

prof. dr hab. Jacek Zieliński

Katedra Kinezyjologii Sportu,

Zakład Lekkiej Atletyki i Przygotowania Motorycznego,

Laboratorium Analizy Ruchu Człowieka

Akademia Wychowania Fizycznego w Poznaniu

Poznań, 15.05.2022 r.

Recenzja rozprawy **mgr Magdaleny Kochanowicz**

na stopień doktora nauk o kulturze fizycznej

pod tytułem:

„Wpływ zdalnego hartowania przez niedokrwienie kończyny dolnej na zmiany wybranych markerów stanu zapalnego indukowanych maksymalnym wysiłkiem anaerobowym”.

Przedstawiona do recenzji praca została zredagowana na 108 stronach maszynopisu. Rozprawa pod względem struktury ma typowy dla prac promotorskich układ i składa się z następujących rozdziałów: wprowadzenia (s. 7-12), problemu badawczego w literaturze (s. 13 – 37), metodologii badań własnych (w tym: celu badań, pytań badawczych, hipotez, charakterystyki badanych osób, metod i technik badawczych, narzędzi i procedur badawczych, protokołu zdalnego hartowania przez niedokrwienie oraz analiz statystycznych (s. 38 – 48), wyników badań (s. 49 – 80), dyskusji (s. 81 – 91), wniosków (s. 92 – 93), streszczeń (w języku polskim i angielskim) (s. 94 – 95), piśmiennictwa (s. 96 – 104), spisu tabel i rycin (s. 105 – 107) oraz aneksu zawierającego zgodę komisji bioetycznej na przeprowadzenie badań (s. 108). Ponadto praca zawiera alfabetyczny wykaz skrótów (s. 5 – 6), w którym autorka dokonała ich tłumaczenia (chyba przez pomyłkę dwukrotnie dokonała tłumaczenia GPAQ).

Całość pracy napisana jest poprawnym językiem, jednak niektóre zdania są nadmiernie rozbudowane, co nastręcza czytelnikowi problemów związanych ze zrozumieniem jej wybranych fragmentów.

Autorka podjęła interesujące badania mające na celu wykazanie wpływu jednorazowej oraz 10-dniowej procedury zdalnego hartowania przez niedokrwienie (RIPC) na poziom możliwości anaerobowych oraz nasilenie stanu zapalnego w wyniku maksymalnego wysiłku fizycznego.

Zdalne hartowanie przez niedokrwienne jest procedurą treningową "ciesząca się" rosnącym zainteresowaniem badaczy w obszarze nauk o kulturze fizycznej. Przede wszystkim z uwagi na korzystne efekty w zakresie natlenienia mięśni, unaczynienia i zwiększenia przepływu krwi do aktywnych tkanek i narządów. Przykładem tego może być stosowany w sporcie i fizjoterapii trening okluzyjny. Dlatego badania podjęte przez mgr Magdalенę Kochanowicz należy uznać za interesujące oraz wzbogacające ten obszar wiedzy.

We wstępnej części rozprawy Pani mgr Magdalena Kochanowicz przedstawiła przegląd dotychczasowych badań nad hartowaniem przez niedokrwienie (*ang. ischemic preconditioning - IPC*) oraz omówiła ich wyniki. Następnie przedstawiła zjawisko zdalnego hartowania przez niedokrwienie (*ang. Remove Ischemic Preconditioning- RIPC*), które zastosowała w swojej dysertacji. Przedstawiła wpływ IPC oraz RIPC na funkcje i możliwości wysiłkowe organizmu oraz zmiany adaptacyjne indukowane przez wysiłek fizyczny ze szczególną rolą miokina.

Wstęp jest napisany poprawnie pod względem doboru treści i stanowi dobre podłoże do sformułowania celów badań. Uwagi krytyczne do tej części pracy dotyczą między innymi sposobu cytowania prac. Autorka stosuje zapis „et al.” w języku angielskim, jednak cała dysertacja z wyjątkiem streszczenia (w języku angielskim) jest napisana w języku polskim. Doktorantka w wielu miejscach w pracy stosuje zamiennie słowo kwas mlekowy i mleczan. Jest to często popełniany błąd. Uwaga ta dotyczy zarówno cytowanych badań jak i badań własnych (odniosę się do tego również w opisie metody badań). Proszę o wyjaśnienie podczas obrony zdania ze strony 17 „W badaniach Clevidence, Mowery et al. (2012) przeprowadzonych w grupie kolarzy wyczynowych na poziomie amatorskim wykazano brak poprawy wyników przy submaksymalnym natężeniu pracy (Cheung, Slys et al. 2019)”. Nie jest ono zrozumiałe.

W kolejnym rozdziale zatytułowanym „Metodologia badań własnych” Autorka rozprawy sformułowała dwa cele badań, na ich podstawie określiła cztery pytania badawcze oraz cztery hipotezy. Szkoda, że w przypadku stawianych hipotez nie wskazała kierunku prognozowanych zmian.

