

Ocena rozprawy mgr inż. Agaty Matuszewskiej na stopień doktora w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauki medyczne

pt.:
„WPLYW RUCHU KOŃCZYN GÓRNYCH
NA DYNAMICZNĄ RÓWNOWAGĘ CIAŁA
DOROSŁEGO CZŁOWIEKA”

Przedłożona do oceny recenzenckiej, wydana w formie książkowej rozprawa na stopień doktora w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu obejmuje 116 stron zawierających 6 rozdziałów wzbogaconych o 31 rycin i 33 tabele. Rozdział 1 poprzedzony jest stroną tytułową, podziękowaniami, klarownym spisem treści i dwujęzycznym streszczeniem po którym zamieszczono „Wykaz stosowanych skrótów”. Po rozdziale 6 umieszczono zestawienie bibliograficzne zawierające 133 cytowane w dysertacji publikacje rodzime i obce oraz „Aneks” zawierający kolejno: autorską ankietę oceny stanu zdrowia i poziomu aktywności fizycznej badanych, formularz świadomej zgody na udział w badaniu, jak również kopię zgody Komisji Bioetycznej przy Instytucie „Pomnik-Centrum Zdrowia Dziecka” na przeprowadzenie prezentowanych badań (Uchwała nr 24/KBE/2022 z 22 czerwca 2022r.).

Celem głównym przeprowadzonych badań było opracowanie autorskiej metody służącej do ilościowej oceny ruchu kończyn górnych podczas chodu oraz próba zidentyfikowanie wzorców ruchu kończyn górnych podczas chodu fizjologicznego i powiązanie ich ze stabilnością dynamiczną u ludzi zdrowych.

Prezentowany tytuł rozprawy jest typowy dla monografii i sugeruje mylnie, że czytelnik znajdzie po lekturze dzieła kompleksową odpowiedź na prezentowane w tytule zagadnienie. Zdaniem recenzenta korzystniejszy dla dysertacji byłby tytuł sformułowany jako próba oceny lub ocena.

Podane, polsko- i anglojęzyczne streszczenie zostało ustrukturyzowane właściwie dla doniesień oryginalnych, a jego treść jest zgodna w obu wersjach językowych.

Tematyka ocenianej dysertacji jest aktualna oraz społecznie ważna stanowiąc ważny przyczynek do rzadkich w Polsce i w świecie badań nad funkcją kończyn górnych podczas chodu oraz ich rolą dynamiczno- posturalną jako układu optymalizującego równowagę ciała i zmniejszającego wydatek energetyczny.

Badanie roli kończyn górnych podczas różnych form aktywności ruchowej człowieka, w tym chodu, jest przedmiotem niewielu publikacji. Badania te ze względu na swoją trudność i stopień komplikacji powinny być prowadzone wyłącznie w wysokospecjalizowanych zespołach dysponujących doświadczoną kadrą naukową i odpowiednio wyposażoną, certyfikowaną

pracownią badawczą służącą do analizy ruchu. Pracownią taką oraz wsparciem doświadczonej Mentorki Doktorantka dysponowała.

W badaniach takich przewagę praktyczną nad badaniami jakościowymi mają badania ilościowe, jako bardziej wiarygodne przy poszukiwaniu wiarygodnych norm klinicznych. Normy takie, pozwalające na ich praktyczną implementację mogą być predyktorami odróżniającymi prawidłową funkcję wspomagającą układu kończyn górnych podczas chodu od jego niewydolności w rozmaitych stanach patologicznych obejmujących zarówno choroby i stany pourazowe narządu ruchu, jak i innego pochodzenia rodzaje niepełnosprawności ruchowej.

Obecnie, w najpoważniejszych światowych bazach literaturowych takich, jak: PubMed, EMBASE, Cochrane Library istnieje niewielka liczba wiarygodnych, zrealizowanych zgodnie z paradygmatem EBM doniesień naukowych badających w różnych aspektach omawianą wyżej tematykę. Istnieje zatem ciągła potrzeba prowadzenia takich referencyjnych projektów badawczych. Nadal brakuje bowiem norm dla parametryzacji ruchu kończyn górnych podczas chodu, a znakomita większość badań prowadzonych w laboratoriach analizy ruchu nad chodem i stabilnością dynamiczną człowieka koncentruje się przede wszystkim na znaczeniu ruchu kończyn dolnych i miednicy. W wielu takich projektach badawczych pomija się zupełnie nie tylko współruchy układu kończyn górnych, ale i skątne ruchy kręgosłupa oraz obręczy barkowej, co nie pozwala na kompleksową ocenę dynamicznej równowagi ciała.

