

**Marta Gorzkiewicz, Marcin Woźniak, Tomasz Grzybowski, Sylwia Łuczak,
Katarzyna Linkowska, Patrycja Dąca**

Identyfikacja nasienia w zaplamieniach krwawych z użyciem alternatywnego źródła światła i przesiewowych testów biochemicznych

Identification of semen in bloodstains with the use of alternative light source and biochemical screening tests

Z Katedry Medycyny Sądowej, UMK w Toruniu, Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera
w Bydgoszczy
Kierownik: prof. dr hab. med. K. Śliwka

Celem niniejszej pracy było zbadanie możliwości wykrycia nasienia w zaplamieniach stanowiących mieszaninę spermy z krwią z zastosowaniem alternatywnego źródła światła (ALS) oraz komercyjnie dostępnych testów na obecność kwaśnej fosfatazy AP i antygenu PSA. Testy wykazały, że w mieszaninie krwi i nasienia niemożliwe jest potwierdzenie obecności poszczególnych składników zarówno w świetle białym, jak i przy użyciu ALS. Fluorescencję zarejestrowano jedynie w zaplamieniach zawierających czyste nasienie i w mieszaninach nasienia z krwią w stosunku 100:1. Test na obecność PSA dał wynik dodatni w przypadku wszystkich badanych rozcieńczeń nasienia oraz mieszanin krwi i nasienia. Czułość testu wykrywającego aktywność AP była mniejsza o jeden rząd wielkości.

The objective of the investigation was the verification of the presence of semen in stains constituting mixtures of semen and blood employing alternative light source (ALS) and commercially available biochemical screening tests based on the activity of acid phosphatase (AP) and prostate-specific antigen (PSA). The tests demonstrated that discrimination between particular components of a blood-semen mixture was impossible either with the naked eye, as well as with the use of ALS. White fluorescence was observed only in stains consisting of pure semen and

semen-blood mixtures at a ratio of 100:1. The assay for PSA was positive in the case of all the examined semen dilutions and semen-blood mixtures, whereas the sensitivity of the AP-based test assay was lower by one order of magnitude.

Słowa kluczowe: ALS, PSA, AP, mieszanina, krew, nasienie
Key words: ALS, PSA, AP, mixture, blood, semen

WPROWADZENIE

Postępowanie dochodzeniowe w przypadkach przemocy seksualnej, gdy zabezpieczone są wymazy z dróg rodnych i innych otworów ciała oraz odzież i pozostałe dowody rzeczowe z miejsca zdarzenia, najczęściej opiera się na wykryciu i identyfikacji śladów nasienia. W praktyce medycyny sądowej wykorzystywano początkowo do tego celu technikę mikroskopowego wykrywania plemników w preparatach przygotowanych z zabezpieczonych wymazów. Mężczyźni cierpiący na oligospermię lub azospermię oraz poddani wazektomii nie posiadają jednak w ejakulacie plemników w ilości wystarczającej do ich wykrycia przez oględziny mikroskopowe. Jak wskazuje praktyka, nawet

w przypadku mężczyzn z normalną ilością plemników w nasieniu wykrycie ich obecności w wymazach, pobieranych podczas oględzin ciała ofiary lub miejsca przestępstwa, bardzo często bywa utrudnione lub nawet niemożliwe. Opracowano zatem testy wykrywające obecność markerów białkowych, takich jak GGT (gamma glutamylotranspeptydaza), cholina, spermina, LDH (dehydrogenaza mleczanowa), AP (kwasna fosfataza), PSA (antygen specyficzny dla prostaty), występujących w płynie nasiennym. Interpretacja wyników uzyskiwanych w testach na obecność choliny, GGT, sperminy i LDH jest jednak obarczona znaczącymi błędami, wobec czego zostały wycofane z powszechnego użycia [1]. W praktyce stwierdzenie aktywności kwasnej fosfatazy (AP) nie jest tożsame z wykryciem obecności nasienia, lecz raczej uważane jest za wskazówkę dla dalszych badań w kierunku wykazania jego obecności. Aktywne formy AP mogą bowiem występować również w wydzielinie z pochwy i innych wydzielinach organizmu a także np. w materiale roślinnym, dając wyniki fałszywie pozytywne. Zwracano również uwagę na fakt, iż aktywność enzymu zmniejsza się w czasie przechowywania próbek w temperaturze pokojowej [1].

