

Akademia Wychowania Fizycznego  
im. Jerzego Kukuczki w Katowicach

## AUTOREFERAT

opisujący dorobek i osiągnięcia naukowe

## Spis treści

|   |    |
|---|----|
| 1. Imię i nazwisko.....   | 4  |
| 2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe.....  | 4  |
| 3. Dotychczasowe zatrudnienie w jednostkach naukowych.....  | 5  |
| 4. Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.).....  | 5  |
| 4.1. Główne osiągnięcie naukowe.....  | 5  |
| 4.1.1. Wykaz publikacji będących osiągnięciem naukowym habilitanta oraz określenie indywidualnego wkładu w jego powstanie.....  | 5  |
| 4.1.2. Uzasadnienie podjęcia tematu oraz cel naukowy prac będących osiągnięciem naukowym habilitanta i ich wykorzystanie.....   | 9  |
| 4.1.3. Wnioski końcowe, implikacje praktyczne.....  | 24 |
| 4.2. Pozostały dorobek naukowy nie wchodzący w skład głównego osiągnięcia.....  | 32 |
| 4.2.1. Publikacje naukowe w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports 32   |    |
| 4.2.2. Liczba cytowań publikacji oraz Indeks Hirscha.....   | 33 |
| 4.2.3. Krótkie omówienie wybranych prac oryginalnych stanowiących pozostałe osiągnięcia naukowe niewchodzących w skład osiągnięcia, o którym mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020r. poz. 85 z późn. zm) 34 |    |
| 5. Istotna aktywność naukowa realizowana w więcej niż jednej uczelni, w szczególności zagranicznej.....   | 47 |
| 5.1. Współpraca z instytucjami naukowymi.....   | 47 |
| 5.2. Staże w zagranicznych i krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich.....  | 48 |
| 5.3. Udział w projektach badawczych.....  | 51 |
| 6. Osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjne oraz popularyzujące naukę.....  | 54 |
| 6.1. Opracowanie programu i form zajęć dydaktycznych.....   | 54 |
| 6.2. Prowadzenie zajęć dydaktycznych w zagranicznej szkole wyższej.....   | 55 |
| 6.3. Praca organizacyjna.....   | 55 |
| 6.4. Udział w komitetach organizacyjnych konferencji naukowych.....   | 56 |
| 6.5. Udział w konferencjach naukowych oraz prowadzenie warsztatów.....  | 56 |
| 6.6. Opieka naukowa nad studentami.....   | 57 |
| 6.6.1. Opieka naukowa nad doktorantami w charakterze promotora pomocniczego.....  | 58 |
| 6.7. Recenzowanie publikacji w czasopismach międzynarodowych i krajowych.....   | 58 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 6.8.  | Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism.....  | 59 |
| 6.9.  | Współpraca z towarzystwami naukowymi .....                          | 59 |
| 6.10. | Nagrody i wyróżnienia za działalność naukową i organizacyjną .....  | 59 |
| 7.    | Inne informacje dotyczące kariery zawodowej.....                    | 60 |
| 7.1.  | Kursy i szkolenia związane z realizowaną tematyką.....              | 60 |
| 7.2.  | Wyjazdy o charakterze szkoleniowym w ramach programu Erasmus+ ..... | 61 |
| 7.3.  | Poziom znajomości języka angielskiego .....                         | 61 |

## 1. Imię i nazwisko

Magdalena Stania (Piecha)

## 2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe

- **Doktor nauk o kulturze fizycznej** nadany uchwałą Rady Wydziału Wychowania Fizycznego Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach nr RWWF-16-X/2011 z dnia 18 października 2011 roku (załącznik nr 1).

Tytuł rozprawy doktorskiej: *„Wpływ treningu wibracyjnego na stabilność postawy ciała u mężczyzn”*.

Promotor rozprawy doktorskiej:

Prof. dr hab. Grzegorz Juras,

Katedra Motoryczności Człowieka, AWF Katowice

Recenzenci rozprawy doktorskiej:

Prof. dr hab. Adam Zajęc,

Katedra Teorii i Praktyki Sportu, AWF Katowice

Prof. dr hab. Vladimir Lyakh,

Zakład Teorii Sportu i Antropomotoryki, AWF Kraków

- **Licencjonowany Fizjoterapeuta** w Wielkiej Brytanii w okresie od 22.03.2007 do 30.04.2008 (rejestracja przez Health Professions Council, nr rejestracji prawa wykonywania zawodu na terenie Wielkiej Brytanii: PH80827).
- **Magister fizjoterapii**, Akademia Wychowania Fizycznego w Katowicach 08.06.2006 r.
- **Uprawnienia zawodowe** - uchwała nr 196/029/I KRF Krajowej Rady Fizjoterapeutów z dnia 2018-05-08; numer prawa wykonywania zawodu Fizjoterapeuty o numerze 33139.

### **3. Dotychczasowe zatrudnienie w jednostkach naukowych**

**Od 01.10.2008 roku do nadal**

Zakład Medycyny Fizykalnej, Katedra Nauk Biomedycznych i Medycyny Fizykalnej Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach

**Stanowisko:**

- od 01.10.2008 r. do 28.02.2010 r. - wykładowca

- od 01.03.2010 r. do 30.09.2014 r. - asystent

- od 01.10.2014 r. do 31.12.2018 r. - adiunkt, nauczyciel akademicki w grupie pracowników naukowo-dydaktycznych

- od 01.01.2019 r. do nadal - adiunkt, nauczyciel akademicki w grupie pracowników badawczo-dydaktycznych

**2008 – 2014** - wykładowca w Górnośląskiej Wyższej Szkole Handlowej w Piotrowicach

**2013 – 2014** – wykładowca w Wyższej Szkole Planowania Strategicznego w Dąbrowie Górniczej

**4. Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.)**

#### **4.1. Główne osiągnięcia naukowe**

##### **4.1.1. Wykaz publikacji będących osiągnięciem naukowym habilitanta oraz określenie indywidualnego wkładu w jego powstanie**

Jako osiągnięcia naukowe, będące podstawą złożonego przeze mnie wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego, wskazuję jednotematyczny cykl 5 oryginalnych prac naukowych po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk o kulturze fizycznej, pod wspólnym tytułem:

## „Skuteczność terapeutyczna zabiegów fali uderzeniowej w tendinopatii wybranych ścięgien kończyn dolnych i górnych”

1. Stania M, Król B, Franek A, Błaszczak E, Dolibog P, Polak A, Dolibog P, Durmała J, Król P. **A comparative study of the efficacy of radial and focused shock wave therapy for tennis elbow depending on symptom duration.** Arch Med Sci. 2021, 17(6): 1686-1695. doi: 10.5114/aoms.2019.81361. **Punktacja MNiSW/MEiN: 100; IF: 3,707.**

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na udziale w tworzeniu koncepcji badania, opracowaniu hipotezy badawczej, interpretacji wyników badań w oparciu o analizę statystyczną, napisaniu tekstu publikacji, opracowaniu tekstu manuskryptu, wykresów oraz tabel pod względem edycyjnym i merytorycznym, zebraniu i analizie piśmiennictwa, przygotowaniu odpowiedzi na uwagi recenzentów.

2. Stania M, Król T, Marszałek W, Michalska J, Król P. **Treatment of jumper's knee with extracorporeal shockwave therapy: A systematic review and meta-analysis.** J Hum Kinet. 2022; 84: 124-134. doi: 10.2478/hukin-2022-0089. **Punktacja MNiSW/MEiN: 140; IF: 2,923.**

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na udziale w tworzeniu koncepcji badań, przygotowania formuł do wyszukiwania literatury w elektronicznych bazach danych: PubMed, EBSCOHost i Ovid, przeszukiwaniu elektronicznych baz danych, analizie literatury w oparciu o kryteria zakwalifikowania i wykluczenia wg formatu PICO (Participants, Intervention, Comparator, Outcomes) w dwóch etapach: (1) analiza tytułu i abstraktu, (2) analiza pełnego tekstu publikacji. Mój wkład pracy polegał również na ocenie jakości metodologicznej artykułów wg skali Physiotherapy Evidence Database (PEDro), przeprowadzeniu analizy statystycznej (meta-analیزی), napisaniu tekstu publikacji, opracowaniu tekstu manuskryptu, wykresów oraz tabel pod względem edycyjnym i merytorycznym, korespondencji z redakcją czasopisma, przygotowaniu odpowiedzi na uwagi recenzentów.

3. **Stania M, Juras G, Marszałek W, Król P. Analysis of pain intensity and postural control for assessing the efficacy of shock wave therapy and sonotherapy in Achilles tendinopathy - A randomized controlled trial. Clin Biomech (Bristol, Avon). 2023; 101: 105830. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2022.105830. Punkcja MNiSW/MEiN: 100; IF: 2,034.**

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na badaniu aktualnego stanu wiedzy, opracowaniu koncepcji badań, udziale w ustaleniu metodyki badań, rejestracji badań w Australian New Zealand Clinical Trials Registry (numer rejestracji: ACTRN12617000860369; data rejestracji badań: 9.06.2017), pozyskiwaniu badaczy na etapie rekrutacji pacjentów w oparciu o kryteria zakwalifikowania, wykonywaniu u pacjentów zabiegów radialną falą uderzeniową, ultradźwiękami, prowadzeniu terapii porozowanej (ultradźwięki placebo), wykonywaniu głębokiego masażu poprzecznego. Ponadto, przeprowadziłam analizę statystyczną metodą trzyczynnikowej analizy wariacji w układzie powtarzanych pomiarów, interpretację wyników badań, napisałam manuskrypt, opracowałam tabele i wykresy, przygotowałam tekst pod względem edycyjnym i merytorycznym, przeanalizowałam i opracowałam piśmiennictwo, korespondowałam z redakcją czasopisma oraz przygotowałam odpowiedzi na uwagi recenzentów.

4. **Stania M, Pawłowski M, Marszałek W, Juras G, Słomka KJ, Król P. A preliminary investigation into the impact of shock wave therapy and sonotherapy on postural control of stepping tasks in patients with Achilles tendinopathy. Front. Neurol. 2023; 14: 1157335. doi: 10.3389/fneur.2023.1157335. Punkcja MNiSW/MEiN: 100; IF: 4,086.**

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na badaniu aktualnego stanu wiedzy, opracowaniu koncepcji badań, udziale w ustaleniu metodyki badań, rejestracji badań w Australian New Zealand Clinical Trials Registry (numer rejestracji: ACTRN12617000860369; data rejestracji badań: 9.06.2017), pozyskiwaniu badaczy na etapie rekrutacji pacjentów w oparciu o kryteria zakwalifikowania, wykonywaniu u pacjentów zabiegów radialną falą uderzeniową, ultradźwiękami, prowadzeniu terapii porozowanej (ultradźwięki placebo), wykonywaniu głębokiego masażu poprzecznego. Ponadto, przeprowadziłam interpretację wyników badań w oparciu o wyniki analizy statystycznej,

napisałam manuskrypt, opracowałam tabele, przygotowałam tekst pod względem edycyjnym i merytorycznym, przeanalizowałam i opracowałam piśmiennictwo, korespondowałam z redakcją czasopisma oraz przygotowałam odpowiedzi na uwagi recenzentów.

