

Załącznik nr 2
do wniosku o przeprowadzenie
postępowania habilitacyjnego

Autoreferat

Anna Szumilewicz

2019

Spis treści

1. IMIĘ I NAZWISKO	3
2. POSIADANE DYPLOMY, STOPNIE NAUKOWE	3
3. INFORMACJE O DOTYCHCZASOWYM ZATRUDNIENIU W JEDNOSTKACH NAUKOWYCH	4
4. WSKAZANIE OSIĄGNIĘCIA WYNIKAJĄCEGO Z ART. 16 UST. 2 USTAWY Z DNIA 14 MARCA 2003 R. O STOPNIACH NAUKOWYCH I TYTULE NAUKOWYM ORAZ O STOPNIACH I TYTULE W ZAKRESIE SZTUKI.....	5
4.1. TYTUŁ OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO:	5
4.2. WYKAZ PUBLIKACJI STANOWIĄCYCH JEDNOTEMATYCZNY CYKL PUBLIKACJI	5
4.3. OMÓWIENIE CELU NAUKOWEGO WW. PRACY I OSIĄGNIĘTYCH WYNIKÓW WRAZ Z OMÓWIENIEM ICH EWENTUALNEGO WYKORZYSTANIA. 7	7
4.3.1. CEL NAUKOWY PRACY	7
4.3.2. ETAP PRZYGOTOWAWCZY PRACY	8
4.3.3. OSIĄGNIĘTE WYNIKI PRACY	10
Ćwiczenia w ciąży a homeostaza glukozy u kobiet ciężarnych	10
Ćwiczenia w ciąży a gospodarka lipidowa u kobiet ciężarnych	11
Wyznaczanie i monitorowanie intensywności ćwiczeń w ciąży	12
Ćwiczenia w ciąży a funkcje mięśni dna miednicy, w tym nietrzymanie moczu	13
Podejście do ćwiczeń w ciąży oparte na dowodach	15
Wytyczne różnych krajów na temat ćwiczeń w ciąży – krytyczna analiza.....	16
Planowanie i realizacja specjalnego programu ćwiczeń w ciąży	16
4.3.4. PODSUMOWANIE OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO	18
Propozycja rozwiązań systemowych w kierunku wdrażania specjalnych programów ćwiczeń w ciąży.....	18
Kształcenie lekarzy oraz specjalistów ćwiczeń w zakresie prenatalnej aktywności fizycznej	18
4.3.5. OMÓWIENIE WYKORZYSTANIA WYNIKÓW WW. PRACY	19
Osiągnięcia na poziomie międzynarodowym	19
Osiągnięcia na poziomie ogólnopolskim	20
Osiągnięcia na poziomie lokalnym	21
5. OMÓWIENIE POZOSTAŁYCH OSIĄGNIĘĆ NAUKOWO-BADAWCZYCH.....	22
Badania funkcji mięśni dna miednicy u kobiet niebędących w ciąży	22
Badania i działalność wdrożeniowa w obszarze organizacji sportu.....	23
6. DZIAŁALNOŚĆ NAUKOWA A MISJA SPOŁECZNA	25
BIBLIOGRAFIA.....	26

1. IMIĘ I NAZWISKO:

Anna Szumilewicz

2. POSIADANE DYPLOMY, STOPNIE NAUKOWE

– Z PODANIEM NAZWY, MIEJSCA I ROKU ICH UZYSKANIA ORAZ TYTUŁU
ROZPRAWY DOKTORSKIEJ:

2.1. Stopień naukowy doktora nauk o kulturze fizycznej nadany uchwałą Rady Wydziału Wychowania Fizycznego Akademii Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie z dnia 20 września 2010 roku

Tytuł rozprawy doktorskiej: *Sylwetka zawodowa instruktorów fitness w ich opiniach a oczekiwania uczestniczek rekreacji fizycznej*

Promotor: prof. dr hab. Zdzisława Wyżnikiewicz-Kopp (Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku)

Recenzenci: prof. dr hab. Wiesław Siwiński (Akademia Wychowania Fizycznego w Poznaniu) oraz dr hab. Jolanta Żyśko, prof. AWF (Akademia Wychowania Fizycznego w Warszawie)

2.2. Tytuł zawodowy magistra wychowania fizycznego uzyskany 5 czerwca 2002 roku na Wydziale Wychowania Fizycznego Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku

2.3. Kwalifikacje zawodowe w zakresie szeroko pojętego sportu:

- a) Trener rekreacji ruchowej – fitness w ciąży i po porodzie (AWFiS w Gdańsku, 2013)
- b) Certified Pre/Postnatal Exercise Specialist (American Fitness Professionals & Associates, New Jersey, USA, 2012)
- c) Instruktor rekreacji ruchowej ze specjalnością fitness – ćwiczenia siłowe (AWFiS w Gdańsku, 2009)
- d) Instruktor rekreacji ruchowej ze specjalnością fitness – nowoczesne formy gimnastyki (TKKF w Toruniu, 2008)
- e) Instruktor sportu w łyżwiarstwie figurowym (AWFiS w Gdańsku, 2005)
- f) Trener II klasy gimnastyki sportowej (AWFiS w Gdańsku, 2002)
- g) Instruktor rekreacji ruchowej ze specjalnością narciarstwo powszechne (AWFiS w Gdańsku, 2002)
- h) Instruktor rekreacji ruchowej ze specjalnością aerobik (AWFiS w Gdańsku, 2000)

3. INFORMACJE O DOTYCHCZASOWYM ZATRUDNIENIU W JEDNOSTKACH
NAUKOWYCH:

3.1. październik 2010 – obecnie

Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku, Wydział Turystyki i Rekreacji
na stanowisku adiunkta w Zakładzie Fitness i Sportów Siłowych

3.2. październik 2008 – wrzesień 2010

Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku, Wydział Turystyki i Rekreacji
na stanowisku asystenta w Zakładzie Fitness i Sportów Siłowych

3.3. październik 2007 – czerwiec 2008

Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku, Wydział Turystyki i Rekreacji
na stanowisku asystenta w Zakładzie Sportów Rekreacyjnych

3.4. październik 2005 – czerwiec 2008

Wyższa Szkoła Wychowania Fizycznego i Turystyki w Sopocie na stanowisku asystenta
w Zakładzie Rekreacji

4. WSKAZANIE OSIĄGNIĘCIA WYNIKAJĄCEGO Z ART. 16 UST. 2 USTAWY Z DNIA 14 MARCA 2003 R. O STOPNIACH NAUKOWYCH I TYTULE NAUKOWYM ORAZ O STOPNIACH I TYTULE W ZAKRESIE SZTUKI (DZ. U. 2017 R. POZ. 1789):

4.1. TYTUŁ OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO:

**„Specjalny program ćwiczeń dla kobiet ciężarnych
a przebieg ciąży i funkcje mięśni dna miednicy”**

4.2. WYKAZ PUBLIKACJI STANOWIĄCYCH JEDNOTEMATYCZNY CYKL PUBLIKACJI:

Publikacja nr 1

Szumilewicz, A., Wojtyła, A., Zarębska, A., Drobnik-Kozakiewicz, I., Sawczyn, M., and Kwitniewska, A. (2013). Influence of prenatal physical activity on the course of labour and delivery according to the new Polish standard for perinatal care. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 20(2), 380-389.

Punktacja MNiSW: 30

Mój udział procentowy szacuję na: 75%

Publikacja nr 2

Szumilewicz, A., Worska, A., Piernicka, M., Kuchta, A., Kortas, J., Jastrzębski, Z., Radzimiński Ł., Jaworska J., Micielska K., Ziemann, E. (2017). The exercise-induced irisin is associated with improved levels of glucose homeostasis markers in pregnant women participating in 8-week prenatal group fitness program: a pilot study. *BioMed Research International*, 1-10. doi:10.1155/2017/9414525.

Punktacja MNiSW: 25; Wskaźnik IF: 2,583

Mój udział procentowy szacuję na: 65%

Publikacja nr 3

Szumilewicz, A., Worska, A., Piernicka, M., Kuchta, A., Jastrzębski, Z., Radzimiński, L., Kozłowska M., Micielska K., Ziemann E. (2019). Acute postexercise change in circulating irisin is related to more favorable lipid profile in pregnant women attending a structured exercise program and to less favorable lipid profile in controls: an experimental study with two groups. *International Journal of Endocrinology*. doi:10.1155/2019/1932503.

Punktacja MNiSW: 20; Wskaźnik IF: 2,340

Mój udział procentowy szacuję na: 70%

Publikacja nr 4

Szumilewicz, A., Dornowski, M., Piernicka, M., Worska, A., Kuchta, A., Kortas, J., Błudnicka M., Radzimiński Ł., Jastrzębski, Z. (2019). High-Low Impact Exercise Program Including Pelvic Floor Muscle Exercises Improves Pelvic Floor Muscle Function in Healthy Pregnant Women – A Randomized Control Trial. *Frontiers in Physiology*, 9, 1867.

Punktacja MNiSW: 35; Wskaźnik IF: 3,394

Mój udział procentowy szacuję na: 70%

Publikacja 5

Dornowski, M., Sawicki, P., Wilczynska, D., Vereshchaka, I., Piernicka, M., Bludnicka, M., Worska A., **Szumilewicz, A.** (2018). Six-Week Pelvic Floor Muscle Activity (sEMG) Training in Pregnant Women as Prevention of Stress Urinary Incontinence. *Medical Science Monitor*, 24, 5653-5659. doi:10.12659/msm.911707.

Punktacja MNiSW: **15**; Wskaźnik IF: 1,894

Mój udział procentowy szacuję na: 20%

Publikacja nr 6

Szumilewicz, A., Worska, A., Santos-Rocha, R., & Oviedo-Caro, M. (2019). Evidence-based and practice-oriented guidelines for exercising during pregnancy. In R. Santos-Rocha (Ed.), *Exercise and Sporting Activity During Pregnancy. Evidence-Based Guidelines* (pp. 157-181). Cham: Springer International Publishing.

Punktacja MNiSW: 20

Mój udział procentowy szacuję na: 70%

Publikacja nr 7

Santos-Rocha, R., Gutiérrez, I., **Szumilewicz, A.**, & Pajaujiene, S. (2019). Exercise testing and prescription for pregnant women. In R. Santos-Rocha (Ed.), *Exercise and sporting activity during pregnancy: evidence-based guidelines* (pp. 183-230). Cham: Springer International Publishing.

Punktacja MNiSW: 20

Mój udział procentowy szacuję na: 20%

Publikacja nr 8

Szumilewicz, A., & Santos-Rocha, R. (2019). Exercise selection and adaptation during pregnancy. In R. Santos-Rocha (Ed.), *Exercise and sporting activity during pregnancy. Evidence-based guidelines* (pp. 231-308). Cham: Springer International Publishing.

Punktacja MNiSW: 20

Mój udział procentowy szacuję na: 80%

Publikacja 9

Szumilewicz, A. (2018). Who and how should prescribe and conduct exercise programs for pregnant women? Recommendation based on the European educational standards for pregnancy and postnatal exercise specialists. *Developmental Period Medicine*, 22(2), 107-112.

Punktacja MNiSW: 13

Mój udział procentowy: 100%

Sumaryczna **punktacja MNiSW** dla jednotematycznego cyklu publikacji: **198**

Sumaryczny **Impact Factor** dla jednotematycznego cyklu publikacji: **10,211**

4.3. OMÓWIENIE CELU NAUKOWEGO WW. PRACY I OSIĄGNIĘTYCH WYNIKÓW WRAZ Z OMÓWIENIEM ICH EWENTUALNEGO WYKORZYSTANIA

4.3.1. CEL NAUKOWY PRACY

Ćwiczenia w ciąży, nazywane również „ćwiczeniami prenatalnymi”, to jeden z tych obszarów ludzkiej działalności, gdzie aktualne dowody naukowe zaprzeczają powszechnie stosowanej praktyce. W XIX wieku rekomendowano kobietom unikanie aktywności fizycznej¹ w ciąży, aby zapewnić jej bezpieczne rozwiązanie. Dziś jako zachowanie ryzykowne traktuje się nieaktywność w ciąży (1). Wciąż częste zalecenie do tzw. „polegiwania” nie zmniejsza ryzyka poronienia czy porodu przedwczesnego (2, 3). Może natomiast prowadzić do znacznego spadku wydolności fizycznej kobiety ciężarnej, zakrzepicy czy demineralizacji kości (1).

Globalny trend popularyzowania ćwiczeń prenatalnych w wielu krajach poparty jest oficjalnymi wytycznymi w tym zakresie (4). Dowiedziono, że regularne ćwiczenia prenatalne prowadzą do korzyści zdrowotnych dla matki i dziecka oraz warunkują prawidłowy przebieg ciąży, porodu i porożenia (5-7). Liczni autorzy zaobserwowali, że u aktywnych fizycznie kobiet ciężarnych istotnie rzadziej występuje m.in. cukrzyca ciążowa (8), nadmierny przyrost masy ciała (9), dysfunkcje mięśni dna miednicy, w tym nietrzymanie moczu (10). Nadal jednak brakuje danych wyjaśniających mechanizmy obniżające ryzyko występowania powikłań przebiegu ciąży poprzez regularne ćwiczenia fizyczne. Wciąż otwartych jest wiele pytań, np. jakie ćwiczenia są najbardziej efektywne, czy istnieją ograniczenia w zakresie formy, intensywności czy częstotliwości wysiłku fizycznego dla kobiet ciężarnych? Dlatego istnieje potrzeba prowadzenia badań eksperymentalnych, pozwalających na pogłębienie wiedzy w tym temacie.

Mimo coraz mocniejszych dowodów naukowych wskazujących na konieczność systematycznego wykonywania ćwiczeń prenatalnych, wiele kobiet ciężarnych jest nieaktywna lub niewystarczająco aktywna (11-13). W badaniach epidemiologicznych prowadzonych w Polsce w latach 2009-2011 ponad połowa kobiet przyznała, że nie wykonywała żadnych ćwiczeń w ciąży (14). Do przyczyn tego zjawiska należy m.in. brak społecznego wsparcia (15, 16) oraz brak informacji o ćwiczeniach w ciąży (14).

