



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, 07 listopada 2022 roku

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Agaty Nowak, pod tytułem:**

*„OCENA WPŁYWU EFEKTU PLASTROWANIA DYNAMICZNEGO NA WSKAŹNIKI  
FIZJOLOGICZNE I BIOCHEMICZNE”*

***Znaczenie tematyki badań***

Celem badań, stanowiących podstawę do przygotowania recenzowanej rozprawy doktorskiej, była próba uchwycenia ilościowych oraz jakościowych zmian wartości wybranych wskaźników biochemicznych i fizjologicznych organizmu, ze szczególnym uwzględnieniem czynników modulujących mikrokrażenie, w następstwie zastosowania plastrowania dynamicznego techniką wspomagającą pracę mięśni (35% naciągu taśmy) na okolicę przedramienia dominującego u młodych, zdrowych osób.

Kinesio Taping (KT) – plastrowanie dynamiczne, metoda opracowana w latach 70-tych, zyskała dużą popularność jako uzupełniająca proces rehabilitacji m.in. poprzez oddziaływanie na przyczyny bólu i nieprawidłową dynamikę ruchu. Zakłada się, że prawidłowa aplikacja w określonej pozycji ciała pacjenta i pofałdowanie taśmy przy powrocie do neutralnych pozycji unosi lekko naskórek z warstwą brodawkowatą skóry właściwej, dając efekt odciążenia tkanki łącznej, unerwienia, powięzi, ścięgien i ich pochewek, mięśni, torebek stawowych i systemu krążenia krwi oraz limfy.

Już na wstępie recenzji chciałabym zaznaczyć, że Autorka planując badania skupiła się na bogatym repertuarze pomiarów oraz jednej określonej technice i okolicy aplikacji, a przede wszystkim, co warto podkreślić, układ doświadczalny oparła o losowo dobrany udział każdego z badanych w każdej z trzech grup: doświadczalnej, kontrolnej oraz placebo, z zachowaniem tygodniowych odstępów czasowych, uzasadniając takim tokiem myślenia (już w trakcie planowania), że dużą wagę przywiązuje do obiektywizacji badań naukowych. Doktorantka systematycznie zmierzała tym samym do poznania mechanizmów, które mogłyby tłumaczyć postulowane, subiektywne i pozytywne odczucia pacjentów, dotychczas poparte pojedynczymi badaniami spełniającymi wysoką naukową wartość dowodową, a które pomimo wielu prób do dziś nie są jednoznacznie opisane. Dlatego też podjęcie tej tematyki badawczej przez Panią mgr Agatę Nowak uważam za w pełni uzasadnione.

Przedstawiona mi do recenzji praca doktorska, przygotowana pod kierunkiem prof. dr hab. Macieja Pawlaka, oparta jest na oryginalnych badaniach własnych, na których realizację uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej przy Uniwersytecie Medycznym im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu (KB 849/18), wpisujących się w zakres tematyczny badań realizowanych w Zakładzie Fizjologii i Biochemii Akademii Wychowania Fizycznego w Poznaniu.

### **Ocena rozprawy**

**Tytuł pracy:** „Ocena wpływu efektu plastrowania dynamicznego na wskaźniki fizjologiczne i biochemiczne”, w mojej opinii jest nazbyt ogólny.

Sformułowanie „ocena wpływu efektu plastrowania dynamicznego”, nie sugeruje którego z efektów oddziaływania KT badania dotyczą a może ich być wiele (p/bólowy; p/obrzękowy; stabilizujący; regulujący napięcie mięśniowe, etc.). Ponadto, badania skupiają się na udziale wyłącznie osób młodych, zdrowych, z określonym obszarem aplikacji, co warto byłoby zawrzeć w temacie.

Z uwagi na: *i.* znaczenie publikowanych wyników dla kolejnych badaczy, o określonych zakresach zainteresowań w trakcie wyszukiwania danych naukowych w bazach danych po tytule lub słowach kluczowych oraz *ii.* doprecyzowanie fokusu prowadzonych badań, istotne wydaje się uwzględnienie więcej szczegółów już na etapie tytułu przygotowywanej pracy.

