

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

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Beaty Englisz - Jurgielewicz

„Wykorzystanie termowizji i planimetrii w ocenie efektów tlenoterapii hiperbarycznej oraz Oxybarii-S w leczeniu trudno-gojących się ran podudzi”

Rozprawa doktorska pani mgr inż. Beaty Englisz - Jurgielewicz „*Wykorzystanie termowizji i planimetrii w ocenie efektów tlenoterapii hiperbarycznej oraz Oxybarii-S w leczeniu trudno-gojących się ran podudzi*” 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 Wydziału Nauk Ścisłych i Technicznych, Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, o dopuszczenie pani mgr inż. Beaty Englisz - Jurgielewicz do dalszych etapów postępowania o nadanie stopnia naukowego doktora w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki fizyczne.

Uzasadnienie

Przedstawiona do recenzji praca doktorska stanowi opis badań przeprowadzonych z wykorzystaniem obrazowania termicznego w ocenie efektów leczenia trudno-gojących się ran podudzi, które w literaturze czasem nazywane są ranami przewlekłymi. Przedłużone gojenie się ran i związane z nimi stany chorobowe stanowią duże wyzwanie dla współczesnej medycyny i przyczyniają się do znacznego obciążenia opieki zdrowotnej oraz absencji w pracy, co ma również aspekt ekonomiczny.

Rany przewlekłe powstają przede wszystkim w obrębie kończyn dolnych w postaci owrzodzeń, w przebiegu chorób tętnic obwodowych, cukrzycy oraz niewydolności żyłnej. Wystąpienie trudno-gojących się ran ma związek z prowadzonym stylem życia, dietą, zaniedbaniami zdrowotnymi oraz starzeniem się społeczeństwa. Dlatego wczesna diagnostyka i właściwie wprowadzone odpowiednio wcześnie leczenie są najbardziej istotne z punktu widzenia powrotu do zdrowia pacjenta. Powszechnie stosowaną metodą leczenia ran opisaną w literaturze jest tlenoterapia hiperbaryczna.

Wpływ zastosowanego leczenia na poprawę (bądź też jej brak) zdrowia ocenia się w zasadzie kilkoma metodami. Oprócz oceny wizualnej lekarza w trakcie prowadzonej terapii w leczeniu trudno-gojących się ran, wykorzystywana jest planimetria oraz oksymetria przezskórna. Planimetria jest powszechnie stosowana w ilościowym monitorowaniu wpływu tlenoterapii hiperbarycznej. Jest to technika cyfrowa, za pomocą której można dokumentować w sposób obiektywny zmieniającą się w trakcie terapii powierzchnię rany. Metoda ta pozwala na wygodną archiwizację danych i nie wymaga bezpośredniego kontaktu z pacjentem, co jest bardzo ważne przy leczeniu ran otwartych lub zakażonych. Z kolei oksymetria przezskórna pozwala na pomiar prężności tlenu w tkankach wokół rany. Z powyższych metod nie uzyskamy informacji na temat zmian funkcjonalnych takich jak zmiana temperatury, czy też zakres występowania podwyższonej temperatury wokół rany, które pośrednio świadczą o procesach metabolizmu tkanek oraz o zasięgu zmian stanu zapalnego w procesie leczenia trudno-gojących się ran.

W klinicznej praktyce oceny procesu gojenia się rany wymagany jest szybki, nieinwazyjny, łatwy w wykonaniu test diagnostyczny dający możliwość szybkiej klasyfikacji dającej szansę na wybór właściwej drogi leczenia. Znacząca jest stała weryfikacja postępów gojenia się ran, gdyż pozwala ona odpowiednio

modyfikować działania oraz odpowiednio szybko reagować w sytuacji, gdy stan rany ulega zmianie.

W związku z powyższym zastosowanie nieinwazyjnej techniki jaką jest termowizja połączona z planimetrią wydaje się być zasadne. Techniki te uzupełniają się w dostarczaniu informacji – z jednej strony struktura tkanki i jej zmiana w przypadku planimetrii, a z drugiej temperatura, zmiana funkcjonalna świadcząca o intensywności procesów metabolicznych.

