

Załącznik nr 3



Małgorzata Magdalena Michalczyk
Zakład Teorii Sportu, Żywienia i Suplementacji
Katedra Teorii i Praktyki Sportu
Akademia Wychowania Fizycznego im. J. Kukuczki
w Katowicach

AUTOREFERAT
Opisu dorobku i osiągnięć naukowych

Katowice 2020

Spis treści

| | |
|--|-----------|
| 1. IMIĘ I NAZWISKO: | 4 |
| 2. POSIADANE DYPLOMY, STOPNIE NAUKOWE LUB ARTYSTYCZNE | 4 |
| 3. INFORMACJE O DOTYCHCZASOWYM ZATRUDNIENIU W JEDNOSTKACH NAUKOWYCH | 4 |
| 4. OMÓWIENIE OSIĄGNIĘĆ, O KTÓRYCH MOWA W ART. 219 UST. 1 PKT. 2 USTAWY | 5 |
| 4.1 TYTUŁ GŁÓWNEGO OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO..... | 5 |
| 4.2 WYKAZ WSKAZANYCH PRAC A) AUTOR /AUTORZY, TYTUŁ, NAZWA WYDAWNICTWA, ROK WYDANIA, NUMER WYDANIA | 6 |
| 4.3 OMÓWIENIE CELU NAUKOWEGO WW. PRAC I OSIĄGNIĘTYCH WYNIKÓW WRAZ Z IMPLIKACJAMI DLA PRAKTYKI | 7 |
| 4.4 GŁÓWNY PRZEKAZ NAUKOWY I PRAKTYCZNE APLIKACJE ZAPREZENTOWANEGO CYKLU ARTYKUŁÓW PT.: „WPLYW DIET O RÓŻNEJ ZAWARTOŚCI WĘGLOWODANÓW NA MASĘ I SKŁAD CIAŁA, PROFIL LIPIDOWY, METABOLIZM GLUKOZY ORAZ WYDOLNOŚĆ FIZYCZNĄ W RÓŻNYCH POPULACJACH” | 29 |
| 4.5 NAUKOWE PERSPEKTYWY ROZWOJU PRZEDSTAWIONEGO CYKLU ARTYKUŁÓW PT.: „WPLYW DIET O RÓŻNEJ ZAWARTOŚCI WĘGLOWODANÓW NA MASĘ I SKŁAD CIAŁA, PROFIL LIPIDOWY, METABOLIZM GLUKOZY ORAZ WYDOLNOŚĆ FIZYCZNĄ W RÓŻNYCH POPULACJACH” | 30 |
| 4.6 OMÓWIENIE POZOSTAŁYCH OSIĄGNIĘĆ NAUKOWO-BADAWCZYCH HABILITANTA | 35 |
| 4.7 SKRÓCONA PREZENTACJA PRAC OPUBLIKOWANYCH PO UZYSKANIU TYTUŁU DOKTORA NAUK O KULTURZE FIZYCZNEJ | 35 |
| 4.8 SUMARYCZNY WSKAŹNIK IMPACT FACTOR ORAZ PUNKTACJA MNISW | 56 |
| 4.9 LICZBA CYTOWAŃ PUBLIKACJI HABILITANTA..... | 56 |
| 5. INFORMACJA O WYKAZYWANIU SIĘ ISTOTNĄ AKTYWNOŚCIĄ NAUKOWĄ ALBO ARTYSTYCZNĄ | 57 |
| 5.1 WSPÓLPRACA Z INSTYTUCJAMI NAUKOWYMI | 57 |
| 5.2 UDZIAŁ W STAŻACH | 59 |
| 5.3 UDZIAŁ W PROJEKTACH BADAWCZYCH W KRAJU I ZA GRANICĄ | 60 |
| 5.4 RECENZOWANIE PRAC NAUKOWYCH W CZASOPISMACH MIĘDZYNARODOWYCH I KRAJOWYCH..... | 61 |
| 5.5 CZŁONKOSTWO W MIĘDZYNARODOWYCH LUB KRAJOWYCH ORGANIZACJACH I TOWARZYSTWACH NAUKOWYCH WRAZ Z INFORMACJĄ O PEŁNIONYCH FUNKCJACH..... | 62 |
| 5.6 WYKAZ OPUBLIKOWANYCH ARTYKUŁÓW W CZASOPISMACH NAUKOWYCH (Z ZAZNACZENIEM POZYCJI NIETYTUŁOWANYCH W PKT.4.7)..... | 62 |
| 6. INFORMACJA O OSIĄGNIĘCIACH DYDAKTYCZNYCH, ORGANIZACYJNYCH ORAZ POPULARYZUJĄCYCH NAUKĘ LUB SZTUKĘ | 63 |
| 6.1 UDZIAŁ W KOMITETACH ORGANIZACYJNYCH MIĘDZYNARODOWYCH I KRAJOWYCH KONFERENCJI NAUKOWYCH I METODYCZNO-NAUKOWYCH | 63 |
| 6.2 UCZESTNICTWO W KONFERENCJACH NAUKOWYCH I METODYCZNO-NAUKOWYCH | 63 |
| 6.3 NAGRODY I WYRÓŻNIENIA..... | 65 |
| 6.4 INFORMACJA O UCZESTNICTWIE W PROGRAMACH EUROPEJSKICH LUB INNYCH PROGRAMACH MIĘDZYNARODOWYCH | 66 |

| | | |
|------|---|----|
| 6.5 | PROMOTORSTWO PRAC LICENCJACKICH, MAGISTERSKICH ORAZ PRZEWODÓW DOKTORSKICH | 66 |
| 6.6 | MONOGRAFIE I ROZDZIAŁY W MONOGRAFIACH | 67 |
| 6.7 | AKTYWNOŚĆ DYDAKTYCZNA, ORGANIZACYJNA I POPULARYZATORSKA | 68 |
| 6.8 | DODATKOWE INFORMACJE DOTYCZĄCE KARIERY NAUKOWEJ I ZAWODOWEJ | 69 |
| 6.9 | INFORMACJA O OSIĄGNIĘCIACH POPULARYZUJĄCYCH NAUKĘ | 70 |
| 6.10 | INFORMACJA O WYKONANYCH EKSPERTYZACH LUB INNYCH OPRACOWANIACH WYKONANYCH NA ZAMÓWIENIE INSTYTUCJI PUBLICZNYCH LUB PRZEDSIĘBIORCÓW | 71 |

1. Imię i nazwisko:

Małgorzata Magdalena Michalczyk

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe lub artystyczne

2002 r. – dyplom magistra wychowania fizycznego, Akademia Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach

2007 r. – dyplom doktora nauk o kulturze fizycznej, Akademia Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach, na podstawie rozprawy doktorskiej pt.: „Ocena mechanizmów obrony antyoksydacyjnej krwi w wybranych okresach rocznego cyklu treningowego piłkarzy nożnych”. Promotorem mojej pracy była prof. dr hab. Barbara Kłapcińska

2009 r. – dyplom ukończenia studiów podyplomowych: Żywnienie Człowieka, w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

2016 r. – dyplom ukończenia studiów podyplomowych: Biologia Molekularna, w Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

01.04.2005 – 30.09.2007 asystent w Zakładzie Biochemii w Katedrze Nauk Fizjologiczno–Medycznych na Wydziale Wychowania Fizycznego w Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach.

- 01.10.2007 – 30.09.2013 adiunkt w Zakładzie Biochemii w Katedrze Nauk Fizjologiczno–Medycznych na Wydziale Wychowania Fizycznego w Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach.
- 1.10.2013 – 30.09.2019 adiunkt w Zakładzie Żywienia i Suplementacji w Katedrze Teorii i Praktyki Sportu na Wydziale Wychowania Fizycznego w Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach.
- 1.10.2019 – obecnie adiunkt w Zakładzie Teorii Sportu i Żywienia i Suplementacji w Katedrze Teorii i Praktyki Sportu na Wydziale Wychowania Fizycznego w Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach.
- 2019 r. – obecnie członek Instytutu Nauk o Sporcie w Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach.

4. Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 Ustawy

4.1 Tytuł głównego osiągnięcia naukowego

Osiągnięciem naukowym, będącym podstawą złożonego przeze mnie wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego, jest jednotematyczny cykl czterech prac, pod zbiorczym tytułem „**Wpływ diet o różnej zawartości węglowodanów na masę i skład ciała, profil lipidowy, metabolizm glukozy oraz wydolność fizyczną w różnych populacjach**”.

4.2 Wykaz wskazanych prac a) autor /autorzy, tytuł, nazwa wydawnictwa, rok wydania, numer wydania

1. **Michalczyk M.M.**, Maszczyk A., Stastny P.: The Effects of Low-Energy Moderate-Carbohydrate (MCD) and Mixed (MixD) Diets on Serum Lipid Profiles and Body Composition in Middle-Aged Men: A Randomized Controlled Parallel-Group Clinical Trial.
Int J Environ Res Public Health, 2020, 19; 17(4). pii: E1332, doi: 10.3390/ijerph17041332.
[IF-2,849, MNiSW=70]
2. **Michalczyk M.M.**, Zając A., Mikołajec K., Zydek G., Langfort J.: No Modification in Blood Lipoprotein Concentration but Changes in Body Composition After 4 Weeks of Low Carbohydrate Diet (LCD) Followed by 7 Days of Carbohydrate Loading in Basketball Players.
Journal of Human Kinetics, 2018, 65, 125-137, doi: 10.2478/hukin-2018-010.
[IF-1,414, MNiSW=15]
3. **Michalczyk M.M.**, Klonek G., Maszczyk A., Zając A.: The Effects of a Low Calorie Ketogenic Diet on Glycaemic Control Variables in Hyperinsulinemic Overweight/Obese Females.
Nutrients, 2020, 12(6), 1854, doi.org/10.3390/nu12061854.
[IF-4,546, MNiSW=140]
4. **Michalczyk M.M.**, Chycki J., Zając A., Maszczyk A., Zydek G., Langfort L.: Anaerobic Performance after a Low-Carbohydrate Diet (LCD) Followed by 7 Days of Carbohydrate Loading in Male Basketball Players.
Nutrients, 2019, 11: 1-13, doi: 10.3390/nu11040778.
[IF-4,546, MNiSW=140]

Biometryczne podsumowanie jednotematycznego cyklu czterech artykułów naukowych: **IF= 13,355; 365 pkt MNSiW**

We wszystkich czterech pracach mój udział był wiodący na każdym etapie ich przygotowania. Jestem autorem koncepcji badań oraz ich bezpośrednim realizatorem, dokonałam interpretacji wyników oraz opracowałam wymienione prace pod względem merytorycznym i edytorskim. Oświadczenia współautorów określające wkład w powstanie publikacji zamieściłam w załączniku nr 4.

4.3 Omówienie celu naukowego ww. prac i osiągniętych wyników wraz z implikacjami dla praktyki

W nawiasach zamieszczono odniesienia do publikacji wyszczególnionych w podrozdziale 4.2. niniejszego autoreferatu.

Wprowadzenie do zagadnienia badawczego podjętego w jednotematycznym cyklu czterech artykułów naukowych pod wspólnym tytułem „**Wpływ diet o różnej zawartości węglowodanów na masę i skład ciała, profil lipidowy, metabolizm glukozy oraz wydolność fizyczną w różnych populacjach**”.

Od kilkudziesięciu lat przy komponowaniu diet głównie koncentrowano się na doborze odpowiedniej kaloryczności, nie zwracając uwagi na proporcje podstawowych makroskładników. Niewiele uwagi poświęcano także jakości spożywanych produktów. Wynika to z potwierdzonych przed laty badań, w których dowiedziono, że zarówno nadmiar, jak i niedobór kaloryczny codziennej diety, jest czynnikiem niekorzystnym dla zdrowia [1]. Dodatni bilans energetyczny diety prowadzi do niekorzystnych zmian w organizmie człowieka, takich jak nadwaga i otyłość, zaburzenia profilu lipidowego krwi, zaburzenia metabolizmu glukozy oraz wielu innych [1,2], które są czynnikami wpływającymi na rozwój niezakaźnych

chorób przewlekłych. Z kolei ujemny bilans energetyczny diety prowadzi do niedowagi a także deficytów witaminowo-mineralnych, których niedobór sprzyja obniżeniu odporności organizmu oraz pojawieniu się osteoporozy [1,2]. Z tych potwierdzonych danych można wnioskować, że u osób otyłych deficyt kaloryczny diety powinien prowadzić do redukcji tkanki tłuszczowej i wyrównania poziomu innych zmiennych fizjologicznych, skojarzonych z zaburzeniami metabolicznymi. Jednak z danych opisanych w piśmiennictwie wynika, że diety redukcyjne stosowane u osób otyłych nie zawsze przynoszą tak pozytywne efekty [3]. Dlatego w ostatnich kilkunastu latach ciągle pojawiają się badania, które próbują wyjaśnić, dlaczego diety z deficytem kalorycznym nie zawsze są skuteczne w redukcji tkanki tłuszczowej. Na podstawie już uzyskanych danych można przyjąć założenie, że w procesie redukcji masy ciała oprócz kaloryczności diety istotną rolę może odgrywać także zachowanie w niej odpowiednich proporcji makroskładników [4,5]. W zgodzie z tą koncepcją pozostają ciągle jeszcze nieliczne badania z ostatnich kilku lat, których wyniki wskazują, że diety redukcyjne z inną niż w tradycyjnej diecie mieszanej zawartością makroskładników, mają pozytywny wpływ na zmienne fizjologiczne, które uważa się za czynniki ryzyka niezakaźnych chorób przewlekłych [3,4]. W prowadzonych badaniach z udziałem osób zdrowych, chorych, otyłych i sportowców ujawniono, że spożywanie węglowodanów w ilości poniżej 45% dziennego zapotrzebowania energetycznego, czyli mniej niż rekomenduje to Światowa Organizacja Zdrowia (WHO), Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) oraz Polski Instytut Żywności i Żywienia (IŻŻ), ma pozytywny wpływ na poziom tkanki tłuszczowej, profil lipidowy krwi, poziom glukozy i insuliny oraz wiele innych parametrów [5,6]. Pomimo tych danych, wciąż dla większości dorosłych rekomenduje się spożywanie diety mieszanej, w której, jak wiadomo, dominującym makroskładnikiem są węglowodany stanowiące około 50% dziennej kaloryczności diety. Dodatkowo osobom otyłym zaleca się redukcję dziennej kaloryczności diety [2,3].

Z badań nad wpływem diet z różną zawartością węglowodanów na poziom tkanki tłuszczowej, a szczególnie diet niskowęglowodanowych i ketogennych wynika, że to nadmierne spożycie węglowodanów przy ograniczonym dziennym wydatku energetycznym wpływa na wzrost tkanki tłuszczowej [7]. Udowodniono że diety niskowęglowodanowe mają hamujący wpływ na proces lipogenezy oraz aktywujący na proces lipolizy [1,2,6]. To korzystne zjawisko wyjaśnia się skojarzoną z redukcją węglowodanów w diecie mniejszą sekrecją insuliny, co z kolei może prowadzić do obniżenia tempa lipogenezy. Drugi korzystny efekt stosowania tych diet wynika z faktu, że niskie lub umiarkowane spożycie węglowodanów jest zastąpione wyższym spożyciem tłuszczu i białek. Wiadomo, że te dwa ostatnie makroskładniki poprzez hamowanie opróżniania żołądka, powodują długotrwałe uczucie sytości po posiłku i hamowanie apetytu [8]. Podczas stosowania diet ubogich w węglowodany hamowanie apetytu jest również powodowane zmianą poziomu hormonów modulujących apetyt, takich jak grelina, leptyna lub PYY [8]. Dodatkowo pozytywną cechą tego rodzaju diet, często deklarowaną przez osoby stosujące tego rodzaju diety, jest odczuwanie stałego uczucia sytości, większej stabilności emocjonalnej, co skutkuje chęcią stosowania tej diety przez dłuższy okres czasu.

Dieta współczesnego Europejczyka jest bogata w cukry proste, w nasycone kwasy tłuszczowe (SFA – Saturated Fatty Acids), w prozapalne tłuszcze Trans oraz w prozapalne wielonienasycone kwasy tłuszczowe (PUFA – Polyunsaturated Fatty Acids) z rodziny n-6 [9]. Wyniki badań prowadzonych w ostatnich latach wśród Europejczyków pokazują, że obecnie w ich diecie stosunek prozapalnych kwasów n-6 do przeciwzapalnych n-3 wynosi 15-20:1 podczas gdy ich prawidłowy stosunek powinien wynosić około 3-4:1 [9]. Dodatkowo spożywają oni duże ilości węglowodanów w postaci łatwo przyswajalnych cukrów prostych i nie dostarczają odpowiedniej ilości błonnika. Wszystkie te czynniki mają bezpośredni wpływ na występowanie u Europejczyków znacznych zaburzeń profilu lipidowego krwi. Najnowsze badania dowodzą, że proces redukcji zaburzeń profilu lipidowego krwi

oprócz leczenia farmakologicznego można skutecznie wspomagać dietą ze zredukowaną zawartością węglowodanów oraz tłuszczu Trans i zwiększoną podażą kwasów n-3 i jednonienasyconych kwasów MUFA (MUFA – Monounsaturated Fatty Acids) z rodziny n-9 [11,12].

Spożywanie dużych ilości węglowodanów w diecie oprócz negatywnego wpływu na zwiększenie zawartości tkanki tłuszczowej oraz profil lipidowy krwi ma również negatywny wpływ na stężenie glukozy oraz insuliny we krwi [13]. Z kolei zbyt długo utrzymujące się wysokie stężenie tych metabolitów we krwi prowadzi do insulinooporności, a trwająca kilka lat insulinooporność może prowadzić do rozwoju cukrzycy typu 2 [14]. Podstawową cechą insulinooporności jest upośledzona zdolność tkanek do wychwytywania glukozy krążącej we krwi. Negatywne skutki wysokiego poziomu glukozy we krwi dotyczą zmian strukturalnych i czynnościowych w nerkach, siatkówce oka czy stopie (tzw. stopa cukrzycowa) [15]. Z kolei połączenie insulinooporności i hiperinsulinemii nasila dyslipidemię. Dodatkowo, zdiagnozowana hiperglikemia i insulinooporność często jest skojarzona z otyłością [11,15]. W przypadku osób chorujących na cukrzycę czy insulinooporność oprócz leczenia farmakologicznego z wyboru stosowane są różne strategie wspomagające ten proces [15]. Najlepiej rozpoznane i najczęściej stosowane to zalecanie zwiększonej aktywności fizycznej i zmiana nawyków dietetycznych. Jedną z możliwych strategii, która może być rozważana jako mogąca wywołać korzystne zmiany w organizmie, jest strategia polegająca na zmniejszeniu ilości spożywanych węglowodanów w diecie, co, jak się wydaje, powinno skutkować szybką redukcją poziomu glukozy i insuliny we krwi [13]. Dodatkowo, w wyniku zmniejszenia podaży glukozy powinna nastąpić redukcja lipogenezy i aktywacja procesu lipolizy, a to z kolei powinno prowadzić do obniżenia zawartości tkanki tłuszczowej w organizmie [8]. Ta koncepcja jest w zgodzie z nielicznymi badaniami z ostatnich lat, których wyniki wskazują, że zastosowanie diety niskowęglowodanowej u pacjentów z wysokim poziomem glukozy i insuliny istotnie redukuje poziom tych zmiennych fizjologicznych we krwi oraz wpływa

pozytywnie na redukcję poziomu tkanki tłuszczowej [8,10,11]. Co więcej, istnieją autorzy, którzy na podstawie uzyskanych wyników badań nad wpływem diet niskowęglowodanowej i ketogennej na poziom glukozy i insuliny, rekomendują te diety we wspomaganiu leczenia insulinooporności i cukrzycy [14,15].

