



Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie

**Katedra i Zakład Diagnostyki Funkcjonalnej i Medycyny Fizykalnej  
Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie  
Szczecin, ul. Żołnierska 54**

**Prof. dr hab. n. zdr. Anna Lubkowska**

Szczecin, 22 sierpnia 2021 roku

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Piotra Szalańskiego pod tytułem:**

*„Wpływ okładu lodem na odbiór wybranych wrażeń sensorycznych i temperaturę powierzchniową ręki”.*

#### **Znaczenie tematyki badań**

Celem podjętych badań była ocena zmian temperatury powierzchniowej ręki, wybranych wrażeń sensorycznych (przy zastosowaniu kwestionariusza QST (ang. Quantitative Sensory Testing) oraz subiektywnego odczucia komfortu termicznego u młodych, zdrowych mężczyzn po zastosowaniu 15 minutowego okładu z lodu, w 30 minutowej obserwacji pozabiegowej.

Pojęcie krioterapii lokalnej (KL), wciąż jest rozumiane bardzo szeroko, zarówno przez praktyków jak i badaczy, obejmując stosowanie różnych czynników chłodzących, różnorodnych procedur zabiegowych a także czasów ekspozycji. W publikacjach opisujących efekt terapeutyczny stosowania krioterapii lokalnej metodologia jest bardzo zróżnicowana, spotyka się 1 do 20 zabiegów w serii. Podobnie temperatura czynnika chłodzącego stosowana jest w szerokim zakresie od 0°C do -160°C a czas aplikacji zmienny, wynoszący od 2 do nawet 45 minut. Z uwagi na odmienne właściwości fizyczne stosowanych czynników chłodzących (temperatura, stan skupienia, przewodność cieplna), dynamika i intensywność wywołanych

zmian termicznych w eksponowanych tkankach (szczególnie skórze i tkance podskórnej) mogą być wysoce zróżnicowane, a efekty terapeutyczne znacząco odbiegać od siebie. W konsekwencji powoduje to rozbieżności interpretacyjne w literaturze przedmiotu, co przekłada się na niejednoznaczne decyzje kliniczne. Dlatego też podjęcie tej tematyki badawczej przez Doktoranta uważam za w pełni uzasadnione.

Przedstawiona mi do recenzji praca doktorska Pana mgr Piotra Szałańskiego, przygotowana pod kierunkiem dr hab. prof. AWF Anny Straburzyńskiej-Lupa, w Zakładzie Fizykoterapii i Odnowy Biologicznej Akademii Wychowania Fizycznego w Poznaniu, oparta jest na oryginalnych badaniach własnych, na których realizację uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej przy Uniwersytecie Medycznym w Poznaniu (Uchwała nr 360/11).

**Układ pracy** jest typowy, zgodny z zasadami budowania dysertacji naukowych, dostosowany do przeprowadzanych procedur badawczych, omawianych problemów, sposobów ich rozwiązywania. Całość pracy stanowi 100-stronicowy oprawiony komputeropis, na który składają się rozdziały (w liczbie 9), w tym:

- teoretyczne podstawy pracy obejmujące podrozdziały wstępu;
- część badawcza, w której Autor przedstawił cel badań, materiał i metody badawcze wraz z opisem analiz zastosowanych w opracowaniu statystycznym wyników;
- wyniki badań w podziale na tematyczne podrozdziały;
- dyskusja w podziale na tematyczne podrozdziały;
- wnioski;
- bibliografia;
- streszczenie w j. polskim i angielskim.

Ponadto w obrębie pracy Autor, zgodnie ze zwyczajem, zamieścił wykaz skrótów stosowanych w pracy. Z doświadczenia recenzenta mogę zaznaczyć, że zwyczajowo do całości pracy załącza się elementy dodatkowe, które były niezbędne do jej realizacji, tj.: wzór Oświadczenia badanego (zgoda na udział w badaniach); arkusz zastosowanego kwestionariusza; kserokopia Zgody Komisji Bioetycznej przy Uniwersytecie Medycznym. Być może nie jest to praktykowane w AWF w Poznaniu, wówczas moja uwaga ma jedynie charakter informacyjny.

W pracy zawarto 4 tabele oraz 17 rycin, w których w większości zestawiono wyniki badań.

Piśmiennictwo stanowi 266 opublikowanych pozycji bibliograficznych, dobrze dobranych pod względem tematycznym, w większości z ostatnich lat, z czego jedynie 5 o zasięgu krajowym, pozostałe 261 o zasięgu międzynarodowym.

