

dr hab. Katarzyna Walicka-Cupryś, prof. UR

Instytut Fizjoterapii, Wydział Nauk o Zdrowiu i Psychologii, Uniwersytet Rzeszowski
Kierownik Laboratorium Innowacyjnych Metod Antropometrycznych
w Uniwersyteckim Centrum Badawczo Rozwojowym w Naukach o Zdrowiu
Dyrektor Uniwersyteckiego Centrum Badawczo Rozwojowego w Naukach o Zdrowiu
kwcuprys@univ.rzeszow.pl



Rzeszów, 07.01.2026 rok

Recenzja

pracy na stopień naukowy w dziedzinie doktora nauk medycznych i nauk o zdrowiu
w dyscyplinie nauki medyczne

mgr Pauliny Kret

**pt. „Analiza parametrów biomechanicznych pacjentów z dolegliwościami odcinka
lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa z wykorzystaniem platformy Schumann-3D-Platte”**

Promotor pracy: prof. dr hab. Konrad Szychowski

Promotor pomocniczy: dr Marzena Mańdziuk

Według danych WHO, ból kręgosłupa lędźwiowo-krzyżowego dominuje wśród zaburzeń układu mięśniowo-szkieletowego, wykazując średnią roczną zapadalność na poziomie 570 milionów osób na całym świecie (World Health Organization, 2022). Dolegliwości te stanowią jedną z głównych przyczyn niepełnosprawności w skali globalnej, generując jednocześnie potężne obciążenia ekonomiczne dla systemów opieki zdrowotnej. W związku z powyższym, współczesna nauka dąży do opracowania i optymalizacji innowacyjnych strategii terapeutycznych, zdolnych do zahamowania tej niekorzystnej tendencji. Jedną z metod coraz częściej wykorzystywanych w rehabilitacji pacjentów z zespołami bólowymi kręgosłupa jest trening z zastosowaniem wibracji całego ciała (WBV – whole-body vibration). Mechanizm działania bodźców wibracyjnych opiera się m.in. na aktywacji włókien aferentnych typu A β , wywołaniu tonicznego odruchu wibracyjnego (TVR) oraz modulacji przewodzenia informacji bólowej na poziomie rdzenia kręgowego. Dodatkowo, wibracje wpływają na poprawę rekrutacji jednostek motorycznych, koordynacji mięśniowej oraz propriocepcji, co może przekładać się na poprawę stabilizacji centralnej i redukcję dolegliwości bólowych. Weryfikacja tych założeń w warunkach klinicznych wydaje się zatem w pełni uzasadniona.

Współczesna fizjoterapia, oparta na zasadach medycyny faktów (EBM), kładzie nacisk na obiektywizację oceny stosowanych metod. Wprowadzenie rygorystycznej oceny funkcjonalnej pacjenta oraz monitorowanie efektów terapii z wykorzystaniem precyzyjnych narzędzi pomiarowych staje się obecnie paradygmatem nowoczesnej rehabilitacji. Analiza parametrów biomechanicznych, takich jak rozkład obciążeń, stabilność posturalna czy reakcje adaptacyjne układu nerwowo-mięśniowego, pozwala na precyzyjne określenie deficytów funkcjonalnych oraz indywidualizację postępowania terapeutycznego. W tym kontekście szczególnego znaczenia nabiera poszukiwanie interwencji, które łączą efektywną stymulację układu ruchu z działaniem analgetycznym.

Kluczowym wyzwaniem pozostaje zatem identyfikacja czynników determinujących pozytywną odpowiedź organizmu w sferze sprawności fizycznej, co wpisuje się w istotny nurt badawczy dotyczący zdrowia populacyjnego. Mimo bogatego piśmiennictwa dotyczącego dolegliwości odcinka lędźwiowo-krzyżowego, liczba doniesień naukowych jednoznacznie weryfikujących skuteczność wibroterapii jest wciąż niewystarczająca. Tym samym potwierdza się zasadność prowadzenia badań nad wpływem treningu z wykorzystaniem platformy wibracyjnej Schumann-3D-Platte u pacjentów z dysfunkcjami wspomnianego odcinka. Podjęta przez Autorkę problematyka stanowi bezpośrednią odpowiedź na potrzebę poszukiwania skutecznych, bezpiecznych i mierzalnych metod rehabilitacji. Analiza parametrów biomechanicznych pozwala nie tylko na ocenę zmian zachodzących w funkcjonowaniu układu ruchu, lecz także na lepsze zrozumienie mechanizmów leżących u podstaw poprawy klinicznej pacjentów. Należy uznać, że temat wybrany przez Autorkę jest wysoce aktualny i stanowi o istotnej wartości naukowej przedłożonej dysertacji. Na aprobatę zasługuje fakt, iż Doktorantka za cel pracy przyjęła wieloaspektową analizę parametrów biomechanicznych z wykorzystaniem platformy Schumann-3D-Platte, formułując przy tym sześć precyzyjnych hipotez, stanowiących solidny fundament metodologiczny prowadzonych badań

