość PCR staje się jej największą wadą. Przy teoretycznej 100% wydajności techniki PCR z jednej kopii DNA po 30. cyklach namnażania można otrzymać ponad miliard (10^9) kopii DNA. Tym samym nawet znikoma ilość obcego DNA kontaminującego badaną próbkę może prowadzić do zafałszowania profilu DNA. Problem gwałtownie narasta w sytuacjach kiedy badany DNA jest w stanie silnej degradacji, np. biologicznej (stare ekshumowane kości), a kontaminujący DNA jest świeży, niezdegradowany, a tym samym łatwo poddający się amplifikacji. Wymagany jest więc ogromny reżim postępowania zarówno z dowodami rzeczowymi, podczas badania osób żywych, czy podczas autopsji, aby nie doszło do zafałszowania wyników badań DNA poprzez niewłaściwe postępowanie podczas ujawniania, zabezpieczania oraz badania śladów biologicznych.

Jedną z podstawowych zasad kryminalistyki, „Zasada wzajemnej wymiany“, opracowana przez wybitnego kryminalistykę francuskiego Edmonda Locarda w 1928 roku [1] mówi, że każdy nawet najmniejszy kontakt dwóch obiektów prowadzi do wzajemnej wymiany substancji pomiędzy nimi. Ciało ludzkie, a w szczególności ofiar zbrodni jest miejscem nagromadzenia wielu śladów biologicznych pochodzących od różnych osób. Ślady te mogą mieć

związek z przestępstwem, mogą jednak być też efektem niewłaściwego postępowania lekarza sądowego i osób mających kontakt z ofiarą przed, jak i po zaistnieniu przestępstwa. Tak więc nawet najmniejsze ślady kontaktowe, pozostawione przez jakąkolwiek osobę mającą kontakt z osobą pokrzywdzoną przed, w trakcie oraz po zaistnieniu przestępstwa, mogą być źródłem zafałszowań materiału dowodowego w tym głównie śladów biologicznych oraz prowadzić do wydania błędnej opinii. Należy pamiętać, że żyjemy w świecie pełnym śladów DNA, który jest obecny wszędzie tam, gdzie przebywa człowiek. Należy też zdawać sobie sprawę z tego, że DNA można bardzo łatwo przenieść z obiektu na obiekt w mniejszych lub większych ilościach. Jak już wspomniano wcześniej, DNA obecny na finalnie badanych dowodach rzeczowych (w tym również śladach zabezpieczanych z ludzkiego ciała) może pochodzić z trzech różnych etapów naniesienia. Pierwszy to DNA obecny na dowodzie rzeczowym przed zaistnieniem przestępstwa. Będą to wszelkiego rodzaju ślady DNA pochodzące najczęściej od pokrzywdzonego, a obecne na jego ciele, odzieży czy przedmiotach osobistych. Drugi rodzaj DNA to ten, który zostaje naniesiony podczas zdarzenia przestępczego. Trzeci to DNA, który pojawia się na dowodzie rzeczowym po jego ujawnieniu i jest efektem błędnego postępowania różnych osób, od technika kryminalistyki pracującego na miejscu zdarzenia, po sędziego okazującego dowód rzeczowy w sądzie. Ten rodzaj DNA nazywany jest DNA kontaminującym. Jego obecność może prowadzić do zupełnego zafałszowania wyniku i rozlicznych niepożądanych i błędnych konsekwencji prawnych. Temu DNA poświęcone są dalsze rozważania.

Kontaminacja obcym DNA – miejsce zdarzenia

De facto każda osoba, która pojawia się na miejscu zdarzenia powinna być traktowana jako intruz.