Diety z różną zawartością węglowodanów są także stosowane przez sportowców w celu uzyskania korzystniejszych efektów w poprawie wydolności fizycznej w procesie treningowym [16,17]. Najpopularniejszą, stosowaną już od kilkadziesiąt lat przez sportowców przed ważnymi zawodami jest procedura tzw. „ładowania węglowodanami” (Carbo-L) [18]. W pierwotnej wersji polegała ona na stosowaniu diety wysokowęglowodanowej na 3 dni przed zawodami. Obecnie została ona skrócona do 24 godzin przed wysiłkiem, a w niektórych dyscyplinach, jak gry zespołowe, jedynie do ostatniego posiłku przed meczem [18]. W klasycznym badaniu Bergstroma i Hulmana z lat 60-tych ubiegłego wieku dowiedziono, że Carbo-L zwiększa syntezę glikogenu mięśniowego, a przez to możliwości pracy mięśni w zakresie wysokich obciążeń wysiłkowych [19]. Ta bardzo efektywna dieta wysokowęglowodanowa, najczęściej stosowana od jednego do kilku dni przed zawodami, zawiera ponad 75% energii z węglowodanów. Pomimo iż przynosi ona pozytywne efekty, w ostatnich latach pojawia się coraz więcej badań nad wpływem skrajnie odmiennego modelu diety, o niskiej zawartości węglowodanów, na wydolność fizyczną [20,21]. Wynika z nich, że dieta niskowęglowodanowa może wpływać pozytywnie na poprawę wydolności tlenowej poprzez biogenezę mitochondriów, wzrost aktywności enzymów cyklu Krebsa takich jak dehydrogenaza i synteza cytrynianowa, enzymu B-oksydacji dehydrogenazy β -hydroksyacylo-CoA, oraz enzymów łańcucha oddechowego [22]. U sportowców wszystkie wyżej wymienione zmiany adaptacyjne są kluczowymi czynnikami poprawiającymi wydolność tlenową. Również nasz zespół pod kierownictwem prof. A. Zajęca, po przeprowadzeniu badań nad wpływem czterotygodniowej diety niskowęglowodanowej ketogennej na wydolność tlenową kolarzy, potwierdził

pozytywny wpływ tej diety na wartość VO_{2max} oraz wielkość poboru tlenu w progu mleczanowym (VO_{2LT}) [23].

Biorąc pod uwagę wyniki najnowszych badań naukowych dotyczących wpływu diet niskowęglowodanowych na redukcję tkanki tłuszczowej oraz poziom glukozy i insuliny a także brak jednoznacznych rekomendacji w leczeniu otyłości, dyslipidemii oraz insulinooporności, celem mojej (1) pracy zatytułowanej „**The Effects of Low-Energy Moderate-Carbohydrate (MCD) and Mixed (MixD) Diets on Serum Lipid Profiles and Body Composition in Middle-Aged Men: A Randomized Controlled Parallel-Group Clinical Trial**” (1) opublikowanej w czasopiśmie *International Journal of Environmental Research and Public Health* była ocena wpływu 4-tygodniowej dobrze zaplanowanej niskokalorycznej diety umiarkowanie węglowodanowej (MCD – Moderate Carbohydrate Diet) oraz niskokalorycznej diety mieszanej (MixD – Mix Diet) na profil lipidowy krwi oraz masę i skład ciała otyłych mężczyzn w średnim wieku. Wybór diety MCD, czyli najmniej rygorystycznej spośród diet o mniejszej niż w diecie mieszanej zawartości węglowodanów miał na celu zweryfikować, czy taka dieta, która zawiera relatywnie dużo węglowodanów (ok. 175g/dziennie w naszym badaniu) wpłynie korzystnie na mierzone zmienne fizjologiczne. Jak wynika z przeglądu piśmiennictwa, jest to pierwsze tego rodzaju badanie na świecie, w którym jednocześnie porównywano wpływ diet MCD i MixD na profil lipidowy krwi, stężenie glukozy oraz CRP a także na masę i skład ciała. W badaniu uczestniczyło sześćdziesięciu mężczyzn w średnim wieku (wiek $45,8 \pm 4,5$ lat; wzrost $184,8 \pm 8,6$ cm; masa ciała $107,51 \pm 6,23$ kg; zawartość tkanki tłuszczowej $32,86 \pm 4,51\%$; masa mięśniowa $42,50 \pm 2,01$ kg). Sformułowano następującą hipotezę badawczą: dieta MCD w porównaniu z dietą MixD istotnie poprawia badane zmienne. Ochotników rekrutowano z grupy mężczyzn, u których wskaźnik BMI był $> 25,0$ (kg/m^2). Kryteria wykluczenia z udziału w badaniach były następujące: przyjmowanie leków regulujących poziom glukozy oraz lipidów we krwi, nadciśnienie tętnicze oraz przyjmowanie leków na nadciśnienie, dzienny wydatek

energetyczny wysiłku fizycznego <1000 kcal, alergię pokarmową, celiakia lub inne problemy z przewodem pokarmowym. Uczestnicy zostali losowo podzieleni na 3 grupy. Pierwsza grupa (20 mężczyzn) stosowała dietę MCD, która zawierała 32% węglowodanów, 28% białka i 40% tłuszczu. W tej diecie jednonienasycone kwasy tłuszczowe (MUFA – Monounsaturated Fatty Acids) i wielonienasycone kwasy tłuszczowe (PUFA – Polyunsaturated Fatty Acids) stanowiły odpowiednio 20% i 15% kaloryczności diety, a nasycone kwasy tłuszczowe (SFA – Saturated Fatty Acids) tylko 5%. W diecie MCD spożycie białka wynosiło około 1g/kg masy ciała/dziennie, co pokrywało zapotrzebowanie na białko dla osób dorosłych. Druga grupa (20 osób) stosowała dietę MixD, która składała się w 50% z węglowodanów, 20% z białka i 30% z tłuszczu, z czego SFA stanowiły 8%–10%, MUFA 10%–12%, a PUFA 10% kaloryczności diety. Uczestnicy zaklasyfikowani do pierwszej i drugiej grupy dodatkowo spożywali codziennie o 20% kalorii mniej niż ich całkowity dzienny wydatek energetyczny (TDEE – Total Daily Energy Expenditure). Deficyt kaloryczny diet w obu grupach był podyktowany tym, że badanych charakteryzowała nadwaga związana z nadmierną zawartością tkanki tłuszczowej w składzie masy ciała. Trzecia grupa – kontrolna (20 osób) stosowała dietę w stylu zachodnim (CD – Conventional Diet), która składała się w 48% z węglowodanów, 15% białka i 37% tłuszczu, z czego SFA dostarczały 15%, MUFA 6%, a PUFA 14% dziennej kaloryczności diety.

Oryginalnym i nowatorskim aspektem badania była kompozycja diet MCD i MixD, w skład których wchodziły wysokiej jakości produkty, dostępne w sprzedaży detalicznej. Produkty białkowo–tłuszczowe, które spożywali badani to: ryby bogate w kwasy tłuszczowe n-3, mięso drobiowe, wołowe, wieprzowe i cielęce, jaja i sery. Zadbano o prawidłowy stosunek spożycia PUFA n-6 do PUFA n-3 tak, aby ich stosunek w wynosił maksymalnie 4-5: 1. Z produktów węglowodanowych badani spożywali głównie węglowodany złożone o niskim i średnim indeksie glikemicznym, spośród takich produktów jak płatki zbożowe, ryż pełnoziarnisty, kasze i makarony pełnoziarniste oraz warzywa bulwiaste. Badanym zalecono spożywanie wszelkiego

rodzaju zielonych warzyw bez ograniczeń. Źródłem niewielkiej ilości cukrów prostych były świeże i suszone owoce. Badani z tych grup nie spożywali: przetworzonych produktów mięsnych ani żywności typu fast food, słodczy, gazowanych napojów i alkoholu, rafinowanego cukru, słodzonych produktów mlecznych, jasnego pieczywa i makaronów, białego ryżu oraz margaryny. Ponadto spożywanie napojów gorących ograniczono do niesłodzonej herbaty i kawy lub naparów ziołowych. Zalecano wypijanie nie więcej niż dwóch filiżanek kawy i co najmniej 3 litrów wody mineralnej dziennie. Z ich diet wykluczono także sztuczne słodziki, takie jak sacharyna, cyklaminy, acesulfam, aspartam i sukraloza. Dieta CD była skomponowana o produkty węglowodanowe o średnim lub wysokim indeksie glikemicznym. Dodatkowo dieta CD zawierała niewielkie ilości PUFA n-3 oraz błonnika, duże ilości rafinowanego cukru oraz wysoką zawartość soli. Dieta składała się głównie z produktów takich jak jasne pieczywo, makarony z jasnej mąki, ziemniaki, podroby wieprzowe, sery żółte i wszystkie słodzone produkty mleczne. Badani w tej grupie spożywali margarynę, olej słonecznikowy, słodzoną kawę z mlekiem, słodzoną herbatę, soki owocowe i słodzone napoje gazowane. Badani nie mieli zakazu spożywania alkoholu i spożywali go jak zazwyczaj. We wszystkich trzech grupach badawczych posiłki zostały zaplanowane i przygotowywane w formie 24-godzinnego jadłospisu (menu) na wszystkie siedem dni tygodnia przez dietetyka. Skład diet był analizowany przy użyciu programu DIETETYK 6.0 (Jumar, Poznań, Polska). We wszystkich trzech grupach badawczych uczestnicy spożywali 3 główne posiłki dziennie oraz 2 przekąski. Przed badaniem i po 4 tygodniach badania uczestnikom mierzono: masę ciała (kg), tkankę tłuszczową (% i kg) i beztłuszczową masę ciała (kg). Oznaczano je metodą impedancji bioelektrycznej z układem ośmiu elektrod, wykorzystując analizator masy i składu ciała InBody 720, Biospace Co., Tokio, Japonia. BMI obliczano według następującego wzoru ($BMI = \text{masa ciała (kg)} / \text{wzrost (m}^2\text{)}$). Dodatkowo we krwi badanych oznaczano następujące parametry biochemiczne: poziom triacyloglicerolu (TG, mg/dl), cholesterolu LDL (LDL-C, mg/dl), cholesterolu HDL (HDL-C, mg/dl), cholesterolu całkowitego (tCh, mg/dl),

glukozy (Gl, mg/dl) oraz poziom białka stanu zapalnego (CRP, mg/l). Do oznaczeń biochemicznych wykorzystano komercyjne zestawy diagnostyczne firmy Randox (UK), Roche Diagnostic, Diagnostic System Laboratories, Webster, TX USA oraz Beckman Coulter. Krew do badań biochemicznych była pobierana na czczo. Analizy statystyczne wykonano przy użyciu programu STATISTICA. Przed wyborem testu statystycznego założenie o normalności rozkładu grupy weryfikowano za pomocą testu Kołmogorowa-Smirnowa. Do analizy statystycznej zastosowano jednoczynnikową analizę wariancji ANOVA, a następnie test post hoc Bonferroniego. Za istotne statystycznie różnice uznawano wartości poniżej $p < 0,05$. Wielkość efektu (etasquared; η^2) została sklasyfikowana według Hopkinsa: 0,20, 0,60, 1,2, 2,0 i 4,0 dla małego, umiarkowanego, dużego, bardzo dużego i ogromnego wpływu diety na mierzone zmienne. Wyniki badania ujawniły, że po 4 tygodniach badań w grupie MCD wystąpił istotnie niższy poziom tCh, TG i LDL-C oraz istotnie wyższy poziom HDL-C w surowicy krwi w porównaniu wynikami w grupie MixD i CD. Również po 4 tygodniach w grupie MixD odnotowano istotne obniżenie tCh, LDL i TG w stosunku do wyników wyjściowych. Uzyskane wyniki dostarczyły dowodów, że obie diety redukcyjne pozytywnie wpłynęły na profil lipidowy krwi, chociaż istotniejsze korzystne zmiany zarejestrowano po diecie MCD. Obserwowany po 4 tygodniach diety MCD istotny wzrost frakcji HDL-C oraz obniżenie frakcji LDL-C wskazuje na prozdrowotny efekt stosowanej diety. Pozytywny wpływ na profil lipidowy w grupie MCD prawdopodobnie był spowodowany zarówno wysoką jakością spożywanych produktów białkowo-tłuszczowych, jak i niewielkim spożyciem węglowodanów. W grupie MCD, w porównaniu do MixD oraz CG, uczestnicy spożywali głównie MUFA n-9, a także PUFA n-3, które mają pozytywny wpływ na profil lipidowy krwi, wielokrotnie potwierdzany w badaniach przez innych badaczy [24,25]. Te korzystne zmiany można przynajmniej częściowo łączyć z wysokim spożyciem PUFA. Wiadomo, że te kwasy hamują aktywność reduktazy HMG, enzymu kontrolującego syntezę cholesterolu. Ten mechanizm mógł współuczestniczyć w wyindukowaniu korzystnych zmian obserwowanych w grupie MCD [26]. W badaniu oceniano także

wpływ zastosowanych diet na poziom Gl oraz białka C-reaktywnego we krwi. W żadnej z grup badawczych nie odnotowano istotnego spadku poziomowi CRP, a jedynie w grupie MCD odnotowano istotne obniżenie stężenia Gl, które mogło wynikać bezpośrednio z faktu, że spożycie węglowodanów w tej grupie było najmniejsze w porównaniu z pozostałymi grupami. W badaniu oceniano również wpływ zastosowanych diet na masę i skład ciała. Jak dotychczas to badanie jest pierwszym na świecie, w którym porównano wpływ diety niskokalorycznej MCD i niskokalorycznej MixD na masę i skład ciała. Wcześniejsze badania były głównie skierowane na ocenę wpływu diety izokalorycznej MCD, a nie jak w naszym przypadku niskokalorycznej MCD, na wielkość masy ciała i zawartość tkanki tłuszczowej. Wyniki tego badania ujawniły, że w grupie mężczyzn stosujących MCD obserwowano istotnie większą redukcję poziomu tkanki tłuszczowej mierzoną w wartościach bezwzględnych (kg) i względnych (%) w porównaniu do grupy MixD oraz CG. Te wyniki potwierdzają tezę, że to głównie nadmiar spożywanych węglowodanów w diecie może sprzyjać gromadzeniu tkanki tłuszczowej. Prawdopodobnie mniejsze spożycie węglowodanów, a większe tłuszczy i białka w diecie MCD obniżyło tempo lipogenezy, oraz zwiększyło tempo lipolizy poprzez zmniejszenie sekrecji insuliny [27]. Ta fizjologiczna zmiana skutkowała istotnym spadkiem zawartości tkanki tłuszczowej z jednoczesnym brakiem redukcji masy mięśniowej w tej grupie [10]. Warto podkreślić, że tego korzystnego zjawiska nie obserwowano w pozostałych grupach badawczych. Co ciekawe, w grupie MixD, która stosowała również dietę niskokaloryczną, ale mieszaną, nie odnotowano istotnego spadku poziomu tkanki tłuszczowej, a jedynie istotny spadek masy mięśniowej. To niekorzystne zjawisko można wyjaśnić tym, że uczestnicy z grupy MixD spożywali mniej białka, 0,96 g/kg masy ciała/dziennie w porównaniu z grupą MCD, która spożywała 1,42 g/kg masy ciała/dziennie. Reasumując, najważniejszy oryginalnym odkryciem tej serii badań jest wykazanie, że lepsze wyniki redukcji tkanki tłuszczowej, profilu lipidowego krwi oraz stężenia glukozy osiągnięto w grupie stosującej niskokaloryczną dietę MCD, która zawierała niestandardowe proporcje makroskładników.

Pierwsza seria badań dotyczyła ludzi prowadzących sedentarny tryb życia. Wiadomo, że oprócz modyfikacji dietetycznych ważnym czynnikiem środowiskowym wpływającym na organizm człowieka jest poziom aktywności fizycznej. Dlatego po uzyskaniu pozytywnych wyników w badaniu 1, kolejne badanie, w którym badano wpływ diety niskowęglowodanowej (LCD – low carbohydrate diet), na te same zmienne antropometryczne i biochemiczne, które były badane w badaniu (1) przeprowadzono na grupie sportowców. Warto dodać, że jest to pierwsze na świecie badanie z wykorzystaniem opisanego w badaniu (1) paradygmatu doświadczalnego z udziałem sportowców. Wszystkie dotychczas przeprowadzone badania z modelem diety LCD dotyczą osób nietreningujących [4,6,10,12]. Wyniki badania (2) posłużyły jako materiał do publikacji zatytułowanej **“No Modification in Blood Lipoprotein Concentration but Changes in Body Composition After 4 Weeks of Low Carbohydrate Diet (LCD) Followed by 7 Days of Carbohydrate Loading in Basketball Players”** opublikowanej w czasopiśmie *Journal of Human Kinetics*. W pracy dokonano oceny wpływu czterotygodniowej, izokalorycznej diety niskowęglowodanowej (LCD) a następnie siedmiodniowego ładowania węglowodanami (Carbo-L) na profil lipidowy krwi, stężenie glukozy i insuliny oraz skład i masę ciała koszykarzy. Hipoteza badawcza pracy była następująca: dieta LCD zredukuje poziom tkanki tłuszczowej, obniży stężenie glukozy i insuliny, nie wpłynie niekorzystnie na poziom tkanki mięśniowej oraz na parametry profilu lipidowego krwi, a z kolei procedura Carbo-L wywoła efekt odwrotny – wpłynie na wzrost poziomu tkanki mięśniowej i tłuszczowej, wzrost poziomu glukozy i insuliny oraz pogorszy profil lipidowy krwi. W badaniach uczestniczyło jedenastu koszykarzy (wiek $24,27 \pm 2,6$ lat; wzrost $192,8 \pm 3,6$ cm; masa ciała $91,41 \pm 5,17$ kg; beztłuszczowa masa ciała $48,62 \pm 6,62$ kg; tkanka tłuszczowa $12,25 \pm 2,38\%$) z co najmniej pięcioletnim doświadczeniem gry w I lidze koszykówki. Badani przez pierwsze 4 tygodnie spożywali izokaloryczną dietę LCD, która zawierała 10% węglowodanów, 59% tłuszczu i 31% białka. Następnie przez kolejne 7 dni zawodnicy byli poddani „ładowaniu węglowodanami”, Carbo-L, która zawierała 75% węglowodanów, 9%

