

Recenzja pracy doktorskiej mgr Katarzyny Micielskiej
pt. „Zmiany stężenia miokin we krwi u kobiet w odpowiedzi na
trening wytrzymałościowy”

Siedzący tryb życia ma szeroko zakrojony, niekorzystny wpływ na organizm ludzki, w tym na narastające problemy zdrowotne z powodu chorób sercowo-naczyniowych, ryzyka zaburzeń metabolicznych takich jak cukrzyca, nadciśnienie i dyslipidemia, ryzyka zaburzeń mięśniowo-szkieletowych takich jak ból stawów i osteoporoza, depresji oraz upośledzenia funkcji poznawczych. Ograniczenie siedzącego trybu życia poprzez wdrożenie regularnych form aktywności fizycznej może przyczynić się do wywołania prozdrowotnych efektów obejmujących zmiany metaboliczne i molekularne w każdej grupie wiekowej. Dowiedziono, że skurcze mięśni szkieletowych indukują wydzielanie szeregu miokin, których rola jest szczególnie istotna w regulacji lokalnego metabolizmu mięśni oraz metabolizmu ogólnoustrojowego w sposób auto-, para- i endokrynnny.

Biorąc pod uwagę fakt ograniczonej liczby publikacji poświęconych ocenie wpływu programów treningowych o charakterze wytrzymałościowym na stężenie wybranych miokin - w tym ekserkin, u kobiet młodych, w wieku średnim i starszym, tematyka podjęta przez mgr Katarzynę Micielską wydaje się szczególnie interesująca.

Struktura rozprawy doktorskiej

Praca doktorska, którą otrzymałam do recenzji obejmuje spis treści, wykaz publikacji wchodzących w skład cyklu rozprawy doktorskiej, wykaz skrótów, wstęp, pytania i hipotezy badawcze, materiał i metody badań, wyniki, dyskusję, wnioski oraz streszczenia w języku polskim i angielskim, piśmiennictwo i załączniki (w tym

publikacje stanowiące cykl rozprawy doktorskiej oraz oświadczenia współautorów odnośnie wkładu w powstanie publikacji).

Ocena rozprawy doktorskiej

Rozprawę doktorską stanowi cykl trzech prac opatrzonych wspólnym tytułem „Zmiany stężenia miokin we krwi u kobiet w odpowiedzi na trening wytrzymałościowy”, który całkowicie odpowiada tematyce wymienionych poniżej publikacji:

1. **Katarzyna Micielska**, Anna Gmiąt, Małgorzata Żychowska, Marta Kozłowska, Anna Walentukiewicz, Anna Łysak-Radomska, Joanna Jaworska, Ewa Rodziewicz, Barbara Duda-Biernacka, Ewa Ziemann. „*The beneficial effects of 15 units of high-intensity circuit training in women is modified by age, baseline insulin resistance and physical capacity*”. Diabetes Research and Clinical Practice 2019, 152: 156-165. [IF=4.234, MEiN=100 pkt].
2. **Katarzyna Micielska**, Antoni J. Kortas, Anna Gmiąt, Joanna Jaworska, Marta Kozłowska, Anna Łysak-Radomska, Ewa Rodziewicz-Flis, Małgorzata Żychowska, Ewa Ziemann. „*Habitually inactive physically – a proposed procedure of counteracting cognitive decline in women with diminished insulin sensitivity through a high-intensity circuit training program*”. Physiology & Behavior 2021, 229: 1132235. [IF=3.244, MEiN=100 pkt].
3. Marta Gomasasca, **Katarzyna Micielska**, Martina Faradi, Marta Kozłowska, Silvia Perego, Giuseppe Banfi, Ewa Ziemann, Giovanni Lombardi. „*Impact of 12-week moderate intensity aerobic training on inflammasome complex activation in elderly women*”. Frontiers in Physiology 2022, 13:792859. [IF=4.566, MEiN=100 pkt].

Wszystkie przedstawione przez Autorkę publikacje zostały zamieszczone w czasopiśmie z listy filadelfijskiej, a ich łączny *impact factor* jest imponujący jak na prezentowane osiągnięcie naukowe i wynosi 12.044 (270 punktów MEiN). Mgr Katarzyna Micielska jest pierwszym autorem w dwóch publikacjach i pierwszym autorem *ex aequo* z Martą Gomasasca w trzeciej publikacji. Zgodnie z deklaracją Autorki i oświadczeniem złożonym przez współautorów, jej udział w pracach był wiodący i obejmował między innymi przygotowanie projektu badań i jego

przeprowadzenie, analizę statystyczną, interpretację wyników, przygotowanie publikacji i opracowanie piśmiennictwa.

Badania będące tematem wyżej wymienionych prac przeprowadzono w grupie 139 zdrowych kobiet pomiędzy 30 a 70 rokiem życia, które prowadziły nieaktywny fizycznie tryb życia. W mojej opinii plan badawczy został niezwykle profesjonalnie przygotowany. Metodyka badań, oprócz pomiarów antropometrycznych i testów wykorzystanych do oceny funkcji poznawczych, obejmuje szeroki wachlarz wskaźników biochemicznych i genetycznych, co świadczy o bardzo dobrym zaplanowaniu przez Autorkę badań i opanowaniu przez nią nowoczesnego warsztatu badawczego. Każdorazowo krew do badań biochemicznych była pobierana przed rozpoczęciem treningu oraz po 1 i 24 godzinie pierwszej i ostatniej sesji treningowej. Oznaczenia stężeń wybranych miokin wykonano metodą immunoenzymatyczną przy użyciu komercyjnych zestawów diagnostycznych, a w celu określenia poziomu ekspresji genów zastosowano metodę ilościowej łańcuchowej reakcji polimerazy (RT-qPCR). Pomiary antropometryczne wykonano metodą bioimpedancji spektroskopowej. Funkcje poznawcze i jakość życia oceniano odpowiednio za pomocą wiedeńskiego systemu testowego i kwestionariusza jakości życia. Na szczególne wyróżnienie zasługuje fakt pozyskania finansowania na realizację poszczególnych zadań badawczych – wszystkie były realizowane z grantów finansowanych z Narodowego Centrum Nauki.

