

Kraków 17.06.2021 r.

**Dr hab. Henryk Duda prof. AWF**

**Instytut Nauk o Sporcie**

Zakład Teorii i Metodyki Gier Sportowych i Rekreacyjnych

Akademia Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha w Krakowie

## **Recenzja**

rozprawy doktorskiej magistra Artura Myśliwca uwzględniająca spójny tematycznie zbiór artykułów naukowych pod tytułem „**WYSIŁEK FIZYCZNY O NISKIEJ I WYSOKIEJ INTENSYWNOŚCI A ZMIENNOŚĆ GLIKEMII I POZIOM WYRÓWNIANIA METABOLICZNEGO U MŁODZIEŻY Z CUKRZYCĄ TYPU 1**”

Obserwowany stały przyrost zachorowań w Europie doprowadził do sytuacji, iż cukrzyca typu 1 stała się najpowszechniejszą niezakaźną przewlekłą chorobą do 18 roku życia. Dane pochodzące z kilku regionalnych rejestrów polskich, prowadzonych w ramach projektu EURODIAB w ostatnich dwóch dekadach, wskazują na dramatyczny - ok. 300-procentowy wzrost liczby zachorowań na cukrzycę typu 1 w populacji wieku rozwojowego. Na podstawie danych epidemiologicznych z lat 1989-2004 prognozowany jest 4-krotny ich wzrost do 2025 roku, szczególnie w grupie dzieci w wieku 5-9 oraz 0-4 lat (Topór-Mądry i wsp., 2019; Mayer-Davis i wsp., 2018).

Celem leczenia cukrzycy typu 1 jest nie tylko uzyskanie prawidłowych poziomów glikemii, a tym samym minimalizacja ryzyka rozwoju ostrych oraz przewlekłych powikłań związanych z funkcjonowaniem układów człowieka (np. układy: moczowy, wzroku, nerwowy, sercowo-naczyniowy), ale także zapewnienie pacjentom możliwości codziennego funkcjonowania oraz jakości życia na zbliżonym poziomie do zdrowych rówieśników (realizacji dotychczasowych aktywności życiowych, w tym uprawianie sportu). Cukrzyca dla współczesnego Świata jest chorobą cywilizacyjną, stąd też w celach prewencyjnych należy dążyć do pełnego rozpoznania jej zjawiska.

Stąd też odpowiadając na pytanie czy autor słusznie postąpił podejmując się rozwiązywania tego zagadnienia należy odpowiedzieć twierdząco. Przedstawiony mi do recenzji problem badawczy w przewodzie doktorskim Pana magistra **Artura Myśliwca** jako spójny tematycznie cykl artykułów naukowych **pt. Wysilek fizyczny o niskiej i wysokiej**

**intensywności a zmienność glikemii i poziom wyrównania metabolicznego u młodzieży z cukrzycą typu 1**, który powstał w Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku pod kierunkiem **prof. dr hab. Zbigniewa Jastrzębskiego** przeczytałem z dużym zainteresowaniem.

Recenzowana praca mieści się w granicach standardów rozprawy naukowej, a jej struktura jest prawidłowa. Licząca (wraz z załącznikami) 79 stron wydruku komputerowego dysertacja doktorska zawiera:

