

Recenzja w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego Pana dr Jakuba Gąsiora
w dziedzinie nauki medyczne i nauki o zdrowiu w dyscyplinie nauki o zdrowiu

W związku z powołaniem mnie przez Radę Dyscypliny Nauk o Zdrowiu Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego do pełnienia funkcji Recenzenta w Komisji habilitacyjnej Pana dr Jakuba Gąsiora, poniżej przedstawiam moją opinię na temat możliwości nadania Kandydatowi stopnia doktora habilitowanego.

Pan dr Jakub Gąsior 30.09.2012 ukończył studia magisterskie na kierunku Fizjoterapii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego we wrześniu 2012 roku pod kierunkiem Pana dr n. biol. Piotra Jelenia, a temat pracy magisterskiej brzmiał: „Wpływ wybranych czynników pokarmowych i behawioralnych na zmienność zatokowego rytmu serca”. Kandydat rozwijał swoją działalność naukową w ramach studiów doktoranckich w Klinice Kardiologii Oddziału Fizjoterapii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego i ukończył je we wrześniu 2016 roku. Stopień doktora nauk o zdrowiu uzyskał w kwietniu 2017 roku. Temat rozprawy doktorskiej pod promotorstwem Pana profesora dr hab. n. med. Marka J. Dąbrowskiego brzmiał: „Wpływ krótkotrwałego programu rehabilitacji na zmienność zatokowego rytmu serca u dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym”. Dodatkowo we wrześniu 2019 roku ukończył studia podyplomowe: Podyplomowe Studia Menedżerskie „Zarządzanie w ochronie zdrowia” na Wydziale Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego.

Kandydat aktualnie jest zatrudniony na stanowisku badawczo-dydaktycznym adiunkta w Klinice Kardiologii Wieku Dziecięcego i Pediatrii Ogólnej Warszawskiego Uniwersytetu

Medycznego. Kandydat w przeszłości pracował także w innych placówkach naukowo-dydaktycznych. W latach 2019-2020 pracował na stanowisku asystenta w Klinicznym Oddziale Kardiologii Instytutu Kardiologii im. Prymasa Tysiąclecia Kardynała Stefana Wyszyńskiego. W latach 2017-2020 pracował na stanowisku adiunkta w Zakładzie Fizjoterapii na Wydziale Nauk o Zdrowiu i Kultury Fizycznej Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu. W latach 2017-2018 Kandydat był zatrudniony na stanowisku asystenta w Klinice Kardiologii Oddziału Fizjoterapii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego. W przeszłości (lata 2016-2017) Kandydat był także zatrudniony na etacie asystenta w Zakładzie Fizjologii, Katedrze Nauk Przyrodniczych na Wydziale Rehabilitacji Akademii Wychowania Fizycznego im. Józefa Piłsudskiego w Warszawie.

Podstawą prawną przedmiotu obecnej recenzji jest stwierdzenie czy osiągnięcie naukowe, o którym mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.) spełnia kryteria nadania Kandydatowi stopnia doktora habilitowanego.

Przedmiotem postępowania habilitacyjnego jest cykl pięciu powiązanych tematycznie publikacji naukowych, których wiążącym tytułem jest: „Walidacja parametrów zmienności zatokowego rytmu serca u sportowców wyczynowych”. Sumaryczna punktacja osiągnięcia naukowego IF (impact factor) = 15.212 pkt., natomiast MNiSW = 330 pkt. We wszystkich publikacjach habilitant jest autorem korespondencyjnym, natomiast w czterech pierwszym autorem i jednej senior autorem.

Głównym celem analizowanego cyklu publikacji była ocena powtarzalności i wiarygodności, praktycznego zastosowania oraz innowacyjnych metod analizy zmienności zatokowego rytmu serca (ang. *heart rate variability*, HRV) u sportowców wyczynowych.

Wśród celów szczegółowych autor wyróżnił:

- (1) ocenę powtarzalności wybranych parametrów HRV obliczanych na podstawie rejestracji elektrokardiograficznych (EKG) o różnym czasie trwania – od klasycznych 5-minutowych po krótkie 1-minutowe, co ma kluczowe znaczenie dla praktycznych zastosowań w sporcie;
- (2) określenie wrażliwości tych parametrów na stymulację układu współczulnego oraz okres po stymulacji, co pozwala na monitorowanie stanu fizjologicznego sportowców w warunkach zbliżonych do rzeczywistych obciążeń treningowych i imprez sportowych;
- (3) walidację nieliniowych metod analizy HRV, szczególnie dynamiki symbolicznej i asymetrii rytmu serca, jako alternatywnych dla klasycznych parametrów czasowych i spektralnych;
- (4) identyfikację potencjalnych determinantów, które mogą wpływać na interpretację zmian w parametrach HRV;
- (5) określenie zgodności między pomiarami o różnym czasie trwania, z uwzględnieniem stacjonarności sygnału jako kluczowego kryterium walidacji.

