

Autoreferat

1. Imię i nazwisko

Anna Kęska

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe/artystyczne – z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej.

- 1998 – dyplom ukończenia studiów magisterskich na kierunku Biologia, Wydział Rolniczy, Wyższa Szkoła Rolniczo-Pedagogiczna w Siedlcach (obecnie Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach)

- 2006 – dyplom doktora nauk o kulturze fizycznej, Wydział Wychowania Fizycznego, Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie. Tytuł rozprawy doktorskiej: „Udział leptyny i kortyzolu w funkcjonowaniu układu rozrodczego młodych kobiet o zróżnicowanej aktywności fizycznej”, promotor dr hab. prof. AWF Elżbieta Skierska

- 2008 – dyplom ukończenia studiów podyplomowych na kierunku Racjonalne żywienie. Żywienie a zdrowie, Instytut Żywności i Żywienia im. prof. dr med. Aleksandra Szczygła w Warszawie

Ukończone kursy i szkolenia

- 2008 – szkolenie w ramach projektu „Euro na sport czyli ... przygotowanie szeroko pojętych środowisk sportowych do pozyskiwania środków finansowych z Unii Europejskiej na lata 2007-2013”, Towarzystwo Amicus przy współpracy Ministerstwa Sportu i Turystyki

- 2013 – kurs zaawansowany dietetyki, Akademia Dietetyki w Łodzi

- 2014 – kurs specjalistyczny dietetyki, Akademia Dietetyki w Łodzi

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych/artystycznych.

- 1998 – 1999 samodzielny technik, Zakład Biologii, Wydział Wychowania Fizycznego, Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie

- 1999 – 2006 asystent, Zakład Biologii, Wydział Wychowania Fizycznego, Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie

- 2007 – 2016 adiunkt, Zakład Biologii, Wydział Wychowania Fizycznego, Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie

- 2016 do chwili obecnej starszy wykładowca, Zakład Biologii i Biochemii, Wydział Wychowania Fizycznego, Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie

oraz

- 1999 – 2002 nauczyciel kontraktowy, Kolegium Nauczycielskie w Ciechanowie

- 2003 – 2008 nauczyciel mianowany, Kolegium Nauczycielskie w Ciechanowie

- 2007 do chwili obecnej adiunkt, Uczelnia Warszawska im. Marii Skłodowskiej-Curie

4. Wskazanie osiągnięcia wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14.03.2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2016 r. poz. 882 ze zm. w Dz. U. z 2016 r. poz. 1311).

A) Tytuł osiągnięcia naukowego/artystycznego:

Osiągnięcie naukowe stanowi jednotematyczny cykl siedmiu oryginalnych publikacji naukowych, opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora nauk o kulturze fizycznej, noszący tytuł:

Profil metaboliczny i skład ciała młodych zdrowych osób o różnej aktywności fizycznej i wartości energetycznej diety.

W sześciu pracach jestem pierwszym autorem. Mój udział w procesie przygotowywania wszystkich manuskryptów obejmował: opracowanie koncepcji badań, zbieranie materiału, analizę i interpretację wyników, przygotowanie manuskryptu do druku. Udział ten został oszacowany na poziomie od 40 do 70%.

B) Autor/autorzy, tytuł/tytuły publikacji, rok wydania, nazwa wydawnictwa, recenzenci wydawniczy:

1. **Kęska A**, Lutosławska G, Skierska E. Relationship between circulating osteocalcin and indices of lipid and carbohydrate metabolism in young women with ovulatory menstrual cycles. *Medicina Sportiva*, 2012; 16(1):36-39. (MNiSW = 8pkt)
Mój udział procentowy szacuję na 70%.
2. **Kęska A**, Sobczak M, Lutosławska G, Mazurek K, Tkaczyk J, Kłós A, Bertrandt J. Indices of body composition, energy and macronutrient intakes in young men and

women with different physical activity. *Journal of Preclinical and Clinical Research*, 2013; 7(1):36-39. (MNiSW = 8pkt)

Mój udział procentowy szacuję na 60%.

3. **Kęska A**, Lutosławska G, Czajkowska A, Tkaczyk J, Mazurek K. Variability in HOMA-IR, lipoprotein profile and selected hormones in young active men. *Scientific World Journal* vol. 2013, 6p, <http://dx.doi.org/10.1155/2013/412764>. (IF = 1,219; MNiSW = 30pkt)

Mój udział procentowy szacuję na 70%.

4. **Kęska A**, Lutosławska G, Czajkowska A, Tkaczyk J, Mazurek K, Tomaszewski P. The influence of thyroid function and bone turnover on lipoprotein profile in young physically active men with different insulin sensitivity. *Biology of Sport*, 2014; 31(2):133-137. (IF = 0,789; MNiSW = 15pkt)

Mój udział procentowy szacuję na 60%.

5. Malara M, **Kęska A**, Tkaczyk J, Lutosławska G. Body shape index versus body mass index as correlates of health risk in young healthy sedentary men. *Journal of Translational Medicine*, 2015; 13(75):1-5. (IF = 3,93; MNiSW = 35pkt)

Mój udział procentowy szacuję na 40%.

6. **Kęska A**, Lutosławska G, Bertrandt J, Sobczak M. Relationships between bone mineral density and new indices of body composition in young sedentary men and women. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 2018; 25(1):23-25. (IF = 0,829; MNiSW = 20pkt MNiSW)

Mój udział procentowy szacuję na 70%.

7. **Kęska A**, Lutosławska G, Mazurek K, Czajkowska A, Tkaczyk J, Iwańska D. Changes in anthropometry and selected metabolic parameters in young men during their first year of study at a University of Physical Education. *American Journal of Men's Health*, 2018; 12(2):463-471. (IF = 2,141; MNiSW = 20pkt)

Mój udział procentowy szacuję na 60%.

Bibliometryczne podsumowanie cyklu siedmiu prac naukowych:

IF = 8,908; MNiSW = 136pkt.

C) Omówienie celu naukowego/artystycznego ww. pracy/prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania:**Wprowadzenie**

Aktywność fizyczna i sposób żywienia to najważniejsze elementy stylu życia decydujące o ryzyku wystąpienia przewlekłych chorób niezakaźnych, będących obecnie najczęstszą przyczyną zachorowań i zgonów w wielu krajach (Wen i wsp. 2011; Camici i wsp. 2014). Dowiedziono, że regularne wykonywanie wysiłku fizycznego oraz przestrzeganie zasad racjonalnego żywienia w znaczącym stopniu zmniejsza prawdopodobieństwo rozwoju takich chorób, jak: otyłość, cukrzyca czy choroby układu krążenia (Crichton i wsp. 2015; Kyoung-Jin i wsp. 2017). Wynika to z korzystnych zmian w metabolizmie węglowodanów i lipidów, jakie obserwuje się u osób ćwiczących oraz stosujących prawidłową dietę (Bishop-Bailey 2013; Caro i wsp. 2013).

Wykazano, że pozytywny wpływ aktywności fizycznej na metabolizm węglowodanów wiąże się przede wszystkim z obniżeniem stężenia glukozy i insuliny we krwi (Srikanthan i wsp. 2011). Efekt ten tłumaczy się tym, że glukoza stanowi podstawowe źródło energii dla pracujących komórek mięśniowych. Wykorzystanie glukozy w celach energetycznych podczas wysiłku zwiększa jej transport z krwi do mięśni szkieletowych. Sprzyja to zmniejszeniu zapotrzebowania na insulinę, dla której mięśnie szkieletowe są największym narządem docelowym. Z kolei zmniejszenie sekrecji insuliny wiąże się z poprawą wrażliwości tkanek na ten hormon oraz redukcją ryzyka rozwoju cukrzycy (Magkos i wsp. 2010; Bano i wsp. 2013). W piśmiennictwie dostępnych jest wiele badań potwierdzających pozytywny wpływ wysiłku fizycznego na homeostazę glukozy (Szewieczek 2009; Gawrecki i wsp. 2011). Warto jednakże podkreślić, że większość z nich została przeprowadzona wśród osób starszych oraz z już występującymi zaburzeniami metabolizmu węglowodanów. Znacznie mniej jest badań poświęconych tej tematyce u osób młodych i zdrowych, charakteryzujących się zróżnicowaną aktywnością fizyczną. Tymczasem z nielicznych dostępnych prac wynika, że istnieją znaczne różnice (rozbieżności) we wrażliwości na insulinę wśród osób wykonujących wysiłek fizyczny o różnej intensywności, tj. między osobami podejmującymi aktywność fizyczną o charakterze rekreacyjnym a osobami trenującymi wyczynowo, jak również wśród samych sportowców (Lippi i wsp. 2008). Sugeruje się, że za to zróżnicowanie, oprócz intensywności i czasu trwania wysiłku fizycznego, odpowiedzialny jest również sposób żywienia. Oznacza to, że wpływ wysiłku

fizycznego na metabolizm węglowodanów jest zagadnieniem złożonym i wciąż nie do końca wyjaśnionym.