Podsumowując te wszystkie spostrzeżenia, należy podkreślić, że temat ocenianej pracy doktorskiej został dobrany właściwie. Jest celowy, aktualny i, jak już wspomniano, społecznie ważny ze względu na swoją potencjalną użyteczność w tworzeniu nowych metod zapobiegania upadkom i technik ruchowych optymalizujących wydatek energetyczny ciała człowieka podczas różnych form chodu.

Oceniana praca ma klasyczny układ, właściwy rozprawom doktorskich. Jest bardzo staranna edytorsko. Została napisana dobrym językiem polskim, a pojedyncze błędy literowe, edycyjne i stylistyczne oraz zdarzające się niezręczności i błędy w nazewnictwie (np. w Rozdziale 3. „Materiał i metody” grupa badana jest wielokrotnie nazywana „grupą badawczą”; użycie nie istniejących określeń: „skolioza piersiowa” – p. Tab.2.- badany MS; „staw barkowy” zamiast staw ramienny– str. 83 i Tab. 31; „stawy pleców” zamiast stawy kręgosłupa- str. 34 etc.) nie zmniejszają pozytywnego językowo odbioru pracy.

Rozprawa składa się, jak już wyżej wspomniano, z 6 rozdziałów rozpoczynających się rozdziałem zatytułowanym „Wprowadzenie”, w którym zamieszczono siedem dość rozbudowanych podrozdziałów obejmujących poza uzasadnieniem podjęcia prezentowanych badań wybraną tematykę związaną

z: aksjomatyką równowagi i stabilności ludzkiego ciała, metodami badawczymi stosowanymi w ocenie jego stabilności statycznej i dynamicznej, obecnym stanem wiedzy o roli funkcji kończyn górnych w procesie kontroli równowagi ciała oraz stosowanymi parametrami do oceny ruchu tych kończyn.

Recenzentowi dla klarowności wywodu zabrakło tu rozdziału Wstęp. Wydaje się, że tradycyjny krótki wstęp wprowadzający w tematykę pracy, uzasadniający podjęcie prezentowanych badań i formułujący ogólny cel pracy mógłby z powodzeniem pełnić Podrozdział 1.1.

W Rozdziale 2- „Hipotezy badawcze i cele pracy” umieszczono jasno sformułowane hipotezy badawcze i podano precyzyjnie wraz z krótkim uzasadnieniem cel i cele szczegółowe. Ostatni akapit tego rozdziału powinien znaleźć swoje miejsce w sugerowanym wyżej rozdziale „Wstęp”.

Rozdział 3- „Materiał i metody” omawia charakterystykę grupy badanej, podaje kryteria włączenia i wyłączenia stosowane podczas rekrutacji do niej oraz opisuje protokół badania i metody pozyskiwania danych.

Zdaniem recenzenta dobór osób do grupy badanej z kilku poniższych powodów nie do końca był optymalny:

- przyjęty przedział wiekowy 19-62 lat nie jest uzasadniony ontogenetycznie z uwagi na występujące często po 50 r.ż. ograniczenia inwolucyjne i związane z tym degeneracyjne zmiany stereotypu chodu (włączono do badania jedną osobę w 62 r.ż., przy czym, reszta grupy badanej mieściła się w uzasadnionym rozwojowo przedziale wieku: 18-50 r. ż.);
- kryterium wyłączenia osób po urazach było dość nieprecyzyjne - nie jest tu bowiem ważny czas, który upłynął od odniesienia obrażenia (przyjęto 3 lata), a jego skutki funkcjonalne;
- niestety, nie uwzględniono w protokole rekrutacyjnym oceny funkcjonalnej lekarza mającego w swych kompetencjach specjalistycznych ocenę wydolności narządu ruchu. Jest to szczególnie ważne u osób z wywiadem chorobowym i pourazowym, u których odległe skutki tych patologii mogły mieć wpływ na ich aktualną wydolność narządu ruchu (np. badani: S.C.- stan po urazie C1 i C6 – nie oceniono tu funkcjonalnie kręgosłupa, który tworzy jeden funkcjonalny łańcuch kinematyczny; ML – rwa kulszowa w wywiadzie – mogła tu pozostać rezydualna dystonia mięśniowa; MR- przewlekły, okresowy ból pachwiny- brak diagnozy i badania zakresu ruchomości pobliskiego stawu biodrowego oraz funkcji st. krzyżowo- biodrowych).