Konieczne jest zatem podjęcie działań systemowych ukierunkowanych na popularyzację prenatalnej aktywności fizycznej. Wśród nich istotne miejsce powinno zajmować wdrażanie specjalnych programów ćwiczeń dla kobiet ciężarnych oraz programów edukacyjnych dla lekarzy-położników oraz specjalistów prowadzących tego typu ćwiczenia.

¹ Pojęcie „aktywność fizyczna” obejmuje wszelkie ruchy ciała, generowane przez skurcze mięśni szkieletowych, zwiększające wydatek energetyczny organizmu powyżej podstawowej przemiany materii (w tym codzienne czynności funkcjonalne i aktywność lokomocyjną). Natomiast „ćwiczenia” są formą aktywności fizycznej, która jest zaplanowana, zorganizowana, powtarzana i wykonywana m.in. w celu poprawy zdrowia, wydolności lub sprawności fizycznej.

Biorąc powyższe pod uwagę **za cel moich badań przyjąłem określenie wpływu specjalnego programu ćwiczeń na wybrane parametry przebiegu ciąży oraz funkcje mięśni dna miednicy u kobiet w ciąży prawidłowej.**

Celem aplikacyjnym pracy było wykorzystanie badań naukowych do opracowania i wdrożenia:

- a. specjalnego programu ćwiczeń dla kobiet w ciąży prawidłowej
- b. kwalifikacji zawodowych i programów kształcenia ukierunkowanych na promowanie i prowadzenie ćwiczeń dla kobiet w ciąży prawidłowej.

4.3.2. ETAP PRZYGOTOWAWCZY PRACY

Koncepcja podjęcia badań w zakresie ćwiczeń prenatalnych pojawiła się u mnie w czasie pracy nad rozprawą doktorską. Analizując wówczas kompetencje zawodowe instruktorów zajęć rekreacyjnych dla kobiet, zaobserwowałam braki rzetelnych informacji zarówno nt. zaleceń w zakresie programowania i prowadzenia zajęć dla uczestniczek w ciąży, jak i wymagań zawodowych dla specjalistów takich ćwiczeń. Podjęłam tę kwestię w *Dyskusji* rozprawy doktorskiej, którą obroniłam w 2010 r.

Od 2011 r. rozpoczęłam doskonalenie zawodowe w kierunku prowadzenia zajęć dla kobiet ciężarnych oraz zagadnień ginekologiczno-położniczych. Założyłam Koło Naukowe Aktywności Fizycznej Kobiet w Okresie Reprodukcyjnym (KN „AFKOR”), przy Katedrze Sportu Powszechnego, na Wydziale Turystyki i Rekreacji (TiR) w AWFIS w Gdańsku, pod nadzorem kierownika katedry, prof. dr hab. Stanisława Sawczyna. Działalność koła naukowego umożliwiła mi budowanie zespołu badawczego, dopracowywanie koncepcji badań i procedur badawczych oraz przygotowanie kadry instruktorskiej do prowadzenia eksperymentalnych sesji ćwiczeń prenatalnych. Ułatwiła mi również kontakt z lokalnymi szkołami rodzenia oraz szpitalami z oddziałami ginekologiczno-położniczymi.

W 2012 r. zgłosiłam swój projekt naukowy pt. „Przebieg ciąży, porodu i porożenia oraz okołoporodowe wysiłkowe nietrzymanie moczu u kobiet uczestniczących w programie prenatalnej aktywności fizycznej” do realizacji w ramach badań statutowych Wydziału TiR. W grudniu 2012 r. uzyskałam zgodę Komisji Bioetycznej przy Okręgowej Izbie Lekarskiej w Gdańsku na prowadzenie badań eksperymentalnych, polegających na poddawaniu kobiet w ciąży prawidłowej programowi ćwiczeń. W następnych latach sukcesywnie zgłaszałam poszczególne zadania badawcze, zgodnie z kolejnymi etapami mojej pracy naukowej.

Pierwszy referat związany z tematyką ćwiczeń w ciąży pt. „Znaczenie aktywności fizycznej kobiet ciężarnych w świetle nowych standardów opieki okołoporodowej” wygłosiłam na konferencji naukowej w Janowie Podlaskim w 2012 r. Nawiązałam tam kontakt z lekarzem pediatrą, dr hab. n. med. Andrzejem Wojtyłą, prof. PWSZ w Kaliszu, który w latach 2012-2015 był adiunktem w Zakładzie Zdrowia Matki i Dziecka Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu. Dr hab. n. med. Andrzej Wojtyła od kilku lat prowadził w Polsce badania epidemiologiczne nt. aktywności fizycznej kobiet w okresie reprodukcyjnym.

Efektom naszej współpracy była **publikacja nr 1** – przegląd piśmiennictwa, w którym zadaliśmy pytanie, jaki jest wpływ aktywności fizycznej w ciąży na przebieg porodu. W

oparciu o postawione kryteria, do analizy zakwalifikowaliśmy 13 oryginalnych prac badawczych. Analizowaliśmy wskaźniki zastosowania wybranych interwencji medycznych w czasie porodu oraz ocenę stanu noworodka u kobiet aktywnych fizycznie w ciąży w porównaniu a kobietami nieaktywnymi w ciąży. Wybraliśmy następujące zmienne: amniotomia, indukcja porodu, stymulacja czynności skurczowej, podawanie opioidów, cięcie cesarskie, poród z zastosowaniem kleszczy lub próżnościągu, epizjotomia, pęknięcie krocza, czas porodu oraz punktacja noworodka w skali APGAR.

W ośmiu analizowanych przez nas badaniach autorzy udowodnili, że kobiety aktywne fizycznie w ciąży miały lepsze parametry porodu, w tym istotnie rzadziej przeprowadzano u nich interwencje medyczne; w pięciu pozostałych pracach nie odnotowano różnic w przebiegu porodu u kobiet aktywnych i nieaktywnych w ciąży. Również ten drugi wynik uznaliśmy za pozytywny. Istotne było, że w powyższych pracach nie zaobserwowano negatywnego wpływu ćwiczeń prenatalnych ani na przebieg ciąży i porodu, ani na stan zdrowia noworodka. Zatem badania naukowe zaprzeczają nadal spotykanym twierdzeniom, że ćwiczenia fizyczne mogą prowadzić do poronienia, porodu przedwczesnego lub szkodzić rozwojowi dziecka.

Wysunęliśmy wniosek, że ćwiczenia prenatalne powinny być powszechnie stosowanym narzędziem wspomagającym wdrażanie standardu opieki okołoporodowej. Aktualną wersję tego dokument reguluje Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 16 sierpnia 2018 r. (17). Jego głównym założeniem jest realizacja opieki okołoporodowej, mając na celu „zapewnienie dobrego stanu zdrowia matki i dziecka, przy ograniczeniu do niezbędnych interwencji medycznych”. Już w pierwszej wersji standardu z 2011 r. zagadnienie aktywności fizycznej w okresie okołoporodowym pojawiało się kilkakrotnie. Potwierdziło to moje przekonanie, że podjęty przeze mnie temat badań ma istotne znaczenie społeczne.

Jednym z moich zadań w przygotowaniu **publikacji nr 1** było m.in. szczegółowe przeanalizowanie aktywności fizycznej, w której uczestniczyły kobiety ciężarne z wybranych prac badawczych. Zauważyłam, że autorzy nie poświęcali wystarczającej uwagi, aby jakościowo scharakteryzować aktywność fizyczną badanych – brakowało informacji o jej komponentach: formie, intensywności, częstotliwości lub czasie trwania. Poszczególne komponenty aktywności fizycznej mogły wpłynąć na to, że u kobiet zakwalifikowanych jako „aktywne fizycznie” nie zawsze obserwowano spodziewane, lepsze parametry porodu.

W oparciu o przemyślenia z pracy nad **publikacją nr 1**, rozpoczęłam ustalanie zasad programowania ćwiczeń prenatalnych. Założyłam, że specjalny program ćwiczeń dla kobiet w ciąży powinien przynosić im nie tylko korzyści zdrowotne typowe dla ogólnej populacji kobiet, ale również wspierać rozwój ciąży i przygotowywać do porodu. Między innymi Guskowska udowodniła, że uczestnictwo kobiet w programie ćwiczeń dla ciężarnych istotnie obniża lęk przed porodem (18), co może mieć przełożenie na jego łatwiejszy przebieg. Szukając odpowiedzi na pytanie, jakie powinny być treści sesji ćwiczeń prenatalnych, wraz z zespołem współautorów przygotowaliśmy artykuł przeglądowy nt. oficjalnych wytycznych w tym temacie z różnych krajów (19). Dokonaliśmy również przeglądu piśmiennictwa nt. zalecanej intensywności wysiłku fizycznego w ciąży (20). Dodatkowo, przeprowadziliśmy badania diagnostyczne nt. wiedzy o wybranych aspektach ćwiczeń w ciąży w grupie instruktorów rekreacji ruchowej (21, 22) oraz kobiet ciężarnych i młodych matek (23). Prace te były publikowane w czasopiśmie o mniejszym zasięgu (lata 2014-2015), dlatego zdecydowałam się nie ujmować ich w głównym osiągnięciu naukowym. Niemniej jednak

stanowiły one ważny wkład w moje przygotowanie do prowadzenia badań eksperymentalnych u kobiet w ciąży.

4.3.3. OSIĄGNIĘTE WYNIKI PRACY

Ćwiczenia w ciąży a homeostaza glukozy u kobiet ciężarnych

W czasie ciąży dochodzi do fizjologicznego wzrostu insulinooporności, powodowanego wydzielaniem hormonów ciążowych. Proces ten ma prowadzić do zapewnienia odpowiedniej ilości glukozy dla rozwijającego się płodu (24). U 1-14% ciężarnych kobiet zmiany w homeostazie glukozy mogą przebiegać patologicznie i prowadzić do cukrzycy ciążowej (*Gestational Diabetes Mellitus* - GDM) (25). GDM zwiększa ryzyko makrosomii płodu, komplikacji okołoporodowych oraz cukrzycy u matki po ciąży. Może również zwiększać ryzyko otyłości oraz cukrzycy typu 2 u dzieci w późniejszym wieku (26). Regularna aktywność fizyczna w ciąży zapobiega cukrzycy ciążowej (8), jednakże proces ten nie został w pełni wyjaśniony.

Inspiracją do podjęcia próby pogłębienia wiedzy nt. homeostazy glukozy w ciąży w powiązaniu z iryzyną pojawiała się u mnie w czasie kongresu *European College of Sport Science* (ECSS) w Malmö w 2015 r. Wysłuchałam wówczas referatu dr hab. Ewy Ziemann, prof. AWF i S, z Zakładu Fizjologii i Farmakologii Wydziału Rehabilitacji i Kinezylogii, nt. produkcji tej adipomiokiny u badanych z otyłością. Iryzyna jest wydzielana w czasie wysiłku fizycznego i wpływa m.in. na zwiększenie wydatku energetycznego oraz zmniejszenie insulinooporności (27). Garces ze współautorami (28) zaobserwowali u zdrowych kobiet wzrost poziomu iryzyny we krwi o 16% w połowie ciąży i o 21% pod koniec ciąży w porównaniu z początkiem ciąży. Zasugerowali, że wyższa produkcja iryzyny wiąże się ze zmianami wrażliwości na insulinę powodowanymi ciążą. Kuźmicki i wsp. (29) również odnotowali wyższe stężenie iryzyny wraz z rozwojem ciąży, jednak ten wzrost był istotnie niższy u pacjentek z cukrzycą ciążową. W oparciu m.in. o te obserwacje niektórzy autorzy uznali iryzynę jako użyteczny biomarker do wczesnego wykrywania rozwoju GDM (30).

W literaturze naukowej pojawia się coraz więcej publikacji nt. zmian w produkcji iryzyny pod wpływem różnego rodzaju wysiłku fizycznego (31). Niemniej jednak, na podstawie przeglądu renomowanych baz naukowych wydaje się, że w **publikacji nr 2** jako pierwsi zaprezentowaliśmy ten temat w oparciu o badania prowadzone w grupie aktywnych fizycznie kobiet w ciąży (wiek 23 ± 3 lata, 21 ± 2 tydzień ciąży; $M \pm SD$). Wbrew wynikom innych autorów (28-30) nie odnotowaliśmy wzrostu poziomu iryzyny wraz z rozwojem ciąży. Przeciwnie, u kobiet ciężarnych uczestniczących w specjalnym programie ćwiczeń po ośmiu tygodniach widoczny był spadek przedwysiłkowego stężenia iryzyny we krwi. Interesujące, że u kobiet ćwiczących zgodnie z ustaloną przez nas częstotliwością, spadek ten wynosił średnio 32%. Natomiast u kobiet ćwiczących rzadziej niż zakładał nasz program ćwiczeń (mniej niż trzy razy w tygodniu) zmiany w stężeniu iryzyny po interwencji były mocno różnicowane: od 4% spadku do 58% wzrostu. Innym interesującym wynikiem było, że przed interwencją ćwiczeń u badanych nie odnotowaliśmy istotnych związków pomiędzy przedwysiłkowym stężeniem iryzyny we krwi a wybranymi markerami homeostazy glukozy. Natomiast po ośmiu tygodniach ćwiczeń przedwysiłkowy poziom iryzyny istotnie ujemnie

korelował z poziomem glukozy na czczo ($R=-0.922$; $p=0.001$), hemoglobiny glikolowanej (HbA1c; $R=-0.784$; $p=0.012$) oraz insuliny ($R=-0.845$; $p=0.004$).

Niektórzy autorzy hipotetyzują, że rosnąca sekrecja iryzyny wraz z rozwojem ciąży jest odpowiedzią adaptacyjną na wzrost insulinooporności (30, 32). W innych badaniach dowiedziono, że aktywność fizyczna znacząco obniża insulinooporność u kobiet ciężarnych (33). Należy podkreślić, że u żadnej z uczestniczek naszych badań nie wystąpiła cukrzyca ciążowa. W oparciu o obserwacje prezentowane w **publikacji nr 2** wysunęliśmy wniosek, że uczestnictwo w specjalnym programie ćwiczeń kompensuje zmiany metaboliczne indukowane ciążą, również w zakresie potrzeby organizmu kobiety ciężarnej do wzmożonej produkcji iryzyny. W świetle naszych wyników, wykorzystanie tej adipomiokiny jako biomarkera rozwoju GDM powinno uwzględniać poziom aktywności fizycznej kobiet ciężarnych.