1. Streszczenie spójnego tematycznie cyklu artykułów naukowych pt. *Wysiłek fizyczny o niskiej i wysokiej intensywności a zmienność glikemii i poziom wyrównania metabolicznego u młodzieży z cukrzycą typu 1*.
2. Artykuły naukowe wchodzące w skład spójnego tematycznie cyklu artykułów naukowych pt. *Wysiłek fizyczny o niskiej i wysokiej intensywności a zmienność glikemii i poziom wyrównania metabolicznego u młodzieży z cukrzycą typu 1*.
  - 2.1. A. Myśliwiec, M. Skalska, B. Knechtle, P. T. Nikolaidis, T. Rosemann, M. Szmigiero-Kawko, A. Lejk, J. Jastrzębska, Ł. Radzimiński, D. Wakuluk, K. Czapiewska, G. F. López-Sánchez, Z. Jastrzębski. *Acute Responses to Low and High Intensity Exercise in Type 1 Diabetic Adolescents in Relation to Their Level of Serum 25(OH)D*. *Nutrients* 2020 Feb 11;12(2):454.
  - 2.2. A. Myśliwiec, M. Skalska, A. Michalak, J. Chrzanowski, M. Szmigiero-Kawko, A. Lejk, J. Jastrzębska, Ł. Radzimiński, G. F. López-Sánchez, A. Gawrecki, Z. Jastrzębski. *Responses to low and high intensity exercise in adolescents with type 1 diabetes in relation to their level of VO<sub>2</sub> max*. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 18, 2021, 692. DOI: 10.3390/ijerph18020692.
  - 2.3. A. Myśliwiec, A. Lejk, M. Skalska, J. Jastrzębska, B. Sztangierska, Z. Jastrzębski. *Assessment of the diet of male adolescents suffering from type 1 diabetes*. *Pediatric Endocrinology Diabetes and Metabolism*. 2020; 27 (1), 1-5.  
DOI: <https://doi.org/10.5114/pedm.2020.101805>.
3. Oświadczenia współautorów o wkładzie pracy w powstanie artykułów naukowych dotyczących ich kompilacji w pracy doktorskiej.
4. Podsumowanie w języku angielskim spójnego tematycznie cyklu artykułów naukowych pt. *Wysiłek fizyczny o niskiej i wysokiej intensywności a zmienność glikemii i poziom wyrównania metabolicznego u młodzieży z cukrzycą typu 1*.
5. Życiorys.

Po zapoznaniu się z materiałem pracy stwierdzam iż osiągnięcie naukowe jakie przedstawiono do ubiegania się o stopień naukowy doktora jest jednotematycznym cyklem trzech publikacji o łącznej punktacji IF 7,395 oraz punktacji Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego 250 punktów (według analizy Pracowni Bibliograficznej Biblioteki Głównej Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego i Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku). We wszystkich pracach naukowych Pan **Artur Myśliwiec** jest pierwszym autorem i posiada wkład pracy w ich powstanie powyżej 50%.

W jednokierunkowych badaniach na podstawie trzech ocenianych prac uwzględniono założenia metodologiczne, których celem było wykazanie wpływu rodzaju wysiłku fizycznego na zmienność glikemii i poziom wyrównania metabolicznego u młodzieży z cukrzycą typu 1 uwzględniając u nich stężenie 25(OH)D w osoczu krwi, ilość maksymalnego zużycia tlenu w wysiłku maksymalnym ( $VO_{2max}$ ) oraz nawyki żywieniowe. W badaniach eksperymentalnych przyjęto pytania i hipotezy badawcze.

#### **Pytania Badawcze**

1. Jaki jest wpływ stężenia 25(OH)D w osoczu krwi u młodzieży z cukrzycą typu 1 na poziom zmienności glikemii podczas wykonywania przez nich wysiłku fizycznego o intensywności tlenowej i tlenowo-beztlenowej?
2. Jaki jest wpływ wysiłku fizycznego o różnej intensywności (tlenowego i tlenowo-beztlenowego) na poziom zmienności glikemii u młodzieży z cukrzycą typu 1 w odniesieniu do ich wydolności tlenowej określonej wskaźnikiem  $VO_{2max}$  ?
3. Jaki jest stan odżywienia i sposób żywienia młodzieży z cukrzycą typu 1 oraz jakie są ich nawyki żywieniowe do ogólnie przyjętych norm prawidłowego żywienia?

#### **Hipotezy badawcze**

1. Biorąc pod uwagę plejotropowe znaczenie witaminy D w organizmie człowieka zakłada się, że pacjenci z wyższym stężeniem 25(OH)D w osoczu krwi będą reagować krótszym czasem trwania hipoglikemii w czasie i po wysiłku o intensywności tlenowej oraz hiperglikemii w czasie i po wysiłku tlenowo-beztlenowym.
2. Pacjenci z wyższym poziomem wydolności tlenowej określonej wskaźnikiem  $VO_{2max}$  powinni istotnie lepiej reagować na aplikowane wysiłki fizyczne mniejszymi wahaniami glikemii podczas ich trwania. Ponadto, może u nich występować mniej incydentów hipoglikemii jako opóźnionych reakcji na wysiłek fizyczny podczas 24-godzinnego wypoczynku.

3. Biorąc pod uwagę duże znaczenie sposobu odżywiania u pacjentów z cukrzycą typu 1 oraz ich edukację w tym kierunku zakłada się, że będzie on zgodny z zasadami prawidłowego żywienia.

