

dr hab. n. med. Tomasz Wierzba  
Katedra i Zakład Fizjologii  
Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego  
80-211 Gdańsk, ul. Dębinki 1  
tel: 58 349 1520  
e-mail: twierzba@gumed.edu.pl

Gdańsk, 5 lutego 2021 r.

## RECENZJA

### **dorobku naukowego oraz osiągnięcia naukowego w postępowaniu habilitacyjnym doktora nauk medycznych Huberta Krzysztofiaka**

Niniejsza recenzja została przygotowana w oparciu o następujące materiały:

1. Uchwałę Prezydium Rady Doskonałości Naukowej z dnia 30 października 2020 r. w sprawie zmiany powołanego członka komisji habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr. Hubertowi Krzysztofiakowi w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauki medyczne.
2. Autoreferat.
3. Wykaz opublikowanych prac naukowych i ich analizę bibliometryczną .
4. Oświadczenia współautorów prac stanowiących osiągnięcie naukowe.
5. Kopie publikacji stanowiących w/w osiągnięcie.

#### **Sylwetka Kandydata**

Dr n. med. Hubert Krzysztofiak ukończył studia na Wydziale Lekarskim Biologii Akademii Medycznej w Warszawie w 1992 roku. Od 1997 roku jest specjalistą w zakresie chorób wewnętrznych, a od 2002 roku - w zakresie medycyny sportowej. W 2002 roku, na podstawie rozprawy doktorskiej „Czynniki modyfikujące przebieg zmian stężenia hormonu wzrostu we krwi podczas wysiłku fizycznego u ludzi” uzyskał uchwałą Rady Naukowej Centrum Medycyny Doświadczalnej i Klinicznej Polskiej Akademii Nauk stopień naukowy doktora nauk medycznych w zakresie medycyny. Od 1992 roku dr Hubert Krzysztofiak jest zatrudniony w Zakładzie Fizjologii Stosowanej Instytutu Medycyny Doświadczalnej i Klinicznej im. M. Mossakowskiego PAN.

#### **Całościowa ocena dorobku naukowego**

Dorobek naukowy dr n. med. Huberta Krzysztofiaka obejmuje 70 pozycji, w tym 36 publikacji pełnotekstowych w czasopismach naukowych, 20 rozdziałów w podręcznikach i monografiach krajowych i 14 komunikatów zjazdowych. Spośród łącznie 36 artykułów naukowych, 29 stanowią prace oryginalne, 7 - pogładowe, przy czym 26 prac zostało opublikowanych w czasopismach posiadających IF. Zdecydowana większość prac pełnotekstowych (48 z 56) powstała po doktoracie.

Skumulowany Impact Factor według listy Journal Citation Reports (JCR) wynosi 51,967, a punktacja MNiSW 1187. W 8 pracach pełnotekstowych opublikowanych w czasopismach naukowych Kandydat jest wiodącym autorem, a w pięciu - drugim.

Liczba cytowań wg bazy Web of Science wynosi 262, w tym 248 bez autocytowań, współczynnik Hirscha 9.

Tematyka opublikowanych prac odnosi się do fizjologicznych i patofizjologicznych uwarunkowań aktywności fizycznej oraz praktycznych implikacji wysiłku fizycznego uprawianego przez sportowców i mieści się zasadniczo w obszarze zainteresowań medycyny sportowej, kardiologii i pediatrii. Należy przy tym podkreślić, że badania naukowe prowadzone przez dr. n. med. Huberta Kryszkowiaka cechuje wyjątkowa spójność tematyczna, w której można dostrzec konsekwentne rozwijanie tematyki badawczej w kierunku zastosowań praktycznych.

Całokształt dorobku naukowego Spełnia wymagania do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego nauk medycznych.

### **Ocena osiągnięcia stanowiącego podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego**

Na przedstawione do oceny osiągnięcie habilitacyjne pod składają się 4 ściśle powiązane tematycznie prace pełnotekstowe opublikowane w recenzowanych czasopismach naukowych o wymiernym zakresie oddziaływania wyrażonym współczynnikiem IF. Tytuł osiągnięcia habilitacyjnego „Normy wielkości serca względem wielkości ciała, dla celów diagnostyki echokardiograficznej przerostu lewej komory serca, u dzieci uprawiających sport - wskazanie właściwej zmiennej wielkości ciała i optymalnej metody normalizacji, przy obliczaniu danych normatywnych masy lewej komory serca” w pełni odzwierciedla tematykę prowadzonych badań, ale w subiektywnej opinii recenzenta, jest zbyt długi i przez to mało komunikatywny. Cykl przedstawionych prac jest poprzedzony streszczeniem zjazdowym, które Habilitant słusznie włączył do swojego osiągnięcia naukowego, prezentując w sposób bardzo zwarty punkt wyjścia do kontynuowanych badań naukowych.