**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 wydruk komputerowy, na który składają się rozdziały (w liczbie 14) obejmujące:

- teoretyczne podstawy pracy obejmujący 7 podrozdziałów wstępu;

- cel pacy i hipotezy badawcze;
- materiał i metody badawcze, przedstawiające warunki kwalifikacji, opis procedur badawczych i technik pomiarowych, opis metod analitycznych oraz analiz zastosowanych w opracowaniu statystycznym wyników;
- wyniki badań w podziale na tematyczne rozdziały (charakterystyka badanych, wartości pomiarów przepływu krwi, wskaźniki biochemiczne, wskaźniki biofizyczne);
- dyskusja w podziale na tematyczne podrozdziały;
- podsumowanie;
- wnioski;
- bibliografia;
- spis rycin i tabel;
- streszczenie w j. polskim i angielskim.

W obrębie pracy Autorka zamieściła także wykaz skrótów stosowanych w pracy. Z doświadczenia recenzenta pragnę zauważyć, że zwyczajowo do całości pracy załącza się elementy dodatkowe, które były niezbędne do jej realizacji, tj.: wzór Oświadczenia badanego (zgoda na udział w badaniach); kserokopia Zgody Komisji Bioetycznej. Uwaga ta ma jedynie charakter proceduralny.

W pracy zawarto 21 tabel i tyleż samo rycin, w większości zestawiono w nich wyniki badań. Piśmiennictwo wykorzystane w rozprawie jest liczne, stanowi 169 opublikowanych pozycji bibliograficznych, dobrze dobranych pod względem tematycznym, w większości o zasięgu międzynarodowym (123 prace zagraniczne).

**We Wstępie** rozprawy doktorskiej, na 11 stronach, Doktorantka przedstawiła najważniejsze zagadnienia niezbędne do zrozumienia wyników badań swojej pracy. Autorka rozpoczęła pracę od prezentacji zagadnień teoretycznych. Charakter tej części pracy wskazuje, że planując i realizując badania Pani Agata Nowak dokonała wnikliwego przeglądu piśmiennictwa z zakresu opisywanej tematyki. Na kolejnych stronach wprowadzenia teoretycznego Autorka opisała metodę KT w aspekcie aktualnego stanu wiedzy, wpływu na zmiany w układzie krążenia lokalnego, stężeń wybranych wskaźników biochemicznych, siły mięśniowej oraz zmiany temperatur powierzchniowych wybranych obszarów ciała. Z uwagi na obowiązki recenzenta, pragnę zaznaczyć, że cytowane przez Autorkę badania (podobnie jak badania własne) dotyczą szacowania zmian temperatury skóry (powierzchniowej) a nie temperatury ciała i taką nomenklaturę sugerowałabym do stosowania w całości dysertacji.

**Cel i hipotezy badań.** Badania starano się tak zaplanować, aby można było zweryfikować postawione hipotezy zakładające: zmiany temperatury i mikrokrażenia skórno-ego w obszarze działania KT; modulację stężeń biochemicznych wskaźników profilu wysiłkowego (kinazy kreatynowej, mleczanu, pirogronianu, dehydrogenazy mleczanowej oraz amino-transferaz: alaninowej i asparaginowej); oddziaływanie na zmianę siły mięśniowej. Dodatkowo postawiono uogólnioną hipotezę o roli hamowania obwodowego sygnału nocycyptywnego i aktywności endogennego układu opioidowego jako mechanizmów stanowiących podstawę efektu analgetycznego działania KT. Jest to hipoteza bardzo interesująca i choć w zaplanowanym układzie doświadczalnym trudna do jednoznacznej weryfikacji, to zaplanowane i przeprowadzone badania stanowią doskonały pilotaż do jej weryfikacji.

W **części empirycznej** Autorka przedstawiła materiał i metody oraz wyniki prowadzonych badań, dokonując ich interpretacji i dyskutując z danymi piśmienniczymi.

Niespójne są informacje dotyczące wieku badanych. Jak napisano na str. 31 grupę badaną stanowiło 20 studentów kierunków AWF w Poznaniu, w przedziale wiekowym od 19 do 26 lat, choć w Tab. 4. zakres wieku uczestników włączonych do badań (min-max) równe jest odpowiednio 19-23 lat (w kryteriach włączenia podano zakres wieku 19-26 - str. 18, jednak w szczegółowym opisie uczestników należałoby uwzględnić wartości dla osób ostatecznie zakwalifikowanych). Z dużym prawdopodobieństwem można uznać to za błąd edytorski. Biorąc pod uwagę małą liczebność i rozkład płci w badanej próbie, bardzo proszę o ustosunkowanie się do pytania: dlaczego zdecydowano o braku uwzględnienia płci jako kryterium włączenia/wykluczenia. Przy takim rozkładzie płci uczestników (15K: 5M) i ocenie wskaźników pośrednio lub bezpośrednio determinowanych płcią, pokusiłabym się o badania wybranej płci.