Ćwiczenia w ciąży a gospodarka lipidowa u kobiet ciężarnych

Wzrost poziomu lipidów i lipoprotein we krwi wraz z rozwojem ciąży jest kolejnym fizjologicznym procesem, związanym ze zmianami hormonalnymi. Jednakże nieprawidłowe stężenie lipidów lub lipoprotein, nazywane dislipidemią, u kobiet ciężarnych łączy się z wyższym ryzykiem cukrzycy ciążowej, stanu przedrzucawkowego, przedwczesnego porodu, a także zbyt niskiej lub zbyt wysokiej masy urodzeniowej dziecka (34). Niektórzy autorzy zaobserwowali niekorzystny profil lipidowy u kobiet ciężarnych, które prowadziły siedzący tryb życia (35, 36). W innych badaniach udowodniono, że programowane ćwiczenia prenatalne pozytywnie oddziałują na gospodarkę lipidową kobiet (37, 38).

W **publikacji nr 3** podjęliśmy próbę uzyskania nowych informacji o mechanizmie utrzymywania homeostazy lipidowej w ciąży poprzez oddziaływanie na kobiety specjalnym programem ćwiczeń. W tym temacie, podobnie jak w Publikacji nr 2, zdecydowaliśmy się na analizę poziomu iryzyny. Adipomiokina ta zwiększa pozyskiwanie energii do wysiłku fizycznego przy wykorzystaniu lipidów i może mieć wpływ na hamowanie procesu syntezy cholesterolu i trójglicerydów (39).

Po pierwsze, celem naszej pracy było określenie zmian w stężeniu iryzyny po jednorazowej sesji ćwiczeń u kobiet ciężarnych uczestniczących i nieuczestniczących (kontrolnych) w 8-tygodniowym specjalnym programie ćwiczeń. Po drugie, przeanalizowanie zależności pomiędzy powysiłkowymi zmianami w poziomie iryzyny a profilem lipidowym w tych dwóch badanych grupach. Do przeprowadzenia naszego eksperymentu pobraliśmy próbki krwi od kobiet na czczo przed wysiłkiem oraz 30 minut po zakończeniu sesji ćwiczeń. Po pierwszym pobraniu krwi, badane kobiety zjadły ustalone przez nas śniadanie i godzinę później przystąpiły do sesji ćwiczeń.

W grupie ćwiczącej, w porównaniu do grupy kontrolnej, zaobserwowaliśmy zarówno inną odpowiedź w powysiłkowym stężeniu iryzyny, jak i odmienne zależności pomiędzy powysiłkowymi zmianami stężenia iryzyny a wybranymi parametrami gospodarki lipidowej. Interesującym wynikiem było to, że u wszystkich ćwiczących kobiet nastąpił wzrost tej adipomiokiny po sesji ćwiczeń (średnio o 14%) i tylko w tej grupie zmiana ta była statystycznie istotna ($p=0.002$). Z kolei w grupie kontrolnej, u ponad połowy kobiet poziom

iryzyny po jednorazowej sesji ćwiczeń wyraźnie wzrósł (średnio o 37%). Natomiast u reszty kobiet z tej grupy – wyraźnie spadł (średnio o 32%).

Innym ważnym wynikiem było to, że tylko w grupie ćwiczącej powysiłkowe zmiany w poziomie iryzyzny związane były z bardziej korzystnym profilem lipidowym. Istotnie statystycznie, ujemnie korelowały z lipoproteiną niskiej gęstości (LDL; $R=-0.738$; $p=0.036$) oraz cholesterolem całkowitym (TC; $R=-0.833$; $p=0.01$). Zaskakująco, w grupie kontrolnej korelacje te również były statystycznie istotne, lecz dodatnio ($R=0.594$; $p=0.04$ i $R=0.734$; $p=0.006$, odpowiednio). Powyższe obserwacje pozwoliły nam wnioskować w **publikacji nr 3**, że regularne uczestnictwo w specjalnym programie ćwiczeń w ciąży może optymalizować okołowysiłkową produkcję iryzyzny oraz regulowany nią metabolizm lipidów.

Wyznaczanie i monitorowanie intensywności ćwiczeń w ciąży

W pracy przeglądowej Fatouros (40) zwraca uwagę, że potencjalnym bodźcem do uwalniania iryzyzny są sesje ćwiczeń o intensywności co najmniej 60% maksymalnego poboru tlenu ($VO_{2\max}$). Dlatego dla badań eksperymentalnych, opisanych w **publikacjach nr 2 i 3**, kluczowe znaczenie miało określanie możliwości wysiłkowych badanych kobiet ciężarnych oraz utrzymanie odpowiedniej intensywności wysiłku fizycznego w czasie każdej sesji ćwiczeń. Przy współpracy z dr hab. Zbigniewem Jastrzębskim, prof. AWF i S z Zakładu Biomedycznych Podstaw Zdrowia Wydziału Turystyki i Rekreacji, opracowaliśmy protokół badań wydolnościowych dla uczestniczek naszego eksperymentu. Kobiety wykonywały progresywny test wysiłkowy do odmowy na cykloergometrze z elektronicznie regulowanym obciążeniem (Viasprint 150P). Wysiłkowe zmiany w poborze tlenu obserwowaliśmy za pomocą stacjonarnego analizatora gazów oddechowych (Oxycon Pro, Erich JAEGER GmbH, Germany). Zmiany pracy serca (HR) rejestrowane były przy użyciu pulsometru. Szczegóły zastosowanego testu wydolnościowego zaprezentowaliśmy w naszych publikacjach.

Wykorzystując wskaźnik wymiany oddechowej (*Respiratory Exchange Ratio* - RER), ustalaliśmy indywidualne zakresy tętna wysiłkowego. Kiedy wartość RER wynosiła 0,85, korespondującą wartość HR uznawaliśmy za dolną granicę tętna wysiłkowego. Natomiast górną granicę tętna wysiłkowego odnosiliśmy do wartości RER równej 1, wskazującej na osiągnięcie przez badaną kobietę progu przemian beztlenowych (41, 42). Ponieważ u niektórych kobiet wskaźnik RER może być wyższy w ciąży ze względu na zmiany w proporcjach substratów metabolizmu energetycznego (43), przy wyznaczaniu zakresów tętna wysiłkowego każdorazowo analizowaliśmy krzywą wskaźnika RER. Utrzymywanie intensywności wysiłku fizycznego pomiędzy tymi wartościami miało zapewnić uczestniczkom wysiłek aerobowy. Badania innych autorów dowodzą, że ten rodzaj wysiłku, poza licznymi korzyściami zdrowotnymi typowymi dla ogólnej populacji, kompensuje zmiany indukowane ciążą (44). Co było ważne dla założonych celów naszego eksperymentu, wysiłek aerobowy wspomaga kontrolę m.in. nad homeostazą glukozową w ciąży (45). W oparciu o wyznaczone zakresy tętna wysiłkowego, kobiety w czasie każdej sesji ćwiczeń monitorowały intensywność przy wykorzystaniu pulsometrów (Polar RS400, Finland). Dodatkowo, zgodnie ze światowymi rekomendacjami (20), do monitorowania intensywności ćwiczeń wykorzystywały skalę subiektywnego odczucia wysiłku fizycznego (*Rating of Perceived Exertion* - RPE) oraz tzw. „test mowy”.

Powyższa procedura wyznaczania i monitorowania intensywności ćwiczeń nie tylko umożliwiła poddawanie badanych kobiet tym samym bodźcom wysiłkowym. Była również cennym źródłem nowych danych naukowych m.in. nt. tolerancji wysiłkowej kobiet ciężarnych. U żadnej z uczestniczek nie zaobserwowaliśmy negatywnych efektów wykonywania maksymalnego wysiłku fizycznego w czasie testu wydolnościowego.

W Polsce nadal zdarza się, że kobiety ciężarne otrzymują od instruktorów ćwiczeń wskazówki, aby utrzymywały wysiłkową częstość skurczów serca na poziomie nieprzekraczającym 140 uderzeń na minutę. W **publikacjach nr 2, 3 i 4** górna granica zalecanego przez nas tętna wysiłkowego, którą ustalaliśmy na poziomie progu przemian beztlenowych w oparciu o badania wydolnościowe, u wielu kobiet była wyższa niż 140 HR. U niektórych badanych dochodziła do 160 HR. Nasze wyniki korespondują z wysiłkowymi zakresami tętna rekomendowanymi przez *Canadian Society for Exercise Physiology* (CSEP) (46). W realizacji naszego programu ćwiczeń byliśmy również zgodni z aktualnymi rekomendacjami ekspertów z *American College of Obstetrics and Gynecologists* (ACOG) (1). Ze względu na to, że górna granica intensywności wysiłku fizycznego w ciąży nie została określona, ich zdaniem kobiety mogą uczestniczyć w ćwiczeniach o wysokiej intensywności przez cały okres ciąży. Jedynym warunkiem jest jej prawidłowy przebieg, monitorowany przez lekarza-położnika. Rozpowszechnianie tych informacji jest szczególnie ważne, ponieważ często kobiety zmniejszają intensywność ćwiczeń, tylko ze względu na fakt, że są w ciąży. Zbyt mało intensywne ćwiczenia nie będą prowadzić do pożądanego efektów zdrowotnych. A zatem bezpodstawne ograniczanie intensywności ćwiczeń u kobiet ciężarnych może być działaniem na szkodę matki i dziecka.

Ćwiczenia w ciąży a funkcje mięśni dna miednicy, w tym nietrzymanie moczu

Rozwój ciąży i związany z nią ciężar macicy zwiększają ryzyko dysfunkcji mięśni dna miednicy (47, 48). Zalicza się do nich m.in. upośledzenie kontroli dolnych odcinków układu moczowego i pokarmowego, obniżanie lub wypadanie narządów rodnych, występowanie przewlekłego bólu miednicy mniejszej oraz zaburzenia reakcji seksualnych (49). Najbardziej powszechną dolegliwością wynikającą z dysfunkcji mięśni dna miednicy u kobiet w ciąży jest wysiłkowe nietrzymanie moczu, występujące u ponad 40% tej populacji (48). Niekontrolowany wyciek moczu najczęściej ujawnia się w takich czynnościach jak śmiech, kichanie, kaszel oraz podczas innych wysiłków fizycznych znacząco zwiększających ciśnienie śródbrzuszne, tj. bieganie, podskoki, podnoszenie ciężkich przedmiotów.

Wielu autorów udowodniło, że trening mięśni dna miednicy ma działanie prewencyjne i terapeutyczne w zakresie nietrzymania moczu (50). Świadome wykonanie silnego i szybkiego napięcia przed wzrostem ciśnienia śródbrzusznego (tzw. *the knack*) efektywnie wspomaga kontynencję (51). Z kolei umijętność świadomego rozluźniania mięśni dna miednicy może mieć przełożenie na lepsze parametry porodu oraz mniejsze okołoporodowe urazy krocza.

Biorąc powyższe pod uwagę, we współpracy z dr Marcinem Dornowskim, z Zakładu Teorii Sportu i Motoryczności Człowieka Wydziału Wychowania Fizycznego AWFIS, wdrożyliśmy w nasze badania ocenę funkcji mięśni dna miednicy przy pomocy elektromiografii powierzchniowej (sEMG). Aktywność nerwowo-mięśniową rejestrowaliśmy przy użyciu elektromiografu z systemem TeleMyo™ 2400T DTS (NORAXON, Scottsdale, AZ,

USA). Do oceny mięśni dna miednicy wykorzystywaliśmy elektrody dopochwowe (Lifecare PR-02, Everyway Medical Instruments Co., Ltd., Taiwan). Przy pomocy standardowych elektrod powierzchniowych (SKINTACT Premier W-60, LEONHARD LANG GmbH, Austria) ocenialiśmy aktywność wybranych mięśni synergistycznych: mięśnia prostego brzucha, mięśnia skośnego zewnętrznego brzucha oraz mięśnia pośladkowego wielkiego. W protokole pomiarowym uwzględniliśmy następujące zadania motoryczne: 3-, 10-, i 60-sekundowe napięcia mięśni dna miednicy oraz rozluźnienia przed, pomiędzy i po napięciu. Dodatkowo, u badanych kobiet ocenialiśmy wpływ nietrzymania moczu na życie codzienne przy pomocy Incontinence Impact Questionnaire (52). Procedurę oceny funkcji mięśni dna miednicy szczegółowo zaprezentowaliśmy w **publikacjach nr 4 i 5**.

W każdą sesję ćwiczeń naszego programu eksperymentalnego wkomponowane były ćwiczenia mięśni dna miednicy. Kluczowym było zweryfikowanie, czy uczestniczki badań wykonują je poprawnie. Inni autorzy dowiedli, że od 14 do 53% kobiet przy pierwszym badaniu nie potrafi napiąć tej grupy mięśniowej (53-55). Do oceny techniki ćwiczeń mięśni dna miednicy opracowałam 4-punktową skalę, gdzie 1 oznaczało nieprawidłową, a 4 – prawidłową technikę ćwiczeń. Przy współpracy z prof. Willem Hopkinsem z Victoria University w Melbourne w Australii m.in. dokonaliśmy analizy trafności i rzetelności powyższej skali. Nasze wspólne opracowanie nt. zmian w technice ćwiczeń mięśni dna miednicy u kobiet ciężarnych w oparciu o tę skalę zaprezentowałam na kongresie ECSS w Malmö w 2015 r. (56).

Zachęcona efektywnością realizowanego programu w zakresie techniki ćwiczeń, zdecydowałam się na zbadanie funkcji mięśni dna miednicy u kobiet ciężarnych uczestniczących w tzw. zajęciach *high-low impact*, czyli zawierających podskoki i biegi. Do tej pory można spotkać opinie, że kobiety ciężarne powinny zrezygnować z takich form aktywności fizycznej. Jednak żadna z dostępnych prac naukowych nie potwierdza powyższej tezy. Założyłam, że zamiast wykluczać ćwiczenia *high impact*, warto zminimalizować ich potencjalnie negatywny wpływ na funkcje mięśni dna miednicy, wykorzystując wiedzę naukową i doświadczenia praktyczne.