Z analizy dorobku mgr Beaty Englisz wynika iż przedstawiona do recenzji rozprawa oparta jest na 5 publikacjach w recenzowanych czasopismach, z czego 3 zostały opublikowane w czasopismach naukowych z tzw. Listy filadelfijskiej o zasięgu międzynarodowym i znajdujących się na liście MEN, mających w sumie aż **10,967 pkt. IF oraz 280 pkt MEN**. Recenzent wysoko ocenia ten skupiony tematycznie dorobek i zwraca uwagę, iż praca mogła być napisana w formie przewodnika po publikacjach:

1. *Beata Englisz-Jurgielewicz, Armand Cholewka, Ewa Firganek, Grzegorz Kniefel, Marek Kawecki, Justyna Glik, Mariusz Nowak, Karolina Sieroń, Agata Stanek, J. Therm. Anal. Calorim. - Vol. 141, iss. 4 (2020), „Evaluation of hyperbaric oxygen therapy effects in hard-to-heal wounds using thermal imaging and planimetry”; 1465-1475 (DOI:10.1007/s10973-019-09129-0), IF=4,626, MEN=100.*
2. *Justyna Glik, Armand Cholewka, Beata Englisz, Agata Stanek, Karolina Sieroń, Karolina Mikuś-Zagórska, Grzegorz Kniefel, Mariusz Nowak, Marek Kawecki, Advances in Clinical and Experimental Medicine, Thermal imaging and planimetry evaluation of the results of chronic wounds treatment with hyperbaric oxygen therapy”, 2017, (DOI 10.17219/acem/92304) ISSN 1899-5276; IF=1,727, MEN=40.*
3. *Teresa Kasprzyk-Kucewicz, Armand Cholewka, Beata Englisz-Jurgielewicz, Romualda Mucha, Michał Relich, Marek Kawecki, Karolina Sieroń, Patrycja Onak and Agata Stanek, Thermal Effects of Topical Hyperbaric Oxygen Therapy in Hard-to-Heal Wounds—A Pilot Study”, Int. J. Environ. Res. Public Health 2021, 18, 6737. (DOI 10.3390/ijerph18136737); IF=4,614 MEN=140.*
4. *Grzegorz Liszka, Englisz Beata, Kniefel Grzegorz, Kawecki Marek, Nowak Mariusz, Karolina Sieroń-Stońny3, Agata Stanek4, Cholewka Armand1*

Evaluation of hyperbaric oxygen therapy effects in ulceration of cruras studied by thermal imaging and plannimetry – first announcement, 2016

5. *Beata Englisz-Jurgielewicz „Zastosowanie termografii i planimetrii w ocenie efektów tlenoterapii hiperbarycznej w leczeniu trudno gojących się ran podudzi” 2018, vol. 7, nr 3, Inżynier Fizyk Medyczny; MEN=5.*

Doktorantka jako współautor ma imponujący dorobek naukowy – w sumie 10 prac i rozdziałów w książkach jakie Autorka wymieniła w pracy.

Analiza pracy

Rozprawa doktorska ma typowy układ - wstęp, część teoretyczna, założenia i cel pracy. Część doświadczalna zawierająca opis materiału klinicznego, metodykę, omówienie wyników i dyskusję oraz podsumowanie i wnioski - razem 93 strony.

Doktorantka dobrze wyważyła proporcje pomiędzy wstępem, a resztą rozdziałów. We wstępie wprowadziła czytelnika w pojęcia związane z problematyką poruszaną w pracy. Praca wykonana jest w sposób rzetelny i edytorsko poprawny. Przedstawiona poniżej analiza pracy zawiera wypunktowane i zaznaczone pytania do Doktorantki.

We wstępie Doktorantka opisuje w przystępny sposób znaczenie podjętej tematyki badań zwracając uwagę na problem chorób cywilizacyjnych, do których można zaliczyć trudno-gojące się rany podudzi oraz standardowo stosowane obecnie metody leczenia tych schorzeń oraz diagnostykę i metody oceny klinicznej efektów leczenia sugerując termowizję jako nieinwazyjną i przydatną metodę.