Kolejnym substratem energetycznym zużywanym przez komórki zarówno w spoczynku, jak i podczas wysiłku są kwasy tłuszczowe, zgromadzone w organizmie przede wszystkim w tkance tłuszczowej. Efektem tego jest mniejszy udział tkanki tłuszczowej w składzie ciała osób aktywnych fizycznie, a tym samym rzadsze występowanie wśród nich otyłości. Ponadto wykazano, że osoby szczupłe w porównaniu do otyłych charakteryzuje niższe stężenie TG (*triglycerides*, TG) we krwi, niższe stężenie cholesterolu całkowitego (*total cholesterol*, TC) oraz frakcji LDL-cholesterolu (*low-density lipoprotein cholesterol*, LDL-C), co zmniejsza ryzyko rozwoju miażdżycy (Howe i wsp. 2011; Huang i wsp. 2015). Nie do końca wyjaśniona pozostaje jednakże kwestia, jakie jeszcze czynniki, poza wywołanym wysiłkiem zmniejszeniem ilości tkanki tłuszczowej w organizmie, przyczyniają się do korzystnych zmian profilu lipidowego. Z dostępnych badań wynika, że na skład lipoprotein osocza istotny wpływ mają zmiany w wydzielaniu insuliny oraz wrażliwości tkanek na ten hormon (Voulgari i wsp. 2011). Często stwierdzane u osób otyłych upośledzenie tej wrażliwości, czyli tzw. oporność na insulinę (*insulin resistance*, IR) związana jest z bardziej aterogennym profilem lipidowym, przede wszystkim z niższym stężeniem lipoprotein o dużej gęstości (*high-density lipoprotein cholesterol*, HDL-C) oraz wyższym stężeniem trójglicerydów, a więc większym ryzykiem rozwoju miażdżycy (Czyżewska i wsp. 2010; Karim i wsp. 2013). Należy zaznaczyć, że niewiele jest danych na temat związku między wrażliwością na insulinę i profilem lipidowym u młodych, zdrowych osób, zwłaszcza podejmujących regularną aktywność fizyczną.

Zarówno metabolizm węglowodanów, jak i lipidów, głównych substratów energetycznych organizmu, podlega ścisłej regulacji hormonalnej. W kontroli tej najważniejszą rolę odgrywa insulina, ale oprócz niej zaangażowane w nią są jeszcze inne hormony (Yeo i wsp. 2013; Geisler i wsp. 2017). Ich sekrecja uzależniona jest od dostępności energii w organizmie, a więc od stosunku wielkości jej spożycia w diecie do wielkości wydatku energii na podstawową i ponadpodstawową przemianę materii. Potwierdzeniem zrównoważonego bilansu energetycznego jest prawidłowa relacja masy do wysokości ciała oraz prawidłowa zawartość tkanki tłuszczowej w ustroju. W sytuacji zaburzenia równowagi energetycznej dochodzi do zmian zarówno parametrów antropometrycznych, jak i hormonalnych. Zmiany w układzie dokrewnym dotyczą przede wszystkim sekrecji insuliny, kortyzolu, leptyny oraz hormonów tarczycy, a więc

hormonów zaangażowanych w regulację metabolizmu węglowodanów i tłuszczów (Hagobian i wsp. 2009; Roef i wsp. 2012; Trexler i wsp. 2014). W efekcie zmieniają się możliwości wykorzystania tych związków w organizmie, co ma znaczenie zarówno dla wydolności fizycznej, jak i zdrowia.

W piśmiennictwie dostępnych jest wiele prac poświęconych konsekwencjom zaburzeń równowagi energetycznej organizmu. Jednakże większość dotychczas przeprowadzonych badań dotyczy skutków zdrowotnych nadmiernej podaży energii, szczególnie u osób w średnim lub starszym wieku, często z pominięciem ich aktywności fizycznej (Bouchard i wsp. 2014). Zdecydowanie mniej jest natomiast doniesień poświęconych zjawisku niedoboru energii u młodych nieotyłych osób, zwłaszcza mężczyzn. Tymczasem z istniejących badań, których uczestnikami były głównie kobiety wynika, że niedostateczna podaż składników pokarmowych, zwłaszcza tych wykorzystywanych w organizmie jako substrat energetyczny, również przyczynia się do wielu niekorzystnych zmian w jego funkcjonowaniu (Soleimany i wsp. 2012). Ryzyko ich wystąpienia jest większe u osób aktywnych fizycznie, gdyż wysiłek fizyczny zwiększa zapotrzebowanie organizmu na energię (Loucks i wsp. 2011). W badaniach opisujących zjawisko triady zawodniczek dowiedziono, że niska dostępność energii w pierwszej kolejności wywołuje zmiany w funkcjonowaniu układu dokrewnego (przede wszystkim zmiany sekrecji hormonów płciowych, nadnerczy oraz hormonów tarczycy), a następnie skutkuje zaburzeniami metabolizmu tkanki kostnej, zwiększając ryzyko wystąpienia osteoporozy (Pollock i wsp. 2010; Mountjoy i wsp. 2014).

W świetle ostatnich badań wydaje się, że grupą szczególnie interesującą w kwestii oceny dostępności energii oraz jej wpływu na metabolizm są młodzi dorośli. Dowiedziono bowiem, iż okres między 18 a 29 rż jest jednym z okresów krytycznych w rozwoju czynników ryzyka chorób, będących konsekwencją niewłaściwego w stosunku do prowadzonego trybu życia sposobu żywienia (Crombie i wsp. 2009).

W badaniach własnych, których wyniki przedstawiono w pracach stanowiących podstawę postępowania habilitacyjnego, podjęto próbę wyjaśnienia wpływu trybu życia oraz sposobu żywienia na stężenie wybranych hormonów, tj. insuliny, tyreotropiny (TSH), osteokalcyny, kortyzolu i leptyny, a w konsekwencji na stężenie glukozy i lipoprotein we krwi u młodych, zdrowych osób. Szczególną uwagę poświęcono wyjaśnieniu znaczenia dostępności energii dla wielkości sekrecji insuliny oraz wrażliwości komórek na działanie tego hormonu w badanej populacji. Interesującym wydawało się również włączenie do rozważań dotyczących hormonalnej regulacji

metabolizmu energetycznego osteokalcyny, postrzeganej dotychczas głównie jako marker obrotu kostnego (Sullivan i wsp. 2013).

Cel badań

Cykl jednotematycznych artykułów uwzględnionych w autoreferacie jest wynikiem zaplanowanej, wieloletniej pracy naukowej, realizacji kilku projektów badawczych dotyczących zagadnień związanych z profilem metabolicznym młodych osób o zróżnicowanej aktywności fizycznej z uwzględnieniem ich sposobu żywienia. Problematyka badawcza prac stanowiących cykl publikacji wskazanych jako osiągnięcie naukowe dotyczyła zasadniczo dwóch zagadnień, tj.: hormonalnej regulacji metabolizmu węglowodanów i lipidów u młodych osób o różnej aktywności fizycznej i sposobie żywienia (prace **1,3,4,7** wg numeracji przyjętej w cyklu) oraz przydatności wybranych wskaźników budowy ciała w prognozowaniu ryzyka zaburzeń metabolizmu węglowodanów i lipidów w badanej populacji (prace **2,5,6**).

Omówienie wyników

Hormonalna regulacja metabolizmu węglowodanów i lipidów u młodych osób o różnej aktywności fizycznej i wartości kalorycznej diety

Publikacje 1,3,4,7

Obecnie wiadomo, że tkanka kostna pełni w organizmie nie tylko funkcję podporową, ale również endokrynną. Jednym z hormonów produkowanych przez kość jest osteokalcyna. Głównym zadaniem osteokalcyny jest regulacja procesów mineralizacji osteoidu (Drwęska-Matelska i wsp. 2014). Jednakże według doniesień z ostatnich lat osteokalcyna uczestniczy także w regulacji metabolizmu węglowodanów i lipidów (Pittas i wsp. 2009; Kim i wsp. 2010). Wskazują na to badania, w których wykazano znaczące obniżenie stężenia osteokalcyny we krwi u osób otyłych, z cukrzycą typu 2 oraz z chorobami układu krążenia (Kanazawa i wsp. 2009; Bezerra i wsp. 2013). Ponieważ większość badań poświęconych temu zagadnieniu dotyczyła osób z problemami zdrowotnymi interesującym wydawało się ustalenie związku między stężeniem tego hormonu we krwi a parametrami metabolizmu węglowodanów i lipidów u osób zdrowych. Celem badań przedstawionych w **publ. 1.** była ocena związku między stężeniem osteokalcyny a wybranymi wskaźnikami metabolizmu węglowodanów i lipidów u młodych, szczupłych (BMI<25) kobiet z prawidłowym cyklem miesięczkowym, studentek wychowania fizycznego. Obecność prawidłowych cykli pozwoliła wykluczyć wpływ zaburzonej sekrecji hormonów płciowych na analizowane

parametry biochemiczne. U uczestniczek badania (n=17) dwukrotnie pobrano krew: między 5 a 8 oraz między 19 a 22 dniem cyklu celem wykonania oznaczeń stężenia: estradiolu, progesteronu, osteokalcyny, glukozy, wolnych kwasów tłuszczowych (WKT), glicerolu i insuliny. Na podstawie przeprowadzonej analizy nie stwierdzono istotnych zmian w parametrach antropometrycznych i biochemicznych między fazami cyklu miesięczkowego. Zaobserwowano natomiast istotną ujemną korelację między stężeniem osteokalcyny a stężeniem WKT ($r = -0,470$, $p < 0,006$), glukozy ($r = -0,390$, $p < 0,03$) i insuliny ($r = -0,370$, $p < 0,04$) we krwi oraz z wartościami obliczonego wskaźnika wrażliwości na insulinę QUICKI-FFA ($r = -0,592$, $p < 0,001$). Charakter stwierdzonej zależności potwierdził udział osteokalcyny w regulacji wrażliwości tkanek na insulinę oraz ochronne działanie hormonu produkowanego przez tkankę kostną przed wystąpieniem dyslipidemii i cukrzycy.