Publikacja nr 4 wydaje się być pierwszą publikowaną pracą na temat wpływu ćwiczeń *high-low impact* na aktywność nerwowo-mięśniową mięśni dna miednicy u zdrowych kobiet ciężarnych. Wraz ze współautorami dowiedliśmy, że w większości analizowanych zadań motorycznych w grupie eksperymentalnej nastąpiła poprawa w poziomie EMG mięśni dna miednicy. Po sześciu tygodniach ćwiczeń zaobserwowaliśmy statystycznie istotnie wyższą aktywność nerwowo-mięśniową w czasie 3-sekundowych skurczy ($p=0,014$) oraz pożądaną, niższy poziom EMG w rozluźnieniach następujących po 3- i 60-sekundowych skurczach (odpowiednio $p=0,013$ i $p<0,001$). W tych zadaniach, w których nie osiągnęliśmy przyjętego poziomu istotności statystycznej, tendencja wyników również przemawiała za pozytywnym oddziaływaniem naszego programu. Warto podkreślić, że u żadnej z badanych kobiet nie zaobserwowaliśmy ani obniżenia jakości życia związanej z nietrzymaniem moczu, ani negatywnego wpływu proponowanych przez nas ćwiczeń na przebieg ciąży.

W **publikacji nr 4** wysunęliśmy wniosek, że formy aktywności fizycznej zawierające biegi i podskoki mogą być rekomendowane dla kobiet w ciąży. Szczególnie dla tych, które przed ciążą były przyzwyczajone do intensywnego wysiłku fizycznego. Ograniczenie wykonywania ćwiczeń typu *high-impact*, np. poprzez zastępowanie biegu marszem, może

skutkować zbyt niską intensywnością ćwiczeń i brakiem zakładanych efektów zdrowotnych. Jednocześnie podkreśliliśmy, że nasza rekomendacja kierowana jest tylko do tych kobiet, które potrafią prawidłowo wykonywać ćwiczenia mięśni dna miednicy i nie przejawiają problemów z nietrzymaniem moczu.

Powyższe wnioski korespondują w wynikami prezentowanymi w **publikacji nr 5**. Zauważyliśmy, że kobiety ciężarne z symptomami inkontynencji inaczej zareagowały na ćwiczenia niż uczestniczki, które nie zgłaszały problemu nietrzymania moczu. Ta obserwacja wskazuje na konieczność indywidualizowania programów ćwiczeń, przy uwzględnieniu zdiagnozowanych nieprawidłowości w funkcjach mięśni dna miednicy. Obiecujące w tej kwestii wydaje się realizowanie indywidualnych sesji ćwiczeń przy symultanicznym wykorzystaniu informacji zwrotnej ze specjalistycznej aparatury (np. EMG biofeedback). Analizy tego zagadnienia podjęła się jedna ze współautorek **publikacji nr 4 i 5**, magister fizjoterapii, Monika Błudnicka. W jej przewodzie doktorskim, pt. „Zastosowanie jednorazowej sesji biofeedback EMG w skurczu mięśni dna miednicy a efektywność 6-tygodniowego programu ćwiczeń u kobiet w ciąży prawidłowej”, jestem promotorem pomocniczym (2018).

Podejście do ćwiczeń w ciąży oparte na dowodach

Ważnym etapem pracy nad omawianym osiągnięciem naukowym był mój udział w przygotowaniu **międzynarodowej monografii pt. „Exercise and sporting activity during pregnancy: evidence-based guidelines”**, opublikowanej w 2019 r. przez Wydawnictwo Springer. Od lipca 2016 r. pracowało nad nią 27 ekspertów z 9 krajów. Redaktorem była prof. Rita Santos-Rocha, reprezentująca Sport Sciences School of Rio Maior oraz Faculty of Human Kinetics, University of Lisbon w Portugalii. Monografia wydaje się być pierwszym w świecie zwartym wydaniem, prezentującym efekty wielokierunkowych badań naukowych w obszarze prenatalnej aktywności fizycznej. Zaproszenie mojej osoby do tego zespołu było kontynuacją wcześniejszej współpracy z prof. Ritą Santos-Rocha. Pod jej opieką realizowałam staż naukowy w Lizbonie w 2015 r. W powyższej monografii jestem współautorem trzech z 11 rozdziałów (**publikacje nr 6, 7 i 8**), w tym w dwóch rozdziałach jestem pierwszym autorem.

Kluczowym założeniem ww. pracy było podejście do ćwiczeń w ciąży oparte na dowodach (tzw. *evidence-based practice*). Wyniki badań eksperymentalnych, w tym prezentowane w **publikacjach nr 2-5**, zostały przełożone na zalecenia praktyczne w zakresie realizacji specjalnych programów ćwiczeń w ciąży. Ze współautorami wykorzystaliśmy również opracowania studentów, które powstawały w ramach działalności mojego koła naukowego AFKOR oraz kierowanych przeze mnie prac dyplomowych. W szczególności, źródłem ważnych informacji była analiza opinii uczestniczek naszego programu ćwiczeń (57), w tym nt. oceny stopnia trudności ćwiczeń aerobowych (58), ćwiczeń oporowych i rozciągających (59), ćwiczeń mięśni dna miednicy (60), a także ćwiczeń oddechowych i pozycji porodowych (61). Wraz z dyplomantami analizowaliśmy również zmiany wydolności u kobiet ciężarnych (62, 63) oraz efektywność monitorowania intensywności wysiłku fizycznego przy pomocy pulsometrów (64). Ocenialiśmy także wpływ specjalnego programu

ćwiczeń na występowanie cukrzycy ciążowej (65) oraz wybrane parametry porodu i stan noworodka (66-68).

Wytyczne różnych krajów na temat ćwiczeń w ciąży – krytyczna analiza

W **publikacji nr 6** ze współautorami zaprezentowaliśmy przegląd obowiązujących wytycznych z różnych krajów nt. ćwiczeń w ciąży, dokonując ich krytycznej analizy w oparciu o badania naukowe. Była to aktualizacja naszego artykułu opublikowanego w czasopiśmie *Current Women's Health Reviews* w 2015 r. (19), który **został wyróżniony statusem „Editor’s choice”**. Zachęciło nas to do kontynuowania tematu, m.in. uzupełniając pierwotną wersję pracy o nowe dokumenty i wspierając się w ich ocenie na ostatnich osiągnięciach naukowych.

Przeanalizowaliśmy 12 dokumentów z siedmiu krajów oraz trzy ogólnościatowe opracowania, afiliowane przez Międzynarodowy Komitet Olimpijski. Te ostatnie pozwoliły na przedstawienie zaleceń w zakresie kontynuowania w ciąży procesu treningowego przez wysokiej klasy zawodniczki sportowe. Niepokojącym wynikiem było to, że tylko pięć dokumentów zostało opublikowanych w ostatnich pięciu latach. Pozostałe wytyczne często opierały się na badaniach naukowych sprzed 15 i więcej lat. Z tego względu prezentowały zachowawcze podejście do ćwiczeń prenatalnych.

Zauważyliśmy wyraźną rozbieżność w uznawaniu form aktywności fizycznej jako rekomendowane lub nierekomendowane dla kobiet ciężarnych. Klasyfikacja ta nie opierała się na analizie biomechanicznej czy ocenie wpływu tych form na przebieg ciąży. Natomiast kluczowe znaczenie miały tu uwarunkowania społeczno-kulturowe. Na przykład w krajach skandynawskich kobietom w ciąży zalecano jazdę na rowerze, w Kanadzie – narciarstwo biegowe, a w USA – jogging. Zaobserwowaliśmy, że ta sama forma aktywności fizycznej była rekomendowana w jednym kraju a w innym traktowano ją za ryzykowną w ciąży.

Tanha i wsp. (69) udowodnili, że rozpowszechnianie wytycznych, opracowanych przez uznane podmioty z obszaru ginekologii i położnictwa, istotnie przekłada się na uczestnictwo kobiet w ćwiczeniach prenatalnych. Można zakładać, że zbyt konserwatywne rekomendacje mogą utrzymywać opinie o rzekomym niebezpieczeństwie niektórych ćwiczeń. Zatem, bezpodstawnie będą ograniczały ich wykorzystanie przez kobiety ciężarne. Podsumowując **publikację nr 6**, podkreśliliśmy potrzebę zaktualizowania wytycznych z niektórych krajów, w oparciu o nowe dane naukowe. Innym ważnym wnioskiem było, że analizowane dokumenty nie zawierają wystarczających informacji, niezbędnych do planowania i realizacji programów ćwiczeń prenatalnych.

Planowanie i realizacja specjalnego programu ćwiczeń w ciąży

W odpowiedzi na wniosek z **publikacji nr 6**, w **publikacjach nr 7 i 8** zaproponowaliśmy zasady planowania głównych komponentów programów ćwiczeń prenatalnych: intensywności, częstotliwości, objętości i treści ćwiczeń, w tym ich progresji i adaptacji do etapów ciąży. Wykazaliśmy, w jakim zakresie typowe dolegliwości ciążowe oraz wybrane powikłania jej przebiegu mogą ograniczać uczestnictwo w aktywności fizycznej.

Dużo uwagi poświęciliśmy strukturze sesji ćwiczeń w ciąży. Dla wszechstronnego oddziaływania zdrowotnego, sesje te m.in. powinny zawierać elementy takie jak: część

aerobowa, ćwiczenia oporowe, korygujące sylwetkę, równoważne, rozciągające i rozluźniające. W toku całych zajęć kobiety powinny wykonywać ćwiczenia mięśni dna miednicy. W oparciu o badania eksperymentalne prezentowe w **publikacjach nr 4 i 5**, zaproponowaliśmy, aby ćwiczenia mięśni dna miednicy nie ograniczały się tylko do ćwiczeń w formie izolowanej (gdzie napięcie mięśni dna miednicy wykonywane jest przy maksymalnym rozluźnieniu pozostałych grup mięśniowych). Naszą rekomendacją było, aby kobiety świadomie napinały mięśnie dna miednicy już w części aerobowej, np. w czasie biegu, wykonywania podskoków, najlepiej wyprzedzając rosnące ciśnienie śródbrzusze. Mięśnie dna miednicy powinny być również aktywizowane w czasie ćwiczeń oporowych na inne grupy mięśniowe, w szczególności mięśnie brzucha, pośladków i ud. W celu zachowania równowagi funkcjonalnej, istotne jest utrzymanie podobnych proporcji pomiędzy ćwiczeniami wzmacniającymi i rozluźniającymi tę grupę mięśniową. Co udowodniliśmy w **publikacji nr 4**, wkomponowanie różnorodnych ćwiczeń mięśni dna miednicy w toku zajęć jest skuteczną strategią przeciwdziałającą nietrzymaniu moczu w ciąży.

Naszą propozycją, wspierającą globalny trend popularyzowania porodu naturalnego, jest uzupełnianie zajęć dla kobiet ciężarnych ćwiczeniami pozycji porodowych, ćwiczeniami oddechowymi oraz wizualizacją ciąży lub porodu. Jednym z zadań przyjętych w polskim standardzie opieki okołoporodowej jest „zachęcanie rodzącej do aktywności fizycznej i pomaganie jej w znajdowaniu optymalnych dla niej pozycji podczas porodu”, w tym tzw. wertykalnych pozycji porodowych (17). W naszych rekomendacjach założyliśmy, że pozycje porodowe należy traktować jako ćwiczenia funkcjonalne i wykonywać je w każdej sesji, zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami nauczania ruchu i progresji treningowej. Bowiem niektóre z nich, np. pozycja kuczna, wymagają siły czy rozciągnięcia określonych partii mięśniowych. Zatem ich wykorzystanie w czasie porodu uwarunkowane jest specjalnym przygotowaniem fizycznym kobiety. Ważny jest tutaj również aspekt edukacyjny. Miquelutti i wsp. (70) wykazali, że te kobiety, które w czasie edukacji przedporodowej uzyskały wskazówki w zakresie wykorzystania pozycji wertykalnych, w czasie porodu spędziły w nich istotnie więcej czasu niż grupa kontrolna. W naszej propozycji ćwiczenia pozycji porodowych mogą być wykonywane jako ćwiczenia uspokajające pod koniec zajęć. Mogą być również włączane jako ćwiczenia wypoczynkowe czy rozciągające pomiędzy serie ćwiczeń oporowych na różne grupy mięśniowe. Podobne, nowatorskie podejście, oparte na adaptacji treningowej, zaproponowaliśmy w odniesieniu do ćwiczeń oddechowych. Uczestniczki naszego programu eksperymentalnego pozytywnie odbierały powyższe ćwiczenia przygotowujące do porodu (61).

W **publikacji nr 8** opisaliśmy przykłady ćwiczeń dla kobiet w ciąży, rekomendowane do realizacji w poszczególnych częściach zajęć. Wykorzystując podejście oparte na dowodach, omówiliśmy także najczęstsze błędy popełniane w realizacji specjalnych programów ćwiczeń prenatalnych. Zakwestionowaliśmy zasadność nadal spotykanych w praktyce takich zaleceń dla kobiet w ciąży, jak: konieczność czekania z rozpoczęciem aktywności fizycznej do końca pierwszego trymestru, wykluczenia ćwiczeń na mięśnie brzucha czy unikania wznosów rąk powyżej poziomu barków.

Publikację nr 8 zakończyliśmy wskazaniem tych podobszarów prenatalnej aktywności fizycznej, gdzie istnieje wyraźna luka w wiedzy naukowej. Szczególnie pilne wydaje się wdrażanie eksperymentalnych programów ćwiczeń wśród kobiet w ciąży

powikłanej, w tym z cukrzycą ciążową lub otyłością. Interesujące są również długofalowe badania określające wpływ ćwiczeń podejmowanych przez kobiety w ciąży na późniejszy rozwój dziecka. Innym ciekawym zagadnieniem badawczym jest sport wyczynowy w ciąży. Przynajmniej części z tych zagadnień planuję poświęcić swoją dalszą pracę naukową.