5. Stania M, Malá J, Chmielewska D. **The efficacy of extracorporeal shock wave therapy as a monotherapy for Achilles tendinopathy: A systematic review and meta-analysis.** J. Chiropr. Med. 2023; in press, 1-8. doi:10.1016/j.jcm.2023.04.003. **Punktacja MNiSW/MEiN: 40**

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na udziale w tworzeniu koncepcji badań, przygotowaniu i zarejestrowaniu protokołu przeglądu krytycznego i meta-analizi na międzynarodowej platformie INPLASY (International Platform of Registered Systematic Review and Meta-analysis Protocols) (numer rejestracji INPLASY202270028, data rejestracji 6.07.2022), przygotowaniu formularza do wyszukiwania literatury w elektronicznych bazach danych: PubMed, EBSCOHost, Embase i Ovid, przeszukiwaniu elektronicznych baz danych, analizie literatury w oparciu o kryteria zakwalifikowania i wykluczenia wg formatu PICOS (Participants, Intervention, Comparator, Outcomes, Study Design) w dwóch etapach: (1) analiza tytułu i abstraktu, (2) analiza pełnego tekstu publikacji. Mój wkład pracy polegał również na ocenie jakości metodologicznej artykułów wg skali PEDro, przeprowadzeniu analizy statystycznej (meta-analizi) i oceny siły dowodu naukowego wg formatu GRADE, napisaniu tekstu publikacji, opracowaniu tekstu manuskryptu, rycin oraz tabel pod względem edycyjnym i merytorycznym, korespondowaniu z redakcją czasopisma, przygotowaniu odpowiedzi na uwagi recenzentów.

Bibliometryczne podsumowanie zamieszczonego powyżej jednotematycznego cyklu pięciu oryginalnych publikacji, stanowiących osiągnięcie naukowe Kandydatki: **IF=12,75; MNiSW/MEiN = 480**

We wszystkich przedstawionych wyżej pracach, miałam wiodący udział w obszarze merytorycznym i redakcyjnym. Szczegółowa informacja dotycząca wkładu własnego autora wraz z oświadczeniami współautorów prac przedstawiona została w załączniku nr 5.



#### 4.1.2. Uzasadnienie podjęcia tematu oraz cel naukowy prac będących osiągnięciem naukowym habilitanta i ich wykorzystanie

Zmienne choroby ścięgna stanowią duże wyzwanie diagnostyczno-terapeutyczne w praktyce klinicznej.

Tendinopatia ścięgna to dysfunkcja degeneracyjno-zwyrodnieniowa o charakterze przewlekłym (Li & Hua, 2016; von Rickenbach et al., 2021). U ok. 33% aktywnych fizycznie osób, objawy tendinopatii mogą utrzymywać się ponad 12 m-cy od ich wystąpienia (Lagas et al., 2020). Do najczęściej występujących tendinopatii w obrębie kończyn dolnych należy tendinopatia ścięgna Achillesa oraz tzw. kolano skoczka, których częstość występowania wynosi odpowiednio: 13% - 21% oraz 6% - 21.5% społeczeństwa (Florit et al., 2019; Riel et al., 2019). Problem tzw. łokcia tenisisty dotyczy od 2.7 do 4.05% populacji (Riyas Basheer et al., 2020).

W nomenklaturze angielskiej do określenia zmian degeneracyjno-zwyrodnieniowych ścięgien używa się pojęć *'tendinitis'*, *'tendinosis'* i *'paratenonitis'* (Maffulli et al., 1998). Określenia te sugerują podłoże zmian zapalnych. Jednak przeprowadzone badania histologiczne nie wykazały obecności makrofagów, neutrofilii lub innych komórek procesu zapalnego w przebiegu tendinopatii (Aström & Rausing, 1995) i użycie tych pojęć wydaje się być niewłaściwe. Ze względu na zwiększoną liczbę tenocytów oraz podwyższone stężenie glikoaminoglikanów w substancji podstawowej, dezorganizację i fragmentację kolagenu oraz występujący proces neowaskularyzacji, Maffulli i Khan (1998) do określenia zmian zwyrodnieniowo-degeneracyjnych ścięgien, sugerują stosowanie terminu *'tendinopatii'*.

Tendinopatie ścięgien są wynikiem działania mechanizmów przeciążeniowych i sumowania się mikrourazów. Powtarzające się napięcia ścięgna sprzyjają skumulowaniu się mikrourazów w obrębie ścięgna (Järvinen et al., 2005). Jeśli zdolność do regeneracji ścięgna zostanie osłabiona, może skutkować to zapaleniem pochewki ścięgna, obrzękiem, bólem i/lub jego zmianami degeneracyjnymi (Järvinen et al., 2005; Maffulli et al., 2004). Proces degeneracyjno-zwyrodnieniowy może zmniejszać wytrzymałość ścięgna na rozciąganie i w konsekwencji doprowadzić do jego zerwania (Longo et al., 2009). Wg niektórych autorów (Fenwick et al., 2002) na postępujący proces degeneracyjno-zwyrodnieniowy narażone są głównie strefy beznaczyniowe lub ubogie w naczynia krwionośne w sąsiedztwie tkanki ścięgniastej.

Występowanie tendinopatii istotnie pogarsza jakość życia pacjentów (Lewis et al., 2022; Samagh, 2015; Sleeswijk Visser et al., 2021) oraz utrudnia podejmowanie intensywniej aktywności fizycznej oraz niejednokrotnie pracy zawodowej, wpływając na status socjoekonomiczny pacjentów. Zmniejszenie wydajności w pracy zgłasza 38% pacjentów z tendinopatią ścięgna Achillesa (Sleeswijk Visser et al., 2021) oraz 36% pacjentów z kolanem skoczka (De Vries et al., 2017).

Samoistna regeneracja tkanki ścięgnistej u pacjentów z przewlekłą tendinopatią jest mało prawdopodobna (Rompe et al., 2007). Opublikowana w 2021 roku meta-analiza wykazała wyższą skuteczność leczenia zachowawczego nad strategią biernego czekania pacjenta (ang. *wait-and-see*) na ustąpienie objawów tendinopatii ścięgna Achillesa (van der Vlist et al., 2021). Istnieje zatem wyraźna potrzeba wdrożenia skutecznej formy leczenia zachowawczego tendinopatii. Obiecującą metodą terapeutyczną dysfunkcji degeneracyjno-zwyrodnieniowych ścięgien wydaje się być pozaustrojowa fala uderzeniowa (ang. Extracorporeal Shockwave Therapy - ESWT), która znajduje zastosowanie w leczeniu różnych dysfunkcji układu narządu ruchu (Al-Abbad & Simon, 2013).

Określenie tendinopatii jako ostrej lub przewlekłej jest bardzo ważne z punktu widzenia diagnostyki i dalszej terapii (Gabel, 1999). Podczas programowania terapii fizykajnej okres trwania dolegliwości oraz ich intensywność weryfikują wybór odpowiedniego czynnika fizykajnego i dobór wartości jego parametrów. W bazach naukowych nie znaleziono prac porównujących wpływ dwóch rodzajów fali uderzeniowej – radialnej (ang. Radial Shock Wave Therapy - RSWT) oraz zogniskowanej (ang. Focused Shock Wave Therapy – FSWT), na dolegliwości w przebiegu łokcia tenisisty w zależności od okresu dysfunkcji. Zatem celem pierwszej pracy mojego autorstwa pt. „A comparative study of the efficacy of radial and focused shock wave therapy for tennis elbow depending on symptom duration” (praca nr 1) było zbadanie czy okres trwania dolegliwości związanych z występowaniem łokcia tenisisty wpływa na efekty leczenia radialną lub zogniskowaną falą uderzeniową.

Kryteriami włączenia do randomizowanych badań klinicznych były: ból podczas palpacji nadkłykcia bocznego kości ramiennej, podczas oporowego wyprostowania nadgarstkowo-promieniowego i oporowego wyprostowania palca środkowego. Jeśli ból nadkłykcia bocznego obecny był przez krócej niż 3 miesiące stan taki określono jako ostry okres, jeśli ból obecny był co najmniej 6 m-cy, scharakteryzowano go jako przewlekły (Köksal et al., 2015).

Na podstawie przyjętych kryteriów włączenia i wykluczenia z badań, do eksperymentu pacjentów zakwalifikowano do jednej z czterech grup badawczych:

Grupa A: pacjenci z ostrym łokciem tenisisty leczenia RSWT (n=14);

Grupa B: pacjenci z ostrym łokciem tenisisty leczenia FSWT (n=13);

Grupa C: pacjenci z przewlekłym łokciem tenisisty leczenia RSWT (n=15);

Grupa D: pacjenci z przewlekłym łokciem tenisisty leczenia FSWT (n=16).

W grupie A i C zabiegi aplikacji radialnej fali uderzeniowej wykonane były przy użyciu aplikatora klasycznego o średnicy 15 mm. W obu grupach badawczych na najbardziej bolesny punkt w obrębie nadkłykcia boczego, z częstotliwością 8 Hz aplikowano 2000 uderzeń o ciśnieniu 2.5 bara. Do ogniskowania fali uderzeniowej u pacjentów z grupy B i D wykorzystano kołpak żelowy, za pomocą którego, ogniskowanie odbywało się 0.5 cm nad jego szczytem. Na najbardziej wrażliwy punkt zlokalizowany w obrębie nadkłykcia boczego, z częstotliwością 4 Hz aplikowano 2000 uderzeń o gęstości energii 0.2 mJ/mm<sup>2</sup>. U wszystkich pacjentów przeprowadzono 3 zabiegi fali uderzeniowej, stosując jednotygodniowe przerwy pomiędzy kolejnymi aplikacjami.

W celu obiektywizacji efektów terapii oceniono intensywność dolegliwości bólowych podczas aktywności (skala wizualno-analogowa - VAS), siłę mięśni odpowiedzialnych za zgięcie i wyprost stawu nadgarstkowo-promieniowego kończyny zdrowej i objętej patologią oraz siłę ścisku ręki kończyny zdrowej i objętej patologią (dynamometr SH5001 firmy Saehan Corporation). Wszystkie pomiary wykonano czterokrotnie: przed rozpoczęciem serii zabiegów, tydzień od zakończenia zabiegów oraz 6 i 12 tygodni później.

