

Aleksandra Stachoń

AUTOREFERAT

Opisujący osiągnięcia i dorobek naukowy

Wrocław 2021

Spis treści

1. Imię i nazwisko.....	3
2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe.....	3
3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych.....	3
4. Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85 z późn. zm.).	
4.1. Tytuł osiągnięcia naukowego.....	4
4.2. Autor, tytuł publikacji, rok wydania, nazwa wydawnictwa.....	4
4.3. Omówienie celu naukowego ww. pracy i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich możliwego wykorzystania.....	4
5. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej.	14
6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę.	
6.1. Prowadzenie zajęć dydaktycznych ze studentami oraz szkoleń.....	16
6.2. Tworzenie programów nowych przedmiotów i materiałów dydaktycznych.....	16
6.3. Opieka naukowa nad magistrami i licencjatami.....	17
6.4. Działalność organizacyjna, członkostwo komisji, organizacja konferencji.....	17
6.5. Działalność ekspercka i popularyzująca naukę.....	17
7. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowych i rozwoju kariery zawodowej.	
7.1. Działalność naukowa po uzyskaniu tytułu doktora.....	18
7.2. Udział w grantach naukowych i projektach badawczych.....	34
7.3. Udział w stażach naukowych.....	35
7.4. Udział w szkoleniach i warsztatach praktycznych.....	35
7.5. Udział w konferencjach naukowych.....	36
7.6. Członkostwo w Towarzystwach Naukowych.....	38
7.7. Recenzowanie dla czasopism naukowych.....	38
7.8. Nagrody i wyróżnienia.....	38
7.9. Dane naukometyczne.....	39

Autoreferat

1. Imię i nazwisko.

Aleksandra Stachoń

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe.

- 2003** magister, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, kierunek biologia
2008 doktor nauk biologicznych w zakresie biologii, nadany uchwałą Rady Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

Tytuł rozprawy doktorskiej: *Zróźnicowanie wieku menopauzy i przebiegu klimakterium mieszkank Polski południowej w zależności od działania czynników biologicznych i społecznych.* Promotor: Prof. dr hab. Krzysztof Kaczanowski.

3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych.

- 15.10.2007 – 31.05.2009** Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum
stanowisko: learning technologist (umowa zlecenie),
współpraca przy realizacji europejskiego projektu eViP –
Electronic Virtual Patients - obejmująca działalność
organizacyjną, administracyjną, twórczą i badawczą.
- 01.10.2008 – 31.01.2009** Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, Wydział Lekarski, Zakład Bioinformatyki i Telemedycyny
stanowisko: asystent
- 04.02.2009 – 05.01.2011** Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu,
Wydział Nauk o Sporcie, Zakład Antropologii Fizycznej
stanowisko: starszy referent techniczny
- 01.10.2010 – 31.07.2011** Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu,
Wydział Nauk o Sporcie, Zakład Antropologii Fizycznej
stanowisko: starszy wykładowca
- 01.10.2011 - obecnie** Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu,
Wydział Wychowania Fizycznego i Sportu,

4. Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85 z późn. zm.).

Jako osiągnięcie naukowe wskazuję monografię naukową wydaną przez Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu w 2020 roku.

4.1. Tytuł osiągnięcia naukowego

Otluszczenie ciała i dystrybucja tłuszczu podskórnego jako wyznacznik poziomu sportowego zawodników i zawodniczek zespołowych gier sportowych

4.2. Autor, tytuł publikacji, rok wydania, nazwa wydawnictwa

Aleksandra Stachoń

Otluszczenie ciała i dystrybucja tłuszczu podskórnego jako wyznacznik poziomu sportowego zawodniczek i zawodników zespołowych gier sportowych

Studia i Monografie AWF we Wrocławiu, 138
2020

Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu
ISBN 978-83-64354-52-6

4.3. Omówienie celu naukowego ww. pracy i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich możliwego wykorzystania

Założenia teoretyczne

Znaczenie otluszczenia ciała i dystrybucji tłuszczu, a także związanego z nimi udziału ciała szczupłego w masie ciała, dla sprawności fizycznej i osiągnięć w sporcie podkreśla wielu autorów (Bale i in. 1985, 1986, Reilly 1996, Stewart 2001, Gabbett 2005, Legaz i Eston 2005, Knechtle i in. 2009, 2011, Cavedon i in. 2018, Osiński 2019). Monitorowanie zmian składu tkankowego ciała, w tym zmian w wielkości i dystrybucji tłuszczu, we wszystkich etapach cyklu treningowego, stało się jednym z podstawowych elementów w przygotowaniu sportowca (Ackland i in. 2012, Meyer i in. 2013, Mills i in. 2017). Z jednej strony daje to informacje trenerowi oraz dietetykowi na temat skuteczności prowadzonego treningu czy programu żywieniowego, z drugiej zaś pozwala na skuteczną kontrolę kondycji biologicznej zawodnika narażonego na częste zmiany masy i składu ciała. Utrzymywanie odpowiedniego poziomu tkanki tłuszczowej w organizmie sportowca może przyczynić się do zwiększenia jego wydajności w okresie startowym. Nadmierna redukcja otluszczenia z kolei niejednokrotnie prowadzi do pojawienia się zaburzeń zdrowotnych (Skowrońska i in. 2005, Mills i in. 2017), zwłaszcza zaburzeń zdrowia reprodukcyjnego (m.in. female athlete triad, Yeager i in. 1993). Stewart (2012) zwraca uwagę, że pojęcie optymalnego poziomu tkanki tłuszczowej jest rozumiane odmiennie w kategorii zdrowia i w kategorii sportu, co może generować konflikt między koniecznością utrzymania dobrej kondycji biologicznej sportowca a dążeniem do

osiągnięcia sukcesu. Należy zawsze mieć na uwadze, aby w dążeniu do maksymalizacji osiągnięć sportowych nie spowodować nadmiernej redukcji tkanki tłuszczowej i nie zwiększyć przez to ryzyka zdrowotnego u zawodników (Hume i Stewart 2012, Mills i in. 2017).

Dotychczasowe badania wskazywały, że u sportowców grubość fałdów skórno-tłuszczowych jest bardzo dobrym wskaźnikiem otluszczenia (Stewart i Hannan 2000, Marfell-Jones i in. 2012). Podskórna tkanka tłuszczowa jest jednym z depozytów tłuszczu w organizmie. Mierzac bezpośrednio grubość fałdów skórno-tłuszczowych można szybko, rzetelnie, nieinwazyjnie i bez dużych nakładów finansowych oszacować wielkość otluszczenia. Dystrybucja tłuszczu pomiędzy depozytem podskórnym i wewnętrznym, a także w obrębie samej tkanki podskórnej jest zróżnicowana i zależna od wielu czynników genetycznych i środowiskowych. Ponadto aktywność metaboliczna - głównie energetyczna i endokrynną - tkanki tłuszczowej jest różna w różnych jej lokalizacjach. Powoduje to, że osoby o odmiennym wzorcu otluszczenia podskórnego mogą charakteryzować się innymi właściwościami metabolicznymi, rzutującymi na możliwości sportowe. Z drugiej strony wzorzec otluszczenia podskórnego jest specyficznie kształtowany przez trening sportowy w poszczególnych dyscyplinach. Z tego powodu mógłby być traktowany jako jeden z elementów pomocnych w selekcji morfologicznej oraz ocenie potencjału zawodników, a także jako marker skuteczności stosowanego treningu.

Warto zaznaczyć, że w wielu dyscyplinach sportu, także w zespołowych grach sportowych, zarówno trenerzy, jak i menedżerowie wywierają na zawodników dużą presję związaną ze stopniem ich otluszczenia. Pomimo braku jednej uniwersalnej dla sportu metody pomiaru składu ciała zawodników oraz jednolitych kryteriów oceny ich otluszczenia Międzynarodowy Komitet Olimpijski zaleca stosowanie, także poza współzawodnictwem olimpijskim, jasnych, minimalizujących ryzyko zdrowotne i opracowanych na podstawie badań naukowych, zasad utrzymywania kondycji biologicznej sportowców, w tym ich masy ciała i poziomu otluszczenia (Hume i Stewart 2012). Trenerzy dbający zarówno o rozwój sportowy zawodnika jak też o jego dobrostan biologiczny poszukują informacji i norm, dedykowanych konkretnym dyscyplinom z uwzględnieniem płci zawodników i ich poziomu sportowego, na tle których mogliby ocenić stan morfo-funkcjonalny zawodnika oraz jego potencjał sportowy.

W świetle powyżej opisanych zjawisk istotnym staje się poznanie zróżnicowania zarówno zawartości jak i dystrybucji tkanki tłuszczowej a także jej wybranych uwarunkowań.

Cel badań

Dlatego też za cel naukowy przyjąłam zweryfikowanie hipotezy dotyczącej zróżnicowania wzorca otluszczenia podskórnego u zawodników i zawodniczek zespołowych gier sportowych reprezentujących różny poziom sportowy, a także użyteczności wskaźników otluszczenia dla oceny potencjału sportowego. Ponadto zbadalam, z którymi cechami budowy ciała sportowców koresponduje małe, średnie oraz duże otluszczenie podskórne, co pozwoli na zindywidualizowanie redukcji otluszczenia stosownie do somatotypu sportowca. Oryginalnym wkładem aplikacyjnym jest przygotowanie map otluszczenia reprezentatywnych dla zawodników obu płci w poszczególnych dyscyplinach. Mapy te, jako materiały referencyjne (swoiste normy dla sportowców), mogą służyć trenerom, dietetykom sportowym i naukowcom różnych dyscyplin do oceny stopnia rozwoju otluszczenia podskórnego w indywidualnych przypadkach, co może się przyczynić do zoptymalizowania treningu i spersonalizowania programu żywieniowego sportowców.

Uczestnicy badań

W pracy wykorzystano wyniki badań przekrojowych prowadzonych w latach 2008–2016 i obejmujących pomiary antropometryczne, szacowanie składu tkankowego ciała oraz wywiad u zawodników i zawodniczek (N=1407) reprezentujących wybrane dyscypliny sportu:

piłkę siatkową, koszykówkę, piłkę nożną, piłkę ręczną. Osoby badane były w wieku 19–23 lat, większość z nich studiowała w Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu. Przez wszystkie lata badania realizowano w tej samej porze roku, w październiku/listopadzie, czyli w pierwszej fazie okresu startowego. Kryterium włączenia do badań był co najmniej 3-letni staż zawodniczy oraz regularne uczestniczenie w treningach. Z kolei kryterium wyłączenia stanowiły choroby i urazy uniemożliwiające udział w treningach oraz wykonanie pomiarów antropometrycznych.

Metody badań

Pomiary antropometryczne, w tym pomiary fałdów skórno-tłuszczowych, wykonywano techniką Martina oraz zgodnie z zaleceniami ISAK według ustalonego, od lat praktykowanego protokołu (Martin i Saller 1959, Wolański 1975, Norton i in. 1996). Przeprowadzał je jeden (ten sam) trzyosobowy zespół doświadczonych antropologów. Pomiarów wysokości ciała i długości poszczególnych jego segmentów dokonywano po prawej stronie ciała badanych za pomocą antropometru firmy GPM Anthropological Instruments (Siber Hegner Machinery Ltd, Szwajcaria; dokładność pomiaru 0,1 cm). Mierzono wysokość całkowitą ciała (*B-v*), długość tułowia (*sst-sy*), długość kończyny górnej (*a-daIII*) i dolnej (*B-tro*). Za pomocą cyrkla kabłąkowego tej samej firmy wykonano pomiar szerokości barków (*a-a*), szerokości klatki piersiowej (*thl-thl*), głębokości klatki piersiowej (*xi-ths*), szerokości bioder (*ic-ic*), szerokości ręki (*mu-mr*) i stopy (*mtt-mtf*), a także szerokości nasady dalszej kości ramiennej (szerokość łokciowa) (*cl-cm*), szerokości nasady dalszej kości udowej (szerokość kolanowa) (*epl-epm*), szerokości nadgarstka (*spr-spu*) i szerokości kostki (*mlt-mlf*). Taśma antropometryczna (dokładność pomiaru 0,1 cm) posłużyła do pomiaru obwodów ramienia w spoczynku i w napięciu, obwodów klatki piersiowej na wysokości *xi* w spoczynku, w maksymalnym wdechu i wydechu, obwodu pasa (na wysokości wcięcia talii) i bioder (przez największą wypukłość pośladków), obwodu uda i podudzia w miejscu największego przekroju. Masę ciała określano za pomocą wagi elektronicznej (dokładność pomiaru 0,1 kg).

Do oceny wzorca otłuszczenia podskórnego niezbędne było zmierzenie grubości fałdów skórno-tłuszczowych w następujących lokalizacjach: pod dolnym kątem łopatki (F_ŁOP), nad mięśniem trójgłowym ramienia (tricepssem; F_RAM), nad mięśniem dwugłowym ramienia (bicepssem; F_BIC), na przedramieniu (F_PRAM), nad grzebieniem biodrowym (F_GRZEB), na brzuchu (F_BRZ) i na podudziu (F_PODU). Wykorzystano do tego tkankomierz typu harpendenowskiego, który charakteryzuje się stałą siłą nacisku 10 g/mm^2 (dokładność pomiarów 0,2 mm). Pomiary wykonywane były w pozycji stojącej.

Ocenę rzetelności pomiarów antropometrycznych przeprowadzono zgodnie z procedurą opisaną przez Uliaszka i Kerr (1999). Obliczono błąd pomiaru TEM (*intraobserver technical error of measurement*), który dla poszczególnych fałdów skórno-tłuszczowych wynosił od 0,4 mm do 1,0 mm.

Wzorzec otłuszczenia podskórnego zobrazowano za pomocą map otłuszczenia, czyli wykresów radarowych uwzględniających średnie grubości fałdów skórno-tłuszczowych u zawodniczek i zawodników na różnym poziomie sportowym (Stewart i Sutton 2012). Mapy otłuszczenia wykonano w programie Microsoft Office Excel.

Aby ocenić wzorzec otłuszczenia podskórnego, obliczono również trzy wskaźniki otłuszczenia, z których dwa (SFI i SFDI) były analizowane przez autorkę we wcześniejszych pracach (Stachoń i Pietraszewska 2013, Stachoń i in. 2015, 2016), a jeden (wskaźnik otłuszczenia względnego SBFI) pochodzi z pracy Gołąb i in. (2012). Przy ogromnej liczbie znanych wskaźników antropometrycznych zdecydowano się na takie, które uwzględniają większą liczbę fałdów skórno-tłuszczowych mierzonych na różnych segmentach ciała. Pomiar większej liczby fałdów zapewnia dokładniejsze oszacowanie wielkości i dystrybucji tłuszczu w organizmie (Stewart i in. 2011, Mulholland i Rolland 2012).

Wskaźnik otłuszczenia podskórnego SFI pozwala na ocenę ilości podskórnej tkanki tłuszczowej w stosunku do wysokości ciała (Stachoń i Pietraszewska 2013). Do obliczenia tego wskaźnika potrzebne są wartości grubości sześciu fałdów skórno-tłuszczowych: $SFI = [(F_ŁOP + F_RAM + F_PRAM + F_GRZEB + F_BRZ + F_PODU) / B - v] * 100$. Im wyższy wskaźnik, tym większe otłuszczenie badanej osoby w stosunku do jej wysokości ciała. Wskaźnikiem otłuszczenia względnego SBFI (skinfold-based fat index) określa się otłuszczenie podskórne w relacji do masy ciała (Gołąb i in. 2012): $SBFI = [(F_ŁOP + F_RAM + F_BRZ + F_PODU) / \text{masa ciała}] * 100$. Wskaźnik dystrybucji tłuszczu podskórnego SFDI informuje o rozkładzie podskórnej tkanki tłuszczowej na kończynach i tułowiu: $SFDI = [(F_RAM + F_PODU) / (F_ŁOP + F_GRZEB)] * 100$. U dorosłych kobiet i mężczyzn średnie wartości tego wskaźnika nie przekraczają 100, co oznacza dominację otłuszczenia podskórnego na tułowiu względem kończyn (Stachoń i in. 2015, 2016). Im mniejsze wartości SFDI, tym większa różnica pomiędzy otłuszczeniem tułowia i kończyn.

U badanych sportowców obliczono również wskaźnik BMI (*body mass index*) informujący o masywności budowy ciała oraz wskaźniki WHR (*waist to hip ratio*) i WHtR (*waist to height ratio*) opisujące rodzaj dystrybucji tkanki tłuszczowej.

Skład tkankowy ciała badano metodą bioelektrycznej impedancji (BIA). Rezystancję i reaktancję mierzono w pozycji leżącej za pomocą analizatora BIA-101 Anniversary Sport Edition (Akern, Włochy). Pomiarów dokonywano zgodnie z zaleceniami producenta. Procentową zawartość tłuszczu w masie ciała (FM%), procentową zawartość mięśni w masie ciała (MM%) oraz zawartość wody całkowitej (TBW%) i wody wewnątrzkomórkowej (ICW%) oszacowano, wykorzystując oprogramowanie Akern® Bodygram 1.3.1.

Metodą Heath-Carter przeprowadzono także ocenę somatotypu badanych (Carter i Heath 1990). Na podstawie pomiarów antropometrycznych, z wykorzystaniem oprogramowania Somatotype – Calculation and Analysis firmy Sweat Technologies©, obliczono trzy komponenty budowy ciała: endomorfię wyrażającą otłuszczenie ciała, mezomorfię charakteryzującą umięśnienie oraz masywność szkieletu i ektomorfię odzwierciedlającą smukłość ciała. Poziom każdego komponentu tkankowego wyrażony jest w otwartej skali, gdzie wartości 0,5–2,5 oznaczają niski poziom rozwoju danego komponentu, 3,0–5,0 – średni poziom, 5,5–7,0 – wysoki poziom, a powyżej 7,5 – bardzo wysoki poziom (Carter i Heath 1990, Carter 2002).

Pomiarom towarzyszyło badanie ankietowe oraz wywiad, które pozwoliły ustalić długość stażu treningowego oraz klasę sportową zawodnika, a co a tym idzie – jego poziom sportowy. Przyjęto następującą klasyfikację grup: 1 – zawodnicy bez klasy sportowej, 2 – zawodnicy z III i II klasą sportową, 3 – zawodnicy z klasą I i mistrzowską.