4.3.4. PODSUMOWANIE OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO

Propozycja rozwiązań systemowych w kierunku wdrażania specjalnych programów ćwiczeń w ciąży

Istotnym momentem podkreślającym znaczenie moich dotychczasowych osiągnięć było zaproszenie ze strony dr hab. med. Macieja Józwicka, profesora Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku, z Zakładu Ginekologii i Ginekologii Onkologicznej, do przygotowania artykułu na temat ćwiczeń w ciąży do czasopisma naukowego pt. „Medycyna Wieku Rozwojowego” (*Developmental Period Medicine*). Ponieważ jest to oficjalne czasopismo Instytutu Matki i Dziecka – kluczowej polskiej jednostki naukowo-badawczej w obszarze zdrowia kobiet ciężarnych, uznałam to osiągnięcie za szczególnie ważne.

Publikacja nr 9 stanowi podsumowanie mojego jednotematycznego cyklu publikacji. Jest to artykuł poglądowy, w którym w oparciu o wyniki własnych badań eksperymentalnych oraz innych autorów, przedstawiłam główne założenia specjalnych programów ćwiczeń w ciąży. Następnie podjęłam dyskusję nt. propozycji rozwiązań systemowych wspierających aktywność fizyczną kobiet ciężarnych. Podkreśliłam konieczność działań edukacyjnych skierowanych zarówno do lekarzy położników, jak i specjalistów ćwiczeń. Wysunęłam wniosek, że każda z tych grup zawodowych powinna mieć jasno zdefiniowane zadania w realizacji programów ćwiczeń prenatalnych. Istotne jest, aby w czasie rutynowej wizyty lekarz przekonał kobietę w ciąży do aktywności fizycznej, m.in. argumentując to korzyściami zdrowotnymi dla niej i dziecka. Jukic i wsp. (71) zaobserwowali, że porada uzyskana od lekarza istotnie zwiększa poziom aktywności fizycznej u ciężarnych pacjentek. Lekarz powinien przeprowadzić ocenę stanu zdrowia kobiety i rozwoju ciąży pod względem potencjalnych przeciwwskazań do ćwiczeń prenatalnych. Następnie, skierować ją na zajęcia do kompetentnego specjalisty ćwiczeń. Ten z kolei powinien zaplanować i zrealizować program ćwiczeń, uwzględniając możliwości i potrzeby kobiety ciężarnej oraz ewentualne zalecenia lekarza. Niestety taka współpraca rzadko jest spotykana w przebiegu opieki okołoporodowej.

Kształcenie lekarzy oraz specjalistów ćwiczeń w zakresie prenatalnej aktywności fizycznej

Zgodnie z polskim prawem, w ramach edukacji przedporodowej lekarze położnicy są zobligowani do udzielania kobietom informacji na temat aktywności fizycznej (17). Jednak nieliczni wywiązują się z tego zadania. Według badań epidemiologicznych w 2011 r. tylko 1% polskich lekarzy zachęcało kobiety ciężarne do zwiększenia aktywności fizycznej, a ponad połowa nie poruszyła tego tematu ze swoimi pacjentkami (13). Na takie wyniki może wpływać niewystarczająca wiedza lekarzy na temat ćwiczeń prenatalnych. Malta i wsp. (72) udowodnili, że po ukierunkowanej edukacji lekarze prawie trzykrotnie częściej dawali swoim ciężarnym pacjentkom odpowiednie zalecenia w zakresie ćwiczeń. Powyższe obserwacje

publikowane przez różnych autorów zainspirowały mnie, aby wykorzystać wyniki badań własnych do przygotowania opisu uzupełniającej kwalifikacji zawodowej dla lekarzy z obszaru ćwiczeń w ciąży (patrz punkt 4.3.5).

Poza lekarzami położnikami, kluczową rolę w edukowaniu kobiet ciężarnych i mobilizowaniu ich do ćwiczeń powinni odgrywać specjaliści różnych form aktywności fizycznej. Jednakże badania, które prowadziłam we współpracy z moją doktorantką, mgr Anetą Worską, wykazały, że instruktorzy rekreacji ruchowej posiadają niski poziom wiedzy o prenatalnej aktywności fizycznej (21, 22). Pomimo, że są oni świadomi ogólnych korzyści zdrowotnych wynikających z ćwiczeń w ciąży, brakuje im kompetencji do planowania i prowadzenia sesji ćwiczeń z ciężarnymi klientkami. W publikacji nr 9, jako narzędzie wspierające kształcenie instruktorów i trenerów, zaproponowałam efekt swojej wcześniejszej pracy w międzynarodowym zespole ekspertów - europejski standard edukacyjny dla specjalistów ćwiczeń w ciąży i po porodzie (73) (punkt 4.3.5).

Pozytywnym aspektem pracy nad publikacją nr 9 było zainteresowanie środowiska lekarskiego tematyką ćwiczeń w ciąży, co uznałam za dobry prognostyk moich działań aplikacyjnych w tym obszarze.

4.3.5. OMÓWIENIE WYKORZYSTANIA WYNIKÓW WYKONANEJ PRACY

Jednym z głównych celów ww. pracy naukowej było wprowadzenie jej osiągnięć do praktyki. W oparciu o współpracę z różnymi zespołami eksperckimi, wyniki moich badań zostały wykorzystane następująco:

Osiągnięcia na poziomie międzynarodowym

„*EuropeActive Standards. EQF Level 5. Pregnancy and Postnatal Exercise Specialist*” to pierwszy w świecie międzynarodowy dokument określający wymagania edukacyjne dla instruktorów i trenerów pracujących z kobietami ciężarnymi i po porodzie. Powstał pod afiliacją *EuropeActive* (wcześniejsze *European Health and Fitness Association*), największej międzynarodowej organizacji non-profit reprezentującej sektor prozdrowotnej aktywności fizycznej w Europie. Standard definiuje główne role i zadania zawodowe dla specjalistów ćwiczeń pre- i postnatalnych, a także zakres wiedzy i umiejętności niezbędny do ich efektywności na rynku pracy. Dzięki odniesieniu do Europejskiej Ramy Kwalifikacji umożliwia porównywanie kompetencji nabywanych przez instruktorów i trenerów w różnych krajach (73).

Pracę nad europejskim standardem edukacyjnym rozpoczęłam w kwietniu 2013 r., prezentując swoją koncepcję prof. Thomasowi Riegerowi, z *University of Applied Sciences Europe* w Iserlohn w Niemczech. Wówczas pełnił on w *EuropeActive* funkcję przewodniczącego Komisji ds. Standardów Zawodowych (*Professional Standards Committee*). Moja propozycja została przyjęta pozytywnie. Od tego czasu, wspierając się m.in. wynikami moich badań naukowych, pracowałam nad treściami standardu. Równolegle szukałam ekspertów do opracowania tego dokumentu.

Projekt zaprezentowałam m.in. w czasie stażu naukowego w *University of Oradea* w Rumunii w 2014 r. Nawiązałam wtedy współpracę z dr Dorianą Ciobanu, która zajmowała się analizą wpływu ćwiczeń oddechowych i relaksacyjnych na obniżanie bólu porodowego. W

tym samym roku, na zaproszenie prof. Marca Cloesa z *University of Liège*, w Belgii, przewodniczącego *International Association for Physical Education in Higher Education* (AIESEP), przedstawiałam założenia standardu w czasie specjalistycznego seminarium w *University of West Timisoara* w Rumunii. Również w 2014 r. wraz z prof. Ritą Santos-Rocha zorganizowałam i prowadziłam sesję pt. „*Potentials and perspectives of educational standards and training for pre- and postnatal exercise*”, w czasie *The 5th International Standards Meeting* w Amsterdamie. Podałyśmy wówczas pierwszą wersję dokumentu pod dyskusję szerokiego grona specjalistów z sektora zdrowia i fitnessu.

Ostatecznie, w latach 2015-2016 w naszym zespole pracowało 25 ekspertów z 14 krajów. Wśród nich były największe w świecie autorytety naukowe z obszaru badań nad prenatalną aktywnością fizyczną, w tym prof. Kari Bø (*Norwegian School of Sport Sciences* w Oslo w Norwegii), prof. Michelle Mottola (*Canadian Society of Exercise Physiology* w Ottawie w Kanadzie) oraz prof. Ruben Barakat (*Technical University of Madrid*, w Hiszpanii). Praca nad standardem dawała mi możliwość zarówno realizowania zagadnień edukacyjnych, jak i dyskusowania nad wynikami moich badań eksperymentalnych w międzynarodowym zespole eksperckim. Od 2016 r., podmioty edukacyjne, które realizują założenia powyższego standardu, mogą aplikować do *EuropeActive* o akredytację ich kursów szkoleniowych oraz o wpisywanie swoich absolwentów do europejskiego rejestru specjalistów ćwiczeń (*European Register of Exercise Professionals* - EREPS).

W toku mojej pracy nad wdrażaniem standardu, pojawił się pomysł uzupełniającej kwalifikacji zawodowej z mniejszym zakresem efektów uczenia się. Opracowałam ofertę doszkoleniową dla instruktorów i trenerów różnych form aktywności fizycznej, którzy chcą pracować z ciężarnymi klientkami. Podmiotem zagranicznym, który wdrożył moją propozycję jest Fit Tovarna, centrum treningowo-szkoleniowe w sektorze fitnessu w Mariborze w Słowenii. We wrześniu 2018 r. zostało tam zrealizowane pierwsze szkolenie z tematyki prowadzenia specjalnych ćwiczeń w ciąży². Kolejna edycja planowana jest na wrzesień 2019.

Osiągnięcia na poziomie ogólnopolskim

Powyższą koncepcję, rozbudowując ją do ramy kwalifikacji w podsektorze pre- i postnatalnej aktywności fizycznej, zdecydowałam się wdrożyć na polski rynek edukacyjny. W tym zakresie otrzymałam wsparcie ekspertów z Instytutu Badań Edukacyjnych w Warszawie (IBE), m.in. w ramach projektu systemowego, pt. „Opracowanie założeń merytorycznych i instytucjonalnych wdrażania Krajowych Ram Kwalifikacji oraz Krajowego Rejestru Kwalifikacji dla uczenia się przez całe życie”. Moją propozycję systemu kwalifikacji dla specjalistów ćwiczeń w ciąży prezentowałam m.in. w czasie konferencji IBE w Bydgoszczy (2013); Gdańsku (2013, 2015), Warszawie (2013) i Krakowie (2014). Została ona opublikowana przez IBE w 2015 r. w książce pt. „W drodze do Polskiej Ramy Kwalifikacji. Dobre praktyki w systemie kwalifikacji”, pod redakcją dr hab. Agnieszki Chłoń-Domińczak i Aleksandry Fandrejewskiej (74).

Kluczowym etapem było wykorzystanie wyników moich badań naukowych do przygotowania opisów kwalifikacji dotyczących ćwiczeń w ciąży, zgodnie z Ustawą o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (75). Do realizacji tego zadania zaprosił mnie prezes

² Karta Aplikacji Produktu z dnia 09.09.2018

Toruńskiego Związku Towarzystwa Krzewienia Kultury Fizycznej (TKKF)³, Ryszard Kowalski. Od 2018 r. w zespole TKKF pracujemy pod opieką merytoryczną ekspertów z IBE, w ramach projektu pt. „Włączanie kwalifikacji innowacyjnych i potrzebnych społecznie do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji oraz ograniczenie barier w rozwoju ZSK przez wspieranie interesariuszy systemu na poziomie krajowym i regionalnym”.

Na seminarium konsultacyjnym w Toruniu w lutym 2019 r. zaprezentowałam efekty naszej współpracy – m.in. opisy kwalifikacji **„Prowadzenie ćwiczeń dla kobiet w ciąży prawidłowej”** oraz **„Prowadzenie procesu treningowego dla zawodniczek w ciąży i po porodzie”**. Omówiłam również propozycję uzupełniającej kwalifikacji zawodowej dla lekarzy i położnych o nazwie: **„Doradztwo dla pacjentek w zakresie ćwiczeń w ciąży i po porodzie”**. W kwietniu 2019 zakończyliśmy pierwszy etap prac, składając wnioski o wpisanie powyższych kwalifikacji do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji.

W spójności z powyższymi opisami kwalifikacji opracowałam programy edukacyjne. Od 2015 r. realizuję szkolenia o zasięgu ogólnopolskim dla instruktorów, trenerów i fizjoterapeutów, prowadzących ćwiczenia dla kobiet ciężarnych. W tym zadaniu współpracowałam m.in. z Uczelnianym Centrum Edukacji Ustawicznej AWFIS w Gdańsku oraz Krajowym Ośrodkiem Metodyczno-Szkoleniowym TKKF w Toruniu. Wielokrotnie informacje o wynikach swoich badań naukowych kierowałam bezpośrednio do kobiet ciężarnych i ich rodzin. Jako prelegent brałam udział w wielu imprezach edukacyjnych, w tym. w ogólnopolskich targach branżowych „Mother and Baby” (2016), Ogólnopolskiej Konferencji Edukacyjnej pt. „Programowanie zdrowia” (2017) oraz ogólnopolskiej kampanii informacyjnej pt. „Świadoma Mama” (2018). Z podmiotami branżowymi przygotowałam również dwa podcasty edukacyjne nt. znaczenia i zasad ćwiczeń w ciąży, zgodnie z koncepcją *evidence-based practice* (76, 77).

Osiągnięcia na poziomie lokalnym

Osiągnięcia mojej pracy naukowej zostały wykorzystane w programach kształcenia dla kierunku *Turystyka i Rekreacja*, na Wydziale Turystyki i Rekreacji AWFIS w Gdańsku. We współpracy z kierownikiem Zakładu Fitness i Sportów Siłowych, dr hab. Aleksandrą Jażdżewską, prof. AWFIS realizuję specjalizację instruktorską *Fitness w ciąży i po porodzie* na studiach pierwszego stopnia oraz przedmiot do wyboru *Aktywność fizyczna w ciąży i po porodzie* na studiach drugiego stopnia. Jednym z zakładanych celów praktycznych dla tych przedmiotów jest promowanie podejścia do ćwiczeń w ciąży opartego na dowodach. Studenci wypełniają to zadanie w ramach obowiązkowych praktyk zawodowych oraz uczestnicząc pod moim kierownictwem w lokalnych imprezach prozdrowotnych.

Specjalne programy ćwiczeń w ciąży, będące efektem moich badań naukowych, od kilku lat prowadzone są na terenie Trójmiasta, m.in. przez szkołę rodzenia SuperMama⁴, Fundację MytoMamy⁵, Fitness Klub Akademos⁶, Kobiectwo Centrum Zdrowia i Urodzenia MAM⁷.