Recenzent sugeruje, że lepiej w przyszłych badaniach stosować obiektywne pomiary poziomu aktywności fizycznej, niż subiektywne oceny własne badanych umieszczone w wypełnianej przez nich ankiecie autorskiej zamieszczonej w Aneksie pracy. Przydatny tu może być prosty w użyciu i stosowany na świecie w badaniach porównawczych współczynnik aktywności fizycznej - PAL (*Physical Activity Level*) możliwy do określenia na podstawie nieco tylko zmodyfikowanej w/w ankiety autorskiej.

Zdaniem recenzenta zastosowany w badaniach bardzo rozbudowany protokół badawczy był bardzo ambitny, ale skomplikowany i niezwykle pracochłonny zarówno dla badacza, jak i dla osoby badanej. Realizowane w nim zadania ruchowe oprócz ich wymienienia wymagają jednak uzasadnienia ich zastosowania. Ma to mniejsze znaczenie dla badań w trzech przyjętych prędkościach chodu, ale dla: chodu tandemowego, chodu do tyłu i chodu przez przeszkodę podanie takiego uzasadnienia jest bardzo wskazane. Tym bardziej, że technika chodu tyłem nie jest naturalna dla człowieka i wymaga ćwiczeń *per se*. Celowe jest również uzasadnienie dla ściśle podanych w pracy wymiarów stosowanej w badaniach przeszkody.

Omówione w podrozdziale 3.3 metody pozyskiwania i analizy danych są opisane starannie i zrozumiale. Wydaje się jednak, że:

- należy dokonać uzasadnienia dla wyboru sformułowanych przez Autorkę i ocenianych podczas badań autorskich parametrów (str. 49);
- przyjęte i nie budzące wątpliwości zastosowane metody analizy danych (str. 53) wymagają dla klarowności wyводу wydzielenia w osobny podrozdział i powinny zawierać krótkie uzasadnienie dla ich wyboru.

W Rozdziale 4 opisano precyzyjnie uzyskane wyniki. Ważne informacje dotyczą niezamierzonego wcześniej podziału 19 osobowej grupy badanej na dwie podgrupy różniące się symetrią ruchu kończyn górnych: Grupę Pierwszą przyjętą jako grupa odniesienia z wysoką korelacją takiego ruchu i Grupę Drugą o wyraźnie niższej symetrii. Być może, wynika to z faktu, że każdy człowiek ma swój indywidualny kompleksowy wzorzec ruchowy chodu i że nie wszystkie osoby badane, pomimo subiektywnej dobrej oceny własnego zdrowia, mogły się w pełni mieścić w określeniu „dobry stan funkcjonalny narządu ruchu”.

Uzyskane wyniki przedstawiono i omówiono klarownie w sposób zrozumiały za pomocą 31 czytelnych, kolorowych tabel i 21 kolorowych rycin (nazwanych rysunkami), przy czym tytuły Tabel 11 i 12 są niezgodne z ich treścią.

W Rozdziale 5- „Dyskusja” oprócz właściwej, dobrze poprowadzonej i opartej o aktualne piśmiennictwo dyskusji uzyskanych wyników zawartej w podrozdziałach: 5.2 i 5.3 zawarto również informacje, które powinny znaleźć się raczej we „Wprowadzeniu” i „Wynikach” – podrozdziały 5.0 i 5.1. W rozdziale tym jest też kilka obszernych fragmentów, które powinny być raczej implementowane do części poprzedzającej opis przyjętej metodologii badań.

W Rozdziale 6 - „Podsumowanie i wnioski” Autorka dokonuje oceny: Czy prowadzone badania odpowiedziały na postawione pytanie badawcze i hipotezy robocze oraz, czy osiągnięto zamierzone cele szczegółowe? Analiza ta jest rzetelna i wiele z umieszczonych tam stwierdzeń powinno się znaleźć w rozdziale „Ograniczenia pracy”, którego niestety nie ma. W rozdziale tym Doktorantka nie wydzieliła niestety osobno jasno sprecyzowanych, konkretnych wniosków- są one niejako ukryte w litym tekście tej części pracy.