Po 6 i 12 tygodniach od zakończenia terapii we wszystkich grupach badawczych zaobserwowano istotną redukcję dolegliwości bólowych podczas aktywności ( $p < 0.05$ ). W żadnej z grup badawczych, nie stwierdzono istotnego zmniejszenia się bólu tydzień od zakończenia terapii w porównaniu do pomiaru początkowego ( $p > 0.05$ ). Dolegliwości bólowe w 12 tygodniu od zakończenia terapii zmniejszyły się o 65.73% (grupa D) - 84.61% (grupa B), porównywalnie we wszystkich grupach badawczych ( $p > 0.05$ ).

Analiza wewnątrzgrupowa wykazała istotne statystycznie zwiększenie siły ścisku kończyny chorej u wszystkich pacjentów w 6 i 12 tygodniu od zakończenia terapii, w porównaniu do badania początkowego ( $p < 0.05$ ). Siła ścisku w 12 tygodniu zwiększyła się o 21.94% w grupie A, 23.92% w grupie B, 21.01% w grupie C oraz 23.61% w grupie D; różnice te były nieistotne między poszczególnymi grupami ( $p > 0.05$ ). Zmianom tym

towarzyszył znamienny przyrost stosunku siły ścisku kończyny chorej do siły ścisku kończyny zdrowej w grupach A, B, C i D w 12 tygodniu po terapii ( $p < 0.05$ ).

We wszystkich grupach badawczych zaobserwowano również istotne zwiększenie siły mięśni prostujących oraz zginających staw nadgarstkowo-promieniowy 3 m-ce od zakończenia terapii, w porównaniu do pierwszego badania dynamometrycznego ( $p < 0.05$ ). Siła mięśni zginaczy i prostowników przedramienia w 12 tygodniu po terapii zwiększyła się porównywalnie w grupach A, B, C i D ( $p > 0.05$ ).

W przeprowadzonym eksperymencie, zabiegi radialnej i zogniskowanej fali uderzeniowej okazały się być skuteczne w terapii zarówno ostrych, jak i przewlekłych dolegliwości bólowych oraz w zwiększeniu siły mięśniowej kończyny górnej z dysfunkcją łokcia tenisisty, co stanowi główne osiągnięcie badania. Analiza zmian badanych parametrów pozwala również na cenne stwierdzenie uzupełniające dotychczasowy stan wiedzy, że ani zogniskowana, ani radialna fala uderzeniowa nie powoduje u pacjenta nagłej, dużej poprawy, a raczej rozpoczyna pewien proces zdrowienia objętych chorobowym procesem tkanek. W czasie całego okresu obserwacji redukcja dolegliwości bólowych i poprawa siły mięśniowej chorej kończyny zachodziły u pacjentów stopniowo. W pierwszym pomiarze po zakończeniu terapii falą uderzeniową nie wykazano istotnego zmniejszenia bólu podczas aktywności w żadnej z grup badawczych. Korzystne zwiększenie siły mięśni zginających i prostujących staw nadgarstkowo-promieniowy oraz siły ścisku w kończynie chorej wystąpiło głównie w 6 i/lub 12 tygodniu od zakończenia terapii.

Głównym osiągnięciem badania było stwierdzenie, iż radialna i zogniskowana fala uderzeniowa są tak samo skuteczne w terapii ostrego i przewlekłego łokcia tenisisty. W przypadku dolegliwości o charakterze ostrym, Ciccotti i wsp. (2004) podkreślają, że chociaż pacjenci opisują dolegliwości jako ostre, to degeneracyjny charakter dysfunkcji ścięgna sugeruje, że proces adaptacji ścięgna w sytuacji nadmiernych obciążeń nie przebiegał prawidłowo już na wiele miesięcy przed wystąpieniem objawów. Prawdopodobnym zatem jest, że w ostrych dolegliwościach łokcia tenisisty mechanizmy działania fali uderzeniowej w obszarze tkanek miękkich również związane są z destrukcyjnym działaniem uderzeń na tkanki, tak jak w przypadku dolegliwości przewlekłych (M Stania et al., 2020). Racjonalnym wydaje się zatem wdrożenie zabiegów ESWT do postępowania fizjoterapeutycznego we wczesnych etapach choroby łokcia tenisisty, aby zapobiec pojawieniu się dolegliwości przewlekłych, co stanowi ważny wniosek aplikacyjny. Porównywalny efekt terapeutyczny u pacjentów z łokciem tenisisty, zaobserwowany po zabiegach RSWT i FSWT, wskazuje na radialną falę

uderzeniową jako prostszą metodę opracowania zmienionych chorobowo tkanek. Ukierunkowanie fali uderzeniowej na mały obszar tkanek, charakterystyczne dla zabiegów zogniskowanej fali uderzeniowej, wymaga wcześniejszej dokładnej lokalizacji zmian chorobowych za pomocą badania ultrasonograficznego, co nie jest konieczne w przypadku RSWT. Uzyskane wyniki pozwalają również na wyciągnięcie wniosków aplikacyjnych odnośnie metodyki zabiegów radialnej i zogniskowanej fali uderzeniowej w celu zmniejszenia dolegliwości bólowych podczas aktywności oraz poprawy funkcji mięśni przedramienia u pacjentów z łokciem tenisisty.

Początkowe strategie postępowania terapeutycznego u pacjentów z tendinopatią ścięgna Achillesa, obok farmakoterapii, obejmują leczenie zachowawcze, np. zabiegi fizykalne w postaci mechanoterapii (Sussmilch-Leitch et al., 2012). Fala uderzeniowa i ultradźwiękowa są falami mechanicznymi o różnej charakterystyce fizycznej (Baker et al., 2001; Ogden et al., 2001). W badaniach naukowych skuteczność terapeutyczna mechanoterapii u pacjentów z tendinopatią ścięgna Achillesa oceniana była dotychczas przede wszystkim za pomocą skal i kwestionariuszy, na podstawie których pacjenci subiektywnie określali występujące dolegliwości (Abdelkader et al., 2021; Chester et al., 2008; Dedes et al., 2020; Pinitkwamdee et al., 2020; Rasmussen et al., 2008; Rompe et al., 2007, 2008; Yan et al., 2020); znacznie rzadziej stosowano obiektywne metody pomiarowe (Gatz et al., 2021; Zhang et al., 2020). Wyraźnie zarysowana w literaturze potrzeba prowadzenia randomizowanych badań klinicznych o wysokich walorach metodologicznych, weryfikujących narzędziami obiektywnymi skuteczność fali uderzeniowej w terapii tendinopatii ścięgna Achillesa, skłoniła mnie do opracowania koncepcji i napisania projektu badawczego w tym obszarze tematycznym.

Celem kolejnej pracy mojego autorstwa (praca nr 3) pt. „Analysis of pain intensity and postural control for assessing the efficacy of shock wave therapy and sonotherapy in Achilles tendinopathy - A randomized controlled trial” była ocena wpływu terapii radialną falą uderzeniową oraz ultradźwiękami na intensywność dolegliwości bólowych oraz kontrolę postawy ciała pacjentów z tendinopatią ścięgna Achillesa podczas stania swobodnego.

Postawę stojącą człowieka opisuje się jako model odwróconego wahadła z osią obrotu w stawach skokowych (Winter et al., 1998). Ustawienie kątowe stawów skokowo-goleniowych wpływa na położenie środka ciężkości ciała w pozycji stojącej. Zmiany degeneracyjne ścięgna Achillesa zmieniają jego właściwości mechaniczne (Bah et al., 2020; Finnamore et al., 2019), a współwystępujące dolegliwości bólowe i obrzęk w obrębie chorego

ścięga, prowadzą do deficytów funkcjonalnych kompleksu mięśniowo-ścięgienistego kończyny dolnej (Silbernagel et al., 2006). Postawiłam zatem hipotezę badawczą, wg której redukcja dolegliwości bólowych, sztywności oraz obrzęku w obrębie ścięgna Achillesa po terapii radialną falą uderzeniową oraz ultradźwiękami zmieni parametry trajektorii przemieszczeń środka nacisku stóp na podłoże (ang. center of foot pressure – COP), a wielkość tych zmian zależy od rodzaju zastosowanej terapii.

Do projektu badawczego prowadzonego w ramach badań statutowych w latach 2017-2022, kwalifikowano pacjentów ze zdiagnozowaną tendinopatią ścięgna Achillesa. Rozpoznanie choroby stawiane było przez fizjoterapeutę lub lekarza specjalistę ortopedii w oparciu o badanie podmiotowe i przedmiotowe oraz badanie USG. Kryteriami włączenia do randomizowanych badań klinicznych były: dolegliwości utrzymujące się od co najmniej 3 miesięcy, ból ścięgna Achillesa w środkowej części (od 2 do 6 cm od przyczepu ścięgna) oraz zmiany degeneracyjne środkowej części ścięgna widoczne w obrazie USG. Do badań kwalifikowano pacjentów podejmujących rekreacyjną aktywność fizyczną.

39 pacjentów zakwalifikowanych do eksperymentu na podstawie przyjętych kryteriów włączenia i wykluczenia, przyporządkowano w sposób przypadkowy do jednej z trzech grup badawczych:

- Grupa A: w terapii zastosowano radialną falę uderzeniową;
- Grupa B: w terapii zastosowano ultradźwięki;
- Grupa C: wykorzystano efekt placebo za pomocą ultradźwięków.

Pozostawienie pacjentów z grupy placebo bez terapii na czas projektu badawczego byłoby nieetyczne, stąd we wszystkich grupach badawczych zastosowano głęboki masaż poprzeczny. Każdy pacjent z grupy A, B, C odbył łącznie 6 sesji terapeutycznych głębokiego masażu poprzecznego w czasie 2 tygodni.

Do terapii RSWT w grupie A wykorzystano klasyczny aplikator o średnicy 15 mm. W pierwszej fazie zabiegu metodą dynamiczną opracowywałam całe ścięgno; wolno przemieszczałam aplikator po stronie bocznej, przysródkowej i grzbietowej ścięgna. Aplikowano 2000 uderzeń, stosując częstotliwość 10 Hz oraz ciśnienie 3 barów. W drugiej fazie zabiegu, tym samym aplikatorem opracowywałam brzusiec przysródkowy i boczny mięśnia brzuchatego łydki. Z tym samym ciśnieniem i z tą samą częstotliwością co w fazie pierwszej, aplikowano kolejne 2000 uderzeń. U każdego pacjenta z grupy A wykonano 3 zabiegi radialnej fali uderzeniowej z zastosowaniem tygodniowych przerw.

