

Wrocław, 12.08.2017

Prof. n. techn. dr hab. n. fiz. inż. lek. med. Halina Podbielska  
Katedra Inżynierii Biomedycznej i Pomiarowej  
Wydział Podstawowych Problemów Techniki  
Politechnika Wroclawska  
50-370 Wrocław  
Wybrzeże Wyspiańskiego 27

## **Recenzja rozprawy doktorskiej**

### ***Wpływ pojedynczej sesji ćwiczeń na niestabilnych podłożach na stabilograficzne parametry równowagi ciała młodych osób***

**Autor rozprawy: mgr Bogusława Piechaczek**

**Promotor: prof. dr hab. inż. Michał Kuczyński**

Recenzję rozprawy doktorskiej sporządzono na prośbę Prodziekana d.s. Nauki dr hab. Jarosława Marusiaka zgodnie z Uchwałą Rady Wydziału Fizjoterapii Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu z dnia 4.07.2019 (data wpływu materiałów na Politechnikę Wroclawską 11.07.2019).

### **Ocena aktualności zagadnień poruszanych w recenzowanej rozprawie doktorskiej**

W ostatnich latach obserwujemy niezwykle rozwój badań i aplikacji dotyczących spersonalizowanego podejścia do pacjenta, nowych sposobów predykcji, prewencji, a także procedur terapeutycznych i diagnostycznych. Bardzo ważną sprawą staje się dobór odpowiednich metod diagnostycznych czy terapeutycznych ukierunkowanych na potrzeby konkretnej osoby. Wiele osób, w tym lekarzy, fizjoterapeutów, a także instytucji zaczyna już zauważać ten problem. Należy bowiem diagnozować i leczyć lub usprawniać dana osobę, a nie chorobę. Nowe i rozwijające się sposoby rehabilitacji, a także modyfikacje znanych już metod są przedmiotem wielu badań podstawowych, jak i klinicznych.

Spersonalizowane i oparte na przewidywaniu podejście do pacjenta powinno dotyczyć bowiem wszystkich metod diagnostycznych i terapeutycznych, a także postępowania fizjoterapeutycznego. Niezmiernie ważne są więc wszelkie działania, które wpłyną na zmianę obecnego stanu systemu opieki zdrowotnej. Badania naukowe, w tym udoskonalanie narzędzi metrologicznych, są więc nieodzowne, aby człowiek stał się

podmiotem procedur medycznych, a nie przedmiotem.

Badania równowagi ciała człowieka są ważne z punktu widzenia neurologii, neurochirurgii, fizjoterapii, a także medycyny sportowej. W tym kontekście bardzo ważne są więc też metody treningowe prowadzące do poprawy równowagi. Recenzowana praca dotyczy więc ważnego i aktualnego aspektu badawczego, a także może mieć potencjał aplikacyjny.

### **Dane na temat struktury rozprawy i ocena prezentowanych treści**

Recenzowana praca doktorska Pani Bogusławy Piechaczek liczy wraz z przypisami 84 strony. Pracę, włączając w to piśmiennictwo, podzielono na 8 rozdziałów. W pracy zacytowano 82 pozycje, nieliczne są jednak najnowsze z ostatnich 2-3 lat. Nie znalazłam w bibliografii własnych prac Doktorantki. W pracy zamieszczono wykaz skrótów oraz streszczenia w języku polskim i angielskim. Wykaz skrótów jest trochę niekompletny, brak np. wyjaśnienia podstawowych pojęć opisywanych w pracy: COP i COM.

Wstęp, czyli rozdział I, zawiera omówienie motywacji pracy, uzasadnienie podjęcia tematyki badań, a także prezentację stanu wiedzy na temat równowagi, pomiarów i sposobów usprawniania równowagi. Po analizie tego rozdziału, można uznać, że Doktorantka ma ogólną wiedzę teoretyczną w zakresie dyscypliny naukowej, w której ubiega się o nadanie stopnia doktora, zgodnie z *Art. 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z późniejszymi nowelizacjami*, stwierdzającym iż, rozprawa doktorska powinna „wykazywać ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w danej dyscyplinie naukowej”.