Autor rozpoczął pracę od prezentacji zagadnień teoretycznych. Planując i realizując badania, Pan Piotr Szałański dokonał przeglądu piśmiennictwa z zakresu tematyki oddziaływania termoterapeutycznego bodźcami ciepła i zimna. Na kolejnych stronach wprowadzenia teoretycznego Autor opisał możliwości zastosowania zabiegów z zakresu zimnolecznictwa, przedstawiając, w odczuciu recenzenta, dość arbitralnie ich klasyfikację, która w dyskursie naukowym jest dużo szersza i wciąż budzi kontrowersje dotyczące granicznej wartości temperatury zabiegów krioterapii czy kriostymulacji. Co więcej, podana przez Autora informacja na temat „światowego uznania optymalnej dla WBC temperatury na poziomie  $-110^{\circ}\text{C}$ ” bezwzględnie wymaga cytacji i jednocześnie stanowi podstawę **prośby recenzenta o ustosunkowanie się Doktoranta do tego twierdzenia w trakcie obrony rozprawy**. W kolejnych podrozdziałach wstępu Doktorant opisuje fizjologiczne reakcje naczyniowe na niską temperaturę, z uwzględnieniem unerwienia przez AUN, reakcji naczynioruchowej opartej o odruchową wazokonstrykcję i wazodylatację i dalej skupia uwagę czytelnika na wystarczająco szczegółowo opisanych strukturach zaangażowanych w odbiór energii bodźca, modalności, głównych aferentnych włóknach czucia somatycznego oraz transmisji do OUN, umożliwiającej tym samym percepcję. Szczególnie istotne ze względu na tematykę realizowanych badań jest omówienie w podrozdziale 1.4. podstaw fizjologicznych czucia zimna i bólu nim wywołanego. Kolejne rozdziały podstaw teoretycznych dedykowane są kontaktowym i bezkontaktowym metodom pomiaru temperatury tkanki, i sposobom badania czucia powierzchniowego ze szczególnym uwzględnieniem metody z zastosowaniem kwestionariusza QST do ilościowej analizy wrażeń sensorycznych.

Doktorant zaplanował przeprowadzenie badań tak, aby uzyskać odpowiedzi na następujące pytania badawcze:

1. *Jak przebiegają zmiany temperatury powierzchniowej rąk podczas i po 15 min aplikacji okładu z lodem, także w kontekście bezpieczeństwa stosowania zabiegu?*
2. *Jaki wpływ wywiera okład z lodem na wybrane wrażenia sensoryczne badane przy użyciu formularza QST?*
3. *Jaki wpływ wywiera standardowy zabieg okładu z lodem na odczucie komfortu termicznego i odbiór wrażeń temperaturowych?*

W części empirycznej Autor przedstawił materiał i metody oraz wyniki prowadzonych badań, dokonując ich interpretacji i dyskutując z danymi piśmienniczymi. Grupę badaną

stanowiło 49 młodych, zdrowych ochotników w wieku od 20 do 26 lat, rekrutowanych w oparciu o ogłoszenie i podzielonych na 2 różniczne grupy: badaną (nie jak niefortunnie napisał Autor „*badawczą*”) i kontrolną.

Opisując etapowość przeprowadzonych procedur badawczych Autor posłużył się dodatkowo obrazowym schematem, co jest korzystnym rozwiązaniem z punktu widzenia czytelnika. Należy jednak zwrócić uwagę, że zarówno na Ryc. 2 jak i przy opisie kolejno procedowanych działań i całości pracy, Autor powinien stosować termin *aklimacja* w miejsce używanego „*aklimatyzacja*”, zarówno z uwagi na okres jej trwania jak i okoliczności doświadczalne.

Metodyka badań zaplanowana i opisana została w sposób przemyślany, wystarczająco szczegółowy, dający możliwość jej odtworzenia, co ma znaczenie praktyczne szczególnie dla zainteresowanych tym obszarem badań.

**Bardzo proszę, aby podczas obrony Doktorant ustosunkował się do** następujących problemów metodycznych: odległości pomiarowej w badaniach termowizyjnych, którą zastosował; etap zamocowania czujnika rezystancyjnego; wpływ zamocowanego czujnika na wartości termiczne ROI (ewentualnie zastosowane metody eliminacji wpływu).

Do analizy wyników zastosowano dobrze dobrane metody statystyczne, uwzględniające charakter rozkładu wyników i planowane układy porównań.