W grupie B, tkanki nadzwiewkawiano gówicą ultradzwiewkow¹ o powierczeni 4 cm<sup>2</sup>. W terapii zastosowa³am nastêpuj¹ce parametry: czêstotliwoœæ fali ultradzwiewkowej: 1 MHz, gêstoœæ mocy (œrednie natêwienie przestrzenne): 1.0 W/cm<sup>2</sup>, wspó³czynnik wype³nienia okresu: 50 %. Czas trwania zabiegu by³ uzale¿niony od pola powierczeni zabiegowej u ka¿dego pacjenta. Przyjêto zasadê, ¿e ka¿dy 1 cm<sup>2</sup> pola zabiegowego jest nadzwiewkawiany w czasie 2 minut. Zabiegi wykonywano codziennie, 5 dni w tygodniu. Ka¿dorazowo pacjent mia³ wykonanych 10 zabiegów.

W grupie C wszystkie parametry nastawione na aparacie (z wyj¹tkiem wartoœci gêstoœci mocy) oraz procedury by³y identyczne jak w grupie leczonej ultradzwiewkami z tym, ¿e gówic¹ ultradzwiewkowa nie generowa³a drgañ ultradzwiewkowych. Gêstoœæ mocy podczas zabiegu wynosi³a 0 W/cm<sup>2</sup>, o czym pacjentowi nie by³y informowani.

Przed rozpoczêciem serii zabiegów, tydzieñ po ich zakoñczeniu oraz 6 tygodni po zabiegach u pacjentów z tendinopati¹ œciê¿na Achillesa oceniono intensywnoœæ dolegliwoœci bólowych podczas spoczynku i aktywnoœci (skala VAS) oraz kontrolê postawy cia³a w warunkach statycznych (platformy tensometryczne AMTI, AccuGait, Watertown, MA, USA). Posturograficzna procedura badawcza obejmowa³a dwie próby stania swobodnego w czasie 60 sek. z oczami otwartymi oraz zamkniêtymi na dwóch platformach tensometrycznych po³o¿onych obok siebie (prawa stopa na jednej platformie, lewa stopa na drugiej platformie), podczas których zarejestrowano sygna³ stabilograficzny dla koñczyny chorej oraz zdrowej, zarówno w p³aszczyźnie czo³owej (ML), jak i strza³kowej (AP). Przy pomocy oprogramowania MATLAB obliczono parametry czasoprzestrzenne przemieszczeñ œrodka nacisku stóp: zakres przemieszczeñ COP – raCOP oraz œredni¹ prêdkoœæ przemieszczania siê COP – vCOP.

Po terapii we wszystkich grupach badawczych obserwowano stopniow¹ redukcjê bólu podczas aktywnoœci u pacjentów. W 6 tygodniu od zakoñczenia terapii, intensywnoœæ bólu podczas aktywnoœci wystêpuj¹ca u pacjentów z grupy A, B oraz C, by³a istotnie mniejsza w porównaniu do badania pocz¹tkowego ( $p < 0.01$ ). Porównanie wzglêdnych zmian intensywnoœci bólu odczuwanego przez pacjentów podczas aktywnoœci wykaza³o istotnie wiêkszy efekt przeciwbólowy w 6 tygodniu od zakoñczenia terapii w grupie A wzglêdem grupy B ( $p = 0.05$ ). W ¿adnej z grup badawczych nie stwierdzono istotnych statystycznie zmian w intensywnoœci bólu spoczynkowego po zastosowanej w terapii ( $p > 0.05$ ).

Metoda trzyczynnikowej analizy wariacji w uk³adzie powtarzanych pomiarów (uk³ad  $3 \times 2 \times 2$ ) (czas pomiaru  $\times$  stan koñczyny dolnej  $\times$  kontrola wzrokowa) wykaza³a istotne ró¿nice w poziomach efektów gówynych (rodzaju terapii, stanu koñczyny dolnej oraz kontroli

wzrokowej). Efekt główny rodzaju zastosowanej terapii był istotny statystycznie dla wszystkich parametrów posturograficznych: raCOP<sub>AP</sub> ( $F(2,72)=3.73$ ;  $p=0.03$ ), raCOP<sub>ML</sub> ( $F(2,72)=4.43$ ;  $p=0.02$ ), vCOP<sub>AP</sub> ( $F(2,72)=3.54$ ;  $p=0.04$ ) oraz vCOP<sub>ML</sub> ( $F(2,72)=75.58$ ;  $p=0.008$ ). Analiza testem Bonferroniego wykazała, że wartości średnie wszystkich zmiennych były istotnie mniejsze u pacjentów z grupy A w porównaniu do grupy B ( $p < 0.05$ ).

Efekt główny stanu kończyny dolnej dla zmiennych: raCOP<sub>AP</sub> ( $F(1,72)=5.91$ ;  $p=0.02$ ) oraz vCOP<sub>AP</sub> ( $F(1,72)=4.78$ ;  $p=0.04$ ) także okazał się istotny statystycznie. Analiza post hoc wykazała istotnie większe wartości ww. zmiennych zarejestrowanych dla kończyny dolnej zdrowej, w porównaniu do kończyny z tendinopatią ścięgna Achillesa ( $p < 0.05$ ).

Efekt główny kontroli wzrokowej okazał się wysoce istotny dla wszystkich zarejestrowanych parametrów: raCOP<sub>AP</sub> ( $F(1,72)=66.98$ ;  $p<0.0001$ ), raCOP<sub>ML</sub> ( $F(1,72)=33.98$ ;  $p<0.0001$ ), vCOP<sub>AP</sub> ( $F(1,72)=123,86$ ;  $p<0.0001$ ) oraz vCOP<sub>ML</sub> ( $F(1,72)=78.61$ ;  $p<0.0001$ ). Analiza testem Bonferroniego wykazała, że wartości średnie wszystkich zmiennych były istotnie większe podczas stania swobodnego z oczami zamkniętymi w porównaniu do stania z oczami otwartymi ( $p < 0.0001$ ).

Do tej pory w warunkach klinicznych nie porównano skuteczności terapeutycznej fali uderzeniowej oraz ultradźwięków u pacjentów z tendinopatią ścięgna Achillesa z wykorzystaniem obiektywnego narzędzia pomiarowego; jedynie Dedes i wsp. (2020) ocenili skuteczność tych terapii, ale z wykorzystaniem tylko subiektywnego kwestionariusza. Głównym osiągnięciem przedstawianego badania było, zgodnie z przyjętą hipotezą badawczą, wykazanie istotnie większej poprawy w zakresie intensywności odczuwanego bólu podczas aktywności w 6 tygodniu od zakończenia terapii u pacjentów poddanych terapii falą uderzeniową, w porównaniu do pacjentów objętych sonoterapią.

Wielkość wychwiał postawy ciała w płaszczyźnie strzałkowej związana jest m.in. z właściwościami lepko-sprężystymi mięśni stabilizujących staw skokowy (Winter et al., 1998). Charakterystyczną cechą obrazu klinicznego pacjenta z tendinopatią ścięgna Achillesa jest sztywność ścięgna pojawiająca się po długotrwałym spoczynku oraz w konsekwencji zwiększone napięcie mięśnia brzuchatego łydki. Można przypuszczać, że zmiana właściwości lepko-sprężystych układu ścięgnisto-mięśniowego stawu skokowego była przyczyną istotnie mniejszych wartości raCOP<sub>AP</sub> oraz vCOP<sub>AP</sub> zarejestrowanych dla kończyny chorej, w porównaniu do kończyny zdrowej. Obserwacje te w cenny sposób uzupełniają dotychczasową wiedzę odnośnie kontroli postawy ciała u pacjentów z tendinopatią ścięgna Achillesa.



Interakcja potrójna (czas pomiaru  $\times$  stan kończyny dolnej  $\times$  kontrola wzrokowa) była statystycznie nieistotna. Niemniej, efekt główny rodzaju zastosowanej terapii okazał się istotny. Lepszą kontrolę postawy ciała podczas stania swobodnego zaobserwowano u pacjentów poddanych terapii fali uderzeniowej, niż u pacjentów, u których stosowano zabiegi ultradźwięków. Obserwacja ta również przemawia za tym, żeby w terapii tendinopatii ścięgna Achillesa stosować zabiegi radialnej fali uderzeniowej, a nie sonoterapię.

Wyniki wcześniejszego badania wykazały, iż zastosowana posturografia statyczna jest niewystarczającym narzędziem obiektywizującym zachodzącego w czasie procesu gojenia zmienionego chorobowo ścięgna Achillesa po zabiegach mechanicznej terapii. W związku z tym, w kolejnej pracy (praca nr 4) do oceny zmian zachodzących na skutek zabiegów fali uderzeniowej oraz ultradźwięków wykorzystano dynamiczne badania posturograficzne, oceniające kontrolę postawy ciała podczas inicjacji wejścia i zejścia ze stopnia.

Procedura pomiarowa obejmowała dwa funkcjonalne zadania ruchowe:

1. Stanie swobodne na pierwszej platformie posturograficznej, po upływie 15 sek. wejście na drugą platformę (jeden krok), po wejściu stanie swobodne na drugiej platformie do zakończenia próby (ok. 15 sek); druga platforma umieszczona była 15 cm wyżej bezpośrednio przy krawędzi platformy pierwszej.

2. Stanie swobodne na pierwszej platformie posturograficznej, po upływie 15 sek. zejście na drugą platformę (jeden krok), po zejściu na drugą platformę stanie swobodne na drugiej platformie do zakończenia próby (ok. 15 sek); pierwsza platforma była umieszczona na 15 centymetrowym podwyższeniu, bezpośrednio przy krawędzi platformy drugiej. Badany rozpoczynał próbę od platformy umieszczonej na podwyższeniu.

Wszystkie przejścia na platformach wykonywane były na sygnał dźwiękowy. Każdą z opisanych procedur przeprowadzono dwukrotnie, tak aby każda z kończyn dolnych (objawowa i bezobjawowa) była kończyną wymachową.

Zapis sygnału COP podzielono na 3 fazy: faza pierwsza to stanie swobodne przed wykonaniem kroku, faza druga to przejście i faza trzecia to stanie swobodne do chwili zakończenia czasu trwania pomiaru. Do podziału zapisu na fazy użyto algorytmu, którego głównymi elementami były kontakt stóp z platformami oraz poziom graniczny chwilowej drogi (chwilowego przemieszczenia) COP, po przekroczeniu którego określano stan 'wyjścia ze stabilności' lub 'wejścia w stabilność'. Stan stabilny zdefiniowano jako typowe kołysanie

ciała dla którego chwilowe przemieszczenie COP nie przekraczało jej wartości średniej, powiększonej o trzy odchylenia standardowe.

