

Kraków, dnia 28.12.2021 r.

prof. dr hab. Andrzej Klimek
Instytut Nauk Biomedycznych
Zakład Fizjologii i Biochemii
Akademia Wychowania Fizycznego
im. Bronisława Czecha w Krakowie

O C E N A

dorobku naukowego **dra Jakuba Chyckiego**, ze szczególnym uwzględnieniem osiągnięcia naukowego w postaci jednotematycznego cyklu publikacji pt.

Wpływ wybranych strategii nawodnienia i suplementacji wodorowęglanami na wydolność beztlenową i sprawność poznawczą sportowców

w związku z postępowaniem w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauk o kulturze fizycznej

1. Podstawowe informacje o Habilitancie

Dr Jakub Chycki urodził się 14 lutego 1984 roku w Piekarach Śląskich. W latach 2003-2007 studiował w Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach na kierunku *wychowanie fizyczne i edukacja obronna*. W roku 2007 obronił pracę magisterską pt. *Wpływ suplementacji arginina i ornityna na poziom hormonu wzrostu u aktywnych fizycznie mężczyzn*. Bezpośrednio po ukończeniu studiów magisterskich podjął studia doktoranckie w tej samej jednostce, co zostało zwieńczone w 2013 roku obroną pracy doktorskiej pt. „*Zmiana parametrów fizjologicznych i morfologicznych w aspekcie kuracji hormonem wzrostu i testosteronem oraz suplementacji arginina i saponinami steroidowymi u mężczyzn w średnim wieku*”. Ponadto, w 2016 roku uzyskał dyplom ukończenia studiów podyplomowych w zakresie biologii molekularnej na Wydziale Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie.

W latach 2012-2018 dr Jakub Chycki pracował na stanowisku asystenta w Katedrze Teorii i Praktyki Sportu Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach a od 2018 roku jest zatrudniony w tej samej jednostce na stanowisku adiunkta. Był też wykładowcą prowadzącym zajęcia w ramach studiów podyplomowych oraz kursów

instruktorskich i trenerskich w katowickiej AWF z zakresu teorii treningu sportowego, fizjologii wysiłku fizycznego i suplementacji w sporcie. Był też członkiem sztabu szkoleniowego i trenerem przygotowania fizycznego grupy *Rafako Husaria Poland* zajmując się diagnostyką stanu wytrenowania, programowaniem obciążeń treningowych oraz nadzorem nad realizowaną koncepcją treningową. Od 2016 roku jest konsultantem ds. przygotowania fizycznego w Polskim Związku Bokserskim oraz trenerem przygotowania fizycznego współpracującym z zawodnikami sportów walki (współpracował z kilkoma mistrzami oraz pretendentami do tytułu mistrzowskiego w boksie).

Wyniki penetracji badawczej oraz wskazane wyżej bogate doświadczenie praktyczne bardzo szybko zapewniły dr Chyckiemu uznanie w środowisku naukowym. Wysoko oceniany dorobek naukowy zapewnił Mu wymierne efekty nie tylko w pracy zawodowej ale również podczas podjęcia starań o uzyskanie kolejnego szczebla rozwoju naukowego.

2. Działalność naukowa

Dorobek naukowy dra Jakuba Chyckiego jest znaczący, zarówno pod względem jakościowym, jak i ilościowym. Znaczna jego część została opublikowana w prestiżowych czasopismach znajdujących się w krajowych i międzynarodowych bazach danych. W większości jest on efektem podejmowanych autorskich projektów badawczych oraz prac zespołowych o zasięgu krajowym i międzynarodowym. W skład dorobku naukowego Habilitanta, nie licząc wskazanego osiągnięcia naukowego w postaci czterech monotematycznych publikacji, wchodzi 15 prac oryginalnych o sumarycznej liczbie punktów MNiSW równej **1265**, z których 13 zostało opublikowanych w czasopismach posiadających **Impact Factor** wynoszący łącznie **36,94**. Powyższe dane potwierdzają jednoznacznie wysoką pozycję naukową Kandydata oraz Jego międzynarodową aktywność publikacyjną.

