

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr Magdaleny Cyma-Wejchenig pt: „Stabilność posturalna oraz jej zmiany pod wpływem treningu proprioceptywnego z wykorzystaniem rzeczywistości wirtualnej u pracowników wysokościowych”
promotor: dr hab. Rafał Stemplewski, prof. AWF w Poznaniu

Uwagi formalne

Recenzowana dysertacja stanowi zwarte opracowanie składające się z trzech opublikowanych prac:

1. Cyma M i wsp. (2018) Postural Stability and Physical Activity of Workers Working at Height. Am J Men's Health 12(4):1068-1073.
2. Cyma-Wejchenig M i wsp. (2020) The Effects of Cognitive Task and Change of Height on Postural Stability and Cardiovascular Stress in Workers Working at Height. Int J Environ Res Public Health. 17(18):6541.
3. Cyma-Wejchenig i wsp. (2020) The Influence of Proprioceptive Training with the Use of Virtual Reality on Postural Stability of Workers Working at Height. Sensors 20(13), 3731.

Wymienione prace są powiązane tematycznie i dotyczą badania specyfiki równowagi ciała pracowników wysokościowych (PWYS) w porównaniu do pracowników biurowych oraz skuteczności treningu w wirtualnej rzeczywistości w poprawie tej równowagi u PWYS. Prestiż czasopism, w których prace opublikowano, wynosi odpowiednio 2,141 – 2,849 – 3,510 IF, a łączna punktacja zawartych w opracowaniu artykułów wg MNiSW jest równa 190 pkt. Autorka dysertacji była pierwszym autorem we wszystkich trzech artykułach i brała udział we wszystkich fazach ich powstawania. Swoją rolę Autorka ocenia na 55% w każdym artykule, co znajduje potwierdzenie w załączonych do rozprawy oświadczeniach pozostałych autorów.

Rozprawa zawiera autoreferaty w języku polskim i angielskim, gdzie w sposób krótki i rzeczowy mgr Cyma-Wejchenig przedstawia tło, genezę i uzasadnienie podjęcia badań.

Autoreferaty są wsparte dużą liczbą trafnie dobranych publikacji z piśmiennictwa, z których większość można zaliczyć jako bardzo niedawne. W końcowej części autoreferatów Autorka zawarła skrócony opis materiału, metod oraz wyników z omówieniem dla każdej z prac osobno. Wydaje mi się, że to ostatnie posunięcie nie ma specjalnego sensu stanowiąc niepotrzebne dodatkowe obciążenie dla Autorki. Prace składowe tworzące tę rozprawę zostały przecież zamieszczone na końcu dysertacji i najlepiej prezentują się właśnie w wersjach oryginalnych.

Znaczenie i trudność podjętej problematyki

Ponieważ upadki u pracowników wysokościowych mogą skończyć się utratą zdrowia i życia, wszelkie badania prowadzące do zmniejszenia ryzyka upadków są w pełni uzasadnione. Niestety problem jest złożony i trochę podobny do zapobiegania upadkom u ludzi starszych. Nadal nie bardzo wiadomo, jakie czynniki są najbardziej odpowiedzialne za zaistnienie upadku. Nie chodzi tu oczywiście o czynniki bierne, jak urządzenie mieszkania u ludzi starszych, czy odpowiednie zabezpieczenia w miejscu pracy PWYS. W tej dziedzinie zanotowano istotny postęp. Jeżeli chodzi natomiast o odpowiednie funkcjonowanie ludzi w warunkach zagrażających utratą równowagi ciała, nasza wiedza jest nadal ułomna. Wydaje mi się, że literatura nie uznaje deficytu równowagi (w sensie podwyższonych wartości amplitudy i prędkości COP) za główną przyczynę upadków, ale należy przypuszczać, że może on być jednym z ważniejszych czynników sprawczych. Uważa się, że upadki ludzi starszych są wieloczynnikowe i zależą w sporej mierze od niefortunnego zbiegu okoliczności.

Sytuacja wydaje się jeszcze trudniejsza dla PWYS, bo oni nie cierpią na deficyt równowagi, co znajduje potwierdzenie również we wszystkich trzech artykułach z niniejszej dysertacji. PWYS mają bardzo dobrą równowagę, co nie oznacza, że nie mogliby mieć lepszej. Mamy tutaj sytuację podobną do poszukiwania związku pomiędzy poziomem sportowym a równowagą. Sportowcy w wielu dziedzinach mają specyficzną, inną (podkreślam inną) równowagę ciała niż ludzie nie trenujący. Stosują też inne strategie posturalne. Dodatkowo, wydaje się, że im wyższa pozycja w rankingu osiągnięć sportowych, tym głębsza ta specyfika. Jestem pewien, że zależność ta nie jest jednokierunkowa, ale to jednak bardziej aktywność sportowa lub zawodowa kształtuje równowagę, niż odwrotnie. Wielu badaczy zajmujących się sportem chciałoby bardzo znaleźć receptę na tą odwrotną zależność, czyli jak kształtować

równowagę ciała, aby polepszyć wynik sportowy. Przed bardzo podobnym problemem, ale dla innej grupy osób stanęła mgr Cyma-Wejchenig rozpoczynając swoje badania.

