

Elżbieta Bloch-Bogusławska<sup>1</sup>, Agnieszka Paradowska<sup>1</sup>, Katarzyna Piecyk<sup>2</sup>

## Wpływ czasu przebywania zwłok w wodzie na pojawienie się wybranych zmian morfologicznych

### The effect of the duration of corpse immersion on the occurrence of selected morphological findings

<sup>1</sup> Z Katedry Medycyny Sądowej UMK w Toruniu, Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy

Kierownik: prof. dr hab. med. K. Śliwka

<sup>2</sup> Z Zakładu Teorii Układów Biomedycznych i Informatyki Medycznej UMK w Toruniu, Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy

Kierownik: prof. dr hab. K. Stefański

W pracy została przedstawiona metoda oceny czasu przebywania zwłok w wodzie w oparciu o rozwinięte zmiany morfologiczne. Wykazano, że czas przebywania zwłok w wodzie ma wpływ na pojawienie się: przebarwienia gnilnego, oddzielanie się włosów, wystąpienie skóry praczek na opuszkach palców dłoni, oddzielanie się paznokci dłoni, obecność strzępiatego oddzielania się naskórka stóp, brak krwi w jamach serca, rozmiękanie gnilne tkanki mózgowej oraz, że czas przebywania zwłok w wodzie może nie mieć wpływu na obecność smug dyfuzyjnych, rozdzęcia zwłok, oddzielanie się naskórka z powierzchni ciała, rozluźnienie łączności paznokci dłoni z podłożem, strzępiaste oddzielanie się naskórka dłoni, obecność skóry praczek na opuszkach palców stóp, obecność rozluźnienia łączności paznokci stóp z podłożem, obecność przesięku gnilnego w jamach opłucnowych.

The report presents a method of estimation the duration of corpse immersion based on fully developed morphological findings. The authors demonstrated that the duration of body immersion affects the occurrence of marked putrid color, separation of hair, the „washerwoman’s skin” effect on the macerated fingertips, separation of fingernails, fimbriated separation of epidermis involving the feet, lack of blood in the heart ventricles and putrid

encephalomalacia. The report further stated that the duration of immersion does not necessarily affect the occurrence of marbling, corpse distension, separation of epidermis from the body surface, detachment of fingernails from fingernail bed, fimbriated separation of epidermis involving the hand, the „washerwoman’s skin” effect on the toes, detachment of toenails from toenail bed and the presence of over 500 ml of pleural putrefied „effusion”.

Słowa kluczowe: przebywanie zwłok w wodzie, zmiany morfologiczne  
Key words: duration of corpse immersion, morphological findings

#### WSTĘP

Ocena czasu zgonu zazwyczaj opiera się na interpretacji jej klasycznych znamion. Podlegają one korekcji dzięki znajomości czynników przyspieszających i spowalniających ich rozwój. Wpływ czynników zewnętrznych, takich jak znaczne wahania temperatury dobowej otoczenia, jak i wilgotności, można zminimalizować, umieszczając zwłoki w środowisku wodnym [1].

Zgon w wyniku utonięcia następuje zazwyczaj po około 3 – 5 minutach od zanurzenia [2]. Określenie czasu przebywania zwłok w wodzie może być zatem równoznaczne z określeniem czasu zgonu. W przypadku zwłok wydobytych z wody, poza klasycznymi znamionami śmierci, istnieją pewne zmiany morfologiczne pozwalające ustalić, jak długo zwłoki znajdowały się pod wodą [1, 2]. W latach 60-tych XX wieku zostały one zebrane i poddane badaniom oraz szczegółowej analizie [3, 4, 5]. Efektem było opracowanie zbiorczej tabeli, zestawiającej zmiany morfologiczne z temperaturą wody i długością przebywania zwłok w wodzie. Lekarze praktycy, dokonujący oględzin zwłok na miejscu ich znalezienia, otrzymali wówczas gotową metodę, służącą dokładniejszemu ustaleniu czasu przebywania zwłok w wodzie [6, 7, 8].