Każdy z uczestników był badany trzykrotnie wg określonej i powtarzalnej procedury, z tygodniowym odstępem czasu, jako uczestnik kolejnej grupy:

- doświadczalnej (Kinesio Tape®),
- kontrolnej,
- placebo (plastry Mefix).

Przedstawienie procedur badawczych w formie tabelarycznej i opisowej jest czytelne. Kolejno odnosząc się do procedur badawczych mam pytania dotyczące zastosowanego wysiłku fizycznego oraz pomiaru temperatury powierzchni ciała:



1. „Osoba badana wykonywała w równym tempie maksymalne ściski miernika do momentu odmowy lub zmniejszania się uzyskiwanych wartości”. Wg mojej opinii jest to niestety mało precyzyjny opis procedury wysiłku. Np. jakie było kryterium uznania utrzymania/nie utrzymania odpowiedniej siły warunkujące zaprzestanie pracy fizycznej (czy np. wyznaczano % siły maksymalnego zacisku, czy jej dopuszczalny %-wy spadek w czasie kolejnych zacisków ręki?). W takim układzie zastosowany wysiłek wydaje się być niestandardowy a w ogólnym ujęciu nawet zbędny. Który ze wskaźników siły wybrano jako punkt końcowy (wydaje się, że wartości maksymalne siły chwytu ręki oceniane dynamometrycznie - ale czy jednostkowe, czy średnie z np. trzech pierwszych pomiarów?). Łączna ocena zamienności wartości siły dla kobiet i mężczyzn ponownie rodzi pytanie na temat doboru badanych względem płci.

2.

*i.* Standaryzacja badań dla oceny temperatury powierzchni ciała jest bardzo precyzyjnie opisana i niezbędna do wiarygodności interpretacyjnej. Niezbędne jest utrzymanie odpowiednich warunków w zakresie wilgotności i temperatury, czasu aklimacji, etc. Konieczny do uzupełnienia jest opis warunków przeprowadzenia pomiarów w badaniach własnych.

*ii.* Pytanie do Doktorantki. Jakie są: czułość i zakres pomiarowy bezdotykowego termometru BRAUN NTF 3000?

*iii.* Kolejne pomiary temperatur, dokonywane pośród wielu innych czynników potencjalnie modyfikujących wartość temperatury skóry w stosowanych procedurach w mojej opinii nie pozwalają na jednoznaczne wnioskowanie o realnych zmianach jej wartości w następstwie plastrowania KT.

Do analizy wyników zastosowano dobrze dobrane metody statystyczne, uwzględniające charakter rozkładu wyników i planowane układy porównań. Jedyna uwaga w tym zakresie odnosi się do przedstawienia wszystkich wartości za pomocą średniej i odchylenia standardowego ( $M \pm SD$ ), choć wskazano, że dla niektórych wskaźników wartości danych nie spełniały warunków rozkładu normalnego. W takiej sytuacji interpretacji należy dokonywać w oparciu o medianę oraz kwartyle.

**Wyniki** wszystkich badań zestawiono w rozdziale 4. ,5. oraz 6., na stronach od 31. do 57. w formie tabelarycznej, graficznej i opisowej, z podziałem na tematyczne podrozdziały, co je dobrze systematyzuje. Choć nie jestem zwolenniczką powielenia prezentacji tych samych wyników zarówno w formie graficznej jak i tabelarycznej, pewnym usprawiedliwieniem w tym przypadku może być nadmiarowość danych do zaprezentowania jedynie w formie graficznej.

Na wstępie tego rozdziału scharakteryzowano grupę badaną z podziałem na płęć. Kolejno zaprezentowano wyniki dotyczące zmian wartości analizowanych wskaźników w przebiegu badań:

- pomiar przepływu krwi – stwierdzono, że wartości perfuzji w poszczególnych pomiarach, pierwszego i drugiego dnia badań, nie różniły się istotnie statystycznie zarówno pomiędzy terminami w poszczególnych grupach jak też pomiędzy grupami;

- stężenia  $\beta$ -endorfiny – Autorka podaje, że przeprowadzona analiza statystyczna wykazała, iż w grupie placebo (aplikacja plastrów nieterapeutycznych (Mefix) oraz w grupie KT nastąpił wzrost poziomu  $\beta$ -endorfiny: istotny statystycznie między pomiarem 1. (w spoczynku, bez plastra), a pomiarem 4., przeprowadzonym po 24 godzinach (w spoczynku, z plastrami placebo) oraz pomiędzy pomiarami dokonanymi pierwszego dnia w spoczynku, a wykonanymi tego samego dnia po wysiłku i naklejeniu plastra KT (6,3% wzrost; brak istotności statystycznej- Tab.7).