tłuszczy i 16% białka. Zastosowanie w badaniu (2) zmodyfikowanych diet izokalorycznych w stosunku do badania (1) diet niskokalorycznych było podyktowane tym, że badani mieli prawidłową masę ciała i nie wymagali drastycznej redukcji poziomu tkanki tłuszczowej. Dieta LCD oraz Carbo-L tak jak diety MCD i MixD w badaniu (1) były skomponowane z dostępnych w sprzedaży detalicznej wysokiej jakości produktów białkowo-tłuszczowych oraz węglowodanowych. Szczegółowy opis spożywanych produktów, z których diety były skomponowane, został już przedstawiony przy określaniu składu diet zastosowanych w badaniu (1). W ciągu 5 tygodni badań, uczestnicy mieszkali w Domu Studenta Akademii Wychowania Fizycznego im. J. Kukuczki w Katowicach, gdzie codziennie na stołówce spożywali 3 główne posiłki. Dodatkowo zawodnicy zjadali dwie przekąski, jedną przed i drugą po treningu. W badaniu mierzono wielkość masy ciała (kg), tkanki tłuszczowej (% i kg) i beztłuszczowej masy ciała (kg) oraz BMI, taką samą metodą jak w badaniu (1) czyli metodą impedancji bioelektrycznej z układem ośmiu elektrod, wykorzystując analizator masy i składu ciała InBody 720, Biospace Co., Tokio, Japonia. BMI obliczano według następującego wzoru ($BMI = \text{masa ciała (kg)} / \text{wzrost (m)}^2$). Przed i po 4 tygodniach LCD oraz po 7 dniach Carbo-L oznaczano te same zmienne, które oznaczano w badaniu 1, tj. poziom triacyloglicerolu (TG, mg/dl), cholesterolu LDL (LDL-C, mg/dl), cholesterolu HDL (HDL-C, mg/dl), cholesterolu całkowitego (tCh, mg/dl), glukozy (Gl, mg/dl). Oznaczano poziom insuliny (I, IU/ml). Dodatkowo wyliczono wskaźnik HOMA-IR według formuły: $\text{stężenie insuliny na czczo} \times \text{stężenie glukozy na czczo} / 22.5$. Do oznaczeń biochemicznych wykorzystano komercyjne zestawy diagnostyczne firmy Randox (UK), Roche Diagnostic, Diagnostic System Laboratories, Webster, TX USA oraz Beckman Coulter. Analizy statystycznej wyników dokonano przy użyciu programu STATISTICA przy zastosowaniu dokładnie tych samych narzędzi co w badaniu (1). Przed wyborem testu statystycznego założenie o normalności rozkładu grupy weryfikowano za pomocą testu Kołmogorowa-Smirnowa. Do analizy statystycznej zastosowano jednoczynnikową analizę wariancji ANOVA, a następnie test post hoc Bonferroniego. Za istotne statystycznie różnice

uznawano wartości poniżej $p < 0,05$. Wielkość efektu (η^2) została sklasyfikowana według Hopkinsa: 0,20, 0,60, 1,2, 2,0 i 4,0 dla małego, umiarkowanego, dużego, bardzo dużego i ogromnego wpływu diety na mierzone zmienne. Uzyskane wyniki wykazały, że 4-tygodniowa dieta LCD istotnie obniżyła poziom frakcji cholesterolu LDL-C i TG oraz spowodowała wzrost poziomu cholesterolu HDL-C i tCh. Odwrotne zmiany odnotowano po 7 dniach Carbo-L, chociaż statystycznie istotne tylko w przypadku TG. Pozytywne efekty diety LCD na profil lipidowy był prawdopodobnie wynikiem rodzaju spożywanych tłuszczów [24]. W tym badaniu, podobnie jak w badaniu (1), uczestnicy spożywali głównie MUFA a także odpowiednio dużą ilość PUFA n-3, co – jak wiadomo – pozytywnie wpływa na profil lipidowy krwi [4]. Również niewielka zawartość węglowodanów w diecie LCD, które stanowiły jedynie 10% dziennej kaloryczności diety, mogła współuczestniczyć w korzystnych zmianach profilu lipidowego [1,28]. Z kolei istotny wzrost poziomu TG oraz Gl po 7 dniach Carbo-L, mógł być wynikiem znacznego wzrostu konsumpcji węglowodanów w tym okresie, których nadmiar jest w wątrobie wykorzystywany do procesu lipogenezy. W badaniu oceniano także wpływ diety LCD oraz Carbo-L na masę i skład ciała koszykarzy. W porównaniu z innymi sportowcami koszykarze w zależności od pozycji, jaką zajmują na boisku, mają stosunkowo dużą masę ciała i często powyżej 10% tkanki tłuszczowej [29,30]. Spożywanie przez cztery tygodnie diety LCD znacząco wpłynęło na redukcję poziomu tkanki tłuszczowej, wyrażonej w wartościach bezwzględnych (kg) i względnych (%). Z kolei po 7 dniach Carbo-L obserwowano jej nieistotny statystycznie wzrost. Podobnie, po 4 tygodniach diety LCD u badanych koszykarzy zarejestrowano jedynie trend spadkowy beztłuszczowej masy ciała, podczas gdy po 7 dniach Carbo-L trend wzrostowy. Brak istotnej utraty masy mięśniowej podczas 4 tygodni diety LCD można tłumaczyć tym, że spożywana dieta była dietą izokaloryczną, co gwarantowało dostarczenie badanym odpowiedniej ilości energii w postaci tłuszczów oraz odpowiedniej ilości budulca dla mięśni w postaci białka. Dlatego można przypuszczać, że oba te czynniki zabezpieczyły tkankę mięśniową przed katabolizmem [22]. Warto podkreślić, że podczas projektowania

badani zwrócono szczególną uwagę na przygotowanie projektu w ten sposób, aby uniknąć ewentualnej redukcji masy mięśniowej w trakcie 4 tygodni diety LCD. Wynikało to z faktu, że badania były przeprowadzane w okresie przygotowawczym, w którym znaczne wahania masy mięśniowej wpływają negatywnie na budowaną w tym czasie formę sportową [17]. Z kolei obserwowany wzrost beztłuszczowej masy ciała po siedmiu dniach Carbo-L najprawdopodobniej wynikał ze zwiększonego tempa resyntezy glikogenu mięśniowego, na który wpływ miała większa ilość spożywanych węglowodanów w diecie [16]. Badanie 2 potwierdziło wcześniejsze wyniki prezentowane przez innych autorów na odmiennych grupach badawczych, które wskazują, że dieta niskowęglowodanowa a przy tym wysokotłuszczowa nie wpływa niekorzystnie na profil lipidowy krwi, wpływa natomiast pozytywnie na poziom tkanki tłuszczowej [6,12,24]. Reasumując, najważniejszym oryginalnym odkryciem tej serii badań jest wykazanie, że 4-tygodniowa izokaloryczna dieta niskowęglowodanowa zredukowała poziom tkanki tłuszczowej u badanych sportowców. Redukcja tkanki tłuszczowej była ważnym aspektem tych badań, gdyż u sportowców wielkość tkanki tłuszczowej wpływa na całkowitą masę ciała, a ta na szybkość poruszania się zawodników na boisku. Im niższy poziom tkanki tłuszczowej przy relatywnie wysokim poziomie masy mięśniowej, tym zawodnik na boisku porusza się szybciej.

Po przeprowadzeniu badań nad wpływem diety MCD oraz LCD przeprowadzono kolejne badanie (3), w którym zastosowałam najbardziej restrykcyjną węglowodanowo dietę niskowęglowodanową – dietę ketogenną. Koncepcją tych badań była ocena, w jakim stopniu znana jako najbardziej restrykcyjna dieta ubogowęglowodanowa wpłynie na mierzone parametry antropometryczne i biochemiczne u kobiet z nadwagą i otyłością. Uzyskane wyniki zostały opisane w artykule pod tytułem „**The Effects of a Low Caloric Ketogenic Diet on Glycaemic Control Variables in Hyperinsulinemic Overweight/Obese Females**” i opublikowane w czasopiśmie *Nutrients*. Celem głównym badania (3) była ocena

wpływu 12-tygodniowej, niskokalorycznej diety ketogennej (LCKD – Low Caloric Ketogenic Diet) na stężenie glukozy, insuliny, hemoglobiny glikowanej (HbA1c), profil lipidowy krwi, masę ciała oraz obwody ciała dorosłych kobiet z nadwagą i otyłością. Hipoteza badawcza brzmiała: dieta LCKD istotnie obniży poziom tkanki tłuszczowej, stężenie insuliny, glukozy oraz HbA1c. W badaniu wzięło udział dziewięćdziesiąt jeden kobiet, które losowo podzielono na dwie grupy: grupę LCKD (Low Caloric Ketogenic Diet), którą stanowiło 46 kobiet (wiek 42 ± 7 , wzrost 165 ± 6 cm), oraz grupę CG (CG – grupa kontrolna), którą stanowiło 45 kobiet (wiek 41 ± 6 , wzrost 165 ± 4 cm). Badane rekrutowano z grupy kobiet, u których wskaźnik masy ciała – BMI był $> 25,0$ kg/m². Kryteria wykluczenia były takie same jak kryteria zastosowane w badaniu (1): przyjmowanie leków regulujących poziom glukozy oraz lipidów we krwi, nadciśnienie tętnicze oraz przyjmowanie leków na nadciśnienie, dzienny wydatek energetyczny wysiłku fizycznego < 1000 kcal, alergię pokarmową, celiakia lub inne problemy z przewodem pokarmowym. Przez 12 tygodni grupa LCKD stosowała niskokaloryczną dietę ketogeną (LCKD), która zawierała 72% tłuszczu, 20% białka i 8% węglowodanów. Dodatkowo ta grupa miała dzienny deficyt kaloryczny na poziomie -20% całkowitego dziennego wydatku energetycznego. Ten ostatni zabieg zastosowano, ponieważ z wyboru leczenie nadwagi i otyłości polega na wykorzystaniu ujemnego bilansu energetycznego. Z kolei uczestniczki w CG spożywały dietę mieszaną, która zawierała 52% węglowodanów, 32% tłuszczu oraz 18% białka. Badane w grupie LCKD spożywały 2 główne posiłki w ciągu dnia pomiędzy godziną 6.00 a 20.00, a badane w grupie CG spożywały 3 posiłki główne i 2 przekąski. Tak samo jak w badaniu (1) i (2), także i w tym badaniu dieta eksperymentalna – LCKD zawierała wysokiej jakości produkty spożywcze. Szczegółowe produkty, z których były skomponowane posiłki w diecie zostały wyszczególnione w opisie metodyki badania (1). W LCKD spożycie białka wynosiło minimum 1g/kg masy ciała badanych/dziennie, co jest wartością referencyjną dla osób dorosłych. Stosunek ketogeniczny diety wynosił 1: 1.5. Natomiast produkty spożywane przez CG były takie same jak te spożywane przez CG w badaniu (1).

Grupa LCKD dodatkowo spożywała 2 tabletki dziennie suplementu witaminowo-mineralnego Centrum (Pfizer Corporation Austria Gesellschaft m. b. H, Wiedeń, Austria), 1 tabletkę witaminy D₃ 2000 (IU) i 1 tabletkę wapnia 1500 mg. W badaniu oprócz pomiaru masy ciała (kg), ze względu na awarię analizatora składu ciała InBody 220 (Biospace Co., Ltd., Seoul, Korea), zastosowano inną, pośrednią metodę oceny zmian poziomu tkanki tłuszczowej, jaką jest pomiar obwodów ciała. Przed i po 12 tygodniach badań uczestniczkom mierzono obwód talii (cm) w pozycji stojącej w odległości około 0.5 cm od punktu środkowego między najniższym zębem a grzebieniem biodrowym, obwód bioder (cm) na poziomie kości biodrowych 2 cm poniżej pępka i obwód uda (cm) w najszerszym punkcie uda. Pomiary wykonano w warunkach laboratoryjnych, zgodnie z instrukcjami producenta, przy użyciu taśmy antropometrycznej. Podczas wszystkich pomiarów antropometrycznych badane były ubrane tylko w bieliznę. Dodatkowo przed i po 12 tygodniach badania oznaczano u kobiet następujące zmienne biochemiczne: triacyloglicerol (TG, mg/dl), cholesterol LDL (LDL-C, mg/dl), cholesterol HDL (HDL-C, mg/dl), cholesterol całkowity (tCh, mg/dl), glukozę (Gl, mg/dl), hemoglobinę glikowaną (HbA1c, %) oraz β -hydroksymaślan (β -HGB-mmol/l). Do oznaczeń biochemicznych wykorzystano komercyjne testy firmy Randox (UK), Roche Diagnostic, Diagnostic System Laboratories, Webster, TX USA oraz Beckman Coulter. Analizy statystycznej wyników dokonano przy użyciu programu STATISTICA. Przed użyciem testu parametrycznego założenie o normalności rozkładu weryfikowano za pomocą testu Kołmogorowa-Smirnowa, a następnie zastosowano dwuczynnikową analizę wariancji ANOVA oraz test post hoc Bonferroniego. Za istotne statystycznie różnice uznawano wartości poniżej $p < 0.05$. Wielkość efektu (η^2) każdego testu obliczono dla wszystkich parametrów i został sklasyfikowany według Hopkinsa: 0.20 dla małych, 0.60 dla umiarkowanych, 1.2 dla dużych, 2.0 dla bardzo dużych i 4,0 dla ogromnych. Uzyskane wyniki ujawniły, że w grupie LCKD zaobserwowano istotny spadek stężenia insuliny, glukozy oraz HbA1c we krwi oraz spadek HOMA-IR, do wartości oznaczającej brak insulinooporności [Wang i wsp. 2018, Farin i wsp. 2006] [8]. Takich

wyników nie zaobserwowano w grupie CG. Dieta LCKD wpłynęła również istotnie na zwiększenie stężenia HDL-C i obniżenie stężenia TG w surowicy krwi. Prawdopodobnie był to wynik spożycia dużych ilości MUFA i PUFA-3 szczególnie EPA i DHA [8]. Wysokie spożycie EPA i DHA obniża stężenie TG w osoczu krwi poprzez hamowanie do 30% ich ponownej syntezy w wątrobie i enterocytach. W grupie LCKD odnotowano również istotny spadek masy ciała, BMI oraz obwodów talii, ramion i ud, czego nie odnotowano w grupie CG. Reasumując, uzyskane wyniki badania wskazują, że zastosowana dieta niskokaloryczna niskowęglowodanowa ketogenna w istotny sposób obniżyła stężenie zmiennych związanych z metabolizmem glukozy oraz zredukowała wielkość masy ciała. Te korzystne zmiany dodatkowo potwierdza redukcja obwodów ciała, które wykorzystuje się jako wskaźniki redukcji tkanki tłuszczowej.

Ostatnie badanie (4), które zaliczyłam do osiągnięcia naukowego, dotyczy wpływu diety niskowęglowodanowej (LCD) na zmienne wydolności beztlenowej u sportowców. Przesłanką do ukierunkowania badań nad jednoczesnym wpływem diety i wysiłku beztlenowego były badania Paoliego i wsp. [33], które sugerują, że wysiłek o charakterze beztlenowym, podobnie jak wysiłek tlenowy, w połączeniu z dietą niskowęglowodanową mogą mieć korzystny wpływ prozdrowotny na organizm człowieka. Podjęcie tego problemu jest pierwszym badaniem na świecie ukierunkowanym metodologicznie na wyjaśnienie ewentualnej roli wysiłku beztlenowego i modyfikacji dietetycznej na reakcje fizjologiczne organizmu człowieka. Dodać należy, że dotychczas wpływ diety niskowęglowodanowej był badany tylko na zmienne wydolności tlenowej u sportowców oraz na parametry profilu lipidowego krwi, masy i składu ciała oraz metabolizm glukozy. W badaniu (4) zatytułowanym **„Anaerobic Performance after a Low-Carbohydrate Diet (LCD) Followed by 7 Days of Carbohydrate Loading in Male Basketball Players”**, opublikowanym w czasopiśmie *Nutrients* oceniano tak samo jak w badaniu (2) wpływ diety izokalorycznej niskowęglowodanowej (LCD), a następnie siedmiodniowego

ładowania węglowodanami (Carbo-L) na zmienne wydolności beztlenowej, parametry równowagi kwasowo-zasadowej (RKZ) oraz na gospodarkę hormonalną u koszykarzy. W badaniu uczestniczyło piętnastu koszykarzy (wiek $23,5 \pm 2,2$ lat; wysokość $194,3 \pm 6,4$ cm; BM $92,18 \pm 5,1$ kg; BMI $24,98 \pm 1,86$ kg/m²). Wszyscy uczestnicy mieli co najmniej pięć lat doświadczenia gry w I lidze koszykówki. Hipoteza badawcza brzmiała: izokaloryczna dieta LCD zwiększy wydolność beztlenową, stężenie testosteronu i hormonu wzrostu oraz obniży stężenie insuliny oraz kortyzolu u koszykarzy, procedura Carbo-L natomiast utrzyma wydolność beztlenową na wysokim poziomie oraz obniży stężenie testosteronu i hormonu wzrostu i podwyższy poziom insuliny. Cała procedura badania czyli skład diet, proporcje makroskładników oraz jakość spożywanych produktów, były takie same jak te zastosowane w badaniu (2). Badani przez pierwsze 4 tygodnie spożywali izokaloryczną dietę LCD, która zawierała 10% węglowodanów, 59% tłuszczu i 31% białka. Następnie przez kolejne 7 dni zawodnicy byli poddani „ładowaniu węglowodanami”, Carbo-L, która zawierała 75% węglowodanów, 9% tłuszczu i 16% białka. W ciągu 5 tygodni badań uczestnicy mieszkali w Domu Studenta Akademii Wychowania Fizycznego im. J. Kukuczki w Katowicach, gdzie codziennie na stołówce spożywali 3 główne posiłki. Dodatkowo zawodnicy zjadali dwie przekąski, jedną przed i drugą po treningu. Produkty, z których były komponowane diety, były we wszystkich badaniach takie same i zostały szczegółowo wymienione przy opisie metodyki badania (1). Badanie zostało przeprowadzone w okresie przygotowawczym rocznego cyklu treningowego. W okresie 5 tygodni badania w każdym tygodniu koszykarze mieli 5 jednostek treningowych oraz 1 mecz ligowy rozgrywany w niedzielę. Każdy trening trwał od 90 do 120 minut i zawierał ćwiczenia kształtujące elementy techniczno-taktyczne oraz wydolnościowe. Intensywność treningów była różna, od niskiej (HR ≤ 120 uderzeń/min) podczas rozgrzewki przez umiarkowaną do maksymalnej (HR ≥ 170 uderzeń/min) podczas doskonalenia elementów techniczno-taktycznych. Przed i po zakończeniu diety LCD oraz po zakończeniu Carbo-L, oceny wydolności beztlenowej dokonano stosując 30-sekundowy test Wingate na kończyny

dolne, który został wykonany na ergocyklometrze (Lode BV, Groningen, Holandia) z oporem $0.8 \text{ Nm} \cdot \text{kg}^{-1}$. Przed wykonaniem testu badani mieli 2 dni przerwy od treningu. Test był poprzedzony 5-minutową rozgrzewką z obciążeniem 100W i wykonaniem 70–80 obrotów kończynami dolnymi na minutę. Podczas testu mierzono następujące zmienne: czas, w którym osiągnięto moc maksymalną (time to peak power, TTP,s), moc maksymalną (peak power- PP,W/kg) i pracę całkowitą (total work – TW, kg (J/kg)). Dodatkowo przed i po zakończeniu testu badany pobierano krew kapilarną do oznaczeń zmiennych równowagi kwasowo-zasadowej i mleczanu oraz krew żylną do oznaczeń poziomu hormonów. Poziom mleczanu (mmol/l) oznaczano metodą enzymatyczną (Biosen C-line, EKF-diagnostyczna GmbH, Barleben, Niemcy), natomiast zmienne równowagi kwasowo-zasadowej, czyli pH ($-\log[\text{H}^+]$) oraz HCO_3^- (mmol/l) mierzono za pomocą analizatora gazowego GEM 3500 (GEM Premier 3500, Niemcy). Przed i po 4 tygodniach LCD oraz po 7 dniach Carbo-L u badanych oznaczano następujące hormony: testosteron (nmol/l), hormon wzrostu (ng/ml), kortyzol ($\mu\text{g}/\text{dl}$) i insulinę (IU/mL). Do oznaczeń stężenia hormonów wykorzystano zestawy diagnostyczne firmy Roche Diagnostic. Pomiary antropometryczne, takie jak masa ciała (kg), poziom tkanki tłuszczowej (% i kg) i beztłuszczowej masy ciała (kg), wykonano tą samą metodą, która została użyta w badaniu (1) i (2) czyli metodą impedancji bioelektrycznej z układem ośmiu elektrod, wykorzystując analizator masy i składu ciała InBody 720, Biospace Co., Tokio, Japonia. BMI obliczano według następującego wzoru ($\text{BMI} = \text{masa ciała (kg)}/\text{wzrost (m}^2\text{)}$). Do analizy statystycznej wykorzystano te same narzędzia, których użyto do analizy statystycznej w badaniu (2), czyli jednoczynnikową analizę wariancji ANOVA, a następnie test post hoc Bonferroniego. Za istotne statystycznie różnice uznawano wartości poniżej $p < 0,05$. Wielkość efektu (etasquared; η^2) została sklasyfikowana według Hopkinsa: 0,20, 0,60, 1,2, 2,0 i 4,0 dla małego, umiarkowanego, dużego, bardzo dużego i ogromnego wpływu diety na mierzone zmienne. Uzyskane wyniki ujawniły, że po 4 tygodniach diety LCD u badanych wielkość PP i TPP nie zmieniły się istotnie, ale istotnie zmniejszyła się wielkość TW. Dodatkowo po diecie LCD odnotowano niższe