Problem ustalenia czasu śmierci, szczególnie w odniesieniu do zwłok przebywających w wodzie, był także obiektem zainteresowań polskich medyków sądowych [1]. Ustalono, że na zmiany morfologiczne wpływa temperatura wody oraz czas przebywania zwłok w wodzie, nie ma natomiast wpływu stopień zanieczyszczenia wody [4]. Zmiany morfologiczne na zwłokach przebywających w wodzie o temperaturze 4-6°C pojawiają się w innym czasie i kolejności niż w wodzie o temperaturze 10-11°C lub 14-23°C. Zmiany morfologiczne powstaną na zwłokach zanurzonych w wodzie o wyższej temperaturze szybciej niż w wodzie o niższej temperaturze. Podobny wpływ ma czas przebywania zwłok w wodzie. Im jest dłuższy, tym więcej zmian morfologicznych można zaobserwować [4]. Umieszczając zwłoki w stałej temperaturze wody, można by wyeliminować wpływ temperatury i ocenić jedynie jak czas przebywania zwłok w wodzie wpływa na pojawienie się zmian morfologicznych. Jednak takie doświadczenie jest nie tylko niemożliwe do wykonania, lecz także zbędne z punktu widzenia praktyki medyczno-sądowej, bowiem takie warunki nie występują naturalnie.

Na ocenę zmian morfologicznych mogą mieć wpływ także takie czynniki jak: zmienność temperatury wody na różnych głębokościach, wpływ transportu i przechowywania zwłok w chłodni po przetransportowaniu do prosektorium. Określenie każdej zmiany zawiera się w pewnym przedziale błędów, np. skóra praczek w różny sposób ujawnia się na obu rękach danego zmarłego, a na jej rozwój mają wpływ takie czynniki, jak stopień nawilżenia skóry czy jej grubość [3, 4, 5].

## CEL PRACY

Celem pracy była odpowiedź na pytanie jak długo przebywania zwłok w wodzie wpływa na ewolucję zmian morfologicznych.

## MATERIAŁ I METODY

Badaniom poddano zwłoki 173 osób, które zostały wyłowione ze zbiornika wodnego i przechowywane przez 2 dni w chłodni. Następnie zostały poddane oględzinom zewnętrznym, uwzględniającym dokładną ocenę następujących zmian morfologicznych: smugi dyfuzyjne, rozdęcie, wyraźne przebarwienie gnilne, oddzielanie się naskórka z powierzchni ciała, oddzielanie się włosów, zmiany na dłoniach i stopach w postaci: skóra praczek na opuszkach palców, rozluźnienie łączności z podłożem, strzępiaste oddzielanie się naskórka i oddzielanie się paznokci oraz sekcji zwłok, w czasie której szczególnie uwzględniono: obecność przesięku gnilnego w jamach opłucnowych, brak krwi w jamach serca oraz rozmiękanie gnilne tkanki mózgowej.

Uwzględniając temperaturę wody w poszczególnych miesiącach, wyniki podzielono na dwie grupy. Do pierwszej zaliczono te zmiany, które powstały na zwłokach przebywających w wodzie w miesiącach tzw. zimnych, a do drugiej te, które przebywały w wodzie w miesiącach tzw. ciepłych. Średnia temperatura wody w miesiącach zimnych wynosiła 8°C a w miesiącach ciepłych wynosiła 13°C.

Następnie, opierając się na wynikach sekcji, podjęto próbę ustalenia czasu przebywania zwłok w wodzie. Czas ten został porównany z czasem, jaki wynikał z danych dotyczących okoliczności zgonu. W 123 przypadkach, z uwagi na brak informacji dotyczących okoliczności i czasu zaginięcia pokrzywdzonych, niemożliwym było precyzyjniejsze ustalenie czasu zgonu. Pośród wszystkich wyników wybrano te, których czas przebywania w wodzie, ustalony na podstawie oceny zmian morfologicznych, odpowiadał czasowi przebywania zwłok w wodzie ustalonymu w oparciu o dane dotyczące okoliczności zgonu. Zbieżność danych stwierdzono w 41 przypadkach, znacząca rozbieżność w 9 przypadkach. Analizie poddano tylko te przypadki, które wykazywały zgodność w ustaleniu czasu przebywania zwłok w wodzie ustalonego w oparciu o dane z wywiadu z danymi wynikającymi z analizy zmian morfologicznych.

Stosując metody statystyczne (test Mana-Whitneya, współczynnik korelacji rang Spearmana) obliczono poziom istotności statystycznej dla każdej zmiany morfologicznej.

## WYNIKI

W celu ustalenia zależności między liczbą dni przebywania zwłok w wodzie a poszczególnymi czynnikami, obliczono współczynnik korelacji rang Spearmana.

Tabela I. Współczynniki korelacji rang Spearmana dla poszczególnych czynników z uwzględnieniem rodzaju miesiąca.

Table I. Spearman's rank correlation coefficients for particular factors according to month type.

Czynnik Factor	Współczynnik Spearmana Rank correlation coefficient		
	Cała próba The whole test	Miesiące ciepłe „Warm” months	Miesiące zimne „Cold” months
Smugi dyfuzyjne Marbling	-0,18	-0,30	0,31
Rozdęcie zwłok Corpse's inflation	0,01	-0,01	0,22
Wyraźne przebarwienie zwłok gnilne Marked putrid colour	<b>0,47</b>	<b>0,39</b>	<b>0,70</b>
Oddzielanie się naskórka z powierzchni ciała Disconnection of epidermis from body surface	0,31	0,21	<b>0,70</b>
Oddzielanie się włosów Disconnection of hair	<b>0,39</b>	<b>0,37</b>	0,49
„Skóra praczek” na opuszkach palców dłoni „washerwoman's hands” effect on fingertips	<b>-0,33</b>	-0,34	-0,22
Rozluźnienie łączności paznokci dłoni z podłożem Relaxation of fingernail and basis connection	0,05	0,01	0,18
Strzępiaste oddzielanie się naskórka dłoni Fimbriated disconnection of hand's epidermis	<b>0,31</b>	0,28	0,39
Oddzielanie się paznokci dłoni Disconnection of fingernail	<b>0,38</b>	<b>0,39</b>	0,23
„Skóra praczek” na opuszkach palców stóp „Washerwoman's hands” effect on toetips	-0,25	-0,30	0,18
Rozluźnienie łączności paznokci stóp z podłożem Relaxation of toenail and basis connection	0,13	0,12	0,18
Strzępiaste oddzielanie się naskórka stóp Fimbriated disconnection of hand's epidermis	<b>0,41</b>	<b>0,41</b>	0,39
Oddzielanie się paznokci stóp Disconnection of toenail	<b>0,47</b>	<b>0,53</b>	0,06
Ponad 500 ml „przesięku” gnilnego w jamach opłucnych (łącznie) Over 500 ml of pleural putrefied „effusion”	0,20	0,21	0,06
Brak krwi w jamach serca Lack of blood in heart ventricles	<b>0,47</b>	<b>0,51</b>	0,35
Rozmiękanie gnilne tkanki mózgowej Putrid encephalomalacia	<b>0,63</b>	<b>0,60</b>	<b>0,70</b>

Dla porównania liczby dni przebywania zwłok w wodzie między ciałami posiadającymi dany czynnik i nie posiadającymi go zastosowano test Mana-Whitneya.

Tabela II. Test Mana-Whitneya dla poszczególnych czynników.  
Table II. Man-Whitney's test for particular factors.

Czynnik Factor	Wartość testu Test's value	p
Smugi dyfuzyjne Marbling	167,50	0,26765
Rozdęcie zwłok Corpse's inflation	187,00	0,95615
Wyraźne przebarwienie zwłok gnilne Marked putrid colour	33,00	<b>0,00289</b>
Oddzielanie się naskórka z powierzchni ciała Disconnection of epidermis from body surface	91,00	0,05202
Oddzielanie się włosów Disconnection of hair	115,50	<b>0,01451</b>
„Skóra praczek” na opuszkach palców dłoni „Washerwomans hands” effect on fingers	126,00	<b>0,03901</b>
Rozluźnienie łączności paznokci dłoni z podłożem Relaxation of fingernail and basis connection	67,50	0,77519
Strzępiaste oddzielanie się naskórka dłoni Fimbriated disconnection of hand's epidermis	90,50	0,05021
Oddzielanie się paznokci dłoni Disconnection of fingernail	106,50	<b>0,01660</b>
„Skóra praczek” na opuszkach palców stóp „Washerwomans' hands” effect on toes	131,00	0,11081
Rozluźnienie łączności paznokci stóp z podłożem Relaxation of toenail and basis connection	40,00	0,39473
Strzępiaste oddzielanie się naskórka stóp Fimbriated disconnection of hand's epidermis	77,50	<b>0,01003</b>
Oddzielanie się paznokci stóp Disconnection of toenail	76,50	<b>0,00312</b>
Ponad 500 ml „prześięku” gnilnego w jamach opłucnych (łącznie) Over 500 ml of pleural putrefied „effusion”	58,50	0,20948
Brak krwi w jamach serca Lack of blood in heart ventricles	82,00	<b>0,00326</b>
Rozmiękanie gnilne tkanki mózgowej Putrid encephalomalacia	3,50	<b>0,00006</b>

Wyniki istotne statystycznie zaznaczono pogrubioną czcionką.

## OMÓWIENIE I WNIOSKI

Na podstawie powyższych wyników można przyjąć, że z punktu widzenia całej próby długość przebywania zwłok w wodzie nie ma wpływu na: obecność smug dyfuzyjnych, rozdęcia zwłok, oddzielanie się naskórka z powierzchni ciała, rozluźnienie łączności paznokci dłoni z podłożem, strzępiaste oddzielanie się

naskórka dłoni, obecność „skóry praczek” na opuszkach palców stóp, obecność rozluźnienia łączności paznokci stóp z podłożem, obecność prześięku gnilnego w jamach opłucnowych.

Długość przebywania zwłok w wodzie ma wpływ na pojawienie się: przebarwienia gnilnego, oddzielanie się włosów, wystąpienie „skóry praczek” na opuszkach palców dłoni, oddzielanie się paznokci dłoni, obecność strzępiastego oddzielania się naskórka stóp, brak krwi w jamach serca, rozmiękanie gnilne tkanki mózgowej.

## DYSKUSJA

Powyższe wnioski sugerują, że smugi dyfuzyjne, rozdęcie zwłok, przesięk gnilny w jamach opłucnowych oraz niektóre zmiany na dłoniach i stopach rozwijają się niezależnie od długości przebywania zwłok w wodzie. Jest to stwierdzenie stojące w sprzeczności z dotychczasową wiedzą [2, 6, 7, 8]. Zgodnie z regułą pięciu trójek zmiany naskórka pojawiają się w zależności od długości przebywania w wodzie [2]. Powyższe wyniki mogą być błędne z kilku powodów. Po pierwsze – brak dokładnych pomiarów temperatury wody i opieranie się jedynie o średnie wartości temperatury wody podawane przez IMGW. Pomiary temperatury wody nie były każdorazowo wykonywane przez osoby dokonujące oględzin zwłok w miejscu znalezienia. Idealną sytuację stanowiłby pomiar temperatury na głębokości, na której znajdowały się zwłoki, ponieważ zwłoki przebywające na znacznej głębokości w zimnej wodzie, nawet przez kilka lat mogą nie podlegać gniciu [2]. Wiadomo jednak, że w przypadkach, w których zwłoki w wodzie ulegają przemieszczaniu, ustalenie, na jakiej głębokości przebywały, jest praktycznie niemożliwe.

Ponadto niewątpliwym czynnikiem mającym wpływ na wyniki była mała liczba zwłok poddanych badaniu. Z jednej strony jest to zjawisko korzystne, o ile stoi w bezpośredniej korelacji z małą liczbą ofiar utonięcia. Niestety, należy zaznaczyć, iż zaledwie 23,7% zwłok wydobytych z wody zostało zakwalifikowanych do badania zmian morfologicznych. W pozostałych przypadkach brak dokładnych danych dotyczących okoliczności zgonu uniemożliwił ustalenie czasu zgonu, służącego obiektywizacji wyników a tym samym włączenia tych przypadków do populacji objętej badaniem. Fakty te negatywnie wpłynęły na uzyskane wyniki, ponieważ do wnioskowania o czasie przebywania zwłok w wodzie można by zastosować test parametryczny, który jak wiadomo, wymaga analizy co najmniej 100 prób – przypadków. Wśród danych literaturowych okolicznościom zgonu poświęca się dużą uwagę. Informacje zbiera się bezpośrednio od świadków zdarzenia [9, 10, 11, 12] bądź ustala na podstawie dowodów rzeczowych. W polskich warunkach zadania te nie należą do kompetencji lekarzy medycyny sądowej.

Informacje przekazywane medykowi sądowemu powinny być poszerzane o dane dotyczące głębokości zbiornika wodnego i temperatury wody.

Wyniki powyższej pracy potwierdzają wpływ czasu przebywania zwłok w wodzie na powstanie tylko części zmian morfologicznych. Dlatego wyniki te należy interpretować ostrożnie.

## PIŚMIENNICTWO

1. Raszeja S., Śliwka K.: Ustalenie czasu przebywania zwłok w wodzie. *Problemy kryminalistyki*. 1981, 27, 35-41.
2. Raszeja S., Nasiłowski W., Markiewicz J.: *Medycyna Sądowa*. Warszawa, PZWL, 1990.
3. Reh H.: Anhaltspunkte für die Bestimmung der Wasserzeit. *Dtsch Z Ges Gerichtl Med* 1967, 59, 235-245.
4. Reh H., Haarhoff K., Vogt C. D.: Die Schätzung der Todeszeit bei Wasserleichen. *Zeitschrift für Rechtsmedizin*. 1977, 79, 261-266.
5. Reh H.: Über den frühpostmortalen Verlauf der Waschhaut an den Fingern. *Zeitschrift für Rechtsmedizin*. 1984, 92, 183-188.
6. Raszeja S., Śliwka K.: Ustalenie „czasu śmierci” w świetle piśmiennictwa rodzimego. *Arch. Med. Sąd. Krym.*, 36, 2, 91-99.
7. Raszeja S.: Ocena czasu śmierci na podstawie wczesnych jej znamion. *Problemy Kryminalistyki*. 1978, 131, 51-61.
8. Olbrycht J.: *Medycyna sądowa*, Warszawa, PZWL.
9. Browne ML. i in.: Unintentional Drownings Among New York State Residents, 1988-1994. *Public Health Reports*. 2003, 118, 448-458.
10. Steensberg J.: Epidemiology of accidental drowning in Denmark 1989-1993. *Accid. Anal. And Prev*, 30, 6, 1998, 755-762.
11. Byard R.W., Houldsworth G., James R. A. et al.: Characteristic features of suicidal drownings: a 20-year study. *Am J Forensic Med Pathol* 2001, 22, 134-138.
12. Lunetta P. i in.: Unintentional drowning in Finland 1970-2000: a population-based study. *Int J Epidemiol*. 2004, 33 (5), 1053-63.

Adres do korespondencji:

dr med. Elżbieta Bloch-Bogusławska  
Katedra Medycyny Sądowej UMK w Toruniu  
Collegium Medicum w Bydgoszczy  
ul. M. Skłodowskiej-Curie 9  
85-094 Bydgoszcz