

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Anety Ferenc pt.

**„Wpływ siły wybranych mięśni kończyn dolnych na utrzymanie równowagi
w płaszczyźnie czołowej”**

**napisanej pod opieką Promotora dr hab. Anny Hadamus,
Warszawski Uniwersytet Medyczny**

I. Oryginalne rozwiązanie problemu naukowego

Temat rozprawy doktorskiej jest związany z aspektem funkcjonowania zdrowego człowieka w kontekście opisanie prawidłowości kontroli równowagi ciała w naturalnej pozycji stojącej w normalnych i utrudnionych warunkach. Doniesienia naukowe w zakresie kontroli równowagi ciała i wpływu różnych czynników na jej jakość są dość liczne. W mojej opinii, największym osiągnięciem Doktorantki jest powiązanie parametrów siłowych (siły mięśni) i czasowych (funkcjonalność układu sterującego) kontroli równowagi oraz wieloaspektowość czynników wpływających na kontrolę równowagi ciała zarówno w warunkach normalnych, jak i utrudnionych. Poszukiwanie ich wzajemnego oddziaływania na jakość utrzymywania równowagi ciała u zdrowych osób jest oryginalnym osiągnięciem Kandydatki na stopień doktora nauki o zdrowiu. W wyniku analitycznej pracy Autorka sformułowała modele predykcyjne jakości kontroli równowagi w odniesieniu do zróżnicowanych warunków utrzymywania równowagi (zarówno naturalnych, jak i utrudnionych takich, jak stanie na jednej kończynie dolnej, stanie z zamkniętymi oczami, stanie na niestabilnym podłożu). Metody opracowania statystycznego danych oraz efekt w postaci modeli opisujących „wagę” wpływu danego czynnika na wartość indeksu stabilności (wskaźnika jakości kontroli równowagi) świadczą o dogłębnej znajomości tematu i umiejętności poszukiwania powiązań różnych danych, by osiągnąć zamierzony cel badań. Takie podejście do rozwiązywania problemów naukowych stanowi o oryginalności i dojrzałości do podejmowania naukowych wyzwań.

**II. Wykazanie ogólnej wiedzy teoretycznej w dyscyplinie nauki o zdrowiu
Kandydatki mgr Anety Ferenc**

1. Przedstawienie obszaru badań kontroli równowagi ciała

W pierwszych rozdziałach i podrozdziałach swojej rozprawy Kandydatka szczegółowo opisała system kontroli równowagi ciała uwzględniając elementy anatomii układu ruchu i centralnego układu nerwowego człowieka, przewodnictwo senso-motoryczne oraz biomechaniczne aspekty kontroli równowagi w normalnych i utrudnionych warunkach.

Opierając się na wielu pozycjach piśmiennictwa bardzo szeroko i systematycznie opisała zjawisko kołysania postawy – utrzymywania pozycji stojącej, uwzględniając czynniki, które mogą wpływać na jakość kontroli równowagi u zdrowych osób i przy zaburzeniach chorobowych. Ta część pracy ma wymiar podręcznikowy. Tekst ten dowodzi, że Autorka posiada bardzo dobre przygotowanie do pracy badawczej.

Pierwszą uwagą, która (mam nadzieję zostanie uwzględniona przez Autorkę) jest używanie pojęcia „kontrola równowagi ciała” zamiast „równowaga ciała” (często w tekście pojawia się samo słowo „równowaga”). Pozycja stojąca (lub też inna np. klęk prosty) wymaga „uwagi” i sprawnego działania centralnego układu nerwowego i układu ruchu tak, żeby proces sterowania napięciem odpowiednich mięśni mógł być skuteczny. Jest to u człowieka stan równowagi chwiejnej, co oznacza, że utrzymywanie pionowej pozycji ciała polega na kontrolowaniu kołysania postawy, tzn. chwilowym „przechodzeniu” przez moment stałej równowagi. Zatem termin „równowaga” wydaje się w tym przypadku zbyt dużym skrótem myślowym.