Przy pomocy oprogramowania MATLAB obliczono dla fazy 1 oraz 3 zakres przemieszczeń COP (raCOP) oraz średnią prędkość przemieszczania się COP (vCOP) w płaszczyźnie strzałkowej (AP) oraz czołowej (ML).

Dla fazy 2 obliczono:

- czas przejścia – to czas od wyjścia ze stanu stabilności do wejścia w stan stabilności po przejściu,

- czas podwójnego podparcia - czas kontaktu stóp z obiema platformami.

Metoda trzyczynnikowej analizy wariancji w układzie powtarzanych pomiarów ((układ  $3 \times 2 \times 2$ ) (czas pomiaru  $\times$  grupa  $\times$  rodzaj zadania ruchowego) oraz (układ  $3 \times 2 \times 2$ ) (czas pomiaru  $\times$  grupa  $\times$  stan kończyny dolnej)) nie wykazała wielu istotnych interakcji dwu- i trzy-czynnikowych. Efekt główny rodzaju terapii był istotny statystycznie dla większości parametrów fazy 1, zarejestrowanych dla kroku inicjowanego kończyną dolną objawową: raCOP<sub>ML</sub> ( $F_{(1,23)}=5.88$ ;  $p=0.02$ ;  $\eta^2=0.2$ ), vCOP<sub>AP</sub> ( $F_{(1,23)}=4.62$ ;  $p=0.04$ ;  $\eta^2=0.17$ ) oraz vCOP<sub>ML</sub> ( $F_{(1,23)}=6.06$ ;  $p=0.02$ ;  $\eta^2=0.21$ ). Analiza testem Bonferroniego wykazała, że wartości średnie wszystkich zmiennych były istotnie mniejsze u pacjentów poddanych zabiegom radialnej fali uderzeniowej niż u pacjentów poddanych sonoterapii ( $p < 0.05$ ). Obserwacja ta potwierdza wniosek z pierwszej części badań (praca nr 3), że w terapii tendinopatii ścięgna Achillesa zaleca się stosowanie zabiegów radialnej fali uderzeniowej, a nie sonoterapię. Stanowi to wniosek praktyczny dla fizjoterapeutów oraz ortopedów.

Efekt główny czasu pomiaru dla zmiennych vCOP<sub>AP</sub> ( $F_{(2,46)}=15.23$ ;  $p<0.001$ ;  $\eta^2=0.4$ ), vCOP<sub>ML</sub> ( $F_{(2,46)}=8.12$ ;  $p=0.001$ ;  $\eta^2=0.26$ ) zarejestrowanych podczas pierwszej fazy dla inicjacji kroku kończyną dolną objawową oraz czasu przejścia ( $F_{(2,46)}=7.47$ ;  $p=0.002$ ;  $\eta^2=0.25$ ) i czasu podwójnego podparcia ( $F_{(2,46)}=32.83$ ;  $p<0.001$ ;  $\eta^2=0.59$ ) podczas inicjacji kroku kończyną dolną objawową także okazał się istotny statystycznie u wszystkich pacjentów objętych terapią falą uderzeniową oraz sonoterapią. Test post-hoc wykazał istotnie mniejsze wartości badanych zmiennych w 6 tygodniu od zakończenia terapii w porównaniu do badania początkowego ( $p < 0.05$ ).

Metoda trzyczynnikowej analizy wariancji wykazała również istotny statystycznie efekt główny rodzaju zadania ruchowego na parametry fazy 3: raCOP<sub>ML</sub> ( $F_{(1,23)}=6.4$ ;  $p=0.02$ ;  $\eta^2=0.22$ ), vCOP<sub>AP</sub> ( $F_{(1,23)}=4.52$ ;  $p=0.04$ ;  $\eta^2=0.16$ ) oraz vCOP<sub>ML</sub> ( $F_{(1,23)}=6.15$ ;  $p=0.02$ ;  $\eta^2=0.21$ ), zarejestrowane dla inicjacji kroku kończyną zdrową. Wartości badanych zmiennych

były istotnie mniejsze dla próby zejścia ze stopnia niż wejścia na stopień ( $p < 0.05$ ). Uzyskane wyniki uzupełniają dotychczasowy stan wiedzy w zakresie analizy biomechanicznej wejścia i zejścia ze stopnia, inicjowanego przez pacjentów z jednostronną tendinopatią ścięgna Achillesa.

W świetle założeń i konceptu Evidence Based Medicine rekomendacje dla fizjoterapeutów opierają się na wiarygodnych przesłankach i jednoznacznych wnioskach wypływających z meta-analiz, przeglądów systematycznych oraz randomizowanych badań klinicznych o wysokich walorach metodologicznych. Dotychczas nie opublikowano meta-analazy weryfikującej skuteczność fali uderzeniowej jako monoterapii, w porównaniu do innych metod leczenia zachowawczego w leczeniu tendinopatii ścięgna rzepki. Punnoose i wsp. (2017) do swojej meta-analazy kwalifikowali prace, w których efekty terapii fali uderzeniowej porównywano także z metodami leczenia operacyjnego. W meta-analizie z 2021 roku (Challoumas et al., 2021) oceniano skuteczność terapii łączonej fali uderzeniowej z ćwiczeniami ekscentrycznymi w tzw. kolanie skoczka. Liao i wsp. (Liao, Tsauo, et al., 2018; Liao, Xie, et al., 2018) przeprowadzili ilościową syntezę wyników pochodzących z badań pierwotnych w populacji pacjentów z tendinopatiami różnych ścięgien kończyn dolnych oraz dysfunkcjami tkanek miękkich. W związku z tym celem przeprowadzonej przeze mnie meta-analazy była ocena skuteczności terapii falą uderzeniową (jako monoterapii) u sportowców z tendinopatią ścięgna rzepki. Pytanie badawcze sformułowałam wg modelu PICO (**P**articipants, **I**ntervention, **C**omparator, **O**utcomes): jak efektywna jest u sportowców z tendinopatią ścięgna rzepki terapia pozaustrojową falą uderzeniową w porównaniu do terapii wykorzystującej efekt placebo lub inne metod leczenia zachowawczego, której skuteczność była oceniana intensywnością odczuwanych dolegliwości bólowych (wg skali VAS) oraz subiektywną oceną funkcji pacjenta (wg kwestionariusza Victorian Institute of Sport Assessment Patella - VISA-P) w obserwacji krótko- ( $< 6$  miesięcy) i długo-terminowej ( $\geq 6$  miesięcy). Przegląd krytyczny oraz meta-analizę (praca nr 2) wchodzące w skład głównego osiągnięcia naukowego, przeprowadziłam i opisałam zgodnie z wytycznymi PRISMA 2020 (ang. Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) (Page et al., 2021).

Kryteriami zakwalifikowania do przeglądu krytycznego były: randomizowane badania kliniczne; pełny tekst publikacji; język angielski publikacji; badania, w których sportowcy byli objęci terapią fali uderzeniowej; badania, w których w grupach kontrolnych stosowano efekt placebo lub inne formy leczenia zachowawczego; publikacje z dokładnym opisem

metodyki zabiegów ESWT (liczba uderzeń, gęstość energii i/lub wartość ciśnienia fali, liczba zabiegów, częstość zabiegów). Z przeglądu systematycznego wykluczono prace, w których u pacjentów potwierdzono uszkodzenia chrząstki stawowej stawu kolanowego. Nie kwalifikowano również badań prowadzonych na zwierzętach. Z przeglądu wykluczono także abstrakty z konferencji naukowych, opisy przypadków oraz wtórne badania naukowe (przeglądy systematyczne, meta-analizy, prace poglądowe).

W oparciu o przyjęte kryteria zakwalifikowania i wykluczenia, przeszukano elektroniczne bazy danych: PubMed, EBSCOHost oraz OVID (data ostatniego wejścia: 5 czerwiec 2021). Do wyszukania literatury wykorzystano dla każdej z baz ułożone przeze mnie odpowiednie formuły słów kluczowych, które były łączone w różnych zestawieniach z użyciem łączników AND, OR. Przeanalizowano również piśmiennictwo opublikowanych artykułów.

Selekcjonowanie literatury odbywało się dwuetapowo. Na podstawie przyjętych kryteriów zakwalifikowania i wykluczenia z przeglądu, na pierwszym etapie selekcji artykułów, przeanalizowałam tytuły oraz abstrakty. Artykuły, dopuszczone do drugiego etapu, zostały następnie przeanalizowane na podstawie całej ich treści.

Jakość metodologiczną randomizowanych badań klinicznych oceniałam skalą Physiotherapy Evidence Database (PEDro). Suma uzyskanych punktów w skali PEDro  $\geq 7$  oznaczała wysoką jakość metodologiczną badań, 4-6 punktów – średnią jakość metodologiczną, natomiast  $\leq 3$  – niską jakość metodologiczną badań.

Ilościową syntezę wyników pochodzących z badań pierwotnych przeprowadziłam, gdy te same zmienne (wyrażone jako średnia arytmetyczna oraz odchylenie standardowe) pochodziły przynajmniej z dwóch randomizowanych badań klinicznych. Specyfika zebranych danych pozwoliła mi przeanalizować zebrane dane dla dwóch grup porównawczych: grupa objęta terapią fali uderzeniowej jako monoterapią (grupa eksperymentalna) oraz grupa z innymi formami leczenia zachowawczego tendinopatii ścięgna rzepki (grupa kontrolna), dla następujących zmiennych: 1) intensywność dolegliwości bólowych, ocenionych wg skali VAS, w czasie dłuższym niż 6 miesięcy od zakończenia terapii, 2) funkcje ruchowe sportowców, ocenione za pomocą kwestionariusza VISA-P, w czasie dłuższym niż 6 miesięcy od zakończenia terapii. Do oceny wielkości efektu (ang. effect size) danych ciągłych wykorzystałam miarę efektu: standaryzowana różnica średnich (ang. standardized mean difference - SMD). Efekt łączny meta-analizy obliczyłam dla modelu z efektem zmiennym. Dla wszystkich obliczeń przyjęto 95% przedział ufności (ang. Confidence Intervals - CI).

Analizę niejednorodności wartości efektu przeprowadziłam z wykorzystaniem współczynnika  $I^2$  - poziom 25% przyjęto jako niską heterogeniczność, 50% - umiarkowaną heterogeniczność, 75% - wysoką heterogeniczność.