Obecnie do wykrywania obecności nasienia używa się m.in. testu immunologicznego na obecność antygenu specyficznego dla prostaty (PSA), wykorzystywanego powszechnie w klinicznych badaniach przesiewowych w kierunku wykrycia raka prostaty lub innych chorób prostaty u mężczyzn. Sensabaugh w 1978 roku [2] stwierdził, że PSA jest białkiem specyficznym dla mężczyzn, co skierowało uwagę specjalistów kryminalistyki na możliwość wykorzystania go jako markera w poszukiwaniu nasienia na dowodach rzeczowych zabezpieczanych w przestępstwach na tle seksualnym. Istotną zaletą wykorzystania testu na obecność PSA jest fakt, iż obecność tego antygenu nie zależy od obecności plemników w nasieniu, test ten może być zatem skuteczny również w przypadku nasienia mężczyzn z azoospermią lub po wazektomii. Hochmeister i wsp. [3] udowodnili, że komercyjne testy używane w praktyce klinicznej nadają się do identyfikacji nasienia w praktyce sądowej. Do niedawna sądzono, że PSA jest wydzielany specyficznym przez gruczoł prostaty i nie ulega ekspresji w innych tkankach i płynach ciała niż męska krew i nasienie. Nowsze badania wykazały jednak obecność niewielkich ilości PSA w wydzielinie z piersi u kobiet [4, 5] a także możliwą obecność antygenu w tkance nowotwo-

rowej u pacjentów z rakiem płuc, macicy i piersi [6], w łóżysku [7] i w moczu [7, 8]. Określono fizjologiczne stężenia PSA w różnych płynach biologicznych, które wynoszą odpowiednio: w nasieniu 0,2-5,5 mg/ml [3] i 0,07-2,16 mg/ml [9], w osoczu kobiet 0,02-0,16 ng/ml [10], w moczu kobiet 0,038 ng/ml [11] i 3,72 ng/ml [12], w osoczu mężczyzn poniżej 4 ng/ml [13]. W stanach patologicznych, np. u osób ze zdiagnozowanym rakiem prostaty poziom PSA w osoczu drastycznie wzrasta, do wartości przekraczającej nawet 200 ng/ml. U mężczyzn istnieje również zależność ilości PSA od wieku [13].

W uwidacznianiu zaplamień mogących zawierać nasienie lub inne płyny biologiczne podczas wstępnych oględzin użyteczne jest tzw. alternatywne źródło światła (ALS – *ang. Alternative Light Source*). Płyny ustrojowe takie jak nasienie, wydzielina z pochwy, ślina czy pot po oświetleniu wiązką światła o określonej długości fali emitują fluorescencję, która może zostać zaobserwowana i sfotografowana przy wykorzystaniu odpowiednich filtrów odcinających. W większości przypadków obserwowana fluorescencja przybiera różne odcienie bieli a obserwowane zaplamienia wykazują nierównomierny rozkład emisji, z wyraźnie zaznaczonymi granicami plamy. Plamy krwi nie wykazują fluorescencji. Jak wykazuje praktyka, stosując światło o długości fali 450 nm i odpowiedni filtr, doświadczony specjalista jest w stanie rozróżnić plamy krwi, moczu i nasienia, podczas gdy plamy ze śliny oraz ze śluzu z nosa i pochwy wyglądają bardzo podobnie [14]. Umożliwia to szybką detekcję i wstępną klasyfikację potencjalnych śladów biologicznych, natomiast potwierdzenia i szczegółowej klasyfikacji typu zaplamienia można dokonać za pomocą testów biochemicznych. Należy jednak zauważyć, iż w przypadku plam stanowiących mieszaninę różnych płynów fizjologicznych możliwość ich uwidocznienia i dalszej analizy może zostać zaburzona w wyniku interakcji pomiędzy poszczególnymi składnikami danej plamy powodującymi zmianę właściwości fizykochemicznych i biologicznych zawartego w badanym śladzie materiału biologicznego. Z tego względu stosowane w oględzinach i badaniach wstępnych testy, opierające się na wykrywaniu konkretnych składowych biologicznych (takie jak testy na obecność PSA) lub metody oparte na wykrywaniu specyficznych cech fizykochemicznych (takie jak oględziny w świetle nadfioletowym), wymagają szczególnie starannej walidacji pod kątem możliwości ich zastosowania w przypadku wystąpienia mieszanin