Badanie zostało pozytywnie zaopiniowane przez Komisję Etyczną Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu. Udział w nim był dobrowolny, uczestnicy wyrażali stosowną zgodę. Mieli wgląd do wyników badań i otrzymywali informację dotyczącą swojej budowy ciała.

Analizy statystyczne

Analiz statystycznych dokonano w środowisku R 3.4.3 (The R Foundation for Statistical Computing 2016) oraz w programie StatSoft® Statistica 13.0. Sprawdzono rozkłady analizowanych zmiennych (test Shapiro–Wilka do zbadania normalności rozkładu). Za pomocą testu Grubbsa ustalono wartości odstające. Dla zmiennych charakteryzujących się rozkładem normalnym w grupach podzielonych ze względu na płeć i poziom sportowy obliczono średnie i odchylenia standardowe. W przypadku zmiennych, które nie miały rozkładu normalnego, obliczono medianę i kwartyle. W celu określenia istotności różnic pomiędzy analizowanymi grupami sportowców posłużono się testami parametrycznymi (t-Studenta, ANOVA) i nieparametrycznymi (test Kruskala–Wallisa). Aby wykazać, pomiędzy którymi grupami

istnieją różnice istotne statystycznie, zastosowano test porównań wielokrotnych Gao (procedura gao-cs z biblioteki R nparcomp, Gao i in. 2008). Wyniki poszczególnych testów porównań wielokrotnych zamieszczono w aneksie. Wynikiem testu (wykonanego w programie R) jest kategoria przypisana do każdej z porównywanych grup, w ten sposób, że G1 oznacza grupę o najwyższej wartości analizowanej cechy, a G4 grupę o wartości najniższej. Grupy, które mają przypisaną taką samą kategorię G, nie różnią się istotnie pod względem średnich wartości badanej cechy.

Różnice w poziomie endomorfii, mezomorfii i ektomorfii testowano za pomocą analizy wariancji – Somatotype Analysis of Variance (SANOVA) – dostępnej w programie Somatotype – Calculation and Analysis firmy Sweat Technologies[©].

Aby odpowiedzieć na pytanie, które fałdy skórno-tłuszczowe w największym stopniu różnicują poziom sportowy zawodniczek i zawodników, wykorzystano współczynnik determinacji η^2 . Jest to tzw. miara siły efektu. Jej wartość może mieścić się w przedziale od 0 do 1. Wskaźnik pokazuje, jaki procent zmienności w zakresie zmiennej A (zmiennej zależnej) jest wyjaśniany przez zmienną B (zmienną niezależną). W wielu opracowaniach przyjęto, że siła efektu oceniana jest jako mała, gdy $\eta^2 = 0,20$, jako średnia – gdy $\eta^2 = 0,50$ i jako duża – gdy $\eta^2 = 0,80$ (Cohen 1992).

W pracy wykorzystano również analizę skupień w obrębie każdej z badanych dyscyplin. Metoda ta umożliwiła podział próby na skupienia, które znacząco różniły się między sobą pod względem poziomu otłuszczenia (maksymalna zmienność międzygrupowa), a jednocześnie osoby należące do jednego skupienia były do siebie najbardziej podobne pod względem otłuszczenia (minimalna zmienność wewnątrzgrupowa). Jako kryterium podziału na skupienia przyjęto sumę wszystkich zmierzonych fałdów skórno-tłuszczowych oraz wartości wskaźników otłuszczenia SFI i SBF1. Zabieg ten pomógł odpowiedzieć na pytania, z którymi cechami budowy ciała współwystępuje małe otłuszczenie podskórne, a z którymi – średnie i duże.

W celu sprawdzenia, czy poziom sportowy zawodniczek i zawodników wiąże się istotnie z wielkością ich otłuszczenia podskórnego, a dokładnie z przypisanym skupieniem otłuszczenia, przeprowadzono analizę frekwencji (test χ^2).

Dla wszystkich opisanych analiz przyjęto poziom istotności $\alpha < 0,05$.

Wyniki badań

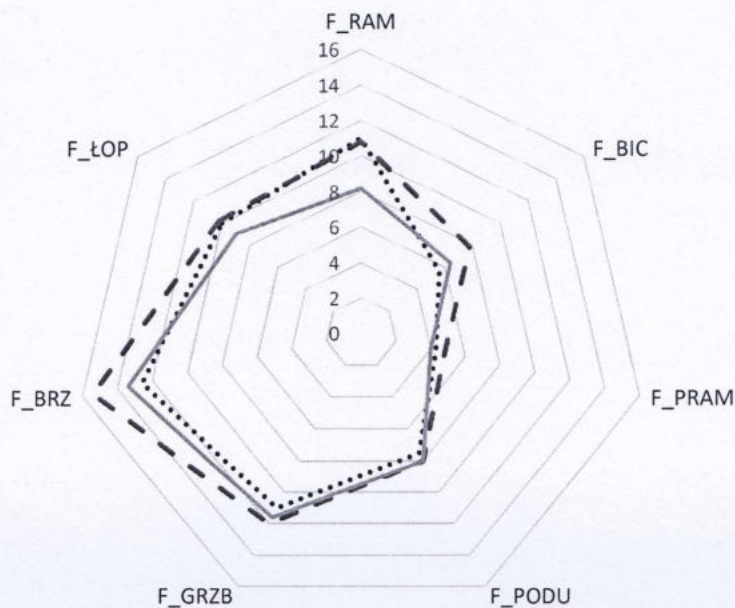
Przeprowadzone analizy pozwoliły na wykazanie różnic we wzorcu otłuszczenia wśród sportowców reprezentujących zespołowe gry sportowe (piłka nożna, piłka ręczna, piłka siatkowa, koszykówka) i różny poziom sportowy (niski, średni, wysoki). Zarówno wśród zawodniczek, jak i zawodników wyłoniono różne fenotypy otłuszczenia (Rycina 1, Rycina 2). Osoby reprezentujące wysoki poziom sportowy cechowały się najczęściej słabo rozwiniętym otłuszczeniem podskórnym i małą zawartością procentową tłuszczu w masie ciała. W mniejszym stopniu gromadził się u nich także tłuszcz w okolicy pasa. Jednak wśród profesjonalistów zaobserwowano także osoby o większym otłuszczeniu.

Uwzględniając jednocześnie grubość fałdów skórno-tłuszczowych w różnych częściach ciała, relatywną wielkość otłuszczenia podskórnego i procentową zawartość tłuszczu w masie ciała oraz dystrybucję tłuszczu podskórnego na kończynach i tułowie, stwierdzono, że zawodnicy poszczególnych dyscyplin reprezentujący różny poziom sportowy cechowali się odmiennym, charakterystycznym wzorcem otłuszczenia.

Warto zaznaczyć jednak, że wzorzec dystrybucji otłuszczenia podskórnego definiowany na podstawie map otłuszczenia podskórnego (grubości fałdów skórno-tłuszczowych) okazał się

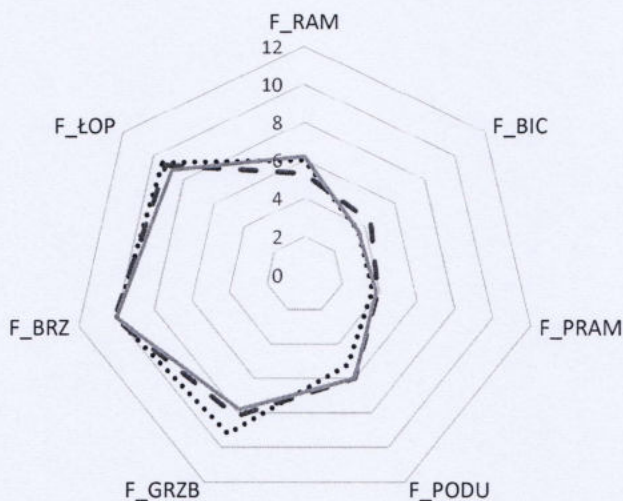
MAPA OTŁUSZCZENIA PODSKÓRNEGO ZAWODNICZEK KOSZYKÓWKI

..... Niski poziom sportowy — — Średni poziom sportowy — Wysoki poziom sportowy



MAPA OTŁUSZCZENIA PODSKÓRNEGO ZAWODNIKÓW KOSZYKÓWKI

..... Niski poziom sportowy — — Średni poziom sportowy — Wysoki poziom sportowy

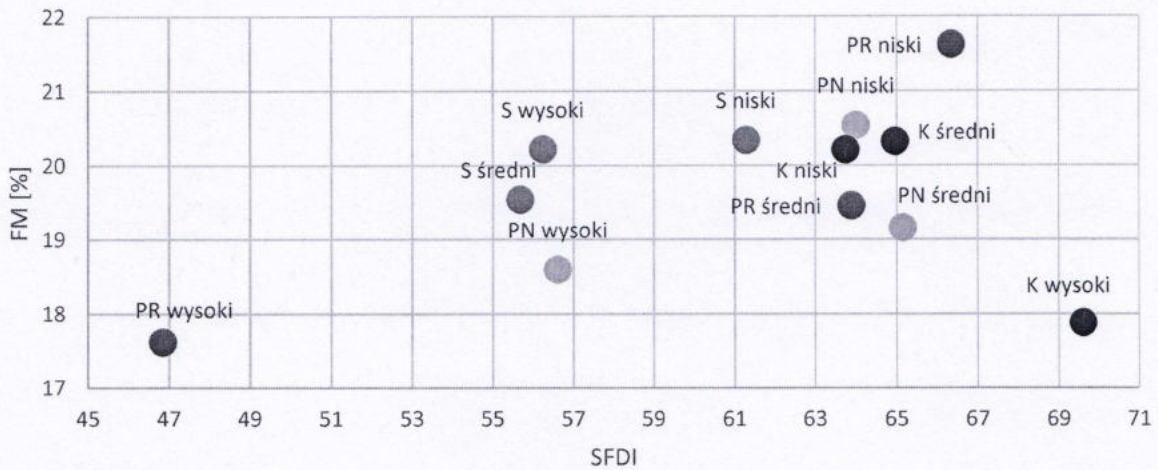


Rycina 1. Swoiste wzorce otłuszczenia podskórnego w postaci tzw. map otłuszczenia, na przykładzie zawodniczek i zawodników koszykówki o różnym poziomie sportowym.

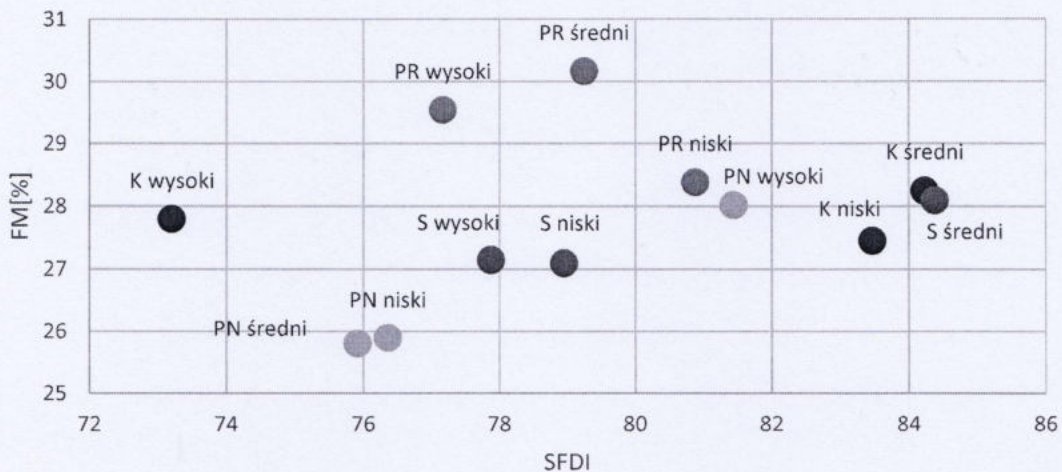
Analogiczne wzorce opracowałam dla zawodniczek i zawodników piłki siatkowej, piłki ręcznej i piłki nożnej;

F_ŁOP - fałd pod dolnym kątem łopatki; F_RAM – fałd na ramieniu (na tricepsie); F_PRAM – fałd na przedramieniu; F_GRZEB – fałd nad grzebieniem biodrowym; F_BRZ – fałd na brzuchu; F_PODU – fałd na podudziu.

ZAWODNICY ZESPOŁOWYCH GIER SPORTOWYCH



ZAWODNICZKI ZESPOŁOWYCH GIER SPORTOWYCH



Rycina 2. Swoiste wzorce otłuszczenia zawodników i zawodniczek zespołowych gier sportowych reprezentujących niski, średni i wysoki poziom sportowy, uwzględniające ogólną procentową zawartość tłuszczu w masie ciała (FM%) w relacji do wskaźnika dystrybucji podskórnej tkanki tłuszczowej (SFDI);

PR – piłka ręczna, PN – piłka nożna, S – piłka siatkowa, K – koszykówka

specyficzny dla płci i w obrębie jednej płci przybierał podobny kształt we wszystkich czterech analizowanych dyscyplinach.

U mężczyzn w podziale na dyscypliny nieznaczne różnice w rozwoju podściółki tłuszczowej uwidoczniły się głównie na tułowiu. Różnice pomiędzy grupami reprezentującymi różny poziom sportowy kształtowały się odmiennie w obrębie każdej dyscypliny. Profesjonalnych piłkarzy ręcznych cechowała najniższa ogólna zawartość procentowa tłuszczu oraz słabo rozwinięta podściółka tłuszczowa w stosunku do ich masy ciała. Bez względu na grubość podskórnej tkanki tłuszczowej na tułowiu była u nich jednak największa spośród innych grup zawodników. Jednocześnie w tej grupie zaobserwowano największą różnicę w

rozwoju podściółki tłuszczowej na kończynach i tułowiu, otłuszczenie podskórne tułowia było bardzo mocno rozwinięte w stosunku do kończyn. Zróżnicowanie otłuszczenia podskórnego i ogólnego u mężczyzn uprawiających piłkę ręczną okazało się bardzo duże. Piłkarze ręczni nieposiadający klasy sportowej charakteryzowali się dużą względną zawartością tłuszczu ogólnego i podskórnego. Mieli oni grubsze niż profesjonalni szczypiorniści fałdy skórno-tłuszczowe na kończynach, przez co dystrybucja tłuszczu podskórnego na kończynach i tułowiu była u nich bardziej zrównoważona.

Koszykarzy na wysokim poziomie sportowym cechowało najbardziej równomierne rozmieszczenie tłuszczu podskórnego na kończynach i tułowiu, co było spowodowane dużym rozwojem otłuszczenia podskórnego kończyn. Taki wzorzec dystrybucji jest zbliżony do kobiecego. Profesjonalni koszykarze charakteryzowali się niską procentową zawartością tłuszczu w masie ciała, ale rozwój podściółki tłuszczowej, szczególnie na tułowiu, na tle innych grup zawodników był pośredni. Zawodnicy nieposiadający klasy sportowej odznaczali się dużą, na tle innych przedstawicieli zespołowych gier sportowych, zawartością podskórnej tkanki tłuszczowej w stosunku do masy ciała i dużą procentową zawartością tłuszczu ogólnego. Dystrybucja tłuszczu podskórnego na kończynach i tułowiu u koszykarzy o niskim poziomie sportowym była mniej równomierna niż u profesjonalistów, zbliżona do pozostałych zawodników średniej klasy.

Profesjonalni siatkarze charakteryzowali się największą ogólną zawartością procentową tłuszczu wśród wszystkich pozostałych zawodników wysokiej klasy, mniejszą jednak w porównaniu z zawodnikami na niskim poziomie sportowym. Względna wielkość podskórnej tkanki tłuszczowej była u nich większa niż u profesjonalnych piłkarzy nożnych i ręcznych, ale mniejsza niż u wysoko wykwalifikowanych koszykarzy oraz zawodników średniej i niskiej klasy sportowej. Taka zawartość tłuszczu podskórnego i ogólnego może świadczyć o większym w porównaniu z innymi grupami zawodników nagromadzeniu tłuszczu okołonarządowego, większym depozycie tłuszczu wewnętrznego, w tym wewnątrzmięśniowego. Dystrybucja tłuszczu podskórnego na kończynach i tułowiu była u siatkarzy na wysokim i średnim poziomie sportowym mniej równomierna niż u profesjonalnych koszykarzy. Rozwój otłuszczenia podskórnego kończyn w stosunku do tułowia okazał się jednak większy niż u profesjonalnych piłkarzy ręcznych, a porównywalny do dystrybucji tłuszczu podskórnego profesjonalnych piłkarzy nożnych. Zróżnicowanie otłuszczenia ciała było wśród siatkarzy zdecydowanie mniejsze niż wśród piłkarzy nożnych i piłkarzy ręcznych. Siatkarzy nieposiadający klasy sportowej cechowała podobna jak siatkarzy wysokiego poziomu sportowego procentowa zawartość tłuszczu w masie ciała, ale grubsza podskórna warstwa tłuszczu w stosunku do masy ciała. Dystrybucja tłuszczu podskórnego na kończynach i tułowiu była poza tym nieco bardziej zrównoważona.

Piłkarzy nożnych na wysokim poziomie sportowym cechowała najslabiej rozwinięta podściółka tłuszczowa w stosunku do masy ciała, ale ogólna zawartość procentowa tłuszczu w masie ciała była u nich nieco większa niż u profesjonalnych piłkarzy ręcznych i koszykarzy. Wynik ten może świadczyć o większym depozycie okołonarządowym i wewnątrzmięśniowym tłuszczu. Fałdy skórno-tłuszczowe na tułowiu okazały się jednak w tej grupie zawodników najcieńsze, a dystrybucja tłuszczu podskórnego na kończynach i tułowiu podobna do obserwowanej u wysokiej klasy siatkarzy. Stosunek otłuszczenia kończyn do tułowia był większy niż u dobrze wytrenowanych piłkarzy ręcznych. Zróżnicowanie wzorca otłuszczenia wśród piłkarzy nożnych było prawie tak duże jak wśród piłkarzy ręcznych. Piłkarze nożni nieposiadający klasy sportowej charakteryzowali się dość wysokim, na tle innych badanych grup zawodników gier zespołowych, odsetkiem tłuszczu ogólnego w masie ciała oraz dużym udziałem tłuszczu podskórnego w masie ciała. Dystrybucja tłuszczu podskórnego na kończynach i tułowiu była zbliżona do zawodników średniej i niskiej klasy i mniej równomierna niż u profesjonalnych koszykarzy.