Na osiągnięcie habilitacyjne składają się następujące publikacje o sumarycznej wartości bibliometrycznej IF 9,741 i 310 punktów MNiSW:

- streszczenie i poster zjazdowy inicjujące cykl badań:

**Krysztofiak H, Folga A.** Evaluation of left ventricular mass in adolescent athletes. Europrevent 2015. Lisbon, Portugal, May 2015. European Journal of Preventive Cardiology, Volume 22 Issue 1\_suppl, May 2015, Page: S123

oraz 4 prace pełnotekstowe opublikowane w latach 2018-2019:

1. **Krysztofiak H, Małek ŁA, Młyńczak M, Folga A, Braksator W.** Comparison of echocardiographic linear dimensions for male and female child and adolescent athletes with published pediatric normative data. PLoS One. 2018 Oct 11;13(10):e0205459. doi: 10.1371/journal.pone.0205459. eCollection 2018. PMID: 30308023.

2. **Krysztofiak H**, Młyńczak M, Folga A, Braksator W, Małek ŁA. Normal Values for Left Ventricular Mass in Relation to Lean Body Mass in Child and Adolescent Athletes. *Pediatr Cardiol.* 2019 Jan;40(1):204-208. doi: 10.1007/s00246-018-1982-9. Epub 2018 Sep 12. PMID: 30209524
3. **Krysztofiak H**, Młyńczak M, Małek ŁA, Folga A, Braksator W. Left ventricular mass is underestimated in overweight children because of incorrect body size variable chosen for normalization. *PLoS One.* 2019 May 29;14(5):e0217637. doi: 10.1371/journal.pone.0217637. eCollection 2019. PMID: 31141818
4. **Krysztofiak H**, Młyńczak M, Małek ŁA, Folga A, Braksator W. Left ventricular mass normalization for body size in children based on an allometrically adjusted ratio is as accurate as normalization based on the centile curves method. *PLoS One.* 2019 Nov 21;14(11):e0225287. doi: 10.1371/journal.pone.0225287. eCollection 2019. PMID: 31751386.

Na podstawie zgodnych oświadczeń Kandydata i współautorów ww. publikacji należy przyjąć, że w każdej z prac składających się na osiągnięcie naukowe dr n. med. Hubert Kryszkowiak odegrał zdecydowanie wiodącą i kluczową rolę.

Tematyka przedstawionych prac odnosi się do oceny rozmiaru i masy lewej komory serca u dzieci młodzieży aktywnie uprawiającej sport, a jej zasadniczym celem było wypracowanie referencyjnych wartości normatywnych.

Prawidłowy rozwój dziecka i nastolatka wiąże się z dostosowanym przyrostem rozmiaru i masy serca. W oparciu o badanie echokardiograficzne wypracowano normy referencyjne odnoszące się do wieku i wielkości ciała, z wyznaczeniem odpowiednich siatek centylowych. U osób regularnie trenujących i aktywnie uprawiających sport, w tym u dzieci, dochodzi do przerostu mięśnia sercowego, zwłaszcza lewej komory serca. Niezbyt częstym powikłaniem, ale występującym znacznie częściej u sportowców wyczynowych, w tym dzieci, niż w populacji ogólnej są nagłe zgony sercowe (SCD). Przyjmuje się, że za niemal połowę SCD odpowiadają zmiany strukturalne zachodzące w sercu wskutek przewlekłego przeciążenia wysiłkowego. W przeciwieństwie do populacji ogólnej, przez wiele lat nie ustalono wartości referencyjnych masy lewej komory odróżniającej fizjologiczne - adaptacyjne zwiększenia rozmiaru serca u sportowców poniżej 18 roku od przerostu patologicznego wiążącego się ze zwiększonym ryzykiem krytycznych incydentów sercowych. Próbę wyjaśnienia tej luki podjął Habilitant w swoich badaniach, których ukoronowaniem jest cykl prac składających się na przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe. Starannie zaplanowany przez Kandydata cykl badań przeprowadzonych w zespole badawczych z jego wiodącą rolą, odpowiada aktualnym wyzwaniom i potrzebom nie tylko o charakterze poznawczym, ale także o wymiarze praktycznym.