Na pierwszym etapie wyszukiwania literatury znaleziono łącznie 192 artykuły, z których ostatecznie 7 randomizowanych badań klinicznych zakwalifikowano do przeglądu systematycznego. Cztery prace miały wysoką jakość metodologiczną badań (Lee et al., 2020; Thijs et al., 2017; Vetrano et al., 2013; Zwerver et al., 2011), trzy prace średnią jakość (Cheng et al., 2019; Taunton et al., 2003; Wang et al., 2007). Przeprowadzona przeze mnie meta-analiza nie wykazała istotnego statystycznie efektu łącznego dla intensywności bólu odczuwanego w czasie dłuższym niż 6 miesięcy od zakończenia terapii falą uderzeniową oraz innych form leczenia zachowawczego (SMD: -0.33; 95% CI: od -4.64 do 3.98;  $p = 0.87$ ). Należy jednak zaznaczyć, że miary efektów z włączonych do meta-analizy badań pierwotnych miały wysoki poziom heterogeniczności ( $I^2 = 98\%$ ,  $p < 0.0001$ ). Nie wykazano również istotnego efektu łącznego dla wyniku kwestionariusza VISA-P w obserwacji długoterminowej (SMD: 8.21; 95% CI: od -39.3 do 55.73;  $p = 0.73$ ;  $I^2 = 99\%$ ).

Przeprowadzona meta-analiza wykazała porównywalną skuteczność terapeutyczną pomiędzy terapią fali uderzeniowej oraz innymi metodami leczenia zachowawczego tendinopatii ścięgna rzepki. Jednak ze względu na to, iż miary efektów z włączonych do meta-analizy badań pierwotnych mają istotny statystycznie, wysoki poziom heterogeniczności, uzyskane wyniki należy interpretować z ostrożnością. Nie można także postawić jednoznacznych wniosków odnośnie skuteczności terapii falą uderzeniową u sportowców z kolanem skoczka.

Z analizy literatury wynika, że efektywność terapeutyczna zabiegów fali uderzeniowej w populacji sportowców z tendinopatią ścięgna rzepki determinowana jest różnymi czynnikami, m.in. stopniem podejmowanej aktywności fizycznej zawodnika w czasie terapii (Zwerver et al., 2011), czasem trwania oraz nasileniem zmian degeneracyjno-zwyrodnieniowych ścięgna (Zwerver et al., 2011), metodą aplikacji fali uderzeniowej (radialna vs zogniskowana) (van der Worp et al., 2014), metodyką zabiegów oraz metodami oceny postępów terapii (subiektywne vs obiektywne) (Taunton et al., 2003). W związku z wyraźną potrzebą prowadzenia dalszych randomizowanych badań klinicznych o wysokich walorach metodologicznych, obecnie realizuję projekt badawczy pt. „*Ocena skuteczności leczniczej fali mechanicznych w entezopatii więzadła rzepki*”, który został zarejestrowany przeze mnie w Australian New Zealand Clinical Trials Registry (numer

rejestracji: ACTRN12618000714280). Wyniki badań pilotażowych zostały przedstawione na Międzynarodowej Konferencji (7<sup>th</sup> International Conference & Exhibition on Physiotherapy & Physical Rehabilitation) w Rzymie, a streszczenie opublikowano w czasopiśmie *Journal of Physiotherapy & Physical Rehabilitation* (Magdalena Stania et al., 2019).

Wdrażając się w tematykę skuteczności terapeutycznej fali uderzeniowej w tendinopatii ścięgna Achillesa, w 2019 roku przeprowadziłam wraz z zespołem badawczym pod moim kierownictwem, przegląd krytyczny dostępnej literatury dot. terapii falą uderzeniową tendinopatii ścięgna Achillesa, który został opublikowany w czasopiśmie ze wskaźnikiem Impact Factor (M Stania et al., 2019). W w/w przeglądzie uwzględniono wszystkie dostępne eksperymentalne badania naukowe o różnych schematach badawczych, tj. randomizowane badania kliniczne, prospektywne badania kohortowe, retrospektywne badania kohortowe, badania kliniczno-kontrolne. Z przeglądu wykluczono jedynie opisy przypadków oraz wtórne badania naukowe (przeglądy systematyczne, meta-analizy, prace poglądowe). Ówczesny przegląd literatury nie uwzględniał ilościowej syntezy wyników z badań pierwotnych oraz oceny jakości dowodów naukowych na skuteczność zabiegów fali uderzeniowej u pacjentów z tendinopatią ścięgna Achillesa względem innych form leczenia zachowawczego. Obecnie, w uzasadnieniu podjętego tematu, zdecydowałam się na dokonanie oceny jakościowej oraz statystycznej analizy informacji zawartych tylko w randomizowanych badaniach klinicznych, dotyczących skuteczności zastosowania EWST w przypadku tendinopatii ścięgna Achillesa, aby zweryfikować potrzebę i obszary prowadzenia dalszych badań.

Ograniczona liczba badań klinicznych weryfikujących skuteczność fali uderzeniowej u pacjentów z tendinopatią ścięgna Achillesa, różnorodna metodyka zabiegów ESWT oraz odmienne sposoby oceny efektów terapii (M Stania et al., 2019) znacznie utrudniają przeprowadzenie precyzyjnej meta-analizy w tym temacie. W dotychczas opublikowanych meta-analizach wykorzystywano szerokie kryteria zakwalifikowania badań pierwotnych (Fan et al., 2020; Liao, Tsauo, et al., 2018; Liao, Xie, et al., 2018; Mani-Babu et al., 2015); nie określono również siły dowodów naukowych na skuteczność terapeutyczną fali uderzeniowej w leczeniu tendinopatii ścięgna Achillesa (Fan et al., 2020; Punnoose et al., 2017).

Opublikowany przegląd krytyczny i meta-analiza (praca nr 5), wchodzące w skład głównego osiągnięcia naukowego, zostały poprzedzone zarejestrowaniem przeze mnie protokołu badań na platformie INPLASY (data rejestracji: 6.07.2022; numer rejestracji: INPLASY202270028) (M Stania et al., 2022).

Do przeglądu krytycznego w oparciu o format PICOS zakwalifikowałam randomizowane badania kliniczne w języku angielskim, w których grupę eksperymentalną stanowili pacjenci z rozpoznaniem tendinopatii ścięgna Achillesa, bez względu na czas trwania ich dolegliwości oraz lokalizację zmian degeneracyjno-zwyrodnieniowych w obrębie ścięgna. Prace naukowe kwalifikowano tylko wtedy, gdy pacjenci byli poddani monoterapii w postaci zabiegów radialnej, lub zogniskowanej fali uderzeniowej, a parametry aplikacyjne zostały dokładnie określone w danym raporcie. Do przeglądu włączano randomizowane badania kliniczne, w których pacjenci z grupy kontrolnej nie byli objęci żadną formą terapii, byli poddani terapii pozorowanej (placebo ESWT) lub innej formie leczenia zachowawczego.

Kryteriami wykluczenia z przeglądu krytycznego były: (1) badania na zwierzętach lub wypreparowanych ścięgnach Achillesa; (2) badania w populacji pacjentów z objawową ostrogą piętową i/lub zapaleniem powięzi poduszki stopy; (3) pacjenci z grupy kontrolnej, którzy byli poddani leczeniu operacyjnemu lub farmakoterapii; (4) pacjenci z grupy eksperymentalnej, którzy byli poddani terapii łączonej fali uderzeniowej i innej metody leczenia zachowawczego; (5) pacjenci z grupy eksperymentalnej lub grupy kontrolnej, którzy byli poddani radialnej i zogniskowanej fali uderzeniowej w ramach jednej terapii. Z przeglądu wykluczono prospektywne badania kohortowe, badania kliniczno-kontrolne, serie przypadków (badanie pretest/posttest, badanie posttest).

W oparciu o przyjęte kryteria zakwalifikowania i wykluczenia wg modelu PICOS, przeszukałam elektroniczne bazy danych: PubMed, EBSCOHost, Embase oraz OVID. Selekcjonowanie literatury oraz ocena jakości metodologicznej prac były takie same jak w przypadku przeglądu krytycznego dot. skuteczności ESWT w terapii kolana skoczka (praca nr 2). Do oceny wielkości efektu danych ciągłych wykorzystałam różnicę średnich (D) (ang. mean difference) jako miarę efektu. Efekt łączny meta-analizy obliczyłam dla modelu z efektem zmiennym. Dla wszystkich obliczeń przyjęto 95% przedział ufności. Analizę niejednorodności wartości efektu przeprowadziłam z wykorzystaniem współczynnika  $I^2$  - poziom 25% przyjęto jako niską heterogeniczność, 50% - umiarkowaną heterogeniczność, 75% - wysoką heterogeniczność.

Przeprowadzona ocena wg skali Physiotherapy Evidence Database wskazała 6 randomizowanych badań klinicznych o wysokiej jakości metodologicznej ( $\geq 7$  punktów) (Lynen et al., 2017; Pinitkwamdee et al., 2020; Rompe et al., 2007, 2008, 2009; Vahdatpour et al., 2018) oraz 2 badania o średniej jakości metodologicznej (4-6 punktów) (Costa et al., 2005; Notarnicola et al., 2014). Biorąc pod uwagę charakterystykę metodologiczną i kliniczną

poszczególnych badań pierwotnych, możliwe było przeprowadzenie syntezy meta-analitycznej jedynie dla następujących zmiennych: 'intensywność dolegliwości bólowych podczas obciążenia' (ocenionych skalą Numeric Rating Scale - NRS) oraz 'funkcje i aktywność pacjenta' (ocenionych za pomocą kwestionariusza Victorian Institute of Sport Assessment – Achilles - VISA-A).

Przeprowadzona przeze mnie meta-analiza dotycząca intensywności dolegliwości bólowych ścięgna Achillesa po terapii falą uderzeniową oraz po innych formach terapii zachowawczej nie wykazała istotnego statystycznie efektu łącznego (D: -0.8; 95% CI: od -3.15 do 1.56;  $p > 0.5$ ). Jednak miary efektów z włączonych do meta-analizy raportów miały wysoki poziom heterogeniczności ( $I^2 = 85.62\%$ ,  $p = 0.008$ ). Nie wykazano również istotnego statystycznie efektu łącznego dla wyników kwestionariusza VISA-A (D: 5.74; 95% CI: od -15.02 do 26.51;  $p = 0.58$ ,  $I^2 = 92.28\%$ ).