Oczywiście obecność prokuratora, techników kryminalistyków czy lekarza sądowego jest konieczna do przeprowadzenia wymaganych prawem czynności, jednak jak uczy życie nie zawsze są to tylko niezbędne osoby. Szeroko praktykowaną na zachodzie Europy zasadą jest poddanie profilowaniu DNA wszystkich osób przebywających na miejscu zdarzenia. Aby uniknąć lub drastycznie ograniczyć kontaminację obcym DNA, każda osoba tam obecna powinna być ubrana w jednorazowy kombinezon i rękawice oraz maski chroniące całe ciało przed pozostawieniem różnorodnych śladów (najczęściej śliny, włosów, naskórka, wydzieliny z nosa itp.). O ile kombinezon może być używany przez cały czas pracy na miejscu zdarzenia bez zmiany, to jednorazowe rękawice winny być zmieniane po kontakcie z każdym nowym dowodem rzeczowym. Jak wykazano, właśnie rękawice oraz inny sprzęt używany podczas pobierania i badania dowodów rzeczowych może być poważnym źródłem zanieczyszczenia ich obcym DNA [2]. Dotknięcie jakiegokolwiek przedmiotu zanieczyszczoną rękawicą nanosi na ten przedmiot obcy DNA. Ślady te mogą być łatwo zauważalne, jak np. mokre jeszcze plamy krwi, czy zupełnie niewidoczne, jak np. ślady naskórka, śliny czy nabłonków na powierzchni ciała. Zgodnie z zasadą Locarda, stroje ochronne też mogą nagromadzać na sobie ślady znajdujące się na miejscu przestępstwa, dlatego też w niektórych krajach, jak np. w Wielkiej Brytanii praktykuje się zebranie i zabezpieczenie kombinezonów, rękawic, fartuchów i butów należących do policjantów i pierwszej pomocy medycznej, jako potencjalnych źródeł istotnych śladów kryminalistycznych.

Oględziny ciała na miejscu zbrodni na przykładzie zabójstwa na tle seksualnym

Zabójstwo na tle seksualnym wymaga ujawnienia i zebrania całej gamy różnego rodzaju śladów, dlatego też ten typ zbrodni wybrałem jako przykład do omówienia potencjalnych błędów. Są to nie tylko ślady obecne na odzieży czy powierzchni ciała, ale również ślady zawarte w różnych otworach naturalnych ciała.

Ciało ofiary zabójstwa na tle seksualnym powinno być poddane szczegółowym oględzinom już na miejscu znalezienia zgodnie z art. 209 § 3 KPK, który mówi, że „Oględzin zwłok dokonuje się na miejscu ich znalezienia”. Ślady luźno związane z cia-

tem (np. włosy, świeże plamy krwi czy nasienia) powinny być bezwzględnie zabezpieczone przed transportem ciała do chłodni.

Również pierwsze wymazy z otworów naturalnych ciała muszą być pobrane już na miejscu ujawnienia. Znane są nam przypadki pobrania wymazów z dróg rodnych na miejscu zdarzenia, dla których możliwe było uzyskanie pełnego profilu DNA sprawcy zabójstwa na tle seksualnym oraz uzyskanie szczątkowego profilu lub jego zupełny brak w wymazie pobranym podczas sekcji zwłok od 15-23 godzin od pierwszego pobrania. Niestety do rzadkości należy pobieranie wymazów z otworów naturalnych ciała przez lekarza sądowego jeszcze na miejscu ujawnienia zwłok.

Pobranie powinno dotyczyć nie tylko śladów potencjalnie obecnych w otworach naturalnych ciała, ale również tych, które mogą łatwo zostać oddzielone od ciała, starte lub zubożone podczas transportu zwłok z miejsca zdarzenia do prosektoriów. Dotyczy to np. włosów, plam krwi na powierzchni ciała czy śladów kontaktowych. Pomocnym podczas ujawniania śladów sprawcy na powierzchni ciała może być przenośne źródło światła, głównie UV do wizualizacji plam nasienia, śliny, moczu, krwi oraz miejsc otarć naskórka zazwyczaj powstających w wyniku forsownego działania sprawcy i tym samym zawierających ślady DNA z substancji potowo-tłuszczowej.

Z powodu *de facto* braku kontroli nad ciałem ofiary, od momentu wydania polecenia jego transportu, do momentu dostarczenia do zakładów medycyny sądowej, tym bardziej koniecznym jest ujawnienie i zabezpieczenie na miejscu zdarzenia tych wszystkich śladów, które podczas transportu mogą ulec pełnemu utraceniu lub zafałszowaniu. Wśród wielu możliwych przyczyn zakontaminowania zwłok obcym DNA na miejscu zdarzenia można zaliczyć choćby wszelkiego rodzaju koce czy płachty używane do przykrycia zwłok przed niepożądanymi osobami (gapie, media, dzieci). Tego rodzaju tkaniny zazwyczaj zawierają liczne ślady DNA i łatwo mogą zostać przeniesione na powierzchnię ciała. Błąd tego rodzaju popełniono między innymi podczas wykonywania oględzin miejsca podwójnego zabójstwa do sprawy O. J. Simpsona okrzykniętej mianem procesu ubiegłego stulecia [3].