Pierwsza publikacja (*„A pilot study of the reliability and agreement of heart rate, respiratory rate and short-term heart rate variability in elite modern pentathlon athletes”*) była badaniem pilotażowym mające na celu ocenę powtarzalności parametrów HRV obliczanych na podstawie 5-minutowych rejestracji EKG oraz na podstawie rejestracji EKG skróconych do 1 minuty u dwunastu wyczynowych pięcioboistów nowoczesnych. Nie mam zastrzeżeń dotyczących doboru metodyki badania. W omawianej publikacji wykazano, że tętno, wybrane parametry z dziedziny czasu, tj. pierwiastek kwadratowy ze średniej sumy kwadratów różnic między kolejnymi odstępami NN, jego logarytm naturalny, logarytm jego stosunku do średniego interwału RR oraz wybrane parametry częstotliwościowe i nieliniowe obliczone na podstawie 5-minutowej rejestracji charakteryzowały się niemal doskonałą powtarzalnością – rzetelnością względną oraz wysoką rzetelnością bezwzględną. Natomiast większość parametrów częstotliwościowych wykazała rzetelnością bezwzględną

nieakceptowalną, co czyni je nieprzydatnymi do rutynowego monitorowania w warunkach niekontrolowanego oddychania w tej populacji sportowców. Zastosowanie praktyczne z wyników badań pierwszej publikacji mogą być istotne dla badaczy wykorzystujących analizę HRV do monitorowania sportowców, ponieważ zidentyfikowano parametry, które mogą być zastosowane do wiarygodnego monitorowania sportowców oraz parametry, których nie powinno się porównywać, w zależności od obliczania na podstawie rejestracji o różnym czasie trwania, tj. 5-minutowej i 1-minutowej.

Druga publikacja („*Changes in Short-Term and Ultra-Short Term Heart Rate, Respiratory Rate, and Time-Domain Heart Rate Variability Parameters during Sympathetic Nervous System Activity Stimulation in Elite Modern Pentathlons—A Pilot Study*”) obejmowała wyniki oceny wrażliwości parametrów HRV na kontrolowaną stymulację układu współczulnego poprzez zaciśnięcie pięści na dynamometrze z siłą wynoszącą 30% siły maksymalnej trwające 6 minut u wyczynowych pięcioboistów nowoczesnych. Celem pracy było określenie czy parametry HRV wykazujące wysoką, akceptowalną rzetelność są również czułe na zmiany w równowadze autonomicznej. Wykazano w badanej grupie podczas stymulacji: wzrost HR o 7% ($p < 0,001$), spadek lnRMSSD o 22% ($p < 0,001$) oraz spadek lnRMSSD/mRR o 15% ($p < 0,001$). Szczegółowa analiza ujawniła progresywny charakter tych zmian – najsilniejsze efekty obserwowano w 4. i 5. minucie stosowanego bodźca, co sugeruje wystarczającą długość czasu stymulacji dla pełnej aktywacji odpowiedzi współczulnej. Badanie zaowocowało implikacjami praktycznymi. Test izometrycznego chwytu może stanowić narzędzie do oceny responsywności autonomicznej u sportowców, pomocne np. w identyfikacji nieprawidłowych odpowiedzi u atletów po urazach. Ponadto autorzy sugerują, że heterogenność indywidualnych odpowiedzi sugeruje, że niektórzy sportowcy mogą skorzystać z technik redukcji stresu przedstartowego np. w sportach wymagających precyzji (strzelectwo, łucznictwo), mniejsze zmiany HRV związane ze stresem

mogą korelować z lepszymi wynikami. Wśród głównych moderatorami odpowiedzi autonomicznej były wiek i doświadczenie sportowe.