Wyniki uzyskane w badaniach przedstawionych w **publ. 1.** sprawiły, że w kolejnych badaniach poświęconych analizie hormonalnej regulacji metabolizmu głównych substratów energetycznych organizmu uwzględniono również osteokalcynę. Wyniki wspomnianych badań zawarto w **publ. 3 i 4.**

Celem badań (opisanych w **publ. 3 i 4**) była ocena wrażliwości na insulinę i jej metabolicznych konsekwencji u młodych, szczupłych i aktywnych fizycznie mężczyzn (n=87 w wieku 18-23 lat) z uwzględnieniem ich sposobu żywienia. Oceniano stężenia: glukozy, trójglicerydów (TG), cholesterolu całkowitego (TC), cholesterolu frakcji LDL (LDL-C), insuliny, TSH, kortyzolu i osteokalcyny. Wrażliwość na insulinę wyrażano przy pomocy wskaźnika HOMA-IR (*homeostasis model assessment of insulin resistance*). Pierwszym ważnym wynikiem uzyskanym w tych badaniach było stwierdzenie dużych rozbieżności w wartościach HOMA-IR (zakres wartości HOMA-IR: 0,801-2,273) u aktywnych fizycznie mężczyzn w podobnym wieku, o zbliżonej zawartości tkanki tłuszczowej w organizmie (**publ. 3**). Obserwacja ta jest istotna w przypadku osób regularnie wykonujących wysiłek fizyczny, ponieważ odpowiedź tkanek na działanie insuliny ma decydujące znaczenie dla wielkości zapasów węglowodanów w ustroju, będących podstawowym źródłem energii w większości wysiłków fizycznych. Drugą ważną obserwacją było ustalenie, że mężczyźni z wyższym HOMA-IR (mniejsza wrażliwość na insulinę) charakteryzowali się istotnie wyższym stężeniem TG (o około 22,2%, $p < 0,01$), TC (o około 6,4%, $p < 0,05$) oraz cholesterolu frakcji HDL (o około 13,3%, $p < 0,05$) w osoczu w porównaniu do mężczyzn o niższych wartościach HOMA-IR. Ponadto jedynie wśród mężczyzn

z wyższymi wartościami wskaźnika HOMA-IR odnotowano istotną dodatnią korelację między HOMA-IR a TC ($r=0,42$, $p<0,05$) i LDL-C ($r=0,46$, $p<0,05$) (**publ. 3**). Warto podkreślić, że porównywane grupy mężczyzn nie różniły się zawartością tkanki tłuszczowej w organizmie oraz stężeniem TSH i kortyzolu we krwi. Stwierdzono natomiast, że osoby z wyższym HOMA-IR charakteryzowały się istotnie niższym dziennym spożyciem energii (o około 13,6%, $p<0,01$). Przeprowadzone badania dowiodły zatem, że niedostateczna podaż energii u młodych, aktywnych fizycznie mężczyzn prowadzi do wzrostu stężenia insuliny we krwi, a tym samym przyczynia się do zwiększenia oporności tkanek na ten hormon. Ważne jest spostrzeżenie, że zmiany te poprzedzają charakterystyczne dla deficytu energii zmiany w składzie ciała czy w stężeniach kortyzolu i TSH. Podsumowując podkreślono, że wrażliwość na insulinę jest bardzo czułym wskaźnikiem dostępności energii u młodych aktywnych fizycznie mężczyzn (**publ. 3**).

Mężczyźni charakteryzujący się odmienną wrażliwością na insulinę nie różnili się zarówno stężeniem kortyzolu, TSH, jak również stężeniem osteokalcyny we krwi (**publ. 4**). Według danych z piśmiennictwa osteokalcyna zmniejsza ryzyko wystąpienia cukrzycy typu 2 zarówno poprzez poprawę wrażliwości na insulinę, jak też korzystny wpływ na profil lipidowy osocza (Sarkar i wsp. 2012). W badaniu własnym efekt ten potwierdzono jedynie w grupie mężczyzn o większej wrażliwości na insulinę. Wykazano mianowicie, że tylko u osób z niższym HOMA-IR osteokalcyna wspólnie z TSH istotnie determinuje stężenie cholesterolu całkowitego (w 28%) i cholesterolu frakcji LDL (w 29%) w osoczu. Stężenia obu hormonów ujemnie korelowały z wymienionymi składnikami profilu lipidowego (osteokalcyna z TC $r= -0,362$, $p<0,05$; osteokalcyna z LDL-C $r= -0,321$, $p<0,05$; TSH z TC $r= -0,310$, $p<0,05$; TSH z LDL-C $r= -0,374$, $p<0,05$). Związek TSH z frakcjami lipidowymi osocza tłumaczy się wpływem hormonów tarczycy na aktywność enzymów kluczowych dla przemian lipoprotein (Peppia i wsp. 2011; Liu i wsp. 2010). Wynik ten potwierdza także doniesienia o zwiększonym ryzyku wystąpienia dyslipidemii i chorób układu krążenia u osób z zaburzoną pracą tarczycy (Chen i wsp. 2010; Gutch i wsp. 2017). Natomiast ujemna korelacja między osteokalcyną a składnikami profilu lipidowego koresponduje z doniesieniami innych autorów dotyczącymi jej ochronnej roli w patogenezie zespołu metabolicznego (Yeap i wsp. 2012; Pirilä i wsp. 2014).

Wrażliwość na insulinę oraz stężenia hormonów nadnerczy i tarczycy były również przedmiotem badań przedstawionych w **publ. 7**. Tym razem parametry

biochemiczne oceniano dwukrotnie w odstępie rocznym w grupie młodych mężczyzn, studentów kierunku wychowanie fizyczne. Według danych z piśmiennictwa największy wzrost wskaźników otyłości dotyczy młodych osób, w wieku 18 – 29 lat, zwłaszcza tych rozpoczynających studia (Gropper i wsp. 2012). Z dostępnych badań wynika, że problem tycia dotyczy nawet ¼ studentów, u których masa ciała w ciągu pierwszego roku nauki zwiększa się średnio o około 1,3 – 3,1kg (Wengreen i wsp. 2009). Wzrost masy ciała podczas pierwszego roku studiów tłumaczy się zmianami stylu życia, takimi jak: zmniejszeniem aktywności fizycznej, nieprawidłowym sposobem żywienia, zwiększeniem spożycia alkoholu czy skróceniem czasu snu (Deforche i wsp. 2015). Jak dotąd nie ustalono, który z wymienionych elementów stylu życia w największym stopniu jest odpowiedzialny za wzrost masy ciała u młodych dorosłych. Zaobserwowano natomiast, że częściej problem tycia wraz z rozpoczęciem kolejnego etapu edukacji dotyczy mężczyzn (Girz i wsp. 2013). Warto podkreślić, iż większość badań dotyczących wzrostu masy ciała u studentów pierwszego roku została przeprowadzona w Stanach Zjednoczonych oraz to, że analizowano w nich najczęściej jedynie zmiany masy i ewentualnie składu ciała. Stosunkowo niewiele jest natomiast prac dostarczających informacji na ten temat odnośnie populacji studentów europejskich, jak również pokazujących metaboliczne skutki zmian antropometrycznych związanych ze studiowaniem. Szczególnie interesujące wydają się w tym kontekście zmiany masy i składu ciała osób rozpoczynających studia na kierunku wychowanie fizyczne. W programie takich studiów oprócz zajęć teoretycznych są również zajęcia praktyczne, co powinno minimalizować ryzyko wzrostu masy ciała w tej grupie studentów. Jednocześnie jednak pozostałe czynniki sprzyjające zwiększeniu masy ciała, tj. zmiana miejsca zamieszkania, nieprawidłowe nawyki żywieniowe, brak snu są obserwowane wśród studentów uczelni sportowych (Vadeboncoeur i wsp. 2015). Celem badań przedstawionych w **publ. 7** była ocena zmian masy i składu ciała, sposobu żywienia oraz wybranych hormonów regulujących metabolizm węglowodanów i lipidów u młodych mężczyzn podczas pierwszego roku studiów na kierunku wychowanie fizyczne. Ustalono, że podczas pierwszego roku studiów masa ciała studentów wychowania fizycznego zwiększa się średnio o około 1,2kg, ale głównie z powodu wzrostu beztłuszczowej masy ciała. Zaobserwowano także istotne zmiany w profilu metabolicznym młodych mężczyzn, a mianowicie spadek stężenia insuliny i w konsekwencji poprawę wrażliwości tkanek na ten hormon (potwierdzoną zmniejszeniem wartości wskaźnika HOMA-IR) oraz znaczący wzrost stężenia

kortyzolu we krwi (o około 37%). Wzrost stężenia hormonu stresu, jakim jest kortyzol, z uwagi na jego kataboliczne działanie należy traktować jako zmianę niekorzystną. Jednym z ważniejszych czynników wpływających na stężenie kortyzolu jest sposób żywienia (Tomiyaama i wsp. 2010). Dwukrotne badanie studentów wychowania fizycznego, na początku pierwszego i drugiego roku studiów, pozwoliło zaobserwować zmiany w ich diecie. Ustalono, że w badanej populacji zwiększył się odsetek osób spożywających niedostateczną ilość kalorii w diecie (z 16,4% do 34,4%) oraz to, że zmniejszył się udział węglowodanów w diecie studentów. Mimo, że nie stwierdzono istotnych zależności między parametrami hormonalnymi i żywieniowymi w badanej grupie mężczyzn istotnym wydaje się zwrócenie uwagi na fakt, iż znaczną część osób aktywnych fizycznie dotyczy problem niskiej dostępności energii wywołanej nieprawidłową dietą, co może mieć niekorzystne skutki zdrowotne.

Przydatność wybranych wskaźników otłuszczenia w ocenie budowy ciała oraz profilu metabolicznego młodych aktywnych i nieaktywnych fizycznie kobiet i mężczyzn

Publikacje 2,5,6

Dobrze wiadomo, że ryzyko wystąpienia zaburzeń metabolizmu węglowodanów i lipidów wzrasta u osób charakteryzujących się nieprawidłową zawartością tkanki tłuszczowej w organizmie. Stąd znalezienie precyzyjnych metod i/lub wskaźników opisujących ilość i rozmieszczenie tej tkanki w organizmie wydaje się mieć szczególne praktyczne znaczenie. Ocena składu ciała jest również istotna w sporcie, dostarczając informacji o wydolności fizycznej jednostki oraz jej zmianach pod wpływem zastosowanych obciążeń treningowych. Według zaleceń WHO do oceny ryzyka wystąpienia powikłań zdrowotnych z powodu nieprawidłowej budowy ciała należy stosować wskaźnik BMI oraz obwód talii (WHO 2008; Feng i wsp. 2012). Jednakże wskaźniki te posiadają pewne ograniczenia, zwłaszcza w przypadku stosowania ich u osób aktywnych fizycznie, charakteryzujących się większym udziałem tkanki mięśniowej w składzie ciała (De Lorenzo 2013). Stąd zasadnym wydają się poszukiwania nowych wskaźników oceny składu ciała, zwłaszcza u osób ćwiczących.