Wskazaniem byłoby również zabezpieczenie dla celów eliminacyjnych materiału porównawczego od

osób transportujących zwłoki do chłodni. Takie postępowanie stosowane jest w szeregu krajów, gdzie praktyka medyczno-sądowa stoi na wyższym poziomie, a źródła potencjalnych błędów są bezwzględnie piętnowane przez wysoce wyedukowanych obrońców oskarżonych (vide wspomniana już uprzednio sprawa O. J. Simpsona z 1995 roku w USA) [4].

Do najczęstszych błędów popełnianych przez osoby przebywające na miejscu przestępstwa należą:

- brak jednorazowych kombinezonów chroniących od stóp do głów osoby aktywnie uczestniczące przy ujawnianiu i zabezpieczaniu śladów biologicznych oraz innych dowodów;

- zbyt rzadkie zmienianie jednorazowych rękawic, które po każdym kontakcie z jakimkolwiek źródłem DNA nagromadzają ślady i tym samym są źródłem kontaminującym inne później dotykane dowody rzeczowe;

- używanie narzędzi zanieczyszczonych obcym DNA – np. termometry, pęsety itp., które po każdym użyciu powinny być poddane procesowi zupełnego usuwania DNA z użyciem np. podchlorynu sodowego;

- używanie noszy czy worków na zwłoki zanieczyszczonych obcym materiałem biologicznym bez odizolowania zwłok od ich powierzchni (czyste jednorazowe prześcieradła, jednorazowe worki itp.)

- brak zabezpieczenia rąk, głowy i/lub ciała ofiary w czyste jednorazowe worki lub torby papierowe.

Potencjalne błędy proceduralne popełniane na sali sekcyjnej

Działania obducenta na sali sekcyjnej to nie tylko jego podstawowe czynności, ale również różnego rodzaju działania pomocnicze wykonywane przez laborantów sekcyjnych. Potencjalne błędy powstałe podczas pracy personelu pomocniczego będą obciążały nie tylko ich, ale również biegłych, od których wymaga się nadzoru nad personelem pomocniczym. Ugruntowane od dawna złe nawyki personelu pomocniczego powinny być eliminowane, a specyfika problemu kontaminacji obcym DNA szczegółowo wyjaśniana.

Do najczęstszych błędów popełnianych podczas oględzin i pobierania śladów biologicznych od ofiar zabójstw na tle seksualnym należy ograniczenie pobrania wymazów z otworów naturalnych ciała do

wymazów z pochwy. Prawidłowo, wymazy powinny być pobrane na jałowe wymazówki z trzech okolic dróg rodnych: przedsionka pochwy, sklepienia pochwy (zazwyczaj tylnego) oraz okolic szyjki macicy (po dwie wymazówki na jeden wymaz). Ciało powinno być poddane kompleksowemu pobraniu śladów z całej powierzchni zwłok w tym szczególnie wymazów okolic erogennych (piersi, usta, zewnętrzne narządy płciowe itp.). Niestety w wielu przypadkach, z różnych powodów, w tym również z powodu ograniczeń finansowych ze strony organów zlecających badania, nie dochodzi do pobrania potencjalnych śladów kontaktowych obecnych na powierzchni ciała powstałych w wyniku forsownego kontaktu z ofiarą. Do tych miejsc należą ślady na dłoniach, twarzy, siłą rozwieranych udach, ślady powstałe w wyniku ucisku na narządy szyi itp. Dodatkowo, jeżeli dochodzi do pobrania tych śladów to są one pobierane niewłaściwie, bez uwzględnienia ograniczeń możliwości zidentyfikowania komponenty mniejszościowej w mieszaninach DNA. Wskazane jest również pobieranie śladów biologicznych, które wydają się, ze względu na warunki przebywania ciała, nie zawierać już śladów DNA (zakopanie w ziemi, wrzucenie do wody). Ilustracją niech będzie przypadek 16. letniej dziewczyny w Kanadzie, której ciało po zabójstwie wrzuciono do wolno płynącej wody. Kiedy wyłowiono je po upływie 5,5 godziny od wrzucenia, na lewej piersi ujawniono ślad ugryzienia, który poddano procedurze pobrania śladów DNA. Profilowanie wykazało mieszany profil DNA zawierający cechy podejrzanego o zabójstwo mężczyzny [5]. Podobnie jak w przypadku oględzin zwłok na miejscu ich ujawnienia nie zawsze, a zaryzykowałbym stwierdzenie wręcz nagminnie, pewne ślady pobierane są narzędziami zanieczyszczonymi obcym DNA. Dotyczy to np. nożyczek używanych do ścinania paznokci czy innego sprzętu wielokrotnego użycia, jak piły, pęsety, noże itp. Źródłem powstawania mieszanin DNA mogą być również naczynia używane do maceracji kości. Znane są nam z praktyki identyfikacji genetycznej NN osób, badania macerowanych kości wykazujące mieszaninę DNA [6]. Dzieje się tak dlatego, bo DNA okazuje się być bardzo stabilnym termicznie, a używane naczynia nie są dekontaminowane z użyciem np. podchlorynu sodowego. Nieoczyszczone powierzchnie tnące pił używanych do cięcia kości NN osób mogą być źródłem