Na uwagę zasługuje fragment (rozdział 1.1.), w którym Autorka opisała ewolucyjne zmiany w postawie ciała człowieka w odniesieniu do naczelnych i tym samym wyjaśnienie mechanizmów biomechaniki kontroli równowagi ciała w pozycji naturalnej dwunożnej, w pozycji jednożąd i podczas ruchów lokomocyjnych.

W kolejnych podrozdziałach Kandydatka bardzo wnikliwie i rzetelnie przedstawiła podłoże anatomiczno-fizjologiczne kontroli równowagi, opierając się na licznych pozycjach piśmiennictwa. Bardzo dokładnie zostały opisane drogi nerwowe czuciowo-ruchowe (wymagające od czytelnika znajomości szczegółów anatomicznych układu nerwowego), ale co najważniejsze w ostatnim akapicie podrozdział 1.2. Autorka posumowała informacje anatomiczno-fizjologiczne w odniesieniu do ich znaczenia w procesie regulacji równowagi ciała.

Opis mechanizmu i strategii utrzymywania równowagi jest dość dobrze przedstawiony przez Autorkę, ale w mojej opinii, wymaga doprecyzowania podczas obrony.

Pojęcia związane z kontrolą równowagi ciała (Wstęp – rozdział 1), które wymagają komentarza i/lub wyjaśnienia:

- stabilność posturalna – jak należy rozumieć to określenie,
- statyczna i dynamiczna kontrola równowagi (utrzymanie równowagi statycznej i dynamicznej ciała – str. 40) – poproszę o wyjaśnienie znaczenia i elementów różnicujących te pojęcia
- „odwodzenie stawu biodrowego” - np. „mięśnie przywodzące i odwodzące staw biodrowy” (str. 36), „mięśnie odwodzące staw biodrowy” (str. 80) i w wielu innych miejscach
- stany równowagi w odniesieniu do człowieka vs. stan równowagi chwiejnej
- skróty myślowe, np. „stopa ustawiła się w rzucie środka ciężkości” (str. 20)
- kilka pojęć w podrozdziale 1.3 Ruchowe składowe równowagi, wymaga doprecyzowania:
 - a) „...działanie tych tkanek” (str. 34)

b) zdanie „Kierunek działania systemu kontroli równowagi nie jest liniowy, dlatego rzut COG oscyluje dookoła tego punktu” (z kontekstu wynika, że chodzi o punkt COG) - wymaga to wyjaśnienia podczas obrony

c) „przemieszczenia rzutu środka ciężkości” a przemieszczanie się środku ciężkości ciała (str. 34) oraz jak przemieszcza się punkt nacisku stóp na podłoże (COP) w stosunku do COG, co jest pierwotnym impulsem, a co działaniem następczym? – poproszę o wyjaśnienie mechanizmu kontroli równowagi ciała podczas obrony

d) „...znajduje się w przybliżeniu 5 cm do przodu w stosunku do kostki bocznej stawu skokowo-goleniowego” (wyjaśnienie poruszania się pionowego rzutu środka ciężkości ciała) – myślę, że chodzi tu Autorce o odniesienie do osi stawu skokowo-goleniowego, a nie do kostki bocznej

e) „...zakresy kołysania czy pole elipsy” – skróty pojęciowe, poproszę o doprecyzowanie znaczenia tych wskaźników stabilności ciała

f) co to znaczy „...na skutek działania ciągnących sił grawitacji...” (str. 38) ?

g) skrót myślowy w zdaniu: „...skutkuje występowaniem dysfunkcji związanych z równowagą, zarówno w płaszczyźnie strzałkowej, jak i czołowej...” (str. 38)

h) co oznacza sformułowanie „...które dają uczucie niestabilności, ruchu w głowie...” (str. 39)?