Większa część dorobku naukowego dra Jakuba Chyckiego, po uzyskaniu stopnia doktora, dotyczy trzech zakresów tematycznych, ważnych z punktu widzenia nauk o kulturze fizycznej: neuroendokrynne i metaboliczne aspekty wysiłku fizycznego, trening i terapia w warunkach hipoksji normobarycznej oraz molekularne podstawy indywidualizacji treningu. Wnioski wynikające z badań naukowych autorstwa/współautorstwa dra Jakuba Chyckiego wnoszą nowe wartości do nauk o kulturze fizycznej – w przeważającej części dotyczą analizy mechanizmów adaptacyjnych oraz powysiłkowych zmian wybranych markerów metabolicznych i molekularnych. Koncepcje realizowanych przez Kandydata eksperymentów badawczych łączą zatem molekularne i fizjologiczne aspekty wysiłku ze zmianami najważniejszych markerów

metabolicznych i odpowiedzią hormonalną, co może być przyczynkiem do kolejnych badań nad metabolizmem wysiłkowym i procesami adaptacyjnymi, które występują w odpowiedzi na różnego typu aktywność fizyczną, w aspekcie nie tylko treningu sportowego, ale również aktywności rekreacyjnej i postępowania fizjoterapeutycznego.

Wszystkie wymienione wyżej zakresy tematyczne badań prowadzonych przez Habilitanta znalazły swe odzwierciedlenie w pracach naukowych opublikowanych po uzyskaniu stopnia naukowego doktora.

Kontynuacją dynamicznego rozwoju naukowego Habilitanta było podjęcie szeroko zakrojonych badań, których efektem jest przedstawiony do oceny jednotematyczny cykl publikacji, będący podstawą ubiegania się o uzyskanie przez Kandydata stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Ocena osiągnięcia naukowego w postaci jednotematycznego cyklu publikacji pod wspólnym tytułem „*Wpływ wybranych strategii nawodnienia i suplementacji wodorowęglanami na wydolność beztlenową i sprawność poznawczą sportowców*”

Jednotematyczny cykl publikacji stanowią cztery artykuły, których problematyka stanowi logiczny ciąg badań dotyczących czynników warunkujących efektywność mechanizmów wytwarzania energii podczas wysiłku fizycznego, w tym dostępności substratów energetycznych oraz zdolności ich wykorzystania:

1. Jakub Chycki, Artur Gołaś, Mateusz Halz, Adam Maszczyk, Michał Toborek, Adam Zajac. *Chronic ingestion of sodium and potassium bicarbonate, with potassium, magnesium and calcium citrate improves anaerobic performance in elite soccer players*. *Nutrients*, 2018, 10(11):1-12; (**IF = 4.171; MNiSW = 35**).
2. Jakub Chycki, Anna Kurylas, Adam Maszczyk, Artur Gołaś, Adam Zajac. *Alkaline water improves exercise-induced metabolic acidosis and enhances anaerobic exercise performance in combat sport athletes*. *PLoS One*, 2018, 13(11):1-10; (**IF = 2.776; MNiSW = 40**).
3. Jakub Chycki, Maciej Kostrzewa, Adam Maszczyk, Adam Zajac. *Chronic Ingestion of Bicarbonate-Rich Water Improves Anaerobic Performance in Hypohydrated Elite Judo Athletes: A Pilot Study*. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2021,18(9):1-12; (**IF = 2.849; MNiSW = 70**).

4. Jakub Chycki, Adam Zając, Michał Toborek. *Bicarbonate supplementation via lactate efflux improves anaerobic and cognitive performance in elite combat sport athletes*. *Biology of Sport*, 2021,38(4):545-553; (**IF = 2.000; MNiSW = 70**).

Bibliometryczne podsumowanie wskazanego wyżej jednotematycznego cyklu prac naukowych wynosi: **11.796 IF** i **215 pkt MNiSW**, co świadczy o wysokiej randze wskazanego we wniosku osiągnięcia naukowego. Należy również podkreślić, że – jak wynika z załączonej dokumentacji – we wszystkich wymienionych wyżej pracach Habilitant miał wiodący udział na każdym etapie ich powstawania. Kandydat we wszystkich publikacjach jest pierwszym, a w większości również autorem korespondencyjnym jak również autorem koncepcji badań oraz analizy i interpretacji wyników.