Trzecia publikacja (*„Reliability Of Symbolic Analysis Of Heart Rate Variability And Its Changes During Sympathetic Stimulation In Elite Modern Pentathlon Athletes - A Pilot Study”*) obejmowała analizę nieliniowych metod analizy HRV jako potencjalne rozwiązanie problemu wpływu częstości oddechów na parametry częstotliwościowe oraz samej interpretacji fizjologicznej tych parametrów HRV u wyczynowych pięcioboistów nowoczesnych. Celem trzeciej publikacji było określenie powtarzalności parametrów dynamiki symbolicznej, ich wrażliwości na stymulację współczulną oraz zależności od częstotliwości oddychania. W badaniu porównano trzy metody transformacji szeregów interwałów RR na symbole (Max-min, σ , Equal-probability) oraz cztery typy wzorców: 0V, 1V, 2LV i 2UV. Wykazano, że parametry obliczone metodą Max-min charakteryzowały się najlepszą powtarzalnością/wiarygodnością, przewyższając pozostałe metody (WSCV do 28%). Wśród implikacji praktycznych tej publikacji należy podkreślić wykazanie, że parametry dynamiki symbolicznej oferują alternatywę dla parametrów spektralnych w warunkach, gdzie nie można kontrolować oddychania sportowca. Parametry te mogą być obliczane w prostym oprogramowaniu, nie wymagają stacjonarności sygnału oraz bazują na krótkich zapisach. Pomiar te umożliwiają identyfikację przewagi współczulnej przed/podczas zawodów na podstawie krótkiej rejestracji sygnału, co może pomóc w identyfikacji sportowców wymagających interwencji, np. psychologicznej. Szczególnie obiecujące jest ich zastosowanie w sportach ekstremalnych, gdzie umiarkowana dominacja współczulna może być korzystna dla wyników.

Czwarta publikacja (*„Heart rate dynamics and asymmetry during sympathetic activity stimulation and post-stimulation recovery in ski mountaineers—a pilot exploratory study”*) zawiera wyniki kolejnej metody nieliniowej analizy (asymetrii rytmu serca). Badanie

przeprowadzono na 11 wyczynowych alpinistach narciarskich podczas trzech faz: spoczynku, stymulacji współczulnej i regeneracji powysiłkowej. W badaniu wykazano charakterystyczne zmiany podczas stymulacji: zwiększenie wskaźnika 0V z dynamiki symbolicznej, zwiększenie krótkich serii zwolnień HR (DR1) i przyspieszeń HR (AR1), zmniejszenie RMSSD oraz indeksu Guzika ($GI = C1d$), który jest głównym wskaźnikiem asymetrii HR. Na wykresie Poincaré zaobserwowano transformację z kształtu "komety" (spoczynek) w "torpedę" (stymulacja) – zwężenie i skrócenie wykresu odzwierciedlające redukcję zmienności i asymetrii. Metodyka badań nie budzi zastrzeżeń, choć wybrana grupa chorych jest mała, ale bardzo wyselekcjonowana. Autorzy podkreślają wielowymiarowość potencjalnych praktycznych implikacji wyników przedstawionych analiz. Parametry asymetrii (GI , AR , DR) można zastosować do oceny modulacji autonomicznej w warunkach niestacjonarnych, w których tradycyjna analiza spektralna zawodzi, natomiast wizualną ocenę wykresu Poincaré można wykorzystać jako szybkie narzędzie diagnostyczne. Monitoring regeneracji z wykorzystaniem GI i AR/DR może pomóc w optymalizacji okresów odpoczynku i prognozowaniu gotowości do kolejnego obciążenia. Doświadczenie sportowe okazuje się istotnym moderatorem – pozwala identyfikować sportowców z lepszą regulacją autonomiczną. Aplikacja mobilna wyświetlająca w czasie rzeczywistym RMSSD, parametry symboliki dynamicznej, wykres Poincaré z deskryptorami asymetrii oraz RespRate mogłaby znacząco ułatwić monitorowanie sportowców w czasie rzeczywistym podczas treningu i/lub zawodów.

Piąta publikacja („*An important role of time series stationarity for agreement of ultra-short-term heart rate variability in ski mountaineers: a case series*”) obejmuje wyniki weryfikacji stacjonarności sygnału jako kryterium walidacji i zgodności parametrów HRV obliczanych na podstawie 1 minutowego zapisu EKG. Badaniem objęto 8 elitarnych alpinistów narciarskich. Wśród 3. z 8. sportowców (38%) zanotowano niestacjonarność w

krótszych nagraniach: wszyscy trzej w nagraniach 1- i 2-minutowych, jeden w 3- i 4-minutowych. Co więcej, z pierwotnej grupy 11 atletów trzech wykluczono z powodu braku stacjonarności w 5-minutowym nagraniu referencyjnym. A zatem, problem niestacjonarności dotyczył aż 54% atletów z pierwotnej próby. Implikacje praktyczne piątej publikacji są ważne dla powszechnej praktyki stosowania krótkich rejestracji dla kalkulacji HRV. W artykule podkreślono, że rejestracje 1-minutowe nie mogą być uznane za klinicznie zamienne z 5-minutowym standardem, nawet przy wysokiej korelacji statystycznej. Autorzy publikacji, wnioskują, że zalecany minimalnym czasem rejestracji dla uzyskania akceptowalnych wartości parametrów są 4 minuty dla HR i lnRMSSD oraz zalecają, iż przed implementacją skróconych protokołów niezbędna jest weryfikacja stacjonarności sygnału u każdego sportowca, definiowanie maksymalnej akceptowalnej różnicy oraz indywidualna ich walidacja. Prowadzone badanie pozwoliło na identyfikację braków w dotychczasowej literaturze – w większości badań dotyczących zagadnienia HRV w grupie sportowców wyczynowych nie raportowano SWC, nie weryfikowano przekroczenia LoA przez SWC i ignorowano stacjonarność jako kryterium.

