



Akademia Kultury Fizycznej
im. Bronisława Czecha w Krakowie

Kraków 14.01.2026r.

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr Justyna Cichoń-Woźniak pt.

„ Wpływ 2-tygodniowego aktywnego okresu odpoczynku na markery równowagi prooksydacyjno-antyoksydacyjnej na tle parametrów stanu zapalnego oraz metabolizmu żelaza u koszykarek ”,

Promotor:

prof. dr hab. Anna Skarpańska-Stejnborn

Podstawą formalną wykonania recenzji rozprawy doktorskiej w postępowaniu o nadanie stopnia doktora w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu, w dyscyplinie nauk o kulturze fizycznej Pani **mgr Justynie Cichoń-Woźniak**, było skierowane do recenzenta pismo Przewodniczącego Rady Naukowej Akademii Wychowania Fizycznego w Poznaniu, prof. dr hab. Jana Celichowskiego z dnia 18.11.2025 roku wskazujące, że na mocy Uchwały Rady Naukowej nr. 586/IX/2025 zostałem powołany na recenzenta rozprawy doktorskiej. Recenzja została napisana z uwzględnieniem przepisów art. 187 ust. 1 i 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t. j. Dz. U z 2024 r., poz. 1571 z późn. zm.). Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska to osiągnięcie naukowe w postaci zbioru opublikowanych i powiązanych tematycznie artykułów naukowych pod wspólnym tytułem: ***„Wpływ 2-tygodniowego aktywnego okresu odpoczynku na markery równowagi prooksydacyjno-antyoksydacyjnej na tle parametrów stanu zapalnego oraz metabolizmu żelaza u koszykarek ”.***



Zbiór ten stanowi dwa powiązane tematycznie artykuły w których Doktoranta jest pierwszym autorem.

Publikacja I:

Cichoń J., Ostapiuk-Karolczuk J., Cieśllicka M., Dziewiecka H., Marcinkiewicz A., Tafil- -Klawe M., Basta P., Maciejewski D., Skarpańska-Stejnborn A. (2022) Effect of an acute exercise on early responses of iron and iron regulatory proteins in young female basketball players. BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation, 14 (1), 69. [https:// doi.org/10.1186/s13102-022-00465-7](https://doi.org/10.1186/s13102-022-00465-7)

punktacja MNiSW: 100; Impact Factor: 1,9; Impact Factor 5-letni: 2,4

Publikacja II:

2. Cichoń-Woźniak J., Ostapiuk-Karolczuk J., Cieśllicka M., Dziewiecka H., Basta P., Maciejewski D., Skarpańska-Stejnborn A. (2024) Effect of 2 weeks of rest-pause on oxidative stress and inflammation in female basketball players. Scientific Reports, 14 (1), 14578. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-65309-5>

punktacja MNiSW: 140; Impact Factor: 3,8; Impact Factor 5-letni: 4,3

Przedłożone artykuły to oryginalne prace o łącznej punktacji **MNiSW: 240**, łącznej wartości współczynnika oddziaływania - **Impact Factor: 5,7; Impact Factor 5-letni: 6,7**.

Do dokumentacji załączono deklaracje współautorów dotyczące ich udziału w każdej z publikacji. Potwierdzono w nich, że we wszystkich wymienionych pracach udział Doktorantki, jako Autorki był wiodący. Deklaracje te nie do końca są zbieżne z „Author contributions”. W pierwszym artykule Doktorantka wskazuje, że jej wkład w powstanie pracy dotyczył również wizualizacji, co nie odpowiada „Author contributions”. Brak jest również oświadczenia Pani Anity Marcinkiewicz. W opinii Recenzenta, przy dużej liczbie współautorów warto było załączyć, choć nie jest to wymagane, oświadczenie o procentowym udziale każdego z autorów w powstanie każdej publikacji.

W przedłożonej dokumentacji nie ma informacji z OIN macierzystej Uczelni Doktorantki, potwierdzającej wartość punktową wskazanego dorobku.