Problematyka przydatności popularnych wskaźników w ocenie składu ciała młodych kobiet i mężczyzn o różnej aktywności fizycznej została przedstawiona w *publ. 2*. W badaniach tych wzięło udział 264 studentów (136 kobiet i 128 mężczyzn). Wśród nich 131 osób studiowało na kierunku wychowanie fizyczne, a 133 osoby na kierunkach nie związanych z wysiłkiem fizycznym (pedagogika, pielęgniarstwo,

ratownictwo medyczne). Wykonano pomiary parametrów antropometrycznych i składu ciała. Oceniono wartość kaloryczną diety oraz wielkość spożycia białek, tłuszczów i węglowodanów. Nie stwierdzono różnic w wartościach BMI między kobietami i mężczyznami o różnej aktywności fizycznej ($21,4 \pm 2,4$ studentki aktywne fizycznie vs. $22,7 \pm 4,4$ studentki nie aktywne fizycznie oraz $23,3 \pm 2,4$ studenci aktywni fizycznie vs. $24,4 \pm 3,3$ studenci nie aktywni fizycznie), mimo iż osoby o małej aktywności fizycznej charakteryzowały się wyższą zawartością tkanki tłuszczowej w porównaniu do osób aktywnych fizycznie ($22,9 \pm 4,6\%$ studentki aktywne fizycznie vs $27,1 \pm 7,6\%$ studentki nie aktywne fizycznie, $p < 0,001$ oraz $12,2 \pm 4,2\%$ studenci aktywni fizycznie vs. $14,5 \pm 5,6\%$ studenci nie aktywni fizycznie, $p < 0,03$). Warto podkreślić, że większość uczestników tego badania była osobami szczupłymi według klasyfikacji BMI. Interesująca była także obserwacja, że kobiety i mężczyźni o różnej aktywności fizycznej charakteryzowali się podobnym spożyciem energii oraz udziałem białek, tłuszczów i węglowodanów w diecie.

W **publ. 5.** natomiast przedstawiono badania, celem których było porównanie związku między ostatnio opublikowanym (Krakauer i wsp. 2012) wskaźnikiem składu ciała ABSI (*A Body Shape Index*) i BMI a parametrami gospodarki węglowodanowo-lipidowej u młodych mężczyzn. ABSI, podobnie jak BMI, jest wskaźnikiem opisującym budowę ciała, ale wyliczanym z większej liczby parametrów antropometrycznych, tj. wysokości ciała, obwodu talii i BMI. Zbadano 114 nieaktywnych fizycznie studentów. Wykonano pomiary antropometryczne oraz oznaczenia stężenia profilu lipidowego, glukozy i insuliny we krwi. Stwierdzono, że BMI koreluje tylko ze stężeniem TG ($r=0,330$, $p < 0,001$), podczas gdy ABSI korelował ze stężeniem insuliny ($r=0,360$, $p < 0,001$), cholesterolu całkowitego ($r=0,270$, $p < 0,002$) oraz cholesterolu frakcji LDL ($r=0,300$, $p < 0,001$). Zaobserwowano ponadto, że osoby mające wyższe wartości wskaźnika ABSI charakteryzowały się wyższymi wartościami stężeń insuliny (o 92%, $p < 0,001$), TC (o 11%, $p < 0,001$), LDL-C (o 29%, $p < 0,001$), i non-HDL (o 21%, $p < 0,001$) w porównaniu do mężczyzn z niższymi wartościami wskaźnika ABSI. Wydaje się zatem, że ABSI jest lepszym niż BMI wskaźnikiem zróżnicowania stężeń insuliny i lipoprotein we krwi u młodych mężczyzn.

Jak już wspomniano, w sytuacji zaburzenia równowagi energetycznej organizmu dochodzi do zmian w metabolizmie tkanki kostnej, a w konsekwencji także do zmian gęstości kości. Istotnym zatem wydaje się znalezienie takiego wskaźnika, który zastąpiłby kosztowne metody wykorzystywane w ocenie tego parametru. Celem badań

przedstawionych w **publ. 6** była ocena przydatności dwóch niedawno zaproponowanych przez Nouvenne et al. (2013) wskaźników: indeksu masy tłuszczu (*IFM, index of fat mass*) oraz indeksu szczupłej masy ciała (*ILM, index of lean mass*) do oceny wpływu komponentów ciała na gęstość kości u młodych kobiet i mężczyzn. Zastosowanie tych wskaźników umożliwia pogrupowanie osób odpowiednio na te o różnej zawartości tkanki tłuszczowej, ale zbliżonej szczupłej masy ciała (IFM) oraz na te o podobnej masie tłuszczowej, a różnej masie beztłuszczowej (ILM). Jak dotąd nie do końca wyjaśnionym pozostaje udział obu komponentów masy ciała w metabolizmie tkanki kostnej. Sprzeczne dane z piśmiennictwa dotyczą zwłaszcza wpływu tkanki tłuszczowej na gęstość kości (zarówno pozytywny, jak i negatywny) (Hwang i wsp. 2010; Kuhn i wsp. 2012). Niewykluczone, że przyczyną tych niejasności jest wykorzystywanie przez autorów różnych wskaźników budowy ciała w analizie jej wpływu na gęstość kości. W badaniu własnym wzięło udział 212 młodych osób, 125 kobiet i 87 mężczyzn, studiujących na kierunku zdrowie publiczne. U uczestników wykonano pomiary składu ciała (metodą BIA) oraz gęstości mineralnej kości (metodą DEXA). Ustalono, że wskaźnik IFM istotnie pozytywnie koreluje z gęstością mineralną kości wyrażoną wartościami wskaźnika Z-score jedynie u młodych kobiet. Natomiast wskaźnik ILM korelował istotnie dodatnio z Z-score u obu płci. Uzyskane wyniki potwierdzają doniesienia innych autorów dowodzące, że szczupła masa ciała wywiera korzystny wpływ na metabolizm kostny u obu płci (Kaji 2014).

Podsumowanie osiągnięcia naukowego z uwzględnieniem oryginalnego wkładu autora

- 1) U młodych aktywnych fizycznie mężczyzn zmiany w masie i składzie ciała w pierwszej kolejności przyczyniają się do zmian we wrażliwości na insulinę. Wrażliwość na insulinę zatem jest bardzo czułym wskaźnikiem dostępności energii.
- 2) U młodych aktywnych fizycznie mężczyzn pomimo prawidłowej budowy ciała mogą wystąpić niekorzystne zmiany we wrażliwości tkanek na insulinę oraz w profilu lipidowym, które prawdopodobnie są wynikiem niedostatecznej podaży energii.
- 3) Aktywność fizyczna wynikająca z programu studiów na uczelni sportowej jest skutecznym czynnikiem chroniącym młode osoby przed otyłością. Jednakże znaczny odsetek młodych mężczyzn studiujących na kierunku wymagającym dużego wysiłku fizycznego spożywa dietę o niedostatecznej wartości energetycznej i zawartości węglowodanów, co może negatywnie wpłynąć na ich zdrowie i wydolność fizyczną.

- 4) U młodych osób produkowany przez tkankę kostną hormon osteokalcyna zaangażowany jest w regulację metabolizmu węglowodanów i lipidów. Hormon ten sprzyja utrzymaniu mniej aterogennego profilu lipidowego, ale tylko przy odpowiednim poziomie wrażliwości tkanek na insulinę.
- 5) W ocenie budowy ciała oraz ryzyka wystąpienia zaburzeń metabolizmu węglowodanów i lipidów u młodych szczupłych osób większą wartość diagnostyczną niż BMI mają wskaźniki obliczane na podstawie parametrów opisujących rozmieszczenie tkanki tłuszczowej (ABSI) lub jej zawartość w organizmie (IFM, ILM).

Piśmiennictwo

1. Bano G. Glucose homeostasis, obesity and diabetes. *Best Pract Res Clin Obstr Gynaecol* 2013, 27, 715-726
2. Bezerra Dos Santos Magalhaes K., Moreira Magalhaes M., Trovao Diniz E., Salgado Lucena C., Griz L., Bandeira F. Metabolic syndrome and central fat distribution are related to lower serum osteocalcin concentrations. *Ann Nutr Metab* 2013, 3, 183-188
3. Bishop-Bailey D. Mechanisms governing the health and performance benefits of exercise. *Br J Pharmacol* 2013, 170, 1153-1166
4. Bouchard C., Tchernof A., Tremblay A. Predictors of body composition and body energy changes in response to chronic overfeeding. *Int J Obes* 2014, 38, 236-242
5. Camici M., Galetta F., Capri A. Obesity and increased risk for atherosclerosis and cancer. *Int Med* 2014, <http://dx.doi.org/10.4172/2165-8048.1000154>
6. Caro J., Navarro I., Romero P., Lorente R.I., Priego M.A., Martínez-Hervás S., Real J.T., Ascaso J.F. Metabolic effects of regular physical exercise in healthy population. *Endocrinol Nutr* 2013, 60, 167-172
7. Chen G., Wu J., Lin Y., Huang B., Yao J., Jiang Q., Wen J., Lin L. Associations between cardiovascular risk, insulin resistance, β -cell function and thyroid dysfunction: a cross-sectional study in She ethnic minority group of Fujian Province in China. *Eur J Endocrinol* 2010, 163, 775-782
8. Conn V.S., Koopman R.J., Ruppert T.M., Philips L.J., Mehr D.R., Hafdahl A.R. Insulin sensitivity following exercise interventions: systematic review and meta-analysis of outcomes among healthy adults. *J Prim Care Community Health* 2015, 5, 211-222
9. Crichton G.E., Alkerwi A. Physical activity, sedentary behavior time and lipid levels in the Observation of Cardiovascular Risk Factors in Luxembourg study. *Lipids in Health and Disease* 2015, 14, 87
10. Crombie A.P., Ilich J.Z., Dutton G.D., Panton L.B., Abood D.A. The freshman weight gain phenomenon revisited. *Nutr Rev* 2009, 67, 83-94
11. Czyżewska M., Wolska A., Ćwiklińska A., Kortas-Stempak B., Wróblewska M. Zaburzenia metabolizmu lipoprotein w zespole metabolicznym. *Postępy Hig Med. Dosw (online)* 2010, 64, 1-10
12. Deforche B., Van Dyck D., Deliens T., De Bourdeaudhuij I. Changes in weight, physical activity, sedentary behaviour and dietary intake during the transition to higher education: A prospective study. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2015, 12,16