bardzo poważnych zanieczyszczeń prowadzących do zupełnego zafałszowania lub zniekształcenia profilu DNA. Problem staje się tym poważniejszy im starszy i bardziej zdegradowany biologicznie materiał poddawany jest pobraniu próbek do celów identyfikacyjnych. Jak pokazują badania Brytyjczyków przeprowadzone na 20 salach sekcyjnych, co najmniej 50% narzędzi sekcyjnych zakontaminowanych było DNA w mierzalnych ilościach [7], co jak podkreślają stanowi poważny problem związany z prawidłową identyfikacją materiału biologicznego. Również materiał biologiczny po pobraniu nie może być przenoszony do naczyń wielorazowego użycia, a jedynie do jałowych i jednorazowych pojemników, dodatkowo prawidłowo i natychmiast oznakowanych. Materiał kostny uzyskany poprzez wydobywanie z ziemi (ekshumacje, miejsca ukrycia zwłok przez zakopanie) powinien być maksymalnie szybko poddany głębokiemu zamrożeniu (-80°C lub przynajmniej -20°C), gdyż wydobywanie materiału na powierzchnię powoduje gwałtowne przyspieszenie procesów rozkładu gnilnego.

Następnym poważnym problemem jest właściwe pobieranie i przechowywanie odzieży ze zwłok. Nie tylko powinna być ona zabezpieczana osobno do czystych papierowych kopert lub z braku takich wyjątkowo do worków foliowych (a później przepakowana), ale również z zachowaniem zasad dotyczących często zmienianych jednorazowych rękawic. Rozebrane ciało pod żadnym pozorem nie powinno spocząć na powierzchni noszącej ślady DNA. Wskazane byłoby używanie jednorazowych, wolnych od DNA płacht, prześcieradeł czy plastikowych folii o dużych powierzchniach uniemożliwiających kontakt ciała z powierzchniami zabrudzonymi obcym DNA.

Jak zapobiegać kontaminacji?

Od momentu dostarczenia ciała do zakładów medycyny sądowej, do momentu zakończenia pobierania śladów z ciała należy bezwzględnie używać narzędzi wolnych od obcego DNA. Powinny to być narzędzia jednorazowego użytku, lub wielorazowe jednak przemyte w celu usunięcia DNA podchlorynem sodowym (NaOCl). Autoklawowanie narzędzi w ogóle nie rozwiązuje problemu, gdyż prowadzi do zabicia mikroorganizmów, nie niszcząc prawie zupełnie DNA, gdyż jak wspomniano wcześniej jest on wysoce stabilny nawet w wysokich temperaturach [8].

Aby uniknąć tego rodzaju problemów wiele krajów scentralizowało wykonywanie sekcji sądowych w regionalnych ośrodkach o najwyższych standardach czystości, sterylizacji i dekontaminacji instrumentów i powierzchni roboczych. Dodatkowo, jak już wspomniano wcześniej profile DNA wszystkich policjantów, którzy przebywali na miejscu zdarzenia jak i osób mających kontakt z dowodami rzeczowymi powinny być znane i używane do ewentualnych czynności eliminacyjnych w uzasadnionych sytuacjach.