Badania zostały przeprowadzone na znaczącej i wiarygodnej ilościowo grupie 791 sportowców w wieku od 5 do 18 lat, których dane porównano z dopasowaną wiekowo grupą kontrolną. Habilitant wykorzystał badanie echokardiograficzne do wyznaczenia wymiarów liniowych i masy m.in. lewej komory serca, a uzyskane dane skonfrontował z wynikami podstawowych oznaczeń antropometrycznych.



Zagadnieniem wcześniej nierozstrzygniętym był wpływ poszczególnych parametrów antropometrycznych na rozwój lewej komory serca i związane z nim wartości normatywne. Kandydat umiejętnie posłużył się złożoną metodologią obliczeniową, przeprowadzając zaawansowaną analizę statystyczną, z wykorzystaniem metod regresji liniowej i nieliniowej, z wyznaczeniem równań regresji opartych o algorytmy wielomianowe i logarytmiczną transformację danych oraz modelowania matematycznego w celu otrzymania statystycznie wiarygodnych zakresów zindeksowanych wartości normatywnych. Kluczowym elementem analizy dyskryminacyjnej pozwalającej na ujawnienie wpływu ocenianych wskaźników antropometrycznych na masę lewej komory serca było wyznaczenie wskaźników z-score z opracowaniem wykresów rozrzutu opartych o porównanie wartości uzyskanej z wartością oczekiwaną w grupie kontrolnej.

Wymiernym osiągnięciem cyklu przedstawionych prac i ewidentnym sukcesem badawczym Habilitanta jest wykazanie odmiennego pod względem ilościowym wpływu wybranych cech antropometrycznych: wzrostu, masy ciała, współczynnika masy ciała (BMI) i beztłuszczowej masy ciała (LBM) na masę lewej komory serca (LVM). O ile w grupie kontrolnej: wzrost, masa ciała, BMI i beztłuszczowa masa ciała w istotnym stopniu współdecydują o zindeksowanej wartości masy lewej komory serca i o przedziale wartości referencyjnych, to u aktywnych sportowców w wieku do 18 lat, jedynie wzrost i rozmiar lewej komory w okresie rozpoczęcia regularnego treningu wydają się w istotnym stopniu wpływać na masę lewej komory serca. Z punktu widzenia praktycznego zastosowana przez Kandydata metoda wyznaczenia wartości referencyjnych masy lewej komory serca u sportowców w wieku rozwojowym pozwala na znaczne zredukowanie odsetka fałszywie dodatnich rozpoznań nieprawidłowej adaptacji lewej komory serca do systematycznego obciążenia wysiłkiem.

Pomimo bardzo starannie przeprowadzonej dyskusji, w tym wnikliwego i krytycznego odniesienia się przez Habilitanta do argumentacji przeprowadzonej przez B. Foster i wsp. (J.Am.Soc.Echocardiogr.; 2013), którzy wskazywali na zasadność wykorzystania pomiaru beztłuszczowej masy ciała (LBM) w referencyjnym indeksowaniu masy lewej komory serca, co Habilitant ostatecznie zakwestionował, moja opinia jest nieco bardziej sceptyczna. Kandydat wykorzystał powszechnie stosowane i łatwe do rutynowego uzyskania wyznaczniki antropometryczne: wzrost, masę ciała, BMI. Nie wyznaczył natomiast beztłuszczowej masy ciała (LBM) w sposób niezależny od tych zmiennych, np. wykorzystując bioimpedancję. W wykorzystanym przez Habilitanta algorytmie (opublikowanym przez Foster i wsp. w 2012 roku) LBM jest wypadkową wzrostu, masy ciała, BMI i wieku. W mojej ocenie całkowite wykluczenie LBM w indeksowaniu masy lewej komory serca może być wnioskiem przedwczesnym.

Moje wątpliwości nie umniejszają bardzo wysokiej oceny merytorycznej osiągnięcia naukowego Kandydata. Przedstawione osiągnięcie naukowe ma istotny wymiar praktyczny. a wypracowana metoda referencyjnego indeksowania masy lewej komory serca u sportowców w wieku do 18 roku życia wydaje się być znacznie bardziej wiarygodna od dotychczas stosowanych.