spoczynkowe wartości pH i La we krwi, istotny wzrost stężenia testosteronu i hormonu wzrostu oraz obniżenie poziomu insuliny. Dieta LCD wpłynęła także na wzrost poziomu testosteronu i hormonu wzrostu, nie miała natomiast wpływu na poziom kortyzolu i insuliny. Z kolei po Carbo-L u zawodników wartość TW, spoczynkowe wartości pH, HCO_3^- i La wzrosły istotnie w porównaniu z wynikami uzyskanymi po LCD. Wystąpiły również istotne statystycznie różnice w stężeniu La, pH i HCO_3^- między wartościami wyjściowymi, po wysiłku po diecie LCD i po Carbo-L. Uzyskane wyniki potwierdziły, że pomimo zastosowania znacznych restrykcji węglowodanowych podczas diety LCD, które miały negatywny wpływ na wartość TW, w mięśniach koszykarzy pula fosfagenów nie uległa obniżeniu, co ujawniło się w braku istotnego spadku PP. Natomiast wzrost wartości TW, zarejestrowany po 7 dniach ładowania węglowodanami wskazuje na to, iż procedura Carbo-L wpłynęła na wzrost resyntezy glikogenu w mięśniach koszykarzy, co miało bezpośredni wpływ na wzrost poziomu TW mierzony w teście Wingate. Procedura Carbo-L wpłynęła także na spadek stężenia testosteronu i hormonu wzrostu oraz wzrost, aczkolwiek nieistotny, poziomu tkanki tłuszczowej u badanych. Te wyniki potwierdzają, że zbyt duża konsumpcja węglowodanów już nawet przez kilka dni wpływa negatywnie na poziom hormonów i skład ciała. Podsumowując uzyskane wyniki – badania wskazują, że 4 tygodniowa izokaloryczna dieta niskowęglowodanowa obniżyła wielkość pracy całkowitej, która się zwiększyła po 7 dniach ładowania węglowodanami. Z kolei ani LCD, ani Carbo-L nie wpłynęły na wielkość mocy maksymalnej. Dieta LCD w istotny sposób zwiększyła stężenie testosteronu i hormonu wzrostu oraz obniżyła stężenie insuliny. Odwrotnie na stężenie hormonów zadziałała procedura Carbo-L. Reasumując, uzyskane wyniki badania wskazują, że zastosowana dieta niskowęglowodanowa w istotny sposób obniżyła wydolność beztlenową sportowców. Te niekorzystne zmiany potwierdza wartość wielkości mocy maksymalnej rejestrowanej w teście Wingate.

Wyniki **badania (1)** dostarczyły dowodów, że dieta niskoenergetyczna o umiarkowanej zawartości węglowodanów stosowana przez 4 tygodnie u mężczyzn w średnim wieku, u których stwierdzono nadwagę lub otyłość, wpłynęła korzystnie na redukcję masy ciała i tkanki tłuszczowej oraz zmienne profilu lipidowego i glukozy we krwi w porównaniu z dietą niskoenergetyczną mieszaną. Należy zwrócić uwagę na fakt, że w grupie badanych stosujących dietę niskoenergetyczną mieszaną odnotowano niekorzystną redukcję masy mięśniowej. Zjawisko to można łączyć z niewystarczającym dziennym spożyciem białka w tej grupie. Żadna z zastosowanych diet nie wpłynęła na zmiany poziomu markera zapalnego-CRP. Dane te świadczą o tym, że poziom stanu zapalnego u badanych nie uległ obniżeniu. Uzyskane wyniki wskazują, że w redukcji masy ciała i poprawie zmiennych profilu lipidowego krwi oraz regulacji poziomu glukozy współuczestniczy nie tylko dobór diety o odpowiednio niższej kaloryczności, ale również odpowiedni skład makroskładników diety. Ten oryginalny wynik sugeruje, że należy większą uwagę zwracać na skład diety, a nie tylko na odpowiednią jej kaloryczność. Lepsze efekty redukcji masy i składu ciała, profilu lipidowego krwi oraz glukozy zostały osiągnięte po zastosowaniu diety niskoenergetycznej o umiarkowanej zawartości węglowodanów, niż po zastosowaniu diety niskoenergetycznej mieszanej. Wyniki **badania (2)** dostarczyły dowodów, że 4-tygodniowa izokaloryczna niskowęglowodanowa zastosowana dieta okazała się skuteczna w redukcji poziomu tkanki tłuszczowej w grupie koszykarzy, nie powodując przy tym redukcji beztłuszczowej masy ciała. Okazała się również skuteczna w redukcji „złego” cholesterolu LDL i TG. Z kolei 7-dniowa procedura Carbo-L u koszykarzy wpłynęła niekorzystnie na poziom tkanki tłuszczowej, poziom glukozy i trójglicerydów we krwi. Uzyskane wyniki jednoznacznie wskazują, iż największy wpływ w diecie na poziom tkanki tłuszczowej ma dzienna konsumpcja węglowodanów. Wyniki **badania (3)** dostarczyły dowodów, że zastosowana przez 12 tygodni niskoenergetyczna dieta ketogenna u kobiet z nadwagą lub otyłością pozytywnie wpłynęła na poziom glukozy, insuliny i hemoglobiny glikowanej we krwi oraz wskaźnik HOMA-IR. Dodatkowo dieta LCKD okazała się bardzo korzystna w

redukcji masy ciała, obwodów pasa, bioder oraz ud. Uzyskane wyniki pozwalają przypuszczać, że niskokaloryczna dieta ketogenna może być zalecana osobom z zaburzeniami glikemii oraz nadmierną masą ciała. Z kolei wyniki **badania (4)** dostarczyły dowodów, że zastosowana przez cztery tygodnie dieta izokaloryczna niskowęglowodanowa u koszykarzy nie wpłynęła na wielkość PP i TPP, ale wpłynęła istotnie negatywnie na wielkość TW. Dieta LCD obniżyła tempo procesów glikolitycznych, rejestrowanych poprzez niższą wartość La. Wpłynęła także na równowagę kwasowo-zasadową, rejestrowaną wyższymi wartościami HCO_3^- i pH po wysiłku w porównaniu do wyników rejestrowanych po diecie mieszanej. Dodatkowo dieta LCD wpłynęła pozytywnie na poziom hormonów anabolicznych oraz redukcję tkanki tłuszczowej bez istotnych zmian beztłuszczowej masy ciała. Wynikało to z dużej dziennej konsumpcji cholesterolu, który jest substratem do syntezy testosteronu. Z kolei następująca po diecie LCD 7-dniowa procedura Carbo-L wpłynęła pozytywnie na wzrost poziomu TW oraz nasilenie procesów glikolitycznych, rejestrowanych poprzez większą wartość La. Wpłynęła także na równowagę kwasowo-zasadową, rejestrowaną niższymi wartościami HCO_3^- i pH po wysiłku w porównaniu do wyników rejestrowanych po LCD. Zastosowanie diety Carbo- L spowodowało obniżenie poziomu hormonów anabolicznych. Fakt ten może skutkować katabolizmem masy mięśniowej, obniżeniem siły izokinetycznej i izometrycznej mięśni oraz wytrzymałości sportowców. Te wyniki sugerują, że zbyt duża konsumpcja węglowodanów, nawet przez kilka dni, może wpływać negatywnie na poziom hormonów i skład ciała i w konsekwencji na zdolność wysiłkową.

4.4 Główny przekaz naukowy i praktyczne aplikacje zaprezentowanego cyklu artykułów pt.: *„Wpływ diet o różnej zawartości węglowodanów na masę i skład ciała, profil lipidowy, metabolizm glukozy oraz wydolność fizyczną w różnych populacjach”*

W przedstawionym cyklu artykułów zatytułowanym *„Wpływ diet o różnej zawartości węglowodanów na masę i skład ciała, profil lipidowy, metabolizm glukozy oraz wydolność fizyczną w różnych populacjach”* zaprezentowałam wyniki wpływu diety o umiarkowanej zawartości węglowodanów, diety niskowęglowodanowej, diety niskowęglowodanowej ketogennej oraz zabieg „ładowania węglowodanami” na profil lipidowy krwi, zmienne fizjologiczne związane z metabolizmem glukozy oraz masę i skład ciała osób różnej płci i prezentujących różny poziom aktywności fizycznej. Wszystkie zastosowane diety, oprócz Carbo-L odniosły pozytywny efekt na badane zmienne. Celem kolejnych badań nie było wybranie jednej najlepszej diety, która wpływa pozytywnie na mierzone parametry, ale zbadanie czy jest potrzeba konkretnej redukcji węglowodanów dla osiągnięcia pozytywnych efektów w redukcji tkanki tłuszczowej, profilu lipidowego krwi czy metabolizmu glukozy. Omawiane badania pokazały, że redukcja węglowodanów w diecie (czyli od niewielkiej jak w przypadku diety o umiarkowanej zawartości węglowodanów lub drastycznej jak w przypadku diety niskowęglowodanowej ketogennej) w porównaniu do ilości rekomendowanej w diecie mieszanej, istotnie wpływa na zmiany mierzonych zmiennych fizjologicznych. Kierunek ten był jednoznacznie korzystny zarówno w sensie prewencji zdrowotnej, jak i wpływu na wydolność fizyczną. Wspólną cechą trzech zastosowanych diet: MCD, LCD i LCKD była mniejsza zawartość węglowodanów w porównaniu z dietą mieszaną rekomendowaną dla osób dorosłych. Z badań tych wynika, że niezwykle istotnym czynnikiem, który znacząco wpływa na odpowiedź fizjologiczną organizmu człowieka, są proporcje makroskładników w diecie. Niższe spożycie węglowodanów, optymalne spożycie białek oraz wysokie spożycie jedno- i wielonienasyconych kwasów tłuszczowych przyczyniło się do korzystnych zmian. Należy podkreślić, że

wszystkie trzy zastosowane diety nie spowodowały żadnych negatywnych skutków zdrowotnych. Tym samym mogą być rekomendowane jako jedno z narzędzi wykorzystywane w regulacji masy i składu ciała, profilu lipidowego krwi oraz parametrów metabolizmu glukozy. Dodatkowo u sportowców dieta LCD może być wykorzystywana do redukcji tkanki tłuszczowej oraz do podniesienia poziomu hormonów anabolicznych, takich jak testosteron i hormon wzrostu, których wyższy poziom pośrednio wpływa na szybkość oraz siłę mięśniową.

4.5 Naukowe perspektywy rozwoju przedstawionego cyklu artykułów pt.: *„Wpływ diet o różnej zawartości węglowodanów na masę i skład ciała, profil lipidowy, metabolizm glukozy oraz wydolność fizyczną w różnych populacjach”*

W dotychczas przeprowadzonych przeze mnie badaniach czas stosowania diet był różny: od 4 do 12 tyg. W przyszłości chciałabym badać, czy stosowanie diet niskowęglowodanowych przez kilkanaście miesięcy lub kilka lat jest równie bezpieczne i czy mają one równie korzystny wpływ na mierzone parametry. Ze względu na specyficzny skład diety LCD oraz LCKD, jaki zastosowałam w badaniach, a mianowicie wysokie spożycie MUFA i PUFA, oprócz pozytywnego wpływu na profil lipidowy krwi prawdopodobnie miał również pozytywny wpływ na skład kwasów tłuszczowych w błonach komórkowych zbudowanych między innymi z tych właśnie kwasów. Im większa zawartość MUFA i PUFA w błonach komórkowych, tym większa ich elastyczność, która sprzyja łatwiejszej wymianie gazowej w komórkach, a także dostarczaniu do nich substancji odżywczych i budulcowych. Dodatkowo PUFA n-3 są substratem do syntezy przeciwzapalnych cytokin. W przeprowadzonych badaniach nie podjęto tego obszaru badań. Dlatego w najbliższej przyszłości, zamierzam zbadać wpływ diety niskowęglowodanowej ketogennej na skład kwasów w błonach erytrocytów. Uzyskane wyniki powinny, przynajmniej częściowo, wyjaśnić, czy zmiana składu diety sprzyja poprawie płynności błon komórkowych

oraz redukcji stanów zapalnych. Niewątpliwie codzienna dieta rzutuje również na skład mikrobioty jelitowej. Niedobór błonnika, a przy tym duża ilość spożywanego białka szczególnie ze źródeł zwierzęcych, jak to miało miejsce w przypadku diety niskowęglowodanowej ketogennej, może wpływać na zaburzenia perystaltyki jelit, zaleganie niestrawionych resztek pokarmu w jelicie grubym, jak również rozwój patogennej mikrobioty jelitowej. Szkodliwe produkty nadmiernego rozrostu bakterii patogennych, takie jak krezol, indol czy kwas dihydroksyfenylopropionowy wywołują ciężkie stany zapalne jelit. Z kolei wytwarzanie kwasu trikarbalilowego przez patogenną mikrobiotę ma działanie chelatujące, polegające na tworzeniu trwałych kompleksów z magnezem, wapniem oraz cynkiem, powodując zaburzenia ich wchłaniania, doprowadzając nawet do ich deficytów w organizmie. Dlatego kolejnym obszarem badań, który zamierzam przeprowadzić w przyszłości jest wpływ diet z niższą, niż w diecie mieszanej, zawartością węglowodanów na skład mikrobioty jelitowej oraz markerów zapalnych jelit.

Bibliografia:

1. Brinkworth G., Noakes M., Buckley J., Keogh J.B., Clifton P.M.: Long-term effects of a very-low-carbohydrate weight loss diet compared with an isocaloric low-fat diet after 12 mo. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2009, 90, 23–32.
2. Hussain T.A., Mathew T.C., Dashti A.A., Asfar S., Al-Zaid N., Dashti H.M.: Effect of low-calorie versus low-carbohydrate ketogenic diet in type 2 diabetes. *Nutrients*, 2012, 28, 1016–1021.
3. Fontana L., Meyer T.E., Klein S., Holloszy J.O.: Long-term calorie restriction is highly effective in reducing the risk for atherosclerosis in humans. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 2004, 101, 6659–6663.
4. Cassady B.A., Charboneau N.L., Brys E.E., Crouse K.A., Beitz D.C., Wilson T.: Effects of low carbohydrate diets high in red meats or poultry, fish and shellfish on plasma lipids and weight loss. *Nutr Metab*, 2007; 31:4, 23.

5. Bradley B.H.R.: Dietary fat and risk for type 2 diabetes: A review of recent research. *Curr. Nutr. Rep*, 2018, 7, 214–226.
6. Dashti H.M., Al-Zaid N.S., Mathew T.C., Al-Mousawi M., Talib H., Asfar S.K., Behbahani A.I.: Long term effects of ketogenic diet in obese subjects with high cholesterol level. *Mol Cell Biochem*, 2006; 286 (1-2), 1-9.
7. Nielsen J.V., Joensson E.: Low-carbohydrate diet in type 2 diabetes. Stable improvement of bodyweight and glycemic control during 22 months follow-up. *Nutr. Metab*, 2006, 3, 22.
8. Johnstone A.M., Horgan G.W., Murison S.D., Bremner D.M., Lobley G.: Effects of a high-protein ketogenic diet on hunger, appetite, and weight loss in obese men feeding ad libitum. *Am. J. Clin. Nutr*, 2008, 87, 44–55.
9. Lovejoy J.C., Smith S.R., Champagne C.M., Most M.M., Lefevre M., Delany J.P., Denkins Y.M., Rood J., Veldhuis J., Bray G.A.: Effects of diets enriched in saturated (palmitic), monounsaturated (oleic), or trans (elaidic) fatty acids on insulin sensitivity and substrate oxidation in healthy adults. *Diabetes Care*, 2002, 25, 1283–1288.
10. Tay J., Luscombe-Marsh N., Thompson, C.H., Noakes M., Buckley J., Wittert G.A., Yancy W.S., Brinkworth G.D.: Comparison of low- and high-carbohydrate diets for type 2 diabetes management: A randomized trial. *Am. J. Clin. Nutr*, 2015, 102, 780–790.
11. Nordmann A.J., Nordmann A., Briel M., Keller U., Yancy W.S., Brehm B.J., Bucher H.C.: Effects of low-carbohydrate vs low-fat diets on weight loss and cardiovascular risk factors: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch. Intern. Med*, 2006, 166, 285–293.
12. Paoli A., Cenci L., Grimaldi K.A.: Effect of ketogenic Mediterranean diet with phytoextracts and low carbohydrates/high-protein meals on weight, cardiovascular risk factors, body composition and diet compliance in Italian council employees. *Nutr J*, 2011, 10, 112.

13. Wang L.-L., Wang Q., Hong Y., Ojo O., Jiang Q., Hou Y.-Y., Huang Y.-H., Wang X.-H.: The Effect of Low-Carbohydrate Diet on Glycemic Control in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Nutrients*, 2018, 10, 661.
14. Westman E.C., Tondt J., Maguire E., Yancy W.S.: Implementing a low-carbohydrate, ketogenic diet to manage type 2 diabetes mellitus. *Expert Rev. Endocrinol. Metab*, 2018, 13, 263–272.
15. Yamada Y., Uchida J., Izumi H., Tsukamoto Y., Inoue G., Watanabe Y., Irie J., Yamada S.: A Non-calorie restricted Low-carbohydrate Diet is Effective as an Alternative Therapy for Patients with Type 2 Diabetes. *Intern. Med.* 2014, 53, 13–19.
16. Hearris M.A., Hammond K.M., Fell J.M., Morton J.P.: Regulation of Muscle Glycogen Metabolism during Exercise: Implications for Endurance Performance and Training Adaptations. *Nutrients*, 2018, 10(3).
17. Rhyu H.S., Cho S.Y.: The effect of weight loss by ketogenic diet on the body composition, performance-related physical fitness factors and cytokines of Taekwondo athletes. *J Exerc Rehabil*, 2014, 10(5), 326-3.
18. Burke L.M.: Re-examinig high-fat diets for sport performance: Did we call the “nail in the coffin” to soon? *Sports Med.* 2015, 45 (Suppl. 1), 33–49.
19. Bergström J., Hermansen L., Hultman E., Saltin B.: Diet, muscle glycogen and physical performance. *Acta Physiol Scand.* 1967, 71 (2),140-50.
20. Hawley J.A.: Effects of fat adaptation carbohydrate restoration on prolonged endurance exercise. *J. Appl. Phyiol.* 2001, 91, 15–22.
21. Burke L.M., Ross M.L., Garvican-Lewis L.A., Welvaert M., Heikura I.A., Forbes S.G., Mirtschin J.G., Cato L.E., Strobel N., Sharma A.P., et al.: Low carbohydrate, high fat diet impairs exercise economy and negates the performance benefit from intensified training in elite race walkers. *J Physiol.* 2017, 595, 2785–2807.
22. Paoli A., Grimaldi K., D’Agonisto D.: Ketogenic diet does not affect strength performance in elite artistic gymnasts. *J. Int. Soc. Sport Nutr.* 2012, 9, 34.

