

Prof. dr hab. Jędrzej Antosiewicz

03.03.2023

Zakład Bioenergetyki i Fizjologii Wysiłku Fizycznego  
Gdański Uniwersytet Medyczny

*Recenzja pracy doktorskiej mgr Mateusza Gawełczyka*

pt. **„WPŁYW SUPLEMENTACJI WYSOKOCZĄSTECZKOWYMI WĘGLOWODANAMI W  
PODTRZYMUJĄCYM MEZOCYKLU OKRESU TRENINGOWEGO NA MOŻLIWOŚCI  
WYSIŁKOWE PŁYWAKÓW I WYBRANE WSKAŹNIKI RÓWNOWAGI  
PROOKSYDACYJNO/ANTYOKSYDACYJNEJ ”**

Badania mające na celu poznanie mechanizmów poprawy wydolności fizycznej poprzez suplementacje odpowiednimi składnikami diety prowadzone są od dziesięcioleci, a mimo wszystko ciągle jest wiele zależności nie do końca poznanych. Przykładem badań, gdzie bazując na „starych” odkryciach szuka się zależności do tej pory słabo poznanych są badania przeprowadzone przez doktoranta. Pan mgr Mateusz Gawełczyk w swojej pracy doktorskiej podjął próbę wyjaśnienia, czy suplementacja węglowodanami o wysokiej masie cząsteczkowej w podtrzymującym mezocyklu okresu treningowego poprawi możliwości wysiłkowe pływaków i czy będzie miała ona wpływ na równowagę prooksydacyjno/antyoksydacyjną.

Węglowodany o wysokiej masie cząsteczkowej to węglowodany o masie cząsteczkowej od 500.000 do 700.000 g/mol, charakteryzują się niższą osmolalnością w porównaniu do węglowodanów o niskiej masie. Ponadto udowodniono, że są one szybciej wchłaniane z przewodu pokarmowego w stosunku do węglowodanów o niskiej masie.

Biorąc pod uwagę, że nadmierne zużycie węglowodanów w czasie wysiłku znacznie ogranicza zdolności wysiłkowe, a sama szybkość

powrotu zdolności wysiłkowej jest uzależniona od odpowiedniej podaży cukrów i odbudowy zasobów glikogenu mięśniowego i wątrobowego, podjęty temat pracy badawczej uważam za ciekawy i wart eksploracji naukowej. Zauważyć należy, iż niedobór węglowodanów znacznie ogranicza zdolności wysiłkowe poprzez zaburzenie metabolizmu energetycznego, ale może mieć wpływ również na inne procesy. Należy pamiętać, że glukoza w reakcjach cyklu pentozowego jest substratem do powstawania NADPH niezwykle ważnego reduktora warunkującego prawidłową resyntezę glutationu. Z kolei niski poziom glikogenu może mieć wpływ na sygnalizację kinaz aktywowanych stresem oraz odpowiedź prozapalną, co nieodłącznie wiąże się ze stresem oksydacyjnym. Dlatego też łączenie suplementacji węglowodanami o wysokiej masie cząsteczkowej z badaniem markerów stresu oksydacyjnego uważam za zasadne.

Praca doktorska pana mgr Mateusza Gawełczyka posiada 129 strony. Zawiera ona 37 rycin, 25 tabel oraz cytuje 174 pozycji piśmiennictwa. Układ i forma pracy odpowiadają wymogom stawianym pracom doktorskim.

We wstępie Autor bardzo dobrze wprowadza w tematykę doktoratu. Należy podkreślić, że wstęp jest napisany bardzo dobrze, gdyż oparty jest o piśmiennictwo dotyczące wspomagania procesu treningowego czy struktur mikrocykli treningowych. Dobrze opisane są zagadnienia dotyczące antyoksydacyjnej obrony organizmu, roli wolnych rodników w uszkodzeniu struktur komórkowych i enzymach antyoksydacyjnych. Wstęp pracy uzasadnia też podjętą tematykę badań i ukazuje luki w dotychczasowej wiedzy.