**Wyniki** wszystkich badań zestawiono na stronach od 35. do 75. w formie tabelarycznej, graficznej i opisowej. Autor odnotował istotny spadek temperatury powierzchni eksponowanej ręki bezpośrednio po zastosowaniu okładu z lodu, utrzymujący się do 30 minut po zakończeniu zabiegu, niezależnie od zastosowanej techniki pomiaru temperatury, przy czym wydaje się, że przy zastosowaniu termometru rezystancyjnego, wartości mierzonych temperatur były niższe (zarówno wyjściowe jak i po zabiegowe). Co ciekawe w pomiarach z zastosowaniem tego termometru, po 15 minutach w grupie kontrolnej poddanej termoneutralnemu okładowi odnotowano istotny wzrost temperatury, czego nie wykazano w badaniach termowizyjnych. Wyniki dotyczące subiektywnych wrażeń termicznych oraz poczucia komfortu w trakcie i po zabiegu przedstawiono na histogramach rozrzutu i wykresach kołowych. Z czysto emocjonalno-zwyczajowych pobudek pragnę zwrócić uwagę, że przyporządkowane opisowi kolory (czerwony i zielony) na Ryc12.,13.,14. kłócą się z moim subiektywnym, a także zwyczajową oceną w analizach psychologicznych, gdzie wyobrażenie komfortu, spokoju i bezpieczeństwa stanowi kolor zielony, natomiast kolor



czerwony najczęściej jest kojarzony z zagrożeniem. Ta uwaga nie ma oczywiście wpływu na merytoryczną ocenę interpretacji danych.

Ostatnią grupę wyników stanowiła ocena zmian w zakresie: progu detekcji mechanicznej (mN), progu bólu mechanicznego (mN), progu detekcji wibracji (j) oraz progu bólu uciskowego (mN). Wykazano zwiększenie średnich wartości progowych w testach dla detekcji mechanicznej (MDT), bólu uciskowego (PPT) i bólu mechanicznego (MPT).

Odnosząc się do tej części pracy można stwierdzić, że wyniki badań opisane zostały w sposób czytelny, klarowny i systematyczny, z podziałem na podrozdziały obejmujące kolejno analizowane porównania, korespondujące ze stawianymi pytaniami badawczymi.

W **dyskusji** Autor tematycznie interpretuje i konfrontuje wyniki uzyskane w badaniach własnych z danymi z przeanalizowanego aktualnego piśmiennictwa o zasięgu głównie międzynarodowym. Dyskusja prowadzona jest w sposób czytelny, świadczący o znajomości tematyki przedmiotu badań. Przypominając cel zrealizowanych badań Doktorant uzasadnia w sposób przekonujący wybór obszaru ekspozycji (ręki) do oceny ekspozycji na okład z lodem.

Na kolejnych Stronach dyskusji Autor napisał: *‘Trudno jest porównać uzyskaną w badaniach własnych wartość temperatury wyjściowej badanych rąk z wynikami badań innych autorów, ponieważ niewiele jest prac obejmujących ten obszar ciała, a te istniejące prezentują rozbieżne wyniki temperatury początkowej’*, popierając to pojedynczą cytacją z roku 1989, przechodząc do aktualnych cytowań tłumaczących potencjalne rozbieżności. Nie mogę w pełni zgodzić się z taką retoryką. Istniejące zróżnicowanie, podobnie jak i zbieżność uzyskanych wyników pomiędzy badaniami własnymi i innych Autorów winny być opisane bardziej szczegółowo i potwierdzone cytacjami prac badawczych, tak jak jest to poprawnie przeprowadzone w kolejnej części dyskusji dla temperatury pozabiegowej. Ponadto Autor nie wykorzystał nowszych i dostępnych danych publikacyjnych z zakresu spoczynkowych wartości temperatur powierzchniowych dla poszczególnych obszarów ciała, także obu powierzchni ręki (np.: *Chudecka & Lubkowska: Thermal maps of young women and men Infrared Physics & Technology 2015*).

Poza powyżej opisanym etapem dyskusji, Autor krytycznie i szczegółowo odnosi się do wyników badań własnych oraz cytowanych, poszukując możliwości interpretacyjnych zaistniałych zbieżności i rozbieżności. Doktorant dostrzega potencjalne przyczyny niejednoznacznych wyników i słabe strony poszczególnych, w tym także własnych badań, co

stanowi dużą zaletę w pracy naukowej. Zasadnie tłumaczy zastosowanie skróconej wersji kwestionariusza QST i argumentuje nowatorski charakter pracy. W oparciu o piśmiennictwo wyjaśnia mechanizmy hipotalgizji i hipoestezji w odpowiedzi na zimno.