23. Zając A., Poprzęcki S., Maszczyk A., Czuba M., Michalczyk M., Zydek G.: The effects of a ketogenic diet on exercise metabolism and physical performance in off-road cyclists. *Nutrients*, 2014, 6, 2493–2508.
24. Volek J.S., Feinman R.D.: Carbohydrate restriction improves the features of Metabolic Syndrome. Metabolic Syndrome may be defined by the response to carbohydrate restriction. *Nutr Metab*, 2005, 2, 31.
25. Howard B.V.: Polyunsaturated fatty acids results in greater cholesterol lowering and less triglyceride elevation than monounsaturated fatty acids. *Am. J. Clin. Nutr.* 1995, 2, 392.
26. Das U.N.: Essential fatty acids and their metabolites could function as endogenous HMG-CoA reductase and ACE enzyme inhibitors, anti-arrhythmic, anti-hypertensive, anti-atherosclerotic, anti-inflammatory, cytoprotective, and cardioprotective molecules. *Lipids. Heal. Dis.* 2008, 7, 37.
27. Rajaie S., Azadbakht L., Khazaei M., Sherbafchi M., Esmailzadeh A.: Moderate replacement of carbohydrates by dietary fats affects features of metabolic syndrome: A randomized crossover clinical trial. *Nutrition* 2014, 30, 61–68.
28. Sharman M., Gómez A.L., Kraemer W.J., Volek J.S.: Very Low-Carbohydrate and Low-Fat Diets Affect Fasting Lipids and Postprandial Lipemia Differently in Overweight Men. *J. Nutr.* 2004, 134, 880–885.
29. Abdelkrim B.N., Castagna C., Fazaa E.S., Ati E.J.: The effect of players' standard and tactical strategy on game demands in men's basketball. *J Strength Cond Res*, 2010, 24 (10), 2652–62.
30. Ostojic S.M., Mazic S., Dikic N.: Profiling in basketball: physical and physiological characteristics of elite players. *J Strength Cond Res*, 2006, 20 (4), 740–4.
31. Farin H.M., Abbasi F., Reaven G.M.: Comparison of Body Mass Index Versus Waist Circumference with the Metabolic Changes That Increase the Risk of Cardiovascular Disease in Insulin-Resistant Individuals. *Am. J. Cardiol.* 2006, 98, 1053–1056.

32. Paniagua J., De La Sacristana A.G., Sánchez E., Romero I., Vidal-Puig A., Berral F.J., Escribano A., Moyano M.J., Perez-Martinez P., Lopez-Miranda J., et al.: A MUFA-rich diet improves postprandial glucose, lipid and GLP-1 responses in insulin-resistant subjects. *J. Am. Coll. Nutr.* 2007, 26, 434–444.
33. Paoli A., Grimaldi K., D'Agonisto D.: Ketogenic diet does not affect strength performance in elite artistic gymnasts. *J. Int. Soc. Sport Nutr.* 2012, 9, 34.

4.6 Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych habilitanta

Moje pozostałe osiągnięcia naukowe to 19 prac, z czego 14 posiada IF o łącznej wartości punktowej **IF=35,134** oraz **941** pkt MNSiW

4.7 Skrócona prezentacja prac opublikowanych po uzyskaniu tytułu doktora nauk o kulturze fizycznej

Moje zainteresowania naukowe i problematyka naukowo – badawcza obejmują dodatkowe trzy obszary:

1. Wpływ różnych diet na skład ciała i profil lipidowy krwi oraz poziom hormonów w różnych populacjach
2. Wpływ suplementów żywieniowych na możliwości wysiłkowe zawodników różnych dyscyplin sportu
3. Wpływ wysiłku fizycznego na status obrony antyoksydacyjnej krwi sportowców

Do najważniejszych osiągnięć w pierwszym obszarze zaliczam następujące prace:

1. Maciejewska D., **Michalczyk M.M.**, Czerwińska-Rogowska M., Banaszczak M., Ryterska K., Jakubczyk K., Piotrowski J., Hołowko J., Drozd A., Wysokiński P., Ficek K., Wilk K., Lubkowska A., Ciężczyk P., Bertrand J., Stachowska E.: Seeking optimal nutrition for healthy body mass reduction among former athletes. *Journal of Human Kinetics* 2017, 60 , s. 63–75, doi:10.1515/hukin-2017-0090. [IF= 1,174, MNSiW= 15]
2. Hołowko J., **Michalczyk M.M.**, Zając A., Czerwińska-Rogowska M., Ryterska M., Banaszczak M., Jakubczyk J., Stachowska E.: Six weeks of calorie restriction improves body composition and lipid profile in obese and overweight former athletes. *Nutrients* 2019, 11, s. 1–14, doi: 10.3390/nu11071461. [IF= 4,546, MNSiW= 140]
3. Zając A., Poprzęcki S., Maszczyk A., Czuba M., **Michalczyk M.**, Zydek G.: The effects of a ketogenic diet on exercise metabolism and physical performance in off-road cyclist. *Nutrients* 2014, 6, s. 2493–2508, doi: 10.3390/nu6072493. [IF= 3,270, MNSiW= 30]
4. **Michalczyk M.M.**, Zając-Gawlak I., Zając A., Pelclová J., Rocznik R., Langfort J.: Influence of nutritional education on the diet and nutritional behaviors of elderly women at the university of the third age. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020, 17, s. 1–12, doi: 10.3390/ijerph17030696. [IF=2,849, MNSiW= 70]

Obszar ten składa się z 4 prac o łącznej wartości IF= 11,839 oraz 255 pkt MNiSW.

Pierwszy obszar moich zainteresowań jest kontynuacją badań nad wpływem różnych modeli diet na masę ciała, poziom tkanki tłuszczowej i parametry wskazujące na zaburzenia metaboliczne. Jak już opisywałam w osiągnięciu głównym, codzienna dieta ma ogromny wpływ na zdrowie i samopoczucie człowieka. W pierwszej kolejności przejawem zaburzeń odżywiania w kierunku nadmiernego spożycia pokarmów jest nadwaga, która nieleczone często prowadzi do otyłości. Z kolei otyłości towarzyszy rozwój zaburzeń prowadzących do rozwoju kolejnych chorób. Przykładowo, powstałe wskutek otyłości hiperglikemia oraz hipercholesterolemia prowadzą do rozwoju kolejno cukrzycy i miażdżycy. Na stronie internetowej WHO w opublikowanym 1 kwietnia 2020 podsumowaniu dotyczącym otyłości na świecie przeczytamy, że obecnie stopień otyłości na świecie wzrósł trzykrotnie w porównaniu do lat 70-dziesiątych XX w. Przewidywamy również, że otyłość jest chorobą przewidywalną, której można zapobiec. Oprócz odpowiednich wskazań dotyczących aktywności fizycznej WHO rekomenduje zmianę diety.

W (1) i (2) pracy badano wpływ diet mieszanych redukcyjnych na parametry metaboliczne oraz masę i skład ciała u byłych sportowców. Jak dotychczas, nasze prace są jednymi z niewielu prac na świecie, w których udział wzięli byli sportowcy ze zdiagnozowanymi problemami zdrowotnymi, takimi jak nadwaga lub otyłość, zaburzeniami profilu lipidowego oraz zaburzenia metabolizmu glukozy. W pracy (1) zatytułowanej **“Seeking optimal nutrition for healthy body mass reduction among former athletes”** opublikowanej w czasopiśmie *Journal of Human Kinetics*, u 94 byłych sportowców przez 6 tygodni zastosowano dwa modele diety: dietę redukcyjną mieszaną i dietę śródziemnomorską. Byli to badani, którzy zakończyli karierę co najmniej 5 lat wcześniej i u których zdiagnozowano zaburzenia masy i składu ciała oraz innych parametrów krwi. Na początku badania uczestnicy zostali losowo podzieleni na 3 grupy: grupę CR (32 badanych) spożywających dietę mieszaną z deficytem kalorycznym na poziomie -30% dziennego zapotrzebowania kalorycznego, grupę MD (34 badanych), spożywających dietę śródziemnomorską i grupę CG (28 badanych), którzy stanowili grupę kontrolną i spożywali dotychczasową dietę. Wybór

diet do badania był podyktowany dwoma czynnikami. Po pierwsze, według WHO dieta mieszana redukcyjna jest dietą rekomendowaną dla otyłych osób dorosłych, a dieta śródziemnomorska jest uznawana za najzdrowszą dietę świata i jest rekomendowana dla osób otyłych, cukrzyków i osób cierpiących na choroby układu sercowo-naczyniowego. Po drugie, obie diety mają zupełnie różne założenia dotyczące makroskładników. Założenia diety mieszanej zostały przytoczone przy opisie głównego osiągnięcia naukowego. Założenia diety śródziemnomorskiej to duże spożycie warzyw, które są źródłem witamin antyoksydacyjnych, oliwy z oliwek, która jest źródłem MUFA oraz ryb i owoców morza, będących źródłem pełnowartościowego białka oraz kwasów EPA i DHA. Dodatkowo w diecie śródziemnomorskiej rekomendowane jest spożycie ok. 150 ml czerwonego wina jako źródła antyoksydantów. W pracy badano takie parametry jak masa i skład ciała, profil lipidowy, stężenie glukozy, insuliny, insulinowego czynnika wzrostu -IGF-1, leptyny i adiponektyny oraz wyliczano wskaźnik HOMA-IR. Wyniki wykazały, że oba modele diet wpłynęły na poprawę profilu lipidowego oraz stężenie glukozy, insuliny i wskaźnik HOMA-IR u badanych byłych sportowców. Niestety, nie wykazano istotnych statystycznie różnic pomiędzy wpływem diety redukcyjnej mieszanej a diety śródziemnomorskiej na badane parametry. Z kolei w pracy (2) zatytułowanej **“Six weeks of calorie restriction improves body composition and lipid profile in obese and overweight former athletes”** opublikowanej w czasopiśmie *Nutrients*, w której udział wzięło 94 również byłych sportowców, zastosowano diety redukcyjne mieszane o różnym deficycie kalorycznym. Badani zostali losowo podzieleni do grupy CRI (49 badanych), w której dzienny deficyt kaloryczny diety wynosił -20% oraz do grupy CRII (45 badanych), w której dzienny deficyt kaloryczny diety wynosił -30%. Finalnie trzydziestu jeden badanych (18 z grupy CRI i 13 z grupy CRII) zrezygnowało z udziału w badaniu. W pracy badano następujące zmienne: masa i skład ciała, profil lipidowy, poziom glukozy, insuliny, leptyny i adiponektyny, insulinowego czynnika wzrostu -IGF-1 oraz wskaźnik HOMA-IR. Uzyskane wyniki ujawniły, że oba modele diet redukcyjnych wpłynęły na poprawę wszystkich

mierzonych parametrów, aczkolwiek większe zmiany obserwowano w grupie CR11. Oba modele diet wpłynęły również istotnie na redukcję masy ciała i poziom tkanki tłuszczowej, natomiast ponownie większe w grupie CR11. Konkludując, u badanych stosujących przez 6 tygodni dietę z 30% dziennym deficytem kalorycznym zanotowano bardziej efektywne wyniki redukcji tkanki tłuszczowej oraz zmiany profilu lipidowego oraz glukozy we krwi w porównaniu z wynikami uzyskanymi przez badanych stosujących dietę z 20% deficytem kalorycznym.

Po dwóch badaniach nad wpływem diet redukcyjnych oraz śródziemnomorskiej na różne parametry u osób z nadwagą i otyłością, zmieniłam zupełnie kierunek badań i razem z moim zespołem po raz pierwszy postanowiliśmy sprawdzić, w jaki sposób izokaloryczna dieta niskowęglowodanowa ketogenna wpłynie na parametry wydolności fizycznej u sportowców. W czasie kiedy projektowaliśmy to badanie na świecie nie było tego rodzaju prac z udziałem sportowców. Istniały prace oceniające wpływ diet niskowęglowodanowych i ketogennych, ale z udziałem osób nietreningowych, często otyłych i z chorobami współistniejącymi. W pracy (3) zatytułowanej **“The effects of a ketogenic diet on exercise metabolism and physical performance in off-road cyclists”**, opublikowanej w czasopiśmie *Nutrients*, badano wpływ izokalorycznej diety niskowęglowodanowej ketogennej oraz izokalorycznej diety mieszanej, tym razem na parametry wydolności tlenowej oraz stężenie wybranych hormonów w grupie kolarzy. Grupa badawcza nie miała problemów zdrowotnych. Badanymi było 8 kolarzy z minimum 5-letnim doświadczeniem treningowym, którzy w sposób losowy spożywali przez pierwsze 4 tygodnie eksperymentu izokaloryczną dietę mieszaną lub izokaloryczną dietę niskowęglowodanową ketogenną, następnie przez kolejne 4 tygodnie odwrotnie. Przed i po zakończonej diecie mieszanej i ketogennej badani wykonywali test progresywny na cykloergometrze Excalibur Sport, podczas którego oznaczano poziom VO_{2max} i VO_{2LT} , maksymalne obciążenie oraz LT. Dodatkowo przed i po 4 tygodniach obu diet badanym mierzono masę i skład ciała, profil lipidowy krwi, stężenie glukozy, insuliny, testosteronu i korytyzolu. Uzyskane wyniki ujawniły, że

czterotygodniowa izokaloryczna dieta ketogenna wpłynęła na wzrost wartości VO_{2max} oraz VO_{2LT} w porównaniu z wynikami osiąganymi po izokalorycznej diecie mieszanej. Dodatkowo obserwowano pozytywny wpływ diety ketogennej na poziom tkanki tłuszczowej oraz stężenie hormonów takich jak insulina i kortyzol.

Z kolei w ostatniej pracy (4) z tego obszaru zatytułowanej **“Influence of nutritional education on the diet and nutritional behaviors of elderly woman at the university of the third age”**, opublikowanej w czasopiśmie *International Journal of Environmental Research and Public Health*, do badań przystąpiła bardzo specyficzna grupa badawcza, studentki Uniwersytetu III Wieku (UIIIW), prowadzonego w Akademii Wychowania Fizycznego im. J. Kukuczki w Katowicach, u których oceniono wpływ rocznej edukacji żywieniowej na ich zachowania żywieniowe. Grupę badawczą stanowiło 106 kobiet po menopauzie, z czego 62 kobiety należały do grupy eksperymentalnej (studentki UIIIW), a 44 do grupy kontrolnej (kobiety nie należące do UIIIW). W pracy oceniano nawyki żywieniowe kobiet, a także mierzono skład i masę ciała, poziom aktywności fizycznej oraz poziom wisceralnej tkanki tłuszczowej. Dodatkowo we krwi mierzono parametry biochemiczne takie jak: stężenie glukozy, insuliny, profilu lipidowego, CRP i wyliczano wskaźnik HOMA-IR. Uzyskane wyniki nie potwierdziły naszych oczekiwań, jakoby roczna edukacja żywieniowa miała pozytywnie wpłynąć na zachowania żywieniowe uczestniczek z grupy UIIIW. W porównaniu do grupy kontrolnej, uczestniczki UIIIW, pomimo dużej wiedzy z zakresu żywienia, jaką zdobyły podczas 120 godzin zajęć edukacyjnych, nie wprowadziły jej w życie codzienne. Po roku uczestnictwa w UIIIW nadal miały wysoki poziom tkanki tłuszczowej, wysoki wskaźnik WHR oraz istotne zaburzenia profilu lipidowego krwi. Konkluzja tej pracy brzmi, że sama edukacja żywieniowa nie była wystarczającym czynnikiem do zmiany zachowań żywieniowych kobiet.

Bibliografia:

1. O'Kane J.W., Teitz C.C., Fontana S.M., Lind B.K.: Prevalence of obesity in adult population of former college rowers. *J Am Board Fam Pract.* 2002, 15, 451–456.
2. Pihl E., Jurimae T.: Relationships between body weight change and cardiovascular disease risk factors in male former athletes. *Int J Obes.* 2001, 25, 1057–1062.
3. Dawczynski C., Martin L., Wagner A., Jahreis G.: n-3 LC-PUFA-enriched dairy products are able to reduce cardiovascular risk factors: a doubleblind, cross-over study. *Clin Nutr*, 2010, 29, 592-9.
4. Assmann G., de Basker G., Bagnara S.: International consensus statement on olive oil and the Mediterranean diet- implications for health in Europe. *Eur J Cancer Prev*, 1997, 6, 418-21.
5. Djuric Z.: The Mediterranean diet: Effects on proteins that mediate fatty acid metabolism in the colon. *Nutr Rev*, 2011; 69 (12), 730-744.
6. Fontana L., Meyer T.E., Klein S., Holloszy J.O.: Long-term calorie restriction is highly effective in reducing the risk for atherosclerosis in humans. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2004, 101, 6659–6663.
7. Murray S., Kroll C., Avedna N.M.: Food and addiction among the aging population. *Aging Res Rev*, 2015, 20, 79–85.
8. Drewnowski A., Warren-Mears V.A.: Does aging change nutrition requirements? *J. Nutr. Health Aging*, 2001, 5, 70–74.
9. Liao C.D., Tsauo J.Y., Wu Y.T., Cheng C.P., Chen H.C., Huang Y.C., Chen H.C., Liou T.H.: Effects of protein supplementation combined with resistance exercise on body composition and physical function in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Am. J. Clin. Nutr*, 2017, 106, 1078–1091. doi:10.3945/ajcn.116.143594.

Drugi ważny obszar moich zainteresowań naukowych to wpływ suplementów żywieniowych na możliwości wysiłkowe zawodników różnych dyscyplin sportu. Do istotnych osiągnięć z tego obszaru zaliczam następujące publikacje:

1. **Michalczyk M.M.**, Gołaś A., Maszczyk A., Kaczka P., Zając A.: Influence of Sunlight and Oral D₃ Supplementation on Serum 25(OH)D Concentration and Exercise Performance in Elite Soccer Players. *Nutrients*. 2020, 4, 12(5), 1311, doi: 10.3390/nu1205131
[IF= 4,546, MNSiW= 140]
2. Jastrzębska M., Kaczmarczyk M., **Michalczyk M.**, Radzimiński Ł., Stępień P., Jastrzębska J., Wakuluk D., Díaz Suárez A., López Sánchez G.F., Ciężczyk P., Godlewski P., Król P., Jastrzębski Z.: Can supplementation of vitamin D improve aerobic capacity in well trained youth soccer players? *Journal of Human Kinetics*, 2018, 61 , s. 63-72, doi: 10.2478/hukin-2018-0033.
[IF= 1,414, MNSiW= 15]
3. Zając A, Golas A., Chycki A., Halz M., **Michalczyk M.M.**: The Effects of Long-Term Magnesium Creatine Chelate Supplementation on Repeated Sprint Ability (RAST) in Elite Soccer Players. *Nutrients*, 2020, 12 (10), 2961, doi.org/10.3390/nu12102961.
[IF= 4,546, MNSiW= 140]
4. Wilk M., **Michalczyk M.**, Chycki J., Maszczyk A., Czuba M., Roczniok R., Gołaś A., Zając A.: Endocrine responses to physical training and tribulus terrestris supplementation in middle-age men. *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine*, 2016, 13, 1 s. 65-71, doi: 10.18276/cej.2016.1-06. [IF= 0, MNSiW= 12]

5. Wilk M., **Michalczyk M.**, Gołaś A., Krzysztofik M., Maszczyk A., Zajac A.: Endocrine responses following exhaustive strength exercise with and without the use of protein and protein-carbohydrate supplements. *Biology of Sport*, 2019, doi.org/10.5114/biolSport.2018.75754.
[IF= 2,202, MNSiW= 15]

Obszar ten składa się z 5 prac o łącznej wartości IF= 12,708 oraz 322 pkt MNiSW.