Głównym celem rozprawy (rozdział II) było zbadanie wpływu ćwiczeń na różnych podłożach na wybrane parametry stabilności.

W rozdziale III przedstawiono główną hipotezę i pytania badawcze, na które Autorka stara się odpowiedzieć w kolejnych rozdziałach. Hipoteza jest dość nieprecyzyjnie sformułowana. Określenie „Różnice w wynikach początkowych pomiędzy podłożami niestabilnymi i podłożami stabilnymi” niewiele wnosi. Należało tu raczej powiedzieć nie o różnicach pomiędzy wynikami początkowymi, ale o różnicach dotyczących wartości konkretnych parametrów.

Rozdział IV dotyczy materiału badawczego i procedury badawczej. Badania przeprowadzono na 180 studentach AWF we Wrocławiu i Politechniki Opolskiej. Grupa ta została dość pobieżnie scharakteryzowana. Nie wiadomo, jaki był podział na płcie, nie

wykazano, że BMI było w normie, poza lakonicznym stwierdzeniem, że było. Podawanie średniej masy ciała czy wysokości sumarycznie dla obu płci jest zbyt uogólniające (przykładowo w przypadku masy ciała odchylenie standardowe wynosi prawie 25%). Szkoda, że na tym etapie Doktorantka nie zajęła się analizą wyników również w zależności od płci. Wielu badaczy podkreśla bowiem, że istnieją różne strategie zachowania równowagi u obu płci i lepszymi parametrami charakteryzują się młode kobiety. W pracy nie ma informacji, czy na badania konieczna była zgoda odnośnej Komisji d.s. Etyki Badań Naukowych. Nie podano również, w jaki sposób przedzielano osoby do danej grupy i jaki był skład każdej grupy pod względem płci. Czy grupy te można uznać za równoważne np. ze względu na średnią masę ciała i wysokość?

Badania sygnału COP (center of pressure) prowadzono na niestabilnych podłożach ustawionych na platformie balansowej firmy Kistler. Trzeba podkreślić, że urządzenie to zapewnia dobrą powtarzalność pomiarów. Mierzono średnią amplitudę, prędkość i częstotliwość COP, wyznaczono entropię i wymiar fraktalny. Doktorantka nie podaje w pracy, w jaki sposób wyznaczała te dwa ostatnie parametry. Analizę wyników prowadziła za pomocą metod statycznych (ANOVA, test post-hoc Tukeya). Tu również przydałby się jakiś komentarz na temat zasadności wyboru tych metod.

Wyniki zebrano w rozdziale V. Rozdział ten został rzetelnie zaprezentowany, wyniki omówiono, przedstawiono w formie graficznej i opisano cechy charakterystyczne i różnice międzygrupowe, a także porównano z wynikami osiągniętym w grupie kontrolnej, która ćwiczyła na stabilnym twardym podłożu. Można mieć uwagi co do graficznej reprezentacji, bo ciężko na diagramach zobaczyć, który przebieg odpowiada której grupie, bo znaczniki są mało czytelne.

Rozdział VI. zawiera pogłębioną dyskusję, która ma prowadzić do odpowiedzi na postawione w pracy pytanie, czy krótkotrwały trening na niestabilnym podłożu może poprawić równowagę ciała młodych zdrowych osób. Wnioski natomiast zaprezentowano skrótowo w rozdziale VII.

### **Ocena osiągnięć stanowiących podstawę ubiegania się o stopień doktora i redakcji pracy**

Głównym celem rozprawy, jaki wyznaczyła sobie Doktorantka, było sprawdzenie czy możliwa jest poprawa równowagi po krótkotrwałym treningu na niestabilnych podłożach. Rozprawa świadczy o odpowiedniej wiedzy Doktorantki w zakresie tematyki

badania i umiejętności planowania badań naukowych i kolejnych etapów pracy, prowadzących do odpowiedzi na postawione pytania badawcze. Autorka zademonstrowała również umiejętność dyskusji i odniesienia się do wyników osiągniętych przez innych badaczy.