Przestawienie wiedzy na temat biomechaniki skurczu mięśni w odniesieniu do kontroli równowagi ciała (Wstęp – rozdział 2)

W mojej opinii opis struktury tkanki mięśniowej na poziomie komórkowym jest zbyt szczegółowy, chociaż tematycznie związany z przedmiotem badań Doktorantki i tematem rozprawy. Szczegółowo jest też ujęte zagadnienie fizjologii skurczu mięśni i mechanizmu czuciowo-ruchowego w odniesieniu do odruchowych zmian napięcia mięśni, od których zależy utrzymywanie pionowej pozycji ciała. Fragment tekstu dotyczący informacji o jednostkach motorycznych oraz roli wolno- i szybko kurczliwych włóknach mięśniowych w kontroli równowagi ciała uważam za wartość dodaną tego fragmentu pracy.

Opis działania sił w ruchu obrotowym, a tym samym opis rodzajów dźwigni wydaje się nieco powierzchowny. W tym fragmencie zabrakło mi odniesienia do kontroli równowagi ciała u człowieka i konkretnego przedstawienia działania dźwigni w stawie skokowo-goleniowym podczas utrzymywania równowagi w pozycji stojącej.

Mam kilka uwag do tej części rozprawy:

a) skrót myślowy/pojęciowy „... może osłabiać kontrolę ekscentryczną...” (str. 55)

b) zdanie „Innym rodzajem pracy mięśni jest skurcz izometryczny, czyli taki, w którym szybkość skracania włókien mięśniowych wynosi zero i jest on charakterystyczny dla wysiłków statycznych, takich jak kontrola posturalna...” (str. 55) - podczas kontroli równowagi w naturalnej pozycji ciała nie ma sytuacji, w której mięśnie posturalne znajdują się w skurczu izometrycznym..., a także zdanie „Pozwala to uznać, iż czynność koncentryczna mięśnia pełni funkcję mobilizacyjną” wymaga wyjaśnienia podczas obrony

c) kolejne wątpliwości, co do prawidłowego używania pojęć i ich rozumienia odnotowałam w zdaniu „W przypadku wysiłków koncentrycznych siła wytwarzana

w pojedynczym włóknie mięśniowym jest mniejsza niż w czasie wysiłków ekscentrycznych” (str. 56) – koncentryczna i ekscentryczna jest praca mięśni, ale nie „wysiłek”...

- d) fragmenty tekstu (str. 57-58) wymagają komentarza: „Statyczna kontrola postawy powinna zachodzić dzięki izometrycznej kokontrakcji mięśniowej” oraz „Mięśnie antygrawitacyjne, takie jak prostowniki kręgosłupa...” (anatomicznie są to mięśnie grzbietu), a także zdanie „Dysfunkcja tych mięśni objawia się niezdolnością do skurczu w pełnym zakresie ruchu, pracy izometrycznej i ekscentrycznej kontroli powrotu oraz pogorszoną kontrolą rotacji” (str. 59) – takie pomieszanie pojęć wymaga wyjaśnień
- e) określenie „stabilizatory globalne i lokalne” (str. 59) w odniesieniu do mięśni posturalnych wymaga doprecyzowania, które to są mięśnie i jak należy rozumieć funkcję tych mięśni w kontekście kontroli równowagi? W następnym podrozdziale co prawda zawarto szczegółowy opis mięśni posturalnych i ich funkcji w kontroli równowagi (nazwa „... mięśni kręgosłupa...” powtarza się), ale zabrakło prostego uporządkowanego opisu działania poszczególnych mięśni podczas kołysania postawy tak, żeby mechanizm kontroli równowagi był jasno przedstawiony w prostym ruchu wychylenia ciała w przód i z powrotem (lub w innym kierunku).

Na podkreślenie zasługuje natomiast fragment tekstu, w którym Autorka opisała funkcję przepony i działania tłoczni brzusznej w kontekście kontroli równowagi, co często jest pomijane przez badaczy kontroli równowagi. Kolejne podrozdziały zawierają bardzo dokładne opisy mięśni i ich funkcji w kontroli równowagi z podziałem na poszczególne stawy i części ciała, na które opisywane mięśnie oddziałują podczas utrzymywania równowagi. Jest to podręcznikowy, bardzo dobrze napisany tekst, który pozwala ocenić Autorkę, jako bardzo systematyczną i skrupulatną w prezentowaniu podstaw teoretycznych dla obszaru swoich badań.