Oględziny ciała osób żywych ofiar przestępstw na tle seksualnym

Każdy kontakt seksualny w postaci wprowadzenia członka do pochwy bez wytrysku pozostawia ślady w postaci nabłonków oraz wydzieliny z dróg rodnych na prąciu czy worku mosznowym, jak również nabłonków i naskórka mężczyzny w drogach rodnych (pochwie, wargach sromowych). W wielu przypadkach jest to ilość wystarczająca do przeprowadzenia identyfikacji napastnika.

Niektóre, z wielu rodzajów śladów wymieniających pomiędzy ofiarą i napastnikiem, można bardzo łatwo ujawnić i zlokalizować (plamy krwi, nasienia, włosy), inne jak ślady naskórka (substancja potowo-tłuszczowa), śliny, wydzieliny z dróg rodnych są zazwyczaj niewidoczne i wymagają albo metod specjalnych, albo szczegółowego wywiadu wskazującego te miejsca podczas badania pokrzywdzonej osoby przez lekarza sądowego. Ograniczenie się wyłącznie do pobrania wymazów z otworów naturalnych, z pominięciem innych obszarów ciała należy uznać za błąd w sztuce lekarskiej. Otwory te mogą w ogóle nie zawierać śladów nasienia, a jedyny materiał kontaktowy pochodzący od napastnika może znajdować się na powierzchniach forsownie przez niego dotykanych, jak np. wewnętrzne powierzchnie ud, piersi, zewnętrzne narządy płciowe, nadgarstki dłoni, ślady po uderzeniach, ucisku na usta czy narządy szyi. W przypadku tych właśnie śladów szczególnie ważna jest rola lekarza sądowego. Szczegółowy wywiad lekarski powinien doprowadzić do ustalenia tych wszystkich powierzchni ciała, które mogą nosić tego rodzaju ślady.

W ogólnym zarysie wywiad lekarski powinien zawierać następujące informacje:

1. szczegółowy przebieg i okoliczności zgwałcenia,

2. szczegóły kontaktu seksualnego (penetracja członkiem, palcem lub przedmiotem oraz drogi wprowadzenia jak pochwa, usta, odbył),

3. informacja o miejscach, na których mogą znaleźć się ślady sprawcy w postaci nasienia, krwi, śliny, moczu, naskórka, włosów i kału,

4. informacja o użyciu środków do obezwładnienia ofiary, jak broń, alkohol, narkotyki itp. (konieczność pobrania krwi i moczu na badania toksykologiczne),

5. informacje o krępowaniu ofiary, jeżeli tak, to czym, oraz o miejscach na ciele i odzieży napastnika intensywnie dotykanych przez napastnika,

6. czynności dokonane po gwałcie jak:

- zmiana odzieży,
- kąpiel w wannie lub pod prysznicem,
- mycie zębów i płukanie jamy ustnej,
- oddawanie moczu oraz kału,

7. wywiad ginekologiczny:

- ostatnia miesiączka (test ciążyowy),
- użycie środków antykoncepcyjnych w tym np. substancji plemnikobójczych,
- dobrowolni partnerzy seksualni w ciągu co najmniej ostatniego tygodnia !!!
- stany zapalne dróg rodnych i niedawne zabiegi chirurgiczne w obszarze miednicy małej.

Ślady biologiczne zabezpieczane w przypadku zaistnienia przestępstwa zgwałcenia

Oględziny i pobranie śladów biologicznych powinno dotyczyć zarówno tych, które mogą być obecne w otworach naturalnych ciała (wewnętrzne narządy płciowe, usta, odbył), jak i tych, które występują na powierzchni ciała (owłosiona i nieowłosiona powierzchnia ciała). Wartość dowodowa jednych i drugich zazwyczaj jest równocenna, choć zazwyczaj dużo większą wartość dowodową ma obecność nasienia np. w drogach rodnych pokrzywdzonej niż włosów napastnika na ciele ofiary. Ta ostatnia może być tłumaczona przypadkowym przeniesieniem, w przeciwieństwie do intencjonalnego pozostawienia nasienia w drogach rodnych.