Wśród zawodniczek różnicowanie cech otłuszczenia pomiędzy grupami przebiegało nieco inaczej niż wśród mężczyzn. Nie zaobserwowano tak wyraźnych tendencji, a niektóre wyniki odnoszące się do kobiet reprezentujących średni i niski poziom sportowy były dość zaskakujące, co po części może być wyjaśnione zróżnicowaną liczebnością porównywanych prób. Koszykarki i siatkarki na wysokim poziomie sportowym wyróżniały się wyraźnie na tle pozostałych grup żeńskich wzorcem otłuszczenia. Wartości niektórych analizowanych cech otłuszczenia były u nich bardziej zbliżone do męskich, jednak różnice dymorficzne nadal pozostawały znaczne. Profesjonalne koszykarki, podobnie jak siatkarki, cechowała cienka podściółka tłuszczowa w stosunku do masy ciała, jednak pod względem ogólnej zawartości tłuszczu w masie ciała nie odstawały one od innych grup zawodniczek. Może to świadczyć, podobnie jak w przypadku profesjonalnych siatkarzy i piłkarzy nożnych, o większym depozycie tłuszczu wisceralnego. Koszykarki na wysokim poziomie wytrenowania, ze słabo rozwiniętą podściółką tłuszczową i przeciętną zawartością procentową tłuszczu ogólnego, charakteryzowały się najmniej zrównoważoną dystrybucją tłuszczu na kończynach i tułowi, co bardzo zbliżało ich wzorzec dystrybucji tłuszczu podskórnego do profesjonalnych koszykarzy. Miały one cieńszy fałd skórno-tłuszczowy na ramieniu niż zawodniczki niższych klas sportowych. U koszykarek o niższych kwalifikacjach odnotowano podobną procentową zawartość tłuszczu w masie ciała jak u profesjonalistek tej dyscypliny, ale znacznie większą względną zawartość podskórnej tkanki tłuszczowej – rozwój podskórnej tkanki tłuszczowej w tej grupie zawodniczek był zbliżony do zauważonego u piłkarek ręcznych na najniższym poziomie sportowym i największy spośród wszystkich grup zawodniczek. Szczególnie fałd skórno-tłuszczowy na ramieniu był u nich grubszy. Cechowały się też najbardziej równomierną dystrybucją tłuszczu podskórnego na kończynach i tułowi, podobnie jak koszykarki i siatkarki średniego poziomu sportowego.

Profesjonalne siatkarki, u których wykazano słabo rozwiniętą podściółką tłuszczową i przeciętną zawartością procentową tłuszczu całkowitego, charakteryzowały się przeciętnym wskaźnikiem dystrybucji tłuszczu podskórnego na kończynach i tułowi. Dystrybucja tłuszczu była pod tym względem zbliżona do profesjonalnych piłkarek ręcznych oraz siatkarek nieposiadających klasy sportowej. Jednak u tych ostatnich grubość fałdów zarówno na kończynach, jak i na tułowi była większa w porównaniu z profesjonalnymi zawodniczkami, co skutkowało też większą względną zawartością podskórnej tkanki tłuszczowej. Siatkarki na niskim poziomie sportowym osiągały przeciętne wartości dotyczące zawartości procentowej tłuszczu całkowitego, podobne do obserwowanych u zawodniczek o najlepszych kwalifikacjach.

Piłkarki ręczne reprezentujące wysoki poziom sportowy wyróżniały się spośród innych grup zawodniczek największą zawartością procentową tłuszczu w masie ciała, natomiast względna zawartość tłuszczu podskórnego była u nich pośrednia, zbliżona do obserwowanej u zawodniczek na średnim poziomie sportowym oraz u profesjonalnych piłkarek nożnych. Charakteryzowały się pośrednim wśród kobiet wskaźnikiem dystrybucji tłuszczu podskórnego na kończynach i tułowi, zbliżonym do profesjonalnych siatkarek. U piłkarek ręcznych na niskim poziomie wytrenowania wysokiej zawartości procentowej tłuszczu całkowitego towarzyszyła duża względna zawartość tłuszczu podskórnego, ze szczególnie mocno rozwiniętymi fałdami skórno-tłuszczowymi nad grzebieniem biodrowym oraz na brzuchu. Cechowały się one przeciętnymi wartościami wskaźnika dystrybucji tłuszczu podskórnego na kończynach i tułowi.

Wśród piłkarek nożnych nie zaobserwowano typowych tendencji w zależności od poziomu sportowego, być może ze względu na małą reprezentację profesjonalnych zawodniczek. Grupa kobiet reprezentujących średni i niski poziom sportowy okazała się nieco mniej otłuszczone niż siatkarki wysokiej klasy. Zawartość procentowa tłuszczu w masie ciała była jednak u profesjonalistek podobna do obserwowanej u wysoko wykwalifikowanych

koszykarek i siatkarek. Względna zawartość podskórnej tkanki tłuszczowej u wszystkich piłkarek nożnych przyjmowała wartości przeciętne na tle pozostałych grup. Zawodniczki o wysokim poziomie sportowym cechowały się najbardziej, w porównaniu z innymi profesjonalistkami, rozwiniętym otluszczeniem podskórnym kończyn w stosunku do otluszczenia tułowia.

Nie ulega wątpliwości, że niski poziom otluszczenia jest korzystny w aspekcie wysokiego poziomu sportowego zarówno dla zawodników, jak i zawodniczek zespołowych gier sportowych. Szczególnie wyraźnie uwidacznia się to w koszykówce i piłce siatkowej. Oprócz szacowania ogólnej zawartości tłuszczu w organizmie zasadna jest także ocena jego dystrybucji. Na zaobserwowane zróżnicowanie wzorca otluszczenia wpływa zarówno płeć zawodników, jak też specyfika dyscypliny i poziom sportowy zawodników. Jednocześnie należy pamiętać, że budowa ciała sportowca jest tylko jednym z elementów, które mają znaczenie dla osiągnięcia wysokiego poziomu sportowego, a zmiany przepisów, metod treningowych i taktyki gry oraz specjalizacja zawodników na określonych pozycjach gry umożliwiają osiągnięcie sukcesu sportowcom o bardzo zróżnicowanej budowie somatycznej.

Otrzymane wyniki pozwalają na wyprowadzenie następujących wniosków:

- 1. Mapy otluszczenia, a także wskaźniki otluszczenia podskórnego, w tym wskaźnik dystrybucji tłuszczu SFDI, są dobrymi narzędziami do oceny wzorca otluszczenia sportowców zarówno w aspekcie poziomu sportowego, jak i uprawianej dyscypliny.**
- 2. Zasadne jest stosowanie kompleksowej oceny otluszczenia sportowców uwzględniającej rozwój otluszczenia podskórnego i całkowitego oraz dystrybucję tłuszczu.**
- 3. Zachodzi potrzeba wprowadzenia bardziej zindywidualizowanych norm wielkości otluszczenia ogólnego i podskórnego w sporcie, uwzględniających płeć zawodników, rodzaj uprawianej dyscypliny oraz poziom wytrenowania.**

Oryginalny przekaz naukowy zaprezentowanych wyników w odniesieniu do aktualnego stanu wiedzy oraz wartość aplikacyjna pracy

Z prowadzonych do tej pory badań wynikało, że zawartość tłuszczu, w tym grubość fałdów skórno-tłuszczowych zależy m.in. od płci, wieku oraz od aktywności fizycznej i poziomu sportowego (Pápai i in. 2012, Kruschitz i in. 2013, Jiménez-Pavón i in. 2013, Singh i in. 2013, Stachoń i in. 2013, 2016; Pietraszewska i in. 2016). Badania prowadzone były jednak często na małych grupach zawodników, zróżnicowanych wiekiem, czasami bez konkretnie określonej dyscypliny sportu lub na pojedynczych dyscyplinach sportu. Ponadto oceniały poziom otluszczenia odmiennymi metodami i trudności sprawiało porównywanie wyników. Kruschitz i in. (2013) opisali różnice we wzorcu otluszczenia podskórnego pomiędzy młodymi sportmenkami a dziewczynami nietreningowymi, jednak bez wskazania różnic w zależności od uprawianej dyscypliny. Wykazano też, że dla sportowców, bez dokładnie sprecyzowanego opisu poziomu sportowego i uprawianej dyscypliny, charakterystyczna jest dystrybucja tłuszczu typu *fit-fat distribution*, z tendencją do silnej redukcji otluszczenia wisceralnego przy względnie stałym otluszczeniu kończyn, szczególnie dolnych (Nindl i in. 1996, Mavroei i Stewart 2003). Wysoki poziom aktywności fizycznej i specjalistyczny trening sportowy są czynnikami mocno oddziałującymi na redukcję otluszczenia, ale nie wszystkie regionalne depozyty tłuszczu reagują na nie w taki sam sposób. Zaobserwowano hierarchię w zużyciu poszczególnych depozytów tłuszczu (Rognum i in. 1982, Nindl i in. 1996). Najpierw dochodzi

do zmniejszenia otłuszczenia okolic brzucha, następnie kończyn górnych, a na końcu kończyn dolnych. Rodzaj treningu może w pewnym stopniu modyfikować ten wzorzec.

Przeprowadzone przeze mnie badania uwzględniły zróżnicowanie wzorca otłuszczenia w obrębie czterech popularnych dyscyplin z grupy zespołowych gier sportowych. Przebadalam bardzo dużą liczbę zawodników i zawodniczek, co jest unikatowym wkładem na tle publikowanych dotychczas badań prowadzonych na mniejszych grupach zawodników. Oprócz czynnika płci uwzględniłam także zróżnicowanie ze względu na reprezentowany poziom sportowy. **Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że zawodnicy i zawodniczki reprezentujący poszczególne dyscypliny oraz różny poziom sportowy cechowali się odmiennym wzorcem otłuszczenia. Ujawniło się to szczególnie wyraźnie, kiedy w analizie uwzględniono jednocześnie grubość fałdów skórno-tłuszczowych w różnych częściach ciała, relatywną wielkość otłuszczenia podskórnego i procentową zawartość tłuszczu w masie ciała, a także dystrybucję tłuszczu podskórnego na kończynach i tułowiu.**

W odniesieniu i uzupełnieniu do wcześniej publikowanych wyników badań mogę stwierdzić, że rodzaj uprawianej dyscypliny, a także poziom sportowy zawodników kształtują wzorzec otłuszczenia. Silniejszą redukcję otłuszczenia podskórnego tułowia w stosunku do kończyn (fenotyp *fit-fat distribution*) zaobserwowałam wśród wysokiej klasy siatkarki i piłkarzy nożnych. Opisanym w literaturze przedmiotu tendencjom w mniejszym stopniu poddawali się profesjonalni piłkarze ręczni oraz koszykarze. Wysokiej klasy szczypiorniści cechowali się stosunkowo mocno rozwiniętym otłuszczeniem na tułowiu przy cienkich fałdach na kończynach. Koszykarzy na wysokim poziomie sportowym cechowało najbardziej równomierne rozmieszczenie tłuszczu podskórnego na kończynach i tułowiu, co było spowodowane znacznym rozwojem otłuszczenia podskórnego kończyn.

Wykazałam też, że badane fałdy skórno-tłuszczowe miały różną wartość diagnostyczną. Fałd na ramieniu (nad tricepsiem) oraz fałd na podudziu najlepiej różnicowały zawodniczki i zawodników w aspekcie poziomu sportowego.

Oryginalnym wkładem aplikacyjnym moich badań są opracowane mapy otłuszczenia reprezentatywne dla zawodników i zawodniczek poszczególnych dyscyplin (Rycina 1). Mapy te, jako materiały referencyjne (swoiste normy dla sportowców), posłużą trenerom, dietetykom sportowym, antropologom sportowym i naukowcom różnych dyscyplin do oceny stopnia rozwoju otłuszczenia podskórnego w indywidualnych przypadkach, co może się przyczynić do zoptymalizowania treningu i personalizowania programu żywieniowego sportowców.

5. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej.

Na uczelni wyższej pracuję od 2009 roku, od momentu zakończenia studiów doktoranckich. Zarówno podczas studiów, jak też po rozpoczęciu pracy, brałam czynny udział w realizacji badań naukowych we współpracy z pracownikami Zakładu Antropologii Uniwersytetu Jagiellońskiego, później z pracownikami Zakładu Bioinformatyki i Telemedycyny Uniwersytetu Jagiellońskiego oraz od ponad 10 lat - w zespole badawczym Zakładu Antropologii Fizycznej Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu (obecnie Zakład Biologicznych i Medycznych Podstaw Sportu).

W latach 2007-2010, pracując w Collegium Medicum UJ, uczestniczyłam w realizacji europejskiego projektu *eViP Electronic Virtual Patients* (nr umowy: ECP-2006-EDU-410030, Koordynator: Prof. Terry Poulton, Uniwersytet St George's w Londynie), którego celem była budowa repozytorium narzędzi e-learningowych wspierających nauczanie metod

diagnostycznych w medycynie (tzw. wirtualnych pacjentów), współdzielonych przez europejskie uniwersytety. Głównym partnerem w projekcie był Uniwersytet Ludwika Maksymiliana w Monachium reprezentowany przez dra Martina Fishera i dr Inge Hedge, z którymi odbywałam spotkania związane z realizacją projektu oraz uczestniczyłam w licznych warsztatach. W ramach projektu eViP koordynowałam we współpracy z dr hab. Andrzejem Kononowiczem i pod opieką naukową Prof. Ireny Roterman-Koniecznej proces adaptacji wirtualnych pacjentów pochodzących od zagranicznych partnerów do polskich warunków i potrzeb nauczania w Collegium Medicum UJ. Działalność tę opisałam w pracy: *Kononowicz A.A., Stachoń A., Roterman-Konieczna I. Wirtualny pacjent jako narzędzie nauczania problemowego w kontekście europejskiego projektu eViP. E-Mentor, 2008; 23(1):26–30.* W projekcie pełniłam zarówno rolę koordynacyjną, odpowiadałam za korespondencję z zagranicznymi partnerami, za rozliczenia realizacji grantu, jak też rolę eksperta w dziedzinie biologii (anatomii człowieka, fizjologii człowieka, genetyki). Jednym z zadań projektu, oprócz tworzenia wirtualnych pacjentów, była ocena efektywności nauczania z wykorzystaniem narzędzi e-learningowych. Wyniki badań prowadzonych w dużym międzynarodowym zespole informatyków, lekarzy, pielęgniarek, antropologów fizycznych były prezentowane podczas licznych konferencji krajowych i zagranicznych oraz publikowane w formie artykułów naukowych i rozdziałów w monografiach.

Jednym ze znaczących osiągnięć zespołu była publikacja pracy: *Kononowicz A.A., Krawczyk P., Cebula G., Dembkowska M., Drab E., Frączek B., Stachoń A., Andres J. Effects of introducing a voluntary virtual patient module to a basic life support with an automated external defibrillator course : a randomised trial. BMC Medical Education, 2012, 12, 41, 1-10.* W pracy tej badaliśmy efekty wdrożenia wirtualnych pacjentów w tok nauczania w aspekcie reakcji (satysfakcji z ćwiczeń) oraz procesu uczenia się (wiedza i umiejętności związane z przeprowadzaniem podstawowych zabiegów resuscytacyjnych).

Pracując w Zakładzie Bioinformatyki i Telemedycyny kształciłam się także w zakresie wykorzystania metod statystycznych w badaniach, prowadziłam również zajęcia ze studentami ze statystyki medycznej. Wiedza i doświadczenie zdobyte w trakcie pracy w Collegium Medicum UJ stanowiły dla mnie doskonałą bazę zarówno do dalszej działalności dydaktycznej jak i naukowej, którą prowadzę od 2010 roku w Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu. Tu w nowych warunkach i z nowymi treściami sprawdzałam skuteczność nauczania z wykorzystaniem narzędzi e-learningowych, współpracując nadal z Zakładem Bioinformatyki i Telemedycyny CMUJ. Efektem tej współpracy jest m.in. publikacja: *Stachoń A., Kononowicz A.A. Educational decision diagrams in biomedical and life sciences - experience gained from introducing into anthropology classes. Bio-Algorithms Med-Syst, 2011, 7 (13), 17-22.* W wyniku przeprowadzonych badań nie zaobserwowałam istotnej różnicy w efektywności nauczania pomiędzy grupą eksperymentalną (korzystającą z dydaktycznych narzędzi komputerowych) a grupą kontrolną. Jednak opinie studentów wskazywały, że nowe narzędzie nauczania przyczyniło się do uatrakcyjnienia nauki, zwiększyło satysfakcję z zajęć, co spowodowało, że studenci docenili taką formę realizacji procesu dydaktycznego, uznając ją za bardziej efektywną. Korzystając z tej wiedzy, staram się w swojej działalności dydaktycznej integrować nauczanie tradycyjne z e-learningiem.