W podsumowaniu Kandydat wypunktowuje najważniejsze wnioski z przeprowadzonych i opublikowanych badań, wśród których uwzględnił: sugestie hierarchizacji parametrów HRV w praktyce sportowej, przewagę metod nieliniowych HRV w warunkach niestacjonarnych, istotność i krytyczne znaczenie stacjonarności sygnału, niezbędność analizy indywidualnej, istotność roli potencjalnych zmiennych fizjologicznych oraz propozycję praktycznego protokołu monitorowania.

Całościowo cykl publikacji jest bardzo ściśle połączony tematycznie, choć pewnym niedosytem jest brak publikacji w czasopiśmie o wysokim współczynniku IF niekomercyjnym. Tym niemniej całościowo przedstawione przez Kandydata osiągnięcie

naukowe oceniam bardzo wysoko, a prezentowane prace świadczą o nieprzeciętnym i eksperckim opracowaniu wyników badań.

Ustosunkowując się do dorobku naukowego, Kandydat zgromadził ponadprzeciętną liczbę publikacji, w tym 54. prac oryginalnych ogółem (51. po doktoracie) o łącznym IF 165.259 oraz MNiSW 5303, z czego 42 prace opublikowane w czasopismach z IF, 12. pierwszego autorstwa (wszystkie w czasopismach z IF). Dodatkowo Kandydat posiada w swoim dorobku opis jednego przypadku klinicznego, 29. prac poglądowych (6. Opublikowanych w czasopismach z IF), 1. rozdział w podręczniku, a także relatywnie dużą liczbę prezentacji w postaci streszczeń (50. ogólnie, w tym 21. zagranicznych). Kandydat zgromadził także ponadprzeciętną liczbę cytowań biorąc pod uwagę moment swojej kariery zawodowej – 910. wg. bazy Scopus (w tym 852 bez autocytowań) ze wskaźnikiem h znacznie przekraczającym liczbę 10.

Kandydat był lub jest promotorem pomocniczym czterech przewodów doktorskich, odbył także cztery staże naukowe w Holandii i Szwajcarii. Kandydat przedstawia także ośrodki krajowe i zagraniczne z którymi współpracował naukowo, jakkolwiek bardziej czytelnym byłoby wskazanie konkretnych projektów badawczych i publikacji które były następstwem tej współpracy z konkretnymi ośrodkami. Kandydat był kierownikiem grantu wewnętrznego. Kandydat udzielał się w pracy w zespołach edytorskich czasopism, recenzował szereg artykułów, w tym w renomowanych na poziomie światowym czasopismach. Zainteresowanie nauką podkreśla też bycie opiekunem naukowym w kole studenckim i praca ze studentami aspirującym do roli przyszłych badaczy, ale także promotorstwo szeregu prac licencjackich i magisterskich.

W posumowaniu, na podstawie osiągnięcia naukowego cyklu publikacji pt. „Walidacja parametrów zmienności zatokowego rytmu serca u sportowców wyczynowych” oraz całokształtu dorobku naukowego dr Jakuba Gąsiora, obejmującego publikacje naukowe, aktywność w konferencjach, działalność promotorską, udział i prowadzenie projektów badawczych, współpraca z innymi ośrodkami akademickimi na poziomie krajowym i międzynarodowym, a w szczególności ponadprzeciętne wartości wskaźników bibliometrycznych stwierdzam, że Kandydat wykazuje się istotnym i oryginalnym wkładem w rozwój dyscypliny nauki o zdrowiu. Osiągnięcie naukowe Kandydata jest oryginalne i prezentuje wysoki poziom merytoryczny oraz wykazuje nowatorskie podejście do prowadzenia aktywności fizycznej w wyselekcjonowanych grupach sportowców wyczynowych i ekstremalnych. Całość dorobku naukowego Kandydata jest zakotwiczona w jednej tematyce co znacząco podnosi jego jakość i wartość. Zwraca uwagę ponadprzeciętny, szczególnie bibliometryczny dorobek Kandydata co znacznie ułatwia podjęcie końcowych pozytywnych konkluzji. W mojej ocenie, dorobek naukowy i osiągnięcie naukowe dr. Jakuba Gąsiora spełniają wymagania ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2023 r. poz. 742, z późn. zm.) w zakresie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu, dyscyplina nauki o zdrowiu.

Rekomendacja: pozytywna.