

Gliwice, 22.09.2023

Prof. dr hab. n. fiz. Krzysztof Ślosarek  
Narodowy Instytut Onkologii im. Marii Skłodowskiej – Curie,  
Państwowy Instytut Badawczy  
Oddział Gliwice

### Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Joanny Kajewskiej  
*„Ocena przydatności ilościowej analizy termicznej  
w nieinwazyjnej diagnostyce przewlekłej niewydolności żyłnej”*

Rozprawa doktorska pani mgr inż. Joanny Kajewskiej *„Ocena przydatności ilościowej analizy termicznej w nieinwazyjnej diagnostyce przewlekłej niewydolności żyłnej”* spełnia wymogi Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r. *„w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora”*, dlatego wnoszę do Rady Naukowej Instytutu Fizyki, Wydziału Nauk Ścisłych i Technicznych, Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach o umożliwienie pani mgr inż. Joanny Kajewskiej rozpoczęcie dalszych etapów postępowania o nadanie stopnia naukowego doktora w dyscyplinie nauk fizycznych.

## Uzasadnienie

### Ocena merytoryczna

Podstawowym celem przedstawionej do recenzji pracy doktorskiej była ocena możliwości zastosowania termowizji jako nowej, nieinwazyjnej metody diagnostycznej przewlekłej niewydolności żylnych kończyn dolnych. Podstawową i w zasadzie jedyną szeroko stosowaną klinicznie metodą diagnostyczną w ocenie prawidłowości przepływu krwi w naczyniach krwionośnych i tym samym stosowaną w diagnostyce przewlekłej niewydolności żylnych jest badanie USG Doppler duplex. Jednakże metoda ta nie ocenia zmian metabolicznych zachodzących w kończynach oraz ma bardzo ograniczone zastosowanie w diagnostyce mniejszych naczyń krwionośnych. Czy zatem istnieje inna metoda oceny tego schorzenia? Czy być może badania termowizyjne mogą być przydatne w tej ocenie? To było podstawowym pytaniem jakie zadała Doktorantka. Wskazuje ono na inne podejście do problemu wczesnej diagnostyki przewlekłej niewydolności żylnych, na zasadność poszukiwania i opracowania nowej techniki diagnostycznej CVI, która pozwoli na dostarczenie parametrów zarówno strukturalnych jak i metabolicznych. Metodą taką może okazać się diagnostyka termowizyjna.

Zastosowanie współczesnych kamer termowizyjnych pozwala na dokładną ocenę zasięgu zmian stanu zapalnego określonych za pomocą progów izotermicznych jak i przeprowadzenie analizy mapy temperaturowej badanej powierzchni. Czyli umożliwia ocenę wpływ zmian chorobowych naczyń krwionośnych na temperaturę powierzchni kończyn dolnych. To z kolei daje możliwość zaproponowania pewnych procedur diagnostycznych chorób układu krążenia, szczególnie krążenia obwodowego, co w niniejszej pracy Doktorantka przedstawiła.

Wydaje się, że wprowadzenie szybkiej, nieinwazyjnej i taniej diagnostyki termowizyjnej w chorobie cywilizacyjnej jaką jest przewlekła niewydolność żylna może być istotne nie tylko z medycznego, ale również społecznego punktu widzenia.

Doktorantka ocenę przydatności termowizji, jako nowej, nieinwazyjnej metody diagnostycznej przewlekłej niewydolności żylnych, oparła o analizę

termiczną kończyn dolnych pacjentów. Zaproponowała nowe niestosowane do tej pory temperaturowe parametry ilościowe korelujące ze standardowo stosowanymi parametrami otrzymywanymi z techniki Doppler duplex. Do tych parametrów zaliczono w pracy: zakres refluksu, średni czas trwania refluksu żylnego oraz zaawansowanie schorzenia określane za pomocą skali CEAP.

Warto podkreślić znaczenie prowadzonych badań i analiz w diagnostyce chorób żylnych, oraz diagnostyki prewencyjnej, do której można zaliczyć termowizję ponieważ jest to metoda bezinwazyjna.

### **Ocena metodologiczna**

Recenzowana dysertacja została napisana w formie monografii, jednakże Autorka cytuje artykuły, w których jest współautorem, co podkreśla znaczenie prowadzonych badań i podnosi rangę przedstawionej do recenzji pracy doktorskiej.

Praca licząca 101 stron, jest podzielona na dziewięć rozdziałów. 61 stron, to wstęp do prowadzonych badań, zresztą bardzo dobrze napisany; zarówno część fizyczna jak i medyczna. Świadczy to o dobrej znajomości tej „dyscypliny” przez Doktorantkę. W rozdziale „Materiał i metodyka” (8 stron) Doktorantka opisała sposób przeprowadzania badań zarówno ultrasonograficznych jak i termowizyjnych. Zaproponowała również trzy metody skorelowania parametrów otrzymanych metodą termowizyjną z badaniem USG. W rozdziale „Wyniki i wnioski” (14 stron lub 15, ponieważ VI rozdział też jest zatytułowany „Wnioski”) Doktorantka przedstawiła w sposób usystematyzowany wyniki pomiarów, które otrzymała.

Recenzowana praca jest napisana w sposób czytelny i zrozumiały, a kolejne jej części stanowią komplementarną całość. Jednocześnie dając możliwość zapoznania się Czytelnikowi, zarówno z podstawowymi technikami pomiarowymi, diagnostycznymi jak i z ideą prowadzonych badań.