materiału biologicznego zawierających różne wydzieliny i tkanki organizmu.

Celem niniejszej pracy było zbadanie możliwości wykrycia nasienia w zaplamieniach stanowiących jego mieszaninę z krwią z zastosowaniem alternatywnego źródła światła oraz komercyjnie dostępnych testów na obecność kwaśnej fosfatazy (AP) i antygenu PSA.

MATERIAŁ I METODY

Do badań wykorzystano ludzką krew i nasienie pochodzące od anonimowych dawców. Materiał, uprzednio zamrożony, przed użyciem pozostawiono do całkowitego rozmrożenia w temperaturze pokojowej.

Do badań wykorzystano następujące zaplamienia przygotowane w trzech powtórzeniach:

- 100 μ l pełnej krwi
- 100 μ l pełnego nasienia
- 100 μ l nasienia rozcieńczonego wodą w stosunku odpowiednio: 1:10, 1:100, 1:1000
- 100 μ l mieszaniny zawierającej krew i nasienie w stosunku odpowiednio: 1:1, 1:2, 1:4, 1:10, 1:100, 2:1, 4:1, 10:1, 100:1

Roztwory naniesiono na tkaninę bawełnianą i pozostawiono do wyschnięcia na 24 h.

Do przeprowadzenia testów na obecność AP i PSA wykorzystano wyciągi wodne z badanych zaplamiień. Fragment każdego z zaplamiień o wymiarach ok. 5 x 5 mm wycinano i umieszczano w 100 μ l sterylnej wody w probówce na ok. 5 min, mieszając w tym czasie zawartość probówki mikropipetą. Uzyskany w ten sposób wyciąg rozdzielano na równe części, które wykorzystywano do przeprowadzenia poszczególnych testów.

Źródło światła do wzbudzenia fluorescencji stanowił Crimescope CS-16-400 (SPEX Forensics) z 400 W lampą metalohalogenową. Zaplamienia obserwowano przy następujących długościach fali: 350, 415, 445, 455, 475, 495, 515 nm oraz w trybie CSS, z odpowiednimi filtrami w postaci barwionych okularów stanowiących wyposażenie urządzenia Crimescope. Tryb CSS to specyficzna opcja urządzenia Crimescope polegająca na jednoczesnej emisji światła o kilku długościach fali, mającego w założeniu ułatwić wykrywanie wszelkiego rodzaju niewidocznych i słabo widocznych śladów, nie tylko biologicznych.

Do badania aktywności kwaśnej fosfatazy w zaplamieniach wykorzystano test Phosphatesmo KM Paper (Macherey-Nagel).

Do badania obecności antygenu PSA w zaplamieniach wykorzystano test immunologiczny PSA SEMIQUANT (SERATEC).