Zdaniem recenzenta najważniejszą konkluzją z przeprowadzonych badań jest stwierdzenie, że: „Uzyskane wyniki potwierdzają przydatność zaproponowanego parametru AS_{IA} oraz obliczonych na podstawie literatury parametrów COP-COM i H w badaniach klinicznych nad stabilnością ludzkiego ciała. Na podstawie wartości i przebiegu tychże parametrów możliwe jest rozróżnienie poszczególnych zadań ruchowych, a także rozpoznanie sytuacji, w których doszło do chwilowej utraty stabilności”. Wniosek ten ma duże znaczenie praktyczne.

Wyniki badań nie pozwoliły jednoznacznie odpowiedzieć Autorce na główne i chyba zbyt ambitne pytanie badawcze tj.: „Jaki jest ilościowy udział ruchu kończyn górnych w procesie kontroli równowagi u ludzi w trakcie poruszania się?”. Doktorantka stwierdza, że w tym celu „zasadnym wydaje się opracowanie nowego protokołu badawczego w przyszłości, który będzie uwzględniał próby, w których ludzkie ciało będzie poddane działaniu czynników destabilizujących, takich jak popchnięcie czy zmiana prędkości ruchomego toru ruchu”. Stwierdza także słusznie dalej, że sztuczne powodowanie takich nagłych wychwiał może być niebezpieczne dla osób badanych.

Być może Doktorantka byłaby bliższa odpowiedzi już na tym poziomie badań, gdyby nieco uproszczono protokół badawczy, przeprowadzono bardziej koherentną rekrutację do liczniejszej grupy badanej i te same osoby oceniane były również z unieruchomionymi kończynami górnymi (podobnie jak podczas badań stabilności posturalnej z otwartymi i zamkniętymi oczami) albo, gdyby zastosowano dla nich modelowanie matematyczne badanego ruchu symulujące brak udziału czynnościowego układu kończyn górnych.

W części manuskryptu zatytułowanym „Literatura” podano z drobnymi błędami edycyjnymi 133 dobrze dobrane tematycznie pozycje, z których 116 spełnia warunki dla publikacji źródłowych tj. artykułów naukowych opublikowanych w regularnych wydaniach recenzowanych czasopism naukowych. Wśród nich jest 11 prac polskich autorów, a 38 pochodzi z ostatnich 10 lat.

PODSUMOWANIE

Niewątpliwie, badania nad rolą kończyn górnych w fizjologicznym chodzie osób zdrowych mają znaczenie fundamentalne dla kompleksowej oceny klinicznej pacjentów z różnymi dysfunkcjami dotyczącymi równowagi statycznej i dynamicznej. Dotyczy to szczególnie osób zagrożonych upadkami. Jednocześnie zrozumiałe jest, że wszelkie implementacje kliniczne muszą być poprzedzone opartymi o paradygmat EBM badaniami podstawowymi. Recenzowana praca spełnia ten warunek. Jest samodzielnie poprowadzonym,

autorskim projektem badawczym z rzetelnie ocenionymi i zinterpretowanymi wynikami. Projekt ten zdaniem recenzenta zasługuje na kontynuację.

Opisane wyżej spostrzeżenia, rady i uwagi nie umniejszają w żaden sposób wartości pracy i mają służyć jedynie doskonaleniu warsztatu naukowego oraz lepszemu przygotowaniu pracy do publikacji.

Po zapoznaniu się z przedłożoną do oceny dysertacją recenzent stwierdza, że mgr. inż. Agata Matuszewska spełnia odpowiednie ustawowe warunki awansowe. Doktorantka wywiązała się w pełni z realizacji przygotowanego, autorskiego, ambitnego projektu badawczego oraz wykazała doskonałe przygotowanie do prowadzenia dalszej pracy naukowej. Doktorantka posiada ponadto rzadką zdolność krytycznej oceny uzyskanych wyników połączoną z umiejętnością formułowania uzasadnionych wniosków i wskazywania nowych kierunków dla kontynuacji prezentowanych badań.

Recenzent gratuluje Autorce i Promotorce rzetelnie wykonanej, innowacyjnej pracy badawczej oraz przedkłada Wysokiej Radzie Naukowej Instytutu „Pomnik-Centrum Zdrowia Dziecka” wniosek o dopuszczenie mgr. inż. Agaty Matuszewskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego na stopień nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauki medyczne oraz wnioskuje o wyróżnienie dla recenzowanej pracy.

dr hab. n. med. Dariusz Białoszewski
prof. em. Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego
specjalista: ortopedii, rehabilitacji medycznej



Warszawa, 8 sierpnia 2024r.