Doktorantka zdołała odpowiedzieć na postawione pytania badawcze i wykazała, że krótkie ćwiczenie na niestabilnych podłożach prowadzi do spadku amplitudy i prędkości COP. Najlepiej na poprawę równowagi wpływają ćwiczenia na BOSU twardym i platformie OrtoStabil.

Rozprawa jest w miarę poprawnie zredagowana, aczkolwiek zawiera błędy interpunkcyjne (brak przecinków w miejsca przewidzianych regułami pisowni) oraz błędy językowe, które utrudniają odbiór pracy. Zdarzają się błędy gramatyczne (np. str. 60 „krótkie ćwiczenie.. prowadzi”, zamiast prowadzi czy „ćwiczenie .... polepszyły”, zamiast polepszyło lub ćwiczenia polepszyły. Nie wiadomo dlaczego wydział w nazwie Wydziału pisano z małej litery (str. 21). Najbardziej dokuczliwy dla czytelnika jest nieprecyzyjny, wręcz niestaranny język, np. „każdy sprzęt został porównany do grupy kontrolnej” (str. 27). Przecież Doktorantka nie porównywała sprzętu, ale wyniki osiągnięte w grupie kontrolnej i w grupach ćwiczących na niestabilnych podłożach. Ten lapsus językowy niestety w pracy pojawia się dość często, co szczególnie jest uciążliwe przy czytaniu wniosków. Przykładowo na str. 69 jest napisane „trzy spośród wszystkich sprzętów wykazują znaczne zwiększenie parametrów liniowych”. Sprzęty „nie wykazują”, ale ćwiczenia wpływają na zwiększenie wartości badanych parametrów. Nie sprecyzowano, o jakie ćwiczenia chodzi (o które trzy podłoża)? Wniosek 4. dotyczy ćwiczeń, które najlepiej wpłynęły na poprawę równowagi, ale nie wiadomo, co oznacza sformułowanie, że „zrobiły to szybciej”? O jaki parametr czasowy chodzi i w jaki sposób był on badany?

Mimo tych niedociągnięć, należy stwierdzić, że heurystyka w pracy jest poprawna, badania przeprowadzono rzetelnie, a wnioski są ciekawe, chociaż bardzo skrótowo i nieprecyzyjnie zaprezentowane.

### **Wnioski końcowe**

Badania zaprezentowane w dysertacji przeprowadzono sumiennie, a otrzymane wyniki są ważne z punktu widzenia przyszłych zastosowań. Przedstawione osiągnięcia są ciekawe i stanowią ważny wkład w rozwój uprawianej dyscypliny. Niestety wspomniane powyżej usterki obniżają ogólną ocenę pracy.

Reasumując, stwierdzam, że recenzowana rozprawa spełnia wymagania wspomniane w regulujących te kwestie dokumentach (*Ustawa z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki, Dz.U. Nr 65 z dnia 16 kwietnia 2003 r., poz. 595 z późn. zm. oraz odpowiednie Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodach doktorskich, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora*).

Jednakże oczekuję od Doktorantki ustosunkowania się podczas obrony do przedstawionych w recenzji uwag, a w szczególności proszę o odpowiedzi na następujące pytania:

1. Czy badane grupy były jednorodne pod względem płci, masy i wysokości ciała?
2. W jaki sposób następował przydział do danej grupy?
3. Czy kolejne pomiary następowały w takich samych warunkach?
4. Na podstawie jakich danych czy analiz wybrano zastosowane w pracy metody statystyczne?

Mając na uwadze osiągnięte w pracy wyniki oraz obowiązujące przepisy o stopniach i tytułach naukowych, wnoszę do Wysokiej Rady Wydziału Fizjoterapii o dopuszczenie Pani Bogusławy Piechaczek do dalszych etapów przewodu doktorskiego.



Prof. n. tech. dr hab. n. fiz. inż. lek. med. Halina Podbielska