Szczegółowa ocena pracy

Informacje ogólne

Przesłana do recenzji rozprawa prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną doktoranta w zakresie reprezentowanej dyscypliny, liczy 161 stron z 8 załącznikami i Oświadczeniem o samodzielnym napisaniu rozprawy doktorskiej. Dysertacja ma prawidłowy, typowy układ dla prac empirycznych, zawiera 6 rozdziałów przedstawianych na 117 stronach głównego

tekstu (wstęp jako rozdział teoretyczny z 7 podrozdziałami, cel badań, materiał i metoda z 7 podrozdziałami, wyniki z 8 podrozdziałami, dyskusja, wnioski), które nadają chronologię i przejrzystość pracy. Na początku pracy znajduje się wykaz stosowanych w tekście skrótów a na końcu pracy Autorka umieściła wystarczająco obszerne streszczenie w języku polskim i angielskim, jednak nieustrukturyzowane. Pod względem formalnym dysertacja nie budzi zastrzeżeń.

Wstęp

W pierwszej części pracy, stanowiącej wprowadzenie, Autorka precyzyjnie nakreśliła potrzebę podjęcia pracy badawczej w wybranym obszarze tematycznym. Jest to rzeczowe uargumentowanie istotności naukowej i klinicznej przeprowadzonych badań w oparciu o aktualne piśmiennictwo. Przedstawiony wstęp do rozprawy doktorskiej należy ocenić pozytywnie. Autorka w sposób kompetentny i wyczerpujący uzasadnia wybór tematu badawczego, wskazując na istotność problemu zespołów bólowych odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa w skali globalnej oraz jego konsekwencje kliniczne i społeczne. Struktura wstępu jest poprawna i w pełni zgodna z kanonem prac naukowych na poziomie doktorskim.

Na podkreślenie zasługuje szerokie wykorzystanie aktualnych danych epidemiologicznych oraz interdyscyplinarne ujęcie problemu, obejmujące aspekty biomechaniczne, funkcjonalne i terapeutyczne. Szczególnie wartościowe jest zwrócenie uwagi na implementację treningu wibracyjnego jako innowacyjnego komponentu nowoczesnego postępowania fizjoterapeutycznego. Jednak w tej części pracy odczuwalny jest pewien niedosyt w zakresie wyraźniejszego zaakcentowania luki badawczej. Zasadne byłoby jednoznaczne wskazanie, które aspekty funkcjonalnej oceny pacjentów nie zostały dotąd wystarczająco opisane w literaturze i w jaki sposób niniejsza rozprawa doktorska zamierza tę lukę wypełnić.

Kolejnym elementem części teoretycznej jest przegląd literatury przedmiotu, który został przedstawiony na 10 stronach w 7 podrozdziałach, co stanowi ponad 8,5% dysertacji. Autorka w sposób wyczerpujący wprowadza czytelnika w obszar podjętych problemów badawczych. Przeprowadzony przegląd piśmiennictwa potwierdza ugruntowaną wiedzę Doktorantki w zakresie podjętej problematyki. Autorka przedstawiła charakterystykę zagadnień związanych z analizą parametrów biomechanicznych pacjentów

z dolegliwościami kręgosłupa w odcinku lędźwiowo-krzyżowym oraz mechanizmy modulowania informacji bólowej. Omówione zostały również kryteria podziału, problem kliniczny wybranych zespołów bólowych oraz biomechanika odcinka lędźwiowo-krzyżowego, a także wybrane aspekty rehabilitacji z uwzględnieniem nowoczesnych technik i metod terapeutycznych. W dalszej części rozdziału teoretycznego opisała krótko, lecz rzeczowo, zagadnienia kontroli postawy ciała, terapie z wykorzystaniem wibracji oraz charakterystykę samej platformy Schumann-3D-Platte.