13. De Lorenzo A., Bianchi A., Maroni P., Iannarelli A., Di Daniele N., Iacopino L., Di Renzo L. Adiposity rather than BMI determines metabolic risk. *Int J Cardiol* 2013, 166, 111-117
14. Drwęska-Matelska N., Wolski H., Seremak-Mrozikiewicz A., Majchrzycki M., Kujawski R., Czerny B. Nowoczesna diagnostyka osteoporozy w oparciu o wykorzystanie biochemicznych markerów obrotu kostnego. *Ginekol Pol* 2014, 85, 852-859
15. Feng R.N., Zhao C., Wang C., Niu Y-C., Guo F.C, et al. BMI is strongly associated with hypertension and waist circumference is strongly associated with type 2 diabetes and dyslipidemia, in northern Chinese adults. *J Epidemiol* 2012, 22, 317-323
16. Gawrecki A., Naskręt D., Zozulińska-Ziółkiewicz D. Sport a cukrzyca typu 1. *Diabet Prakt* 2011, 12, 52-55
17. Geisler C.E., Renquist B.J. Hepatic lipid accumulation: cause and consequence of dysregulated glucoregulatory hormones. *J Endocrinol* 2017, 234, R1-R21
18. Girz L., Polivy J., Provencher V., Wintre M.G., Pratt M.W., Mark Pancer S., Birnie-Lefcovitch S., Adams G.R. The four undergraduate years. Changes in weight, eating attitudes, and depression. *Appetite* 2013, 69, 145-150
19. Gropper S.S., Simmons K.P., Connel L.J., Ulrich P.V. Weight and body composition changes during the first three years of college. *J Obes* 2012, 1-6
20. Gutch M., Rungta S., Kumar S., Agarwal A., Bhattacharya A., Razi S.M. Thyroid functions and serum lipid profile in metabolic syndrome. *Biomed J* 2017, 40, 147-153
21. Hagobian T.A., Sharoff C.G., Stephens B.R., Wade G.N., Silva J.E., et al. Effects of exercise on energy-regulating hormones and appetite in men and women. *Am J Physiol Regulat Integr Compar Physiol* 2009, 296, R233-R242
22. Howe H.R., Heidal K., Choi MD., Kraus R.M., Boyle K., Hickner R.C. Increased adipose tissue lipolysis after a 2-week high-fat diet in sedentary overweight/obese men. *Metabolism* 2011, 60, 976-981
23. Huang C.J., Kwok C.F., Chou C.H., Chou Y.C., Ho L.T., Shih K.C. The effect of exercise on lipid profiles and inflammatory markers in lean male adolescents: a prospective interventional study. *J Investig Med* 2015, 63, 29-34
24. Hwang D.K., Choi H.J. The relationship between low bone mass and metabolic syndrome in Korean women. *Osteoporos Int* 2010, 21, 425-431
25. Kaji H. Interaction between muscle and bone. *J Bone Metab* 2014, 21, 29-40
26. Kanazawa I., Yamaguchi Yamamoto M., Yamauchi M., Kurioka S., Yano S., Sugimoto T. Serum osteocalcin is associated with glucose metabolism and atherosclerosis parameters in type 2 diabetes mellitus. *J Clin Endocrinol Metab* 2009, 94, 45-49
27. Kim Y.S., Paik I.Y., Rhie Y.J., Suh S.H. Integrative physiology: defined novel metabolic roles of osteocalcin. *J Korean Med Sci* 2010, 25, 985-991
28. Kuhn M.C., Willenberg H.S., Schott M., Papewalis C., Stumpf U., Flohe S., Scherbaum W.A., Schinner S. Adipocyte-secreted factors increase osteoblast proliferation and the OPG/RANKL ratio to influence osteoclast formation. *Mol Cell Endocrinol* 2012, 349, 180-188
29. Kyoung-Jin O., Da Som L., Won Kon K., Baek Soo H., Sang Chul L., Kwang-Hee B. Metabolic adaptation in obesity and type II diabetes: myokines, adipokines and hepatokines. *Int J Mol Sci* 2017, 18, 8; doi:10.3390/ijms18010008
30. Liu Y.Y., Brent G.A. Thyroid hormone crosstalk with nuclear receptor signaling in metabolic regulation. *Trends Endocrinol Metab* 2010, 21, 166-173

31. Loucks A.B., Kiens B., Wright H.H. Energy availability in athletes. *J Sports Sci* 2011, 29, S7-S15
32. Magkos F., Wang X., Mittendorfer B. Metabolic actions of insulin in men and women. *Nutrition* 2010, 26, 686-693
33. Mountjoy M., Sundgot-Borgen J., Burke L., Carter S., Constantini N., Lebrun C., Meyer N., Sherman R., Steffen K., Budgett R., Ljungqvist A. The IOC consensus statement: Beyond the Female Athlete Triad-Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). *Br J Sports Med* 2014, 48, 491-497
34. Nouvenne A., Ticinesi A., Guerra A., Folesani G., Allegri F., Pinelli S., Baroni P., Pedrazzoni M., Lippi G., Terranegra A., Dogliotti E., Soldati L., Borghi L., Meschi T. Influence of lean and fat mass on bone mineral density and on urinary stone risk factors in healthy women. *J Translat Med* 2013, 11:248
35. Peppia M., Betsi G., Dimitriadis G. Lipid abnormalities and cardiometabolic risk in patients with overt and subclinical thyroid disease. *J Lipids* 2011, 2011:575840
36. Pirilä S., Taskinen M., Turanlahti M., Kajosaari M., Mäkitie O., Saarinen-Pihkala U.M., Viljakainen H. Bone health and risk factors of cardiovascular disease – a cross-sectional study in healthy young adults. *PLoS ONE* 9(10): e108040
37. Pittas A.G., Harris S.S., Eliades M., Stark P., Dawson-Hughes B. Association between serum osteocalcin and markers of metabolic phenotype. *J Clin Endocrinol Metab* 2009, 3, 827-832
38. Pollock N., Grogan C., Perry M., Pedlar C., Cooke K., Morrissey D., Dimitriou L. Bone-mineral density and other features of the female athlete triad in elite endurance runners: a longitudinal and cross-sectional observational study. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2010, 20, 418-426
39. Roef G., Lapauw B., Goemaere S., Zmierzak H.G., Toye K., Kaufman J.M. Body composition and metabolic parameters are associated with variation in thyroid hormone levels among euthyroid young men. *Eur J Endocrinol* 2012, 167, 719-726
40. Sarkar P.D., Choudhury A.B. Relationship of serum osteocalcin levels with blood glucose, insulin resistance and lipid profile in central Indian men with type 2 diabetes. *Arch Physiol Biochem* 2012, 5, 260-264
41. Soleimany G., Dadgostar H., Lotfian S., Moradi-Lakeh M., Dadgostar E., Movaseghi S. Bone mineral changes and cardiovascular effects among female athletes with chronic menstrual dysfunction. *Asian J Sports Med* 2012, 3, 53-58
42. Srikanthan P., Karlamangla A.S. Relative muscle mass is inversely associated with insulin resistance and prediabetes. Findings from The Third National Health and Nutrition Examination Survey. *J Clin Endocrinol Metab* 2011, 96(9), 2898-2903
43. Sullivan T.R., Duque G., Keech A., Herrmann M. An old friend in a new light: the role of osteocalcin in energy metabolism. *Cardiovascular Therapeutics* 2013, 31, 65-75
44. Szewieczek J. Wpływ wysiłku fizycznego na stężenie glukozy w osoczu u chorych na cukrzycę. *Diabet Dośw Klin* 2009, 9, 46-68
45. Tomiyama A.J., Mann T., Vinas D., Hunger J.M., DeJager J., Taylor S.E. Low calorie dieting increases cortisol. *Psychosom Med* 2010, 72, 357-364
46. Trexler E.T., Smith-Ryan A.E., Norton L.E. Metabolic adaptation to weight loss: implications for athlete. *JISSN* 2014, 11, 7
47. Vadeboncoeur C., Townsend N., Foster C. A metaanalysis of weight gain in first year university students: Is freshman 15 a myth? *BMC Obesity* 2015, 2, 22
48. Voulgari C., Tentolouris N., Dilaveris P., Tousoulis D., Katsilambros N., Stefanadis C. Increased heart failure risk in normal-weight people with metabolic syndrome compared with metabolically healthy obese individuals. *J Am Coll Cardiol* 2011, 58, 1343-1350

49. Wengreen H.J., Moncur C. Change in diet, physical activity, and body weight among young adults during the transition from high school to college. *Nutr J* 2009, 8, 32
50. World Health Organization (WHO). Waist circumference and waist-to-hip ratio: report of a WHO Expert Consultation. Geneva, WHO 2008
51. Yeap B.B., Chubb S.A.P., Flicker L., McCaul K.A., Ebeling P.R., Hankey G.J., Beilby J.P., Norman P.E. Associations of total osteocalcin with all-cause and cardiovascular mortality in older men: The Health in Men Study. *Osteoporos Int* 2012, 23, 599-606
52. Yeo R., Sawdon M. Hormonal control of metabolism: regulation of plasma glucose. *Anaesthesia and Intensive Care Medicine* 2013, 14, 296-300

5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

Publikacje, które nie wchodzą do osiągnięcia habilitacyjnego w myśl art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 roku. Omówienie wybranych/najważniejszych osiągnięć.