We wskazanym cyklu prac podjęto problematykę dotyczącą indukowanych wysiłkiem fizycznym zaburzeń równowagi kwasowo-zasadowej i odwodnienia. Jest ona niezwykle ważna, szczególnie w sporcie wyczynowym, ponieważ mechanizmy te, będąc odzwierciedleniem komórkowych procesów energetycznych, mogą skutecznie upośledzać kurczliwość mięśni, i co się z tym wiąże, obniżać poziom wydolności fizycznej. Kandydat podjął niezwykle ciekawe badania w trzech głównych zakresach tematycznych dotyczących oceny: potencjału ergogenicznego wodorowęglanu stosowanego w postaci suplementu oraz wody o wysokiej zawartości wodorowęglanu; wpływu stanu nawodnienia na ergogeniczne właściwości suplementacji wodorowęglanem; wpływu suplementacji wodorowęglanem na wydolność anaerobową i sprawność poznawczą sportowców. Biorąc pod uwagę poruszone w wymienionych pracach zagadnienia badawcze, głównym celem przedłożonego do oceny cyklu publikacji jest zatem ocena wpływu suplementacji wodorowęglanem sodu i potasu na wybrane wskaźniki wydolności anaerobowej sportowców, weryfikacja wpływu spożywania wody o wysokiej zawartości wodorowęglanów na potencjał buforowy oraz sprawność beztlenowych szlaków metabolicznych u sportowców w warunkach nawodnienia i po odwodnieniu indukowanym wysiłkiem fizycznym oraz ocena wpływu suplementacji wodorowęglanem sodu na sprawność poznawczą sportowców.

Wyniki badań są bardzo interesujące i bardzo często mają charakter nie tylko poznawczy, ale również aplikacyjny.

W pracy nr 1 wykazano, że pomimo braku możliwości magazynowania i ograniczeń transportu dwuwęglanu, suplementacja dwuwęglanem sodu i potasu wraz z kompleksem minerałów: fosforanem wapnia, cytrynianem wapnia, cytrynianem potasu oraz cytrynianem magnezu, wpłynęła znacząco na poprawę wydolności anaerobowej piłkarzy nożnych i wyniki

testu biegowego. Suplementacja wpłynęła też na istotny statystycznie wzrost spoczynkowych wartości pH krwi oraz spoczynkowego stężenia HCO_3^- . Poprawa pojemności buforowej znalazła odzwierciedlenie w istotnie statystycznie wyższym powysiłkowym stężeniu mleczanu. Wyniki przeprowadzonych badań wskazują również na nowy aspekt związany z istotnym wzrostem stężenia jonów Mg^{2+} w grupie eksperymentalnej i ich uzasadnionym wpływem na opóźnienie zmęczenia podczas wysiłków beztlenowych o wysokiej intensywności. Równoległe stosowanie z dwuwęglanem kompleksu minerałów jest innowacyjnym aspektem prezentowanych badań a zaprezentowany protokół suplementacji zalecić można sportowcom przed zawodami lub okresami treningu o wysokiej intensywności, w celu poprawy wydolności anaerobowej.

Eksperyment stanowiący podstawę pracy nr 2 wykazał, że spożywanie wody alkalicznej zwiększa pojemność buforową i korzystnie wpływa na stan nawodnienia sportowców. Uwzględniając istotny wpływ nieskompensowanej utraty wody podczas aktywności fizycznej na zdolności wysiłkowe sportowców, codzienne spożycie 3-4 litrów silnie alkalicznej, zmineralizowanej wody, może stanowić skuteczną strategię nawodnienia i poprawy wydolności anaerobowej.

Wyniki badań zawarte w pracy nr 3 pozwoliły na ocenę wpływu spożywania wody o wysokiej zawartości wodorowęglanu na wzrost pojemności buforowej i wydolność anaerobową zawodników judo. Nowatorskość tych badań polega na powiązaniu czynników upośledzających wydolność beztlenową, a więc odwodnienia i potencjału buforowego. Wyniki wskazują na korzyści wynikające ze spożywania wody o wysokiej zawartości wodorowęglanu i sodu w aspekcie ograniczenia nieskompensowanej utraty wody (odwodnienia) podczas wysiłku fizycznego. Istotna poprawa wyników osiągniętych w teście Wingate, wyłącznie w stanie odwodnienia, wskazuje na znaczenie suplementacji HCO_3^- w zjawisku maskowania niekorzystnych skutków odwodnienia w kontekście powtarzających się wysiłków o supramaksymalnej mocy.