Na podstawie przeprowadzonych badań i po analizie uzyskanych wyników, Autor zaproponował 4 **wnioski**, które są odpowiedzią na stawiane we wstępie pracy cele. Są one sformułowane poprawnie i logicznie, mają wymiar praktyczny, podkreślający wartość przeprowadzonego badania. Jedyna uwaga do tej części dysertacji związana jest z propozycją stosowania większej precyzji wnioskowania wynikającego z przeprowadzonych badań w odniesieniu do charakterystyki badanych (każdorazowo uzupełnienie stosownego wniosku o stwierdzenie: u zdrowych, młodych mężczyzn) a także szczegółowości obszaru ekspozycji (powierzchnia grzbietowa ręki). Z przyczyn oczywistych, prawdopodobnie znajdują się czytelnicy, którzy zapoznając się z danymi piśmienniczymi ograniczają się do przeczytania streszczenia, lub części dotyczącej metodyki i wniosków, w związku z czym zawsze dobrze jest, aby były one jednoznaczne, nie generując dalszych nadinterpretacji.

Z uwagi na obowiązki recenzenta oceniającego wszystkie aspekty pracy, pragnę zwrócić uwagę na nieliczne niedociągnięcia, które pojawiły się w trakcie przygotowania manuskryptu. Doktorant, co naturalne przy dużych objętościowo opracowaniach, nie ustrzegł się drobnych błędów stylistycznych i kilku niefortunnych sformułowań, np.:

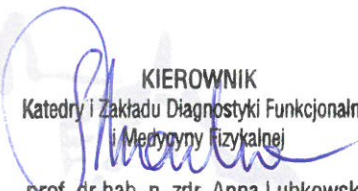
- *W naczynia krwionośne wbudowane są mięśnie gładkie... (str.9);*
- *...zestawu standardowych włosów von Frey'a (zamiast filamentów von Frey'a; str.29);*
- *Po siedmiu minutach trwania okładu (ryc. 9) wszyscy członkowie grupy badanej odczuwali delikatne chłódno (17%)...(str. 42)*
- *Nie stwierdzono istotnych różnic przyrostów odczuć sensorycznych między grupami (str. 52)*
- *...tak jak powiedziano powyżej (str. 57)*

Odnotowano następujące błędy w spisie piśmiennictwa: Brzozowski, 2019 - pozycja umieszczona niealfabetycznie. Brak w spisie następujących cytowań: Sieroń i Cieślár, 2007; Dworkin i wsp. 2003; Hotfiel, 2019 – brak w spisie (poz.123. Hotfiel, 2018); Pools i wsp., 2006; Molnar i wsp. 1978 (w spisie poz. 186. Molnar i wsp. 1973); Nylander i wsp. 20016 (w spisie poz. 195. Nylander i wsp. 1987).

Ponadto nie zacytowano w pracy następujących pozycji zestawionych w spisie piśmiennictwa: 34;43, 96,123, 158,162,172- powielona w spisie (poz. 184), 195.

**Reasumując** merytoryczna strona pracy zasługuje na uznanie i nie budzi zastrzeżeń. Praca jest ciekawa i o dużym potencjale praktycznym. Wnosi nowe treści do zagadnień związanych z zastosowaniem zimnych okładów lodowych, ich efektywności termicznej, wpływu na poczucie komfortu i wrażenia związane z tkliwością uciskową a także bezpieczeństwem zabiegów. Rozprawę doktorską Pana mg Piotra Szałańskiego **oceniam pozytywnie**. Autor nie ustrzegł się drobnych błędów stylistycznych i edytorskich, które nie umniejszają wartości merytorycznej rozprawy. Realizacja badań wymagała od Autora umiejętności organizacyjnych, dobrego planowania, komunikacji z uczestnikami badań, znajomości stosowanych metod i technik badawczych, analitycznego myślenia w trakcie interpretacji wyników i ich dyskusji oraz wnioskowaniu.

Uważam, że praca spełnia wymogi stawiane pracom doktorskim i wnoszę do Wysokiej Rady Naukowej Akademii Wychowania Fizycznego w Poznaniu o dopuszczenie mgr Piotra Szałańskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego, popierając tym samym wniosek o nadanie Panu Piotrowi Szałańskiemu stopnia doktora w dyscyplinie nauk o kulturze fizycznej.

  
KIEROWNIK  
Katedry i Zakładu Diagnostyki Funkcjonalnej  
i Medycyny Fizycznej  
prof. dr hab. n. zdr. Anna Lubkowska