Część doświadczalna została opisana w sposób dokładny i przejrzysty. Znaczna część opisanych analiz była już wcześniej opublikowana w pracach, w których Pani Kajewska jest współautorem.

Temat badań podjętych przez Doktorantkę uważam za bardzo wartościowy i ważny zarówno z naukowego punktu widzenia, ale przede wszystkim

klinicznego. Ponieważ zagadnienie ma wymiar praktyczny w kwestii wczesnej diagnostyki jak i poszerzenia możliwości diagnostyki przewlekłej niewydolności żylniej. Niewątpliwie, warto prowadzić, kontynuować badania w tym kierunku, aby „poprawić” z punktu widzenia statystyki, korelację pomiędzy wynikami otrzymanymi z badań termowizyjnych i USG. Przedstawione w dysertacji korelacje, należy traktować jako „wskazujące” kierunek, które wymagają mocnego potwierdzenia statystycznego.

### **Ocena dorobku**

Dorobek naukowy Doktorantki związany ściśle z tematyką podjętą w pracy doktorskiej składają się dwa artykuły z listy MEN, rozdział w książce zagranicznej oraz doniesienie z konferencji międzynarodowej:

1. Cholewka A, **Kajewska J**, Kawecki M, Sieroń-Stołtny K, Stanek A. How to use thermal imaging in venous insufficiency?; J. Therm. Anal. Calorim.; 2017;130:1317–1326, IF = 2.251, pkt MEiN = 70;
2. **Kajewska J**, Cholewka A, Pająk J, Sieroń K, Drzazga Z, Kawecki M, Stanek A. The thermal imaging parameters in correlation with USG duplex parameters used in chronic venous disease of lower extremities diagnosis; In 13th Quantitative Infrared Thermography Conference - Archives QIRT 2016; Gdańsk 4-8072016. 2016. p. 353–359;
3. Cholewka A, Sieroń-Stołtny K, **Kajewska J**, Cholewka A, Drzazga Z, Stanek A. Thermal Diagnostics In Chronic Venous Disease, in Innovative Research in Thermal Imaging for Biology and Medicine; Ricardo Vardasca and Joaquim Gabriel Mendes, IGI Global, 2017, 34- 54, ISBN13: 9781522520726;
4. **Kajewska J**, Stanek A, Sieroń K, Cholewka A. May thermal imaging be useful in early diagnosis of lower extremities chronic venous disease?; Polish Journal of Medical Physics and Engineering, March 2023, The Journal of Polish Society of Medical Physics Vol 29, Issue 1 ISSN 1898-0309, doi: 10.2478/pjmpe-2023-0009, pkt. MEiN = 100;

Uważam ten dorobek za wystarczający, spełniający wymogi Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r.

## Uwagi, pytania

Cała dysertacja jest napisana w sposób staranny, chociaż zdarzają się „niedociągnięcia” edytorskie (np. str. 27, pierwsze zdania..).

Zdarzają się również niefortunne stwierdzenia., np. str. 34. „*W rozprawie tej, przepływ krwi w organizmie człowieka odgrywa bardzo ważną rolę.*” . Można zadać pytanie, czy tylko w tej dysertacji ?

Rysunek 12, str. 61 moim zdaniem wymaga dokładniejszego opisu. Przedstawia on „*Zakres refluksu w układzie powierzchniowym określa się w stopniach: dla żyły odstrzałkowej od I do III, a dla żyły odpiszczelowej od I do IV, w skali Hacha*”. Brak jest jednak oznaczenia rysunków.

W rozdziale „Materiał i metoda” nie znajdujemy informacji w jaki sposób Doktorantka ma zamiar wykonać analizę statystyczną, jakie testy będzie stosować. Szkoda, warto podać testy statystyczne i przyjęte wartości, które świadczą o korelacji. Przedstawione wyniki i ich dyskusja są interesujące jednakże widać, iż otrzymane korelacje między parametrami otrzymanymi z badań termowizyjnych i techniką ultrasonograficzną są co najwyżej „przeciętne”. Zatem nasuwa się pytanie czy taka diagnostyka może być w przyszłości stosowana w CVI? Co można zrobić, aby zwiększyć „moc” statystyczną porównywanych parametrów?

Proszę o wyjaśnienie:, strona 12, co we wzorze 2.8. oznacza „Co” .

Pytanie: czy w metodzie II różnica masy pomiędzy grupą kontrolną (zdrową) a badaną (chorą) może mieć wpływ na uzyskane wyniki ?

Str. 84, Doktorantka piszę „*USG Duplex to Złoty Standard w diagnostyce przewlekłej niewydolności żyłnej. Z tego powodu w opisywanych badaniach parametry termiczne uzyskane ze obrazów termicznych zostały skorelowane z parametrami otrzymanymi z USG*”. Pytanie: jakie parametry USG Doktorantka brała pod uwagę?

Str. 84. „*Intuicyjnie można przyjąć, że wyższa wartość na skali CEAP (np. C4, C5 czy C6) powinien wiązać się z wyższą średnią temperaturą kończyny*”. Pytanie: czy tylko wartość średniej temperatury? Być może należy skorelować wielkość powierzchni o temperaturze wyższej od średniej z wartościami CEAP?

Krzysztof Ślosarek