

Katowice 20.12.2020r.

Agnieszka Zaucha-Zagała

Odpowiedź na recenzję rozprawy doktorskiej
„Obiektywizacja prób testu oceny funkcjonalnej FMS”

Autor recenzji: **Dr hab. n. o zdr. Monika Grygorowicz**

Zakład Fizjoterapii

Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

Szanowna Pani Profesor,

Serdecznie dziękuję za tak wnikliwą i szczegółową analizę mojej rozprawy doktorskiej. Doceniam wszystkie spostrzeżenia sformułowane przez Panią Profesor i chciałabym zapewnić, że krytyczne uwagi zostaną przeze mnie potraktowane jako ważne wskazówki oraz forma nauki pozwalająca na rozwój naukowy oraz udoskonalenie przyszłych projektów badawczych.

W dysertacji starałam się zweryfikować czy zasadnym jest próba stworzenia wskaźnika wychwytyjącego nawet niewielkie zmiany w przyjętym wzorcu ruchu oraz czy przyjęte przeze mnie kryteria zwiększenia obiektywności oraz informatywności testu FMS są zasadne. Mam nadzieję, że przedstawione przeze mnie wskaźniki oceny przyczynią się do rozwinięcia tematu obiektywizacji testu FMS o precyzyjne i zarówno bardziej dostępne narzędzia oceny ruchu.

Podrozdział dotyczący urazowości w sporcie został zamieszczony jako dodatkowa informacja o zastosowaniu testu FMS, który głównie stosowany jest u sportowców. W grupie tej ważne są detale podczas procesu treningowego które mogą być przyczyną sukcesu lub porażki. Jako, że w mojej pracy skupiałam się na detalach oraz ukazaniu roli poszczególnych składowych testu, pozwoliłam sobie w tej części dysertacji nieco wyjść poza ramy tematu dysertacji.

Bardzo dziękuję za zwrócenie uwagi na poprawę układu pracy poprzez zmianę miejsca zamieszczenia wykazu skrótów tabel i rycin. Moim zamiarem było umożliwienie czytelnikowi wstępnego zapoznania zamieszczonych tabel i rycin w celu szybszego zlokalizowania ich w dysertacji. Zgadzam się jednak, że przy tak dużej ilości tych elementów zamieszczenie ich na

końcu spowodowałyby poprawę odbioru rozprawy. Doceniam również spostrzeżenia dotyczące ujednoczenia nomenklatury oraz poprawy układu pracy i struktury podziału treści, przez co praca zdecydowanie zyska na spójności i łatwości odbioru. Oczywiście uwagi dotyczące precyzji cytowania publikacji naukowych, dokładnym odniesieniu się do publikacji oraz ich właściwej interpretacji są również uzasadnione. W przyszłych publikacjach będę zwracała szczególną uwagę na to, aby nie pozostawiały one wątpliwości co do wiarygodności przedstawianych informacji.

Celowość zastosowania analizy PCA oraz krzywej ROC krótko zostały opisane w dysertacji w rozdziale wyniki. Aczkolwiek ich szersze opisanie w teoretycznej części wprowadzenia do problematyki byłoby bardziej zrozumiałe dla czytelnika.

Odwołanie się w dyskusji do publikacji Roalda Bahra: „Why screening tests to predict injury do not work – and probably never will...: a critical review”, ukazującej wątpliwości stosowania testów screeningowych w przewidywaniu urazów sportowych, z całą pewnością wzbogaciłaby dyskusję naukową dotyczącą zastosowania testu FMS oraz byłaby dopełnieniem tego zagadnienia.

Dla ujednoczenia wyników i próby ustalenia najbardziej optymalnego wskaźnika oceny ruchu zdecydowano o wyłączeniu z badań osób, które zgłaszałyby ból podczas wykonywania testu. Pomimo, iż badany zgłaszający ból podczas próby otrzymałby ocenę zero od eksperta FMS to czasowe parametry kinematyczne zostałyby zarejestrowane przez obiektywny system oceny ruchu. Opracowując wskaźniki funkcjonalne zdecydowano się na ograniczenie informacji jedynie do kryteriów oceny ruchu. Uwzględnienie wyników zero mogłoby wprowadzić dodatkowe wartości odstające. Konieczne byłoby wówczas prowadzenie dodatkowej grupy z wynikiem zero w teście FMS oraz uwzględnienie miejsca występowania bólu.