³ Karty Aplikacji Produktu z dnia 12.11.2018

⁴ Karta Aplikacji produktu z dnia 14.05.2015

⁵ Karta Aplikacji produktu z dnia 11.12.2016

⁶ Karta Aplikacji produktu z dnia 15.04.2017

⁷ Karta Aplikacji produktu z dnia 01.10.2018

W moim przekonaniu, możliwość uczestnictwa w specjalnych programach ćwiczeń, profesjonalnie zaplanowanych i prowadzonych, powinna być podstawowym świadczeniem profilaktycznym przez cały okres ciąży w ramach opieki okołoporodowej. Między innymi w tym kierunku zamierzam wykorzystać prezentowane wyniki pracy naukowej w najbliższej przyszłości.

5. OMÓWIENIE POZOSTAŁYCH OSIĄGNIĘĆ NAUKOWO-BADAWCZYCH

Badania funkcji mięśni dna miednicy u kobiet niebędących w ciąży

Zainteresowanie badaniami funkcji mięśni dna miednicy u kobiet niebędących w ciąży pojawiło się u mnie po części przypadkowo.

Na początku 2013 r., przygotowując się do badań eksperymentalnych w grupie kobiet ciężarnych, postanowiłam zweryfikować procedurę oceny funkcji oraz efektywność ćwiczeń mięśni dna miednicy na kilkusobowej grupie studentek niebędących w ciąży. Ku mojemu zaskoczeniu, po opublikowaniu informacji o celu i przebiegu badań pilotażowych, do tego zadania zgłosiło się 112 chętnych osób (23 ± 3 lata; $M \pm SD$). Wykorzystując dostępność do dość licznej grupy badanej, podzieliłam losowo studentki na trzy podgrupy. Wraz z moim zespołem badawczym, grupie nr 1 zaaplikowaliśmy sesję biofeedback EMG oraz instruktaż w zakresie ćwiczeń mięśni dna miednicy. Grupa nr 2 otrzymała tylko instruktaż, a grupa nr 3 była grupą kontrolną. Wszystkie studentki przeszły ocenę aktywności nerwowo-mięśniowej mięśni dna miednicy przed i po 6 tygodniach eksperymentu. Procedura badawcza była taka sama, jaką zaprezentowaliśmy później w Publikacji nr 4 i 5. Po zakończeniu eksperymentu w obu grupach interwencyjnych zaobserwowaliśmy poprawę techniki ćwiczeń mięśni dna miednicy (78). Jednakże tylko w grupie wspartej sesją biofeedback zmiany te były statystycznie istotne ($p=0,028$).

Powyższe badania ujawniły wiele niepokojących wyników. W badaniu wstępnym, u jednej trzeciej młodych kobiet, które nie przechodziły jeszcze ciąży i porodu, występował problem nietrzymania moczu, najczęściej o podłożu wysiłkowym. Blisko połowa z nich (45%) nie potrafiła poprawnie wykonać ćwiczeń mięśni dna miednicy. Co więcej, blisko połowa studentek uczelni sportowej przyznawała, że nigdy nie wykonywała takich ćwiczeń (43%) oraz, że nie zna funkcji mięśni dna miednicy (51%).

Realizacja tych badań skierowała moją uwagę na powszechny problem z nietrzymaniem moczu u młodych, aktywnych fizycznie kobiet. Uzyskane wyniki korespondowały z obserwacjami innych autorów (79-81). Doceniając wagę problemu, zgłosiłam ten temat do realizacji w ramach badań statutowych Wydziału TiR w AWFIS. Projekt, pt. „*Pelvic Floor Muscle Training with the use of surface electromyography (PFMTe Project)*”, zarejestrowałam również w międzynarodowym rejestrze badań eksperymentalnych ISRCTN (82). Częściowo pokrywa się on z projektem badawczym nad ćwiczeniami w ciąży. Kluczowym było objęcie innych grup kobiet badaniami mięśni dna miednicy (w tym wysokiej klasy zawodniczek sportowych).

Wyniki badań z projektu PFMTe wraz ze współautorami przedstawiliśmy w publikacjach naukowych (83-85). Ponadto, referowałam je m.in. w czasie międzynarodowych konferencji naukowych: AIESEP w Warszawie (2013), AWFIS w Gdańsku (2013) oraz ECSS w Amsterdamie (2014). Zagadnienie funkcji mięśni dna miednicy u kobiet niebędących w

cięższy stało się drugim głównym kierunkiem badawczym mojego Koła Naukowego AFKOR. Wraz z jego uczestnikami, w 2017 r. zostaliśmy zaproszeni do prezentacji naszych osiągnięć w tym zakresie na posiedzeniu Gdańskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Antropologicznego przy Gdańskim Uniwersytecie Medycznym. W oparciu o powyższą działalność naukowo-badawczą powstała koncepcja pracy doktorskiej mgr Magdaleny Piernickiej, pt. "Trening izolowany a wybrane parametry aktywności nerwowo-mięśniowej dna miednicy u zdrowych nieródek" realizowanej w grupie kobiet niebędących w ciąży. W powyższym przewodzie doktorskim jestem promotorem pomocniczym (2017).

Podobnie, jak w przypadku ćwiczeń dla kobiet ciężarnych, również w temacie ćwiczeń mięśni dna miednicy staram się popularyzować osiągnięcia naukowe i kierować je do działalności zawodowej. W czasie konferencji AIESEP w Warszawie (2013) prowadziłam warsztaty praktyczne dla nauczycieli wychowania fizycznego, instruktorów i trenerów różnych form sportu (86). Demonstrowałam im, w jaki sposób wkomponowywać ćwiczenia mięśni dna miednicy w lekcje wychowania fizycznego dla dziewcząt od wieku gimnazjalnego oraz ogólnousprawniające sesje treningowe. Na ten temat prowadziłam też wykład w czasie międzynarodowej konwencji nordic walkingu w Gdańsku (*The INWA International Annual Convention 2013*). Wyniki badań nad efektywnością ćwiczeń mięśni dna miednicy prezentowałam również w ramach Ogólnopolskiej Kampanii Prozdrowotnej „Co trzecia”, pod patronatem Ministerstwa Zdrowia (2016). W kwietniu 2019 r. wraz z zespołem TKKF we współpracy z ekspertami z IBE zakończyliśmy pierwszy etap pracy nad opisem kwalifikacji zawodowej „**Prowadzenie profilaktycznych ćwiczeń mięśni dna miednicy dla kobiet**”, zgłaszając ją do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji.

Badania i działalność wdrożeniowa w obszarze organizacji sportu⁸

Moje zainteresowanie badaniami w obszarze organizacji szeroko pojętego sportu są kontynuacją pracy doktorskiej. Po jej obronie w 2010 r. zdecydowałam się wdrożyć efekty moich analiz naukowych, związanych z kompetencjami zawodowymi instruktorów rekreacji ruchowej⁹ oraz uwarunkowań organizacyjnych procesu ich kształcenia. Ze względu na deregulację zawodu instruktora rekreacji ruchowej w 2010 r., moja działalność znalazła podatny grunt. W 2012 r. proponowane w doktoracie rozwiązania edukacyjne zostały włączone w „Porozumienie Rektorów Akademii Wychowania Fizycznego w Sprawie Systemu Kwalifikacji w Rekreacji Ruchowej”.

Moje działania dostrzegła m.in. dr Ewa Suska, dyrektor Departamentu Współpracy Międzynarodowej Ministerstwa Sportu i Turystyki. W 2013 r. zaprosiła mnie, jako jednego z głównych prelegentów, na konferencję MSiT, pt. „Organizacja i zarządzanie sportem – sektorowe ramy kwalifikacji” w Warszawie. Od tamtej pory moje prace w tym temacie szybko ewoluowały.

⁸ Terminu „sport” używam zgodnie z definicją Ustawy o sporcie z 2010 r. (Dz.U. 2010 poz. 857), gdzie „sportem są wszelkie formy aktywności fizycznej, które przez uczestnictwo doraźne lub zorganizowane wpływają na wypracowanie lub poprawienie kondycji fizycznej i psychicznej, rozwój stosunków społecznych lub osiągnięcie wyników sportowych na wszelkich poziomach”.

⁹ Terminów „rekreacja ruchowa”, „sport powszechny” i „prozdrowotna aktywność fizyczna” używam jako synonimy.

W 2014 r., z inicjatywy Instytutu Badań Edukacyjnych, rozpoczął się projekt **Sektorowej Ramy Kwalifikacji w Sporcie (SRKS)**, pod opieką merytoryczną dr hab. Krzysztofa Perkowski, prof. AWF w Warszawie. W projekcie tym pełniłam funkcję kierownika podzespołu ds. kwalifikacji w sporcie powszechnym. W 2015 r., jako wydawnictwo zwarte wydaliśmy raport, w którym przedstawiliśmy główne założenia projektu, wyniki badań przeprowadzonych wśród interesariuszy oraz finalną wersję SRKS (87). Znaczenie jej wykorzystania w praktyce omawiane było m.in. na łamach „Gazety prawnej”, „Pulsu Biznesu”, „Faktu”, „Super ekspresu” oraz w edukacyjnym cyklu TVP pt. „Kwalifikacje dla Każdego”. Końcowym etapem działań wdrożeniowych tego projektu było opublikowanie **„Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 21 czerwca 2017 r. w sprawie Sektorowej Ramy Kwalifikacji w sektorze sport”** (88).

Powyższe osiągnięcia wsparły mój udział w roli eksperta w międzynarodowych projektach związanych z wdrażaniem założeń Europejskiej Ramy Kwalifikacji oraz koncepcji uczenia się przez całe życie. W 2015 r. wraz z zespołem eksperckim opublikowaliśmy wymagania dla specjalistów prozdrowotnej aktywności fizycznej na poziomie 6 Europejskiej Ramy Kwalifikacji (*Europe Active/EREPS Registration Requirements Profile EQF Level 6 Advanced Health & Exercise Specialist*) (89). W latach 2016-2018 w projekcie pt. *„Relevance of Sector and International Qualifications and Frameworks to the EQF (SIQAF)”* m.in. koordynowałam prace nad opracowaniem ramy kwalifikacji dla sektora Active Leisure. Wraz ze współautorami opublikowaliśmy wyniki analiz eksperckich i produkt końcowy pracy w raporcie projektu (90). Z kolei w projekcie pt. *„Blueprint for Skills Cooperation and Employment in Active Leisure”* (91), w latach 2018-2020 m.in. realizuję zadania badawcze związane z jakością procesu nadawania kwalifikacji w europejskim sektorze prozdrowotnej aktywności fizycznej. Biorę również udział w międzynarodowym projekcie pt. *„ESSA Sport – A European Sector Skills Alliance for Sport and Physical Activity”*, ukierunkowanym na analizę rynku pracy w sektorze szeroko pojętego sportu (92).

Efekty pracy koncepcyjnej oraz analizy badawczej, realizowanych w ramach powyższych projektów, prezentowałam na międzynarodowych konferencjach naukowych z cyklu „Jakość w sporcie” we Wrocławiu (2017) i w Toruniu (2018). Wielokrotnie omawiałam je również na konferencjach i spotkaniach tematycznych, m. in. w Warszawie (2015), Brukseli (2016, 2018), Atenach (2016), Gdańsku (2017), Rzymie (2017), Mijoux we Francji (2017), Madrycie (2018), Kolonii (2018) i Leeds (2019). Poza wymienionymi wcześniej podmiotami, w temacie kwalifikacji zawodowych współpracuję obecnie z takimi organizacjami, jak: *European Confederation of Outdoor Employers*, *European Network Sport Education*, *International Council on Coaching Excellence*, Akademia Trenerska w Warszawie oraz polskie związki i stowarzyszenia sportowe wybranych dyscyplin sportu.

Moje działania badawcze i aplikacyjne związane z kwalifikacjami zawodowymi w prozdrowotnej aktywności fizycznej zostały zauważone przez różne środowiska. W ostatnich latach zostałam zaproszona do współpracy przez takie gremia, jak *Professional Standards Committee of EuropeActive* i *Active Leisure Alliance*. W lipcu 2018 r. **Minister Sportu i Turystyki powołał mnie do Rady ds. Kształcenia i Doskonalenia Kadr Kultury Fizycznej**, gdzie obecnie pełnię funkcję członka Prezydium Rady. Jestem również członkiem ogólnopolskiej Rady ds. Kompetencji Sektora Sportowego, koordynowanej przez Instytut Sportu w Warszawie. Moja aktywność na tym polu stanowi merytoryczne wsparcie dla zadań,

które realizuję w macierzystej uczelni. W latach 2013-2016, na Wydziale Turystyki i Rekreacji, byłam Pełnomocnikiem Dziekana ds. Krajowych Ram Kwalifikacji w Rekreacji Ruchowej, a od 2016 r. na tym wydziale pełnię funkcję Prodziekana ds. Kształcenia.

Informacje o pozostałych osiągnięciach naukowych i aplikacyjnych, które nie zostały uwzględnione w niniejszym autoreferacie, przedstawiłam w „Wykazie opublikowanych prac naukowych oraz informacji o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki”, stanowiącym załącznik nr 4 do wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego.

6. DZIAŁALNOŚĆ NAUKOWA A MISJA SPOŁECZNA

Kierunki mojej działalności naukowej, wdrożeniowej i organizacyjnej, wymienione w punktach 4 i 5, wzajemnie się przenikają i uzupełniają. Prowadzone badania eksperymentalne są dla mnie źródłem obiektywnych danych o wybranych aspektach prozdrowotnej aktywności fizycznej u kobiet w ciąży. Wiele z wykorzystywanych procedur i uzyskiwanych wyników badań ma przełożenie na inne populacje, np. w zakresie nietrzymania moczu u kobiet niebędących w ciąży, rozstępu mięśnia prostego brzucha u kulturystów, wad postawy u osób z otyłością brzuszną. Pomaga mi to w merytorycznej ocenie treści specjalnych programów ćwiczeń dla różnych grup uczestników rekreacji ruchowej oraz opisów kwalifikacji potwierdzających kompetencje zawodowe do prowadzenia takich programów. Z kolei moja działalność w obszarze organizacji sportu stanowi ułatwienie dla wykorzystania osiągnięć naukowych w praktyce. Na przykład posiadam kompetencje, aby dostosowywać opisy kwalifikacji do założeń polskiego czy europejskiego systemu kwalifikacji i wdrażać je na rynek edukacyjny. Moja działalność, prezentowana w niniejszym autoreferacie, została nagrodzona **Medalem Komisji Edukacji Narodowej (2016)** oraz **Brazowym Medalem za Zasługi dla Sportu (2017)**.