Pracując już w Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu, odbyłam miesięczny staż naukowy na Wydziale Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu (Katedra Ginekologii i Położnictwa, 25.03.-26.04.2013). Podczas stażu prowadziłam badania zmienności masy ciała i składu tkankowego ciała w cyklu menstruacyjnym młodych kobiet. Przeprowadziłam także wykład dotyczący wpływu czynników egzogennych i endogennych na skład tkankowy ciała. Zdobytę we współpracy z położnymi oraz pod opieką Prof. Jerzego Heimratha umiejętności wykorzystywałam prowadząc później projekt finansowany z badań dla

młodych naukowców, którego efektem była publikacja: **Stachoń A.** *Menstrual changes in body composition of female athletes. Collegium Antropologicum, 2016, 40 (2), 111-122.*

W 2016 roku rozpoczęłam współpracę z dr hab. Petrem Kutac'em z Human Motion Diagnostic Centre (Uniwersytet w Ostrawie, Czechy), początkowo - w zakresie szkolenia z nowoczesnych metod analizy składu tkankowego ciała (DXA, różne analizatory składu ciała BIA). Sprawowałam opiekę nad stażem dra hab. Petr'a Kutac'a w ramach międzynarodowej wymiany Programu ERASMUS+. Zorganizowałam Jego pobyt naukowo-szkoleniowy. W ramach wymiany międzyuczelnianej w 2017 roku odbyłam rewizytę połączoną ze szkoleniem i warsztatami w Human Motion Diagnostic Centre w Ostrawie. W 2019 roku rozpoczęłam też rozmowy dotyczące odbycia stażu naukowego w Human Motion Diagnostic Centre. Prowadziłam korespondencję mailową z instytucją przyjmującą, z dr Petrem Kutac'em. Przygotowałam wstępny plan i kosztorys stażu. Miałam brać udział w badaniach antropometrycznych i badaniach składu ciała biegaczy w ramach grantu *The Healthy Aging in Industrial Environment HAIE Project* (Programme 4: Study of physical activity). Wyjazd na staż był planowany na maj 2020. Jednak ze względu na pandemię i izolację wyjazd został tymczasowo przełożony. Po zniesieniu ograniczeń spowodowanych pandemią planuję odbyć zaległy staż naukowy w Human Motion Diagnostic Centre w Ostrawie.

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

6.1. Prowadzenie zajęć dydaktycznych ze studentami oraz szkoleń

- 2010 - obecnie** ćwiczenia z *Antropologii*, wykłady i ćwiczenia z *Kontroli auksologicznej*, ćwiczenia z *Antropologii ontogenetycznej*, ćwiczenia z *Aktywności fizycznej w ontogenezie*, ćwiczenia z *Morfologiczne i biologiczne podstawy w sporcie*
- 2010 – 2016** wykłady i ćwiczenia z *Płci w sporcie*, ćwiczenia z *Biomedyczne Podstawy Rozwoju*, ćwiczenia z *Biometria w sporcie*, ćwiczenia z *Socjobiologii*
- 2008 – 2009** ćwiczenia z *Basis of Computer Science* (kurs w języku angielskim dla studentów medycyny), ćwiczenia z *Telemedycyna* (z elementami statystyki dla medyków).
- 2010** szkolenie dotyczące zagadnień antropologii sportowej dla trenerów w Federacji Sportu we Wrocławiu
- 2013** Autorski projekt - organizacja i prowadzenie warsztatów *Rodzicielska kontrola rozwoju fizycznego dzieci* w żłobku nr 14 we Wrocławiu. Warsztaty były dedykowane rodzicom i odbyły się na terenie żłobka. Rodzice poznali podstawowe metody oceny rozwoju małych dzieci oraz źródła naukowej informacji o procesach rozwojowych.

6.2. Tworzenie programów nowych przedmiotów i materiałów dydaktycznych

- 2013 - 2018** współtworzenie programów nowych przedmiotów: *Kontrola auksologiczna*, *Płeć w sporcie*, *Antropologia ontogenetyczna*, *Aktywność fizyczna w ontogenezie*
- 2011** współautorstwo rozdziału w podręczniku dla studentów medycyny i

- lekarzy: *Kononowicz A.A., Stachoń A. Wirtualny pacjent, w: Elementy informatyki medycznej. Ścieżki kliniczne, wirtualny pacjent, telekonsultacje : podręcznik dla studentów medycyny i lekarzy, Kraków : Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2011, s.75-132.*
- 2011** współautorstwo rozdziału w monografii dla studentów położnictwa: *Matuszyk D., Guratowska M., Stachoń A., Dziedzic M., Kononowicz A. Wirtualni pacjenci jako innowacyjna metoda e-learningowa dla studentów położnictwa w: Technologie i narzędzia e-learningu / red. nauk. Luiza Ochnio, Arkadiusz Orłowski, Warszawa : Wydawnictwo SGGW, 2011 s.105-113.*
- 2013** autorstwo rycin o tematyce anatomicznej i cytologiczno-fizjologicznej w książce: *Chmura J. Rozgrzewka, podstawy fizjologiczne i zastosowanie praktyczne; 2014, Wydawnictwo PZWL.*

6.3. Opieka naukowa nad magistrami i licencjatami

- 2011-obecnie** promotor oraz recenzent ponad trzydziestu prac licencjackich i magisterskich na Wydziale Nauk o Sporcie oraz Wydziale Wychowania Fizycznego w Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu z zakresu antropologii sportowej i kinantropometrii.

6.4. Działalność organizacyjna i członkostwo komisji

- 2016-2020** członek Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia na Wydziale Nauk o Sporcie AWF we Wrocławiu
- 2018-2020** Sekretarz Komisji Doktorskich w przewodach doktorskich mgr Magdaleny Mońki, mgra Tomasza Piojdy i mgra Adriana Sieronina
- 2013-2016** członek Wydziałowej Komisji ds. Krajowych Ram Kwalifikacji na Wydziale Nauk o Sporcie AWF we Wrocławiu
- 2016** członek Komitetu Naukowego XI Ogólnopolskiej Studenckiej Konferencji Antropologicznej *OSKA „Ewoluuje, więc jestem”* we Wrocławiu
- 2012** Sekretarz Zespołu ds. przewodu habilitacyjnego dr Jadwigi Pietraszewskiej
- 2012** Sekretarz Zespołu ds. przygotowania wniosku dotyczącego czynności nadania tytułu naukowego profesora dr hab. Annie Burdukiewicz
- 2011** praca w Komitecie Organizacyjnym XLIII Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej Polskiego Towarzystwa Antropologicznego, podczas której obok problematyki auksologicznej i promocji zdrowia przedstawiano prace i dyskutowano problemy z zakresu kultury fizycznej i sportu.

6.5. Działalność ekspercka i popularyzująca naukę

- 2016-2017** uczestnictwo w realizacji projektu Aktywna Platforma Informacyjna e-scienceplus.pl (nr projektu POPC.02.03.01-00-0010/16-00). Zadanie 5 - przygotowanie i udostępnianie zasobów nauki Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu; stworzenie cyfrowej bazy e-ekspertów z Dziedziny nauk o kulturze fizycznej. Opracowanie własnego profilu eksperckiego.

- 2009-obecnie** corocznie czynny udział w organizacji Festiwalu Nauki, przeprowadzenie warsztatów wraz z badaniem *Jaką masz sylwetkę. Zbadaj swój kręgosłup metodą komputerową.*
- 2014-obecnie** Współpraca z klubem piłkarskim Śląsk Wrocław w ramach Pracowni Naukowo-Badawczej Wydziału Nauk o Sporcie. Wykonywanie analiz antropometrycznych i auksologicznych małoletnich zawodników. Wykonywanie prognoz dorosłej wysokości ciała małoletnich zawodników. Badania antropometryczne i badania składu ciała piłkarzy Śląska Wrocław (Extraklasa).

7. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowych i rozwoju kariery zawodowej.

7.1. Działalność naukowa po uzyskaniu tytułu doktora

W trakcie studiów magisterskich na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Jagiellońskiego zajmowałam się badaniem zmian inwolucyjnych dotyczących wymiarów i proporcji ciała człowieka oraz uwarunkowaniami środowiskowymi zaawansowania zmian inwolucyjnych. Podczas studiów doktoranckich na tej samej uczelni uwagę skierowałam głównie na okres okołomenopauzalny i badałam zróżnicowanie wieku wystąpienia menopauzy, a także przebiegu klimakterium u kobiet pod wpływem czynników środowiskowych.

W początkowym okresie pracy w Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu, po uzyskaniu tytułu doktora, kontynuowałam badanie uwarunkowań przebiegu klimakterium (*Stachoń A., Burdukiewicz A., Pietraszewska J., Andrzejewska J., Chromik K. Biological symptoms of aging in women regarding physical activity and lifestyle. Human Movement, 2010, 11 (2), 172-178; oraz: Stachoń A. Ocena odczuwania wybranych objawów w zależności od fazy klimakterium i charakteru menopauzy. Przegląd Menopauzalny, 2013, 17 (4), 315-320*). Z przeprowadzonych badań wynika, że częstość występowania poszczególnych symptomów menopauzalnych i jest różna w kolejnych fazach klimakterium i zróżnicowana ze względu na charakter menopauzy. Większość objawów pojawiała się częściej u kobiet po menopauzie (niż przed), szczególnie tych, które stosowały terapię hormonalną. Zapewne duże nasilenie symptomów skłoniło te osoby do przyjmowania leków hormonalnych. Analizując wskaźniki zdrowia i starzenia się wykazałam istotny związek między wskaźnikiem wagowo-wzrostowym BMI a poziomem aktywności fizycznej kobiet w okresie klimakterium oraz występowaniem nadciśnienia tętniczego i wybranymi parametrami badań krwi. Ponadto wykazałam, że badane kobiety z nadwagą i otyłością przechodzą menopauzę nieco później w porównaniu z kobietami z niedowagą i z prawidłową masą ciała, zapewne ze względu na specyfikę zmian hormonalnych w okresie klimakterium.

Równocześnie z kontynuacją powyższej problematyki poszerzyłam pole zainteresowań badawczych o zróżnicowanie budowy ciała w grupach młodszych, charakteryzujących się różnym poziomem aktywności fizycznej i z czasem – grupy zawodników reprezentujących wybrane dyscypliny sportu.

Nieco odmiennym nurtem moich zainteresowań była problematyka związana z efektywnością e-learningu w procesie nauczania. Bezpośrednio po zakończeniu studiów doktoranckich rozpoczęłam pracę w Zakładzie Bioinformatyki i Telemedycyny w Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego. Prowadziłam tam zajęcia dydaktyczne ze studentami, m.in. dotyczące technologii e-learningowych oraz badania naukowe dotyczące efektywności

tworzenia wspieranych komputerowo narzędzi dydaktycznych i efektywności nauczania z ich wykorzystaniem.

Po otrzymaniu stopnia doktora moje zainteresowania badawcze zaczęły skupiać się głównie wokół poniższych tematów:

- 1) **Zróżnicowanie budowy somatycznej zawodników i osób o różnym poziomie aktywności fizycznej oraz morfologiczne uwarunkowania sprawności motorycznej.**
- 2) **Skład tkankowy ciała jako wyznacznik kondycji biologicznej i potencjału sportowego.**
- 3) **Zmienność rozwojowa i zróżnicowanie cech posturalnych i podometrycznych w grupach sportowych i niesportowych.**
- 4) **Badanie efektywności e-learningowych materiałów dydaktycznych w nauczaniu oraz ocena jakości ich wykonania i wdrożenia w program nauczania.**

Ad. 1. Zróżnicowanie budowy somatycznej zawodników i osób o różnym poziomie aktywności fizycznej oraz morfologiczne uwarunkowania sprawności motorycznej.

Jednym z elementów, które mogą się przyczynić do osiągnięcia sukcesów w sporcie, jest budowa somatyczna. W zależności od dyscypliny sportu różne są wymagania dotyczące budowy ciała zawodników. W odpowiedzi na potrzeby zgłaszane przez trenerów oraz menedżerów sportu, badając budowę ciała zawodników poziomu mistrzowskiego, można tworzyć tzw. wzorce morfologiczne mistrza w danej dyscyplinie sportu. Można określać także szanse zawodnika cechującego się określoną budową ciała na osiągnięcie wysokiego poziomu sportowego, czy określać predyspozycje do różnych dyscyplin sportu, czy też do różnych pozycji na boisku, różnych stylów lub konkurencji. Warto zwrócić uwagę, że predyspozycje somatyczne warunkują często różne możliwości funkcjonalne sportowców. Prowadzone przeze mnie badania mają na celu zbadanie powiązań obu tych sfer i znalezienie odpowiedzi na pytania dotyczące powyższych zagadnień. Razem z zespołem antropologów, biomechaników, trenerów, dietetyków sportu i fizjoterapeutów realizuję badania zawodników zespołowych gier sportowych, zawodników sztuk walki, pływaków, kulturystów i reprezentantów innych dyscyplin, a także osób o zróżnicowanym poziomie aktywności fizycznej.

Celem badań prowadzonych przeze mnie w tym obszarze jest głównie:

- Przedstawienie charakterystyk somatycznych zawodników różnych dyscyplin;
- Wskazanie elementów budowy somatycznej, które w poszczególnych dyscyplinach, konkurencjach czy na poszczególnych pozycjach są najbardziej korzystne z punktu widzenia skuteczności zawodnika;
- Poszukiwanie cech somatycznych, które warunkują lub wiążą się z wysokimi wynikami prób motorycznych i pomagają wnioskować o potencjale sportowym zawodnika.

W omawianych poniżej projektach badawczych, które zakończyły się publikacjami naukowymi, miałam istotny wkład w prowadzenie pomiarów antropometrycznych i badań ankietowych, przygotowanie surowych danych do analizy statystycznej, w niektórych pracach samodzielnie analizowałam dane z wykorzystaniem oprogramowania z pakietu Statistica (Statsoft). Mój wkład w omawianych projektach polegał także na przygotowywaniu koncepcji i planu badań, przeprowadzeniu dyskusji wyników, jak również - przygotowaniu artykułów do publikacji.

Budowa somatyczna, zarówno w aspekcie wielkości ciała, proporcji, somatotypu jak i składu tkankowego ciała ma znaczenie dla osiągnięcia sukcesu sportowego, szczególnie w

niektórych dyscyplinach sportu. W odpowiedzi na potrzeby zgłaszane przez trenerów oraz menedżerów sportu, badając budowę ciała zawodników poziomu mistrzowskiego jak również niższych poziomów sportowych i stosując zaawansowane analizy statystyczne, udało mi się określić tzw. wzorce morfologiczne w różnych dyscyplinach sportu. W centrum moich zainteresowań znajdowali się nie tylko zawodnicy płci męskiej, wiele opublikowanych prac dotyczyło także zróżnicowania i zmienności budowy somatycznej trenujących kobiet.

Wraz z zespołem przebadalam i opisałam szeroki zakres cech morfometrycznych i somatotypy mężczyzn oraz kobiet trenujących sporty walki, takie jak: judo, ju-jitsu, karate, kickboxing, taekwondo i zapasy. W sportach tych duże znaczenie ma właściwa selekcja zawodników do odpowiedniej dyscypliny oraz poznanie czynników sprzyjających osiągnięciu sukcesu. Wyniki tych badań, realizowanych w ramach grantu ministerialnego *Rozwój Sportu Akademickiego (Poziom rozwoju siły mięśniowej u przedstawicieli sportów walki i sportów siłowych w aspekcie zmienności ich struktury morfologicznej; nr umowy N RSA1 001551)*, wskazują na istnienie różniących się wzorców budowy w poszczególnych sportach walki. Choć dominującym komponentem somatotypu każdej z męskich grup zawodników była mezomorfia, to jednak większą ektomorfie obserwowano w dyscyplinach wymagających wysokiego poziomu zwinności (zawodnicy karate, taekwondo). Analiza metodą głównych składowych pozwoliła na wyłonienie trzech grup cech (charakteryzujących wielkość ciała, wymiary długościowe oraz strukturę kończyn górnych), które wyjaśniały większą część zaobserwowanej zmienności między grupami zawodników. Pomiedzy grupami kobiet praktykującymi judo i karate, a także taekwondo i szermierkę zaobserwowałam różnice w obwodzie klatki piersiowej, bioder, ramion i przedramion. Zawodniczki różnych konkurencji cechowało też duże zróżnicowanie proporcji ciała. W szermierce budowa kobiet była najdrobniejsza, a u judoczek masywniejsza. W grupie kobiet trenujących ju-jitsu stwierdzono dłuższe kończyny górne w stosunku do długości kończyn dolnych. Większymi proporcjami długościowymi tułowia i większymi obwodami w stosunku do wysokości ciała cechowały się zawodniczki judo w porównaniu z praktykującymi szermierkę, karate i taekwondo. Badane grupy nie różniły się poziomem endomorfii. Mezomorfia była najwyższa u judoczek, a najniższa u szermierek, u tych drugich dominował komponent ektomorfii. Podsumowując trzeba stwierdzić, że zarówno kobiety jak i mężczyźni uprawiający sporty walki wykazują różnice w cechach antropometrycznych, będące efektem optymalizacji budowy ciała poprzez proces treningu i selekcji w tych konkurencjach. Metody antropometryczne mogą przyczynić się do lepszej identyfikacji talentów w sztukach walki i pomóc trenerom w optymalizacji sprawności motorycznej sportowców. Opracowanie specyficznego dla danej dyscypliny profilu antropometrycznego wspomaga projektowanie treningu a także identyfikację markerów sukcesu nie tylko w sportach walki (*Burdukiewicz A., Pietraszewska J., Stachoń A., Andrzejewska J. Anthropometric profile of combat athletes via multivariate analysis. J Sport Med Phys Fitness, 2018, 58 (11), 1657-1665; oraz: Burdukiewicz A., Pietraszewska J., Andrzejewska J., Stachoń A. Morphological optimization of female combat sports athletes as seen by the anthropologists. Anthropol Rev, 2016, 79 (2), 201-210*).

Wstępem do tak szeroko zakrojonych badań była jedna z pierwszych opublikowanych przeze mnie prac. Opisałam w jaki sposób odrębność długotrwałego i ukierunkowanego treningu w różnych dyscyplinach sportu kobiet znajduje odzwierciedlenie w ich budowie somatycznej. Porównałam wymiary ciała i skład tkankowy zawodniczek judo startujących w Mistrzostwach Polski z kobietami podnoszącymi ciężary. Wykazałam, że poziom rozwoju beztłuszczowej masy ciała u judoczek był wyższy w porównaniu do kobiet podnoszących ciężary, pomimo, że sztangistki wykazywały wyższą średnią masę ciała. Kobiety podnoszące ciężary cechuje także większa grubość fałdów skórno-tłuszczowych, co skutkuje większymi obwodami kończyn. Sztangistki charakteryzowały się również większą zawartością tłuszczu

ogólnego w masie ciała (Burdukiewicz A., Pietraszewska J., Andrzejewska J., Witkowski K., **Stachoń A.**, Chromik K., Maśliński J. *Morphological differentiation and body composition in female judokas and female weightlifters in relation to the performed sport discipline. Arch Budo*, 2010, 6 (2), 111-115).