Kryteria włączenia do badań w którym jedno z nich to „regularne uprawianie sportu na poziomie zawodowym lub amatorskim” miało na celu zawężenie grupy jedynie do osób aktywnych fizycznie. Wszyscy badani uprawiali wybrane dyscypliny sportowe przynajmniej 3 razy w tygodniu. W przypadku ponownego przeprowadzenia badań, wyniki badanych prowadzących siedzący tryb życia mogłoby różnić się od wspomnianej grupy.

W podrozdziale „procedura pomiarowa” zapisana została informacja, iż „każda próba była wykonywana i rejestrowana trzykrotnie. Wszystkie zarejestrowane powtórzenia były analizowane osobno”. Zgadzam się jednak z Panią recenzent, że dla lepszej przejrzystości pracy

warto byłoby wyartykułować, iż ekspert oceniał każdą z prób osobno i tym samym wyznaczył trzy oceny stanowiące podstawę do analizy ICC.

Zgodnie z założeniami wykonywania testu FMS, w próbach „deep squat” oraz „push up”, jeśli badany nie jest w stanie wykonać próby w wersji podstawowej, miał możliwość wykonania ćwiczenia w wersji uproszczonej uzyskując przy tym mniejszą liczbę punktów. Zdecydowano się zachować te założenia przy jednoczesnym zapisie próby w wersji podstawowej w celu porównania wyników przebiegów czasowych parametrów kinematycznych z pozostałymi grupami. Podczas takiej oceny wartość zero stanowiła kategorię określającą badanego, który nie był w stanie wykonać poprawnie próby, a nie oceną w rozumieniu oceniania testem FMS, w którym wartość ta oznacza dolegliwości bólowe.

Wprowadzenie wartości zero w rozumieniu kategorii a nie oceny testu FMS może być postrzegane jako sztuczny zabieg według podziału tego testu, ale pod względem logicznym miało za zadanie porównać grupę badanych poprawnie wykonujących dany wzorzec ruchowy z grupą, która nie jest w stanie tego wzorca wykonać poprawnie. W trakcie tworzenia obiektywnego wskaźnika, intencją było zweryfikowanie czy parametry kinematyczne badanego otrzymującego trzy punkty w próbie „deep squat” oraz „push up” różnią się od parametrów całej grupy badanych, którzy nie byli w stanie wykonać próby poprawnie (niezależnie od tego, czy wykonując w dalszej części badania ułatwioną wersję próby, otrzymali dwa lub jeden punkt). W próbie „trunk stability” nie uwzględniono wartości zero, ponieważ nie występowały wyniki badanych poprawnie wykonujących podstawowy wzorzec ruchowy, więc nie było grupy porównawczej.

Badani wykonali każdą próbę przynajmniej trzy razy, lecz ilość ta mogła być również większa. Badany, który nie był w stanie wykonać poprawnie wzorca ruchowego w próbach „deep squat” oraz „push up”, wykonywał próbę w łatwiejszej wersji, ocenianej na mniejszą ilość punktów. Po trzykrotnej rejestracji z której badany otrzymał zero punktów, dokonano ponownej trzykrotnej rejestracji z maksymalną oceną dwóch punktów. Podczas badań osoby, które nie wykonały próby na maksymalną wartość punktową, otrzymały od eksperta prowadzącego badanie informację werbalną, jaki jest prawidłowy wzorzec ruchy w danym ćwiczeniu, a następnie miały możliwość ponownego trzykrotnego wykonania próby, przez co ilość zebranych danych również wzrosła. Podczas przeprowadzania pierwszych pomiarów, które miały potwierdzić czy taki sposób zbierania danych jest realny oraz czy połączenie testu FMS wraz z optoelektronicznym systemem Vicon jest możliwe, pierwszy badany wykonał 10

powtórzeń każdej próby. W tabeli 1 zaznaczono ilość wykorzystanych wyników badanych w każdej próbie.

