



dr hab. n. med. Zbigniew Jankowski, prof. uczelni  
specjalista medycyny sądowej i patomorfologii  
emerytowany kierownik Katedry i Zakładu Medycyny Sądowej  
Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego

## RECENZJA

rozprawy na stopień doktora nauk medycznych **lek. Jędrzeja Siuty**

na temat: „Określanie czasu zgonu w oparciu o pośmiertne zmiany parametrów bioimpedancji  
w modelu zwierzęcym”

praca wykonana: w Katedrze i Zakładzie Medycyny Sądowej Uniwersytetu Medycznego  
im. Piastów Śląskich we Wrocławiu.

Promotor: Prof. dr hab. n. med. Barbara Świątek, specjalista medycyny sądowej,  
emerytowany kierownik w/w Zakładu

Od czasu wyodrębnienia medycyny sądowej jako odrębnej naukowej dziedziny medycyny, mającej duże, praktyczne znaczenie dla prawników i policji istniały dwa zagadnienia stanowiące duże trudności diagnostyczne mimo od lat prowadzonych na szeroką skalę badań specjalistycznych. Były to: identyfikacja nieznanymi zwłok oraz ustalenie czasu zgonu. Dzięki postępom genetyki i biologii molekularnej problem identyfikacji od wielu lat jest rozwiązany. Natomiast problem ustalania czasu śmierci mimo wieloletnich i wielokierunkowych badań z zastosowaniem różnych metod badawczych i sprzętu nadal jest otwarty. Do chwili obecnej czas zgonu można jedynie określić niedokładnie, w pewnym przedziale czasowym, a więc z pewnym błędem. Błąd ten jest tym mniejszy im czas oględzin zwłok przez medyka sądowego na miejscu ich ujawnienia jest jak najkrótszy po śmierci. Praktyczne zastosowanie w badanym przypadku wielu metod badawczych oprócz najczęściej

stosowanej w praktyce klasycznej oceny wczesnych znamion śmierci (plamy opadowe, stężenie pośmiertne) powoduje, że błąd ten jest mniejszy.

Ustalenie (określenie) czasu zgonu ma istotne znaczenie dla pracy policji, prokuratury i sądów, zwłaszcza w przypadkach osób podejrzanych o spowodowanie śmierci człowieka, co doktorant omówił dokładnie we wstępie rozprawy doktorskiej.

W chwili obecnej dokładne ustalenie czasu śmierci, w tym godziny, jest możliwe jedynie w przypadkach zgonów osób zmarłych w karetce pogotowia ratunkowego; mimo resuscytacji krążeniowo-oddechowej na miejscu zdarzenia; w szpitalnym (klinicznym) oddziale ratunkowym lub w szpitalu bądź w klinice, a także zgonów w obecności świadków, jeśli są wiarygodni.

**W związku z powyższym oraz treścią wstępu do rozprawy doktorskiej badania podjęte przez doktoranta Jędrzeja Siutę w postaci badań doświadczalnych na szczurach nad ustalaniem czasu zgonu z wykorzystaniem pomiarów oporności tkanek organizmu na zmienny prąd elektryczny zwanej bioimpedancją są w pełni zasadne i najprawdopodobniej będą mogły przyczynić się do wzbogacenia metodyki ustalania czasu zgonu o dodatkową metodę, jeżeli w następnym etapie zostaną podjęte i wykonane badania tą samą metodyką i tym samym sprzętem na zwłokach ludzkich. Zaletą tych badań jest, że będą mogły być stosowane przez medyka sądowego lub innego lekarza dokonującego oględzin zwłok na miejscu ich ujawnienia, jeśli będzie dysponował odpowiednią wiedzą, doświadczeniem i aparaturą.**

Rozprawa doktorska lek. Jędrzeja Siuty jest napisana ładnym, zrozumiałym językiem polskim, mimo trudnej dla osoby z wykształceniem medycznym tematyki. Także strona edytorska rozprawy nie budzi zastrzeżeń, bowiem praca została bardzo starannie przygotowana do druku i wydrukowana z zachowaniem zasad obowiązujących w tego rodzaju pracach (publikacjach). Jedyne zastrzeżenia edytorskie odnośnie druku pracy stanowią dołączone do rozprawy doktoranckiej opisy wykresów parametrów bioimpedancji w badanych grupach szczurów. Zastrzeżenia te to utrudniający odczytanie opisów wykresów bardzo mały druk oraz umieszczenie opisów przy lewym brzegu wykresu w okolicy tzw. „grzbietu” rozprawy, w okolicach jej opracowania introligatorskiego.