Omawiane, oryginalne prace badawcze, stanowiące podstawę pracy doktorskiej, przeszły już rygorystyczną weryfikację recenzentów w renomowanych, indeksowanych



czasopismach naukowych, uzyskując pozytywne opinie i opublikowane. Uwzględniając ten fakt oraz formalne zatwierdzenie rozprawy doktorskiej przez Radę Naukową Akademii Wychowania Fizycznego w Poznaniu, skoncentruję swoje uwagi wyłącznie na wartości poznawczej i aplikacyjnej pracy oraz na ocenie przedstawionego autoreferatu.

W publikacjach naukowych indeksowanych w bazach danych takich jak Scopus, MEDLINE, PubMed czy SPORTDiscus tapering określa się jako złożony proces redukcji obciążeń treningowych w okresie przed kluczowymi zawodami sportowymi, służący optymalizacji wydolności zawodników. Stanowi to aktualne zagadnienie interdyscyplinarne z pogranicza nauk o sporcie, fizjologii wysiłku i biochemii, obejmujące ocenę wpływu dwutygodniowego okresu aktywnej regeneracji (taperingu) na odpowiedź organizmu na ostry wysiłek fizyczny – w zakresie równowagi prooksydacyjno-antyoksydacyjnej, markerów stanu zapalnego oraz homeostazy gospodarki żelazem – u młodych, wytrenowanych koszykarek.

Autorka formułuje jasno określony cel pracy: zbadanie, czy 2-tygodniowy okres aktywnej regeneracji powysiłkowej umożliwia przywrócenie homeostazy redoks, redukcję stanu zapalnego oraz poprawę wskaźników związanych z metabolizmem żelaza. Cel ten został uszczegółowiony w trzech hipotezach badawczych, odnoszących się odpowiednio do adaptacyjnych zmian w układzie antyoksydacyjnym, modulacji powysiłkowej odpowiedzi zapalnej oraz ograniczenia niekorzystnych zmian w markerach metabolizmu żelaza.

Tak zdefiniowany problem badawczy jest spójny, osadzony w aktualnym stanie wiedzy i ma jednoznacznie praktyczne znaczenie dla planowania periodyzacji treningu w grach zespołowych, w szczególności w koszykówce kobiet.

W mojej opinii podjęta przez Doktorantkę tematyka badawcza będąca podstawą rozprawy doktorskiej, a dotycząca określenia na drodze empirycznej wpływu 2-tygodniowego aktywnego okresu odpoczynku na markery równowagi prooksydacyjno-antyoksydacyjnej na tle parametrów stanu zapalnego oraz metabolizmu żelaza u koszykarek, jest oryginalna i nowatorska.

Opracowanie zostało przygotowane i zredagowane pod kierunkiem prof. Anny Skarpińskiej - Stejnborn. Protokół badania został zatwierdzony przez Komisję Bioetyczną przy Uniwersytecie Medycznym im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu (decyzja nr 714/18 z dnia



14 czerwca 2017 r.). Uwzględniając fakt, że zgoda została wydana prawie 9 lat temu, Doktorantka powinna zamieścić w autoreferacie kserokopie ww zgody oraz informację z jakich środków były finansowane badania oraz w jakim terminie.

Struktura rozprawy i dobór bibliografii

Przedstawiony do oceny autoreferat pracy doktorskiej mgr Justyny Cichoń-Woźniak ma klasyczną, przejrzystą strukturę obejmującą: Wykaz symboli i skrótów (2 strony), Wstęp (4 strony), Cel pracy i hipotezy (1 strona), rozdział poświęcony cyklowi publikacji (1 strona), rozdział Materiały i metody (3 strony), Wyniki (3 strony), obszerną dyskusję (7 stron), podsumowanie i wnioski (1 strona), piśmiennictwo (8 stron) oraz część dokumentacyjną (dane o kandydatce, przebieg pracy naukowo-zawodowej, wykaz publikacji – 35 stron).