W przyjętej metodologii obrano prawidłowy kierunek związany z procedurą badawczą (dobór grup, metod). Projekt badań został zaakceptowany przez Komisję Bioetyczną przy Gdańskim Uniwersytecie Medycznym – nr projektu (NKBBN/397/2018).

W aspekcie tym w celu lepszego zrozumienia problemu badawczego (w opracowaniu 1 i 2-go artykułu) recenzent widziałby lepsze wyjaśnienie samego eksperymentu (chodzi tu głównie o precyzyjne określenie zmiennej niezależnej i zależnej). Ponadto w:

*W pierwszym artykule* niejasność dotyczy doboru kryteriów obciążeń dla próby 2-giej (45 minutowy wysiłek) i 3-ciej próby (30 minutowy wysiłek). Zdaniem recenzenta jeżeli to wynika z wytycznych samej metody, to powinno być powołanie na konkretną literaturę.

*W drugim artykule* zdaniem recenzenta, charakteryzując grupy badawcze należało bardziej precyzyjnie określić charakterystykę grupy, np. poziom aktywności fizycznej (niejasność określenia profilu aktywności fizycznej?).

*W trzecim artykule* brak informacji skąd grupy pochodzą (np. różne kraje, różna szerokość geograficzna, nawyki żywieniowe może wpływać na metabolizm człowieka).

Jednak w kontekście badawczym otrzymano nowatorskie wyniki i spostrzeżenia aplikacyjne:

W pierwszej publikacji: *“Acute Responses to Low and High Intensity Exercise in Type 1 Diabetic Adolescents in Relation to Their Level of Serum 25(OH)D”*

Wykazano, że:

- obniżone stężenie 25(OH)D u pacjentów chorych na T1DM może mieć niekorzystny wpływ na zmienność glikemii (CV%) zarówno w kierunku hiper- jak i hipoglikemii. Może też wydłużać czas występowania hiperglikemii (TAR) i hipoglikemii (TBR) przez pacjentów podczas wysiłku fizycznego o intensywności tlenowej i tlenowo-beztlenowej oraz 24 godziny po ich wykonaniu.
- niedobór 25(OH)D w osoczu krwi u pacjentów z cukrzycą typu 1, którzy podejmują wysiłek fizyczny o intensywności odpowiadającej przemianom energetycznym tlenowym powoduje u nich duże wahania glikemii z tendencją zarówno do hiperglikemii, jak i niebezpiecznych dla zdrowia i życia hipoglikemii. Interesujące było też spostrzeżenie, że w tej grupie pacjentów, ale poddanych wysiłkowi o

intensywności odpowiadającej przemianom energetycznym tlenowo-beztlenowym poziomy glikemii u nich były wyższe z wahaniami w kierunku hiperglikemii.

- utrzymywanie prawidłowego stężenia 25(OH)D w surowicy krwi poprzez suplementację witaminą D u pacjentów z cukrzycą typu 1 może być czynnikiem prewencyjnym w występowaniu incydentów hiperglikemii w czasie wysiłku beztlenowego i hipoglikemii w czasie wysiłku tlenowego. Może też zapobiegać późnym powikłaniom naczyniowych poprzez redukcję wahań

W drugiej publikacji *“Responses to low and high intensity exercise in adolescents with type 1 diabetes in relation to their level of VO<sub>2</sub> max”*

Wykazano, że:

- pacjenci z cukrzycą typu 1 uprawiający dyscypliny sportowe charakteryzujące się wysiłkiem wytrzymałościowo-tlenowym mogą mieć lepiej wyrównaną metabolicznie cukrzycę i tym samym mniejsze ryzyko rozwoju zarówno ostrych jak i przewlekłych powikłań choroby. Ponadto stwierdzono, że pacjenci z niższym poziomem VO<sub>2</sub>max wykazywali większą tendencję do hipoglikemii w czasie trwania wysiłku tlenowego.
- wysiłek charakteryzujący się metabolizmem tlenowo-beztlenowym, szczególnie z przewagą wysiłku beztlenowego, często doprowadza do hiperglikemii u pacjentów podczas jego trwania oraz w krótkim czasie od jego zakończenia.
- każdy pacjent z cukrzycą typu 1 może uprawiać sport, jednak powinien pozostać pod nadzorem lekarza oraz używać systemu ciągłego monitorowania glikemii. W eksperymencie wykazano, że różne formy wysiłku fizycznego odmiennie wpływają na poziom glikemii, jednak przy jej ciągłej kontroli nie stanowi przeszkody w podejmowaniu zarówno wysiłku tlenowego (np. wytrzymałościowe treningi biegowe), mieszanego (gry zespołowe) jak też beztlenowego (ćwiczenia siłowo-eksplozywne). W opinii zespołu badawczego na początku terapii regulującej wahania glikemii u pacjentów należy stosować obciążenia treningowe o charakterze wytrzymałościowo-tlenowym przez okres co najmniej sześciu tygodni. Ich celem jest zwiększenie o około 20% poziomu wydolności tlenowej określanej wskaźnikiem VO<sub>2</sub>max. Po tym czasie można rozpocząć ćwiczenia o wyższej intensywności, które zwiększają efekt regulowania wysiłkowej i powysiłkowej hiperglikemii.

W trzeciej publikacji *“Assessment of the diet of male adolescents suffering from type 1 diabetes”*

Wykazano, że:

- u większości badanych (60%) pojawiały się bardzo podobne błędy żywieniowe, do których można zaliczyć: brak regularności spożywanych posiłków; niskie spożycie warzyw i owoców; niewielkie spożycie produktów pełnoziarnistych; nadmiar spożywania produktów pochodzenia zwierzęcego; małe spożycie ryb, orzechów, ziaren i nasion; występowanie licznych niezdrowych przekąsek typu słodczy, chipsy; częste spożycie słodkich napojów; nieodpowiednie porcje posiłków, często zbyt duże; wybór nieodpowiedniej obróbki technologicznej jaką jest smażenie w głębokim tłuszczu.
- zastosowanie nawet najlepszych metod insulinoterapii przy pomocy osobistej pompy insulinowej u pacjentów z cukrzycą typu 1 bez prawidłowych nawyków żywieniowych może nie wystarczać na uzyskanie dobrego wyrównania metabolicznego choroby.
- u młodszych dzieci stosujących nowoczesne metody insulinoterapii, których rodzice mają istotny wpływ na sposób ich odżywiania obserwowano znacznie lepszy poziom wyrównania chorób
- pomimo częstej edukacji młodzieży chorej na cukrzycę typu 1 dotyczącej korzystnego wpływu prawidłowego odżywiania na poziom glikemii i prewencji późnych powikłań naczyniowych, nawyki żywieniowe nastolatków odbiegają od zasad prawidłowego żywienia.

Dokonując analizy przedstawionych do recenzji prac należy zaznaczyć iż wszystkie trzy artykuły stanowią znaczącą wartość badawczą w problematyce badań nad cukrzycą. Są to opracowania oryginalne i nowatorskie oparte na badaniach eksperymentalnych.

Zastosowana procedura badawcza w przedstawionych pracach uwzględnia prawidłowe postępowanie badawcze z uwzględnieniem wymogów metodologicznych.

W pracach uwzględniono tematyczne cele badań, postawiono klarowne pytania badawcze, gdzie następnie w oparciu o otrzymane wyniki badań prowadzono treściwą dyskusję.

W ogólnej ocenie prowadzonej dyskusji można stwierdzić, że we wszystkich trzech ocenianych pracach jest ona próbą generalizacji i uzasadnienia efektów dociekań badawczych. Prezentuje refleksyjnie podsumowane wyniki badań własnych na tle wyników innych opracowań nawiązujących do przedstawionych w dysertacji zagadnień. Autor potwierdził tym samym umiejętność i łatwość przeprowadzenia syntezy i interpretacji uzyskanych wyników, dał dowód oczytania i znajomości piśmiennictwa, wykazał dużą wiedzę i kompetencje do pracy naukowej. Doktorant odniósł się w dyskusji przedstawionych prac do osiągniętych wyników badań zarówno w wybranych parametrach statystyk

badawczych oraz do całości otrzymanych rezultatów – kompleksowo ujmując badania w aspekcie podjętego tematu określonej pracy. Dyskusja prowadzona jest w świetle stawianych pytań oraz hipotez badawczych, spełniając wymogi formalne dysertacji doktorskich.