Poniższe zestawienie przedstawia podstawowe rodzaje śladów zabezpieczanych w przypadku przestępstwa zgwałcenia:

1. wymazy z miejsc, na których może być obecne nasienie (np. brzuch, nogi, pośladki, okolice owłosione, piersi),

2. wymazy z miejsc, na których może być

obecna ślina (miejsca całowane, lizane lub gryzione),

3. wymazy z plam krwi na powierzchni ciała,

4. popłuczyny z ust 15-18% etanolem lub wymazy na jednorazowych jałowych wymazówkach,

5. wymazy z przedsionka i sklepienia pochwy, oraz z szyjki macicy na jałowych wymazówkach (co najmniej po dwie wymazówki),

6. wymazy z okolic odbytu oraz odbytnicy (2 wymazy),

7. wymazy z miejsc otarć naskórka wskazanych przez ofiarę lub ujawnionych przez obducenta,

8. ścięcie włosów zabrudzonych substancjami biologicznymi (nasienie, krew, ślina itp.),

9. wyczesanie włosów, w tym łonowych w celu ujawnienia włosów napastnika,

10. ścięcie paznokci lub w przypadku gdy są zbyt krótkie sporządzenie wymazów na dwie jednorazowe wymazówki lekko zwilżone jałową wodą.

Generalnie zgodnie z dobrymi zasadami sztuki lekarskiej należy starać się zabezpieczyć maksymalnie dużo śladów biologicznych, bo zazwyczaj im więcej czasu upływa od zdarzenia tym więcej pojawia się wątpliwości. W momencie badania nie zawsze mamy pewność obecności nasienia czy innych śladów biologicznych, tym samym ograniczenie się wyłącznie do pobrania wymazów z dróg rodnych, może być traktowane jako błąd w sztuce lekarskiej i narażenie się na potencjalne konsekwencje prawne. Inne ślady, jak ślady kontaktowe (kontakt powierzchni ciała uczestników zdarzenia, w tym penetrującego członka przy braku wytrysku) pozwalają na poziomie rozwoju współczesnej genetyki sądowej na uzyskanie wiarygodnego profilu z nawet tak małej ilości DNA. Zasadnym jest również pobranie wymazów z dróg rodnych po upływie dłuższego czasu od zgwałcenia. Jak pokazuje praktyka wykrycie pojedynczych plemników możliwe jest w przypadku wymazów pobieranych z okolic szyjki macicy nawet po dwóch tygodniach od stosunku. W przypadku wymazów pobieranych ze sklepienia pochwy, największa szansa na wykazanie plemników i określenie profilu DNA to 3 doby od stosunku, co jednak oczywiście nie oznacza, że nie można ich wykazać po upływie 7 dni od zdarzenia. Przypadki te dotyczą szczególnie normozoospermii oraz braku dokonywania intensywnych zabiegów higienicznych czy stosowania substancji plemnikobójczych.

Obok oględzin ciała osoby pokrzywdzonej koniecznym jest dokonanie szczegółowych oględzin ciała osoby podejrzewanej o dokonanie przestępstwa na tle seksualnym. Rutynowo podczas takiego badania pobierane są ślady wydzieliny z dróg rodnych z powierzchni członka, żołądki, rowka zażołądowego oraz worka mosznowego. Dzięki nowoczesnym metodom identyfikacji rodzaju substancji biologicznej, w tym głównie mRNA, możliwe jest od niedawna zidentyfikowanie wydzieliny z dróg rodnych, a tym samym określenie nie tylko profilu DNA, ale również wskazanie źródła pochodzenia materiału biologicznego [9].

Rutynowo poszukuje się też na powierzchni ciała obecności plam krwi, głównie na dłoniach i na członku, śliny poszukując śladów ugryzień, substancji potowo-tłuszczowej w typowych miejscach jak dłoń, twarz szczególnie zwracając uwagę na miejsca ze śladami mikrowybroczyn. Ponadto wyczesywane są włosy łonowe w celu poszukiwania ewentualnych włosów łonowych ofiary oraz pobierany jest materiał biologiczny z paznokci.