- stężenia IL-6 i IL-10 - porównując wartości IL-6 natychmiast po naklejeniu plastra oraz wysiłku fizycznym w stosunku do pomiarów spoczynkowych dokonanych 1. dnia, nie stwierdzono różnic na poziomie istotności statystycznej w żadnej z trzech grup; natomiast średnie z pomiarów dla grupy placebo różniły się między sobą istotnie statystycznie - wartość stężeń IL-6 po 24h i wysiłku fizycznym była istotnie wyższa od stężenia w pierwszym dniu po naklejeniu plastra i wysiłku (uwaga: przy czym wg Tab. 8.  $p=0,013$  podczas gdy w opisie str. 39  $p=0,008$ ). Co ważne do podkreślenia zgłaszano efekty niepożądane w grupie Placebo, o czym zgodnie z zasadami etyki prowadzenia badań wspomina Autorka. W odniesieniu do IL-10 nie wykazano istotnych statystycznie różnic zarówno pomiędzy grupami jak też pomiarami w trakcie dwóch dni badań, choć odnotowano trend przyrostu wartości w grupie KT w kolejnych pomiarach;

- stężenia białka całkowitego, albumin, glukozy – odnotowano zmiany, jednak bez wpływu na wnioskowanie; wartości były w miarę stabilne i nie przekraczały norm referencyjnych;

- stężenia glukozy – przy braku zmian istotnych statystycznie w przebiegu badań na uwagę zasługują stosunkowo wysokie wartości glikemii jak na ten wiek i stan zdrowia badanych (uwaga: czy badania realizowano na czczo?);

- profil wysiłkowy: CK, LA, PA, LDH, AST, ALT - uwagę zwracają duże wartości odchyień standardowych dla CK; uzyskano przewidywalne zmiany w stężeniu LA; zmiany stężeń LDH wystąpiły jedynie w grupie kontrolnej; w przypadku AST i ALT nie wykazano różnic między grupami ani pomiarami w trakcie badań;

- wartości temperatury – wyniki wg recenzenta trudne do interpretacji; w mojej opinii uzyskano stosunkowo wysokie wartości temperatury powierzchniowej obszaru przedramienia (także te wyjściowe - ponownie nasuwa się pytanie o utrzymanie warunków termo-neutralnych w trakcie badań);

- siła mięśniowa – Autorka słusznie stwierdza brak podstawy do stwierdzenia możliwego wpływu KT na zwiększenie siły mięśniowej.

Odnosząc się do tej części pracy można stwierdzić, że wyniki badań opisane zostały w sposób czytelny, klarowny i systematyczny, obejmując kolejno analizowane porównania, korespondujące ze stawianymi celami. W moim subiektywnym odczuciu niepotrzebnie dodano w tej części informacje teoretyczne np. dotyczące IL-6 (str. 38) czy IL-10 (str. 40).

W obszernej części pracy jaki stanowi rozdział **Dyskusja**, Autorka tematycznie interpretuje i konfrontuje wyniki uzyskanie w badaniach własnych z danymi z przeanalizowanego aktualnego piśmiennictwa o zasięgu krajowym oraz międzynarodowym. Dyskusja prowadzona jest w sposób czytelny, świadczący o znajomości tematyki przedmiotu badań. Autorka krytycznie i szczegółowo odnosi się do wyników badań własnych oraz cytowanych, poszukując możliwości interpretacyjnych zaistniałych zbieżności i rozbieżności.

Na podstawie przeprowadzonych badań i po analizie uzyskanych wyników, Autorka zaproponowała 7 **wnioski**, które są odpowiedzią na stawiane we wstępie pracy cele.

*„1. Plastrowanie dynamiczne nie wywołuje zmiany mikrokrążenia w obszarze jego oddziaływania zarówno natychmiast po naklejeniu plastra jak i po 24 godzinach jego stosowania.*

*2. Kinesio Taping® nie wpływa na zmianę siły ścisku mierzoną za pomocą dynamometru ręcznego, natychmiast po aplikacji oraz po 24 godzinach stosowania plastra.*

*3. Zastosowanie plastrowania dynamicznego może zmieniać temperaturę ciała w obszarze jego oddziaływania 10 minut po aplikacji plastra, w stosunku do grupy kontrolnej i grupy placebo.*