WYNIKI I DYSKUSJA

Zaplamienia zawierające mieszaninę krwi i nasienia oraz zaplamienia zawierające wyłącznie krew i serie rozcieńczonego nasienia na bawełnianej tkaninie poddano oględzinom w świetle widzialnym i nadfioletowym. Wyraźna fluorescencja widoczna była w przypadku śladów zawierających nierozcieńczone nasienie i śladów zawierających nasienie rozcieńczone wodą w stosunku 1:10, 1:100 i 1:1000. Ponadto fluorescencja widoczna była w plamach stanowiących mieszaninę krwi i nasienia w stosunku 1:100 przy długości fali 445 i 455 nm. Próby zaobserwowania fluorescencji pochodzącej od nasienia w mieszaninach z krwią przy pozostałych długościach fali nie powiodły się. Zaobserwowano również różnice w skuteczności wykrywania plam nasienia w zależności od używanego filtra. Oględziny z zastosowaniem filtra pomarańczowego przy $\lambda = 475$ i CSS umożliwiły wykrycie nasienia rozcieńczonego stukrotnie, przy $\lambda = 495$ i 515 nm rozcieńczonego dziesięciokrotnie, zaś przy $\lambda = 415$ nm tylko nasienia nierozcieńczonego. Oględziny z zastosowaniem żółtego filtra jedynie przy $\lambda = 415$ i 475 nm pozwoliły wykryć nierozcieńczone nasienie (tabela I). Podczas oględzin w świetle dziennym możliwe było ujawnienie nasienia rozcieńczonego w stosunku 1:10, natomiast nie było możliwe wyróżnienie plam zawierających zarówno krew jak i nasienie. Vandenberg i wsp. [14] przeprowadzili szereg eksperymentów, w których testowali możliwości wykrywania różnych płynów biologicznych przy użyciu Polilight® PL 500. Cytowani autorzy ustalili, że najbardziej efektywne jest wykrywanie plam nasienia przy długości fali 450 nm z pomarańczowym filtrem. Badania te wykazały ponadto, że kolor i faktura materiału, na którym występują zaplamienia mogą w różnym stopniu wpływać na ich wygląd i intensywność fluorescencji; znacząco w przypadku krwi i śliny, mniej w przypadku nasienia. Granicą wykrywalności nasienia w świetle UV na poliestrze było rozcieńczenie 1:100; na bawełnie, która jest bardziej absorbująca, więcej niż 1:25. Zaplamienia wykonane z nasienia rozcieńczonego w stosunku 1:100 lub 1:25 autorzy określili jako niezauważalne nieuzbrojonym okiem [14]. Eksperymenty przeprowadzone w ramach niniejszej pracy potwierdziły tezę Van-

Stwierdzono aktywność kwaśnej fosfatazy w zaplamieniach zawierających nasienie nierozcieńczone i rozcieńczone dziesięciokrotnie oraz w mieszaninie krwi i nasienia w stosunku 1:1, 1:4, 1:10, 4:1. Nie zaobserwowano natomiast aktywności tego enzymu w plamach nasienia rozcieńczonego w stosunku 1:100, niezależnie od tego czy czynnikiem rozcieńczającym była woda, czy też krew. Dane zaczerpnięte z piśmiennictwa wskazują, że granicę wykrywalności aktywności AP w nasieniu stanowi rozcieńczenie 1:100 [14]. W toku wcześniejszych eksperymentów wykazano również, że PSA jest bardziej stabilny w plamach na tkaninie niż AP [15], co znajduje pośrednie potwierdzenie w wynikach uzyskanych w ramach niniejszej pracy.

Jak wynika z przeprowadzonych eksperymentów, w przypadku podejrzenia obecności mieszaniny krwi i nasienia na dowodach rzeczowych należy przeprowadzić testy identyfikujące nasienie, mimo że podczas oględzin w świetle widzialnym i nadfioletowym nie stwierdza się jego występowania. Wyniki takich testów wymagają jednak ostrożnej interpretacji. Dotyczy to zwłaszcza testu na obecność PSA, który był pierwotnie opracowany dla potrzeb oceny poziomu tego białka w osoczu. Według producenta można wykryć takim testem nawet ilości PSA poniżej 2 ng/ml, podczas gdy znacznie wyższy poziom PSA może się pojawić w osoczu w pewnych stanach patologicznych. Poziom PSA we krwi kobiet waha się również podczas cyklu menstruacyjnego – największe stężenie PSA zarejestrowano w 9 i 14 dniu, znacznie niższe natomiast w 4 i 21 dniu. Obraz ten jest związany z gospodarką hormonów płciowych [16]. Opinie co do wpływu środków antykoncepcyjnych na wzrost stężenia PSA w osoczu są sprzeczne [8, 11]. Ponadto wyniki badań śladów biologicznych testem PSA w kierunku obecności nasienia mogą być fałszywie pozytywne, np. w sytuacji, gdy kobieta odbyła w przeciągu ostatnich 24 godzin inny stosunek seksualny [8, 12] lub ma podwyższony poziom PSA w osoczu i moczu spowodowany rozwojem ciąży [7]. Istnieją doniesienia o występowaniu w moczu kobiet PSA w stężeniu mieszczącym się w zakresie od 0,038 ng/ml do 3,72 ng/ml [11, 12], czyli teoretycznie możliwym do wykrycia stosowanym dla potrzeb niniejszej publikacji testem firmy SERATEC.

Warto również pamiętać, że komercyjnie dostępne zestawy, przeznaczone do badań poziomu PSA w osoczu, a zaadoptowane do wykrywania nasienia w śladach biologicznych, reagują zarów-

no z formą wolną antygeny, jak i białkiem skompleksowanym, czyli wykrywają tzw. PSA całkowity. Z punktu widzenia identyfikacji śladów biologicznych bardziej wartościowym testem obecności tego antygeny byłaby możliwość wykrywania epitopów wolnego PSA, które zostają zamaskowane w tworzonych przez to białko kompleksach. Przeprowadzenie takiego testu pozwalałoby na wykrywanie tylko wolnej formy białka, a taka właśnie forma występuje w nasieniu. W osoczu PSA występuje w różnych formach molekularnych, lecz większość cząsteczek tworzy kompleks z inhibitorami proteaz serynowych – ok. 70-90% jest wiązana z α 1-antytrypsyną [ACT], mniejsza ilość z α 1-antytrypsyną, α 2-makroglobuliną i białkiem C, podczas gdy ok. 10-30% występuje w stanie wolnym [17].

Cząsteczki wolnego PSA również stanowią heterogenną populację, z uwagi na zmienność biochemiczną węglowodanowej części białka. W konsekwencji można wyróżnić kilka izoform wolnego PSA, począwszy od formy nieglikozylowanej do w pełni glikozylowanej. Dowiedziono, że zmiany w proporcji wolnego PSA pochodzącego z osocza nie wpływają na wartość całkowitego PSA w osoczu mierzonego za pomocą testów poli- i monoklonalnych oraz dwumonoklonalnych, w przeciwieństwie do formy pochodzącej z nasienia, która dodana do krwi zasadniczo zmienia poziom całkowitego PSA. Można z tego wnioskować, że niezwiązana forma PSA z nasienia i z osocza charakteryzuje się inną immunoreaktywnością [18], co również mogłoby zostać wykorzystane przy opracowywaniu ewentualnego testu obecności PSA dedykowanego dla badań śladów biologicznych.

Podsumowując przedstawione powyżej informacje należy szczególnie podkreślić konieczność zachowania ostrożności w interpretacji danych otrzymywanych w toku oględzin i badań wstępnych śladów biologicznych mogących zawierać nasienie. W przypadku stwierdzenia obecności antygeny PSA w badanym śladzie przydatne mogą się okazać dodatkowe informacje związane z badanym przypadkiem przemocy seksualnej, przykładowo, ile czasu minęło między zdarzeniem a pobraniem próbki, czy miała miejsce ejakulacja a jeśli tak to jakie okolice ciała ofiary miały kontakt z nasieniem, czy gwałcieł użył prezerwatywy, czy kobieta miała wcześniej stosunek seksualny z innym partnerem itp. Rozpatrywane kompleksowo dane z takiego wywiadu oraz wiedza o naturalnie występującym stężeniu PSA w różnych płynach i tkankach ciała oraz jego stabilności powinny

ułatwić poprawną interpretację pozytywnego wyniku testu. Ostatecznym potwierdzeniem obecności nasienia w badanej próbce pozostanie zawsze obserwacja mikroskopowa obecności plemników w badanych preparatach, jednak jak uczy doświadczenie, pozytywny wynik takich oględzin wykazuje stosunkowo niewielki procent badanych próbek zawierających nasienie. Mimo pewnych ograniczeń, opisanych powyżej, komercyjnie dostępne zestawy do wykrywania PSA stanowią zatem w chwili obecnej najszybsze i najskuteczniejsze narzędzie do potwierdzenia obecności nasienia w badanym materiale dowodowym.