Istotnym, nowatorskim elementem prezentowanej meta-analizy była ocena siły dowodu naukowego, którą przeprowadziłam w oparciu o system GRADE, opracowany przez Grupę Roboczą GRADE – The Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (Guyatt et al., 2008). W ocenie jakości dowodów naukowych oceniłam ryzyko występowania: błędu systematycznego (ang. *risk of bias*) wg kryteriów określonych przez Cochrane Collaboration (Higgins et al., 2011), niezgodności wyników badań (ang. *inconsistency*), niepewności odniesienia do warunków tworzonych zaleceń (ang. *indirectness*), nieprecyzyjnego oszacowania efektów (ang. *imprecision*) oraz wybiórczej publikacji badań (ang. *publication bias*). Przeprowadzona ocena wykazała bardzo niskiej jakości dowody naukowe na skuteczność zabiegów fali uderzeniowej u pacjentów z tendinopatią ścięgna Achillesa względem innych form zachowawczego leczenia, co stanowi główne osiągnięcie przedstawionego badania.

#### 4.1.3. Wnioski końcowe, implikacje praktyczne

Wyniki przeprowadzonych badań oraz wyciągnięte na ich podstawie wnioski stanowią oryginalny wkład w rozwój badań nad skutecznością terapeutyczną zabiegów falą uderzeniową w tendinopatii wybranych ścięgien kończyn dolnych oraz kończyn górnych. Po raz pierwszy w badaniach porównano wpływ zogniskowanej oraz radialnej fali uderzeniowej na dolegliwości w przebiegu łokcia tenisisty w zależności od okresu dysfunkcji. Nowatorskie są również randomizowane badania kliniczne nad skutecznością fali uderzeniowej w



tendinopatii ścięgna Achillesa z wykorzystaniem obiektywnych narzędzi pomiarowych: posturografii statycznej podczas stania swobodnego oraz posturografii dynamicznej podczas inicjacji wejścia/zejścia ze stopnia w ocenie efektów terapii. Należy zaznaczyć, że stabilografia dynamiczna nie jest złotym standardem w posturografii. Badania te zaplanowano oraz przeprowadzono zgodnie z wytycznymi opracowanymi przez redakcyjną grupę CONSORT. Dotychczas w dostępnej literaturze, nie przeprowadzono także oceny siły dowodu naukowego w oparciu o system GRADE, na skuteczność zabiegów fali uderzeniowej u pacjentów z tendinopatią ścięgna Achillesa, co wyróżnia opublikowany przez mnie przegląd krytyczny i meta-analizę.

Wskazówki praktyczne dla lekarzy oraz fizjoterapeutów zajmujących się leczeniem tendinopatii ścięgien:

**Praca nr 1 pt. „A comparative study of the efficacy of radial and focused shock wave therapy for tennis elbow depending on symptom duration”, Archives of Medical Science, 2021.**

1. Radialna oraz zogniskowana fala uderzeniowa są tak samo skuteczne w leczeniu łokcia tenisisty. Ze względu na brak konieczności wcześniejszej lokalizacji zmian chorobowych za pomocą badania ultrasonograficznego, zabieg radialnej fali uderzeniowej jest prostszy i mniej czasochłonny niż zabieg radialnej fali uderzeniowej.
2. Zarówno w przypadku ostrych (< 3 m-cy), jak i przewlekłych (> 6 m-cy) dolegliwości związanych z występowaniem tzw. łokcia tenisisty, zaleca się następujące parametry zabiegowe:
  - RSWT: 2000 uderzeń / częstotliwość: 8 Hz / ciśnienie: 2.5 bara / opracowanie najbardziej bolesnego punktu w obrębie nadkłykcia boczego / 3 zabiegi z 7-dniowymi przerwami;
  - lub FSWT: 2000 uderzeń / częstotliwość: 4 Hz / gęstość energii 0.2 mJ/mm<sup>2</sup> / ogniskowanie energii w najbardziej bolesnym punkcie w obrębie nadkłykcia boczego / 3 zabiegi z 7-dniowymi przerwami.

**Praca nr 2 pt. „Treatment of jumper’s knee with extracorporeal shockwave therapy: A systematic review and meta-analysis”. Journal of Human Kinetics, 2022.**

1. Wnioski płynące z analiz oraz wyników opublikowanych badań pierwotnych dotyczących skuteczności fali uderzeniowej (jako monoterapii) względem innych form leczenia

zachowawczego tendinopatii ścięgna rzepki u sportowców, są niejednolite i niejednoznaczne.

2. W związku z tym, iż nie można postawić jednoznacznych rekomendacji odnośnie stosowania terapii falą uderzeniową u sportowców z kolanem skoczka, konieczne jest prowadzenie dalszych randomizowanych badań klinicznych o wysokich walorach metodologicznych wg konceptu Evidence Based Medicine.

**Praca nr 3 pt. „Analysis of pain intensity and postural control for assessing the efficacy of shock wave therapy and sonotherapy in Achilles tendinopathy - A randomized controlled trial”, Clinical Biomechanics (Bristol, Avon), 2023.**

1. Zabiegi radialnej fali uderzeniowej, skojarzone z głębokim masażem poprzecznym ścięgna, są bardziej skuteczne w terapii bólu występującego podczas aktywności u pacjentów z tendinopatią środkowej części ścięgna Achillesa, niż terapia łączona ultradźwięków i głębokiego masażu poprzecznego.
2. U pacjentów z tendinopatią środkowej części ścięgna Achillesa, w celu zmniejszenia dolegliwości bólowych, zaleca się następującą metodę zabiegów:
  - RSWT: I faza – bezpośrednio na ścięgno Achillesa / 2000 uderzeń / 10 Hz / 3 bary; II faza – na brzusiec przyśrodkowy i boczny mięśnia brzuchatego łydki / 2000 uderzeń / 10 Hz / 3 bary / 3 zabiegi z 7-dniowymi przerwami.
  - Głęboki masaż poprzeczny: każde miejsce bólowe w obrębie ścięgna Achillesa (zwykle 2 lub 3) należy opracować osobno, każdorazowo w czasie 10 minut. Częstotliwość ruchów palcami terapeuty: 2-3 Hz. Wraz z ustępowaniem dolegliwości bólowych, terapeuta powinien zwiększać stosowany ucisk w trakcie masażu. Łącznie 6 sesji terapeutycznych w czasie 2 tygodni.
3. Posturografia statyczna nie znajduje zastosowania w ocenie zachodzącego w czasie procesu zdrowienia kończyny z tendinopatią ścięgna Achillesa na skutek zabiegów mechanoterapii.
4. Badanie posturograficzne podczas stania swobodnego można wykorzystać w badaniach obserwacyjnych do porównania trajektorii przemieszczeń środka nacisku stóp w płaszczyźnie strzałkowej, pomiędzy kończyną chorą (z tendinopatią ścięgna Achillesa) i zdrową.

**Praca nr 4 pt. „A preliminary investigation into the impact of shock wave therapy and sonotherapy on postural control of stepping tasks in patients with Achilles tendinopathy”, *Frontiers in Neurology*, 2023.**

1. Posturografia dynamiczna podczas inicjacji wejścia i zejścia ze stopnia, nie znajduje zastosowania w randomizowanych badaniach klinicznych w monitorowaniu procesu zdrowienia zmienionego chorobowo ścięgna Achillesa na skutek zabiegów mechanoterapii.
2. Pacjenci poddani zabiegom fali uderzeniowej mają lepszą kontrolę postawy ciała przed wykonaniem wejścia/zejścia ze stopnia niż pacjenci objęci sonoterapią, bez względu na czas pomiaru oraz rodzaj zadania ruchowego. Zatem u pacjentów z tendinopatią ścięgna Achillesa zaleca się stosowanie radialnej fali uderzeniowej wg metodyki: I faza – bezpośrednio na ścięgno Achillesa / 2000 uderzeń / 10 Hz / 3 bary; II faza – na brzuszec przyśrodkowy i boczny mięśnia brzuchatego łydki / 2000 uderzeń / 10 Hz / 3 bary / 3 zabiegi z 7-dniowymi przerwami, skojarzonej z zabiegami głębokiego masażu poprzecznego.

**Praca nr 5 pt. „The efficacy of extracorporeal shock wave therapy as a monotherapy for Achilles tendinopathy: A systematic review and meta-analysis”, *Journal of Chiropractic Medicine*, 2023.**

1. Istnieją bardzo niskiej jakości dowody naukowe na porównywalną skuteczność zabiegów fali uderzeniowej (jako monoterapii) i innych form zachowawczego leczenia tendinopatii ścięgna Achillesa, ocenianą poprzez zmianę intensywności bólowych (wg skali NRS) oraz funkcji i aktywności ruchowej pacjentów (wg kwestionariusza VISA-A).
2. W świetle założeń i konceptu Evidence Based Medicine, konieczne jest prowadzenie dalszych randomizowanych badań klinicznych o wysokich walorach metodologicznych.

**Spis piśmiennictwa wykorzystanego w opisie osiągnięcia naukowego**

- Abdelkader, N. A., Helmy, M. N. K., Fayaz, N. A., & Saweeres, E. S. B. (2021). Short- and Intermediate-Term Results of Extracorporeal Shockwave Therapy for Noninsertional Achilles Tendinopathy. *Foot and Ankle International*, 42(6), 788–797.  
<https://doi.org/10.1177/1071100720982613>
- Al-Abbad, H., & Simon, J. V. (2013). The effectiveness of extracorporeal shock wave therapy on chronic Achilles tendinopathy: A systematic review. *Foot and Ankle International*, 34(1), 33–41.  
<https://doi.org/10.1177/1071100712464354>
- Aström, M., & Rausing, A. (1995). Chronic Achilles tendinopathy. A survey of surgical and