2. Cel badań i pytania badawcze

W osobnym rozdziale 3. Autorka ujęła uzasadnienie swojego projektu badawczego i sformułowała cel pracy: „Niniejsze badania miały na celu określenie zależności pomiędzy aktywnością mięśni odwodzących staw biodrowy, ocenianymi w warunkach izometrycznych i izokinetycznych u osób zdrowych, a możliwością utrzymania równowagi w warunkach statycznych”, a w kolejnych podpunktach podano bardziej szczegółowe zadania, które mają prowadzić do osiągnięcia tego celu.

W mojej opinii należałoby przeredagować nieco ten cel na obronę pracy doktorskiej:

- „niniejsze badania” jeszcze nie są znane na tym etapie przedstawiania projektu badawczego
- „aktywnością mięśni odwodzących staw biodrowy...” – to nie staw jest odwodzony, ale kończyna dolna, o czym pisałam powyżej
- „...w warunkach izometrycznych i izokinetycznych...” – czy te warunki powinny znaleźć się w celu pracy? Moim zdaniem nie. Oczywiście są pewne uproszczenia i standaryzowanie warunków badań laboratoryjnych, ale można to uzasadnić w opisie metody, w tym miejscu wydaje się to zbędne, a w części teoretycznej pracy nie zostało uzasadnione

- „...w warunkach statycznych” – sugeruję użyć tu określenia np. w naturalnej pozycji stojącej, jeśli zgodzimy się z tym, że człowiek zawsze wykonuje ruch, choćby w minimalnym zakresie, to już nie są to warunki „statyczne” ani nie jest to „izometryczne napięcie mięśni posturalnych” podczas kontroli równowagi w pionowej pozycji ciała (o czym także napisałam powyżej).

Umieszczone pod celem punkty – zadania zawierają szczegóły dotyczące parametrów i wskaźników stabilności, a na tym etapie jeszcze nie wiadomo nic o technicznych aspektach badania. Należałoby raczej w tych punktach użyć interpretacji tych parametrów/wskaźników, a nie samych parametrów/wskaźników. Szczególnie trzecie zadanie wymaga gruntownego przerehabilitowania i nie należy podawać konkretnych warunków utrudnienia kontroli równowagi, a raczej należy je uogólnić. Ponadto, „równowaga statyczna” jest określeniem nieprecyzyjnym w ujęciu biomechanicznym (jest to dopuszczalne w ujęciu praktycznym w zajęciach aktywności fizycznej), który nie powinien mieć miejsca w tak ważnym fragmencie dowodu naukowego.

3. Metoda badań

W charakterystyce grupy badanych podano średnią wieku, ale z rozkładu wieku badanych osób wynika, że nie powinno się posługiwać średnią wartością wieku, co potwierdzają wyniki w Tabeli 2.

Informacje na Rycinie 7. charakteryzujące aktywność fizyczną badanych są nie do końca jasne. Fitness, korzystanie z siłowni i inne aktywności to nadal jest rekreacja i zajęcia ruchowe, wykazane w wyniku sondażu. Ponadto, część badanych nie uprawiała żadnych aktywności ruchowych, ale nie podano, jaka część grupy badanych.

W opisie metody badania kontroli równowagi Autorka używa słowa „pacjent”, a powinno być „badany”, myślę jednak, że jest to zwykłe przeoczenie.

Należałoby dodać wyjaśnienie, co to znaczy „...ruchomość platformy w przedziale od 8 do 2”.