Pracę w Zakładzie Biologii Akademii Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie rozpoczęłam 01.09.1998 roku. Od momentu zatrudnienia na Uczelni zostałam zaangażowana zarówno w działalność dydaktyczną, jak i naukową. W 1998 roku dołączyłam do realizowanych wówczas w Zakładzie badań statutowych Ds.-19 „Zdrowotne i biologiczne konsekwencje aktywności fizycznej i sportu” (kierownik projektu prof. dr hab. Antoni K. Gajewski), co ukierunkowało moje zainteresowania naukowo-badawcze. Udział w kolejnym projekcie (Ds.-42 „Wysiłek fizyczny kobiety – pożytki i zagrożenia dla zdrowia”, kierownik dr hab. prof. AWF Elżbieta Skierska) realizowanym w latach 2000-2006 pozwolił na opublikowanie przed uzyskaniem stopnia doktora jako pierwszy autor lub współautor 13 prac w recenzowanych czasopismach naukowych (IF = 2,237; MNiSW = 53pkt.). Efektem uczestnictwa w wymienionych projektach badawczych było również przygotowanie i obrona w lipcu 2006 roku rozprawy doktorskiej „Udział leptyny i kortyzolu w funkcjonowaniu układu rozrodczego młodych kobiet o zróżnicowanej aktywności fizycznej” (promotor: dr hab. prof. AWF Elżbieta Skierska).

Po uzyskaniu stopnia doktora nauk o kulturze fizycznej kontynuowałam swoją pracę naukowo-dydaktyczną w tym samym Zakładzie, będąc zatrudnioną od 2007 roku na stanowisku adiunkta. W celu poszerzenia wiedzy i doskonalenia swoich umiejętności badawczych w 2008 roku ukończyłam studia podyplomowe w Instytucie Żywności i Żywienia w Warszawie na kierunku *Żywność, Żywnienie a Zdrowie*. Konsekwencją było uwzględnienie w kolejnych pracach badawczych, przede wszystkim w kierowanych przeze mnie projektach Ds.-132 „Wpływ aktywności fizycznej na stężenie wybranych

hormonów (kortyzolu, TSH, T3, T4, osteokalcyny) w osoczu u młodych mężczyzn” (realizacja 2009-2011 rok) oraz Ds.-181 „Wpływ sposobu żywienia na stężenie wybranych hormonów we krwi u młodych mężczyzn o małej aktywności fizycznej” (realizacja 2013-2015 rok) analizy sposobu żywienia badanych populacji. Po uzyskaniu stopnia doktora opublikowałam jako pierwszy autor lub współautor, z wyłączeniem prac uwzględnionych w jednotematycznym cyklu, 26 artykułów w recenzowanych czasopismach naukowych (IF = 3,683; MNiSW = 200pkt.) oraz 4 rozdziały w monografii (MNiSW = 12pkt.).

Poza zagadnieniami dotyczącymi wpływu dostępności energii na profil metaboliczny i budowę ciała młodych dorosłych, przedstawionych w osiągnięciu naukowym stanowiącym podstawę wniosku, jestem zaangażowana w wiele prac badawczych poświęconych problematyce wpływu aktywności fizycznej na budowę ciała i wydolność fizyczną osób w różnym wieku. Realizowana przeze mnie problematyka dotyczy następujących zagadnień:

- 5.1. Wpływ aktywności fizycznej na jakość cyklu miesięczkowego młodych kobiet.
- 5.2. Niska urodzeniowa masa ciała a budowa i skład ciała w wieku dorosłym.
- 5.3. Związek między aktywnością fizyczną a wybranymi wskaźnikami zdrowia.
- 5.4. Budowa ciała, sposób żywienia i sprawność fizyczna w różnych dyscyplinach sportu.

Ad.5.1. Wpływ aktywności fizycznej na jakość cyklu miesięczkowego młodych kobiet

Kęska A, Skierska E, Lutosławska G, Tkaczyk J. (2008) The relationship between circulating leptin and plasma female sex hormone levels in physically active regularly menstruating premenopausal women with ovulatory and anovulatory menstrual cycles. *Medicina Sportiva* 12(2): 25-30

Lutosławska G, **Kęska A, Skierska E. (2008)** Plasma hormones, ceruloplasmin ferroxidase activity and total antioxidant status (TAS) concentration in regularly menstruating women of reproductive age with ovulatory and anovulatory menstrual cycles. *Medicina Sportiva* 12(1): 14-19

Aktywność fizyczna jest jednym z czynników regulujących stężenie leptyny we krwi, między innymi z powodu wpływu na zawartość tkanki tłuszczowej w organizmie. Leptyna, hormon produkowany głównie przez adipocyty stanowi ważny metaboliczny sygnał dla mózgu o wielkości magazynu energii w organizmie. Ponadto sugeruje się, że zaangażowana jest również w regulację działania osi podwzgórze-przysadka-gonady, a tym samym sekrecję hormonów płciowych. Celem badania **Kęska i wsp. (2008)** była ocena związku między stężeniem leptyny w osoczu a stężeniem hormonów płciowych u regularnie miesiączkujących kobiet (n=47) z cyklami owulacyjnymi i bezowulacyjnymi.

Dwukrotnie podczas jednego cyklu miesięczkowego oznaczano stężenia hormonów: estradiolu, progesteronu, FSH, LH, testosteronu i leptyny. Ustalono, że kobiety z cyklami owulacyjnymi i bezowulacyjnymi nie różnią się parametrami antropometrycznymi. Natomiast u kobiet z cyklami bezowulacyjnymi zaobserwowano wyższe stężenia leptyny w osoczu w porównaniu do ich owulujących rówieśniczek. Ponadto jedynie u kobiet z prawidłowym cyklem wartość wskaźnika leptyna/zawartość tkanki tłuszczowej (kg) istotnie dodatnio korelowała ze stężeniem estradiolu, co potwierdzałoby udział leptyny w regulacji funkcji rozrodczej.

Z dostępnych w piśmiennictwie danych wynika, że hormony jajnikowe prawdopodobnie odgrywają istotną rolę także w obronie antyoksydacyjnej ustroju. Świadczą o tym obserwacje u zwierząt, u których usunięcie jajników wywołuje stres oksydacyjny ustępujący po podaniu estradiolu. Z kolei u kobiet z nieprawidłowymi cyklami miesięczkowymi stwierdzono zwiększone utlenianie lipidów, zwiększoną produkcję peroksydazy oraz obniżenie ochrony antyoksydacyjnej. Celem pracy *Lutosławska i wsp. (2008)* była ocena aktywności ferroksoydazy ceruloplasminy, TAS (*total antioxidant status*) i stężenia cynku u młodych kobiet, studentek wychowania fizycznego (n=37) z cyklami owulacyjnymi i bezowulacyjnymi. Dwukrotnie podczas cyklu oznaczano stężenia: estradiolu, progesteronu, T3, T4 i kortyzolu oraz aktywność ferroksoydazy ceruloplasminy, TAS i stężenie cynku. Stwierdzono, że kobiety z cyklami prawidłowymi i zaburzonymi nie różniły się stężeniem cynku, T3 i T4 oraz kortyzolu w osoczu. Natomiast u kobiet z cyklami bezowulacyjnymi zaobserwowano istotnie wyższą aktywność ferroksoydazy ceruloplasminy oraz wyższe stężenie TAS. Nie znaleziono jednak żadnych istotnych statystycznie zależności między stężeniem badanych hormonów a aktywnością ferroksoydazy ceruloplasminy i TAS. Podsumowując badanie stwierdzono, że być może zaobserwowana podwyższona aktywność ferroksoydazy ceruloplasminy oraz wyższe stężenie TAS u kobiet z cyklami bezowulacyjnymi są próbą kompensacji zwiększonego stresu oksydacyjnego wywołanego zaburzeniem sekrecji hormonów jajnikowych. Ponadto w badaniu tym pokazano, że u kobiet ferroksoydaza ceruloplasminy jest elementem systemu obrony antyoksydacyjnej osocza.

Ad.5.2. Niska urodzeniowa masa ciała a budowa i skład ciała w wieku dorosłym

Kęska A, Tkaczyk J, Czajkowska A, Wiśniewski A. (2010) Częstość występowania niskiej urodzeniowej masy ciała w populacji studiującej młodzieży. *Pediatric Endocrinology, Diabetes and Metabolism* 16(3): 165-169

Tkaczyk J, **Kęska A**, Czajkowska A, Wiśniewski A. (2010) Zawartość tkanki tłuszczowej w składzie ciała młodych dorosłych urodzonych z obniżoną masą ciała jest zależna od poziomu aktualnej aktywności fizycznej. *Pediatric Endocrinology, Diabetes and Metabolism* 16(3): 176-181

Czajkowska A, Wiśniewski A, **Kęska A**, Tkaczyk J. (2010) Retrospektywna ocena monitorowania przebiegu wzrastania osób urodzonych w latach 1989-1991. *Pediatric Endocrinology, Diabetes and Metabolism* 16(3): 159-164

Parametry urodzeniowe świadczą o dojrzałości noworodka i mogą służyć do przesiewowego wskazywania dzieci potencjalnie zagrożonych zaburzeniami wzrastania i zaburzeniami metabolicznymi w dorosłości. Niska urodzeniowa masa ciała predysponuje do gromadzenia w życiu dorosłym nadmiaru tkanki tłuszczowej, zwłaszcza w jamie brzusznej. Ponadto niską urodzeniową masę ciała uznano za jedno z kryteriów rozpoznania zespołu metabolicznej otyłości u osób nieotyłych (*MONW, metabolically obese normal-weight*). Celem badań przedstawionych w pracy **Kęska i wsp. (2010)** była ocena odsetka osób z niską urodzeniową masą ciała w populacji młodzieży akademickiej z roczników 1985-1991. W badaniach wzięło udział 146 osób (76 kobiet i 70 mężczyzn), studentów warszawskich szkół wyższych. Dane o parametrach urodzeniowych oraz czasie trwania ciąży pozyskano retrospektywnie z dokumentacji medycznej. Wykonano pomiary aktualnej wysokości i masy ciała studentów, obwodów talii i bioder oraz składu ciała (metodą BIA). Obniżenie urodzeniowej masy ciała stwierdzono u 18% badanych osób, przy czym w grupie tej było dwukrotnie więcej kobiet niż mężczyzn. Wykazano, że osoby z niską urodzeniową masą ciała charakteryzuje znamienne niższe wysokości ciała i masa ciała w wieku dorosłym w porównaniu do osób urodzonych z parametrami prawidłowymi. Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w zawartości tkanki tłuszczowej w składzie ciała między wyróżnionymi grupami. Zaobserwowano jednakże znamienne niższe wartości wskaźnika WHR u mężczyzn z niską urodzeniową masą ciała.