Zdaję sobie sprawę, że w podjętym temacie ćwiczeń w ciąży nadal wiele zagadnień wymaga wnikliwej analizy. Niemniej jednak, w moim przekonaniu, osiągnięcie naukowe, które wskazałam jako podstawę wszczęcia postępowania habilitacyjnego, stanowi znaczny wkład w rozwój badań nad prenatalną aktywnością fizyczną. Odgrywa również istotną rolę w upowszechnianiu specjalnych programów ćwiczeń w ciąży, przyczyniając się tym samym do poprawy zdrowia dwóch pokoleń – ciężarnych kobiet i ich dzieci. Na każdym etapie dokładałam wszelkich starań, aby spełniać najwyższe standardy jakości prowadzenia badań naukowych. Pisząc publikacje, dbałam o zachowanie rzetelności, staranności oraz etyki pracy badacza.

Moje dwie pasje – badania eksperymentalne nad ćwiczeniami w ciąży oraz system kwalifikacji w szeroko pojętym sporcie – pozwalają mi na realizację jednej misji: jest nią **inicjowanie i wspieranie globalnego ruchu popularyzowania prenatalnej aktywności fizycznej w oparciu o naukowe dowody**. Pracę, którą przedstawiłam powyżej, traktuję jako ważny krok na tej drodze.

Gdańsk, 25.04.2019

Anna Szumilewicz

Podpis wnioskodawcy

BIBLIOGRAFIA:

1. ACOG Committee Opinion No. 650: Physical Activity and Exercise During Pregnancy and the Postpartum Period. *Obstetrics and Gynecology*. 2015;126(6):e135-e42.
2. Meher S, Abalos E, Carroli G. Bed rest with or without hospitalisation for hypertension during pregnancy. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2005(4):CD003514.
3. da Silva Lopes K, Takemoto Y, Ota E, Tanigaki S, Mori R. Bed rest with and without hospitalisation in multiple pregnancy for improving perinatal outcomes. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2017;3:CD012031.
4. Evenson KR, Barakat R, Brown WJ, Dargent-Molina P, Haruna M, Mikkelsen EM, et al. Guidelines for Physical Activity during Pregnancy: Comparisons From Around the World. *American Journal of Lifestyle Medicine*. 2014;8(2):102-21.
5. Bø K, Artal R, Barakat R, Brown W, Davies GAL, Dooley M, et al. Exercise and pregnancy in recreational and elite athletes: 2016 evidence summary from the IOC expert group meeting, Lausanne. Part 1-exercise in women planning pregnancy and those who are pregnant. *British Journal of Sports Medicine*. 2016;50(10):571-89.
6. Bø K, Artal R, Barakat R, Brown W, Dooley M, Evenson KR, et al. Exercise and pregnancy in recreational and elite athletes: 2016 evidence summary from the IOC expert group meeting, Lausanne. Part 2-the effect of exercise on the fetus, labour and birth. *British Journal of Sports Medicine*. 2016;50(21):1297-305.
7. Bø K, Artal R, Barakat R, Brown WJ, Davies GAL, Dooley M, et al. Exercise and pregnancy in recreational and elite athletes: 2016/17 evidence summary from the IOC Expert Group Meeting, Lausanne. Part 3-exercise in the postpartum period. *British Journal of Sports Medicine*. 2017;51(21):1516-25.
8. Davenport MH, Ruchat S-M, Poitras VJ, Jaramillo Garcia A, Gray CE, Barrowman N, et al. Prenatal exercise for the prevention of gestational diabetes mellitus and hypertensive disorders of pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*. 2018;52(21):1367-75.
9. Ruchat S-M, Mottola MF, Skow RJ, Nagpal TS, Meah VL, James M, et al. Effectiveness of exercise interventions in the prevention of excessive gestational weight gain and postpartum weight retention: a systematic review and meta-analysis. *British Journal Of Sports Medicine*. 2018;52(21):1347-56.
10. Davenport MH, Nagpal TS, Mottola MF, Skow RJ, Riske L, Poitras VJ, et al. Prenatal exercise (including but not limited to pelvic floor muscle training) and urinary incontinence during and following pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*. 2018;52(21):1397-404.
11. Evenson KR, Savitz DA, Huston SL. Leisure-time physical activity among pregnant women in the US. *Paediatric & Perinatal Epidemiology*. 2004;18(6):400-7.
12. Amezcua-Prieto C, Lardelli-Claret P, Olmedo-Requena R, Mozas-Moreno J, Bueno-Cavanillas A, Jiménez-Moleón JJ. Compliance with leisure-time physical activity recommendations in pregnant women. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*. 2011;90(3):245-52.
13. Wojtyła A, Kapka-Skrzypczak L, Paprzycki P, Skrzypczak M, Biliński P. Epidemiological studies in Poland on effect of physical activity of pregnant women on the health of offspring and future generations - adaptation of the hypothesis development origin of health and diseases. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 2012;19(2):315-26.

14. Wojtyła A, Kapka-Skrzypczak L, Biliński P, Paprzycki P. Physical activity among women at reproductive age and during pregnancy (Youth Behavioural Polish Survey - YBPS and Pregnancy-related Assessment Monitoring Survey - PrAMS) - epidemiological population studies in Poland during the period 2010-2011. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 2011;18(2):365-74.
15. Petrov Fieril K, Fagevik Olsén M, Glantz A, Larsson M. Experiences of Exercise During Pregnancy Among Women Who Perform Regular Resistance Training: A Qualitative Study. *Physical Therapy*. 2014;94(8):1135-43.
16. Thornton PL, Kieffer EC, Salabarria-Pena Y, Odoms-Young A, Willis SK, Kim H, et al. Weight, diet, and physical activity-related beliefs and practices among pregnant and postpartum Latino women: The role of social support. *Maternal and Child Health Journal*. 2006;10(1):95-104.
17. Rozporządzenie Ministerstwa Zdrowia z dnia 16 sierpnia 2018 r. w sprawie standardu organizacyjnego opieki okołoporodowej (Dz.U. 2018 poz. 1756) [Regulation of the Ministry of Health of August 16, 2018 on the organizational standard of perinatal care (Journal of Laws of 2018, item 1756)].
18. Guskowska M. The effect of exercise and childbirth classes on fear of childbirth and locus of labor pain control. *Anxiety, Stress & Coping*. 2014;27(2):176-89.
19. Szumilewicz A, Worska A, Rajkowska N, Santos-Rocha R. Summary of Guidelines for Exercise in Pregnancy – are they Comprehensive Enough for Designing the Contents of a Prenatal Exercise Program? *Current Women's Health Reviews*. 2015;11(1):3-12.
20. Worska A., Szumilewicz A. Intensywność ćwiczeń w ciąży w rekomendacjach z różnych krajów - praca przeglądowa (The intensity of prenatal exercise in recommendations from different countries – a review). *Rocznik Naukowy, AWF i S w Gdańsku*. 2014;XXIV:95-104.
21. Worska A, Szumilewicz A. Aktywność fizyczna kobiet w ciąży w świadomości przyszłych instruktorów rekreacji ruchowej (Physical activity of expecting mothers in the awareness of future exercise professionals). *Journal of Education, Health and Sport*. 2015;5(8):91-102.
22. Worska A, Szumilewicz A. Przeciwwskazania do prenatalnej aktywności fizycznej a poziom wiedzy przyszłych instruktorów rekreacji ruchowej (Contraindications for prenatal physical activity and the level of knowledge of exercise professionals). *Ogrody Nauk i Sztuk*. 2015(5):317-23.
23. Rajkowska N, Szumilewicz A. Prenatalne ćwiczenia mięśni brzucha w świadomości kobiet ciężarnych i młodych matek (Prenatal abdominal exercises in the opinions of pregnant women and young mothers). *Rocznik Naukowy, AWF i S w Gdańsku*. 2014;XXIV:89-94.
24. Sivan E, Homko CJ, Chen XH, Reece EA, Boden G. Effect of insulin on fat metabolism during and after normal pregnancy. *Diabetes*. 1999;48(4):834-8.
25. Zhang CL, Ning Y. Effect of dietary and lifestyle factors on the risk of gestational diabetes: review of epidemiologic evidence. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2011;94(6):1975S-9S.
26. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes - 2016. *The Journal of Clinical and Applied Research and Education Diabetes Care*. 2016;39 (Supplement 1):1-106.
27. Boström P, Wu J, Jedrychowski MP, Korde A, Ye L, Lo JC, et al. A PGC1- α -dependent myokine that drives brown-fat-like development of white fat and thermogenesis. *Nature*. 2012;481(7382):463-8.
28. Garces MF, Peralta JJ, Ruiz-Linares CE, Lozano AR, Poveda NE, Torres-Sierra AL, et al. Irisin Levels During Pregnancy and Changes Associated with the Development of Preeclampsia. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2014;99(6):2113-9.
29. Kuzmicki M, Telejko B, Lipinska D, Pliszka J, Szamatowicz M, Wilk J, et al. Serum irisin concentration in women with gestational diabetes. *Gynecological Endocrinology*. 2014;30(9):636-9.

30. Erol O, Erkal N, Ellidag HY, Isenlik BS, Aydin O, Derbent AU, et al. Irisin as an early marker for predicting gestational diabetes mellitus: a prospective study. *Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 2016;29(22):3590-5.
31. Rodrigues AC, Ferreira EF, Carneiro-Júnior MA, Natali AJ, Bressan J. Effects of exercise on the circulating concentrations of irisin in healthy adult individuals: A review. *Science & Sports*. 2016;31(5):251-60.
32. Ebert T, Stepan H, Schrey S, Kralisch S, Hindricks J, Hopf L, et al. Serum levels of irisin in gestational diabetes mellitus during pregnancy and after delivery. *Cytokine*. 2014;65(2):153-8.
33. Embaby H, Elsayed E, Fawzy M. Insulin Sensitivity and Plasma Glucose Response to Aerobic Exercise in Pregnant Women at Risk for Gestational Diabetes Mellitus. *Ethiopian Journal of Health Sciences*. 2016;26(5):409-14.
34. do Nascimento IB, Sales WB, Fleig R, da Silva GD, Silva JC. Excess weight and dyslipidemia and their complications during pregnancy: a systematic review. *Revista Brasileira de Saude Materno Infantil*. 2016;16(2):93-101.
35. Nayak M, Peinhaupt M, Heinemann A, Eekhoff MEW, van Mechelen W, Desoye G, et al. Sedentary behavior in obese pregnant women is associated with inflammatory markers and lipid profile but not with glucose metabolism. *Cytokine*. 2016;88:91-8.
36. Loprinzi PD, Fitzgerald EM, Woelke E, Cardinal BJ. Association of Physical Activity and Sedentary Behavior with Biological Markers Among U.S. Pregnant Women. *Journal of Women's Health (15409996)*. 2013;22(11):953-8.
37. Ramírez-Vélez R, Lobelo F, Aguilar-de Plata AC, Izquierdo M, García-Hermoso A. Exercise during pregnancy on maternal lipids: a secondary analysis of randomized controlled trial. *BMC Pregnancy & Childbirth*. 2017;17:1-9.
38. Bo S, Canil S, Gambino R, Grassi G, Ghigo E, Cassader M, et al. Simple lifestyle recommendations and the outcomes of gestational diabetes. A 2×2 factorial randomized trial. *Diabetes, Obesity & Metabolism*. 2014;16(10):1032-5.
39. Huh JY, Mougios V, Kabasakalis A, Fatouros I, Siopi A, Douroudos II, et al. Exercise-induced irisin secretion is independent of age or fitness level and increased irisin may directly modulate muscle metabolism through AMPK activation. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 2014;99(11):E2154-E61.
40. Fatouros IG. Is irisin the new player in exercise-induced adaptations or not? A 2017 update. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*. 2018;56(4):525-48.
41. Laplaud D, Guinot M, Favre-Juvin A, Flore P. Maximal lactate steady state determination with a single incremental test exercise. *European Journal of Applied Physiology*. 2006;96(4):446-52.
42. Meyer T, Lucia A, Earnest CP, Kindermann W. A Conceptual Framework for Performance Diagnosis and Training Prescription from Submaximal Gas Exchange Parameters - Theory and Application. *International Journal of Sports Medicine*. 2005;26:s38-s48.
43. Ajjimaporn A, Somprasit C, Chaunchaiyakul R. A Cross-sectional Study of Resting Cardio-respiratory and Metabolic Changes in Pregnant Women. *Journal of Physical Therapy Science*. 2014;26(5):779-82.
44. Clapp JF. Exercise during pregnancy: a clinical update. / L 'exercice physique au cours de la grossesse: mise au point clinique. *Clinics in Sports Medicine*. 2000;19(2):273-86.
45. Harrison AL, Shields N, Taylor NF, Frawley HC. Exercise improves glycaemic control in women diagnosed with gestational diabetes mellitus: a systematic review. *Journal of Physiotherapy (Elsevier)*. 2016;62(4):188-96.
46. PARmed-X for PREGNANCY (Physical Activity Readiness Medical Examination for Pregnancy). Canadian Society for Exercise Physiology (CSEP); 2012.