Tabela 1

Ilość wykorzystanych wyników wszystkich badanych w próbach testu FMS

próba badany	DS	HS	ILL	ASLR	PU	SM	RS
238	10	10	7	1	4	9	6
272	6	3	3	3	3	3	3
282	6	6	6	6	7	6	3
283	6	6	6	6	6	6	3
284	8	6	0	0	3	6	2
285	6	6	6	3	6	3	2
286	6	6	6	3	3	3	3
287	6	6	6	3	4	3	0
288	5	6	5	3	2	3	0
305	5	6	0	1	6	0	0
306	6	0	0	3	2	0	0
307	6	6	3	3	3	3	3
308	6	6	3	3	3	3	3
309	6	6	3	3	0	3	3
310	6	6	3	3	3	3	3
311	3	6	2	2	6	2	3
312	3	6	3	3	5	3	3
313	6	6	3	3	2	2	3
314	6	6	3	3	3	3	3
315	6	6	1	3	3	3	3
318	6	6	3	3	3	2	3
319	6	6	3	3	3	3	3
320	6	6	3	3	3	3	0
335	6	6	3	3	2	3	0
336	3	6	1	3	3	1	3
349	6	0	3	3	1	3	1
350	5	6	3	1	2	2	3
353	3	3	3	3	3	3	3
354	6	6	1	3	6	3	3
SUMA	165	160	92	83	100	90	68

*DS – “deep squat”; HS – “hurdle step”; ILL – “in line lunge”; ASLR - “active straight leg raise”;
PU – “push up”; SM – “shoulder mobility”; RS – “rotary stability”*

Przeprowadzenie badań zaproponowanym narzędziem badawczym jest czasochłonne oraz kosztowne, co również ma bezpośredni wpływ na liczebność grupy. Uzyskane jednak wyniki nawet przy tak małej próbie są istotne statystycznie, a ich charakterystyki obiektywne. Na ogólny wynik testu FMS składają się dwa wskaźniki. Dla zalecanej liczby 15 obserwacji na jeden predyktor, wynik 30 obserwacji daje ich liczbę minimalną. Istnieją jednak publikacje określające wymaganą liczbę obserwacji na niższym poziomie lub wskazujące, że także inne czynniki takie jak odchylenie standardowe, czy przedział ufności mają również wpływ na dobór liczebności grupy badawczej.

Poprzez włączenie obu zmiennych do analizy regresji, otrzymano wynik 59,3% informacji zmiennej wyjaśnianej. Stwierdzenie iż, oba wskaźniki w sposób istotny są składowymi testu FMS, zostało wprowadzone na podstawie wyników poziomu istotności obu wskaźników w analizie regresji. Niesprecyzowanie tego faktu może jednak wprowadzić czytelnika w błąd.

Sugestia zamiany skali rangowej testu FMS na skalę liniową wyrażoną przez oba wskaźniki jednocześnie, jest jedynie moją propozycją na podstawie uzyskanych wyników. Zdaję sobie sprawę, że nie jest to rozstrzygnięcie odnoszące się do całej populacji. W badaniach dokonałam analizy międzygrupowej, nie rozszerzając ich o analizę wewnątrzsobniczą. Wyniki przedstawione w dysertacji to jedynie propozycja do wprowadzenia skali liniowej.

Podzielim zdanie Pani Profesor, że krytyczne uwagi pracy mogą tylko zwiększyć jej wartość. W dyskusji kilkakrotnie odwoływałam się do sytuacji w której np. brak wymaganego poziomu indexu Youdena może mieć związek z niedostateczną ilością danych i może być to tematem rozważań do rozszerzenia grupy oraz weryfikacji wyników w przyszłości. Zwróciłam również uwagę, że wyniki wskaźnika „SFb” w próbie „active straight leg raise” wymagają dalszych badań i rozważań nad wprowadzeniem podziału wkładu wartości poszczególnych zmiennych w sumaryczną ocenę próby. Kolejną krytyczną oceną było wyszczególnienie braku istotności statystycznej w próbach „deep squat” - jeden punkt oraz „push up” - jeden punkt we wskaźniku „SFb”, który może wynikać z niewielkiej ilości danych. Zgadając się jednak z opinią Pani recenzent, że wprowadzenie osobnego fragmentu dotyczącego ograniczeń rozprawy podniosłoby jej odbiór naukowy oraz byłoby wartościowym zakończeniem zwięźczającym analizę tematu badawczego.

Z założenia dysertacja ta miała charakter badawczy. Nie wzorując się na wcześniejszych badaniach, podjęłam próbę weryfikacji, czy przyjęte przeze mnie kryteria zwiększenia obiektywności oraz informatywności testu FMS są zasadne. Porównując liczebność tej grupy badanych do innych standardowych badań prowadzonych z użyciem testu FMS, zastanawiające może być czy nie są to badania pilotażowe, lecz uzyskane wyniki nawet przy tak małej próbie są istotne statystycznie. Bezspeczny jest fakt, iż warto kontynuować badania na większej grupie osób oraz dokonać weryfikacji zaproponowanych wskaźników.