W ramach realizacji wspomnianego grantu *Rozwój Sportu Akademickiego* opublikowałam wyniki morfo-funkcjonalnych badań porównawczych zawodników judo z zawodnikami ju-jitsu, a także zawodników ju-jitsu z młodymi mężczyznami trenującymi na siłowni. W swoich badaniach wykazałam, że zróżnicowane połączenie technik w judo i ju-jitsu może wpływać na sprawność motoryczną oraz budowę ciała zawodników tych dwóch dyscyplin. Trenowanie ju-jitsu, w którym dostępne są różnego rodzaju techniki nie stosowane w walkach judo, może wpływać na poprawę sprawności ruchowej w aspekcie siły mięśni brzucha i kończyn dolnych. Judocy, stosujący głównie techniki angażujące tułów i kończyny górne - charakteryzują się natomiast mocniejszymi mięśniami pleców i przedramion oraz mniejszym otłuszczeniem tułowia i nieco większym obwodem przedramienia. W porównaniu z młodymi mężczyznami praktykującymi trening siłowy grupa zawodników ju-jitsu wykazuje niewielkie różnice morfologiczne, które mogą wynikać z różnego poziomu sportowego. W odniesieniu do sfery motorycznej zaobserwowałam, że intensywny trening siłowy wiązał się z osiąganiem wyższych wyników w testach dynamometrycznych, natomiast bardziej zróżnicowany trening w ju-jitsu znalazł odzwierciedlenie w lepszych wynikach pozostałych prób motorycznych. W kolejnej pracy weryfikowałam hipotezę, że poziom siły statycznej i wytrzymałości siłowej odzwierciedlają morfologiczne zróżnicowanie wśród zawodników sportów walki (judo i ju-jitsu). Wykonano pomiary antropometryczne, określono budowę somatyczną zgodnie z typologią Sheldona, oszacowano skład ciała metodą BIA. Ponadto wykonano próbę siły ścisku ręki i siły mięśni grzbietu oraz inne próby motoryczne: zwis na ugiętych ramionach, skok w dal z miejsca, siady z leżenia. W toku analiz statystycznych wyłoniły się dwie grupy zawodników: pierwsza - to grupa zawodników o znacznie niższym poziomie siły ścisku ręki i mięśni grzbietu oraz o większej wytrzymałości siłowej; druga grupa - reprezentowała typ sprawności motorycznej oparty na większej sile statycznej i niższej wytrzymałości siłowej. Wszyscy badani zawodnicy sztuk walki reprezentowali somatotypy mezomorficzne, jednak poziom mezomorfii i ektomorfii różniły się istotnie pomiędzy grupami. W grupie pierwszej somatotyp można przedstawić wzorem: 2,1 – 5,8 – 2,1, natomiast w grupie drugiej: 2,2 – 7,1 – 1,3. Uzyskane wyniki sugerują konieczność wykorzystywania przez zawodników sportów walki (judo, ju-jitsu) podczas działań ofensywnych i obronnych, technik walki odpowiednich do ich predyspozycji somatycznych, gdyż siła statyczna i wytrzymałość siłowa wiążą się z budową morfologiczną sportowców (**Stachoń A.**, Burdukiewicz A., Pietraszewska J., Andrzejewska J. *A comparative analysis of male judo and Brazilian jiu-jitsu practitioners based on motor performance and body build. J Combat Sports Martial Arts*, 2015, 6 (2), 53-58; oraz: Pietraszewska J., Burdukiewicz A., **Stachoń A.**, Andrzejewska J., Stefaniak T., Witkowski K. *Body build and the level of development of muscle strength among male jiu-jitsu competitors and strength-trained adults. Hum Mov*, 2014, 15 (3), 134-140; oraz: Pietraszewska J., Burdukiewicz A., **Stachoń A.**, Witkowski K., Andrzejewska J., Stefaniak T., Chromik K., Harmaciński D., Maśliński J. *Is the level of static strength and strength endurance a reflection of morphological differentiation among judo and ju-jitsu athletes? Arch Budo, Sci Martial Arts Extreme Sports*, 2014, 10, 67-73).

Celem kolejnych badań było określenie związków budowy somatycznej zawodników siatkówki z ich poziomem sportowym. Wraz z zespołem antropologów przebadaliśmy siatkarzy grających w I i II lidze, a także młodych mężczyzn reprezentujących klub AZS AWF. Wartości cech wysokościowych i długościowych były podobne, bez względu na poziom sportowy. Obwody tułowia i ramienia były niższe u siatkarzy AZS, a fałdy skórno-tłuszczowe

pod łopatką i na ramieniu wyższe w porównaniu z wyżej klasyfikowanymi zawodnikami. Wyniki te jednoznacznie wskazują, że budowa somatyczna jest powiązana z poziomem sportowym siatkarki i często odzwierciedla poziom wytrenowania zawodników. Grupę profesjonalnych siatkarek z uwzględnieniem budowy ciała i możliwości siłowych porównywałam z kobietami nietreningowymi. Celem badań było określenie budowy somatycznej oraz mocy kończyn dolnych zawodniczek piłki siatkowej, a także związków możliwości siłowych z cechami antropometrycznymi. Uwzględniono również pozycje boiskowe. Wykonałam wraz z zespołem antropologów i biomechaników pomiary antropometryczne, a także biomechaniczną oceną mocy kończyny dolnej podczas skoku pionowego z zamachem (CMJ). Siatkarki okazały się wyższe niż nietreningowe kobiety, cechowały je dłuższe kończyny oraz większe szerokości i obwody ciała, reprezentowały zrównoważony somatotyp mezomorficzny. Wykazywały też typowe dla innych gier zespołowych zróżnicowanie wysokości ciała w zależności od pozycji na boisku: najwyższe były środkowe, następnie atakujące, przyjmujące i rozgrywające, najmniejszą wysokością ciała charakteryzowały się zawodniczki grające na pozycji libero. Wysokość skoku CMJ badanych siatkarek wiązała się istotnie z komponentem ektomorfii. Moc kończyn dolnych okazała się najsilniej związana z obwodem obręczy barkowej i cechami opisującymi masywność budowy. Wyniki te powinny być uwzględniane przez trenerów w kontekście indywidualizacji treningu mocy kończyn dolnych, w zależności od predyspozycji somatycznych zawodniczek (*Pietraszewska J., Stachoń A., Burdukiewicz A., Andrzejewska J., Sieroń A. Budowa ciała siatkarki na różnych poziomach sportowych. J Edu Health Sport, 2016, 6 (6), 543-552; oraz: Pietraszewska J., Burdukiewicz A., Stachoń A., Andrzejewska J., Pietraszewski B. Anthropometric characteristics and lower limb power of professional female volleyball players. South African J Res Sport Phys Edu Recreat, 2015, 37 (1), 99-112).*

Poszukując cech somatycznych, które pomagają wnioskować o potencjale sportowym zawodnika badałam m.in. piłkarzy nożnych reprezentujących wysoki poziom sportowy. W wyniku tych badań zdefiniowałam te elementy budowy ciała, które wiążą się istotnie z możliwościami siłowymi generowanymi przez grupę mięśni kończyny dolnej, co ma szczególne znaczenie podczas gry w piłkę nożną. Możliwości siłowe oceniane na podstawie momentów sił prostowników i zginaczy decydują z jednej strony o sile strzału (prostowniki), a z drugiej strony o skuteczności wyhamowywania, co pomaga zapobiegać kontuzjom. Badanie możliwości siłowych poszczególnych grup mięśni kończyny dolnej umożliwia ocenę synchronizacji pracy tych grup mięśni i kontrolę stopnia wytrenowania. Wyniki analizy regresji pozwoliły zidentyfikować wysokość ciała, masę ciała oraz obwód uda i podudzia jako cechy najbardziej związane z momentem siły prostowników i zginaczy stawu kolanowego. Jednak izolowane pomiary antropometryczne nie dostarczają pełnej informacji na temat grup antagonistycznych mięśni, co jest bardzo ważne dla zapobiegania urazom. Dlatego dla kompleksowej analizy i kontroli efektów treningu sportowego niezbędne są również pomiary przy użyciu specjalnego sprzętu oceniającego biomechanikę ruchu. Kolejnym aspektem moich badań było poszukiwanie powiązań pomiędzy budową somatyczną a wybranymi cechami fizjologicznymi (stężenie witaminy D w surowicy krwi) piłkarzy nożnych. Analiza podstawowych cech somatycznych zawodowych piłkarzy w Polsce wykazała znaczne podobieństwo tej grupy zawodników do światowej elity. Pomiary obwodów tułowia i kończyn dolnych oraz górnych wykazały wysoki poziom rozwoju muskulatury polskich zawodników, a analiza składu ciała - średnią zawartość procentową tłuszczu w masie ciała ($18 \pm 3,0\%$). Warty uwagi jest fakt, że wśród zawodowych piłkarzy nożnych zaobserwowaliśmy częste występowanie niedoboru witaminy D, a z drugiej strony - istotne dodatnie korelacje między poziomem witaminy D a zmiennymi antropometrycznymi charakteryzującymi muskulaturę ciała i masywność szkieletu. Wyniki te mogą wskazywać na pośredni wpływ witaminy D na rozwój i funkcjonowanie tych komponentów u sportowców (*Pietraszewska J., Struzik A.,*

Burdukiewicz A., **Stachoń A.**, Pietraszewski B. Relationships between body build and knee joint flexor and extensor torque of Polish first-division soccer players. *Appl Sci*, 2020, 10 (3), 783; oraz: Pietraszewska J., Burdukiewicz A., Zagrodna A., **Stachoń A.**, Andrzejewska J. Anthropometric profile and serum 25-hydroxyvitamin D3 levels in elite soccer players. *South African J Res Sport Phys Edu Recreat*, 2019, 41 (1), 93-102).

Wśród zespołowych gier sportowych przebadalam także zawodników futsalu (pięcioosobowej odmiany piłki nożnej), przedstawiając tę grupę na tle piłkarzy nożnych. Ocena różnic w budowie somatycznej (wymiarach ciała, proporcjach, somatotypie) pomiędzy grupami przeprowadzono w oparciu o normalizację cech zawodników futsalu na średnią arytmetyczną i odchylenie standardowe badanej grupy piłkarzy nożnych. Okazało się, że zawodnicy futsalu są niżsi i lżejsi, mają krótsze kończyny dolne, węższe biodra, mniejsze szerokości nasad kostnych i obwód bioder. Na wyższym poziomie niż u piłkarzy nożnych kształtuje się ich otluszczenie ciała, a tym samym endomorfia. Wielkość mezomorfii i ektomorfii jest zbliżona w obu grupach. Bramkarzy wyróżnia większe otluszczenie podskórne i masa ciała w porównaniu z pozostałymi zawodnikami. Obrońców cechuje najsmuklejsza budowa ciała, o relatywnie wąskich barkach i biodrach, małych obwodach i słabym otluszczeniu. Budowa ciała skrzydłowych jest nieco masywniejsza. Napastnicy dominują wysokością ciała i wymiarami poprzecznymi tułowia. Z przeprowadzonych analiz wynika, że zróżnicowanie morfologiczne między zawodnikami futsalu i piłki nożnej jest małe, co wskazuje na potrzebę opracowania bardziej wyspecjalizowanego podejścia na etapie rekrutacji do tej dyscypliny. Warto zauważyć, że taktyczne i techniczne reguły futsalu kształtują odrębną specyfikę gry halowej (Burdukiewicz A., Pietraszewska J., **Stachoń A.**, Chromik K., Goliński D. The anthropometric characteristics of futsal players compared with professional soccer players. *Hum Mov*, 2014, 15 (2), 93-99).

W badaniach zawodowych piłkarzy ręcznych wykazałam, w jaki sposób pozycja na boisku wiąże się z budową somatyczną zawodników i z poziomem siły. Graczy na pozycji obrotowego cechuje najbardziej masywna sylwetka pod względem proporcji wagowo-wzrostowych oraz stosunkowo krótkie nogi. Rozgrywający charakteryzują się androidalnym typem sylwetki i niską zawartością tłuszczu podskórnego oraz dużą masą komórkową. Rozgrywający i obrotowi nie różnią się między sobą siłą mięśni grzbietu i siłą ścisku ręki. Bramkarzy natomiast cechują stosunkowo długie kończyny górne i dolne oraz duża siła mięśni grzbietu i ścisku ręki. Skrzydłowi są zwykle szczupli, mają średniej długości kończyny, niski procent tkanki tłuszczowej, znaczną masę zewnątrzkomórkową i najmniejszą siłę. Wyniki analizy wielowymiarowej są cennym uzupełnieniem badania różnic morfologicznych i motorycznych w grupie zawodników trenujących tę samą dyscyplinę, ale wykonujących różne zadania podczas gry. Analiza głównych składowych pozwoliła na redukcję wielowymiarowej struktury do trzech zmiennych opisujących masywność ciała, siłę oraz aspekt długości i wysokości ciała (Lijewski M., Burdukiewicz A., Pietraszewska J., **Stachoń A.**, Andrzejewska J., Chromik K. Anthropometric and strength profiles of professional handball players in relation to their playing position - multivariate analysis. *Acta Bioengine Biomech*, 2019, 21 (4), 147-155)

Ważnym aspektem badań antropometrycznych w sporcie jest też kontrola zmian w budowie ciała sportowców, pojawiających się pod wpływem wieloletniego treningu. Ma to na celu zapewnić dobrą kondycję biologiczną zawodnika na różnych etapach jego kariery zawodowej. Zmiany somatyczne polegać mogą m.in. na zwiększaniu asymetrii ciała, co może przyczyniać się do występowania kontuzji i utrudniać funkcjonowanie zawodników po zakończeniu kariery sportowej. W badaniach zawodników sztuk walki oraz kulturystów wykazałam wpływ stosowanej techniki walki i ukierunkowanego wysiłku fizycznego na występowanie asymetrii umięśnienia ciała i siły izometrycznej. W judo, niejednakowe obciążenia prawej i lewej strony ciała zwiększają zarówno kierunkową, jak i absolutną

asymetrię. W mniejszym stopniu występuje obustronna asymetria mięśni u zawodników judo i kulturystów. Również w grupie wysokiej klasy piłkarzy ręcznych zbadalam wraz z zespołem wpływ wysiłku fizycznego na występowanie asymetrii umięśnienia i siły izometrycznej, ponieważ piłka ręczna należy do dyscyplin, które narzucają znaczny stopień asymetrii ruchu ciała. Badanie wykazało istnienie rozbieżności w wymiarach wielu segmentów po prawej i lewej stronie ciała. Zaobserwowano również asymetrię skrzyżną i istotne bilateralne różnice w muskulaturze tułowia. Asymetria morfologiczna może wpływać na wyniki w sporcie, ponieważ może powodować niekorzystne zmiany funkcjonalne, co z kolei zwiększa ryzyko kontuzji i stanów spowodowanych nadmiernym wysiłkiem. Dlatego ważne jest podkreślenie wagi zindywidualizowanej symetryzacji podczas uprawiania sportu i konsekwentnego monitorowania asymetrii występujących w różnych częściach ciała. Powinno to zarówno sprzyjać poprawie wyników sportowych, jak i zminimalizować ryzyko kontuzji (*Burdukiewicz A., Pietraszewska J., Andrzejewska J., Chromik K., Stachoń A. Asymmetry of musculature and hand grip strength in bodybuilders and martial artists. Int J Environ Res Pub Health, 2020, 17 (13), 4695; oraz: Lijewski M., Burdukiewicz A., Pietraszewska J., Andrzejewska J., Stachoń A. Asymmetry of Muscle Mass Distribution and Grip Strength in Professional Handball Players. Int J Environ Res Public Health, 2021, 18 (4), 1913.*

Grupy sportowców, podobnie jak różne populacje podlegają wpływowi trendów sekularnych objawiającym się m.in. występowaniem międzypokoleniowych zmian w budowie somatycznej i możliwościach motorycznych. W sporcie dodatkowym czynnikiem niejako wymuszającym zmiany wzorca mistrzowskiego, są zmiany zasad i warunków uprawiania poszczególnych dyscyplin. Zagadnienia te także były przedmiotem moich zainteresowań badawczych. Celem jednego z projektów było zbadanie tendencji zmian w wymiarach ciała zawodowych piłkarzy ręcznych na podstawie kohort z lat 1977 i 2012 oraz z lat 1977 i 2014. Uwzględniono szereg danych antropometrycznych, w tym bezpośrednie pomiary wielkości ciała, otluszczenia, ocenę proporcji ciała, komponentów budowy ciała (endomorfia, mezomorfia i ektomorfia). Wszystkie badane kohorty cechowała wysokość ciała wyższa niż średnia w populacji, natomiast trendy obserwowane w zakresie wysokości i innych zmiennych związanych z wysokością są zgodne z obserwowanymi dla populacji ogólnej. Pozostałe różnice antropometryczne między kohortami można przypisać optymalizacji morfologicznej, ponieważ zmiany w przepisach dotyczących piłki ręcznej w latach 1977–2012 zmieniły dynamikę gry, a tym samym wymagania motoryczne. Zmiany w proporcjach tułowia i kończyn dolnych spowodowały, że współcześnie piłkarz ręczny ma niżej położony środek ciężkości i lepsze warunki biomechaniczne do wykonywania ruchów podczas gry na boisku. To przekłada się na poprawę szybkości, zdolności zmiany kierunku, skoczności i utrzymywania równowagi. Dodatkowo zwiększenie wymiarów górnej części ciała może być korzystne w piłce ręcznej ze względu na kontaktowy charakter gry. Sprawdziłam też, czy zmiany sekularne w budowie somatycznej judoków (na przestrzeni 20 lat) są zgodne z trendami opisywanymi w literaturze. Dane antropometryczne pochodziły z dwóch kohort obupłciowych: pierwsza mierzona w latach 1994–1995, a druga - w 2013 r. Profile antropometryczne obejmowały grubość fałdów skórno-tłuszczowych, wysokość i masę ciała, ciężki oraz długości i szerokości segmentów ciała. Między porównywanymi kohortami stwierdzono małe różnice w wysokości i masie ciała, natomiast istotne różnice zaobserwowano w proporcjach ciała. Mężczyźni badani w latach 1994–1995 charakteryzowali się znacznie dłuższym tułowiem, szerszymi ramionami i biodrami oraz większą zawartością podskórnej tkanki tłuszczowej niż mężczyźni badani w kohorcie z 2013 roku. Zawodniczki judo badane w latach 1994–1995 charakteryzowały się krótszym tułowiem z większymi ciężkami w stosunku do wysokości ciała oraz znacznie mniejszą grubością fałdów skórno-tłuszczowych niż judoczki badane w kohorcie z 2013 roku. Kierunek zmian cech somatycznych judoków, który udało nam się opisać, powinien być brany pod uwagę przez trenerów i selekcyjnerów. Techniki walki powinny być dostosowane do cech

morfologicznych zawodników, aby zwiększyć szansę na osiągnięcie sukcesu i zminimalizować ryzyko przeciążenia lub kontuzji (Burdukiewicz A., Pietraszewska J., Andrzejewska J., **Stachoń A.**, Lijewski M. *Variability in professional athletes : secular changes in the anthropometry of elite handball players. Homo – J Compar Hum Biol*, 2019, 70 (2), 163-170; oraz: Burdukiewicz A., Pietraszewska J., **Stachoń A.**, Andrzejewska J., Basiak M. *Zmiany sekularne w budowie i proporcjach ciała piłkarzy ręcznych. J Educ Health Sport*, 2016, 6 (9), 367-378; oraz: Pietraszewska J., Burdukiewicz A., **Stachoń A.**, Andrzejewska J., Chromik K. *Long-term changes in body build of male and female judo competitors. Centr Eur J Sport Sci Med*, 2018, 22 (2), 69-77).