Stosowanie różnego rodzaju suplementów przez sportowców obok zbilansowanej diety jest nieodłącznym elementem budowania formy sportowej. Od lat sportowcy stosują preparaty witaminowo-mineralne, kreatynę czy kofeinę, aby zwiększyć aktywność organizmu podczas intensywnego wysiłku, jaki towarzyszy każdej jednostce treningowej. W dwóch pierwszych pracach zajęłam się tematem wpływu suplementacji witaminą D na parametry wydolnościowe u piłkarzy. W trzeciej pracy, również z udziałem piłkarzy, badałam wpływ długoterminowej suplementacji kreatyną, jednego z najlepiej przebadanych suplementów dla sportowców na szybkość. Z kolei w dwóch ostatnich pracach badałam wpływ różnych suplementów na gospodarkę hormonalną u mężczyzn u średnim wieku. W pracy (1) zatytułowanej **„Influence of Sunlight and Oral D₃ Supplementation on Serum 25(OH)D Concentration and Exercise Performance in Elite Soccer Players”** opublikowanej w czasopiśmie *Nutrients* oceniano wpływ naturalnej ekspozycji na słońce oraz 6-tygodniowej suplementacji wysokimi dawkami cholekalcyferolu, 6000 IU dziennie, na poziom 25(OH)D₃ we krwi, stężenie testosteronu i kortyzolu a także na szybkość i wielkość VO₂max u 28 piłkarzy nożnych drużyny ekstraklasy. Badanie zostało przeprowadzone od stycznia do września i miało trzy etapy. Pierwszy etap trwał 10 dni i został przeprowadzony w styczniu podczas obozu przygotowawczego, który odbywał się na Cyprze (szerokość geograficzna 34.33°), gdzie średnio 8 godzin dziennie piłkarze przebywali na zewnątrz budynków w warunkach intensywnego nasłonecznienia. Drugi etap rozpoczął się bezpośrednio po powrocie z obozu,

początkiem lutego i trwał 6 tygodni. W etapie tym badani zostali losowo podzieleni na grupę suplementowaną (15 osób), która spożywała dziennie 6000IU cholekalcyferolu i grupę kontrolną (13 osób,) która spożywała suplement placebo. Trzeci etap odbył się początkiem września, po okresie trzech miesięcy (czerwiec, lipiec i sierpień) intensywnego nasłonecznienia w Polsce, jakiemu byli poddani piłkarze podczas codziennych treningów. Wyniki pierwszego badania, w styczniu przed wyjazdem na obóz u wszystkich piłkarzy, wykazały niski poziom witaminy D, który po 10 dniach obozu na Cyprze wzrósł istotnie statystycznie, aczkolwiek niewiele powyżej dolnej granicy wartości referencyjnych dla tej witaminy. Następnie po 6 tygodniach badania w grupie suplementowanej poziom witaminy 25(OH)D₃ wzrósł istotnie statystycznie i towarzyszyła temu istotna poprawa szybkości piłkarzy na pierwszych 5 m w 35 metrowym teście szybkości oraz istotny wzrost poziomu testosteronu. Wyniki pomiaru 25(OH)D₃ we wrześniu były dla nas wielkim zaskoczeniem. Spodziewaliśmy się znacznie wyższych wartości tej witaminy we krwi, zważywszy na fakt, że badanie było wykonane po kilku miesiącach letnich, kiedy w Polsce jest czas intensywnego nasłonecznienia. U wszystkich badanych obserwowano przeciętny poziom witaminy, wynoszący średnio połowę wartości rekomendowanej jako optymalna dla tej witaminy. Podsumowując, ze względu na plejotropowe działanie witaminy D, stwierdziliśmy istnienie potrzeby całorocznej suplementacji witaminą D₃ sportowców mieszkających na szerokości geograficznej Polski. W pracy (2) zatytułowanej **“Can supplementation of vitamin D improve aerobic capacity in well trained youth soccer players?”** opublikowanej w czasopiśmie *Journal of Human Kinetics*, oceniano wpływ 8-tygodniowej suplementacji wysokimi dawkami cholekalcyferolu, 5000IU dziennie, na jej poziom we krwi oraz na parametry wydolności tlenowej i beztlenowej u młodych piłkarzy nożnych. Badani zostali losowo podzieleni na dwie grupy – grupę suplementowaną (20 osób) i grupę placebo (16 osób). Przez 8 tygodni grupa suplementowana przyjmowała dziennie 5000 IU cholekalcyferolu a grupa kontrolna placebo. W okresie badania wszyscy piłkarze trenowali tak samo. Przed i po zakończonym okresie suplementacji u badanych mierzono poziom 25(OH)D₃,

wielkość VO_{2max} i wartość progu mleczanowego LT oraz zdolności szybkościowe podczas tzw. małych gier. Wyniki ujawniły, że po 8 tygodniach suplementacji w grupie suplementowanej poziom 25(OH) D_3 we krwi wzrósł istotnie statystycznie, natomiast w grupie kontrolnej zarejestrowano jej spadek. Dodatkowo w grupie suplementowanej obserwowano istotny wzrost zdolności wysiłkowych, wyrażony wartością maksymalnego poboru tlenu (VO_{2max}) oraz wzrost zdolności do pokonywania wysiłków z wysoką intensywnością oceniany podczas typowych ćwiczeń piłkarskich takich jak małe gry.

Po dwóch badaniach nad wpływem suplementacji witaminą D na zdolności wysiłkowe piłkarzy, w kolejnej pracy (3) zatytułowanej **“The Effects of Long-Term Magnesium Creatine Chelate Supplementation on Repeated Sprint Ability (RAST) in Elite Soccer Players”**, opublikowanej w czasopiśmie *Nutrients*, oceniliśmy wpływ 16-tygodniowej suplementacji niskimi dawkami magnezowego chelatu kreatyny na zdolności szybkościowe oceniane w teście RAST (Running Anaerobic Sprint Test) w grupie piłkarzy nożnych. Jak dotychczas jest to pierwsza praca z udziałem piłkarzy, w której okres suplementacji kreatyną był tak długi. Dwudziestu piłkarzy zostało losowo przydzielonych do grupy suplementowanej (10 osób) i grupy kontrolnej (10 osób). Finalnie 16 piłkarzy ukończyło badanie – po 8 w każdej grupie. Grupa suplementowana spożywała dziennie 5000 mg chelatu magnezowego kreatyny, a grupa kontrolna spożywała placebo. Przed i po zakończeniu suplementacji badani wykonywali test RAST. W teście mierzono całkowity czas testu, czas osiągnięty na pierwszej i szóstej długości 35m sprintu (s), średnią i maksymalną moc osiąganą w trakcie testu. Dodatkowo przed i po teście były mierzone: poziom mleczanu, parametry równowagi kwasowo-zasadowej oraz poziom kreatyniny. Uzyskane wyniki ukazały wpływ długoterminowej suplementacji niskimi dawkami kreatyny na poprawę wyników RAST bez negatywnego wpływu na pracę nerek, ocenianą poziomem kreatyniny we krwi. Te wyniki pozwoliły sformułować wniosek, że suplementacja kreatyną może trwać dłużej niż wciąż rekomendowane 4 tygodnie, i

nadal będzie przynosiła pozytywne efekty w postaci poprawy parametrów wydolności beztlenowej.

W kolejnej pracy (4) zatytułowanej „**Endocrine responses to physical training and tribulus terrestris supplementation in middle-age men**” opublikowanej w czasopiśmie *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine*, oceniano wpływ 12-tygodniowej suplementacji suplementem Tribulus Terrestris (TT), źródła saponin steroidowych, na poziom testosteronu, hormonu wzrostu (GH) oraz insulinopodobny czynnik wzrostu (IGF-1) oraz masę i skład ciała 14 mężczyzn w wieku 45–60 lat. Badanych losowo podzielono na grupę suplementowaną (7 osób) oraz kontrolną (7 osób). Grupa suplementowana przez pierwsze 6 tygodni spożywała 900mg saponin steroidowych, a przez następne 6 tygodni 1200mg. Grupa kontrolna spożywała w tym czasie kapsułki placebo. U wszystkich badanych przed i po zakończeniu suplementacji wykonano oznaczenia masy i składu ciała oraz parametrów biochemicznych: testosteronu, hormonu wzrostu, IGF-1 oraz profilu lipidowego. Uzyskane wyniki pokazały, że suplementacja saponinami steroidowymi w postaci preparatu Tribulus Terrestris wpłynęła pozytywnie na poziom wszystkich badanych hormonów oraz skład ciała. Po 12 tygodniach suplementacji w grupie suplementowanej zmierzono wyższy poziom beztłuszczowej masy ciała i niższy poziom tkanki tłuszczowej. Zbadano też istotne zmiany parametrów profilu lipidowego krwi. Konkludując, pomimo tak pozytywnych wyników suplementacji TT u mężczyzn w średnim wieku, jakie uzyskano, dalsze badania w tym obszarze są wskazane.

Z kolei w ostatniej pracy (5) z tego obszaru, zatytułowanej „**Endocrine responses following exhaustive strength exercise with and without the use of protein and protein-carbohydrate supplements**” opublikowanej w czasopiśmie *Biology of Sport*, badaliśmy wpływ suplementacji odżywką białkowo-węglowodanową po treningu oraz odżywką kazeinową tuż przed snem na wydzielanie hormonów u dwunastu mężczyzn trenujących oporowo od ponad 6 lat. Badani zostali losowo podzieleni na grupę suplementowaną (6 osób) i kontrolną (6

osób). Badani w grupie suplementowanej po treningu otrzymali odżywkę węglowodanowo- białkową w dawce 0.5 g/kg masy ciała, a przed snem odżywkę białkową (90% białek kazeinowych) w dawce 0.3 g/kg masy ciała. Badani w grupie kontrolnej otrzymali w tym samym czasie placebo. Badanym przed i po wysiłku, na drugi dzień rano i 24 godziny po wysiłku mierzono we krwi poziom insuliny, IGF-1, hormonu wzrostu oraz na poziom kinazy kreatynowej (CK). Wyniki wykazały, że w grupie suplementowanej podawanie odżywek po treningu i na noc spowodowało poranny wzrost stężenia GH i IGF-1 we krwi, ale nie miało to wpływu na poziom CK. Natomiast nie zaobserwowano tych zmian po 24 godzinach od wysiłku. Podsumowując, można stwierdzić, że podawanie bezpośrednio po treningu oporowym odżywki węglowodanowo-białkowej oraz odżywki białkowej na noc zwiększyło wydzielanie hormonów mających bezpośredni wpływ na proces resyntezy białek mięśniowych, przyspieszając proces regeneracji powysiłkowej.

Bibliografia:

1. Wiciński M., Adamkiewicz D., Adamkiewicz M., Śniegocki M., Podhorecka M., Szychta P., Malinowski B.: Impact of Vitamin D on Physical Efficiency and Exercise Performance—A Review. *Nutrients* 2019, 11, 2826, doi:10.3390/nu11112826.
2. Dzik K.P., Kaczor J.J.: Mechanisms of vitamin D on skeletal muscle function: Oxidative stress, energy metabolism and anabolic state. *Eur. J. Appl. Physiol.* 2019, 119, 825–839, doi:10.1007/s00421-019-04104-x.
3. Saha S., Goswami R., Ramakrishnan L., Vishnubhatla S., Mahtab S., Kar P., Srinivasan S., Singh N., Singh U.: Vitamin D and calcium supplementation, skeletal muscle strength and serum testosterone in young healthy adult males: Randomized control trial. *Clin. Endocrinol.* 2018, 88, 217–226, doi:10.1111/cen.13507.
4. Velema M.S., Ronde W.: Elevated plasma creatinine due to creatine ethyl ester use. *Neth J Med* 2011, 69, 79-81.

5. Buford T.W., Kreider R.B., Stout J.R., Greenwood M., Campbell B., Spano M., Ziegenfuss T., Lopez H., Landis J., Antonio J.: International Society of Sports Nutrition Position Stand: Creatine Supplementation and Exercise. *J. Int. Soc. Sports Nutr* 2007, 4, 6.
6. Kreider R.B., Melton C., Rasmussen C.J. et al.: Long-term creatine supplementation does not significantly affect clinical markers of health in athletes. *Mol Cell Biochem* 2014, 95–104.
7. Cermak N.M., Res P.T., de Groot L.C., Saris W.H., van Loon L.J.: Protein supplementation augments the adaptive response of skeletal muscle to resistance-type exercise training: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr.* 2012; 96 (6), 1454-64.
8. Schoenfeld B., Aragon A., Krieger J.: The effect of protein timing on muscle strength and hypertrophy: a meta-analysis. *J. Int. Soc. Sport Nutr.* 2013, 10, 53.
9. Rogerson S., Riches C.J., Jennings C., Weatherby R.P., Meir R.A., Marshall-Gradisnik S.M.: The effect of five weeks of tribulus terrestris supplementation on muscle strength and body composition during preseason training in elite rugby league players. *J Strength Cond Res* 2007, 21 (2), 348–353.
10. Neychev V.K., Mitev V.I.: The aphrodisiac herb Tribulus terrestris does not influence the androgen production in young men. *J Ethnopharmacol* 2005, 101 (1–3), 319–323.

Ostatnim, trzecim obszarem moich badań naukowych był wpływ wysiłku fizycznego na status antyoksydacyjny krwi sportowców. Był to również temat mojej rozprawy doktorskiej. Moje najważniejsze prace naukowe w tym obszarze, opublikowane po uzyskaniu tytułu doktora nauk o kulturze fizycznej, to:

1. **Michalczyk M.**, Kłapcińska B., Sadowska-Krępa S., Jagsz S., Pilis W., Szoltysek-Boldys I., Chmura J., Kimsa E., Kempa E.: Evaluation of the blood antioxidant

capacity in two selected phases of the training cycle in professional soccer players. *Journal of Human Kinetics*, 2008, 19, 93–108.

[IF= 0, MNSiW= 4]

2. Waśkiewicz Z., Sadowska-Krępa E., Kłapcińska B., Jagsz S., **Michalczyk M.**, Kempa K., Poprzęcki S., Gerasimuk D.: Changes in the blood antioxidant defense capacity during a 24 hour run. *Journal of Human Kinetics*, 2010, 24, 65-74.

[IF= 0,321, MNSiW= 13]

3. **Michalczyk M.**, Poprzęcki S., Czuba M., Zydek G., Jagsz J., Sadowska-Krępa E., Zając A.: Blood antioxidant status in road cyclist during progressive (VO₂max) and constant cycling intensity (MLSS). *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 2015, 55, 855-864.

[IF= 1,111, MNSiW= 20]

4. **Michalczyk M.M.**, Chycki J., Zając A., Petr M., Czuba M., Langfort J.: Three weeks of intermittent hypoxic training affect antioxidant enzyme activity and increases lipid peroxidation in cyclists. *Monatshefte fur Chemie*, 2019, 150, 1703-1710, doi: 10.1007/s00706-019-02451-1.

[IF= 1,349, MNSiW= 40]

Obszar ten składa się z 4 prac o łącznej wartości IF= 2,781 oraz 77 pkt MNiSW.

Już kilkadziesiąt lat temu udowodniono, że podczas każdego intensywnego wysiłku fizycznego wskutek ponad 20-krotnie większego pochłaniania tlenu, dochodzi do powstawania w organizmie ogromnych ilości wolnych rodników tlenowych, które powodują uszkodzenie wielu struktur komórkowych takich jak łańcuch DNA, białka komórkowe czy lipidy błonowe. Następnie odkryto, że organizm

człowieka nie jest bezbronny wobec wolnych rodników i posiada dwa mechanizmy obrony przeciwrodnikowej – enzymatyczny i nieenzymatyczny. W obronie enzymatycznej biorą udział takie enzymy jak dysmutaza ponadtlenkowa (SOD), katalaza (CAT), peroksydaza glutationowa (GPX) oraz reduktaza glutationowa (GR). Z kolei w obronie nieenzymatycznej zaangażowane są antyoksydanty drobnocząsteczkowe takie jak zredukowany glutation (GSH), kwas moczowy (KM), retinol czy tokoferole. We wszystkich czterech pracach dokonano oceny mechanizmów obrony antyoksydacyjnej krwi u sportowców przed i po odmiennych rodzajach wysiłku fizycznego wykonywanego w różnych warunkach. Oceny mechanizmów obrony antyoksydacyjnej krwi dokonano na podstawie oznaczenia aktywności enzymów SOD, CAT, GPX oraz GR w erytrocytach oraz stężenia antyoksydantów nieenzymatycznych, takich jak zredukowany glutation (GSH), kwas moczowy (KM) oraz marker peroksydacji lipidów błonowych- MDA w surowicy krwi. Dodatkowo we wszystkich pracach wyliczano autorski wskaźnik POTAOX, jako sumę standaryzowanych wartości aktywności enzymów antyoksydacyjnych oraz antyoksydantów nieenzymatycznych.

W pracy (1) zatytułowanej „**Evaluation of the blood antioxidant capacity in two selected phases of the training cycle in professional soccer players**” opublikowanej w czasopiśmie *Journal of Human Kinetics*, badano status antyoksydacyjny krwi u 34 piłkarzy na początku i na końcu okresu przygotowawczego rundy wiosennej. Zawodnicy w okresie badań trenowali w tradycyjny sposób, jak to zakłada klasyczny trening piłkarski w okresie przygotowawczym. Wyniki ujawniły, że wysiłek, jakiemu byli poddani zawodnicy w okresie przygotowawczym, nie wpłynął istotnie na wzrost obrony antyoksydacyjnej krwi mierzonej aktywnością pojedynczych enzymów antyoksydacyjnych oraz stężeniem antyoksydantów drobnocząsteczkowych. Natomiast obserwowano istotne pozytywne zmiany w wartości POTAOX. Zatem można podsumować, iż wysiłek, jakiemu byli poddani piłkarze w okresie przygotowawczym, był odpowiednio

wysokim bodźcem do poprawy obrony antyoksydacyjnej krwi ocenianej na podstawie wartości POTAOX.

W pracy (2) zatytułowanej „**Changes in the blood antioxidant defense capacity during a 24 hour run**” opublikowanej w czasopiśmie *Journal of Human Kinetics*, badano wpływ 24-godzinnego wysiłku w trakcie ulicznego 24-godzinnego biegu na status antyoksydacyjny u 15 biegaczy amatorów, którzy tygodniowo pokonywali średnio dystans 81 ± 43 km i mieli staż treningowy minimum 8 lat. Krew do oznaczeń enzymów antyoksydacyjnych i antyoksydantów nieenzymatycznych oraz MDA była pobierana przed biegiem (1 pomiar), po przebiegnięciu dystansu maratonu (42,217m) (2 pomiar), po 12 godzinach biegu (3 pomiar) i po zakończeniu biegu (4 pomiar). Uzyskane wyniki ujawniły, że w miarę kolejnych godzin wysiłku po 2, 3 i 4 pomiarze obserwowano progresywny spadek aktywności enzymów SOD i CAT i spadek stężenia GSH oraz wzrost aktywności GPX i GR i wzrost stężenia MDA. Obserwowano również istotne zmiany wskaźnika POTAOX, największe po 12 godzinach wysiłku. Podsumowując, można stwierdzić, że tego rodzaju wysiłek w znacznym stopniu wpływa negatywnie na status obrony antyoksydacyjnej krwi.