Cele pracy są jasne i dobrze sformułowane. Materiały i metody opisane są poprawnie i zawierają wszystkie niezbędne informacje potrzebne do pełnego zrozumienia stosowanych metod badawczych i ich ewentualnego powtórzenia. Na podkreślenie zasługuje fakt, że Doktorant wykorzystał bogaty zestaw metod i

technik badawczych, takich jak oznaczanie dysmutazy nadtlenkowej, katalazy, peroksydazy glutationowej, pomiar mleczanu, kwasu moczowego, aldehydu malonowego, poziom izoform dehydrogenazy mleczanowej i parę innych. Wyniki przedstawione są czytelnie za pomocą szeregu rycin i tabel, a ich opracowanie statystyczne nie budzi zastrzeżeń.

Doktorant wykazał, że interwałowy test pływacki spowodował szereg zmian metabolicznych u badanych mężczyzn w obu grupach treningowych tj. wzrost stężenia mleczanu, obniżenie pH i stężenia wodorowęglanów, zwiększenie deficytu zasad buforujących, wzrost stężenia glukozy oraz wzrost markera uszkodzenia mięśni kinazy kreatynowej. Zastosowana suplementacja węglowodanami o wysokiej masie cząsteczkowej nie spowodowała statystycznie istotnej poprawy wyników w testach wydolnościowych, a jedynie obserwowano tendencje poprawy. Co ciekawe, drugi test pływacki wykonany po trzech dniach suplementacji nie spowodował wzrostu stężenia kwasu moczowego oraz wzrostu poziomu izoformy 3 dehydrogenazy mleczanowej, co obserwowano po pierwszym teście. Kwas moczowy z jednej strony jest bardzo istotnym antyoksydantem ludzkiego osocza, co może prowadzić do większego wolnorodnikowego uszkodzenia - zagadnienie to jest dobrze przedyskutowane przez Doktoranta. Z drugiej strony kwas moczowy może istotnie hamować syntezę tlenu azotu, co oczywiście może negatywnie przełożyć się na osiągnięte wyniki w testach wydolnościowych. Dlatego też obserwowany przez Doktoranta spadek stężenia kwasu moczowego uważam za pozytywną zmianę, pomimo że obserwował On spadek potencjału antyoksydacyjnego i równoczesny wzrost markerów wolnorodnikowego uszkodzenia lipidów.

Oczekuję, że Doktorant w trakcie obrony pracy doktorskiej ustosunkuje się do pytania: Jaki wpływ może mieć kwas moczowy na fizjologiczne zmiany jakie obserwuje się podczas wysiłku pływackiego np. na zmiany w układzie krążenia?

Ponadto Doktorant nie badał spożycia fruktozy przez badane osoby w trakcie eksperymentu, jednakże można przypuszczać, że większe spożycie suplementacyjne węglowodanami o wysokiej masie cząsteczkowej mogło w naturalny sposób ograniczyć spożycie produktów spożywczych bogatych we fruktozę. Dlatego też, kolejnym zagadnieniem jakie chciałbym, aby Doktorant poruszył podczas obrony jest ustosunkowanie się do następującej kwestii: czy różnice w spożycie fruktozy mogą wpływać na stężenie kwasu moczowego we krwi?

Pytania te wynikają z tego, że według recenzenta rozdział „Dyskusja” mimo, że jest bardzo obszerny, nie poruszył tych istotnych zagadnień.

Podsumowując: praca doktorska Pana mgr Mateusza Gawełczyka podejmuje ciągle aktualny problem badawczy, jakim jest dobór odpowiedniej diety i suplementacji do indywidualnych potrzeb zawodnika. Na podkreślenie zasługuje bogactwo stosowanych metod i technik badawczych. Ponadto praca napisana jest dosyć dobrze, a zagadnienia dotyczące treningu sportowego nawet bardzo dobrze i w interesujący sposób, co wskazuje na Doktoranta jako dojrzałego badacza o bogatej wiedzy i umiejętnościach. Uważam, że praca doktorska pana mgr Mateusza Gawełczyka odpowiada wymogom określonym w art. 187 ust. 1 i 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym.

Wnoszę więc do Senatu Akademii Wychowania Fizycznego w Katowicach o dopuszczenie Pana mgr Mateusza Gawełczyka do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

**Antosiewicz**

**Prof. hab. Jędrzej**