Część wstępna dobrze wprowadza czytelnika w problematykę periodyzacji treningu, znaczenia regeneracji, koncepcji taperingu oraz fizjologicznych konsekwencji intensywnego wysiłku (stres oksydacyjny, stan zapalny, zaburzenia gospodarki żelazem). Autorka odwołuje się do aktualnych i wartościowych pozycji literatury przedmiotu, w tym prac przeglądowych i badań oryginalnych dotyczących zarówno koszykówki, jak i innych sportów wyczynowych.

Piśmiennictwo jest obszerne i w przeważającej części aktualne, obejmuje prace z czasopism o dobrej pozycji w dziedzinie. Nie budzi zastrzeżeń ani pod względem doboru, ani formalnego sposobu cytowania.

Ocena materiału i metod

Grupę badaną stanowi grupa 27 elitarnych koszykarek w wieku 16–19 lat, trenujących w zespołach młodzieżowych ENEA AZS AJP Gorzów Wlkp. (I liga i Ekstraklasa). Zastosowane kryteria włączenia (m.in. minimum 6-letni staż treningowy, dobry stan zdrowia, brak zaburzeń gospodarki żelazem, brak ostrego stanu zapalnego, brak suplementacji żelazem) oraz wyłączenia są poprawnie dobrane i pozwalają na uzyskanie relatywnie homogenicznej, wytrenowanej grupy badanej.

Eksperyment przeprowadzono pod koniec sezonu rozgrywkowego, w okresie zmniejszonego obciążenia treningowego, po 2 tygodniach zaplanowanej aktywnej regeneracji



obejmującej 10 jednostek treningowych (trening lekkoatletyczno-siłowy oraz trening techniki indywidualnej) o umiarkowanej intensywności, z wolnymi weekendami.

Zastosowany test wysiłkowy – bieg na bieżni mechanicznej o charakterze narastającym aż do odmowy kontynuacji – jest standardowym, dobrze opisanym w literaturze modelem ostrego, intensywnego wysiłku wytrzymałościowego, pozwalającym na wywołanie istotnych zmian biochemicznych i hematologicznych. W czasie testu rejestrowano wskaźniki wentylacyjne i częstość skurczów serca, co dodatkowo dokumentuje obciążenie wysiłkowe.

Na szczególne podkreślenie zasługuje bardzo szeroki panel oznaczeń laboratoryjnych obejmujący:

- markery równowagi prooksydacyjno-antyoksydacyjnej (TAC, SOD, PC, TBARS),
- markery uszkodzenia mięśni (CK, LDH, mioglobina, TRP),
- liczne wskaźniki hematologiczne (w tym wskaźniki czerwonych krwinek i płytek),
- markery stanu zapalnego (TNF- α , IL-1 α , IL-2, IL-6, IL-10, IL-13),
- wskaźniki gospodarki żelazem (Fe, TIBC, UIBC, transferyna, ferrytyna, hepcydyna, laktoferyna, hemopeksyna).

Pomiary wykonano nowoczesnymi metodami (analizatory hematologiczne, zestawy ELISA, spektrofotometria), przy dochowaniu standardów laboratoryjnych. Należy docenić także uzyskaną decyzję lokalnej Komisji Bioetycznej, co świadczy o prawidłowym przygotowaniu projektu pod względem etycznym.

Analiza statystyczna została przeprowadzona poprawnie: wykorzystano jednokierunkową analizę wariancji z powtarzanymi pomiarami (ANOVA) wraz z testami post-hoc Tukeya, przyjęto poziom istotności $p < 0,05$, obliczano wielkość efektu (d Cohena) oraz korelacje (współczynnik Pearsona).

Z metodologicznego punktu widzenia praca stoi na wysokim poziomie. Pewnym mankamentem – o czym będzie mowa w części krytycznej – jest duża liczba analizowanych zmiennych, przy stosunkowo niewielkiej liczbie próby, co rodzi pytanie o ryzyko błędu I rodzaju i zasadność ewentualnych korekt na wielokrotne porównania.