Ocena merytoryczna dysertacji

Wstęp do pracy jest napisany bardzo dobrze, przekonująco i z odpowiednią liczbą pozycji piśmiennictwa. Innymi słowy, problem badawczy podjęty przez Autorkę jest właściwie opisany i stanowi dobry fundament do dalszych kroków, czyli celów pracy oraz pytań lub hipotez badawczych. W szczególności Autorka zapoznaje pokrótce czytelnika z właściwościami procesów i mechanizmami, które odgrywają kluczową rolę w unikaniu lub powstrzymaniu upadków. Dotyczy to szybkości reakcji, wykorzystywanych synergii oraz automatyzmu doboru strategii posturalnych. Swoje miejsce znajduje tutaj alokacja uwagi w zadaniach posturalno-kognitywnych oraz czynnik emocji i obawy przed upadkiem. Robi to naprawdę dobre wrażenie i świadczy o intensywnej i skutecznej pracy włożonej przez mgr Cyma-Wejchenig w wyszukanie, przejrzanie i wybór odpowiednich pozycji literatury mogących stanowić napęd do dalszych poczynąń. Moje pierwsze czytanie tej dysertacji rozpocząłem właśnie od Wprowadzenia i widziałem już oczyma wyobraźni to, co powinno się wydarzyć.

Prawidłowe podejście do takiego tematu powinno rozpocząć się od identyfikacji problemów z kontrolą posturalną PWYS, w kolejnym kroku rozwiązać ewentualne wątpliwości, a następnie przejść do wyboru rodzaju treningu, który byłby najlepiej zalecany w takich sytuacjach. Przez najlepiej rozumiem próbę redukcji elementów niepożądanych oraz wsparcia tych korzystnych, co oczywiście wymaga ich prawidłowej identyfikacji. Tak też mniej więcej wygląda niniejsza dysertacja, którą recenzuję, choć mam tu parę uwag czy zastrzeżeń, które podam podczas analizy poszczególnych prac składowych.

W zasadzie nie mam wątpliwości, że przedstawiony dorobek w formie trzech artykułów spełnia warunki opracowania o jednorodnej tematyce, dotyczącej bezpieczeństwa pracy osób pracujących na wysokości w perspektywie związku pomiędzy specyfiką ich równowagi ciała a ryzykiem utraty stabilności i ewentualnego upadku. Wyniki pracy pierwszej wskazują na lepszą równowagę tych osób w staniu na jednej nodze przy oczach zamkniętych w porównaniu do pracowników biurowych. Praca druga pokazuje, że PWYS mają lepszą równowagę podczas stania obunóż na dwóch różnych wysokościach oraz bez i w obecności dodatkowego zadania kognitywnego, przy czym zmiana poziomu tych czynników nie różnicuje PWYS od biurowych.

Praca trzecia potwierdza zakładaną hipotetycznie skuteczność zastosowanego treningu z wykorzystaniem wirtualnej rzeczywistości na zmniejszenie długości ścieżki COP. Trening trwał 6 tygodni i składał się z dwóch 30-minutowych sesji tygodniowo.

W stosunku do mojej wstępnej wizji, którą zbudowałem na podstawie czytania pierwszej części Wprowadzenia, zabrakło mi tutaj bezpośredniego związku pomiędzy kolejnymi pracami, polegającego na budowaniu następnych na podstawie wyników z poprzednich. Sama Autorka w pierwszym zdaniu z Celu pracy deklaruje, że „Głównym celem pracy była ocena wpływu treningu (.....) z wykorzystaniem VR na stabilność posturalną pracowników wysokościowych”. Tak więc decyzja co do wyboru rodzaju treningu zapadła wcześniej i praca trzecia stała się samodzielną, nie czerpiąc raczej niczego z dwu pierwszych. Te dwie pierwsze, które łącznie wnoszą pewne nowe informacje dotyczące równowagi PWYS, powiązane są próbą lepszego zrozumienia wpływu pracy na wysokości z regulacją równowagi.