Fragment tekstu zawierający opis ocenianych wskaźników jest niejasny (str. 90): „W teście PST - BI oraz PST oceniono: wskaźnik stabilności przednio - tylnej (AP) prezentujący wahania od poziomu wokół osi przednio-tylnej, wskaźnik stabilności środkowo-bocznej (ML) pokazujący wahania od poziomu w płaszczyźnie strzałkowej oraz ogólny wskaźnik stabilności (overall/Ov), który pokazuje wahania od poziomu we wszystkich kierunkach”. Wahania (jak się domyślam wychylenia ciała) wokół osi przednio-tylnej oznaczają wychylenia przyśrodkowo-boczne (na boki), a to oznaczałoby wskaźnik ML, a nie AP, a w drugiej części zdania ta sama uwaga dotyczy wychyleń ciała w kierunku przednio-tylnym.... i o jaki „poziom” tu chodzi?

Analiza statystyczna i opis opracowania wyników badań zasługuje na szczególne uznanie, jest bardzo „mocną” stroną ocenianej rozprawy doktorskiej. Procedury i techniki tej analizy są bardzo dobrze i szczegółowo opisane, świadczą o umiejętności Kandydatki stosowania różnych zaawansowanych metod statystycznych, które pozwalają przedstawić efekty obliczeń w sposób prawidłowy, zgodny z założeniami statystyki. Na podkreślenie zasługuje dołączenie wszystkich szczegółowych analiz w formie załączników na końcu pracy, co ułatwia skupienie się na najważniejszych wynikach przedstawionych w tekście, istotnych dla osiągnięcia celu badań.

4. Wyniki badań

Wyniki badań siły mięśni oparto na średniej ze wszystkich powtórzeń ruchu odwodzenia lub przywodzenia, słusznie zakładając, że to nie wartość maksymalna siły mięśni odwodźcicieli w stawie biodrowym ma znaczenie podczas kontroli równowagi, ale raczej średnia, którą można interpretować, jako optymalną siłę tych mięśni. Uwzględnienie parametrów czasowych i ich znaczenia dla jakości kontroli równowagi jest godne odnotowania, tym bardziej, że Autorka przewiduje ich „wagę” po analizie wyników i we wnioskach. Sama siła mięśni jest pewną bazą dla jakiegokolwiek czynności, ale sama „baza” nie wystarczy w kontekście utrzymywania równowagi, zwłaszcza w warunkach utrudnionych.

Wyjaśnienia wymaga użycie nazwy „skurcz koncentryczny/ekscentryczny” w tabelach i wykresach, skoro w tytułach tabel i w treści pracy jest stosowana prawidłowa nazwa „praca koncentryczna/ekscentryczna”. Pewien niedosyt pozostawia samo pokazanie wyników w formie tabel i wykresów (5.3.1 i 5.3.2) bez ich opisu w tekście. Wielowątkowość pracy analitycznej w jakimś stopniu usprawiedliwia brak tego opisu.

Wykorzystanie metody opracowania wyników badań – regresji wieloczynnikowej do sformułowania modelu predykcyjnego, opisującego indeks stabilności i inne wskaźniki kontroli równowagi ciała zasługuje na uznanie (jak to już powyżej napisałam). Niezależnie od ostatecznego wyniku tej analizy, ogromna praca badawcza i obliczeniowa, z jednoczesną dbałością o prawidłowy opis procedury postępowania (eliminowanie nadmiarowości predyktorów) w budowaniu modeli matematycznych świadczy o staranności i umiejętności stosowania zaawansowanych narzędzi statystycznych w przeprowadzaniu dowodu naukowego. Pewną przysłowiową „kropką nad i” byłoby podanie każdego z modelu, jako formuły.

W 5.6. Podsumowaniu uzyskanych wyników poproszę podczas obrony o doprecyzowanie tych stwierdzeń, w których Autorka pisze, że coś było „wyższe”, np. „Wartości sumarycznego wskaźnika wychyleń (OV) oraz wychyleń AP i ML przy oczach zamkniętych były wyższe”.