Część wyników moich badań ukazała się w zeszytach i monografiach przeznaczonych dla trenerów konkretnych dyscyplin i dla osób zaangażowanych w trening i opiekę nad sportowcami. Jedną z takich prac była publikacja: Burdukiewicz A., Pietraszewska J., Pietraszewski B., Krzysztoń M., Andrzejewska J., **Stachoń A.** *Charakterystyka proporcji kończyny górnej zawodników strzelectwa sportowego, W: Strzelectwo sportowe : nowoczesne rozwiązania szkoleniowe : praca zbiorowa. Z.11/pod red. Kazimierza Kurzawskiego; Wrocław : Polski Związek Strzelectwa Sportowego w Warszawie; Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu, 2014, s.23-29.* W efekcie przeprowadzonych badań antropometrycznych stwierdzono, że między pistoleciarzami a karabiniarzami istnieją różnice w proporcjach segmentów kończyny górnej, a zróżnicowanie to można interpretować jako wyraz ukierunkowanej selekcji do poszczególnych specjalności strzeleckich. Badałam także zróżnicowanie morfologiczne zawodniczek strzelectwa sportowego. Podsumowując wyniki tych badań można stwierdzić, że obserwowane zróżnicowanie w zakresie proporcji ciała zawodniczek strzelectwa sportowego wynika z używania różnego rodzaju broni wymuszającej przyjmowanie specyficznej postawy strzeleckiej. Wyższy poziom sportowy wiąże się ze zwiększeniem umięśnienia ramienia i przedramienia zawodniczek a także redukcją otłuszczenia. Wiąże się także z pogłębieniem różnic w cechach, które można uznać za diagnostyczne dla poszczególnych specjalności strzeleckich (Burdukiewicz A., Pietraszewska J., Andrzejewska J., **Stachoń A.**, Chromik K. *Zróżnicowanie morfologiczne zawodniczek strzelectwa sportowego, W: Strzelectwo sportowe : nowoczesne rozwiązania szkoleniowe: praca zbiorowa. Z.13/pod red. Kazimierza Kurzawskiego. Wrocław : Polski Związek Strzelectwa Sportowego w Warszawie; Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu, 2016, 33-40).*

Jako uzupełnienie zagadnień antropometrycznych, uczestniczyłam również w badaniach, które miały na celu porównanie zdolności różnicowania kinestetycznego w zakresie dokładności siłowej kończyn górnych i dolnych u przedstawicieli sportów walki oraz studentów AWF Wrocław. Do badań wykorzystano zmodyfikowany charakterograf sił mięśniowych kończyn. Różnicowanie kinestetyczne należy do najważniejszych czynników warunkujących adekwatne zachowanie zawodnika w otaczającym go środowisku. Jednym z najważniejszych elementów składowych zróżnicowania kinestetycznego jest tzw. „zmysł siły”, rozumiany jako zróżnicowanie ruchu w odniesieniu do podania odpowiedniej siły, inaczej dokładność odtwarzania zadanej siły. W pracy przeanalizowano korelację pomiędzy maksymalnym poziomem siły kończyn dolnych a dokładnością przyłożenia docelowej wartości siły. Współczynniki korelacji pomiędzy zmiennymi maksymalnego poziomu siły a wyczuciem siły w kończynie dolnej lewej i prawej nie różniły się i wynosiły około 0,37-0,38. Zaobserwowana dodatnia korelacja pomiędzy poziomem siły maksymalnej a zróżnicowaniem kinestetycznym kończyn dolnych wskazuje, że odpowiednio zaplanowany trening podnoszący maksymalny poziom siły może pozytywnie wpłynąć na „zmysł siły” (Harmaciński D., Stefaniak T., Burdukiewicz A., Pietraszewska J., **Stachoń A.**, Andrzejewska J., Chromik K., Witkowski

Ad. 2. Skład tkankowy ciała jako wyznacznik kondycji biologicznej i potencjału sportowego

Skład tkankowy ciała wyraża zawartość w masie ciała m.in. tkanki tłuszczowej, mięśni, a także uwodnienie ciała. Cechy te wykazują duże zróżnicowanie pomiędzy grupami sportowców i niesportowców, ale różnią się także wśród zawodników różnych dyscyplin. Z jednej strony ocena składu tkankowego ciała może być pomocna w ocenie potencjału sportowego zawodnika, z drugiej strony zarówno u sportowców, jak i osób nietreningujących jest wyrazem kondycji biologicznej i pomaga w ocenie zagrożeń dla zdrowia. Badania składu tkankowego ciała prowadzę od początku swojej działalności naukowej w Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu i są one szczególnym polem moich zainteresowań. Opisywałam skład tkankowy ciała jako jeden z elementów budowy ciała różnych grup sportowców w pracach, które zostały już przedstawione powyżej. W tym miejscu chciałam omówić prace, które były szczególnie poświęcone poszukiwaniu czynników wpływających na zmienność i zróżnicowanie składu tkankowego ciała.

W badaniach tego zagadnienia, oprócz certyfikowanego sprzętu antropometrycznego, wykorzystuję analizatory składu tkankowego ciała działające na zasadzie pomiaru bioelektrycznej impedancji - BIA (Tanita, Japonia; BIA-101 Akern, Włochy) ze specjalistycznym oprogramowaniem komputerowym. Uzupełnieniem tego typu analiz jest określenie somatotypu badanych w ujęciu Sheldona, metodą zmodyfikowaną przez Heath i Cartera. Metoda ta polega na obliczeniu poziom każdego z trzech komponentów jakimi są endomorfia, ektomorfia i mezomorfia, związanych ze składem tkankowym ciała.

Metoda BIA i antropometryczna zostały wykorzystane do badań i charakterystyk składu tkankowego ciała dużej grupy młodych kobiet i mężczyzn, reprezentujących różny poziom aktywności fizycznej. Grupy męskie o zróżnicowanym poziomie aktywności nie różniły się istotnie wysokością i masą ciała. Nie stwierdzono też różnic w bezwzględnej ilości masy beztłuszczowej i masy mięśniowej. Mężczyźni deklarujący intensywną aktywność fizyczną mieli natomiast o 2 kg i 2% mniejszą masę tłuszczową niż ich rówieśnicy deklarujący umiarkowaną aktywność fizyczną. Bezwzględna zawartość podskórnej tkanki tłuszczowej była podobna w obu grupach, jednak analiza wskaźnika odnoszącego fałdy skórno-tłuszczowe do wysokości ciała wykazała, że bardziej aktywni mężczyźni mają mniejszą ilość tłuszczu podskórnego. Analiza grup kobiecych wykazała, że u najbardziej aktywnych kobiet zawartość tłuszczu była niższa o prawie 3% w stosunku do tych średnio aktywnych. W szacowaniu klasyczną metodą antropometryczną, na podstawie grubości fałdów skórno-tłuszczowych zawartość tłuszczu jest około 8% niższa w porównaniu z metodą BIA - co jest spowodowane specyfiką tej metody - która uwzględnia ogólną zawartość tłuszczu, zarówno podskórnego, jak i okołonarządowego. Grubość fałdów skórno-tłuszczowych wykazywała tendencję do zmniejszania się wraz ze wzrostem aktywności fizycznej młodych kobiet. Wzorec dystrybucji tłuszczu podskórnego zmieniał się również w zależności od poziomu aktywności. Podsumowując, należy podkreślić, że ocena zawartości tłuszczu różni się w zależności od zastosowanej metody i poziomu aktywności fizycznej badanych. W interpretacji wyników odnoszących się do składu tkankowego ciała należy zwracać uwagę na właściwy dobór danych referencyjnych adekwatnych do zastosowanych metod pomiarowych oraz uwzględniać poziom aktywności fizycznej badanych osób. Z moich badań wynika także, że wysoki poziom aktywności fizycznej wiąże się z maskulinizacją dystrybucji podskórnej tkanki tłuszczowej

(*Stachoń A., Pietraszewska J. Body composition in male physical education University students in view of their physical activity level. Hum Mov, 2013, 14 (3), 205-209; oraz: Stachoń A., Pietraszewska J., Burdukiewicz A., Andrzejewska J. The differences in fat accumulation and distribution in female students according to their level of activity. Hum Mov, 2016, 17 (2), 87-93*).

W odniesieniu do płci żeńskiej szczególnie interesuje mnie skład ciała zawodniczek różnych dyscyplin. Odpowiednie proporcje ciała, określone somatotypy, a także optymalny skład tkankowy mogą predysponować zawodników i zawodniczki do osiągania dobrych wyników w swoich dyscyplinach. W niektórych dyscyplinach poprawę wyniku sportowego może wspomóc zwiększenie masy ciała, głównie przez zwiększenie komponentu mięśniowego. Jednak zwiększeniu masy mięśni towarzyszy często wzrost otłuszczenia. Dotyczy to przede wszystkim sportów kontaktowych, gdzie większa masa ciała może dawać przewagę nad przeciwnikiem. W sportach walki takich jak judo, z jednej strony większa masa ciała zapewnia lepszą stabilność i ułatwia pokonanie przeciwnika, z drugiej strony – nadmierna masa ciała może być za dużym obciążeniem i sprawiać, że zawodnik nie będzie dość zwinny i szybki. Rozgrywanie walk sportowych w kategoriach wagowych pozwala na zminimalizowanie wpływu masy ciała na wynik. Jednak fakt, że zawodnicy należą do jednej kategorii wagowej nie musi oznaczać, że mają identyczną budowę ciała i skład tkankowy ciała, a co za tym idzie zbliżone możliwości siłowe. Zatem celem kolejnej prezentowanej pracy była ocena i porównanie budowy ciała, w tym składu tkankowego ciała młodych zawodniczek trenujących judo i reprezentujących różne kategorie wagowe. W badaniach uwzględniono także dystrybucję tłuszczu i możliwości siłowe zawodniczek. Badane judoczki kategorii lekkiej, średniej i ciężkiej różniły się od siebie nie tylko masą ciała, ale także szeregiem cech somatycznych. Wyniki analiz BIA wykazały, że zawodniczki wagi ciężkiej cechowały się wyższą masą tkanki tłuszczowej i masywniejszą budowę ciała. Analiza somatotypów SANOVA potwierdziła istotne różnice między somatotypami judoczek w różnych kategoriach wagowych. Największą bezwzględną siłą ścisku ręki cechowały się zawodniczki wagi średniej, pomimo tego, że miały średnią masę mięśniową. Podsumowując, zawodniczki w różnych kategoriach wagowych różniły się masywnością ciała, otłuszczeniem i umięśnieniem. Można stwierdzić, że podział zawodników na kategorie wagowe jest w pełni uzasadniony w sztukach walki, takich jak judo. Ciekawym wynikiem było stwierdzenie, że wzrostowi masy ciała judoczek towarzyszy przyrost masy tłuszczowej, a także, że siła ścisku ręki u judoczek nie zależy od ogólnej masy mięśniowej. Wyniki prezentowanych badań dostarczają informacji pomocnych trenerom przy podejmowaniu decyzji dotyczących redukcji masy ciała u młodych zawodniczek judo (*Stachoń A., Pietraszewska J., Burdukiewicz A., Andrzejewska J. The diversity of body composition, body proportions and strength abilities of female judokas in different weight categories. Arch Budo, 2014, 10 (1), 37-46*).

Celem kolejnego projektu, realizowanego z funduszu na badania dla młodych naukowców (*Badanie składu tkankowego ciała w różnych fazach cyklu menstruacyjnego u młodych kobiet; numer 52/0202/M*) było ustalenie, czy typ budowy ciała kobiet wiąże się ze wzorcem zmienności składu tkankowego ciała w cyklu menstruacyjnym. Chciałam sprawdzić, czy tendencje i zakres zmian masy ciała, składu tkankowego ciała i obwodów ciała w ciągu cyklu miesięczkowego są podobne u kobiet o różnej budowie ciała. Badania antropometryczne przeprowadzono na grupie 40 kobiet uprawiających sporty zespołowe z naturalną regularną miesiączką; pomiarów dokonano w fazie folikularnej, okołooowulacyjnej i lutealnej. Fazy określono na podstawie danych z dwóch kolejnych cykli miesięczkowych z uwzględnieniem długości cyklu. Aby ustalić typ budowy ciała, wykorzystano wskaźnik masy ciała, stan nawodnienia i grubość fałdów skórno-tłuszczowych. Wzrost masy ciała pomiędzy fazą folikularną a lutealną obserwowano we wszystkich grupach kobiet, wydzielonych ze względu na typ budowy ciała, największy przyrost odnotowano u szczupłych kobiet, które w fazie

lutealnej ważyły o 0,8 kg więcej. Ilość tkanki tłuszczowej wzrosła znacząco w całym cyklu miesięczkowym tylko u bardziej nawodnionych (o ok. 0,66 kg) i szczupłych kobiet (o ok. 0,54 kg). Istotne zmiany pomiędzy kolejnymi fazami cyklu miesięczkowego w obwodzie talii i bioder oraz grubości fałdów skórno-tłuszczowych w niektórych grupach kobiet również wskazują na wpływ otłuszczenia i stanu nawodnienia oraz smukłości na wielkość zmian komponentów tkankowych w cyklu. W świetle przedstawionych wyników budowa ciała wydaje się ważna dla analizy wzorca zmian poszczególnych składników tkankowych w całym cyklu miesięczkowym, zwłaszcza w przypadku sportmerek. Pewne zmiany można dostrzec tylko w niektórych grupach kobiet, dlatego też cechy somatyczne można uznać za predyktor intensywności zmian (*Stachoń A. Menstrual changes in body composition of female athletes. Coll Antropol, 2016, 40 (2), 111-122*).

Innym ważnym aspektem badań zmienności składu tkankowego ciała jest kontrola wpływu ukierunkowanych ćwiczeń fizycznych na zmiany składu ciała, jak też obserwacja zmian międzypokoleniowych w zawartości poszczególnych składników tkankowych i komponentów somatotypu. Wraz z zespołem antropologów przeprowadziłam badania porównawcze składu tkankowego ciała w grupie kulturystów amatorów oraz w grupie studentów Akademii Wychowania Fizycznego, którzy deklarowali wysoką aktywność fizyczną o charakterze rekreacyjnym. Celem podjętych badań była ocena efektów morfologicznych i funkcjonalnych treningu oporowego. Zawartość tłuszczu określono metodą antropometryczną. Określono poziom rozwoju trzech komponentów budowy: endomorfii, mezomorfii i ektomorfii. Zmierzono także siłę statyczną mięśni przedramienia. Średnia wysokość ciała ani jej składowe, tzn. długość korpusu ciała i kończyn dolnych nie różnią istotnie badanych kulturystów i studentów. Wyraźne różnice występują natomiast w przypadku masy ciała. Kulturyści dominują istotnie nad grupą studentów pod względem masy ciała, a także szerokości barków, klatki piersiowej oraz szerokości łokcia i kolana. Bardzo wyraźnie różnią obie grupy także cechy opisujące rozwój umięśnienia w obrębie górnej części tułowia, obręczy barkowej i kończyn górnych. Endomorfia i mezomorfia osiągają wyższe wartości u kulturystów. Natomiast studenci charakteryzują się większą smukłością ciała. Siła ścisku ręki prawej i lewej jest istotnie wyższa u kulturystów. Warto jednak zauważyć, że zarówno systematyczne ćwiczenia fizyczne o charakterze rekreacyjnym (biegi, pływanie, jazda na rowerze), jak i trening oporowy wpływają pozytywnie na kształtowanie się prawidłowych stosunków tkankowych, poprawę sprawności oddechowej oraz możliwości siłowych człowieka (*Pietraszewska J., Burdukiewicz A., Stachoń A., Andrzejewska J. Morphological and functional effects of the resistance training and high physical activity of recreational type of in young men. Med. Biol Sci, 2013, 27 (4), 39-45*).

Pozytywne efekty treningu siłowego mogą zwiększyć potencjał sportowy zawodników różnych dyscyplin. W kolejnych pracach oceniano wpływ progresywnego programu treningu siłowego - opracowanego głównie dla osób początkujących - na poprawę składu ciała zawodników oraz zawodniczek sportów walki. Zbadałam zmiany w masie ciała, składzie tkankowym ciała i możliwościach siłowych u mężczyzn trenujących sporty walki w akademickich klubach sportowych, pod wpływem połączonego programu treningu sztuk walki z treningiem siłowym. Program ten obejmuje treningi trzy razy w tygodniu, trening oporowy prowadzony metodą Stefaniaka ze zwiększoną liczbą powtórzeń (19-24), liczbą serii (1-3) i zwiększonymi obciążeniami (5%). Pomiary wykonano dwukrotnie w odstępach czteromiesięcznych. Po zakończeniu programu treningowego zaobserwowano istotny wzrost o około 1,8 kg masy ciała. Masywność ciała (BMI) wzrosła z $23,2 \pm 1,8 \text{ kg/m}^2$ do $23,9 \pm 1,8 \text{ kg/m}^2$. Analiza somatotypów metodą Sheldona wykazała wzrost mezomorfii (z 5,5 do 5,7) i spadek ektomorfii (z 2,5 do 2,4). Poziom endomorfii ustabilizował się (2,1). Maksymalne obwody ramienia w napięciu, przedramienia, łydki i uda znacznie wzrosły o około 0,6-1,2 cm.