Chciałbym tu mocno podkreślić, że nie czynię z tego zarzutu, a zwracam jedynie uwagę na możliwość realizacji podobnego alternatywnego projektu, który mógłby wnieść bardzo poważny wkład zarówno w prewencję upadków u PWYS, jak i w zrozumienie specyfiki ich strategii posturalnych. Wymagałoby to oczywiście odpowiedniego czasu i środków, ale dlaczego nie wystąpić o grant? Jestem zdania, że duża wiedza Doktorantki oraz jej doświadczenia w pisaniu artykułów z tej dysertacji w połączeniu ze znaczeniem problematyki dobrze rokują takiemu wnioskowi. Kończąc tą część recenzji podkreślam, że niezależnie od moich rozważań, trzy artykuły składowe tej pracy doktorskiej bronią się same jako powiązane tematycznie pod wspólnym tytułem „Stabilność posturalna oraz jej zmiany pod wpływem treningu proprioceptywnego z wykorzystaniem rzeczywistości wirtualnej u pracowników wysokościowych”.

Analiza poszczególnych prac dysertacji

Praca 1 - Poświęcona jest porównaniu PWYS z grupą odniesienia w prostym teście stania na jednej nodze i wskazuje na lepszą równowagę tych pierwszych, ale tylko przy oczach zamkniętych. Biorąc pod uwagę podobną aktywność fizyczną obu grup, stwierdzono we wnioskach, że przyczyną przewagi PWYS jest ich doświadczenie w pracy w tych specyficznych warunkach. Nie jest to nic nowego i stanowi jedynie potwierdzenie wcześniejszych wyników innych autorów. Muszę jednak przyznać, że są to wyniki dla dwóch specyficznych grup

badanych specyficznym testem, czyli są oryginalne. Nie podoba mi się natomiast pierwsze zdanie wniosków, gdzie Autorzy stwierdzili, że ich dane wskazują na bardziej świadomą kontrolę postawy w grupie PWYS. Wydaje mi się to czystą spekulacją i choć jest to możliwe, powinno być w pracy spekulacją nazwane. Nie został za to wyciągnięty ważny wniosek dotyczący mniejszego uzależnienia od wzroku u PWYS, co być może pozwoliłoby lepiej ustawić kolejne kroki projektu. Pewne wątpliwości budzi też samo badanie czasu stania na jednej nodze, ponieważ pozycja ta nie wydaje się to odzwierciedlać specyfiki pracy na wysokości, a ponadto jest bardzo ograniczone interpretacyjnie. Również dodatkowe wykorzystanie platformy sił albo akcelerometru bardzo by pomogło.

Praca 2 – We wprowadzeniu Autorka w interesujący sposób buduje uzasadnienie i przedstawia motywację do zbadania różnic we wpływie dwóch czynników (wysokość oraz dodatkowe zadanie) na kontrolę posturalną pracowników wysokościowych i biurowych. Zostały tam zarysowane możliwe związki pomiędzy strachem przed upadkiem i stanem emocjonalnym uczestników a dynamiką alokacji zasobów uwagi. Są to trudne problemy o niejednoznacznych wynikach w literaturze. Bardzo słuszne było odwołanie się do prac omawiających skutki zadań podwójnych na równowagę, których rezultaty też często są sprzeczne. Myślę, że stąd może wynikać pewne zamieszanie w końcowej części Wprowadzenia, gdzie Autorzy najpierw postulują bardziej świadomą kontrolę równowagi u PWYS, a w kolejnym zdaniu – bardziej zautomatyzowaną, przy czym forma wypowiedzi sugeruje, że jest to to samo. Oczywiście jest zupełnie inaczej, ale może to być źródłem konfuzji.

Wyniki tej pracy stanowią z pewnością ważne uzupełnienie naszej wiedzy na temat czynników modyfikujących równowagę. Praca potwierdziła lepszą równowagę PWYS oraz wskazała na podobny wpływ wysokości i dodatkowego zadania kognitywnego w obu grupach. Nie pomogła jednak Autorom w ustaleniu, jakie specyficzne strategie posturalne pracowników wysokościowych mogłyby podlegać modyfikacji za pomocą odpowiednio dobranego treningu.

Mam jeszcze kilka uwag szczegółowych. Po pierwsze, jednym z głównych argumentów do podjęcia tego badania była jednoczesna ocena wpływu dwóch czynników łącznie na równowagę ciała. Dlaczego więc nie zastosowano odpowiedniej do tego metody statystycznej, czyli Anovy (2x2x2) zamiast wykorzystanych w pracy dwóch analiz Anova (2X2)? Tracimy w ten sposób dostęp do interakcji wyższego rzędu. Po drugie, dlaczego w tym artykule (i w artykule 3 również) zastosowano tylko jedną miarę COP, czyli długość ścieżki? Platforma AMTI na

pewno może dużo więcej. Brak podania innych parametrów COP, jak amplituda i częstotliwość uważam za poważne niedociągnięcie. Nie wspomnę o miarach nieliniowych, bo są one znacznie trudniejsze zarówno obliczeniowo jak i interpretacyjnie, ale zachęcam Doktorantkę do sięgnięcia po te miary w jej dalszych badaniach. Po trzecie, dziwny wydaje mi się sposób opisywania wyników z podawaniem wszystkich szczegółów (F , p , η^2) w przypadkach braku istotności statystycznej. Utrudnia to zapoznanie się najważniejszymi wynikami i raczej powinno być to stosowane jedynie w tabelach.