W pierwszej publikacji pt.: *„The beneficial effects of 15 units of high-intensity circuit training in women is modified by age, baseline insulin resistance and physical capacity”*. Diab Res Clin Pract 2019 (badania finansowane z grantu NCN Preludium 12), Autorka wraz z współautorami przedstawiła wyniki badań wpływu pojedynczej i 15 jednostek treningu obwodowego o wysokiej intensywności (HICT) na metabolizm glukozy, odpowiedź miokin (IGF-1, miostatyny, iryzyny, dekoryny, HSP27, IL-15) oraz ekspresję wybranych genów u kobiet w wieku 38 ± 12 lat, które zostały losowo przydzielone do grupy kontrolnej i trenującej. Dodatkowo, w celu wykazania zmian zależnych od wieku, badane zostały podzielone na dwie grupy wiekowe tj. poniżej i powyżej 30 roku życia. Protokół treningowy obejmował 3 obwody składające się z 9 ćwiczeń z własną masą ciała jako obciążeniem (m.in. przysiady, pompki, bieganie w miejscu, wykroki), które były wykonywane 3 razy w tygodniu przez okres 5 tygodni.

W drugiej publikacji pt.: *„Habitually inactive physically – a proposed procedure of counteracting cognitive decline in women with diminished insulin sensitivity through a*

high-intensity circuit training program". *Physiol Behav* 2021 (badania finansowane z grantu NCN OPUS 13) Autorka wraz z współautorami przedstawiła wyniki badań wpływ 5-tygodniowego treningu HICT z wykorzystaniem własnego ciała jako obciążenia na funkcje poznawcze poprzez regulowanie zmian w stężeniu ekserkin. W tym celu oceniano stężenie BDNF, IL-6, iryzyny, czynnika wzrostu fibroblastów 21 i katepsyny B. W badaniu udział wzięły 33 kobiety (wiek 39 ± 13 lat) o obniżonej insulinowrażliwości, które podobnie jak w poprzedniej publikacji zostały losowo podzielone na grupę trenującą i kontrolną oraz dodatkowo na dwie grupy wiekowe.

W kolejnej, trzeciej publikacji pt.: *„Impact of 12-week moderate intensity aerobic training on inflammasome complex activation in elderly women”* *Front Physiol* 2022 (badania finansowane z grantu NCN OPUS 15) zostały przedstawione wyniki badań oceniające wpływ 12-tygodniowego treningu Nordic Walking na aktywację składników inflamasomu poprzez określenie stężenia wybranych cytokin (IL-1 β , IL-18, TNF α i IL-6 i ekspresję NLRP3 i TLR4. W badaniu udział wzięło 70 kobiet w wieku 68 ± 8 lat, które losowo zostały przydzielone do grupy trenującej i nie podejmującej żadnej aktywności fizycznej. Dodatkowo badane zostały podzielone na dwie podgrupy kobiet - o prawidłowej masie ciała i z nadwagą bądź otyłością.

Do oryginalnych i ważnych osiągnięć mgr Katarzyny Micielskiej należy niewątpliwie:

1. Wykazanie, że zastosowany w badaniach nowatorski, interwałowy program treningowy z wykorzystaniem własnego ciała jako obciążenia jest bezpieczną, prozdrowotną formą aktywności fizycznej, która między innymi:
 - korzystnie wpływa na homeostazę glukozy i obniżenie miostatyny zwłaszcza u kobiet powyżej 30 roku życia, z wcześniej zdiagnozowaną insulinopornością.
 - zwiększa stężenie BDNF i katepsyny B, co najprawdopodobniej skutkuje poprawą funkcji poznawczych i jakości życia.
2. Obniżenie poziomu prozapalnej interleukiny 1 β po 12-tygodniowym treningu aerobowym o umiarkowanej intensywności (Nordic Walking) sugeruje, że zastosowany rodzaj aktywności fizycznej może być skuteczną metodą w prewencji stanu zapalnego.

Uwagi końcowe

Stwierdzam, że mgr Katarzyna Micielska posiada szeroką wiedzę w zakresie tematyki, którą podjęła, a przedłożona mi do oceny jej rozprawa doktorska prezentuje bardzo wysoki poziom naukowy i wnosi oryginalną wiedzę do dyscypliny nauki o kulturze fizycznej. Prace stanowiące cykl publikacji pt. „*Zmiany stężenia miokin we krwi u kobiet w odpowiedzi na trening wytrzymałościowy*” to zbiór logicznie i wzajemnie się dopełniających danych o dużej wartości naukowej, poznawczej i aplikacyjnej. Wszystkie prace wcześniej były pozytywnie ocenione przez niezależnych recenzentów i finalnie zostały opublikowane w prestiżowych czasopismach naukowych.

Z uwagi na powyższe zwracam się do Wysokiej Rady Naukowej Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu im. Jędrzeja Śniadeckiego w Gdańsku o dopuszczenie Pani mgr Katarzyny Micielskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego. Jednocześnie z pełnym przekonaniem wnioskuję o wyróżnienie rozprawy doktorskiej.

Ewa Sadowska-Kępczyńska