Ilość masy tłuszczowej pozostała niezmienną, ale ilość masy beztłuszczowej i masy mięśniowej wzrosła o około 1,5 kg (MM z $43,7 \pm 4,8$ kg do $45,3 \pm 5,5$ kg). Siła mięśni grzbietu wzrosła o 10,0 kg. W lewej ręce nastąpił wyraźny wzrost siły ścisku, natomiast w prawej ręce ustabilizowała się. Wyniki niniejszego badania wskazują, że nawet doświadczeni zawodnicy sportów walki mogą poprawić skład ciała i siłę mięśni poprzez ukończenie proponowanego programu treningu siłowego wraz z treningiem sztuk walki. Efekt symetryzacji siły ścisku ręki jest korzystny dla wyników sportowych i codziennej aktywności ruchowej. Nieco inne efekty połączonego treningu sztuk walki z ćwiczeniami oporowymi zaobserwowałam wśród kobiet. Nastąpiło u nich co prawda zwiększenie siły mięśni grzbietu o 10 kg i siły ścisku ręki o 2 kg, ale nie odnotowano istotnego zwiększenia masy mięśniowej ani obwodów mięśniowych zawodniczek. Natomiast masa tłuszczu zmniejszyła się średnio o 0,6 kg. Po analizowanym okresie zaobserwowano u judoczek także zmniejszenie grubości fałdów skórno-tłuszczowych. Analiza somatotypów metodą Sheldona wykazała nieznaczne zmniejszenie endomorfii. Ogólna masywność ciała (BMI) pozostała na stałym poziomie. Wyniki badań wskazują, że zastosowanie dodatkowego treningu siłowego u judoczek skutkuje poprawą siły mięśni grzbietu i siły ścisku ręki, a także składu tkankowego ciała. Zmiany takie są pożądane zarówno pod względem efektów sportowych jak też ogólnego zdrowia zawodniczek. Rozwój siły mięśniowej jest ważnym elementem treningu judo, ponieważ duża siła umożliwia zdobycie przewagi nad przeciwnikiem podczas walki (*Stachoń A., Burdukiewicz A., Pietraszewska J., Andrzejewska J., Stefaniak T. Improving body composition and strength in athletes through a 4-month combined martial arts and strength training program. J Edu Health Sport, 2016, 6 (6), 445-458; oraz: Stachoń A., Burdukiewicz A., Pietraszewska J., Andrzejewska J., Stefaniak T., Maśliński J. The changes in body build and strength in female after a 4-month combined judo and strength training program. Med. Biol Sci, 2014, 30 (2), 43-49.*

Badania nad zmianami międzypokoleniowymi budowy ciała koncentrowały się dotychczas głównie na wysokości i masie ciała. W moich badaniach celem było określenie kierunku i wielkości zmian sekularnych w komponentach budowy z uwzględnieniem dymorfizmu płciowego na przykładzie studentów Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu. Są to unikatowe badania ze względu na swoją długofalowość. Dane antropometryczne wykorzystane w tym badaniu były zbierane każdego roku od 1967 do 2008 (i są zbierane nadal) i obejmowały próbę liczącą 4688 mężczyzn i 3922 kobiety. Badanych analizowano pod kątem zmian w somatotypie przy użyciu metody Sheldona, zmodyfikowanej przez Heatha i Cartera. Analiza badanych grup mężczyzn i kobiet w okresie 40 lat ujawniła szereg różnych kierunkowych zmian w średnich wartościach wysokości ciała, masy ciała, a także poziomu komponentów budowy ciała. Linie trendu, obliczone na podstawie średnich wartości z pięcioletnich przedziałów, wskazywały na tendencję do wzrastania zarówno wysokości jak i masy ciała u obu płci. Stwierdzono, że komponent mezomorfii dominuje wśród pozostałych komponentów budowy ciała kobiet i mężczyzn. W całym analizowanym okresie endomorfia mężczyzn była istotnie niższa w porównaniu z kobietami. U kobiet poziom otłuszczenia był zbliżony do poziomu umięśnienia, ale w ciągu ostatnich kilku lat poziom umięśnienia u studentek przewyższał ich poziom otłuszczenia. Okazało się, że ektomorfia była najbardziej stabilnym komponentem budowy ciała u obu płci (*Stachoń A., Burdukiewicz A., Pietraszewska J., Andrzejewska J. Changes in body build of AWF students 1967-2008. Can a secular trend be observed? Hum Mov, 2012, 13 (2), 109-119.*

Metodę bioelektrycznej impedancji wykorzystywałam także do analizy zmian składu tkankowego ciała dzieci w okresie pokwitania, a także do oceny składu tkankowego trenujących dzieci. W analizach wykazałam, że większe tempo rozwoju masy ciała w odniesieniu do wysokości ciała wpływa na kształtowanie wraz z wiekiem coraz masywniejszej sylwetki u obojga płci, jednak wpływ na taki stan mają różne składowe masy ciała. Zwiększenie

masywności budowy chłopców jest przede wszystkim efektem rozwoju masy ciała szczupłego, zwłaszcza masy komórkowej. U dziewcząt w analizowanym okresie ontogenezy wzrost masywności ciała wynika z większych przyrostów masy tłuszczu niż u chłopców. We współpracy z fizjologami i trenerami wykazałam, że wśród młodych piłkarzy nożnych podobnie jak w grupach elitarnych zawodników istnieją różnice w składzie tkankowym ciała i wydolności sercowo-naczyniowej w zależności od zajmowanej przez nich pozycji na boisku. Różnice te odzwierciedlają zróżnicowany wysiłek fizyczny wykonywany przez zawodników podczas meczu i należy je wziąć pod uwagę podczas projektowania programów treningowych (Burdukiewicz A., Andrzejewska J., Pietraszewska J., Chromik K., **Stachoń A.** Skład ciała młodzieży w okresie pokwitania badany metodą bioelektrycznej impedancji. *Acta Bio-Optica Informat Med, Inż Biomed*, 2012, 18 (1), 15-19; oraz: Burdukiewicz A., Chmura J., Pietraszewska J., Andrzejewska J., **Stachoń A.**, Nosal J. Characteristics of body tissue composition and functional traits in junior football players. *Hum Mov*, 2013, 14 (2), 96-101).

Problematyka dotycząca oceny składu tkankowego ciała oraz innych elementów budowy mających wpływ na kondycję biologiczną człowieka, była przeze mnie realizowana także w odniesieniu do różnych grup zawodowych. Ciekawe wyniki uzyskano w efekcie badań przeprowadzonych wśród zawodowych żołnierzy i policjantów. U policjantów stwierdziłam większą zawartość tłuszczu niż u żołnierzy. Występuje u nich ponadto tendencja w kierunku bardziej centralnego typu otluszczenia, z przewagą tłuszczu w okolicy brzusznej. Analiza wybranych elementów postawy ciała wykazała, że zdecydowana większość badanych reprezentuje prawidłowe typy postawy ciała w zakresie ukształtowania fizjologicznych krzywizn kręgosłupa. Skrzywienia boczne występują u ponad 50% badanych, częstość skolioz jest zbliżona w obydwu grupach. Podsumowując należy zauważyć, że zarówno znaczne otluszczenie ciała, jak i nieprawidłowości w zakresie niektórych elementów postawy ciała wśród badanych policjantów i żołnierzy są prawdopodobnie efektem zbyt małej aktywności fizycznej badanych. Należy zatem zadbać o kształtowanie nawyków higieniczno-zdrowotnych przedstawicieli służb mundurowych poprzez egzekwowanie systematycznego uprawiania ćwiczeń fizycznych, gdyż są one elementem niezbędnym dla efektywnego funkcjonowania w pracy (Pietraszewska J., Burdukiewicz A., Andrzejewska J., **Stachoń A.** Poziom i dystrybucja otluszczenia oraz postawa ciała zawodowych żołnierzy i policjantów. *Probl Hig Epidemiol*, 2012, 93 (4), 759-765).

Ad.3. Zmienność rozwojowa i zróżnicowanie cech posturalnych i podometrycznych w grupach sportowych i niesportowych

Postawa ciała, w tym ukształtowanie stóp są ważnymi elementami budowy ciała wpływającymi istotnie na funkcjonowanie organizmu w trakcie aktywności sportowej ale także w życiu codziennym. Wady postawy ciała obserwuje się coraz częściej wśród dzieci i dorosłych. Są także powszechne wśród zawodników będąc często wyrazem specyfiki danej dyscypliny sportu i niesymetrycznych obciążeń treningowych. Niektóre z zaburzeń postawy, szczególnie te w okresie dzieciństwa, mają charakter przejściowy i wynikają z intensywnie przebiegających procesów rozwojowych. Jednak także w ich przypadku konieczna jest systematyczna kontrola i definiowanie czynników zagrażających postawie ciała. Ocena postawy ciała prowadzimy wraz z zespołem antropologów i fizjoterapeutów od wielu lat w grupach dzieci i młodzieży, a także w grupach zawodników różnych dyscyplin. Wykorzystujemy przyrząd pomiarowy Posturometr S, który jest urządzeniem nieinwazyjnym służącym do pomiarów i oceny postawy ciała w trzech płaszczyznach oraz podoskop.

W badaniach postawy ciała dziewcząt w okresie pokwitania, które prowadziłam wraz ze współpracownikami, wykazałam, że wzrastanie cech posturalnych, takich jak wysokości wyrostków barkowych, dolnych kątów łopatek i wysokości kolców biodrowych tylnych górnych kształtuje się podobnie do zmian w wysokości ciała. Z wiekiem zmniejszeniu ulega nachylenie części krzyżowej kręgosłupa, a powiększa się kąt nachylenia części piersiowo-łędźwiowej. Przy porównaniach międzyrocznikowych zaobserwowano zwiększenie frekwencji sylwetek kifotycznych (podtyp II), równoważnych (wszystkie podtypy) i lordotycznych (podtyp II). Ponadto odnotowano tendencję do zwiększania się liczby osób cechujących się bardzo dobrą sylwetką. Jedynie w wieku 14 lat zaobserwowano przejściowe zwiększenie częstości występowania postaw wadliwych i złych. Badania własne dotyczące postawy ciała obejmowały także grupy dzieci niepełnosprawnych. Wyniki tych badań pozwoliły na wskazanie wad postawy ciała występujących u dzieci niedosłyszących. Niektóre z tych wad wynikały między innymi właśnie z ich defektu słuchu. W związku z badaniami przesiewowymi część dzieci została skierowana na dalszą diagnostykę i fizjoterapię (Burdukiewicz A., Pietraszewska J., Andrzejewska J., Piojda T., **Stachoń A.** *Postawa a skład ciała dziewcząt w wieku pokwitania. Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego i Narodowego Instytutu Leków w Warszawie*, 2015, 13 (3), 232-234; oraz: **Stachoń A.**, Burdukiewicz A., Andrzejewska J., Pietraszewska Jadwiga. *The imaging and evaluation of body posture defects in hearing impaired children. Bio-Algorithms and Med-Systems*, 2012, 8 (2), 221-236).

W kolejnej pracy oceniłam cechy podometryczne młodych mężczyzn świadczące o możliwościach funkcjonalnych stóp w aspekcie zróżnicowanego poziomu aktywności fizycznej. W analizie uwzględniono również skład tkankowy ciała. Analizę stóp przeprowadzono za pomocą podoskopu – zmierzono kąty oraz łuki opisujące ukształtowanie stóp. Wykazałam wraz z zespołem, że młodzi mężczyźni deklarujący wyższy poziom aktywności fizycznej cechują się istotnie wyższą masą ciała szczupłego, niższym poziomem otluszczenia oraz lepszym wysklepieniem stóp w porównaniu do mężczyzn słabo aktywnych. Może to świadczyć z jednej strony o pozytywnym wpływie aktywności fizycznej na wysklepienie stopy, z drugiej jest to wyrazem selekcji i eliminacji osób z dysfunkcjami w obrębie stóp z intensywnej aktywności fizycznej czy profesjonalnego sportu. Jednakże warto wspomnieć, że badania postawy ciała prowadzone przeze mnie i współpracowników wśród żołnierzy zawodowych i policjantów (wspomniane już w poprzedniej części) wykazały liczne nieprawidłowości postawy. Wnioski wypływające z tych badań są jednoznaczne i wskazują, że należy położyć większy nacisk na podniesienie aktywności fizycznej przedstawicieli służb mundurowych, gdyż tylko odpowiednio dozowany ruch pozwala na zachowanie pożądanej kondycji zdrowotnej, która zapewnia tzw. dobrostan, ale także efektywność w działaniu (Andrzejewska J., Burdukiewicz A., **Stachoń A.**, Pietraszewska J. *Influence of physical activity on body composition and podometric features of young men. Antropomotoryka*, 2013, 23 (61), 53-62; oraz: Pietraszewska J., Burdukiewicz A., Andrzejewska J., **Stachoń A.** *Poziom i dystrybucja otluszczenia oraz postawa ciała zawodowych żołnierzy i policjantów. Problemy Higieny i Epidemiologii*, 2012, 93 (4), 759-765; oraz: Andrzejewska J., **Stachoń A.**, Pietraszewska J., Burdukiewicz A. *Asymetria parametrów posturalnych i podometrycznych przedstawicieli służb mundurowych, W: Behawioralne i środowiskowe uwarunkowania zdrowia funkcjonariuszy grup dyspozycyjnych, Monografie, 7 / red. Alicja Kaiser; Warszawa : Polskie Towarzystwo Naukowe Kultury Fizycznej; Sekcja Kultury Fizycznej w Wojsku*, 2015, s.131-144).

Kolejnym ważnym kierunkiem moich zainteresowań dotyczących postawy ciała były badania sportowców, szczególnie uprawiających sporty walki oraz gry zespołowe. W dyscyplinach tych często mamy do czynienia z jednostronnymi długotrwałymi bodźcami ruchowymi, mogącymi powodować zmiany w postawie ciała. We współpracy z

fizjoterapeutami porównałam pod względem postawy ciała zawodników zbliżonych dyscyplin sportu: piłki nożnej i jej odmiany futsalu oraz mężczyzn nietreningowych. Analiza krzywizn kręgosłupa wykazała, że największe kąty występowały w górnej części łuku piersiowego, a następnie na odcinku piersiowo-lędźwiowym i lędźwiowo-krzyżowym. Analiza międzygrupowa wartości kątów ujawniła największe i w przypadku niektórych kątów zbliżone wielkości w grupie zawodników futsalu i piłkarzy nożnych. Jednak w przypadku wybranych kątów ujawniono istotne różnice między grupami zawodników, a także w porównaniu sportowców z nietreningowymi mężczyznami, co można uznać za efekt obciążeń treningowych. Podsumowując warto podkreślić, że kompleksowa ocena postawy ciała sportowca ma kluczowe znaczenie w zapobieganiu kontuzjom. Przeciążenia treningowe u mężczyzn i kobiet trenujących sporty walki często mogą prowadzić do zaburzeń narządu ruchu i wpływać na postawę ciała. Specyficzne efekty adaptacyjne w ukształtowaniu stóp zostały opisane w kolejnych pracach. W badaniach profesjonalnych zawodników judo oraz zawodników karate Kyokushin uwzględniono także kategorie wagowe, szczególnie w judo, gdzie zaobserwowano duże zróżnicowanie masy ciała. Ocena podometryczna obejmowała pomiary długości i szerokości stopy, a także różnych kątów stopy. Wykazaliśmy, że szerokość i długość stopy były największe wśród mężczyzn trenujących judo zakwalifikowanych do wyższej kategorii wagowej. Zawodnicy karate Kyokushin mają najkrótsze stopy, natomiast judocy z niższych kategorii wagowych mają najwęższe stopy. Zawodnicy judo mają nieco dłuższą i szerszą lewą stopę, co może świadczyć o częstszym obciążaniu lewej strony ciała podczas walki i treningu. Zawodnicy karate nie wykazywali tego trendu. Zarówno judocy i karatecy charakteryzują się większą koślawością palucha lewej stopy (kąta alfa). Trzeba stwierdzić, że monitorowanie wszystkich negatywnych skutków długotrwałego treningu sportów walki powinno być ważnym elementem uzupełniających programów profilaktyki zdrowotnej sportowców (*Chromik K., Burdukiewicz A., Pietraszewska J., Stachoń A., Wolański P., Goliński D. Characteristics of anteroposterior curvatures of the spine in soccer and futsal players. Hum Mov, 2017, 18 (4), 49-54; oraz: Andrzejewska J., Burdukiewicz A., Stachoń A., Pietraszewska J., Stefaniak T., Witkowski K., Maśliński J., Harmaciński D. The foot structure of combat sports athletes. Arch Budo, 2019, 15, 121-130*).

Wraz z zespołem opracowałam także dokładną charakterystykę podometryczną zawodników judo, uwzględniając ich masywność budowy. Posługując się podoskopem, wyznaczono kąty Alfa, Beta, Clarke'a i Gamma, charakteryzujące wybrane parametry stóp. Analiza wartości kątowych stóp wykazała niewielkie zróżnicowanie pomiędzy zawodnikami o różnej masywności budowy. Kąt Clarke'a, służący do oceny wysklepienia podłużnego stóp, wykazuje prawidłowe wartości średnie, niezależnie od masy i budowy ciała zawodników. Przy czym zaobserwowano nieznacznie gorsze parametry w obrębie grupy zawodników masywnych, dlatego można sądzić, że u nich większy nacisk masy ciała spłaszcza wysklepienie podłużne stóp. Podobna sytuacja ma miejsce w przypadku kątów Alfa, Beta oraz Gamma. Zwykle u zawodników reprezentujących wyższe kategorie wagowe i masywniejszy typ budowy ciała obserwuje się występowanie nieco mniejszych wartości. Świadczyć to może o negatywnym wpływie dużej masy ciała na wybrane parametry charakteryzujące stopy (*Andrzejewska J., Burdukiewicz A., Chromik K., Pietraszewska J., Stachoń A. Budowa morfologiczna oraz charakterystyka stóp zawodników džudo. Acta Bio-Optica Informat Med, Inż Biomed, 2010, 16 (1), 21-24*).