W pracy (3) zatytułowanej „**Blood antioxidant status in road cyclist during progressive (VO_2 max) and constant cycling intensity (MLSS)**” opublikowanej w czasopiśmie *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, oceniano wpływ wysiłku fizycznego mierzonego w teście progresywnym oraz wysiłku fizycznego mierzonego w teście MLSS (Maximal Lactate Steady State Test) na mechanizmy obrony antyoksydacyjnej krwi u kolarzy. W badaniach uczestniczyło 7 mężczyzn i 6 kobiet. Uzyskane wyniki ujawniły, że aktywność enzymów antyoksydacyjnych i stężenie antyoksydantów nieenzymatycznych podczas obu rodzajów wysiłku uległ istotnemu niekorzystnemu zaburzeniu bez względu na płeć. Szczególnie istotny wzrost aktywności CAT obserwowano po obu rodzajach wysiłku w obu grupach. Zatem podsumowując – oba rodzaje wysiłku negatywnie wpłynęły na status antyoksydacyjny krwi badanych kolarzy.

W ostatniej pracy (4) z tego obszaru zatytułowanej „**Three weeks of intermittent hypoxic training affect antioxidant enzyme activity and increases lipid peroxidation in cyclists**”, opublikowanej w czasopiśmie *Monatshefte fur Chemie*, oceniano wpływ 3-tygodniowego treningu częściowo realizowanego w warunkach przerywanej hipoksji oraz częściowo w warunkach normoksji na status obrony antyoksydacyjnej krwi kolarzy. Badani zostali podzieleni losowo na dwie grupy: grupę IHT (7 uczestników), która trenowała 3x w tygodniu w warunkach hipoksji z intensywnością 95% LT oraz grupę NT (8 uczestników), która trenowała cały tydzień w warunkach normoksji z intensywnością 100% LT. Wyniki ujawniły, że po 3 tygodniach treningu wystąpiły istotne statycznie różnice międzygrupowe w poziomie MDA, GSH i TAS oraz aktywności GPX i CK. W grupie IHT obserwowano istotnie niższą aktywność SOD i GPX oraz wyższe stężenie MDA w porównaniu do wyników wyjściowych oraz w porównaniu do NG. Te wyniki potwierdzają tezę, że wysiłek w warunkach hipoksji wywołuje większy stres oksydacyjny niż ten sam wysiłek wykonywany w warunkach normoksji.

Bibliografia:

1. Quindry J., Dumke C., Slivka D., Ruby B.: Impact of extreme exercise at high altitude on oxidative stress in humans. *J Physiol*, 2016, 594 (18). 5093-104. doi: 10.1113/JP270651. Epub 2015 Dec 7.
2. Wozniak A., Drewna G., Chesny G., Rakowski A., Rozwodowska M., Olszewska D.: Effect of altitude training on the peroxidation and antioxidants enzymes in sportsmen. *Med Sci Sports Exerc*, 2001, 33 (7), 1109–1113.
3. Bakonyi T., Radak Z.: High altitude and free radicals. *J Sports Sci Med*, 2004, 3(2), 64-9. eCollection 2004 Jun.
4. Powers S.K., Nelson W.B., Hudson M.B.: Exercise induced oxidative stress in humans: Cause and consequences. *Free Radic Biol Med* 51, 942–950.
5. Wilber R.L.: Current trends in altitude training. *Sports Med*, 2001, 4, 249-65

6. León-López J., Calderón-Soto C., Pérez-Sánchez M., Feriche B., Iglesias X., Chaverri D., Rodríguez F.A.: Oxidative stress in elite athletes training at moderate altitude and at sea level. *Eur J Sport Sci*, 2011, 18 (6), 832-841. doi:10.1080/17461391.2018.1453550. Epub 2018 Mar 24.
7. Pialoux V., Brugniaux J.V., Rock E., Mazur A., Schmitt L., Richalet J.-P., Robach P., Clottes E., Coudert J., Fellmann N., Mounier R.: Antioxidant status of elite athletes remains impaired 2 weeks after a simulated altitude training camp. *Eur J Nutr*, 2010, 49, 285–292.
8. Debevec T., Pialoux V., Saugy J., Schmitt L., Cejuela R., Mury P., Ehrström S., Faiss R., Millet G.P.: Prooxidant/Antioxidant Balance in Hypoxia: A Cross-Over Study on Normobaric vs. Hypobaric "Live High-Train Low". *PLoS One* 2015, 14, 10 (9), e0137957. doi: 10.1371/journal.pone.0137957.
9. Robach P., Richalet J.P., Gortan C., Gardette B., Jammes Y.: Operation Everest III (Comes '97): the effect of simulated severe hypobaric hypoxia on lipid peroxidation and antioxidant defense system in human blood at rest and after maximal exercise. *Resuscitation*, 2001, 49, 307–314.
10. Bailey D.M., Davies B., Young I.S.: Intermittent hypoxic training: implications for lipid peroxidation induced by acute normoxic exercise in active men. *Clin Sci* 2001, 101 (5), 465-75.

Oprócz prac badawczych, jestem współautorką 3 prac poglądowych. Pracę numer 2 napisaliśmy na zaproszenie głównego edytora wydania numeru specjalnego - *Nutrition, Health and Athletic Performance* czasopisma „Nutrients”.

1. Kaczka P., **Michalczyk M.M.**, Jastrząb R., Gawęlczyk M., Kubicka K.: Mechanism of Action and the Effect of Beta-Hydroxy-Beta-Methylbutyrate (HMB) Supplementation on Different Types of Physical Performance - A Systematic Review. *Journal of Human Kinetics*, 2019, 68, 211-222, doi:10.2478/hukin-2019-0070. [IF= 1,664, MNSiW= 140]

2. **Michalczyk M.**, Czuba M., Zydek G., Zając A., Langfort L.: Dietary Recommendations for Cyclists during Altitude Training. *Nutrients*, 2016, 18, 8 (6), 377, doi: 10.3390/nu8060377.
[IF= 3,550, MNSiW= 35]
3. Zydek G., **Michalczyk M.**, Zając A., Latosik E.: Low- or high-carbohydrate diet for athletes? *Trends in Sport Sciences*, 2014, 4 (21), 207-212. ISSN 2299-9590.
[IF= 0, MNSiW= 5]

Obszar ten składa się z 3 prac o łącznej wartości IF= 5,214 oraz 180 pkt MNiSW.

Pierwsza praca poglądowa zatytułowana **“Mechanism of Action and the Effect of Beta-Hydroxy-Beta-Methylbutyrate (HMB) Supplementation on Different Types of Physical Performance – A Systematic Review”** i opublikowana w czasopiśmie *Journal of Human Kinetics*, dotyczy suplementu HMB. W pracy przedstawiono szczegółową budowę i funkcję HMB, opisano jego mechanizm działania oraz zaprezentowano najnowsze wyniki ergogenicznego wpływu suplementacji HMB na wydolność tlenową i beztlenową, siłę mięśniową, poziom masy mięśniowej oraz tkanki tłuszczowej. Dodatkowo zwrócono uwagę na aspekt biodostępności HMB oraz jej dawkowanie.

W pracy (2) zatytułowanej **„Dietary Recommendations for Cyclists during Altitude Training”** opublikowanej w czasopiśmie *Nutrients*, opisano zalecenia dietetyczne dla kolarzy trenujących w warunkach wysokogórskich. Przedstawiono rekomendacje dotyczące węglowodanów jako preferowanego źródła energii dla mięśni w takich warunkach, rolę nawodnienia dla trenujących na wysokościach oraz rekomendacje dotyczące suplementacji antyoksydantami, witaminą D oraz żelazem.

W pracy (3) zatytułowanej **„Low- or high-carbohydrate diet for athletes?”** opublikowanej w czasopiśmie *Trends in Sport Sciences*, porównano dwie najpopularniejsze w ostatnich latach diety stosowane przez sportowców,

niskowęglowodanową oraz wysokowęglowodanową. Opisano szczegółowe założenia tychże diet oraz wskazano ich mocne i słabe punkty. Jako ważny dodatek załączono przykładowy dzienny jadłospis diety niskowęglowodanowej i wysokowęglowodanowej.

Bibliografia:

1. Kreider R.B., Ferreira M.P., Greenwood M., Wilson M., Grindstaff P., Plisk S., Amalda A.L.: Effects of Calcium β -HMB Supplementation During Training on Markers of Catabolism, Body Composition, Strength and Sprint Performance. *Journal of Exercise Physiology* 2000, 3(4), 48-59
2. Silva V.R., Belozo F.L., Micheletti T.O., Conrado M., Stout J.R., Pimentel G.D., Gonzalez A.M.: β -hydroxy- β -methylbutyrate free acid supplementation may improve recovery and muscle adaptations after resistance training: a systematic review. *Nutr Res.* 2017, 45,1-9. doi: 10.1016/j.nutres.2017.07.008. Epub 2017 Jul 26. Review.
3. Wilson J.M., Stout J.R., Duncan N., Lowery R.P., Wilson S.M.C., Baier S.M., Rathmacher J.: The effects of 12 weeks of beta-hydroxy-beta-methylbutyrate free acid supplementation on muscle mass, strength, and power in resistance-trained individuals: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *European Journal of Applied Physiology*, 2014, 114 (6), 1217–1227.
4. Kayser B.: Nutrition and energetics of exercise at altitude. Theory and possible practical implications. *Sports Med.* 1994, 17, 309–323.
5. Reynolds R.D., Lickteig J.A., Howard M.P., Deuster P.A.: Intakes of high fat and high carbohydrate foods by humans increased with exposure to increasing altitude during an expedition to Mt. Everest. *J Nutr.* 1998, 128, 50–55.
6. Praz C., Granges M., Burtin C., Kayser B.: Nutritional behaviour and beliefs of ski-mountaineers: A semi-quantitative and qualitative study. *J Int Soc Sports Nutr.* 2015, 9, 12–46.

4.8 Sumaryczny wskaźnik Impact Factor oraz punktacja MNiSW

W pracach opublikowanych przez habilitanta sumaryczny wskaźnik prac wynosi **IF= 48,489**, co stanowi **1306** punktów **MNiSW**.

4.9 Liczba cytowań publikacji habilitanta

Dane bibliometryczne na dzień 15.12.2020

- **Baza Web of Science**

Liczba cytowań: 170

Liczba cytowań bez autocytowań: 141

Indeks Hirscha: 8

- **Baza Scopus**

Liczba cytowań: 181

Liczba cytowań bez autocytowań: 136

Indeks Hirscha: 8

Dane na podstawie analizy bibliometrycznej zostały sporządzone przez jednostkę zatrudniającą (załącznik nr 6).

5. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową albo artystyczną

5.1 Współpraca z instytucjami naukowymi

- Współpracuję z prof. dr hab. Ewą Stachowską i pracownikami Zakładu Biochemii Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego oraz z prof. dr hab. Pawłem Ciężczykiem, kierownikiem Zakładu Biologii Molekularnej AWF w Gdańsku. Owocem współpracy są wspólne publikacje oraz odbycie stażu naukowego w ośrodku prof. Ciężczyka.

Maciejewska D., **Michalczyk M.**, Czerwińska-Rogowska M., Banaszczak M., Ryterska K., Jakubczyk K., Piotrowski J., Hołowko J., Drozd A., Wysokiński P., Ficek K., Wilk K., Lubkowska A., **Ciężczyk P.**, Bertrand J., **Stachowska E.**: Seeking optimal nutrition for healthy body mass reduction among former athletes. *Journal of Human Kinetics* 2017, 60 , s. 63-75 [DOI:10.1515/hukin-2017-0090].

Hołowko J., **Michalczyk M.M.**, Zając A., Czerwińska-Rogowska M., Ryterska K., Banaszczak M., Jakubczyk K., **Stachowska E.**: Six weeks of calorie restriction improves body composition and lipid profile in obese and overweight former athletes. *Nutrients* 2019, 11, s. 1-14 [DOI: 10.3390/nu11071461].

Jastrzębska M., Kaczmarczyk M., **Michalczyk M.**, Radziwiński Ł., Stępień P., Jastrzębska J., Wakuluk D., Díaz Suárez A., Felipe G., Sánchez L., **Ciężczyk P.**, Godlewski P., Król P., Jastrzębski Z.: Can supplementation of vitamin D improve aerobic capacity in well trained youth soccer players? *Journal of Human Kinetics* 2018, 61 (), s. 63-72 [DOI: 10.2478/hukin-2018-0033].

- Współpracuję z dr Petrem Stastnym z Wydziału Wychowania Fizycznego i Sportu Uniwersytetu Karola w Pradze i mamy wspólną publikację:

Michalczyk M.M., Maszczyk A., **Stastny P.**: The effects of low-energy moderate-carbohydrate (MCD) and mixed (MixD) diets on serum lipid profiles and body composition in middle-aged men: a randomized controlled parallel-group clinical trial *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2020, 17 (), s. 1-15 [DOI: 10.3390/ijerph17041332]

- Współpracuję z dr Janą Pelclową z Wydziału Wychowania Fizycznego z Uniwersytetu w Ołomuńcu i mamy wspólną publikację:

Michalczyk M.M., Zając-Gawlak I., Zając A., **Pelclová J.**, Rocznik R., Langfort J.: Influence of nutritional education on the diet and nutritional behaviors of elderly women at the university of the third age. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2020, 17, s. 1-12 [DOI: 10.3390/ijerph17030696]

- Współpracuję z dr Miroslavem Petrem z Wydziału Wychowania Fizycznego i Sportu Uniwersytetu Karola w Pradze i mamy wspólną publikację:

Michalczyk M.M., Chycki J., Zając A., **Petr M.**, Czuba M., Langfort J.: Three weeks of intermittent hypoxic training affect antioxidant enzyme activity and increases lipid peroxidation in cyclists. *MONATSSHEFTE FUR CHEMIE* 2019, 150, s. 1703-1710 [DOI: 10.1007/s00706-019-02451-1].

- Współpracowałam z prof. dr hab. Andrzejem Mitasem z Politechniki Śląskiej w przygotowaniu projektu „Wpływ czynników środowiskowych na zaburzenia snu”.
- Od 2020 r. jestem członkiem projektu Centrum Badania i Wdrażania Strategii Wspierających Zdrowe Starzenie – RIDage realizowanego w ramach programu Regionalna Inicjatywa Doskonałości, na podstawie umowy Nr 019/RID/2018/19. Projekt finansowany z środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Podmiot realizujący projekt: Akademia Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach

5.2 Udział w stażach

W dniach 25.06-12.07.2019 odbyłam staż naukowy w Zakładzie Biologii Molekularnej AWFIS oraz Laboratorium Genetyki, którego celem była wymiana doświadczeń oraz nawiązanie długofalowej współpracy naukowej. W trakcie stażu nabyłam umiejętność: izolacji DNA bakteryjnego z wykorzystaniem metod: kolumnkowej oraz grawitacyjnej; analizy ilościowej i jakościowej wyizolowanego materiału genetycznego przy wykorzystaniu spektrofotometru oraz rozdzału elektroforetycznego; przeprowadzanie reakcji PCR w czasie rzeczywistym oraz analizy wyników genotypowania w poszukiwaniu polimorfizmów typu SNP predysponujących do zaburzeń genomowego i niegenomowego działania witaminy D. Owocem współpracy jest zebranie i oznaczenie materiału do publikacji o roboczym tytule “Relationship between vitamin D receptor BsmI and FokI polymorphisms and anthropometric and biochemical parameters describing metabolic syndrome in professional soccer players”, która jest przygotowywana do publikacji.

W dniach 7.12-18.12.2015 odbyłam staż naukowy w firmie Olimp Laboratories. Sp. z o.o. w kilku działach: Badań i Rozwoju, Rozwoju Analityki oraz Kontroli Jakości.

Opiekunem stażu był dr Piotr Kaczka, kierownik działu Badań i Rozwoju. Celem stażu była wymiana doświadczeń oraz nawiązanie długofalowej współpracy naukowej. Podczas stażu nabyłam umiejętności projektowania nowych produktów. Przygotowałam formułę nowego suplementu o działaniu nasilającym termogenezę. Uczestniczyłam w próbach technologicznych opracowywania nowych suplementów oraz zapoznałam się z metodami oznaczenia substancji czynnych. Dowodem współpracy z kierownikiem działu Badań i Rozwoju Panem dr Piotrem Kaczką są dwie publikacje :

Michalczyk M.M., Gołaś A., Maszczyk A., **Kaczka P.**, Zając A.: Influence of Sunlight and Oral D₃ Supplementation on Serum 25(OH)D Concentration and Exercise Performance in Elite Soccer Players. *Nutrients* 2020, 12 (5), 1311,doi: 10.3390/nu1205131

Kaczka P., **Michalczyk M.M.**, Jastrzab R., Gawelczyk M., Kubicka K.: Mechanism of Action and the Effect of Beta-Hydroxy-Beta-Methylbutyrate (HMB) Supplementation on Different Types of Physical Performance – A Systematic Review. *Journal of Human Kinetics* 2019, 68, 211-222, doi:10.2478/hukin-2019-0070.

5.3 Udział w projektach badawczych w kraju i za granicą

W trakcie mojej pracy naukowej byłam kierownikiem 2 projektów oraz realizatorem 2 grantów i 1 projektu. Poniżej przedstawiam tytuły tych projektów i pełnioną w nich funkcję:

- Kierownik projektu „*Wpływ suplementacji wysokimi dawkami witaminy D₃ na poziom cytokin pro/ przeciwzapalnych, stężenie wybranych hormonów, moc maksymalną mięśni oraz skład ciała nietreningujący mężczyźni*” (2018-2019), realizowanego w Katedrze Teorii i Praktyki Sportu, AWF Katowice. W ramach podtrzymania potencjału badawczego WF.

- Kierownik badań statutowych: *„Wpływ hipoksji na mechanizmy obrony antyoksydacyjnej krwi u sportowców dyscyplin wytrzymałościowych w różnych okresach rocznego cyklu treningowego”* (2010-2013), realizowanych w Katedrze Nauk Fizjologiczno-Medycznych AWF Katowice.
- Realizator grantu MNiSW – NRSA3 03953: *„Kontrola procesu treningowego w oparciu o analizę kinezyjologiczną, kontrolę biochemiczną oraz parametry motoryczne zawodników wybranych dyscyplin sportu”*. Kierownik grantu: prof. dr hab. Adam Zając.
- Realizator projektu prof. dr hab. Adama Zająca pt. *„Optymalizacja procesu treningowego”* realizowanego w Instytucie Nauk o Sporcie w AWF Katowice

5.4 Recenzowanie prac naukowych w czasopismach międzynarodowych i krajowych

Wykonałam **11 recenzji** prac naukowych do czasopism:

- ✓ Journal of Cellular Physiology (IF – 4,02) – 1 praca
- ✓ PlosOne (IF – 2,87) – 1 praca
- ✓ International Journal of Environmental Research and Public Health
(IF – 2,84) – 4 prace
- ✓ Journal of Human Kinetics (IF – 1,6) – 2 prace
- ✓ Physiology International (Formerly: Acta Physiologica Hungarica) (IF – 1,4) – 1 praca
- ✓ Human Movement- (MNiSW= 20) – 1 praca
- ✓ Baltic Journal of Health and Activity (MNiSW= 20) – 1 praca

Recenzowałam skrypt dr hab. Barbary Frączek pt. „Dietetyka sportowa – zastosowanie niekonwencjonalnych modeli żywienia w sporcie”, wydany w 2016 r. przez Krakowską Wyższą Szkołę Promocji Zdrowia.