Generalnie ciekawa byłam, jak Autorka poradzi sobie z podsumowaniem tak wielu wątków wyników badań, ale osobny podrozdział, który zawiera syntetyczne i tematyczne ujęcie wszystkich aspektów badań, rozwiął moje wątpliwości. To podsumowanie układa logicznie wszystkie wątki pracy badawczej i tym samym pozwala na uporządkowanie myśli – efektów tej pracy, chociaż i tak wymaga to koncentracji intelektualnej...

Poproszę o skomentowanie i próbę wyjaśnienia trzech zagadnień – wyników tej pracy badawczej podczas obrony:

- wyższa masa ciała wiąże się z lepszą równowagą (co oznacza gorszą/lepszą równowagą, czy zawsze mniejsze kołysanie postawy oznacza gorszą kontrolę równowagi?)
- osoby uprawiające fitness charakteryzowały się gorszą równowagą
- znaczenie pracy ekscentrycznej mięśni posturalnych podczas kontroli równowagi ciała w różnych warunkach, zwłaszcza utrudnionych.

5. Dyskusja i wnioski

Dyskusja jest tą częścią rozprawy, która szczególnie odzwierciedla umiejętność relacjonowania swoich wyników badań z wynikami innych badaczy. Doktorantka wykazała się starannością w doborze piśmiennictwa i dość szczegółowej kwerendy w kontekście zagadnień swojej pracy. Wszystkie istotne czynniki wpływające na ocenę kontroli równowagi zostały przedstawione w odniesieniu do swoich wyników badań, chociaż relatywnie mało miejsca

Autorka poświęciła kwestii lateralizacji kończyn dolnych w rozdziale przedstawiającym wyniki badań własnych, a w Dyskusji spora jej część dotyczy właśnie tego tematu.

W tym rozdziale Czytelnik znajduje bardzo dobrą, szeroką (ponad 400 pozycji), wnikliwą analizę piśmiennictwa na temat niemal wszystkich czynników mogących mieć wpływ na jakość kontroli równowagi ciała. Jest to bardzo dobrze wykonana praca u podstaw, co na tym etapie kariery naukowej młodej adeptki nauki dobrze rokuje na przyszłość. Autorka rozprawy potrafi odnosić swoje wyniki badań do pokrewnych wyników innych autorów w sposób skrupulatny i szczegółowy (może nawet zbyt szczegółowy). Mam jednak pewien niedosyt, co do nielicznych komentarzy dotyczących modeli predykcyjnych opisywanych w wynikach. Pośrednio informacje te znajdują się w kolejnych podrozdziałach w wymiarze poszczególnych czynników modeli, ale takiego odniesienia wprost nieco zabrakło w Dyskusji. Może podczas obrony Doktorantka uzupełni ten aspekt dyskusji naukowej.

Poproszę o interpretację stwierdzenia „Jednocześnie, badacze wykazali istotną korelację między pracą mięśni nawracających staw skokowy z entropią próbkową wychwian COP w płaszczyźnie czołowej” (str. 129). Ten tekst wydaje się nie dość dobrze wyjaśniony w kontekście uzasadnienia merytorycznej strony badań kontroli równowagi (płaszczyzny czołowej). Ponadto, „wychwiania COP” (choć takie określenie jest spotykane w różnych publikacjach) nie są prawidłowym określeniem „przemieszczeń/przesunięć COP” na płaszczyźnie platformy. To całe ciało chwieje się i kołysze podczas stania, a punkt nacisku stóp na podłoże - COP przemieszcza się lub przesuwają pod stopami, w wymiarze 2D.

Podsumowując Dyskusję i całą część badawczą pracy nie mogę nie wspomnieć o pytaniach nasuwających się samoistnie: czy relatywnie niewielki efekt zastosowania regresji wieloczynnikowej nie był spowodowany doбором grupy badanych, czy nie należało bardziej dokładnie ustalić kryteria włączenia do tej grupy? Z drugiej jednak strony nigdy w społeczeństwie nie mamy jednolitej grupy ludzi pod każdym względem. Doktorantka udowodniła, że jest tego świadoma i potrafi wyciągać wnioski z ograniczeń badań laboratoryjnych i doboru badanych o dość dużej rozpiętości wieku, płci i ogólnego stanu funkcjonalnego. Ta świadomość bardzo dobrze rokuje na przyszłość pracy badacza-naukowca.