Rozprawa zawiera rozdziały: wstęp (15 stron); cel pracy (2 strony); materiał i metody (2 strony); przedstawienie wyników badań (10 stron); analiza statystyczna wyników (21 stron); omówienie wyników własnych po ich opracowaniu statystycznym i dyskusja (8 stron); wnioski z przeprowadzonych badań, streszczenia w języku polskim i angielskim (4 strony) oraz listę piśmiennictwa (10 stron). Lista piśmiennictwa zawiera artykuły naukowe: 37 pozycji w języku

polskim oraz 85 w języku angielskim, w tym 15 podręczników i monografii. Na końcu rozprawy Doktorant dołączył aneks (146 stron), w którym zawarte są liczne tabele (77), w których zestawiono m.in. numer badanego zwierzęcia, czas badania po śmierci, wartości rezystencji, reaktancji i kąta fazowego oraz „interwały czasowe”. Zawarte są także liczne wykresy z eksperymentu. Łącznie rozprawa wraz z aneksem zawiera 233 strony druku.

Na uwagę zasługuje wstęp do rozprawy, w którym Doktorant wymienił sytuacje, w których w miarę jak najdokładniejsze ustalenie czasu zgonu ma istotne znaczenie praktyczne, podając także informacje dotyczące odpowiednich, regulacyjnych aktów prawnych. Następnie krótko omówił różne metody ustalania czasu zgonu oraz wprowadził i omówił krótko pojęcie metody optymalnej, co ma znaczenie przy planowaniu badań dotyczących ustalania czasu zgonu.

Według doktoranta metoda optymalna powinna: 1. być jak najbardziej dokładna; 2. być miarodajna i możliwa do przeprowadzenia w jak najdłuższym czasie po śmierci – minimum kilkudniowym; 3. być możliwa do wykonania w czasie oględzin zwłok w miejscu ich ujawnienia; 4. interpretacja wyników tego rodzaju badań optymalnie powinna być możliwa w czasie oględzin zwłok na miejscu ich ujawnienia, co ma duże praktyczne znaczenie dla prowadzących dochodzenie; 5. być możliwa do wykonania dla każdego lekarza dokonującego oględzin i być nieurazna dla zwłok; 6. być wykonana z użyciem podręcznej odpowiedniej aparatury dającej obiektywne wyniki umożliwiające późniejszą ponowną weryfikację wyników badania, jeśli zajdzie taka potrzeba.

Na końcu wstępu Doktorant w przystępny sposób omówił krótko podstawy teoretyczne zjawiska bioimpedancji oraz jej wykorzystanie w medycynie, w tym w medycynie sądowej.

Zdaniem recenzenta po zakończeniu przewodu doktorskiego Doktorant powinien opublikować wstęp w specjalistycznym czasopiśmie sądowno-lekarskim jako artykuł poglądowy, przydatny lekarzom specjalizującym się w medycynie sądowej oraz lekarzom różnych specjalności, którzy dokonują oględzin zwłok na miejscu ich ujawnienia po ich powołaniu przez prokuratora. **Rozdział ten świadczy o gruntownej, uporządkowanej wiedzy Doktoranta w zakresie metod ustalania czasu zgonu i ich aktualnych możliwości i przydatności oraz działu biofizyki dotyczącego metodyki badawczej.**

Doktorant wyznaczył sobie jako **cel pracy** ocenę przydatności do ustalania czasu zgonu badania pośmiertnego reaktancji (oporu pojemnościowego), rezystencji (oporu rzeczywistego) oraz kąta fazowego (przesunięcia fazowego prądu wywołanego przez reaktancję) występujących w zjawisku bioimpedancji (całkowitej oporności tkanek na przepływający prąd zmienny), zakładając teoretycznie, że może to być metoda badawcza spełniająca wymienione

przez Doktoranta we wstępie do rozprawy elementy składowe świadczące, o „optymalnej metodzie badania”.

**Analiza treści rozdziału „Material i metody” świadczy, że Doktorant potrafi prawidłowo zaplanować badanie eksperymentalne na zwierzętach, a także stworzyć odpowiednie warunki do jego wykonania,** wykonując badanie poza macierzystym Zakładem, w zwierzętarni doświadczalnej Uniwersytetu Medycznego im. Piastów Śląskich we Wrocławiu.