Badania objęły populację 40 zdrowych, aktywnych fizycznie mężczyzn w wieku 19.98 ± 1.17 lat, których poddano jednorazowej i 10 dniowej procedurze zdalnego hartowania przez niedokrwienie polegającej na czterech cyklach okluzji i reperfuzji (kończyny dolnej)

trwających po 5 minut z zaciskiem kołnierza sfingonamometrycznego na poziomie 220 mmHg. W pracy wskazano kryteria wykluczenia, oraz procedurę badań z podziałem na cztery etapy. Szkoda, że wyniki badań pierwszego etapu nie zostały przedstawione w pracy, a w przypadku drugiego etapu zastosowano skrót nazewnictwa grupy - SHAM. Może w celu lepszego odbioru wyników można było zastosować skrót polskojęzyczny.

W przedstawionej procedurze badawczej dotyczącej pomiaru mleczanu opisanego w rozdziale 2.6.3. urządzeniem Biosen C – line, autorka pisze o pomiarze mleczanu natomiast, w schemacie procedury drugiego i trzeciego etapu już o kwasie mlekowym. Co jest badane i co jest właściwym zapisem? Mam również pytanie do zastosowanej procedury RIPC. Na której kończynie wykonywano niedokrwienie? Czy u wszystkich badanych na tej samej? W jaki sposób dokonano wyboru?

Szkoda że metodyka oznaczeń biochemicznych została przedstawiona w tak mało szczegółowy sposób. Proszę o przedstawienie ograniczeń swoich badań, które mogły mieć wpływ na uzyskane wyniki.

Analizy statystyczne zostały dobrane i wykonane w poprawny sposób.

Wyniki badań zostały poprawnie i szczegółowo opisane w rozdziale III. Moje uwagi dotyczą w tym rozdziale zapisu wyników z zastosowaniem przecinka i kropki. Prawidłowy zapis wyników w tabelach i tekście powinien być matematyczny, przy użyciu kropki. Uwaga druga dotyczy pomiaru masy mięśni szkieletowych (Tabela 1 i 2). Nie wiem czy można bezkrytycznie podejść do informacji z urządzenia BIA (Tanita) i w oparciu o nią podawać masę mięśni szkieletowych. W mojej opinii nie jest to możliwe.

Ponadto wydaje mi się, że w Tabeli 9 nie przedstawiono wyników szczegółowych (tkankowy inhibitor metaloproteinazy1) TIMP-1.

Wnioski z pracy odpowiadają założonym przez Autorkę problemom badawczym i stanowią one logiczną konsekwencję prawidłowo przeprowadzonej analizy wyników oraz przeprowadzonej dyskusji.

W swojej pracy mgr Magdalena Kochanowicz stwierdziła, że dziesięciodniowa procedura zdalnego hartowania przez niedokrwienie z zaciskiem 220 mmHg wiodącej kończyny dolnej wykazała istotny wpływ na poprawę możliwości anaerobowych w 30 sekundowym teście Wingate. Ponadto wykazała że zastosowanie dziesięciodniowej procedury

RIPC wpływa na zmiany stężeń angiogeniny (ANG), interleukiny 6 (IL-6) i TIMP-1 w surowicy krwi, wywołując efekt ochronny przed uszkodzeniami mięśni wywołanymi ćwiczeniami fizycznymi.

Doktorantka w mojej opinii niepotrzebnie sformułowała czwarty wniosek w swojej dysertacji (strona 92, *Pomimo braku efektów samego jednorazowego i dziesięciodniowego zdalnego hartowania przez niedokrwienie kończyny dolnej na zmiany wybranych parametrów biochemicznych, ich wpływ jest istotny w odpowiedzi na maksymalny wysiłek anaerobowy.*), gdyż nie posiada na niego wystarczających dowodów.

Podsumowanie

Badania mgr Magdaleny Kochanowicz, przedstawione w poniższej rozprawie doktorskiej stanowią uzupełnienie dotychczasowej wiedzy na temat wpływu jedno i dziesięciodniowego zdalnego hartowania przez niedokrwienie kończyny dolnej na zmiany markerów stanu zapalnego. Autorka wykazała się dobrą znajomością teoretycznych podstaw badanego problemu oraz umiejętnością samodzielnego rozwiązywania problemów naukowych. Pracę oceniam wysoko za rzetelnie udokumentowane wyniki badań, skomentowane w oparciu o prawidłowo dobraną literaturę przedmiotu. Podsumowując, rozprawa doktorska jest oryginalna i wartościowa, tym samym spełnia wymogi stawiane pracom naukowym na stopień doktora nauk o kulturze fizycznej.

W związku z powyższym kieruję do Rady Naukowej Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu im. Jędrzeja Śniadeckiego w Gdańsku wniosek o dopuszczenie Pani mgr Magdaleny Kochanowicz do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

KIEROWNIK
KATEDRY FIZJOLOGII SPORTU

prof. dr hab. Jacek Zielinski