Wnioski 1-5 są bardzo dobrym podsumowaniem wyników badań tej pracy, ale dopiero punkty 6-9 są właściwymi wnioskami, co nie jest zarzutem, ale raczej zwróceniem uwagi na formułę tej części pracy naukowej. Proponuję przeformułować ten fragment (wnioski 1-5) na potrzeby obrony w taki sposób, żeby nie używać nazw parametrów i wskaźników, a posługiwać się ich interpretacją.

Uwagi ogólne

1. Stosowanie czasu przyszłego w tekście naukowym opisującym tego, co już wiadomo, co już zostało zbadane i stwierdzone jest nieuzasadnione, np. „Uszkodzenie na poziomie przedśionkowym w ośrodkowym układzie nerwowym, będzie dotyczyć jąder przedśionkowych...” (str. 40), a także zdanie na końcu tego samego akapitu i w wielu innych miejscach tekstu.
2. W pracach badawczych dotyczących człowieka powinno się używać „kończyna dolna” zamiast „noga” oraz „wysokość ciała” zamiast „wzrost” (w tabelach i w tekście).
3. Skrót myślowy pojawia się w podtytułach w rozdziale Wyniki: „Korelacja testu z...” a powinno być „Korelacja wyników testu z ...”, a także oznaczenie tego samego testu M-CTSIB lub m-CTSIB.
4. Kilka błędów interpunkcyjnych znaleziono w tekście, np. „...oś obrotu wokół której...” (str. 53), a także literowych (np. w Tabeli 2 „zimina” zamiast „zmienna”).

5. Uchybienia w formatowaniu tekstu, np. „Mężczyźni wykazywali się lepszą równowagą na stabilnym podłożu...” (str. 123 w oryginalnym tekście pracy).

III. Umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej

Na podstawie recenzowanej rozprawy doktorskiej, którą oceniam bardzo dobrze (pomimo pewnych uchybień, głównie semantycznych, opisanych powyżej), stwierdzam, że Pani mgr Aneta Ferenc jest przygotowana do samodzielnego prowadzenia pracy naukowej, wykazała się umiejętnością:

- formułowania i uzasadnienia problemu badawczego w zakresie nauk o zdrowiu człowieka, a także zadawania szczegółowych pytań badawczych prowadzących do osiągnięcia celu pracy badawczej
- doboru odpowiednich obiektywnych i subiektywnych metod badawczych w zakresie nauk o zdrowiu człowieka i kulturze fizycznej oraz zaawansowanych metod statystycznych
- prowadzenia logicznego toku rozumowania podczas analizy wyników badań własnych i dyskusji z innymi badaczami w obszarze biomechanicznych zagadnień kontroli równowagi ciała
- wyciągania trafnych wniosków na podstawie swoich badań z uwzględnieniem ograniczeń towarzyszących badaniom laboratoryjnym
- budowania szerokiej podstawy teoretycznej w odniesieniu do wszystkich składowych kontroli równowagi ciała, o czym świadczy bardzo dobrze przeprowadzona analiza piśmiennictwa w oparciu o 402 przytoczone pozycje zarówno starszych, jak i najnowszych doniesień naukowych.

Wniosek końcowy

Stwierdzam, że przedłożona mi do recenzji rozprawa doktorska Pani mgr Anety Ferenc spełnia wymogi Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego stawiane kandydatom na stopień doktora w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu, w dyscyplinie nauki o zdrowiu i tym samym wnoszę do Rady Dyscypliny Nauk o Zdrowiu Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego o dopuszczenie Kandydatki do dalszych etapów przewodu doktorskiego.