Ad. 4. Badanie efektywności e-learningowych materiałów dydaktycznych w nauczaniu oraz ocena jakości ich wykonania i wdrożenia w program nauczania

W latach 2007-2010 uczestniczyłam w realizacji europejskiego projektu eViP Electronic Virtual Patients (nr umowy: ECP-2006-EDU-410030, Koordynator: Prof. Terry Poulton, Uniwersytet St George's w Londynie), którego celem była budowa repozytorium narzędzi e-learningowych wspierających nauczanie metod diagnostycznych w medycynie (tzw. wirtualnych pacjentów), współdzielonych przez europejskie uniwersytety. W ramach projektu eViP koordynowałam we współpracy z dr hab. Andrzejem Kononowiczem i pod opieką naukową Prof. Ireny Roterman-Koniecznej proces adaptacji wirtualnych pacjentów pochodzących od zagranicznych partnerów do polskich warunków i potrzeb nauczania w Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Jednym z bardziej znaczących osiągnięć zespołu, o którym wspomniałam już w części autoreferatu dotyczącej współpracy z zagraniczną uczelnią, była publikacja pracy: *Kononowicz A.A., Krawczyk P., Cebula G., Dembkowska M., Drab E., Frączek B., Stachoń A., Andres J. Effects of introducing a voluntary virtual patient module to a basic life support with an automated external defibrillator course : a randomised trial. BMC Medical Education, 2012, 12, 41, 1-10.* W pracy tej wykazano pozytywny wpływ wdrożenia wirtualnych pacjentów w tok nauczania i to już na wczesnych etapach nauki. Studenci korzystający z wirtualnych pacjentów wypowiadali się pozytywnie o module, a dla prowadzących nie stanowił on dodatkowego obciążenia. Dobrowolność w korzystaniu z narzędzia sprawiła, iż prawie połowa z uprawnionych studentów nie skorzystała z niego. Brak motywacji do korzystania z materiałów e-learning okazał się dużym problemem we wszystkich kursach on-line, może być jednak niwelowany ścisłym powiązaniem materiałów z programem kursów.

Podczas realizacji projektu e-ViP badałam także, która z metod tworzenia treści e-learningowych jest bardziej efektywna, czy tworzenie od podstaw nowych treści czy adaptacja do polskich warunków materiałów istniejących w bazach partnerów zagranicznych. Efektem tej działalności są publikacje: *Kononowicz A.A., Stachoń A., Guratowska M., Krawczyk P. To start from scratch or to repurpose : that is the question. Bio-Algorithms Med-Syst, 2010, 6 (11), 57-63;* oraz: *Kononowicz A.A., Stachoń A. Adaptacja Istniejących Elektronicznych Zasobów Dydaktycznych jako Szansa na Dynamiczny Rozwój e-Nauczania – Doświadczenia Projektu Europejskiego eViP, w: Banachowski L., Postępy e-edukacji, Oficyna Wydawnicza PJWSTK, Warszawa, 2010, 133-141.*

W ramach projektu współpracowałam także ze środowiskiem pielęgniarskim, badając możliwości i skuteczność wykorzystywania narzędzi e-learningowych w edukacji pielęgniarek i położnych. W efekcie tej współpracy powstała publikacja: *Stachoń A., Walewska E., Ścisło L., Matuszyk D., Dziedzic M., Kononowicz A.A. Authoring and implementation of virtual patients in nursing - the new challenge at the Jagiellonian University Medical College. Bio-Algorithms Med-Syst, 2009, 5 (9), 87-92.*

Działalność związaną z projektem e-ViP dopełniałam badaniem innych metod nauczania wspieranych komputerowo, jak na przykład ocena zaangażowania studentów w tworzenie materiałów e-learningowych oraz efektywności nauczania tą metodą, co opisałam w pracy: *Kononowicz A.A., Stachoń A., Romanowska-Pawliczek A., Obtulowicz P., Pyrczak W. 2008. Learning-By-E-Teaching: Experience From Involving Students in Preparation of E-Learning Materials. Bio-Algorithms Med-Syst, 4 (7), 61-68.*

7.2. Udział w grantach naukowych i projektach badawczych

- 2020-2022** wewnętrzny projekt badawczy AWF Wrocław, wybrany do dofinansowania w konkursie ogłoszonym Zarządzeniem nr 61/2019 Rektora Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu: *Dystrybucja tłuszczu podskórnego jako wyznacznik poziomu sportowego zawodników*. Kierownik projektu
- 2016-2019** wewnętrzny projekt badawczy AWF Wrocław, badania statutowe 69/0206/S: *Budowa ciała i skład tkankowy sportowców i osób o różnym poziomie aktywności fizycznej*. Kierownik projektu.
- 2012-2015** wewnętrzny projekt badawczy AWF Wrocław, badania statutowe: *Charakterystyka budowy i składu tkankowego ciała studentek na tle wybranych czynników egzogennych*. Kierownik projektu.
- 2013-2014** projekt badawczy finansowany w ramach programu dla młodych naukowców 52/0202/M: *Badanie składu tkankowego ciała w różnych fazach cyklu menstruacyjnego u młodych kobiet*. Kierownik projektu.
- 2011-2014** Grant finansowany w ramach programu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego nr N RSA1 001551 pod nazwą *Rozwój Sportu Akademickiego: Poziom rozwoju siły mięśniowej u przedstawicieli sportów walki i sportów siłowych w aspekcie zmienności ich struktury morfologicznej*. Wykonawca grantu.
- 2007-2010** Grant międzynarodowy współfinansowany przez Unię Europejską ECP-2006-EDU-410030, pod nazwą *eViP - Electronic Virtual Patients*; Program budowy międzynarodowej bazy wirtualnych pacjentów - edukacyjnych przypadków medycznych. Realizowany na Wydziale Lekarskim Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, we współpracy z St George's University of London (Wielka Brytania), Karolinska Institutet (Szwecja) i Ludwig-Maximilians-Universität München (Niemcy). Wykonawca grantu (stanowisko Learning Technologist)

Przed doktoratem

- 2005-2007** wewnętrzny projekt badawczy Instytutu Zoologii Uniwersytetu Jagiellońskiego (BW/IZ/29/2005), którego efektem była praca doktorska: *Zróźnicowanie wieku menopauzy i przebiegu klimakterium mieszkanki Polski południowej w zależności od działania czynników biologicznych i społecznych*. Opiekun naukowy: Prof. dr hab. Krzysztof Kaczanowski, Zakład Antropologii UJ

7.3. Udział w stażach naukowych

- 2013** miesięczny staż naukowy (25.03.2013 do 26.04.2013) w Katedrze Ginekologii i Położnictwa na Wydziale Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu.
W trakcie stażu we współpracy z pracownikami Katedry Ginekologii i Położnictwa realizowałam badania zmienności masy ciała i składu tkankowego ciała w cyklu menstruacyjnym młodych kobiet. Zdobyte pod opieką prof. dr hab. Jerzego Heimratha umiejętności wykorzystałam prowadząc projekt finansowany z badań dla młodych naukowców, którego efektem była publikacja: **Stachoń A.** *Menstrual changes in body composition of female athletes. Coll Antropol, 2016, 40 (2), 111-122.*

7.4. Udział w szkoleniach i warsztatach praktycznych

- 2018** Uczestnictwo w szkoleniach w ramach projektu *Nowa jakość dydaktyki AWF we Wrocławiu* (nr projektu POWR.03.04.00-OO-DO77/16-00) realizowanych z Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój współfinansowanego przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego:
- szkolenie *Wystąpienia publiczne*
- szkolenie *Rozwiązania blended learning w dydaktyce szkoły wyższej.*
- 2018** Udział w szkoleniu *Jak z sukcesem przygotować wniosek o grant* prowadzonym na AWF we Wrocławiu.
- 2017** wyjazd szkoleniowy w ramach wymiany międzyuczelnianej w programie ERASMUS+ (Staff Mobility for Training) do Human Motion Diagnostic Centre w Uniwersytecie w Ostrawie, Czechy. Opiekun wyjazdu: dr hab. Petr Kutac. Podczas pobytu w Human Motion Diagnostic Centre zapoznałam się ze sprzętem pomiarowym i badaniami prowadzonymi w laboratorium antropometrycznym, laboratorium fizjologicznym i laboratorium biomechanicznym. Odbyłam wizytę i szkolenie w klinice wykonującej pomiar składu ciała metodą DEXA. Zapoznałam się z aparatem do densytometrii Hologic W. Uczestniczyłam w warsztatach dotyczących badania składu ciała różnymi metodami. Hospitowałam zajęcia dydaktyczne z doktorantami.
- 2016** Udział u szkoleniu teoretyczno-praktycznym *Sport dzieci i młodzieży – medyczne aspekty treningu. Trening funkcjonalny dzieci i młodzieży.* Kurs organizowany przez BMK Szkolenia i Rehabilitacja we Wrocławiu. Program kursu pozwolił na poszerzenie wiedzy z zagadnień nauczanych na przedmiocie *Kontrola auksologiczna.*
- 2016** Udział u szkoleniu teoretyczno-praktycznym *Żywność i suplementacja w sporcie.* Kurs organizowany przez *BMK Szkolenia i Rehabilitacja we Wrocławiu.* Program kursu pozwolił lepiej przygotować się do prowadzenia zajęć na specjalności *Żywność i suplementacja w sporcie.*

- 2014** wyjazd szkoleniowy do Department of Natural Sciences in Kinanthropology w Uniwersytecie Palackýego w Ołomuńcu (Czechy) w ramach programu ERASMUS (Staff Training Mobility). Podczas pobytu testowałam aparaturę do pomiaru zdolności koordynacyjnych, a także różne analizatory składu tkankowego ciała: InBody 720, Tanita MC-418, Tanita MC 980, QuadScan 4000; oraz gęstości kości (densitometr EXA 4000). Brałam udział w warsztatach dotyczących biomechanicznych i fizjologicznych aspektów ruchu.
- 2007-2014** Udział w *Warsztatach Antropologicznych im. Prof. Janusza Charzewskiego* współorganizowanych przez Komitet Antropologii PAN oraz Polskie Towarzystwo Antropologiczne. Celem tych spotkań była prezentacja najnowszych wyników badań oraz dyskusja nad aktualnymi i najważniejszymi aspektami analiz w zakresie biologii populacji ludzkich współczesnych oraz dawnych. Pokłosiem każdego spotkania był wydany drukiem zbiór wszystkich wygłoszonych referatów.
- 2014** Udział w szkoleniu *Jakość kształcenia – tryb i forma ewaluacji efektów kształcenia na uczelni w kontekście założeń ustawowych*, prowadzonym przez Europejskie Forum Prawa i Edukacji EFPE na AWF we Wrocławiu.
- 2013** Udział w szkoleniu *Zwiększenie dostępności uczelni wyższych dla osób niepełnosprawnych* realizowanym w ramach projektu współfinansowanego ze środków Państwowego Funduszu Rehabilitacji Osób Niepełnosprawnych, prowadzonym przez Fundację Instytutu Rozwoju Regionalnego.

7.5. Udział w konferencjach naukowych

- 2019** XLVII Ogólnopolska Konferencja Naukowa Polskiego Towarzystwa Antropologicznego w Krakowie; Tytuł: *Wzorzec otluszczenia podskórnego jako jeden z wyznaczników poziomu sportowego zawodników zespołowych gier sportowych* (poster)
- 2015** X Międzynarodowa Konferencja Naukowa *Biospołeczne skutki służby wojskowej jako podstawa doskonalenia przyszłych programów wychowania fizycznego i sportu*; Tytuł: *Porównanie budowy morfologicznej i składu tkankowego ciała studentek WSO we Wrocławiu na tle rówieśniczek z uczelni sportowej* (prezentacja ustna)
- 2015** XLV Ogólnopolska Konferencja Naukowa Polskiego Towarzystwa Antropologicznego w Poznaniu. Tytuł: *Otluszczenie kobiet uprawiających sport i kobiet o niskim poziomie aktywności fizycznej szacowane metodą antropometryczną i bioelektrycznej impedancji* (prezentacja ustna)
- 2014** Międzynarodowa Konferencja *Ontogeneza i promocja zdrowia w aspektach medycyny, antropologii i wychowania fizycznego* w Zielonej Górze. Tytuł: *Wpływ czteromiesięcznego treningu siłowego na sprawność motoryczną i budowę ciała zawodniczek trenujących sporty walki* (poster)

- 2014 7 Konferencja Naukowa Studenckiego Koła Naukowego Położnictwa Praktycznego *Biopsychospoleczne aspekty opieki ginekologicznej*, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu. Tytuł: *Zmiany składu tkankowego i wymiarów ciała podczas cyklu menstruacyjnego – czy istnieją uwarunkowania somatyczne* (wykład na zaproszenie, sesja plenarna)
- 2014 3rd World Scientific Congress of Combat Sports and Martial Arts and 3rd IMACSSS International Conference w Rzeszowie. Tytuł: *The impact of four-month strength training on body massiveness, proportions and tissue composition in academic male athletes* (poster)
- 2013 XLIV Konferencja Naukowa Polskiego Towarzystwa Antropologicznego w Warszawie. Tytuł: *Zmiany składu tkankowego i wymiarów ciała podczas cyklu menstruacyjnego – czy istnieją uwarunkowania somatyczne* (prezentacja ustna)
- 2013 9th International Conference *Sport and Quality of Life* w Brnie (Czechy). Tytuł: *The comparison of motor performance in men training martial arts - judo and jiu-jitsu - on the background of their body build* (poster)
- 2012 Konferencja *Zróźnicowanie aktywności fizycznej społeczeństw* w Janowie Podlaskim. Tytuł: *Wpływ aktywności fizycznej na poziom otluszczenia młodych kobiet* (prezentacja ustna)
- 2011 XLIII Konferencja Naukowa Polskiego Towarzystwa Antropologicznego we Wrocławiu. Tytuł: *Zmiany składu tkankowego u zawodników przygotowujących się do maratonu* (poster)
- 2010 17th Congress of the European Anthropological Association w Poznaniu. Tytuł: *The changes in body build of the students of University School of Physical Education in years 1968-2008. Is a secular trend observed?* (poster)
- 2010 Konferencja *Modelowanie Cybernetyczne Systemów Biologicznych* w Krakowie. Tytuł: *Edukacyjne diagramy decyzyjne w naukach biomedyczne i przyrodniczych* (poster)
- 2010 1st International Conference on Virtual Patients w Krakowie. Tytuł: *Authoring and implementation of virtual patients in nursery – the new challenge at the Jagiellonian University Medical College* (prezentacja ustna)
- 2009 IX Konferencja *Uniwersytet Wirtualny – model, narzędzia, praktyka* w Warszawie. Tytuł: *Adaptacja istniejących elektronicznych zasobów dydaktycznych jako szansa na dynamiczny rozwój e-nauczania – doświadczenia projektu europejskiego eViP* (prezentacja ustna)
- 2009 AMEE Association for Medical Education in Europe Conference w Maladze (Hiszpania). Tytuł: *What does repurposing of virtual patients mean in practice?* (prezentacja ustna + poster)
- 2009 XLII Konferencja Naukowa Polskiego Towarzystwa Antropologicznego w Łodzi. Tytuł: *Ocena odczuwania wybranych symptomów klimakterium w zależności od działania czynników biologicznych i społecznych* (prezentacja ustna)
- 2009 Międzynarodowa Konferencja *Physical Education and Sport in Research* oraz *Aging and Physical Activity* w Rydzynie. Tytuł: *Biological signs of women aging regarding physical activity and lifestyle* (poster)

- 2008** AMEE An International Association for Medical Education in Europe Conference w Pradze (Czechy). Tytuł: *Scenarios for the implementation of VPs into the medical curriculum by the example of JUMC's participation in the eViP-Programme* (prezentacja ustna)
- 2008** VIII Konferencja *Uniwersytet Wirtualny – model, narzędzia, praktyka* w Warszawie. Tytuł: *Czy przyszłością nauczania medycyny są wirtualne kliniki?* (prezentacja ustna)
- 2008** XVI Międzynarodowy Zjazd Polskiego Towarzystwa Anestezjologii i Intensywnej Terapii w Krakowie. Tytuł: *Projekt e-ViP jako inicjatywa wspierająca naukę medycyny z wykorzystaniem wirtualnych pacjentów* (prezentacja ustna)

7.6. Członkostwo w Towarzystwach Naukowych

- 2007 - obecnie** członek Polskiego Towarzystwa Antropologicznego
- 2018-2020** Sekretarz oddziału wrocławskiego Polskiego Towarzystwa Antropologicznego

7.7. Recenzowanie dla czasopism naukowych

- od 2015** recenzowanie dla czasopisma *BAMS Bio-algorithms and Med-Systems* wydawanego przez Collegium Medicum Uniwersytet Jagielloński we współpracy z De Gruyter
- od 2015** recenzowanie dla czasopisma *Human Movement* wydawanego przez Wydawnictwo AWF we Wrocławiu
- od 2020** recenzowanie dla czasopisma *Psychiatria Polska* wydawanego przez Polskie Towarzystwo Psychiatryczne w Krakowie; w zakresie metod szacowania składu tkankowego ciała

7.8. Nagrody i wyróżnienia

- nagroda Rektora Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu za działalność naukowo-dydaktyczną (2010)
- nagrody Rektora Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu za działalność dydaktyczną (2014, 2016)
- nagrody Rektora Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu za całokształt działalności organizacyjnej na rzecz Uczelni (2015, 2017)

7.9. Dane naukometryczne

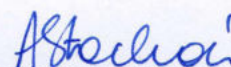
Calkowita liczba IF – 16,053

Punktacja MNiSW – 1015

Liczba cytowań (Web of Science) – 114

Bez autocytowań - 107

Indeks Hirscha – 6



.....
(podpis wnioskodawcy)