

dr hab. Barbara Frączek, prof. AWF Kraków
Zakład Medycyny Sportowej i Żywienia Człowieka
Instytut Nauk Biomedycznych
Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie
barbara.fraczek@awf.krakow.pl; 797.191.358

Kraków, dnia 03.09.2020 r.

RECENZJA

pracy doktorskiej Pani mgr **Aleksandry Filip**

pt. „Wpływ suplementacji kofeiną na poziom mocy mięśniowej kończyn górnych”

Promotor: dr hab. Adam Maszczyk, prof. AWF Katowice

Promotor pomocniczy: dr Michał Krzysztofik

Skuteczność i zasadność stosowania środków ergogennych przez sportowców stanowi szeroki i ewoluujący nurt badań naukowych wpisany w obszar fizjologii wysiłku i dietyki sportowej, charakteryzujący się cennymi walorami aplikacyjnymi, dlatego podjęty do realizacji przez Panią Aleksandrę Filip temat rozprawy doktorskiej jest istotny dla rozwoju nauk o kulturze fizycznej. Wykazanie wpływu poszczególnych substancji i związków, przyjmowanych w formie suplementów, na funkcjonowanie organizmu człowieka jest niezwykle trudnym zadaniem z uwagi na różnorodność czynników związanych z mechanizmem tego oddziaływania, stąd podjęcie próby analizy wpływu suplementacji kofeiną na wielkość mocy mięśniowej należy uznać za zadanie ambitne i cenne dla środowiska naukowego w Polsce i na świecie.

Ocena tytułu pracy

Tytuł pracy odpowiada treściom przedstawianym w rozprawie. Przedmiotem badań jest wpływ suplementacji różnymi dawkami kofeiny na moc mięśniową oraz stężenie adrenaliny i noradrenaliny u mężczyzn podejmujących trening oporowy. Przygotowując pracę do publikacji można rozważyć doprecyzowanie tytułu poprzez uzupełnienie o informacje nt. grupy objętej eksperymentem oraz wykonaną analizę stężeń adrenaliny i noradrenaliny uwzględniając także zamianę słowa „poziom” na „wielkość” (lub nawet zrezygnowanie ze słowa „poziom”). Proponuję: „Wpływ suplementacji kofeiną na wielkość mocy/moc mięśniowej/mięśniową kończyn górnych oraz przed i powysiłkowe stężenie katecholamin u mężczyzn podejmujących regularnie trening oporowy”.

Ocena układu pracy

Opracowanie liczy 111 stron tekstu, w tym 25 tabel, 2 ryciny i 12 wykresów. Praca obejmuje kolejno: 3-stronicowe wprowadzenie oraz 8 rozdziałów zatytułowanych: „Charakterystyka siły i mocy mięśniowej” (s. 9-11), „Kofeina jako środek ergogenny w sporcie” (s. 12-21), „Problem badawczy” (s. 22-27), „Materiał i metody badawcze” z 10-ciomą podrozdziałami, (s. 28-38), „Wyniki badań” z siedmioma podrozdziałami (s. 39-72), „Dyskusja” (s. 73-82), „Wnioski” (s. 83), „Bibliografia” (s. 84-101), trzy „Załączniki” (s. 102-104), streszczenie w języku polskim (s. 105-106) i angielskim (s. 107), spis tabel (s. 108), rycin (s. 110) i wykresów (s. 111). Układ formalny pracy jest prawidłowy i klasyczny dla opracowań o charakterze empirycznym, a struktura pracy jest generalnie logiczna i przejrzysta. Jedyna uwaga dotyczy zamieszczenia Celu pracy jako przedostatniego podrozdziału metodycznego, który moim zdaniem powinien być rozdziałem poprzedzającym część metodyczną. Propozycje korekty dotyczą także kilku tytułów i rezygnacji z wyodrębniania niektórych podrozdziałów metodycznych, np. 4.3- „Sesja zapoznawcza i test jednego powtórzenia maksymalnego” nie jest konieczny, a zawarte treści mogłyby być zostać zamieszczone w podrozdziale „Protokół badań”; 4.6.- tytuł niefortunny „Ocena skutków ubocznych”; podrozdziały 4.8 („Narzędzia analizy statystycznej”) i 4.10 („Zastosowane procedury obliczeń”) powinny być włączone w podrozdział 4.7- „Metody i narzędzia pomiarowe”. Poszczególne części pracy przedstawione zostały we właściwych proporcjach. Pozytywnie należy ocenić zamieszczenie po spisie treści wykazu skrótów, w którym można było pominąć wyjaśnienie powszechnie znanych skrótów, tj. MKOL, WADA, wg, mc, kg, wsp.

Ocena formalna i merytoryczna pracy

Pomimo niezaprzecznego uznania korzystnego wpływu kofeiny na wydolność fizyczną, wiele kwestii związanych z suplementacją diety tym związkem wymaga wyjaśnienia, dlatego dysertację już na wstępie uznać należy za tematycznie w pełni zasadną. Uzasadnieniem podjęcia eksperymentu była niewielka liczba badań w zakresie wpływu przedwysiłkowej suplementacji kofeiną na moc kończyn górnych, niejednoznaczność wyników uzyskanych w eksperymentach, brak oceny wpływu podczas kilku serii ćwiczeń oporowych (nie tylko jednej serii), brak określenia wielkości skutecznej i bezpiecznej dawki kofeiny w kontekście uzyskiwanych w efekcie suplementacji zmian w stężeniu katecholamin podczas wysiłków anaerobowych oraz kontrowersje wokół protokołów badawczych oceniających efekt suplementacji u osób o zróżnicowanym spożyciu kofeiny pochodzącej z

produktów spożywczych. Powyższe uzasadnienie przedstawia Doktorantka w rozdziale „Problem badawczy”, który należy uznać za bardzo ciekawe, syntetyczne i dojrzałe naukowo rozważania Autorki pracy, świadczące równocześnie o wieloaspektowym podejściu do problemu badawczego, co zasługuje na szczególne uznanie. Wcześniej, wprowadzając we wstępnej części dysertacji w zagadnienia będące przedmiotem badań Autorka scharakteryzowała terminy siły i mocy mięśniowej, omówiła mechanizmy działania kofeiny, słusznie zwracając uwagę na jej wielostronne oddziaływanie oraz skoncentrowała się na przeglądzie badań oceniających wpływ suplementacji kofeiną na siłę i moc mięśniową. Wprowadzające treści teoretyczne świadczą o bardzo dobrym przygotowaniu merytorycznym Pani Magister Filip.

Oceniając rozdział metodologiczny należy uznać, że został on opisany prawidłowo. Autorka scharakteryzowała 15-to osobową badaną grupę, szczegółowo opisała metodykę przeprowadzonego eksperymentu, uwzględniając nie tylko protokół eksperymentalny składający się z 6 sesji pomiarowych, ale także ocenę spożycia kofeiny oraz występowania ewentualnych objawów niepożądanych stosowanej suplementacji. Uwzględnienie procedury badań randomizowanych o podwójnie ślepej próbie, zastosowanie analizatora Tendo TM Power Analyzer jako narzędzia pomiarowego oraz statystycznych analiz empirycznych i eksploracyjnych o charakterze porównawczym i modelowym (techniki obliczeń statystycznych: statystyki opisowe, wieloczynnikowa analiza wariancji ANOVA z powtarzanymi pomiarami wraz z testami post-hoc Tukeya, analiza szeregów czasowych oraz indeksy względne i bezwzględne o podstawach stałych i zmiennych itd.) z pewnością zapewniły rzetelność i wiarygodność uzyskanych wyników.

Cel badań, ogólny i uszczegółowiony w postaci 5 pytań badawczych, został jasno sprecyzowany. Autorka zamierzała określić wpływ przedwysiłkowego podania kofeiny w dawkach 3, 6, 9, 12 mg/kg mc na zmiany wielkości mocy mięśniowej podczas wyrzutu sztangi leżąc z obciążeniem zewnętrznym 30% 1RM oraz przed i powysiłkowe stężenie adrenaliny i noradrenaliny w grupie mężczyzn o wysokim dziennym spożyciu kofeiny. Moja propozycja korekty tej części pracy dotyczy jedynie ewentualnego doprecyzowania hipotezy 2 i 4 poprzez wskazanie kierunku oczekiwanych zmian (np. w mniejszych dawkach/w większych dawkach powoduje wzrost/powoduje spadek).

Interpretacja uzyskanych wyników została przedstawiona rzetelnie, w sposób uporządkowany i przemyślany, z kompetentnym wykazem zakresu i kierunkowości zmian badanych wskaźników oraz występujących różnic istotnie statystycznych. Na szczególne pozytywne podkreślenie zasługuje zamieszczenie przystępnych w odbiorze kolorowych tabel

i wykresów oraz ciekawy sposób interpretacji wyników uwzględniający chronologiczną kolejność uzyskiwanych rezultatów analiz oraz klarowne wyjaśnienia podsumowujące przeprowadzone analizy. Jedyna moja drobna uwaga dotyczy zamieszczenia tabeli opisującej wartość odżywczą diety uczestników eksperymentu jako ostatniego rozdziału wyników. Wydaje mi się, że powinna być ona zaprezentowana w części metodycznej charakteryzującej badaną grupę. Nie zważając na dyskusyjne umiejscowienie tabeli w pracy należy docenić i pochwalić pomysł Autorki na przedstawienie tych danych, najczęściej pomijanych w opracowaniach fizjologicznych, a bardzo istotnych z punktu widzenia prawidłowości protokołu badawczego przeprowadzanych eksperymentów. Bardzo ciekawią mnie najczęstsze pokarmowe źródła kofeiny w grupie mężczyzn skutkujące średnią podażą na poziomie 480 mg/dzień.

Wyniki badań własnych omówiono na tle bogatego przeglądu piśmiennictwa. Cytując za Autorką pracy, w badaniach wykazano istotny wzrost średniej i maksymalnej mocy mięśniowej po przedwysiłkowym podaniu dawek KOF-9 i KOF-12, wraz z równoczesnym brakiem zmian po podaniu niższych dawek kofeiny. Zaobserwowano wzrost powysiłkowego stężenia adrenaliny i noradrenaliny pod wpływem suplementacji kofeiną, szczególnie w dawce KOF-9 oraz stwierdzono istnienie zależności między zmianami stężenia katecholamin a nawykowym spożyciem kofeiny. Za optymalną dawkę kofeiny mającą istotny wpływ na poziom mocy mięśniowej podczas wyrzutu sztangi leżąc z obciążeniem zewnętrznym 30% 1RM uznano 9mg/kg mc. Należy podkreślić, że dyskusję przeprowadzono w sposób ciekawy, wciągający czytelnika w uważne śledzenie nie tylko interpretacji danych z badań własnych, ale także twórczych przemyśleń Pani mgr Filip. Autorka w oparciu o pozycje bardzo dobrze dobranej literatury, w niezwykle dojrzały naukowo sposób omówiła wyniki badań własnych na tle doniesień światowego piśmiennictwa. Co więcej, zestawiając uzyskane rezultaty z eksperymentami innych badaczy podkreślała podobieństwa, wskazywała na uzupełnienie innych badań o uzyskane rezultaty, odważnie sugerowała przyczyny stwierdzanych niezgodności, wyciągając słuszne, ostateczne wnioski, podsumowujące jakby wszystkie przeprowadzone dotąd eksperymenty. Należy zgodzić się z wnioskowaniem Autorki, cennym z punktu widzenia wartości aplikacyjnej, uznającym kofeinę za skuteczny suplement powodującym wzrost mocy mięśniowej podczas eksplozywnych ćwiczeń oporowych w jednorazowej dawce wyższej od poziomu nawykowego jej spożycia, przy czym wzrostu średniej mocy mięśniowej oczekiwać należy w efekcie mechanizmu wzmocnienia poaktywacyjnego. Skuteczność wysokich dawek kofeiny (KOF-12) wiąże się z występowaniem skutków ubocznych zależnych od poziomu nawykowego spożycia kofeiny.

Lektura tej części pracy utwierdza mnie w przekonaniu, że Pani mgr Filip jest już ekspertem w dziedzinie efektów obserwowanych po suplementacji kofeiną, a zasugerowany pod koniec dyskusji kierunek dalszych eksperymentów uwzględniających istnienie polimorfizmów dotyczących receptora A2A, wpływających na międzyosobnicze różnice w działaniu kofeiny, zostanie niebawem zrealizowany przez Autorkę rozprawy jako członka zespołu prof. A. Maszczyka.

Pracę zakończono pięcioma wnioskami jednoznacznie odpowiadającymi na pytania badawcze i świadczącymi o kompletnej realizacji postawionego celu badań. Do pełnego zadowolenia ze sposobu podsumowania rozprawy zabrakło mi jedynie bezpośredniego odniesienia do postawionych hipotez, choć należy zauważyć, że ich weryfikacji dokonano pośrednio w dyskusji pracy.

Oceniając spis bibliograficzny należy wyraźnie podkreślić, że zebrana literatura jest bardzo szeroka i kompletna. Obejmuje aż 235 pozycji, z których wszystkie są anglojęzyczne (wyj. 3 pozycje dotyczących literatury cytowanej w metodyce), opublikowane w recenzowanych czasopismach naukowych o zasięgu międzynarodowym i zostały prawidłowo zacytowane w tekście. Ta część pracy ponownie potwierdza bardzo dobre przygotowanie i rozeznanie Autorki w tematyce prowadzonych badań.

Edycja tekstu, poprawność języka i słownictwa naukowego

Recenzowana praca w warstwie edytorskiej została przygotowana bardzo starannie, dlatego trudno w niej znaleźć jakiegokolwiek usterki redakcyjne czy językowe, a jeśli się pojawiły, to jest ich tylko kilka i jedynie z obowiązku recenzenta je wymienię. Moje sugestie dotyczą: stosowania określenia „wielkość mocy” (nie tylko „poziom mocy”); zmiany słowa „wydajność” (s. 6, 13, 14) na „wydolność” lub „sprawność”; „ilość powtórzeń” (s. 77) na „liczbę powtórzeń”; „badania oceniły w jednym badaniu” (s. 73) na „w badaniach oceniono równocześnie”; „dzienne spożycie obserwowane wśród uczestników” (s. 74) na „dzienne spożycie obserwowane u uczestników”; „badania przeprowadzone na grupach osób...” (s. 74) na „badania przeprowadzone w grupie osób...”.

Wniosek końcowy

Stwierdzam, że przedstawiona do oceny praca Pani mgr Aleksandry Filip spełnia wszystkie ustawowe wymogi i kryteria stawiane rozprawom doktorskim, wpisuje się doskonale w ciekawy i trudny nurt badawczy, a temat pracy należy uznać za ambitny i nowatorski na skalę światową. W związku z pozytywną oceną, zarówno wartości

merytorycznej recenzowanej rozprawy doktorskiej, jak również jej bezsprzecznych walorów aplikacyjnych, wnoszę do Wysokiego Senatu Akademii Wychowania Fizycznego im. J. Kukuczki w Katowicach o dopuszczenie Pani mgr Aleksandry Filip do dalszych etapów przewodu doktorskiego. Z uwagi na wysoki poziom merytoryczny oraz wyjątkową poprawność przygotowania opracowania wnioskuję o wyróżnienie pracy doktorskiej Pani mgr Aleksandry Filip

Z wyrazami szacunku,

Dr hab. Barbara Frączek, prof. AWF