Badania zostały przeprowadzone na dużej licznie grupie szczurów rasy Wistar (siedemdziesiąt zwierząt), wystarczającej do analizy statystycznej otrzymanych wyników. Zwierzęta ze względów technicznych Doktorant podzielił na 7 grup po 10 osobników w każdej grupie. U znieczulonych zwierząt wykonał badania bioimpedancji: jedno za życia, przed eutanazją zwierzęcia oraz tuż po śmierci, a następnie w różnych odstępach czasowych. Otrzymane wyniki badań rezystencji, reaktancji i kąta fazowego w miarę upływu czasu po śmierci mógł odnieść do ich wartości za życia oraz tuż po śmierci (tzw. faza „zero”). Wyniki przedstawił w formie uzyskanych wykresów. Na uwagę zasługuje bardzo dokładna, szczegółowa wielokierunkowa analiza statystyczna opracowana przy współpracy z profesjonalnym statystykiem medycznym z firmy Biostat. Jej wyniki doktorant przedstawił w postaci licznych tabel i wykresów oraz krótko omówił w rozdziale „Analiza statystyczna wyników”.

W rozdziale „Omówienie i dyskusja wyników” Doktorant omówił wyniki przeprowadzonych badań stwierdzając charakterystyczną zależność zmian wszystkich mierzonych parametrów bioimpedancji (rezystencja; reaktancja i kąt fazowy) od czasu zgonu, mimo pewnych różnic (rozbieżności) zarówno między grupami badawczymi, jak wchodzącymi w ich skład osobnikami. W początkowym okresie po śmierci mierzone parametry rosły, a po osiągnięciu maksimum stale malały (zmniejszały się) wykazując **regularny spadek o charakterze zbliżonym do liniowego. Model regresji liniowej najlepiej sprawdzał się w pomiarach kąta fazowego, najgorzej w przypadku oporu rzeczywistego.** Doktorant podjął także próbę wyjaśnienia patomechanizmu takich wyników oraz przedyskutował z piśmiennictwem dotyczącym badań zastosowania pomiarów bioimpedancji do ustalenia czasu zgonu także na zwłokach ludzkich.

Na podstawie analizy wyników przeprowadzonych badań pośmiertnych zmian parametrów bioimpedancji w zależności od czasu po śmierci Doktorant doszedł do wniosku, że zastosowana metoda badań wykazuje istotne ograniczenia i nie spełnia jednego z warunków metody optymalnej tj. dokładności.

Z przeprowadzonych przez Doktoranta badań eksperymentalnych i opracowanych na podstawie ich wyników wzorów w modelu regresji liniowej wynika, że jedynym parametrem bioimpedancji, który może być praktycznie wykorzystanych do ustalenia czasu śmierci jest kąt fazowy. Dla tego parametru błąd obliczenia czasu śmierci wynosi więcej niż 24 godziny w 13,6%, a więcej niż 12 godzin w 40,8% przypadków badanych zwierząt. Rezystencja i reaktancja nie stanowią dobrych parametrów, które mogłyby być wykorzystane do ustalania czasu śmierci, co Doktorant szczegółowo omówił w swojej pracy.

Podsumowując recenzję uważam, że Doktorant stosując zaplanowany szczegółowo model doświadczenia i wykorzystując wybraną metodyką badań zrealizował postawiony na wstępie cel pracy.

**Recenzowana Rozprawa Doktorska spełnia warunki określone w art. 13 Ust. 1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (DZ. U. Nr 65, poz. 595 z późniejszymi zmianami).**

Tak więc przedłożona do recenzji rozprawa doktorska lek. Jędrzeja Siuty pt. „Określenia czasu zgonu w oparciu o pośmiertne zmiany parametrów biomedancji w modelu zwierzęcym” spełnia wymogi stawiane rozprawom na stopień doktora nauk medycznych i wnoszę do Wysokiej Rady Wydziału Lekarskiego Uniwersytetu Medycznego im. Piastów Śląskich we Wrocławiu o dopuszczenie jej autora do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Oceniana rozprawa doktorska jest pracą doświadczalną o charakterze poznawczym, której wyniki mogą przyczynić się do wzbogacenia metodyki ustalania czasu zgonu o jeszcze jedną metodę, jeśli badania będą kontynuowane i poszerzone o badania na zwłokach ludzkich.

Z uwagi na: 1.) podjęcie się badań na wyjątkowo trudny temat w dziedzinie medycyny sądowej; 2.) skrupulatny, a jednocześnie przekonujący sposób opracowania i zaprezentowania wyników badań 3.) możliwości wykorzystania proponowanej metodyki w opiniowaniu sądowo-lekarskim dla potrzeb Wymiaru Sprawiedliwości i Organów Ścigania, dotyczącym czasu zgonu proszę Wysoką Radę o wyróżnienie tej pracy.

*dr hab. n. med. Zbigniew Jankowski, prof. uczelni*

*specjalista medycyny sądowej i patomorfologii  
emeryt. kierownik Katedry i Zakładu Medycyny Sądowej  
Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego*