

1) Dane recenzenta:

- a) stopnie i tytuły recenzenta, prof. Dr hab. n. Med.
- b) imię i nazwisko recenzenta, Cezary Grochowski
- c) afiliacja, Wojewódzki Szpital Specjalistyczny im. Stefana kardynała Wyszyńskiego w Lublinie
- d) data i miejsce sporządzenia recenzji, 12.01.2026

2) Dane doktoranta:

- a) imię i nazwisko doktoranta: mgr Paulina Kret

- b) tytuł rozprawy doktorskiej:

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

3) Informacja o promotorze:

Promotor

prof. dr hab. Konrad Szychowski

Promotor pomocniczy

dr Marzena Mańdziuk

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

mgr Pauliny Kret

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

1. Ocena doboru tematu i jego znaczenia naukowego oraz praktycznego

Tematyka podjęta w rozprawie doktorskiej mgr Pauliny Kret dotyczy jednego z najistotniejszych i jednocześnie najbardziej aktualnych problemów współczesnej medycyny oraz nauk o zdrowiu, jakim są przewlekłe dolegliwości bólowe odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa. Bóle dolnego odcinka kręgosłupa stanowią w skali światowej jedną z głównych przyczyn niepełnosprawności, absencji zawodowej oraz obciążenia systemów opieki zdrowotnej, co znajduje potwierdzenie w licznych raportach epidemiologicznych i wytycznych klinicznych.

Doktorantka podejmuje zagadnienie w kontekście nowoczesnych metod rehabilitacji, koncentrując się na zastosowaniu terapii wibracyjnej z wykorzystaniem platformy Schumann-3D-Platte. Wybór ten należy uznać za trafny i uzasadniony, gdyż terapia z użyciem wibracji całego ciała (WBV) pozostaje obszarem intensywnych badań, a jednocześnie charakteryzuje się znaczną heterogenicznością protokołów terapeutycznych oraz ograniczoną liczbą badań dotyczących platform niskoczęstotliwościowych.

Rozprawa wpisuje się w nurt badań nad obiektywizacją efektów fizjoterapii poprzez analizę parametrów biomechanicznych, funkcjonalnych i subiektywnych wskaźników bólu. Szczególnie cenne jest połączenie analizy klinicznej z wykorzystaniem platformy stabilometrycznej, testów funkcjonalnych oraz standaryzowanych narzędzi oceny bólu i niepełnosprawności. Z punktu widzenia praktyki klinicznej praca może dostarczać istotnych wskazówek dotyczących uzupełniania klasycznej kinezyterapii o trening wibracyjny.

2. Ocena układu pracy, części teoretycznej i przeglądu literatury

Rozprawa ma logiczny, przejrzysty i zgodny z wymogami pracy doktorskiej układ. Składa się z części teoretycznej, metodologicznej, wynikowej, dyskusji oraz wniosków, uzupełnionych o streszczenia w języku polskim i angielskim.

Część teoretyczna została opracowana bardzo obszernie i szczegółowo. Doktorantka wykazuje się dobrą znajomością zagadnień z zakresu patofizjologii bólu, biomechaniki kręgosłupa, stabilizacji centralnej oraz neurofizjologicznych mechanizmów modulacji bólu. Szczególnie pozytywnie należy ocenić rozdziały dotyczące mechanizmów przewodzenia i modulowania informacji bólowej, w których Doktorantka poprawnie interpretuje koncepcję bramkowania bólu, sensytyzację ośrodkową oraz znaczenie aferentów A- β w kontekście terapii wibracyjnej.

Przegląd literatury jest obszerny, aktualny i oparty w dużej mierze na publikacjach z ostatnich lat, w tym na wytycznych klinicznych i systematycznych przeglądach badań. Doktorantka wykorzystała głównie literaturę anglojęzyczną w przeprowadzonej dyskusji. W kilku miejscach część teoretyczna mogłaby zostać nieznacznie skrócona poprzez redukcję powtórzeń lub nadmiernie rozbudowanych opisów fizjologicznych, jednak nie wpływa to negatywnie na ogólną wartość merytoryczną pracy.

Kryterium I – Ocena wiedzy teoretycznej doktoranta

Rozprawa doktorska mgr Pauliny Kret prezentuje **bardzo dobrą ogólną wiedzę teoretyczną doktorantki w zakresie nauk medycznych i nauk o zdrowiu**, ze szczególnym uwzględnieniem fizjoterapii, biomechaniki oraz patofizjologii bólu kręgosłupa lędźwiowo-krzyżowego. Doktorantka wykazuje szeroką orientację w aktualnym stanie badań dotyczących przewlekłych zespołów bólowych dolnego odcinka kręgosłupa, mechanizmów modulacji bólu oraz współczesnych metod rehabilitacji, w tym terapii wibracyjnej.

Część teoretyczna pracy została opracowana w sposób obszerny i pogłębiony. Doktorantka prawidłowo omawia zarówno klasyczne, jak i współczesne koncepcje patomechaniki bólu, w tym mechanizmy nocyciepcji, sensytyzacji ośrodkowej oraz neurofizjologiczne podstawy oddziaływania bodźców wibracyjnych. Widoczna jest umiejętność przeglądu literatury naukowej, w tym z aktualnych publikacji anglojęzycznych, wytycznych klinicznych oraz przeglądów systematycznych.

Temat rozprawy został **właściwie umiejscowiony w kontekście literatury przedmiotu**. Autorka jasno wykazuje lukę badawczą dotyczącą ograniczonej liczby doniesień naukowych odnoszących się do niskoczęstotliwościowych platform wibracyjnych, w tym platformy Schumann-3D-Platte. Przegląd literatury prowadzi w logiczny sposób do sformułowania celu pracy i hipotez badawczych, co świadczy o dobrym zrozumieniu aktualnego stanu wiedzy oraz kierunków rozwoju badań w tej dziedzinie.

3. Ocena celu pracy i hipotez badawczych

Cel główny pracy został sformułowany jasno i precyzyjnie, a jego treść jest spójna z przyjętą metodologią oraz zakresem przeprowadzonych badań. Doktorantka jasno wskazuje, że celem rozprawy jest analiza parametrów biomechanicznych pacjentów z dolegliwościami odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa z wykorzystaniem platformy Schumann-3D-Platte.

Sformułowane hipotezy badawcze są logiczne, wzajemnie spójne i możliwe do empirycznej weryfikacji. Obejmują one zarówno aspekty funkcjonalne, elastyczność mięśni, redukcję dolegliwości bólowych, poprawę stabilności dynamicznej oraz ruchomości kręgosłupa. Należy podkreślić, że hipotezy zostały właściwie osadzone w aktualnym stanie wiedzy i wynikają bezpośrednio z przedstawionego przeglądu literatury.

4. Ocena materiału i metod badawczych

Część metodologiczna została opracowana poprawnie i szczegółowo. Autorka jasno określa kryteria włączenia i wykluczenia do badań, co świadczy o właściwym zaplanowaniu eksperymentu i dbałości o jednorodność grup badanych. Dobór narzędzi badawczych — takich jak skala VAS, kwestionariusz Oswestry (ODI), kwestionariusz McGilla oraz funkcjonalne testy mięśniowe — należy uznać za adekwatny i zgodny ze standardami badań klinicznych.

Na szczególne podkreślenie zasługuje zastosowanie platformy Schumann-3D-Platte oraz stabilometrycznej analizy parametrów równowagi i kontroli postawy. Opis stanowiska badawczego oraz przebiegu eksperymentu jest czytelny i umożliwia jego ewentualne odtworzenie. Doktorantka uwzględnia również analizę statystyczną, dobierając metody adekwatne do rodzaju zmiennych i struktury danych.

Pewnym ograniczeniem pracy, które Doktorantka sama sygnalizuje pośrednio w dyskusji, jest relatywnie niewielka liczebność próby oraz brak długoterminowej obserwacji efektów terapii. Ograniczenia te są jednak typowe dla badań eksperymentalnych prowadzonych w warunkach klinicznych i nie podważają wartości uzyskanych wyników.

Kryterium II – Ocena umiejętności prowadzenia samodzielnej pracy naukowej

Rozprawa jednoznacznie potwierdza, że mgr Paulina Kret posiada **umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej**. Doktorantka prawidłowo sformułowała problem badawczy, jasno określiła cel główny oraz zestaw logicznych i weryfikowalnych hipotez badawczych, które pozostają w ścisłym związku z przyjętą metodologią.

Zastosowane metody badawcze są adekwatne do postawionych celów. Doktorantka samodzielnie zaplanowała badanie eksperymentalne, określiła kryteria włączenia i wykluczenia pacjentów, dobrała odpowiednie narzędzia pomiarowe oraz przeprowadziła procedurę badawczą z zachowaniem zasad etyki badań naukowych. Wybór standaryzowanych skal klinicznych (VAS, ODI, MPQ) oraz testów funkcjonalnych, a także wykorzystanie platformy stabilometrycznej, świadczą o dojrzałości metodologicznej doktorantki.

Analiza danych została przeprowadzona w sposób samodzielny i poprawny pod względem statystycznym. Uzyskane wyniki zostały przedstawione w czytelnej formie tabelarycznej i graficznej, a ich interpretacja jest logiczna oraz spójna z aktualnym stanem wiedzy. Doktorantka potrafiła wyciągnąć wnioski wynikające bezpośrednio z przeprowadzonych analiz, zachowując ostrożność interpretacyjną i wskazując ograniczenia własnych badań. Świadczy to o dojrzałości naukowej oraz krytycznym podejściu do uzyskanych rezultatów.

5. Ocena wyników badań i ich interpretacji

Wyniki badań zostały przedstawione w sposób przejrzysty, z wykorzystaniem tabel i wykresów ułatwiających interpretację danych. Doktorantka konsekwentnie odnosi się do postawionych hipotez, prezentując zarówno zmiany w zakresie parametrów funkcjonalnych, jak i subiektywnej oceny bólu.

Uzyskane rezultaty wskazują, że trening z wykorzystaniem platformy Schumann-3D-Platte może korzystnie wpływać na poprawę stabilności dynamicznej, elastyczności mięśni, redukcję dolegliwości bólowych oraz poprawę funkcjonowania pacjentów w życiu codziennym. Szczególnie interesujące są wyniki dotyczące poprawy koordynacji mięśniowej i parametrów równowagi, które wspierają hipotezę o neuromodulacyjnym działaniu niskoczęstotliwościowych wibracji.

Interpretacja wyników jest ostrożna i wyważona. Doktorantka unika nadmiernych uogólnień, odnosząc swoje obserwacje do wyników innych badań oraz podkreślając konieczność dalszych analiz.

6. Ocena dyskusji i wniosków

Dyskusja stanowi mocną stronę rozprawy. Doktorantka wykazuje się umiejętnością krytycznego porównywania własnych wyników z danymi dostępnymi w literaturze, wskazując zarówno

podobieństwa, jak i rozbieżności. Szczególnie wartościowe jest omówienie potencjalnych mechanizmów działania terapii wibracyjnej w kontekście stabilizacji centralnej i modulacji bólu.

Wnioski końcowe są logiczne, spójne z wynikami badań i nie wykraczają poza zakres przeprowadzonego eksperymentu. Mają one zarówno wymiar poznawczy, jak i praktyczny, co zwiększa wartość aplikacyjną pracy.

Kryterium III – Ocena oryginalności wkładu naukowego

Rozprawa doktorska zawiera **elementy oryginalnego wkładu naukowego**, zarówno w aspekcie poznawczym, jak i aplikacyjnym. Oryginalność pracy przejawia się przede wszystkim w podjęciu badań nad zastosowaniem platformy Schumann-3D-Platte, która — jako urządzenie o stałej, niskiej częstotliwości drgań — była dotychczas rzadko opisywana w literaturze naukowej w kontekście rehabilitacji pacjentów z dolegliwościami bólowymi odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa.

Nowatorskie jest połączenie treningu wibracyjnego z kompleksową oceną parametrów biomechanicznych, funkcjonalnych i subiektywnych wskaźników bólu. Uzyskane wyniki stanowią **nowe dane empiryczne**, które mogą poszerzać aktualną wiedzę na temat wpływu niskoczęstotliwościowych wibracji na stabilność dynamiczną, koordynację mięśniową oraz percepcję bólu u pacjentów z przewlekłym LBP.

Wkład doktorantki jest jednoznacznie zidentyfikowany i jasno opisany w strukturze pracy, zwłaszcza w części metodologicznej, wynikowej oraz wnioskach. Doktorantka wyraźnie oddziela własne obserwacje i interpretacje od danych pochodzących z literatury, co pozwala na precyzyjne określenie jej indywidualnego udziału w rozwiązaniu podjętego problemu naukowego. Wyniki badań mają również potencjał zastosowania w praktyce klinicznej fizjoterapii, co zwiększa ich wartość społeczno-gospodarczą.

7. Uwagi krytyczne

Do drobnych uwag krytycznych można zaliczyć:

- miejscami nadmierną objętość części teoretycznej,
- sporadyczne powtórzenia treści,
- brak dłuższego okresu obserwacji po zakończeniu terapii.

Uwagi te mają jednak charakter redakcyjny lub metodologiczny i nie wpływają istotnie na ogólną ocenę pracy.

8. Podsumowanie i konkluzja

Rozprawa doktorska mgr Pauliny Kret stanowi wartościowe opracowanie naukowe, spełniające wymogi stawiane pracom doktorskim w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu. Doktorantka wykazała się samodzielnością badawczą, bardzo dobrą znajomością literatury przedmiotu oraz umiejętnością prowadzenia badań klinicznych i interpretacji ich wyników.

W związku z powyższym 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 dopuszczenia do publicznej obrony rozprawy doktorskiej pani mgr Paulinę Kret”