Mimo wysokiej oceny merytorycznej, Autorka nie ustrzegła się pewnych niedociągnięć. Wskazane byłoby bardziej restrykcyjne i konsekwentne stosowanie terminologii (np. „ból odcinka lędźwiowo-krzyżowego” vs. „ból dolnego odcinka kręgosłupa”) w celu zachowania pełnej precyzji językowej. Pewne zastrzeżenie budzi również wykorzystanie źródeł starszych niż dekada (np. Radziszewski 2007), w sytuacjach, gdy w danym obszarze dostępne są znacznie nowsze doniesienia naukowe. Zgłoszone uwagi mają jednak charakter porządkujący oraz redakcyjny i nie wpływają na ogólną, wysoką ocenę wstępu. Kontekst merytoryczny opracowania dowodzi, że Doktorantka w pełni rozumie aktualny stan wiedzy w danej dziedzinie. Doktorantka właściwie umiejscowił temat rozprawy w kontekście literatury przedmiotu. Tekst jest spójny, merytorycznie poprawny i w pełni uzasadnia podjęcie tematu rozprawy doktorskiej, który należy uznać za aktualny, istotny naukowo oraz posiadający wysoki potencjał aplikacyjny w praktyce klinicznej.

Cel pracy

Doktorantka przedstawia w dysertacji prawidłowo sformułowany potrafił sformułować problem badawczy, którym jest „analiza parametrów biomechanicznych pacjentów z dolegliwościami odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa z wykorzystaniem platformy Schumann-3D-Platte”. Konstrukcja celu jest w pełni zgodna z metodologią PICO(T) – obejmującą populację, interwencję, grupę porównawczą, oczekiwany wynik oraz ramy czasowe – i została ujęta w precyzyjnej formie około 15 wyrazów. Tak sformułowany cel cechuje się wysoką klarownością i jednoznacznością.

W pracy sformułowano jedno główne pytanie badawcze. Choć w tradycyjnym ujęciu mogłoby to sugerować konieczność postawienia dalszych pytań szczegółowych, Autorka zdecydowała się na sformułowanie sześciu hipotez badawczych. Rozwiązanie to należy uznać za metodologicznie poprawne. Pytanie badawcze pełni tu funkcję nadrzędną wobec hipotez,

które stanowią jego logiczne i merytoryczne rozwinięcie. Dla zwiększenia przejrzystości struktury wyводу możliwe byłoby rozważenie sformułowania pytań szczegółowych odpowiadających poszczególnym hipotezom, jednak brak takiego rozwiązania nie stanowi uchybienia metodologicznego i nie obniża wartości naukowej pracy.

Materiał i Metoda

Rozdział materiał i metoda w większości jest poprawny, jednak w publikacji wymagałby pewnego uzupełnienia i usystematyzowania. Obejmuje on krótki opis materiału z kryteriami włączenia i wyłączenia do grup oraz metodykę badań z opisem organizacji i przebiegu badań, w którym w sposób klarowny przedstawiono etapy prowadzenia procesu badawczego. W tym rozdziale powinny znaleźć się dodatkowo wszystkie informacje o grupie kontrolnej i dwóch grupach badanych a ich brakuje tj. sposób doboru wielkości próby (dlaczego po 20 osób), sposób przydzielanie do danej grupy, diagram przepływu, czyli informacje na jakim etapie i z jakiego powodu dane osoby odpadły z badania czy analizy, co wyjaśniłoby sposób wyłonienia ostatecznych grup do poszczególnych analiz. Również w tym rozdziale czytelnik powinien otrzymać informacje na temat podstawowych cech antropometrycznych poszczególnych grup później analizowanych, tj. średni wiek, masa i wysokość ciała lub BMI. Powyższe dane ułatwiłyby zorientowanie się jakie grupy będą badane i analizowane, a pokazanie braku istotnych różnic szczególne w zakresie wieku, pomiędzy grupami ukazało by właściwy metodologicznie dobór próby, co recenzentka sugeruje uzupełnić w publikacji dysertacji.

Dobór i przedstawienie odpowiednich narzędzi badawczych zalecanych przez Krajową Izbę Fizjoterapii jest pozytywną stroną pracy, ponieważ koreluje z praktyką kliniczną. Narzędzia badawcze zostały dobrze dobrane, są obiektywne, stosowane częściej w praktyce klinicznej niż w badania naukowych innych autorów, jednak w tym przypadku nie ujmuje to metodologii pracy. Jednocześnie w rozdziale tym zabrakło szczegółowego opisu programu kinezyterapii realizowanego w eksperymencie. Zaproponowane powyżej wszystkie uzupełnienia sprawiłyby, że dany eksperyment nie budziłby wątpliwości metodologicznych, mógłby być powtórzony przez innych badaczy, zweryfikowany dokładnie z tymi samymi założeniami. Przedstawiona do oceny omawiana część pracy wymaga do publikacji dysertacji uzupełnień, jednak mimo uwag oceniona jest pozytywnie, gdyż znakomita większość założeń metodologicznych jest poprawna.

Wyniki

Wyniki badań Doktorantka przedstawia na 72 stronach w rozdziale 4, co stanowi 61,53 % dysertacji, w którym wyłoniła 2 podrozdziały. Pierwszy podrozdział jest szczegółową charakterystykę materiału a kolejny podzielny jest zgodnie z stawianymi hipotezami na 6 następnych podrozdziałów. Taki układ ułatwia wyciągnięcie wniosków na podstawie przedstawionych analiz. Oceniana część pracy napisana jest na ogół jasno, jednak wymaga on kilku uzupełnień lub zmian: tj.

- podrozdziały Recenzentka zatytułowałaby w formie równoważników zdań np. *„Ocena treningu mięśni opartego na wibracji a stan funkcjonalny pacjenta i jego wpływ na czynności dnia codziennego”*, co by nie sugerowało wyników badań, które powinny być bezstronne.
- tabela 1 i 4 powinna znaleźć się w rozdziale materiał z informacją czy grupy były jednorodne pod względem tych cech;
- w podrozdziale 4.1 „Charakterystyka ogółu grupy badanej,” brakuje analiz porównawczych pomiędzy grupami w danych zagadnieniach, co by jasno pokazało, czy grupy były podobne do siebie, a może ich życie i parametry antropometryczne diametralnie się różniły. Takie ujęcie rozwiałby wątpliwości, czy uzyskane wyniki nie są związane z doborem próby i bezstronnością głównego badacza;
- należy uzupełnić charakterystyki opisowe dla testów funkcjonalnych;
- hipoteza 5 nie jest tożsama ze stawianą hipotezą piątą pod celem pracy, w przypadku jak autorka dysertacji przedstawia wyniki zgodnie z hipotezami to należałoby zmienić;
- w przekonaniu Recenzentki nie ma potrzeby pod każdą tabelą dodawać źródłowa własne, ponieważ wyniki muszą być analizą własną, to zwiększa niepotrzebnie objętość dysertacji.

Doktorantka zrealizowała samodzielnie założony cel pracy i sprawdziła hipotezy jakie sobie postawiła poprawnie przedstawiając analizy w wynikach. Powyższe uwagi nie wpływają znacząco na ostateczną interpretację wyników i pozytywną ocenę tej części pracy, wymagają jedynie uzupełnień oraz wyjaśnienia.

Dyskusja

Dyskusja jest poprawnie poprowadzona w sposób logiczny, konsekwentny i opiera się na przedstawieniu wyników prac innych autorów w odniesieniu do własnych. Jedynie 14 stron, stanowi prawie 12 % całości pracy, co w moim przekonaniu jest prawidłową proporcją tej części pracy do części teoretycznej. Przedstawione ograniczenia badania są informacjami do części materiałów i metoda str. 106 i tam powinny się znaleźć. Szczególny niepokój Recenzentki wzbudziło zdanie z Dyskusji cytuję „Trudnością w przeprowadzonym eksperymencie było możliwie jak najbardziej wiarygodne odzwierciedlenie dolegliwości bólowych pacjentów przed i po terapii, przez co główny badacz musiał cały czas towarzyszyć pacjentom podczas wypełniania ankiet i kwestionariuszy: Oswestry Disability Index i McGill Pain Questionnaire. Zdanie to sugeruje, iż główny badacz mógł istotnie wpływać na wyniki ostateczne pomiarów. Jednocześnie przedstawione wyniki grupy kontrolnej w której nie widać efektów kinezyterapii budzą dodatkowo wątpliwości uzyskanych wyników po terapii. W związku z powyższym brak uzyskania poprawy w grupie kontrolnej szczególnie testów funkcjonalnych, wymagają szerszego wyjaśnienia na podstawie analizy literatury. Następnie na stronie 109 brak przypisu Melzack. Na stronie 111 cytuję „W badaniach własnych powyższy rodzaj aktywności zawodowej zadeklarowało 70% w grupie badanej I, oraz 60% w grupie badanej II” podane wyniki nie zgadzają się z wynikami w tabeli 8. Powyższe uwagi wymagają wyjaśnienia i poprawy jednocześnie Doktorantka właściwie naukowo zbudowała dyskusję z odniesieniem wyników pracy własnej do pracy innych autorów w większości aspektów, co nadaje pozytywną ocenę tej części pracy.

Wnioski

W konsekwencji swoich analiz Doktorantka sformułowała 6 wniosków, które odnoszą się do wszystkich założeń pracy. Dodatkowo dobrą praktyką jest w przekonaniu Recenzentki, iż doktorantka przedstawiła wniosek, który stanowi swoiste podsumowanie badań, praktyczną wskazówkę do np. stosowania odpowiedniego rodzaju bodźca są celowane ćwiczenia z jednoczesnym użyciem wibracji.