## **Aktywność naukowa Habilitanta realizowana w różnych ośrodkach badawczych**

Badania naukowe prowadzone przez dr. n. med. Huberta Kryszkowiaka od ponad 20 lat, w tym, w szczególności badania składające się na prezentowane osiągnięcie naukowe nie byłyby możliwe do zrealizowania bez skoordynowanej współpracy interdyscyplinarnej z udziałem naukowców z: Politechniki Warszawskiej, Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu im. Józefa Piłsudskiego w Warszawie, Centralnego Ośrodka Medycyna Sportowej, Zakładu Kardiologii Sportowej i Nieinwazyjnej Diagnostyki Kardiologicznej, Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Kliniki Immunologii, Reumatologii i Alergii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi.

## **Działalność dydaktyczna, popularyzująca naukę**

Dr n. med. Hubert Kryszkowiak ma ogromne doświadczenie dydaktyczne i prowadzi szeroką działalność o charakterze edukacyjnym. Od wielu lat prowadzi i koordynuje zajęcia dydaktyczne w Warszawskim Uniwersytecie Medycznym i Centralnym Ośrodku Medycyny Sportowej, prowadzi wykłady na kursach specjalizacyjnych organizowanych przez Centrum Medycznego kształcenia Podyplomowego i jest kierownikiem specjalizacji lekarzy specjalizujących się w medycynie sportowej. Był uczestnikiem i organizatorem licznych konferencji naukowych i edukacyjnych, w tym cyklicznych konferencji: Sekcji Kardiologii Sportowej Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego oraz Komisji Medycznej Polskiego Komitetu Olimpijskiego. Swoje kompetencje zawodowe Kandydat poszerzył uczestnicząc w międzynarodowym projekcie „Gold in Education and Elite sport (GEES), finansowanym z funduszy UE, którego celem było opracowanie wytycznych dla optymalnego wsparcia sukcesu sportowego z rozwojem edukacyjnym i zawodowym sportowców wyczynowych.

Dr. n. med. Hubert Krysztofiak jest aktywnym członkiem towarzystw naukowych: Polskiego Towarzystwa Medycyny Sportowej, w którym przez trzy 4-letnie kadencje pełnił funkcję członka Zarządu, Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego, w którym był Przewodniczącym Sekcji Kardiologii Sportowej oraz European Society of Cardiology. Jest redaktorem naczelnym czasopisma KardioProfil adresowanego do lekarzy zainteresowanych aktualnymi problemami kardiologicznymi, uczestniczy w krajowych zespołach eksperckich, był także członkiem międzynarodowego forum eksperckiego lekarzy w ramach Międzynarodowego Komitetu Olimpijskiego.

## **Inne istotne aspekty działalności zawodowej**

Dr n. med. Hubert Kryszkowiak jest aktywnym zawodowo lekarzem. Od 2005 r. jest dyrektorem Centralnego Ośrodka Medycyny Sportowej, gdzie opiekuje się sportowcami, udziela świadczeń zdrowotnych i koordynuje postępowanie diagnostyczno-terapeutyczne. Od 2008 roku pełni funkcję Przewodniczącego Komisji Medycznej Polskiego Komitetu Olimpijskiego i kieruje Zespołem Medycznym Polskiej reprezentacji Olimpijskiej.



## Podsumowanie

Przedstawiony do recenzji cykl publikacji, stanowiące podstawę do ubiegania się o przez doktora nauk medycznych Huberta Kryszkowiaka o stopień doktora habilitowanego oceniam bardzo wysoko, zarówno pod względem koncepcyjnym, metodologicznym, jak też uzyskanych wyników i wniosków.

Osiągnięcie naukowe stanowi oryginalny wkład w rozwój dyscypliny naukowej i praktyki lekarskiej. Całokształt znaczącego i jednoznacznie ukierunkowanego dorobku naukowego, wysoki poziom aktywności zawodowej w sferze dydaktycznej, organizacyjnej i praktyki lekarskiej powiązanej z działalnością naukową, wskazuje na dojrzałość i samodzielność naukową Habilitanta.

Reasumując stwierdzam, że dr. n. med. Hubert Kryszkowiak spełnia wymogi do uzyskania stopnia doktora habilitowanego zgodnie z art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. W związku z powyższym rekomenduję Wysokiej Radzie Naukowej Instytutu Medycyny Doświadczalnej i Klinicznej Polskiej Akademii Nauk dopuszczenie dr. n. med. Huberta Kryszkowiaka do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

**KIEROWNIK**  
**Katedry i Zakładu Fizjologii**  
**Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego**

**dr hab. n. med. Tomasz Wierzb**