W części teoretycznej omawia medycynę hiperbaryczną i związane z nią prawa gazowe mające zastosowanie w tlenoterapii hiperbarycznej oraz oxybarii-S, czyli metod stosowanych w leczeniu trudno gojących się ran. Tematyka została opisana przystępnie i rzeczowo. Następnie Autorka opisuje problematykę kliniczną trudno-gojących się ran w tym etiologię ran przewlekłych, proces gojenia oraz system CEAP jako podstawowy system klasyfikacji przewlekłej niewydolności żylniej. Kolejno opisana jest też metodyka oceny ran – wizualna, oksymetria przezskórna i planimetria.

Część teoretyczną kończą podstawy fizyczne promieniowania podczerwonego, gdzie Doktorantka w sposób czytelny i zrozumiały opisała prawa wymiany ciepła oraz podstawy termoregulacji organizmu żywego.

Cel i założenia pracy zostały jasno określone.

W rozdziale „materiał i metody” Doktorantka przedstawiła sposób wykonywania badań obrazowych pacjentów.

Część doświadczalna, „przedstawienie i omówienie wyników” została wykonana rzetelnie, a dyskusja prowadzona przez Autorkę jest zwięzła i rzeczowa, co świadczy o Jej dobrym warsztacie badawczym.

Pani mgr inż. Beata Englisz podsumowała pracę wnioskami, w których zwraca uwagę, że zastosowanie tlenoterapii hiperbarycznej i oksybarii-S wykazało obniżenie temperatury we wszystkich obszarach zainteresowania, co obserwowane jest w każdym okresie leczenia. Najbardziej dyskusyjnym obszarem w analizie temperaturowej wpływu tlenoterapii hiperbarycznych wydaje się obszar rany AR02, gdyż jest to obszar, w którym mamy do czynienia z procesami gojenia m.in. wysiękiem i największą wilgotnością, co może wpływać na pomiar wykonany kamerą termowizyjną.

Ocena zmian wartości temperatur wybranych obszarów zainteresowania w charakterystycznych interwałach pełnego cyklu leczenia, wskazała zmniejszenie różnic temperaturowych pomiędzy poszczególnymi obszarami w trakcie trwania całej terapii, przy czym najwyraźniej było to widoczne dla grupy leczonej przy pomocy tlenoterapii hiperbarycznej.

Połączenie obu technik w zakresie oceny zmian strukturalnych jakie niesie planimetria oraz zmian na poziomie termicznym / metabolicznym jakie niesie termowizja, mogą wspomóc w prognozowaniu i monitorowaniu dalszego procesu leczenia. Otrzymane mapy termiczne wykazują inne pole powierzchni rany niż mierzone za pomocą planimetrii, co sugeruje wpływ tlenoterapii hiperbarycznej na zmniejszenie stanu zapalnego i poprawę mikrokrążenia wpływając na obniżenie temperatury jak i pola powierzchni charakteryzującej stan zapalny.

Temat badań podjętych przez Doktorantkę może być wartościowy i istotny z punktu widzenia oceny klinicznej leczonych schorzeń.

Pytania Recenzenta do Doktorantki:

1. Czy zawsze jest możliwe wykonanie w sposób porównywalny badania z wykorzystaniem kamery termowizyjnej u pacjentów, którzy mają ranę umieszczoną na podudziu o kształcie anatomicznym zbliżonym do „walca” podczas gdy kamera powinna być ustawiona prostopadle do obrazowanej powierzchni?
2. Dlaczego najbardziej dyskusyjnym obszarem w pomiarze temperatury za pomocą kamery termowizyjnej jest obszar rany?
3. Dlaczego, według Doktorantki, istotne jest z punktu widzenia terapii, osiągnięcie zmniejszenia różnic temperaturowych pomiędzy rozpatrywanymi obszarami zainteresowania?
4. Czy można wprowadzić automatyzację (standaryzację) procedury obrazowania za pomocą kamery termowizyjnej w trudno-gojących się ranach podudzi?
5. Fizyk medyczny w swojej pracy zawodowej zajmuje się kontrolą jakości – czy kamery termowizyjne podlegają testom parametrów fizycznych? Jeśli tak to jakim?

Krzysztof Śłosarek