47. Delancey JOL, Kane Low L, Miller JM, Patel DA, Tumbarello JA. Graphic integration of causal factors of pelvic floor disorders: an integrated life span model. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2008;199(6):610.e1-5.
48. Sangsawang B, Sangsawang N. Stress urinary incontinence in pregnant women: a review of prevalence, pathophysiology, and treatment. *International Urogynecology Journal*. 2013;24(6):901-12.
49. Bø K, Frawley H, Haylen B, Abramov Y, Almeida F, Berghmans B, et al. An International Urogynecological Association (IUGA)/International Continence Society (ICS) joint report on the terminology for the conservative and nonpharmacological management of female pelvic floor dysfunction. *International Urogynecology Journal*. 2017;28(2):191-213.
50. Mørkved S, Bø K. Effect of pelvic floor muscle training during pregnancy and after childbirth on prevention and treatment of urinary incontinence: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*. 2014;48(4):429-34.
51. Bø K. Pelvic floor muscle training is effective in treatment of female stress urinary incontinence, but how does it work? *International Urogynecology Journal and Pelvic Floor Dysfunction*. 2004;15(2):76-84.
52. Uebersax JS, Wyman JF, Shumaker SA, McClish DK, Fantl JA. Short forms to assess life quality and symptom distress for urinary incontinence in women: the Incontinence Impact Questionnaire and the Urogenital Distress Inventory. *Continence Program for Women Research Group. Neurourology and Urodynamics*. 1995;14(2):131-9.
53. Henderson JW, Wang S, Egger MJ, Masters M, Nygaard I. Can women correctly contract their pelvic floor muscles without formal instruction? *Female Pelvic Medicine & Reconstructive Surgery*. 2013;19(1):8-12.
54. Kandadai P, O'Dell K, Saini J. Correct Performance of Pelvic Muscle Exercises in Women Reporting Prior Knowledge. *Female Pelvic Medicine & Reconstructive Surgery*. 2015;21(3):135-40.
55. Vermandel A, De Wachter S, Beyltjens T, D'Hondt D, Jacquemyn Y, Wyndaele JJ. Pelvic floor awareness and the positive effect of verbal instructions in 958 women early postdelivery. *International Urogynecology Journal*. 2015;26(2):223-8.
56. Szumilewicz A, Dornowski M, Rajkowska N, Piernicka M, Worska A, Hopkins WG. Pelvic floor exercise technique after six weeks of training among healthy pregnant women – a randomized controlled trial. In: Radmann A, Hedenborg S, Tsolakidis E, editors. *Book of Abstracts of the 20th Annual Congress of the European College of Sport Science, 24th-27th June 2015, Malmö – Sweden: European College of Sport Science; 2015*.
57. Wojtera K. Ocena programu prenatalnej aktywności fizycznej przez kobiety ciężarne. Praca magisterska napisana pod kierunkiem dr Anny Szumilewicz. (The assessment of prenatal physical activity programme in the perception of pregnant women. Master thesis under supervision of Anna Szumilewicz, PhD). Gdańsk: Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku (Gdansk University of Physical Education and Sport); 2014.
58. Pankanin M. Poziom trudności kroków fitnessu w subiektywnej ocenie kobiet ciężarnych. Praca magisterska napisana pod kierunkiem dr Anny Szumilewicz. (The difficulty level of aerobics movements in the perception of pregnant women. Master thesis under supervision of Anna Szumilewicz, PhD). Gdańsk: Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku (Gdansk University of Physical Education and Sport); 2015.
59. Hanna G. Opinia kobiet w trzecim trymestrze ciąży na temat poziomu trudności ćwiczeń prenatalnych, ze szczególnym uwzględnieniem nóg i pośladków. Praca magisterska napisana pod kierunkiem dr Anny Szumilewicz. (The opinion of women in the third trimester of pregnancy about the difficulty level of prenatal exercises, with particular emphasis on legs and buttocks. Master thesis under supervision of Anna Szumilewicz, PhD). Gdańsk: Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku (Gdansk University of Physical Education and Sport); 2015.

60. Dulęba A. Poziom trudności ćwiczeń mięśni dna miednicy w odczuciu kobiet ciężarnych. Praca licencjacka napisana pod kierunkiem dr Anny Szumilewicz. (The difficulty level of pelvic floor muscle exercises in the perception of pregnant women. Bachelor thesis under supervision of Anna Szumilewicz, PhD). Gdańsk: Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku (Gdansk University of Physical Education and Sport); 2015.
61. Bartnikowska I. Ćwiczenia oddechowe i pozycje porodowe w subiektywnym odczuciu kobiet ciężarnych w prenatalnych ćwiczeniach fizycznych. Praca licencjacka napisana pod kierunkiem dr Anny Szumilewicz. (Breathing exercises and positions of childbirth in the perception of pregnant women in prenatal exercise programs. Bachelor thesis under supervision of Anna Szumilewicz, PhD). Gdańsk: Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku (Gdansk University of Physical Education and Sport); 2016.
62. Żylińska W. Zmiany w wybranych parametrach wysiłkowych u kobiet w ciąży w drugim i trzecim trymestrze po 6-tygodniowym treningu. Praca licencjacka napisana pod kierunkiem dr Anny Szumilewicz (The changes in selected exercise capacity parameters in women in the second and third trimesters of pregnancy after 6-week exercise programme. Bachelor thesis under supervision of Anna Szumilewicz, PhD). Gdańsk: Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku (Gdansk University of Physical Education and Sport); 2015.
63. Rolińska O. Średnie wartości wybranych parametrów wydolnościowych u kobiet w drugim trymestrze ciąży. Praca magisterska napisana pod kierunkiem dr Anny Szumilewicz. (The average values of selected exercise capacity parameters of in women in the second trimester of pregnancy. Master thesis under supervision of Anna Szumilewicz, PhD). Gdańsk: Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku (Gdansk University of Physical Education and Sport); 2015.
64. Parzych K, Sadowska E. Monitorowanie intensywności prenatalnej aktywności fizycznej z użyciem pulsometrów. Zespołowa praca licencjacka napisana pod kierunkiem dr Anny Szumilewicz (Monitoring the intensity of prenatal physical activity with the use of pedometers. Team bachelor thesis under supervision of Anna Szumilewicz, PhD). Gdańsk: Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku (Gdansk University of Physical Education and Sport); 2014.
65. Nowak A. Wpływ aktywności fizycznej na występowanie cukrzycy ciążowej u kobiet ciężarnych. Praca magisterska napisana pod kierunkiem dr Anny Szumilewicz. (Influence of physical activity on the occurrence of gestational diabetes mellitus among pregnant women. Master thesis under supervision of Anna Szumilewicz, PhD). Gdańsk: Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku (Gdansk University of Physical Education and Sport); 2017.
66. Spittal A. Przebieg porodu u kobiet uczestniczących w programie treningowo-edukacyjnym „Ćwiczenia dla przyszłych mam”. Praca magisterska napisana pod kierunkiem dr Anny Szumilewicz. (The course of labour and delivery among women participating in the training-educational program “Exercises for Future Mothers”. Master thesis under supervision of Anna Szumilewicz, PhD). Gdańsk: Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku (Gdansk University of Physical Education and Sport); 2014.
67. Andruch M. Porównanie parametrów noworodka po porodzie u kobiet uczestniczących i nie uczestniczących w programie treningowo-edukacyjnym „FemFit”. Praca magisterska napisana pod kierunkiem dr Anny Szumilewicz. (The comparison of newborn’s parameters in women participating and not participating in the training and educational program "FemFit". Master thesis under supervision of Anna Szumilewicz, PhD). Gdańsk: Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku (Gdansk University of Physical Education and Sport); 2018.
68. Grzebińska K. Przebieg porodu i połogu u kobiet uczestniczących i nieuczestniczących w programie treningowo-edukacyjnym „FemFit”. Praca magisterska napisana pod kierunkiem dr Anny Szumilewicz. (The course of labour, delivery and postpartum period in women attending and not attending the training and educational programme „FemFit” . Master thesis under supervision of Anna

- Szumilewicz, PhD). Gdańsk: Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku (Gdansk University of Physical Education and Sport); 2018.
69. Tanha FD, Ghajarzadeh M, Mohseni M, Shariat M, Ranjbar M. Is ACOG Guideline Helpful for Encouraging Pregnant Women to Do Exercise During Pregnancy? *Acta Medica Iranica*. 2014;52(6):458-61.
70. Miquelutti MA, Cecatti JG, Makuch MY. Antenatal education and the birthing experience of Brazilian women: a qualitative study. *BMC Pregnancy & Childbirth*. 2013;13(1):1-8.
71. Jukic AMZ, Evenson KR, Herring AH, Wilcox AJ, Hartmann KE, Daniels JL. Correlates of Physical Activity at Two Time Points During Pregnancy. *Journal of Physical Activity & Health*. 2012;9(3):325-35.
72. Malta MB, Carvalhaes M, Takito MY, Tonete VLP, Barros AJD, Parada C, et al. Educational intervention regarding diet and physical activity for pregnant women: changes in knowledge and practices among health professionals. *BMC Pregnancy & Childbirth*. 2016;16.
73. Santos-Rocha R, Szumilewicz A, Perales M, Pajaujiene S. EuropeActive Standards EQF Level 5 - Pregnancy and Postnatal Exercise Specialist. Brussels: EuropeActive; 2016.
74. Szumilewicz A. Kwalifikacje w rekreacji ruchowej na przykładzie fitnessu oraz prenatalnej i postnatalnej aktywności fizycznej (Qualifications in physical recreation on the example of fitness and prenatal and postnatal physical activity). In: Chłoń-Domińczak A, Fandrejewska A, editors. *W Drodze do Polskiej Ramy Kwalifikacji Dobre praktyki w systemie kwalifikacji [On the way to the Polish Qualifications Framework Good practice in the qualifications system]*. 1 ed. Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych; 2015. p. 43-57.
75. Ustawa z dnia 22 grudnia 2015 o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz.U. 2015 poz.64). [The Act of December 22, 2015 on the Integrated Qualification System (Journal of Laws of 2015, item 64)].
76. Białowas D. Czy można ćwiczyć w ciąży? - rozmowa z dr Anna Szumilewicz (Should you exercise in pregnancy? - a discussion with Dr. Anna Szumilewicz) [Internet]. <https://www.youtube.com/watch?v=Wfot8swIafo&t=1312s>: Burbell Kitchen. Access on April, 19, 2019; 2017. Podcast
77. Pędziszewski P. "Grupa Początkująca" nr 89 - dr Anna Szumilewicz. Trening kobiet w ciąży. (Training of pregnant women) [Internet]. <https://www.youtube.com/watch?v=LcIMSeVGVpw&t=352s>: Grupa Początkująca. Access on April, 19, 2019; 2017. Podcast
78. Szumilewicz A. The differences in the EMG amplitude parameters describing pelvic floor muscles exercise technique after 6-weeks training programme among future exercise professionals – a randomized controlled trial. In: De Haan A, De Ruiter CJ, Tsolakidis E, editors. *Book of Abstracts of the 19th Annual Congress of the European College of Sport Science – 2nd - 5th July 2014, Amsterdam – The Netherlands: European College of Sport Science; 2013.*
79. Poświata A, Socha T, Opara J. Prevalence of Stress Urinary Incontinence in Elite Female Endurance Athletes. *Journal of Human Kinetics*. 2014;44(1):91-6.
80. Opara J, Socha T, Bidzan M, Mehlich K, Poświata A. Stress urine incontinence especially in elite women athletes extremely practicing sports. *Archives of Budo*. 2011;7(4):227-31.
81. Bø K. Urinary Incontinence, Pelvic Floor Dysfunction, Exercise and Sport. *Sports Medicine*. 2004;34(7):451-64.
82. Szumilewicz A. Pelvic floor muscle training with surface electromyography. <https://doi.org/10.1186/ISRCTN92265528>: ISRCTN Registry. Access on April, 19, 2019.
83. Dornowski M, Sawicki P, Vereshchaka I, Piernicka M, Bludnicka M, Worska A, et al. Training-Related Changes of EMG Activity of the Pelvic Floor Muscles in Women with Urinary Incontinence Problems. *Neurophysiology*. 2018;50(3):215--21.

84. Piernicka M, Szumilewicz A, Dornowski M, Rajkowska N. Nauczanie techniki ćwiczeń mięśni dna miednicy u studentek uczelni sportowej – randomizowane badanie eksperymentalne z grupą kontrolną. (Teaching the technique of pelvic-floor muscle exercises among sport university female students – a randomized controlled trial). *Rocznik Naukowy*. 2015;15:45-51.
85. Łochowska M, Szumilewicz A, Dornowski M, Rajkowska N, Piernicka M. Zmiany w aktywności nerwowo-mięśniowej mięśni dna miednicy u zdrowych nieródek po treningu realizowanym pod nadzorem instruktora lub samodzielnie – randomizowane badania z dwiema grupami eksperymentalnymi. (Changes in the neuromuscular activity in pelvic-floor muscles in healthy nulliparas after supervised or unsupervised training – a randomized trial with two experimental groups). *Rocznik Naukowy*. 2015;15:52-8.
86. Szumilewicz A. Workshop: Pelvic floor muscle training as a regular feature of the health-promotion physical activity programs for girls and women. AIESEP 2013 International Conference, 4-7 July 2013 Physical Education and Sport: Challenging the Future. Warsaw: AIESEP; 2013.
87. Szumilewicz A, Makaruk H, Perkowski K, Marek P, Krawczyński M, Żyśko J, et al. Sektorowa Rama Kwalifikacji w Sporcie. Kwalifikacje przejrzyste dla trenerów, instruktorów i ich pracodawców. (Sectorial Qualification Framework in Sport. Transparent qualifications for trainers, instructors and their employers). Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych; 2015.
88. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 21 czerwca 2017 r. w sprawie Sektorowej Ramy Kwalifikacji w sektorze sport (Dz.U. 2017 poz. 1268) [Regulation of the Minister of National Education of June 21, 2017 on the Sectorial Qualification Framework in the sport sector (Journal of Laws of 2017, item 1268)]. 1268.
89. Santos-Rocha R, Rieger T, Jimenez A, Szumilewicz A. Europe Active / EREPS Registration Requirements Profile EQF level 6 - advanced health and exercise specialist. Brussels: EuropeActive; 2014.
90. Jimenez A, Berriman J, Collins C, Thienemann E, Szumilewicz A, Smulders H, et al. The relevance of the active leisure sector and international qualification framework to the EQF (SIQAF): final report. Brussels: EuropeActive; 2018.
91. Blueprint for Skills Cooperation and Employment in Active Leisure. <http://www.europeactive-euaffairs.eu/projects/blueprint>: Access on April, 19, 2019.
92. ESSA Sport – A European Sector Skills Alliance for Sport and Physical Activity. http://eose.org/our_work/essa-sport-a-european-sector-skills-alliance-for-sport-and-physical-activity/ Access on April, 19, 2019.

Anna Szumilewicz