Eksperyment opisany w pracy nr 4 wskazuje, że wysiłki o wysokiej intensywności ograniczają uwalnianie BDNF i kortyzolu w populacji wytrenowanych zawodników. Uczestnicy niniejszego badania stosując suplementację NaHCO_3^- poprawili pojemność buforową, wykazując potencjalną rolę mleczanu w mechanizmie poprawy funkcji wykonawczych mózgu. Brak istotnego związku między zmianami stężenia IGF-1 i BDNF, a pamięcią operacyjną, sugerować może, że powysiłkowa poprawa przepływu krwi w mózgu i wzrost stężenia mleczanu są dominującymi mechanizmami mogącymi korzystnie wpłynąć na

sprawność neuropoznawczą i testowaną pamięć roboczą u wytrenowanych zawodników sportów walki.

Moim zdaniem, wskazane przez Habilitanta osiągnięcie naukowe jest dowodem na dojrzałość naukową Autora. Ma ono bowiem wiele walorów poznawczych, z których na wyróżnienie zasługują wypływające z nich wnioski praktyczne możliwe do zastosowania w okresie treningowym. Są to przede wszystkim następujące osiągnięcia: opracowanie propozycji skutecznych protokołów nawadniania i poprawy potencjału buforowego sportowców, które mogą zostać zastosowane w warunkach treningowych i startowych; opracowanie i wykorzystanie w protokole badań oryginalnych procedur obejmujących protokoły odwadniania, nawadniania, testy oceny sprawności poznawczej oraz formułowanie wniosków, które mogą stanowić rzetelne źródło wiedzy dla naukowców, trenerów i sportowców, rozważających wdrożenie prezentowanych w niniejszym cyklu strategii nawodnienia i suplementacji; sformułowanie cennych z punktu widzenia poznawczego i aplikacyjnego kierunków przyszłych badań naukowych; opracowanie i wskazanie alternatywnej formy suplementacji wodorowęglanem sodu tj. wody o wysokiej zawartości wodorowęglanów, które ograniczają wystąpienie niepożądanych efektów ubocznych i optymalizują nawodnienie; wskazanie nowego sposobu suplementacji wodorowęglanem sodu w aspekcie wpływu na poprawę sprawności poznawczej.

Podsumowując, należy stwierdzić, iż jednotematyczny cykl czterech prac naukowych dra Jakuba Chyckiego jest zbiorem ciekawych i oryginalnych publikacji, który odznacza się poprawnością merytoryczną i metodologiczną. Można doszukać się w uzyskanych efektach penetracji badawczej szeregu interesujących spostrzeżeń, tak pod względem poznawczym, jak i aplikacyjnym. Zakres opracowania wymagał dużego nakładu czasu oraz środków na przeprowadzenie obserwacji i przetworzenie zebranych materiałów.

W związku z powyższym uważam, że przedstawiony do oceny cykl jednotematycznych prac naukowych spełnia wymogi ustawowe stawiane tego typu opracowaniom mającym stanowić podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego.

Oceniając działalność naukową dra Jakuba Chyckiego warto podkreślić, że Habilitant zdobył doświadczenie badawcze nie tylko podczas pracy w rodzimej uczelni ale także w ramach staży zagranicznych. W 2019 roku Kandydat odbył 3-tygodniowy staż naukowy w Stanach Zjednoczonych na Uniwersytecie w Miami (Miller School of Medicine) na Wydziale Biochemii i Biologii Molekularnej. Staż ten umożliwił realizację wspólnego projektu badań nad wpływem stosowania dwuwęglanu sodu, magnezu i wapnia na wydolność anaerobową

sportowców oraz zaplanowanie dalszej współpracy naukowej, która do chwili obecnej jest kontynuowana. Dr Jakub Chycki współpracował również z Uniwersytetem Karola w Pradze (Wydział Wychowania Fizycznego i Sportu). Potwierdzeniem współpracy z w/w ośrodkami naukowymi są współautorskie publikacje naukowe. Ponadto, w latach 2016-2021 Habilitant wielokrotnie uczestniczył w krajowych i zagranicznych wizytach studyjnych i stażach szkoleniowych, które odbywały się w ramach obozów przygotowawczych zawodowych pięściarzy. Kandydat realizował cykle treningowe, przeprowadzał diagnostykę parametrów wydolności tlenowej i beztlenowej oraz monitoring potencjału adaptacyjnego sportowców. Kontakt ze środowiskiem naukowym i szkoleniowym umożliwił przeprowadzenie pilotażowych badań dotyczących efektów spożywania przez zawodników wody alkalicznej o wysokiej zawartości wodorowęglanów.