PIŚMIENNICTWO

- Herr J., Summers T., McGee R., Sutherland W., Sigman M., Evans R.: Characterization of a monoclonal antibody to a conserved epitope on human seminal vesicle-specific peptides: a novel probe/marker system for semen identification. *Biol Reprod* 1986, 35, 773-784.
- Sensabaugh G.: Isolation and characterization of a semen-specific protein from human seminal plasma: a potential new marker for semen identification. *J Forensic Sci* 1978, 23, 106-115.
- Hochmeister M., Budowle B., Rudin O., Gehrig C., Borer U., Thali M., Dirnhofer R.: Evaluation of prostate-specific antigen (PSA) membrane test assays for the forensic identification of seminal fluid. *J Forensic Sci* 1999, 44, 1057-1060.
- Black M., Magklara A., Obiezu C., Levesque M., Sutherland D., Tindall D., Young C., Sauter E., Diamandis E.: Expression of a prostate-associated protein, human glandular kallikrein (hK2), in breast tumours and in normal breast secretions. *Br J Cancer* 2000, 82, 361-367.
- Sauter E., Babb J., Daly M., Engstrom P., Ehya H., Malick J., Diamandis E.: Prostate-specific antigen production in the female breast: association with progesterone. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 1998, 7, 315-320.
- Fortier A., Nelson B., Grella D., Holaday J.: Antiangiogenic activity of prostate-specific Antigen. *J Natl Cancer Inst* 1999, 91, 1635-1640.
- Malatesta M., Mannello F., Luchetti F., Marcheggiani F., Condemi L., Papa S., Gazzanelli G.: Prostate-specific antigen synthesis and secretion by human placenta: a physiological kallikrein source during pregnancy. *J Clin Endocrinol Metab* 2006, 85, 317-321.
- Sato I., Sagi M., Ishiwari A., Nishijima H., Ito E., Mukai T.: Use of the „SMITEST” PSA card to identify the presence of prostate-specific antigen in semen and male urine. *Forensic Sci Int* 2002, 127, 71-74.
- Lövgren J., Valtonen-André C., Marsal K., Lilja H., Lundwall A.: Measurement of prostate-specific antigen and human glandular kallikrein 2 in different body fluids. *J Androl* 1999, 20, 348-355.
- Mannello F., Bianchi G., Gazzanelli G.: Immunoreactivity of prostate-specific antigen in plasma and saliva of healthy women. *Clin Chem* 1996, 42, 1110-1111.
- Mannello F., Condemi L., Cardinali A., Bianchi G., Gazzanelli G.: High concentration of prostate-specific antigen in urine of women receiving oral contraceptives. *Clin Chem* 1998, 44, 181-183.
- Breul J., Pickl U., Hartung R.: Prostate-specific antigen in urine. *Eur Urol* 1994, 26, 18-21.
- PSA in body fluids – an overview for users of the SERATEC PSA SEMIQUANT tests – dostępny na stronie www.seratec.com
- Vandenberg N., van Oorschot R.: The use of Polilight® in the detection of seminal fluid, saliva, and bloodstains and comparison with conventional chemical-based screening tests. *J Forensic Sci* 2006, 51, 361-370.
- Khalidi N., Miras A., Botti K., Benali L., Gromb S.: Evaluation of three rapid detection methods for the forensic identification of seminal fluid in rape cases. *J Forensic Sci* 2004, 49, 749-753.
- Aksoy H., Akçay F., Umudum Z., Yildirim A., Memisogullari R.: Changes of PSA concentrations in serum and saliva of healthy women during the menstrual cycle. *Ann Clin Lab Sci* 2002, 32, 31-36.
- Miyake H., Hara S., Nomi M., Arakawa S., Kamidono S., Hara I.: Value of prostate specific antigen α 1-antichymotrypsin complex for the detection of prostate cancer in patients with a PSA level of 4.1-10.0 ng/mL: comparison with PSA-related parameters. *Int J Urol* 2001, 8, 589-593.
- Tewari P., Williams J.: Analytical characteristics of seminal fluid PSA differ from those of serum PSA. *Clin Chem* 1998, 44, 191-193.