5.5 Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych wraz z informacją o pełnionych funkcjach

Od 2016 r. jestem członkiem Polskiego Towarzystwa Dietetyki Sportowej

Od 2017 r. jestem członkiem American College of Nutrition Society

Od 2021 r. będę członkiem European Sport Nutrition Society

5.6 Wykaz opublikowanych artykułów w czasopismach naukowych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt.4.7)

Evaluation of the blood antioxidant capacity in two selected phases of the training cycle in professional soccer players / Małgorzata Michalczyk, Barbara Kłapcińska, Ewa Sadowska-Krępa, Sławomir Jagsz, Wiesław Pilis, Izabela Szoltysek-Bołdys, Jan Chmura, Elżbieta Kimsa, Katarzyna Kempa.// Journal of Human Kinetics Vol. 19 (2008), s. 93-108.

Aerobic capacity and sprint velocity of leagues I and IV football players / Małgorzata Michalczyk, Barbara Kłapcińska, Stanisław Poprzęcki, Sławomir Jagsz, Ewa Sadowska-Krępa, Elżbieta Kimsa, Katarzyna Kempa, Jan Chmura.// Biomedical Human Kinetics Vol. 2 (2010), s. 9-14.

6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę

6.1 Udział w komitetach organizacyjnych międzynarodowych i krajowych konferencji naukowych i metodyczno-naukowych

Byłam przewodniczącą Komitetu Organizacyjnego I Międzynarodowej Konferencji Naukowej – Nutrigenomika i Nutrigenetyka w Żywieniu Ludzi Aktywnych. Organizator: Akademia Wychowania Fizycznego im. J. Kukuczki w Katowicach, 21 Listopad 2014 r.

6.2 Uczestnictwo w konferencjach naukowych i metodyczno-naukowych

Antioxidant defense in rat heart with left ventricular hypertrophy. Jagsz S., Kłapcińska B., Michalczyk M. In: Molecular and physiological aspects of regulatory processes of the organism: materials of 14th International Symposium of Polish Network of Molecular and Cellular Biology UNESCO/PAS / ed. by Henryk Lach. Cracow: Pedagogical University of Cracow, 2008 S. 181-183.

Changes in the blood antioxidant defense capacity during a 24 hour run. Waśkiewicz Z., Sadowska-Krępa E., Kłapcińska B., Jagsz S., Michalczyk M., Poprzęcki S. In: Molecular and physiological aspects of regulatory processes of the organism : materials of 19th International Symposium, Cracow, June 11-12.2010 / ed. by Henryk Lach. Cracow : Abaton, 2010 S. 308-310. - ISBN 978-83-61569-08-4.

Effects of a 24-h ultra-marathon run on hematological parameters . Kłapcińska B., Waśkiewicz Z., Sadowska-Krępa E., Czuba M., Jagsz S., Michalczyk M., Poprzęcki S. In: Molecular and physiological aspects of regulatory processes of the organism :

materials of 19th International Sympozjum, Cracow, June 11-12.2010 / ed. by Henryk Lach. Cracow: Abaton, 2010 S. 128-129. - ISBN 978-83-61569-08-4.

Assessment of calcium, phosphorus and vitamin D content in diet of students of University of the Third Age and the risk of osteoporosis. **Michalczyk M.**, Zając-Gawlak I., Pośpiech D., Zydek G., Jagsz S., Sadowska-Krępa E., Poprzęcki S. In: Molecular and physiological aspects of regulatory processes of the organism : materials of 21th International Symposium / ed. by Henryk Lach. Cracow: Abaton, 2012 S. 228-229. - ISBN 978-83-61569-52-7.

Ocena sposobu żywienia kolarzy szosowych. Poprzęcki S., Czuba M., **Michalczyk M.**, Baron D., Reichel R. W: Promocja zdrowia wyzwaniem XXI w. pod red. Wiesławy Tracz i Tadeusza Kasperczyka. Kraków: Krakowska Wyższa Szkoła Promocji Zdrowia, 2012 S. 288-296. - ISBN 978-83-936636-0-6.

Ocena zawartości wapnia i fosforu w diecie słuchaczek Uniwersytetu III Wieku. **Michalczyk M.**, Zając-Gawlak I., Pośpiech D., Zydek G., Sadowska-Krępa E., Poprzęcki S. W: Promocja zdrowia wyzwaniem XXI w. pod red. Wiesławy Tracz i Tadeusza Kasperczyka. Kraków: Krakowska Wyższa Szkoła Promocji Zdrowia, 2012 S. 271-275. - ISBN 978-83-936636-0-6.

Status antyoksydacyjny i gospodarka lipidowa krwi u płotkarzy w warunkach wspomagania mieszanką przetworzonych owoców. Sadowska-Krępa E., Podgórski T., Szade B., Smol E., **Michalczyk M.**, Obara P. W: Promocja zdrowia wyzwaniem XXI w. pod red. Wiesławy Tracz i Tadeusza Kasperczyka. Kraków: Krakowska Wyższa Szkoła Promocji Zdrowia, 2012 S. 297-302. - ISBN 978-83-936636-0-6.

Changes in plasma lipid peroxidation markers, antioxidant enzyme activity and non-enzymatic antioxidant concentration in response to supplementation with mixed

vegetable concentrate in elite soccer players. **Michalczyk M.**, Zydek G., Poprzęcki S., Sadowska-Krepa E., Jagsz S., Czuba M. In: Molecular and physiological aspects of regulatory processes of the organism : materials of 22th International Symposium ed. by Henryk Lach. Cracow: Abaton, 2013 S. 170-171. - ISBN 978-83-61569-52-7.

Comparition of mean and peak value of muscle activity in flat bench press. Gołaś A., Pietraszewski P., Maszczyk A., Rocznik R., **Michalczyk M.**, Chycki J. International Congress of Physical Education, Sports and Kinetotherapy 6th Edition, Bucharest, June 16-18, 2016. National University of Physical Education and Sport.

Wpływ suplementacji probiotykiem *Lactobacillus helveticus* LA 401 candidis na poziom grzybów drożdżopochodnych *Candida albicans* w kale – studium przypadku. **Michalczyk M.M.**, Kurczabińska-Luboń D. Ogólnopolska Konferencja Naukowa NUTRICIB „Żywność i żywienie – przegląd i badania”, 8 czerwca 2019 roku w Lublinie.

Assesment of the Polyunsaturated Fatty Acids (PUFA) Omega 3 /Omega 6 in Erythrocyte Membrane In Professional Soccer Players. [Abstract – Poster]. **Michalczyk M.M.**, Gawęlczyk M., Zając A. International Sport Forum on Strength, Training and Nutrition Held in Madrid, 15-16 November 2019.

6.3 Nagrody i wyróżnienia

W czasie mojej 15-letniej pracy w AWF im. J. Kukuczki w Katowicach zostałam wyróżniona Nagrodą Rektora sześciokrotnie za osiągnięcia naukowe oraz dwukrotnie za osiągnięcia organizacyjne. Poniżej przedstawiam szczegółowo listę nagród, jakie otrzymałam:

2006 r. – zespołowa nagroda III stopnia za udział w Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej kierunku Turystyka i Rekreacja

2007 r. – nagroda indywidualna III stopnia za uzyskanie stopnia doktora

2010 r. – nagroda indywidualna III stopnia za osiągnięcia naukowe

2013 r. – nagroda indywidualna II stopnia za osiągnięcia organizacyjne i naukowe

2016 r. – nagroda indywidualna I stopnia za osiągnięcia naukowe

2019 r. – nagroda indywidualna I stopnia za osiągnięcia naukowe

2020 r. – nagroda indywidualna za osiągnięcia naukowe

6.4 Informacja o uczestnictwie w programach europejskich lub innych programach międzynarodowych

W roku akademickim 2019/20 r. byłam opiekunem i promotorem Yousry Al Hawaree, studentki z Ondokuz Mayıs University w Turcji, która uczestniczyła w międzynarodowym programie Erasmus +, który realizowała w AWF im. J.Kukuczki w Katowicach. Temat jej pracy końcowej to “Genetic Coaching and Studying the Foundations for Ultimate Athletic Performance at a Molecular Level”. Od września 2020 r., obok doc dr Tulin Atan z Ondokuz Mayıs University w Turcji, jestem opiekunem pomocniczym w złożonym projekcie badawczym Pani Yousry Al Hawaree pod tytułem „Nutrigenomics – Personalized Nutrition for Athletes”.

6.5 Promotorstwo prac licencjackich, magisterskich oraz przewodów doktorskich

W latach 2007 –2020, byłam promotorem 10 prac licencjackich i 12 magisterskich na Wydziale Wychowania Fizycznego Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach. Tematyka prac dotyczyła żywienia i suplementacji

sportowców różnych dyscyplin sportu oraz oceny nawyków żywieniowych sportowców. Dodatkowo byłam recenzentem 25 prac licencjackich i magisterskich na Wydziale Wychowania Fizycznego Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach.

6.6 Monografie i rozdziały w monografiach

Monografia

1. Nowe trendy w żywieniu i suplementacji osób aktywnych fizycznie / red. Grzegorz Zydek, **Małgorzata Michalczyk**, Adam Zając; Akademia Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach. - Katowice: Wydaw. AWF, 2017. - 401 s. : ryc. ; 31 cm. - ISBN 978-83-64036-81-1

Rozdziały w monografiach

1. Żywnienie i suplementacja w sporcie, rekreacji i stanach chorobowych / Adam Zając, Grzegorz Zydek, **Małgorzata Michalczyk**, Stanisław Poprzęcki, Miłosz Czuba, Artur Gołaś, Bożena Boruta-Gojny. - Katowice: Wydaw. AWF, 2014. - 410 s. : ryc. ; 30 cm. - ISBN 978-83-64036-31-6
2. Anaerobic performance after a low-carbohydrate diet (LCD) followed by 7 days of carbohydrate loading in male basketball players / **Małgorzata Magdalena Michalczyk**, Jakub Chycki, Adam Zając, Adam Maszczyk, Grzegorz Zydek, Józef Langfort. // W: Nutrition support for athletic performance / ed. by Mark Russell and Jill Parnell.- Basel : MDPI, 2020. - S. 59-71. - ISBN 978-83-7497-016-7

6.7 Aktywność dydaktyczna, organizacyjna i popularyzatorska

Od początku mojej pracy zawodowej w AWF im. J. Kukuczki w Katowicach, działalność dydaktyczna stanowi ważny element w mojej pracy, dlatego zaraz po zatrudnieniu mnie na stanowisku nauczyciela akademickiego, w latach 2005-2006 odbywałam Studium Pedagogiczne dla Absolwentów Szkół Wyższych, uzyskując kwalifikacje do pracy w charakterze nauczyciela akademickiego.

W ramach działalności organizacyjnej, prowadzonej na Wydziale Wychowania Fizycznego Akademii Wychowania Fizycznego im J. Kukuczki w Katowicach, byłam zaangażowana w prace Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej na studia stacjonarne i niestacjonarne jako sekretarz (2006 r.) oraz jako członek Komisji Rekrutacyjnej (2011 r.). Od **2016** roku jestem członkiem Wydziałowej Komisji Dyscyplinarnej (kadencja 2016–2020 r.). W latach **2010–2016** byłam kierownikiem studiów podyplomowych – *Żywność i Suplementacja w Aktywności Fizycznej*. W latach **2015–2016** byłam członkiem rady programowej studiów licencjackich *Aktywność Fizyczna i Żywność w Zdrowiu Publicznym*. W latach **2018–2019** byłam członkiem rady programowej studiów magisterskich – *Trener osobisty z Dietetyką Sportową*. Od **2018** r. jestem członkiem komisji rekrutacyjnej w projekcie *Kształcenie Kadr dla Sportu – Zintegrowany Program Uczelni – Power 3.5. w module I i II* jako koordynator modułu *Żywność i suplementacja* oraz koordynator szkolenia *Specjalista ds. żywienia i suplementacji w sporcie*.

Dodatkowo, jednym z moich ważniejszych osiągnięć w pracy organizacyjnej na rzecz Wydziału Wychowania Fizycznego i Katedry Teorii i Praktyki Sportu, była organizacja od podstaw, powołanego w 2013 r., Zakładu Żywności i Suplementacji. Czynnie uczestniczyłam zarówno w planowaniu przedmiotów, przygotowywaniu sylabusów oraz naboru pracowników dydaktycznych. Również uczestniczyłam czynnie we wszystkich etapach zakupu materiałów dydaktycznych dla studentów, począwszy od wyboru programów dietetycznych, przez przygotowanie wniosków do ich zakupu, pozyskiwanie środków finansowych, współpracę z pracownikami Działu

Aparatury, Działu Zamówień Publicznych oraz przedstawicielami firm oferujących narzędzia w trakcie finalizowania zakupu sprzętu do jego uruchomienia.

6.8 Dodatkowe informacje dotyczące kariery naukowej i zawodowej

Od 2014 r współpracuję z firmą DF Medica Polska z siedzibą w Warszawie przy ul. Nowowiejskiej 10, jako konsultant naukowy. DF Medica zajmuje się wykonywaniem diagnostyki w obszarze nutrigenetyki oraz lipidomiki. Badania te są wykonywane w laboratorium uniwersyteckim Genomix4Life w Salerno, konsorcjum naukowo-badawczym Sannio-Tech oraz w laboratorium mikrobiologii w Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie. Dla DF Medica przygotowuję interpretację wyników pacjentów w obszarze wyżej wymienionych badań.

Od 2015 r. współpracuję z Instytutem Mikrobiologii z siedzibą w Poznaniu przy ul. Sielskiej 10. Instytut Mikrobiologii zajmuje się wykonywaniem diagnostyki nadwrażliwości pokarmowej IgG zależnej, badaniem składu mikrobioty jelitowej oraz markerów stanów zapalnych jelit. Dla Instytutu Mikrobiologii przygotowuję interpretację wyników pacjentów w obszarze wyżej wymienionych badań.

Również od 2015 r. współpracuję z firmą 4 Active Nature Medicine z siedzibą w Krakowie przy ul. Jana Woronicza 12. Firma zajmuje się diagnostyką mikrobioty jelitowej oraz markerów stanów zapalnych jelit. Jestem dla nich konsultantem naukowym i przygotowuję interpretację wyników pacjentów w obszarze wyżej wymienionych badań.

W 2020 r. współpracowałam z wydawnictwem Śląskiej Organizacji Turystycznej w wydaniu publikacji "Śląskie. Po zdrowie".

6.9 Informacja o osiągnięciach popularyzujących naukę

W dniu 16 lutego 2013 r. reprezentowałam uczelnię w Radiu Katowice w porannym programie na temat zdrowej diety dla dzieci i młodzieży. Od 2013 r. współpracuję z AZS AWF Katowice – jako konsultant dietetyczno- suplementacyjny dla sportowców wszystkich sekcji. Od 2015 r. współpracuję z klubami piłkarskimi – Piast Gliwice, Górnik Zabrze, Zagłębie Sosnowiec, GKS- Katowice. Udzielam piłkarzom konsultacji dietetyczno-suplementacyjnych. W 2017/2018 r. współpracowałam z trenerem Adamem Nawalką i narodową kadrą piłkarską podczas przygotowywań do udziału w Mundialu 2018 w Rosji. W dniu 24.06.2019r reprezentowałam uczelnię w programie Marianny Dufek „Bilans Zdrowia” w Telewizji Katowice.

Ważnym obszarem mojej pracy zawodowej jest od ponad 10 lat prowadzenie gabinetu dietetycznego, w którym udzielam poradnictwa w zakresie żywienia i suplementacji osób zdrowych, chorych oraz aktywnych fizycznie. Aby rozpocząć tę działalność w 2008 roku podjęłam studia podyplomowe w obszarze *Żywnienie człowieka* w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Miałam tam możliwość zdobycia wiedzy z zakresu żywienia i suplementacji. Dodatkowo w pracy z pacjentami wykorzystuję wiedzę, jaką zdobywam w realizowanych osobiście badaniach naukowych. Moje szczególne zainteresowania w praktyce dietetycznej to najnowsze trendy w leczeniu żywieniowym alergii i nietolerancji pokarmowych oraz zaburzenia mikrobioty jelitowej. Posiadam uprawnienia do wykonywania immunodiagnostyki nietolerancji pokarmowych, interpretacji wyników mikrobioty jelitowej oraz stanów zapalnych jelit. W 2016 r. na wydziale Biochemii i Biotechnologii Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie podjęłam studia podyplomowe w obszarze *Biologii Komórki*, co pozwoliło mi zapoznać się z najnowszymi narzędziami diagnostycznymi wykorzystywanymi w immunodietetyce, nutrigenetyce i

nutrigenomice. W latach 2014–16, odbyłam szkolenia z zakresu diagnostyki genetycznej organizowane przez DF Medica Polska.

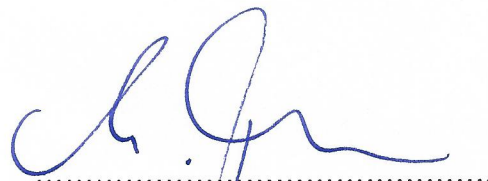
Aby trafniej diagnozować moich pacjentów w zakresie żywienia i suplementacji od lat wciąż uzupełniam moją wiedzę z tego zakresu. W 2012 r. uczestniczyłam w szkoleniu „Supelmenty diety – aspekty żywieniowe i legislacyjne”, zorganizowanym przez Instytut Żywności i Żywienia w Warszawie. W latach 2013 oraz 2015 uczestniczyłam w Międzynarodowym Sympozjum Naukowo–Szkoleniowym „Wprowadzenie do mikroodżywiania, wybrane zagadnienia suplementacji diety” oraz „Health–Aging, mikroodżywianie w medycynie zapobiegawczej”, organizowanych pod patronatem Europejskiego Instytutu Dietetyki i Mikroodżywiania w Paryżu (IEDM) i Wyższej Szkoły Nauk Stosowanych w Rudzie Śląskiej (WSNS) w 2013 oraz w 2015 r. W latach 2019 i 2020 uczestniczyłam w Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Szkoleniowej „Experts of Microbiota”, zorganizowanej przez Wydział Opieki Zdrowotnej Wyższej Szkoły Nauk Stosowanych w Rudzie Śląskiej oraz Wydział Nauk Medycznych Wyższej Szkoły Technicznej w Katowicach. W roku 2013 i 2014 uczestniczyłam w III i IV Ogólnopolskiej Konferencji Dietetyki organizowanej pod patronatem Uniwersytetu Medycznego w Łodzi. W 2016 r., w dniach 30.09-1.10, uczestniczyłam w II zjeździe Polskiego Towarzystwa Dietetyki Sportowej w Warszawie.

6.10 Informacja o wykonanych ekspertyzach lub innych opracowaniach wykonanych na zamówienie instytucji publicznych lub przedsiębiorców

W 2018 z zespołem innych pracowników AWF Katowice stworzyliśmy opracowanie badawczo-rozwojowe: stworzenie zestawu predefiniowanych, spersonalizowanych usług rehabilitacyjnych, fizjoterapeutycznych i dietetycznych dla Centrum Zdrowych Innowacji. Autorzy: Rajmund Tomik, Małgorzata Michalczyk, Jacek Polechoński,

Agnieszka Smykła, Grzegorz Zydek. Katowice : AWF, 2018. - 169 s. : fot., ryc., tab.,
wykr.; 30 cm.

Katowice, 17.12.2020



.....

Podpis wnioskodawcy