Ocena wyników i ich omówienia

W części wynikowej Autorka przedstawia klarownie i logicznie uporządkowane efekty eksperymentu, zgodnie z przyjętym podziałem na grupy wskaźników.

Najważniejsze ustalenia można podsumować następująco:

– po intensywnym wysiłku zaobserwowano istotny wzrost całkowitej pojemności antyoksydacyjnej (TAC), utrzymujący się również po 3 godzinach regeneracji, przy braku istotnych zmian w markerach uszkodzeń oksydacyjnych (TBARS, PC); wynik ten przemawia za wzmocnieniem mechanizmów antyoksydacyjnych u wypoczętych koszykarek, zgodnie z pierwszą hipotezą badawczą,

– aktywność CK i LDH, a także stężenie mioglobiny wzrosły po wysiłku, co potwierdza obecność mikrouszkodzeń włókien mięśniowych; obserwowano także dodatnie korelacje między CK a markerami stresu oksydacyjnego i cytokinami prozapalnymi,

– w odpowiedzi na wysiłek wystąpiła typowa leukocytoza z przejściową limfocytozą, monocytozą i granulocytozą, potwierdzająca ostry, powysiłkowy stan zapalny; jednak dynamika zmian cytokin była umiarkowana – nie stwierdzono istotnych zmian IL-6 i TNF- α , natomiast IL-10 wzrosła po wysiłku i obniżyła się w okresie regeneracji, a IL-1 α , IL-13 i IL-2 wykazały charakterystyczny, opóźniony spadek stężenia,

– w odniesieniu do gospodarki żelazem, intensywny wysiłek spowodował przejściowy wzrost stężenia żelaza w surowicy i wysycenia transferyny, przy braku istotnych zmian stężenia hepcydyny, transferyny i ferrytyny; zaobserwowana dynamika TIBC oraz laktoferyny wskazuje na subtelne zmiany w dystrybucji żelaza, jednak bez zaburzenia jego homeostazy, co potwierdza trzecią hipotezę badawczą.

W dyskusji Autorka bardzo umiejętnie zestawia uzyskane wyniki z bogatą literaturą, zarówno dotyczącą efektów taperingu, jak i stresu oksydacyjnego, odpowiedzi zapalnej oraz gospodarki żelazem u sportowców. Interpretacje są logiczne, oparte na danych własnych i doniesieniach innych autorów, a jednocześnie ostrożne tam, gdzie materiał empiryczny nie pozwalała na wnioski kategoryczne.

Na uwagę zasługuje także końcowa synteza wyników, w której Autorka proponuje spójny model mechanizmów powysiłkowych zmian po zastosowaniu 2-tygodniowego



aktywnego odpoczynku, ze szczególnym podkreśleniem roli zwiększonego potencjału antyoksydacyjnego i możliwego udziału szlaku tiolowego.

Podsumowanie i wnioski są bezpośrednio oparte na przedstawionych wynikach i odpowiadają postawionym hipotezom. Mają charakter syntetyczny, a jednocześnie nie wykraczają poza zakres danych empirycznych.

Osiągnięcia publikacyjne doktorantki

Rozprawa ma charakter monotematycznego cyklu publikacji obejmującego dwa artykuły. Łączna punktacja MEiN cyklu wynosi 240 pkt, przy łącznym Impact Factor 5,7 (5-letni IF 6,7), co spełnia i przekracza aktualne wymogi stawiane osiągnięciu naukowemu w przewodach doktorskich w dziedzinie nauk o kulturze fizycznej.

Poza cyklem rozprawy kandydatka jest współautorką kilku wartościowych publikacji, w tym m.in. prac dotyczących wpływu wysiłku fizycznego na markery uszkodzeń jelit u wioślarzy oraz przeglądów systematycznych na temat wpływu aktywności fizycznej i suplementacji siary bydłowej na mikrobiotę jelitową i tzw. „leaky gut syndrome” u sportowców. Jej dorobek obejmuje łącznie 580 pkt MEiN, indeks Hirscha równy 3 oraz 72 cytowania. Średni Impact Factor 15.6.