Adres do korespondencji:

Marta Gorzkiewicz

Katedra Medycyny Sądowej UMK w Toruniu

Collegium Medicum w Bydgoszczy

ul. Marii Skłodowskiej-Curie 9

85-094 Bydgoszcz

tel. +48 52 585 35 52

e-mail: gorzkiewiczmarta@cm.umk.pl

Krzysztof Woźniak¹, Andrzej Urbanik², Artur Moskała¹, Robert Chrzan²,
Barbara Kamieniecka²

Konfrontacja klinicznego obrazu TK złamań kości czaszki z wynikami badania sekcyjnego*

Skull fractures – a comparison of clinical CT and autopsy findings

¹ Z Katedry i Zakładu Medycyny Sądowej UJ CM

Kierownik Katedry: prof. dr hab. n. med. M. Kłys, Kierownik Zakładu: dr hab. med. J. Kunz

² Z Katedry Radiologii UJ CM

Kierownik: dr hab. med. A. Urbanik

Analizie poddano 10 przypadków sekcji sądowo-lekarskich w przypadkach hospitalizacji, z wykonaniem badania TK głowy w niedługim czasie przed zgonem (kilka dni). W każdym przypadku podczas sekcji zwłok złamania kości czaszki były zarejestrowane w postaci zdjęć fotograficznych. Zapisane podczas badania klinicznego TK pliki w formacie DICOM poddano przetwarzaniu przy użyciu oprogramowania eFilm, ImageJ, dokonując przestrzennej rekonstrukcji czaszki z uwidocznieniem rejonów złamań. Dane dotyczące przypadków oraz wynik obrazu i parametry badania TK (liczba przekrojów, grubość warstwy) zestawiono w postaci tabelarycznej. W wybranych przypadkach przedstawiono porównawczo rejestrację fotograficzną i rekonstrukcję przestrzenną na podstawie badania TK. Otrzymane wyniki wskazują, że dane z klinicznego badania TK czaszki, przeprowadzonego niedługo przed zgonem pacjenta, nie są dobrym materiałem do wykonywania rekonstrukcji przestrzennych z dokładnością wymaganą dla zobrazowania obrażeń czaszki dla celów sądowo-lekarskich, ale mogą być cennym uzupełnieniem, zwłaszcza w przypadku nieprecyzyjnego opisu sekcyjnego.

The analysis included 10 forensic autopsy cases referring to deceased with skull fractures who had been hospitalized and had CT scans performed within a short time interval – several days – before death. Photographs of actual skull fractures were taken during every postmortem examination. CT data files in DICOM format were computed using eFilm, ImageJ software, thus performing a spatial reconstruction of the skull and visualizing the fractures. Data referring to the cases with CT scans (results and parameters) were presented in a table. In selected cases, a comparison of actual photographs and reconstructions was depicted in figures. The results of research indicated that data derived from clinical skull CT performed shortly before death in some cases seem to be insufficient for forensic purposes, but can be quite important as an additional set of information, especially when the autopsy report is imprecise.

Słowa kluczowe: pośmiertne badanie sądowo-lekarskie, TK, rekonstrukcja złamań czaszki
Key words: forensic postmortem examination, CT, skull fractures reconstruction

* Autorzy pracy dedykują ją Prof. dr hab. med. Karolowi Śliwce.