*4. Kinesio Taping® może wpływać na aktywację endogennego układu opioidowego, o czym świadczą zmiany poziomu  $\beta$ -endorfiny w grupie placebo.*

*5. Kinesio Taping® nie wpływa w sposób istotny na poziom cytokin: interleukiny 6 oraz interleukiny 10.*

*6. Plastrowanie dynamiczne nie wywołuje zmian w poziomie aktywności aminotransferazy alaninowej i asparaginowej oraz dehydrogenazy mleczanowej i kinazy kreatynowej.*

*7. Kinesio Taping® nie prowadzi do zmian stężenia mleczanu i pirogronianu w poszczególnych pomiarach oraz grupach.”*

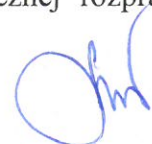
Są one w większości sformułowane poprawnie i oparte o uzyskane wyniki badań własnych. Jednakże, w celu doprecyzowania i jednoznaczności wnioskowania we wszystkich wnioskach proponowałabym dodać informację uzupełniającą: ... u młodych zdrowych osób.

Ponadto przy tak sformułowanym wnioskowaniu ponownie nasuwa się pytanie dotyczące zasadności zastosowania wysiłku fizycznego, który można by zastąpić standardową oceną siły mięśniowej w oparciu np. o handgrip test.

Z uwagi na obowiązki recenzenta oceniającego wszystkie aspekty pracy, pragnę zwrócić uwagę na nieliczne niedociągnięcia, których nie ustrzegła się Autorka w trakcie przygotowania manuskryptu:


- podpis pod Ryc. 1. Wymaga doprecyzowania. Baza piśmiennictwa medycznego to Medline; PubMed jest jedynie przeglądarką umożliwiającą bezpłatny dostęp do bazy.
- rozdział 4. to: Wyniki badań w moim odczuciu nieuzasadnione jest wyłonienie rozdziału 5. i 6. jako niezależnych, gdyż w rzeczywistości stanowią trzon wyników, stąd sugerowałabym potraktować je jako podrozdziały 4.3; 4.4.;
- brak jednostek w tabelach dla niektórych wskaźników (temp., siła mięśniowa,  $\beta$ -endorfiny; IL-6, IL-10);
- pozycja 64. piśmiennictwa - w pracy jest rok 2016 a w bibliografii 2018
- pozycje 75. i 76. piśmiennictwa - są takie same nazwiska oraz rok publikacji - po takiej formie przypisu nie można dojść która praca jest cytowana; co ważne w tym przypadku jest to zbieżność nazwisk;
- pozycja 99. i 100. piśmiennictwa - jak wyżej;
- pozycja 109. piśmiennictwa – literówka: zamiast roku 2015 jest "20015";
- nie odnotowałam cytowania w całości tekstu rozprawy pozycji: 19; 59; 111; 112; 121; 131 ze spisu piśmiennictwa.

**Reasumując** recenzowaną rozprawę doktorską Pani mgr Agaty Nowak, pt.: „Ocena wpływu efektu plastrowania dynamicznego na wskaźniki fizjologiczne i biochemiczne” oceniam pozytywnie. Praca jest ciekawa, o dużym potencjale poznawczym ale także praktycznym. Na uwagę zasługuje nowatorski aspekt badań nad metodą Kinesiology Taping, obejmujący ocenę wybranych, stosunkowo licznych, wskaźników biochemicznych oraz funkcjonalnych w organizmie człowieka przy zastosowaniu obiektywnych metod. Merytoryczna strona pracy zasługuje na uznanie i nie budzi zastrzeżeń. W opinii Recenzenta wyniki badań zdecydowanie warte są opublikowania a uwagi przedstawione w recenzji mają charakter wyłącznie polemiczny i pisane były z nadzieją, że przyczynią się do poszukiwania przez Doktorantkę kolejnych inspiracji naukowych. Choć Autorka nie ustrzegła się drobnych błędów stylistycznych i edytorskich, to nie umniejszają one wartości merytorycznej rozprawy.





Realizacja badań wymagała od Doktorantki umiejętności organizacyjnych, dobrego planowania, znajomości stosowanych metod i technik badawczych, analitycznego myślenia w trakcie interpretacji wyników i ich dyskusji oraz wnioskowania. Uważam, że praca spełnia wymogi stawiane pracom doktorskim i wnoszę do Wysokiej Rady Naukowej AWF w Poznaniu o nadanie Pani mgr Agacie Nowak stopnia doktora nauk medycznych i nauk o zdrowiu, w dyscyplinie nauki o zdrowiu.



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