Warto podkreślić, że Autorka zgromadziła obszerne piśmiennictwo, głównie obcojęzyczne, co świadczy o poprawnym przygotowaniu Doktorantki do realizowania podjętego ważnego problemu badawczego. Łącznie piśmiennictwo liczy 133 pozycje, w tym 35 w języku polskim, co stanowi ponad 73 % pozycji obcojęzycznych, w większości

renomowanych uznanych czasopism. Autorka od strony edytorskiej nie ustrzegła się pewnych braków tj. np. w pozycja Umasankar M. jednocześnie w rozdziale tym 61 pozycji piśmiennictwa jest starsze niż 10 lat, co stanowi ponad 45% literatury, co wymaga przereferowania przy publikacji pracy. Niektóre starsze prace powinny być przytaczane jeżeli celem jest przedstawienie prac źródłowych, prekursorów badań, rysu historycznego, dlatego, że w ten sposób nie pozbawia się autorstwa danych myśli, czy badań, cytując jedynie manuskrypty, które opierają się na starszych pracach, ale mieszczą się w ostatnich 10 latach.

Przedstawienie spisu Rycin, Tabel, łącznie ze stronami oraz wszystkich 9 załączników jakie użyto w przygotowaniu projektu badawczego jest właściwe i stanowi dobrą praktykę.

Streszczenie w języku polskim i angielskim mogłoby być po piśmiennictwie w formie ustrukturyzowanej. Streszczenie powinno być zmienione przed publikacją dysertacji, tak aby zawierało jasne wydzielony wstęp, cel pracy, materiał metodę i wyniki z przedstawieniem najważniejszych wyników istotności statystycznej. Taki sposób pokazałby, iż Doktorantka potrafi budować streszczenie, które ma przekazać sedno pracy.

Edytorska strona pracy jest w większości poprawna.

Podsumowanie

Niedociągnięcia przedstawione powyżej nie rzutują istotnie na całość dysertacji, która jest ciekawa i nowatorska w ujęciu oceny wyników fizjoterapii z zastosowaniem kinezyterapii z wibracją lub bez oraz samą wibracją, stronę merytoryczną pracy oceniam pozytywnie.

Pani mgr Paulina Kret podjęła wprawdzie powszechny problem dolegliwości odcinka lędźwiowo-krzyżowego ale w ujęciu oceny efektów fizjoterapii z użyciem wibracji, co stanowi poznawczo nowatorski i interesujący problem badawczy. Uzyskała umiejętności samodzielnego formułowania, planowania i rozwiązywania wybranych problemów naukowych, odpowiedniego przygotowania i organizacji pracy naukowej, wykorzystując właściwie dobraną metodologię, korzystania z piśmiennictwa naukowego, a sama praca cechuje się poprawnością metod gromadzenia, opracowania wyników oraz umiejętną wnioskowania, co jest podstawowym wymogiem w pracach doktorskich. W moim przekonaniu dysertacja mgr Pauliny Kret pt. „Analiza parametrów biomechanicznych z dolegliwościami odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa z wykorzystaniem platformy Schumann-3D-Platte”, spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim, wyrażając przy tym nadzieję na przekonywujące ustosunkowanie się do przedstawionych w recenzji uwag.

Recenzja pracy doktorskiej mgr Pauliny Kret

Recenzent: dr hab. nauk o kult. fiz. Katarzyna Walicka-Cupryś, prof. UR

W opinii recenzentki uzyskane przez Doktorantkę wyniki i płynące z nich wnioski będące efektem całościowego, opracowania zagadnienia parametrów biomechanicznych z dolegliwościami odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa z wykorzystaniem platformy Schumann-3D-Platte, są bardzo cenne w aspekcie zarówno naukowym jak i klinicznym. Biorąc pod uwagę powyższe, uważam, że Dysertacja doktorska Pani mgr Paulina Kret spełnia w pełni niezbędne wymagania stawiane rozprawom na stopień naukowy doktora.

Wniosek końcowy

Zgodnie z art. 187 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2023 poz. 742, z późn. zm.), wnioskuję do Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Medyczne Wyższej Szkoły Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie o **dopuszczenie** do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania stopnia doktora i **dopuszczenie** do publicznej obrony rozprawy doktorskiej **pani mgr Pauliny Kret.**

dr hab. Katarzyna Walicka-Cupryś, prof. UR

07.01.2026 rok