Niska urodzeniowa masa ciała wiąże się ze zwiększonym ryzykiem wystąpienia w życiu dorosłym otyłości oraz insulinooporności, cukrzycy typu 2, nietolerancji glukozy i nadciśnienia. Regularna aktywność fizyczna z kolei zmniejsza ryzyko wystąpienia tych chorób. Celem pracy **Tkaczyk i wsp. (2010)** była ocena aktywności fizycznej i składu ciała młodych dorosłych z uwzględnieniem ich parametrów urodzeniowych. Przebadano 156 osób (81 kobiet i 75 mężczyzn), studiujących w Warszawie. Zmierzono podstawowe

parametry antropometryczne. Informacje dotyczące aktywności fizycznej zebrano metodą wywiadu. Wykazano, że w grupach osób aktywnych i nieaktywnych odsetek osób z niską urodzeniową masą ciała był zbliżony i wynosił odpowiednio 17% i 21%. Zaobserwowano ponadto, że w grupie osób aktywnych fizycznie, te urodzone za małe w stosunku do wieku ciążowego były niższe od osób z prawidłową masą urodzeniową. Z kolei w grupie osób nieaktywnych osoby z niską urodzeniową masą ciała charakteryzowały się niższą masą ciała i niższym BMI w porównaniu do rówieśników z prawidłową urodzeniową masą ciała. Zawartość tkanki tłuszczowej była niższa w grupie osób aktywnych fizycznie niezależnie od urodzeniowej masy ciała. Ważną obserwacją było ustalenie, że osoby aktywne fizycznie z niską urodzeniową masą ciała miały wyższą szczupłą masę ciała w porównaniu do osób nieaktywnych urodzonych za małe w stosunku do wieku ciążowego.

Publikacja *Czajkowskiej i wsp. (2010)* natomiast poświęcona została kwestii monitorowania przebiegu rozwoju fizycznego dzieci i młodzieży poprzez regularne wykonywanie pomiarów wysokości i masy ciała. U 109 osób (57 kobiet, 52 mężczyzn) oceniono urodzeniowe parametry ciała, czas trwania ciąży oraz częstotliwość pomiarów masy i wysokości ciała od 1 do 18 r.ż. Dane dotyczyły osób urodzonych w latach 1989-1991. Stwierdzono, że pomiary podstawowych parametrów antropometrycznych najczęściej były wykonywane w 1 i 2 r.ż, średnio co 3 miesiące w 1 r.ż. i co 6 miesięcy w 2 r.ż. Jednakże w 1 r.ż. rozwój 1/3 dzieci oceniono nieprawidłowo, wyłącznie na podstawie pomiaru masy ciała. W 2 r.ż. bez względu na wielkość urodzeniowej masy ciała pomiary przeprowadzano częściej niż podczas 1 r.ż. Wykazano ponadto, że w okresie dojrzewania płciowego ocenę wysokości oraz masy ciała przeprowadzano u niewielkiego odsetka osób.

Podsumowując prace dotyczące związku między parametrami urodzeniowymi a budową ciała w wieku dorosłym za najważniejsze osiągnięcia uważam ustalenie, iż:

- częściej z niedoborem masy ciała względem wieku ciążowego rodzą się dziewczęta, co pozwala przypuszczać, że są one bardziej narażone na wystąpienie w wieku dorosłym otyłości typu MONW,
- u młodych mężczyzn typ rozmieszczenia tkanki tłuszczowej w organizmie ma związek z urodzeniową masą ciała,
- aktywność fizyczna pomaga w utrzymaniu prawidłowego składu ciała u młodych dorosłych urodzonych z niską masą ciała,
- wyniki badań dotyczących tego zagadnienia wskazują również na przydatność pomiarów auksologicznych w kontroli przebiegu procesu wzrastania dzieci i młodzieży.

Ad.5.3. Związek między aktywnością fizyczną a wybranymi wskaźnikami zdrowia

Czajkowska A, Lutosławska G, Mazurek K, **Kęska A**, Żmijewski P. (2009a) Zależność między stężeniem insuliny i glukozy w osoczu a maksymalnym poborem tlenu i składem ciała u młodych, szczupłych kobiet i mężczyzn. *Pediatric Endocrinology, Diabetes and Metabolism* 15(3): 172-176

Czajkowska A, Lutosławska G, Mazurek K, Ambroszkiewicz J, **Kęska A**, Żmijewski P. (2009b) The relationship between activity energy expenditure, cardiorespiratory fitness, body composition and risk factors in young, lean men and women. *Medicina Sportiva* 13(4): 224-230

Smolarczyk M, Wiśniewski A, Czajkowska A, **Kęska A**, Tkaczyk J, Milde K, Norkowski H, Gajewski J, Trajdos A, Majchrzak A. (2012) The physique and body composition of students studying physical education: a preliminary report. *Pediatric Endocrinology, Diabetes and Metabolism* 18(1): 27-32

Kęska A, Tkaczyk J, Czajkowska A, Wiśniewski A, Norkowski H, Smolarczyk M, Kapuściński P. (2012) Zawartość tkanki tłuszczowej u młodych dorosłych oceniona na podstawie pomiaru fałdów skórno-tłuszczowych i wskazań analizatora składu ciała. *Pediatric Endocrinology, Diabetes and Metabolism* 18(1): 33-36

Udział w realizacji badań dotyczących tej problematyki przyczynił się znacząco do przygotowania projektów kierowanych przeze mnie, w których poszerzono ocenę zmian w układzie hormonalnym pod wpływem zróżnicowanej aktywności fizycznej oraz dodatkowo uwzględniono ocenę sposobu żywienia badanych osób. W pierwszej publikacji z tego obszaru (*Czajkowska i wsp. 2009a*) przedstawiono badania, których celem było ustalenie związku między aktywnością fizyczną a zawartością tkanki tłuszczowej (FAT) i beztłuszczowej masy ciała (LBM) oraz stężeniem insuliny i glukozy w osoczu u młodych, szczupłych mężczyzn i kobiet. Zbadano 151 studentów, w tym 75 mężczyzn (zawartość FAT do 20%) i 76 kobiet (zawartość FAT do 30%). Wskaźnikiem aktywności fizycznej był maksymalny pobór tlenu, który oceniono podczas próby wysiłkowej na cykloergometrze (metodą bezpośrednią). U obu płci wykazano znamiennej statystycznie ujemną korelację między VO₂max a procentową zawartością tkanki tłuszczowej w ustroju. Natomiast ani u kobiet ani u mężczyzn uczestniczących w badaniach nie odnotowano zależności między maksymalnym poborem tlenu a LBM. Ponadto, u obu płci nie wykazano istotnej zależności między VO₂max a stężeniem glukozy i insuliny, mimo iż u kobiet stężenie glukozy było istotnie niższe, a stężenie insuliny istotnie wyższe w porównaniu z mężczyznami. Wykazano również, że tylko u mężczyzn istnieje tendencja do dodatniej korelacji między stężeniem insuliny a procentową zawartością tkanki tłuszczowej w organizmie. Natomiast u kobiet stwierdzono istotną i ujemną zależność między stężeniem tego hormonu a LBM (*Czajkowska i wsp. 2009a*).

Związek między aktywnością fizyczną a składem ciała, stężeniem glukozy i insuliny we krwi oraz dodatkowo profilem lipidowym i stężeniem homocysteiny w osoczu analizowano również w badaniach przedstawionych w publikacji *Czajkowska i wsp. 2009b*. Na podstawie deklarowanej aktywności fizycznej (kwestionariusz SDPAR) oraz wyników pomiaru VO₂max ustalono, że aktywność fizyczna uczestniczących w badaniach kobiet i mężczyzn była wyższa od przeciętnej. Potwierdzeniem były niższa zawartość tkanki tłuszczowej oraz wyższa beztłuszczowa masa ciała u badanych osób w porównaniu do osób w tym samym wieku, badanych przez innych autorów. W badaniu tym stwierdzono, że deklarowana aktywność fizyczna istotnie koreluje z zawartością tkanki tłuszczowej wyłącznie u mężczyzn. Ponadto również tylko u mężczyzn odnotowano znamiennej statystycznie dodatnią korelację między wydatkiem energetycznym obliczonym na podstawie deklarowanej aktywności fizycznej a VO₂max. U żadnej płci nie wykazano związku między deklarowaną aktywnością fizyczną a parametrami metabolicznymi. Zależności takie wystąpiły natomiast w przypadku VO₂max, przy czym były one odmienne u kobiet i mężczyzn. U mężczyzn ponadto stwierdzono istotną ujemną korelację między VO₂max a stężeniem cholesterolu całkowitego i cholesterolu LDL. Natomiast u kobiet wartości tego wskaźnika istotnie ujemnie korelowały z wartościami wskaźnika oporności na insulinę HOMA-IR (*Czajkowska i wsp. 2009b*).