Do stosunkowo często spotykanych błędów należy zaliczyć sytuacje interpretowania bezpośrednich lub barwionych wymazów z dróg rodnych jako nie zawierających nasienia, wyłącznie po analizie mikroskopowej nie wykazującej obecności plemników. Brak plemników nie oznacza przecież braku nasienia (azoospermia), a badanie innych markerów pozwala bez najmniejszych wątpliwości potwierdzić jego obecność. Inny błąd to pobieranie wymazów bezpośrednio na szkiełka mikroskopowe, lub do wymazówek zawierających mikrobiologiczne podłoża transportowe. Zadaniem tych podłoży jest zachowanie w stanie żywym bakterii obecnych w wymazach przed wykonaniem posiewów mikrobiologicznych, a żywe, a do tego szybko namnażające się bakterie, będą w konsekwencji powodowały

przyśpieszony rozkład składników biologicznych w tym nasienia, które jak wiadomo zawiera znaczne ilości fruktozy substratu potrzebnego dla rozwoju wielu mikroorganizmów. Produkowane przez mikroorganizmy peptydazy i nukleazy zniszczą w bardzo szybkim tempie materiał biologiczny i w bardzo wielu przypadkach, nawet szybkie pobranie wymazu (do kilku godzin po zdarzeniu) nie gwarantuje uzyskania pozytywnego wyniku profilowania DNA. Użycie szkiełek mikroskopowych, zamiast jałowych wymazówek, w żaden sposób nie gwarantuje braku obcego DNA. Zazwyczaj dotykaniem ich rękawicami przenosi na nie DNA pochodzący z ciała czy różnego rodzaju sprzętu, jak np. wzierniki, kolposkopy, ultrasonografy, sondy usg itp. [2].

Należy również zdawać sobie sprawę, że do głównych czynników sprzyjających degradacji DNA należą temperatura, wilgotność oraz czas. Podwyższona wilgotność i temperatura wybitnie zwiększają rozkład substancji biologicznych poprzez przyśpieszenie rozwoju mikroorganizmów. Wydłużenie czasu przechowywania próbki przed dostarczeniem jej do badania to zwiększenie działania niekorzystnych czynników na materiał biologiczny. Stąd główna zasada postępowania z materiałem biologicznym, to przechowywanie go w niskiej temperaturze i wilgotności i jak najszybsze dostarczenie go do badania.

WNIOSEK

Oględziny na miejscu zdarzenia, czynności na salach sekcyjnych, w gabinetach lekarskich i laboratoriach kryminalistycznych muszą być przeprowadzane z ogromnym reżimem czystości pracy chroniącym materiał dowodowy przed obcym DNA, a tym samym przed zniekształceniem wyników badań molekularnych i potencjalnym skazaniem niewinnej osoby!

PIŚMIENNICTWO

1. Locard E.: Dochodzenie przestępstw według metod naukowych, Księgarnia Powszechna, Łódź 1937.
2. Poy A., van Oorschot R. A. H.: Beware; gloves and equipment used during the examination of exhibits are potential vectors for transfer of DNA-

containing material. International Congress Series, 2006, 1288: 556-558.

3. http://www.trutv.com/library/crime/notorious_murders/famous/simpson/index_1.html

4. Thompson W. C.: DNA Evidence in the O. J. Simpson Trial. University of Colorado Law Review, 1996, 67 (4): 827-857.

5. Sweet D., Shutler G. G.: Analysis of salivary DNA evidence from a bite mark on a body submerged in water. *J Forensic Sci.* 1999, 44 (5): 1069-1072.

6. Pawłowski R., Dettlaff-Kąkol A., Paszkowska R., Jankowski Z.: Błąd przedlaboratoryjny w genetyce sądowej. Kontaminacja materiału biologicznego na sali sekcyjnej, *Arch. Med. Sąd. Kryminol.* 2001, 51: 369-376.

7. Ruty G. N., Watson S., Davidson J.: DNA contamination of mortuary instruments and work surfaces a significant problem of forensic practice?

Int J of Legal Medicine 2000, 114: 56-60.

8. Włodarczyk R., Maciejewska A., Pawłowski R.: The influence of high temperature on the possibility of identification of STR, miniSTR and mtDNA polymorphic loci in different human tissues. XXI Congress of the International Academy of Legal Medicine 28-30 Maj 2009 rok, Lizbona.

9. Jakubowska J., Maciejewska A., Pawłowski R.: mRNA profiling in identification of biological fluids in forensic genetics. *Problems of Forensic Sciences* 2011, LXXXVII: 204-215.