Tak ukształtowany dorobek naukowy należy uznać za bardzo dobry, jak na etap przewodu doktorskiego i świadczący o dużym potencjale badawczym mgr Justyny Cichoń-Woźniak.

Uwagi krytyczne i postulaty

Każda praca naukowa, nawet stojąca na wysokim poziomie, ma swoje ograniczenia. W stosunku do ocenianej rozprawy chciałbym sformułować następujące uwagi, mające charakter głównie dyskusyjny i edukacyjny:



Liczebność próby

Choć badania prowadzone w grupach elitarnych sportowców z natury rzeczy obejmują ograniczoną liczbę osób, 27 zawodniczek przy tak szerokim panelu oznaczeń biochemicznych stawia wysokie wymagania analizie statystycznej. Autorka świadomie wskazuje na to ograniczenie i zachowuje ostrożność w uogólnianiu wniosków, co należy ocenić pozytywnie. Niemniej jednak w przyszłych projektach warto rozważyć zwiększenie liczebności lub ograniczenie liczby analizowanych zmiennych. Autorka na stronie 22 wskazuje „Warto również podkreślić, że uczestniczyły w nim młode, doskonale wyszkolone zawodniczki, które charakteryzowały się wysoką adaptacją do ćwiczeń, co może tłumaczyć obserwowany niższy spoczynkowy poziom IL-6 oraz brak istotnych zmian w stężeniu tej cytokiny po wysiłku (Fischer 2006)” – czy są to wyniki Fischer 2006, czy jego obserwacje są zbieżne z uzyskanymi przez Doktorantkę wynikami?

Brak grupy porównawczej

Model badania obejmuje jedynie grupę koszykarek po 2 tygodniach aktywnej regeneracji. Brakuje grupy kontrolnej – np. zawodniczek wykonujących analogiczny test wysiłkowy w okresie największych obciążeń treningowych lub bez zastosowania taperingu. Autorka częściowo kompensuje ten brak, odnosząc się do wyników prac innych autorów, jednak bezpośrednie porównanie eksperymentalne mogłoby znacznie wzmocnić moc wnioskowania.



Krótki okres obserwacji powysiłkowej

Pobrania krwi ograniczono do trzech punktów czasowych: przed wysiłkiem, bezpośrednio po nim i po 3 godzinach restytucji. O ile pozwala to uchwycić wczesną fazę odpowiedzi organizmu, o tyle nie daje pełnego obrazu dynamiki zmian wielu markerów, zwłaszcza stanu zapalnego i metabolizmu żelaza, które mogą wykazywać istotne fluktuacje także po 24–48 godzinach. Autorka słusznie wskazuje ten aspekt jako jedno z ograniczeń badania. Autorka na stronie 22 wskazuje, że badania były wykonywane w końcowej fazie okresu startowego, a na rycinie 3, że po zakończeniu okresu startowego. Podobne informacje znajdują się na stronie 27, wiersz 28. Brak jest informacji w jakim terminie były wykonywane badania i o jakiej godzinie. Nie ma również żadnej informacji o stosowanej suplementacji lub jej braku.

Brak uwzględnienia cyklu menstruacyjnego

W pracy nie uwzględniono fazy cyklu menstruacyjnego badanych zawodniczek, co – jak sama Autorka zauważa – może mieć wpływ na parametry gospodarki żelazem i potencjalnie na niektóre markery zapalne. W przyszłych badaniach warto rozważyć kontrolę tego czynnika bądź jego ujęcie w analizie statystycznej. Brak jest również informacji czy zawodniczki przyjmowały środki antykoncepcyjne, które mają wpływ na zdolności wysiłkowe, markery równowagi prooksydacyjno-antyoksydacyjnej, stanu zapalnego i metabolizmu żelaza.

Korekta na wielokrotne porównania

Przy tak dużej liczbie zmiennych i wielokrotnie powtarzanych testach istotności (dla wielu markerów w trzech punktach czasowych) zasadne byłoby rozważenie korekty na wielokrotne porównania (np. Bonferroniego). Autorka nie wspomina o zastosowaniu takich korekt, ograniczając się do klasycznego progu $p < 0,05$. Nie przekreśla to wiarygodności wniosków, ale warto byłoby choćby w dyskusji odnieść się do tego problemu.