Ocena podstawowych parametrów auksologicznych młodych aktywnych fizycznie osób, studiujących na kierunku wychowanie fizyczne była także celem badań prezentowanych w publikacji *Smolarczyka i wsp (2012)*. W tych badaniach wzięło udział 235 osób (74 kobiety i 161 mężczyzn). Wykonano pomiary wysokości i masy ciała, obwodów talii i bioder oraz składu ciała metodą bioimpedancji elektrycznej (BIA wersja tetrapolarna). Wyniki pomiarów antropometrycznych wykorzystano do obliczenia wskaźnika masy ciała (BMI) i wskaźnika talia-biodra (WHR). Na podstawie analizy zebranego materiału stwierdzono, że młodzież wybierająca studia przygotowujące do zawodów związanych z wychowaniem fizycznym i kulturą fizyczną cechuje się, bez względu na płeć, wyższą wysokością i większą masą ciała niż rówieśnicy. Zaobserwowano ponadto, że u większości osób studiujących na kierunku wychowanie fizyczne powodem większej masy ciała w odniesieniu do populacji ogólnej jest dominujący udział beztłuszczowej masy ciała w składzie ciała. Wykazano także, że posługiwanie się wskaźnikami BMI oraz wskaźnikiem WHR nie jest dostatecznie czułym sposobem przesiewowego diagnozowania otyłości u aktywnych

fizycznie młodych kobiet i mężczyzn. Nieodzownym w przypadku tej grupy osób jest badanie składu ciała.

Celem badań przedstawionych w publikacji *Kęska i wsp. (2012)* było porównanie dwóch popularnych metod oceny ilości tkanki tłuszczowej w organizmie (metody antropometrycznej oraz bioelektrycznej impedancji) u młodych aktywnych fizycznie kobiet i mężczyzn. W badaniach wzięły udział 174 osoby, w tym 65 studentek i 109 studentów wychowania fizycznego. Wykonano pomiary grubości czterech fałdów skórno-tłuszczowych: nad bicipsem, nad tricipsem, pod łopatką oraz nad talerzem kości biodrowej, które wykorzystano do obliczenia zawartości tkanki tłuszczowej w ustroju według równania Durnina i Womersleya. Ilość tkanki tłuszczowej u tych samych osób oceniono również metodą BIA w wersji tetrapolarnej. Stwierdzono, że zawartość tkanki tłuszczowej oceniona metodą antropometryczną oraz BIA istotnie się różni. Wykazano, że ilość tkanki tłuszczowej oceniona metodą BIA była wyższa u studentek średnio o 5%, zaś u studentów o 3%.

Podsumowując wyniki prac poświęconych relacji między aktywnością fizyczną a wybranymi wskaźnikami zdrowia do najważniejszych osiągnięć zaliczam wykazanie, że:

- u mężczyzn występuje tendencja do wzrostu stężenia insuliny w osoczu wraz ze wzrostem ilości (%) tkanki tłuszczowej w organizmie, natomiast u kobiet wysokim stężeniom insuliny w osoczu sprzyja niska beztłuszczowa masa ciała
- u młodych, szczupłych mężczyzn i kobiet wpływ deklarowanej aktywności fizycznej na parametry metaboliczne jest niewielki, natomiast wpływ aktywności fizycznej wyrażonej maksymalnym poborem tlenu na parametry metabolizmu węglowodanów i lipidów jest zależny od płci; u mężczyzn wpływ ten polega głównie na korzystnych zmianach w profilu lipidowym, zaś u kobiet na poprawie wrażliwości tkanek na insulinę
- ze względu na istotne różnice w wynikach metody antropometrycznej i bioelektrycznej impedancji nie powinny być one stosowane zamiennie; istnieje potrzeba ustalenia oddzielnych kryteriów prawidłowej zawartości tkanki tłuszczowej w organizmie dla każdej z metod.

Ad.5.4. Budowa ciała, sposób żywienia i sprawność fizyczna w różnych dyscyplinach sportu

Fornal-Urban A, Kęska A, Dobosz J, Nowacka-Dobosz S. (2008) Nawyki żywieniowe dzieci i młodzieży grających w szachy. *Pediatric Endocrinology, Diabetes and Metabolism* 14(3): 187-191
Fornal-Urban A, Kęska A, Dobosz J, Nowacka-Dobosz S. (2009) Sprawność fizyczna a wiek i budowa ciała młodych szachistów. *Pediatric Endocrinology, Diabetes and Metabolism* 15(3): 177-182
Tomaszewski P, Kęska A, Tkaczyk J, Nowicki D, Sienkiewicz-Dianzenza E. (2017) Somatic characteristics and motor fitness of elite and sub-elite Polish male badminton players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* (online first)

Specyfika dyscypliny jaką są szachy sprzyja sedentarnemu stylowi życia szachisty oraz może ograniczać jego uczestnictwo w różnego rodzaju zajęciach ruchowych. Dodatkowo z racji wybitnie statycznego charakteru treningu, trwającego zazwyczaj kilka godzin dziennie, osoby uprawiające szachy są szczególnie narażone na niekorzystne skutki nieprawidłowego żywienia. Tym samym wydaje się, że przedstawiciele tej dyscypliny sportu może cechować obniżona sprawność fizyczna i częstsze w tej grupie występowanie nieprawidłowych proporcji wagowo-wzrostowych. Należy podkreślić, że zarówno w literaturze krajowej, jak i zagranicznej brakuje danych charakteryzujących tę grupę sportowców. Dzięki współpracy z dr Agnieszką Fornal-Urban pełniącą funkcję Dyrektora Młodzieżowej Akademii Szachowej, możliwe stało się przeprowadzenie badań młodych szachistów. W publikacji *Fornal-Urban i wsp. (2008)* przedstawiono wyniki analizy sposobu żywienia dzieci i młodzieży grających w szachy. Badaną grupę stanowiło 75 szachistów w wieku 8-19 lat (36 dziewcząt i 39 chłopców). Wszyscy badani zawodnicy byli słuchaczami Ogólnopolskiej Akademii Szachowej, członkami kadry narodowej i reprezentantami Polski na mistrzostwach świata i Europy w szachach. Sposób żywienia zawodników oceniono metodą ankietową. Wykazano, że młodzi szachiści popełniają liczne błędy żywieniowe, tj.: niedostateczna liczba posiłków, opuszczanie pierwszego śniadania, nieregularne spożywanie posiłków, niedostateczne spożycie warzyw i owoców oraz częste spożywanie słodczy. Zaobserwowano ponadto, że częściej błędy żywieniowe popełniane są podczas zawodów. We wnioskach podkreślono, że istnieje pilna potrzeba prowadzenia edukacji z zakresu racjonalnego żywienia zarówno wśród zawodników, jak i ich rodziców i trenerów.

Ocenę sprawności fizycznej młodych szachistów oraz jej związku z wiekiem i budową ciała zawarto natomiast w publikacji *Fornal-Urban i wsp. (2009)*. Do oceny sprawności fizycznej wykorzystano test EUROFIT. Stwierdzono, że w odniesieniu do populacji ogólnopolskiej badani szachiści charakteryzowali się wyższym poziomem sprawności fizycznej. W 6 próbach testu EUROFIT rezultaty przez nich uzyskane

przekraczały wartości średnie dla populacji. Najlepiej szachiści wypadli w próbie siadów z leżenia, biegu wahadłowym, skoku w dal z miejsca oraz próbie postawy równoważnej. Tylko w jednej próbie, zwisu na drążku na ugiętych ramionach zanotowano słabsze niż przeciętnie rezultaty. Odnotowano również systematyczne pogarszanie się sprawności fizycznej szachistów wraz z wiekiem. W podsumowaniu pracy podkreślono, że mimo zadowalającego poziomu sprawności fizycznej szachistów w porównaniu do ich nie trenujących rówieśników należałoby uwzględnić w ich przygotowaniu sportowym więcej ćwiczeń rozwijających siłę.

Należy dodać, iż wyniki badań dotyczących dzieci i młodzieży uprawiających szachy zostały przedstawione na Międzynarodowym Kongresie Naukowym Polskiego Towarzystwa Medycyny Sportowej, który odbył się w dniach 10-12 października 2008 r. w Warszawie. Wyniki prezentowano w formie wystąpienia ustnego oraz plakatu. Plakat pt.: „Ocena sposobu żywienia młodych szachistów” zdobył wyróżnienie za „nowy obszar eksploracji naukowej”. Ponadto informacje dotyczące budowy ciała i sprawności fizycznej czołówek polskich szachistów zaprezentowano w trakcie dwóch Międzynarodowych Kongresów: Światowej Organizacji Szachowej FIDE i Europejskiej Unii Szachowej (ECU), które odbyły się w dniach 15-23.11.2008 r. w Dreźnie. Oba kongresy miały miejsce podczas największej i najbardziej prestiżowej imprezy szachowej na świecie, tj. Olimpiady Szachowej, w której wzięło udział 141 krajów.

Podobnie jak w przypadku szachistów, stosunkowo niewiele jest danych na temat sprawności fizycznej osób trenujących badminton. Wyniki badań poświęconych ocenie budowy ciała oraz sprawności fizycznej czołowych polskich badmintonistów przedstawiono w pracy *Tomaszewski i wsp. (2017)*. W badaniach tych wzięło udział 20 przedstawicieli tej dyscypliny prezentujących różny poziom sportowy (9 członków kadry oraz 11 zawodników niższej klasy). Dokonano oceny budowy i składu ciała oraz sprawności fizycznej (testy poruszania się po korcie) i wydolności tlenowej (pomiar VO₂max). Wykazano, iż zawodnicy reprezentujący wyższy poziom sportowy byli ciężsi średnio o 10 kg oraz charakteryzowali się większą zawartością tkanki tłuszczowej w składzie ciała od zawodników niższej klasy. Natomiast nie stwierdzono różnic w sprawności i wydolności fizycznej uczestników badań. Na podstawie przeprowadzonej analizy stworzono profil somatyczny i sprawnościowy sprzyjający osiągnięciu sukcesu w tej dyscyplinie sportu.

Mam nadzieję, że wyniki badań dotyczących szachistów oraz zawodników badmintona przyczynią się znacząco do rozwoju tych dyscyplin sportu.

Anna Kęska