Dr Jakub Chycki uczestniczył w projektach badawczych realizowanych w ośrodkach krajowych i zagranicznych. Był członkiem zespołów w dwóch konkursach grantowych: NCN (Miniatura 15) – kierownik projektu oraz MNiSW (Regionalna Inicjatywa Doskonałości) – członek zespołu i koordynator ds. aktywności fizycznej. Ponadto, na dzień złożenia dokumentacji habilitacyjnej, był kierownikiem kolejnych dwóch wniosków grantowych oczekujących na ocenę merytoryczną. Na prośbę komitetów redakcyjnych Kandydat zrecenzował też dziewięć artykułów w pięciu czasopismach z listy Journal Citation Report: *Nutrients, Applied Sciences, PlosOne, Journal of Human Kinetics, Endocrines*.

Sumaryczny wskaźnik Impact Factor opublikowanych przez Kandydata prac wynosi **48.736 pkt. IF**, co daje ogólną liczbę **1480 pkt. MNiSW**. Indeks Hirscha Habilitanta jest równy **7** a łączna liczba cytowań (bez autocytowań) wg bazy Web of Science – **89**. Analiza bibliometryczna dorobku naukowego dra Jakuba Chyckiego potwierdza jednoznacznie wysoką pozycję naukową Kandydata oraz Jego międzynarodową aktywność publikacyjną.

Pewien niedosyt budzi jedynie bardzo skromny udział Habilitanta w konferencjach krajowych i zagranicznych. Kandydat, wg załączonej do wniosku dokumentacji, wziął czynny udział w zaledwie jednej konferencji zagranicznej w Bukareszcie (2016) oraz w dwóch konferencjach krajowych w Poznaniu i Warszawie (wykłady na zaproszenie organizatorów).

3. Działalność dydaktyczna i organizacyjna

Dr Jakub Chycki prowadzi zajęcia dydaktyczne w katowickiej AWF z teorii sportu, teorii treningu sportowego, monitorowania treningu sportowego, fitness – ćwiczenia siłowe, trener personalny oraz dietetyczne i suplementacyjne wspomaganie w sporcie i rekreacji. W latach

2015-2019 był koordynatorem przedmiotów realizowanych w Katedrze Teorii i Praktyki Sportu AWF w Katowicach. Dr Jakub Chycki był również członkiem Komitetu Organizacyjnego I Międzynarodowej Konferencji „*Nutrigenomika i nutrigenetyka w żywieniu ludzi aktywnych*” (Katowice, 2014).

4. Konkluzja

Podsumowując całokształt działalności dra Jakuba Chyckiego, z pełnym przekonaniem stwierdzam, że jest On uzdolnionym, kompetentnym i w pełni samodzielnym pracownikiem nauki o szerokich horyzontach wiedzy. Habilitant posiada dorobek naukowy, który spełnia wymagania stawiane w przewodzie habilitacyjnym oraz osiągnięcia dydaktyczne i organizacyjne. Uważam zatem, że spełnia wszystkie kryteria do nadania Mu stopnia naukowego doktora habilitowanego. Należy również podkreślić staranność i przejrzystość przygotowanej przez Kandydata dokumentacji wymaganej w przewodzie habilitacyjnym, co znacząco ułatwiło ocenę Jego dorobku i kwalifikacji naukowych.

Poparta bardzo dobrym dorobkiem naukowym umiejętność prowadzenia prac badawczych oraz aktywność dydaktyczna i organizacyjna, pozwalają na skierowanie wniosku do Senatu Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach o dopuszczenie dra Jakuba Chyckiego do dalszych etapów postępowania, zmierzających do nadania Mu stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk o kulturze fizycznej.

prof. dr hab. Andrzej Klimek