Uwagi redakcyjne

Pod względem językowym i stylistycznym rozprawa stoi na dobrym poziomie. Sporadycznie pojawiają się drobne powtórzenia czy brak spójności zapisu skrótów, nie wpływa to jednak w istotny sposób na odbiór tekstu. Strona edytorska jest poprawna, tabele i ryciny są czytelne i adekwatne do prezentowanych treści.

- str. 5 - Wykaz skrótów: **bpm** – **tętno**, zapewne chodziło o liczbę uderzeń serca HR,
- str. 6 - Wykaz skrótów: **VO₂max** – **pulap tlenowy**, zapewne chodziło o maksymalny minutowy pobór tlenu
- str. 7 - Stręczenie: **16.55±0.96 roku**, wg Recenzenta powinno być lat
- str. 16 - test wysiłkowy: **Tętno (bpm)** – brak spójności zapisu skrótów, monitorowane za pomocą Polar PE 300. Jest to kardiomonitor nie mierzący tętna tylko częstość skurczów serca HR, który był produkowany 1986 roku. Zapewne chodzi o inny model.
- Str. 17 - „...**parametry stanu zapalnego**” , w opinii Recenzenta lepszym zapisem byłoby „wskaźniki stanu zapalnego” Termin ten byłby zgodny z pojęciem biomarker (biological marker) stosowanym w literaturze międzynarodowej.
- w rozprawie doktorskiej pojawia się również opis wysokości ciała (Height cm) a powinno być Body Height.

Teksty publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej są napisane czytelnie i poprawnie. Rola oceny stylu redakcyjnego została już wypełniona przez wydawcę oraz recenzentów wydawniczych. Razić może jedynie fakt, dużej liczby współautorów w poszczególnych publikacjach, które zostały przedstawione jako osiągnięcie naukowe w postaci zbioru opublikowanych i powiązanych tematycznie artykułów naukowych.



Akademia Kultury Fizycznej
im. Bronisława Czecha w Krakowie

Wniosek końcowy

Powierzona mi do recenzji rozprawa doktorska pt. „*Wpływ 2-tygodniowego aktywnego okresu odpoczynku na markery równowagi prooksydacyjno-antyoksydacyjnej na tle parametrów stanu zapalnego oraz metabolizmu żelaza u koszykarek*”, składająca się z cyklu publikacji została przygotowana bardzo starannie, ma wysoką wartość poznawczą, jest naukowo uzasadniona i praktycznie przydatna. Przytoczone powyżej uwagi nie umniejszają niewątpliwiej wartości rozprawy doktorskiej Pani mgr Justyny Cichoń-Woźniak. Bardzo doceniam podjęcie przez Doktorantkę trudu dysertacji w formie zbioru opublikowanych i powiązanych tematycznie artykułów naukowych zawłaszczając, że podejmuje Ona ważny i aktualny problem badawczy o wyraźnym znaczeniu aplikacyjnym dla treningu sportowego. W moim przekonaniu praca doktorska została zaplanowana i zrealizowana z użyciem poprawnych, nowoczesnych metod badawczych i odpowiednich narzędzi statystycznych.

Biorąc pod uwagę powyższe, praca doktorska spełnia wymogi ustawowe pod względem formalnym jak i merytorycznym, co kwalifikuje Panią mgr Justynę Cichoń-Woźniak do nadania stopnia naukowego doktora w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu, w dyscyplinie nauk o kulturze fizycznej.

Wnoszę zatem do Wysokiej Rady Naukowej Akademii Wychowania Fizycznego im. Eugeniusza Piaseckiego w Poznaniu o dopuszczenie Pani mgr Justyny Cichoń-Woźniak do dalszych etapów przewodu doktorskiego

prof. dr hab. Tomasz Pałka