Praca 3 – Uznaję ten artykuł za najciekawszy z punktu widzenia postawionego celu, zaprojektowanego doświadczenia oraz wartościowych wyników. Mam na myśli znaczne zmniejszenie długości ścieżki COP po serii treningów w wirtualnej rzeczywistości, co jest inspirujące do kontynuacji dalszych badań. I nie chodzi tu tylko o bezpieczeństwo PWYS, ale o szerszą problematykę posturografii. Na przykład, czy zastosowana miara w postaci długości ścieżki (albo prędkości średniej COP, co jest tożsame) będzie skutecznym narzędziem w wykrywaniu podatności na upadki. Znaczenie tej pracy byłoby jeszcze większe, gdyby powtórzono badania po jakimś czasie oraz gdyby prospektywnie gromadzono dane o faktycznych przypadkach utraty równowagi podczas pracy.

W artykule tym widać też próby eliminacji usterek, o których wspomniałem recenzując prace wcześniejsze. W Wynikach zniknęły informacje o różnicach nieistotnych przeprowadzając się do tabel, a dominują te, które są ważne do weryfikacji hipotezy. W metodach statystycznych próbowano usprawiedliwić ograniczenie się tylko do analiz niższego rzędu. W dyskusji pojawiło się też stwierdzenie o mniejszej zależności od wzroku w grupie PWYS. Choć dążenie do poprawy cieszę się, jest tu jeszcze sporo do zrobienia. Forma prezentacji efektów głównych i interakcji jest tak oszczędna w słowach, że bez ciągłego zaglądania do tabel nic nie można zrozumieć. Radzę, aby zawsze dodać jedno zdanie, które wyjaśnia na czym ów efekt lub interakcja polega. Jeżeli zaś chodzi o różnice międzygrupowe dotyczące zależności od wzroku, to był to wniosek uprawniony tylko w artykule 1. W artykule 3 tych różnic nie widać, bo może to potwierdzić lub temu zaprzeczyć analiza interakcji Grupa x Wzrok lub jej bardziej rozbudowane formy, których w pracy nie przedstawiono.

Uwagi końcowe

Wspólną cechą przedłożonych w opracowaniu artykułów jest bardzo staranne przygotowanie zawarte w ich częściach wstępnych. Zgromadzone tam informacje pozwalają na dobre ujęcie celów poszczególnych eksperymentów i stanowią właściwy i cenny punkt odniesienia do prowadzenia dyskusji. Dyskusje w wykonaniu Doktorantki i współautorów są prowadzone ciekawie i wielowątkowo. Ponadto widać postęp, kolejne prace są coraz lepsze. Mam nawet wrażenie, że moje uwagi zawarte w tej recenzji dla prac wcześniejszych znajdują odzwierciedlenie w pracach kolejnych. Jest to oczywiście niemożliwe, ale niewątpliwie świadczy o uczeniu się Doktorantki na własnych błędach i o stałej kontroli jej własnego dorobku. Wspomagając się dodatkowo intuicją, która pozwala czytać między wierszami także prac naukowych, odnoszę wrażenie, że mgr Cyma-Wejchenig to osoba, która może osiągnąć sukces w pracy badawczej. Cała dysertacja jest opracowana koncepcyjnie i językowo bardzo starannie. Wszystkie wymagania formalne zostały spełnione.

Gdyby Doktorantka wykorzystała więcej powszechnie stosowanych miar COP oraz przejawiała mniejszą skłonność do wyciągania paru pochopnych wniosków, które nie wynikają bezpośrednio z tego, co mówią nam obliczenia statystyczne, oceniłbym tę dysertację bardzo wysoko. Z drugiej jednak strony kreatywność i nieszablonowość to niesłychanie pożądane cechy w nauce.

Podsumowując, uważam, że przedstawiona praca doktorska spełnia wszystkie wymogi obowiązującej ustawy o stopniach naukowych. W związku z tym mam przyjemność zwrócić się do Rady Naukowej AWF w Poznaniu o dopuszczenie mgr Magdaleny Cyma-Wejchenig do dalszych etapów przewodu doktorskiego oraz nadanie jej stopnia doktora nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauk o kulturze fizycznej.

Michał Kuczyński