Wnioski w ocenianych pracach postawiono zgodnie z badaną problematyką badań, w ich treściach można zauważyć nie tylko aspekty poznawcze ale i też aplikacyjne w których autor podkreśla nie tylko walor badawczy pracy ale i też kontekst refleksyjny, który w prowadzonych badaniach widzi jeszcze inne płaszczyzny dla rozpoznania w racjonalnym kierowaniu pacjentem w chorobie cukrzycy.

Wyżej wymienione zalety doktoranta w procesie prowadzenia badań zostały także zauważone i docenione przez bezpośrednich recenzentów prezentowanych artykułów, którzy w renomowanych czasopismach także wysoko ocenili ich wartość naukową. Należy przypomnieć iż oceniane prace uzyskały łączną wartość punktacji IF 7.395 oraz punktacji Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego w wartości 250 punktów

Literatura cytowana obejmuje zestaw dobrze dobranych pozycji zwartych oraz artykułów naukowych, głównie w fachowych i prestiżowych czasopismach zagranicznych.

*W ocenie pracy warto także zwrócić uwagę, że Promotor recenzowanej dysertacji postawił przed Doktorantem bardzo ambitne i poważne zadanie badawcze, z których zdaniem recenzenta (pomimo nielicznych niejasności) autor pracy wywiązał się zadowalająco.* Przygotowanie rozprawy wymagało zdobycia szerokiej wiedzy teoretycznej z zakresu nauk medycznych, higieny żywienia, teorii sportu, psychologii, i pedagogiki, a także z zakresu szeroko pojętej diabetologii dla skutecznego leczenia cukrzycy. Wymagało ono także umiejętności sformułowania problemu badawczego, dużej cierpliwości w ogarnięciu imponującej liczby danych i umiejętności logicznego precyzowania myśli dotyczących problemu badawczego oraz umiejętności współpracy zespołowej. *Twierdzę, że Doktorant sprostala niemal wszystkim zadaniom tworząc jednokierunkowe i cenne opracowanie naukowe.*

Reasumując, pod względem merytorycznym praca jest poprawna i stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego. Podjęty problem, zrealizowany zgodnie z wymogami naukowymi posiada istotne wartości eksploracyjne. Cel badań klarowny, pytania poprawne, analiza i interpretacja wyników zrozumiała i konkretna. Przedstawione wnioski są uzasadnione zarówno wynikami badań, jak również właściwie przeprowadzoną dyskusją, opartą na konfrontacji własnych wyników z uzyskanymi przez innych autorów.

### Konkluzja końcowa

Biorąc pod uwagę wszystkie aspekty recenzowanej rozprawy stwierdzam, że została ona przygotowana sumiennie i przejrzysto zarówno w przyjętym zakresie tematycznym jak i w ramach określonych założeń metodologicznych. Stanowi w znacznej części samodzielne rozwiązanie przez Doktoranta problemu naukowego, gdyż Autor oprócz umiejętności współpracy w zespole wykazał się także umiejętnością identyfikacji zagadnień badawczych, formułowania celu badań, pracy nad badaniami literaturowymi w zakresie analizowanych problemów, konstruowania i doboru metod badawczych, przeprowadzenia badań, wnioskowania i prezentacji wyników, które mają wymiar aplikacyjny.

Po lekturze dysertacji można również stwierdzić, że Autor posiada wiedzę w dyscyplinie naukowej nauki o kulturze fizycznej i nauk o zdrowiu. Pragnę też zaznaczyć iż biorąc pod uwagę duże walory badawcze recenzowanego opracowania w aspektach zdrowia publicznego wnioskuję o wyróżnienie powierzonej mi do recenzji rozprawy doktorskiej.

Stwierdzam, że oceniana dysertacja spełnia wymogi stawiane pracom doktorskim. Przygotowana przez magistra Artura Myśliwca rozprawa doktorska spełnia warunki określone w art. 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. 2003,65,595 z późn. zm.) w związku z art. 179 ust. I Ustawy z dnia 3 lipca 2019 r. — Przepisy wprowadzające Ustawę — Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018, 1669, z późn. zm.).

*Wnoszę zatem do Rady Naukowej Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu im. Jędrzeja Śniadeckiego w Gdańsku o dopuszczenie Pana magistra Artura Myśliwca do dalszych etapów przewodu doktorskiego.*

dr hab. prof. AWF Henryk Duda