- histopathologic findings. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 316, 151-64.
- Bah, I., Fernandes, N., Chimenti, R., Ketz, J., Flemister, A., & Buckley, M. (2020). Tensile mechanical changes in the Achilles tendon due to Insertional Achilles tendinopathy. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 112. <https://doi.org/10.1016/j.jmbm.2020.104031>
- Baker, K. G., Robertson, V. J., & Duck, F. A. (2001). A review of therapeutic ultrasound: Biophysical effects. *Physical Therapy*, 81(7), 1351-1358. <https://doi.org/10.1093/ptj/81.7.1351>
- Challoumas, D., Pedret, C., Biddle, M., Ng, N. Y. B., Kirwan, P., Cooper, B., Nicholas, P., Wilson, S., Clifford, C., & Millar, N. L. (2021). Management of patellar tendinopathy: a systematic review and network meta-analysis of randomised studies. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 7(4). <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2021-001110>
- Cheng, L., Chang, S., Qian, L., Wang, Y., & Yang, M. (2019). Extracorporeal shock wave therapy for isokinetic muscle strength around the knee joint in athletes with patellar tendinopathy. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(5), 822-827. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.18.09023-0>
- Chester, R., Costa, M. L., Shepstone, L., Cooper, A., & Donell, S. T. (2008). Eccentric calf muscle training compared with therapeutic ultrasound for chronic Achilles tendon pain-A pilot study. *Manual Therapy*, 13(6), 484-491. <https://doi.org/10.1016/j.math.2007.05.014>
- Ciccotti, M., Schwartz, M., & Ciccotti, M. (2004). Diagnosis and treatment of medial epicondylitis of the elbow. *Clinics in Sports Medicine*, 23(4), 693-705. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2004.04.011>
- Costa, M., Shepstone, L., Donell, S., & Thomas, T. (2005). Shock wave therapy for chronic Achilles tendon pain: a randomized placebo-controlled trial. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 440(440), 199-204. <https://doi.org/10.1097/01.BLO.0000180451.03425.48>
- De Vries, A. J., Koolhaas, W., Zwerver, J., Diercks, R. L., Nieuwenhuis, K., Van Der Worp, H., Brouwer, S., & Van Den Akker-Scheek, I. (2017). The impact of patellar tendinopathy on sports and work performance in active athletes. *Research in Sports Medicine (Print)*, 25(3), 253-265. <https://doi.org/10.1080/15438627.2017.1314292>
- Dedes, V., Tzirogiannis, K., Polikandrioti, M., Dede, A., Mitsias, A., & Panoutsopoulos, G. (2020). Comparison of radial extracorporeal shockwave therapy with ultrasound therapy in patients with lateral epicondylitis. *Journal of Medical Ultrasonics* (2001), 47(2), 319-325. <https://doi.org/10.1007/S10396-019-01002-9>
- Fan, Y., Feng, Z., Cao, J., & Fu, W. (2020). Efficacy of Extracorporeal Shock Wave Therapy for Achilles Tendinopathy: A Meta-analysis. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 8(2). <https://doi.org/10.1177/2325967120903430>
- Fenwick, S., Hazleman, B., & Riley, G. (2002). The vasculature and its role in the damaged and healing tendon. *Arthritis Research*, 4(4), 252-260. <https://doi.org/10.1186/AR416>
- Finnamore, E., Waugh, C., Solomons, L., Ryan, M., West, C., & Scott, A. (2019). Transverse tendon stiffness is reduced in people with Achilles tendinopathy: A cross-sectional study. *PLoS One*, 14(2). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0211863>
- Florit, D., Pedret, C., Casals, M., Malliaras, P., Sugimoto, D., & Rodas, G. (2019). Incidence of Tendinopathy in Team Sports in a Multidisciplinary Sports Club Over 8 Seasons. *Journal of Sports Science & Medicine*, 18(4), 780-788. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31827363/>

- Gabel, G. (1999). Acute and chronic tendinopathies at the elbow. *Current Opinion in Rheumatology*, *11*(2), 138–143. <https://doi.org/10.1097/00002281-199903000-00010>
- Gatz, M., Schweda, S., Betsch, M., Dirrichs, T., de la Fuente, M., Reinhardt, N., & Quack, V. (2021). Line- and Point-Focused Extracorporeal Shock Wave Therapy for Achilles Tendinopathy: A Placebo-Controlled RCT Study. *Sports Health*, *13*(5), 511–518. <https://doi.org/10.1177/1941738121991791>
- Guyatt, G. H., Oxman, A. D., Vist, G. E., Kunz, R., Falck-Ytter, Y., Alonso-Coello, P., & Schünemann, H. J. (2008). GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, *336*(7650), 924–926. <https://doi.org/10.1136/BMJ.39489.470347.AD>
- Higgins, J. P. T., Altman, D. G., Gøtzsche, P. C., Jüni, P., Moher, D., Oxman, A. D., Savović, J., Schulz, K. F., Weeks, L., & Sterne, J. A. C. (2011). The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, *343*(7829). <https://doi.org/10.1136/BMJ.D5928>
- Järvinen, T., Kannus, P., Maffulli, N., & Khan, K. (2005). Achilles tendon disorders: etiology and epidemiology. *Foot and Ankle Clinics*, *10*(2), 255–266. <https://doi.org/10.1016/J.FCL.2005.01.013>
- Köksal, I., Güler, O., Mahiroğullari, M., Mutlu, S., Çakmak, S., & Akşahin, E. (2015). Comparison of extracorporeal shock wave therapy in acute and chronic lateral epicondylitis. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, *49*(5), 465–470. <https://doi.org/10.3944/AOTT.2015.14.0215>
- Lagas, I., Fokkema, T., Bierma-Zeinstra, S., Verhaar, J., Middelkoop, M. von, & Vos, R.-J. de. (2020). How many runners with new-onset Achilles tendinopathy develop persisting symptoms? A large prospective cohort study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *30*(10), 1939. <https://doi.org/10.1111/SMS.13760>
- Lee, W. C., Ng, G. Y. F., Zhang, Z. J., Malliaras, P., Masci, L., & Fu, S. N. (2020). Changes on Tendon Stiffness and Clinical Outcomes in Athletes Are Associated With Patellar Tendinopathy After Eccentric Exercise. *Clinical Journal of Sport Medicine : Official Journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, *30*(1), 25–32. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000562>
- Lewis, T. L., Yip, G. C. K., Robertson, K., Groom, W. D., Francis, R., Singh, S., Walker, R., Abbasian, A., & Latif, A. (2022). Health-related quality of life in patients with Achilles tendinopathy: Comparison to the general population of the United Kingdom. *Foot and Ankle Surgery*. <https://doi.org/10.1016/J.FAS.2022.02.018>
- Li, H. Y., & Hua, Y. H. (2016). Achilles Tendinopathy: Current Concepts about the Basic Science and Clinical Treatments. *BioMed Research International*, *2016*. <https://doi.org/10.1155/2016/6492597>
- Liao, C. De, Tsauo, J. Y., Chen, H. C., & Liou, T. H. (2018). Efficacy of Extracorporeal Shock Wave Therapy for Lower-Limb Tendinopathy: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, *97*(9), 605–619. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000925>
- Liao, C. De, Xie, G. M., Tsauo, J. Y., Chen, H. C., & Liou, T. H. (2018). Efficacy of extracorporeal shock wave therapy for knee tendinopathies and other soft tissue disorders: a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Musculoskeletal Disorders*, *19*(1). <https://doi.org/10.1186/S12891-018-2204-6>
- Longo, U. G., Ronga, M., & Maffulli, N. (2009). Achilles tendinopathy. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, *17*(2), 112–126. <https://doi.org/10.1097/jsa.0b013e3181a3d625>

- Lynen, N., De Vroey, T., Spiegel, I., Van Ongeval, F., Hendrickx, N. J., & Stassijns, G. (2017). Comparison of Peritendinous Hyaluronan Injections Versus Extracorporeal Shock Wave Therapy in the Treatment of Painful Achilles' Tendinopathy: A Randomized Clinical Efficacy and Safety Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 98*(1), 64–71. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2016.08.470>
- Maffulli, N., Khan, K. M., & Puddu, G. (1998). Overuse tendon conditions: Time to change a confusing terminology. *Arthroscopy, 14*(8), 840–843. [https://doi.org/10.1016/S0749-8063\(98\)70021-0](https://doi.org/10.1016/S0749-8063(98)70021-0)
- Maffulli, N., Sharma, P., & Luscombe, K. (2004). Achilles tendinopathy: aetiology and management. *Journal of the Royal Society of Medicine, 97*(10), 472–476. <https://doi.org/10.1258/JRSM.97.10.472>
- Mani-Babu, S., Morrissey, D., Waugh, C., Screen, H., & Barton, C. (2015). The effectiveness of extracorporeal shock wave therapy in lower limb tendinopathy: a systematic review. *The American Journal of Sports Medicine, 43*(3), 752–761. <https://doi.org/10.1177/0363546514531911>
- Notarnicola, A., Maccagnano, G., Tafuri, S., Forcignanò, M., Panella, A., & Moretti, B. (2014). CHLT therapy in the treatment of chronic insertional Achilles tendinopathy. *Lasers in Medical Science, 29*(3), 1217–1225. <https://doi.org/10.1007/S10103-013-1510-3>
- Ogden, J. A., Tóth-Kischkat, A., & Schultheiss, R. (2001). Principles of shock wave therapy. *Clinical Orthopaedics and Related Research, 387*, 8–17. <https://doi.org/10.1097/00003086-200106000-00003>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ, 372*. <https://doi.org/10.1136/BMJ.N71>
- Pinitkwamdee, S., Laohajaroensombat, S., Orapin, J., & Woratanarat, P. (2020). Effectiveness of Extracorporeal Shockwave Therapy in the Treatment of Chronic Insertional Achilles Tendinopathy. *Foot and Ankle International, 41*(4), 403–410. <https://doi.org/10.1177/1071100719898461>
- Punnoose, A., Norrish, A., & Pak, K. (2017). *Extracorporeal Shock Wave Therapy for Achilles and Patellar Tendinopathy: Meta-Analysis and a Systematic Review of the Literature*. <https://doi.org/10.4172/2573-0312.1000124>
- Rasmussen, S., Christensen, M., Mathiesen, I., & Simonson, O. (2008). Shockwave therapy for chronic Achilles tendinopathy: A double-blind, randomized clinical trial of efficacy. *Acta Orthopaedica, 79*(2), 249–256. <https://doi.org/10.1080/17453670710015058>
- Riel, H., Lindstrøm, C., Rathleff, M., Jensen, M., & Olesen, J. (2019). Prevalence and incidence rate of lower-extremity tendinopathies in a Danish general practice: a registry-based study. *BMC Musculoskeletal Disorders, 20*(1). <https://doi.org/10.1186/S12891-019-2629-6>
- Riyas Basheer, K. B., Subhashchandra, R., Irshana Balkies, A., & Jasim Junaid, N. (2020). Incidence of tennis elbow and association of hand grip strength among college students. *International Journal of Research in Medical Sciences, 9*(1), 177. <https://doi.org/10.18203/2320-6012.IJRMS20205839>
- Rompe, J., Furia, J., & Maffulli, N. (2008). Eccentric loading compared with shock wave treatment for chronic insertional achilles tendinopathy: A randomized, controlled trial. *Journal of Bone and*

- Joint Surgery - Series A*, 90(1), 52–61. <https://doi.org/10.2106/JBJS.F.01494>
- Rompe, J., Furia, J., & Maffulli, N. (2009). Eccentric loading versus eccentric loading plus shock-wave treatment for midportion achilles tendinopathy: a randomized controlled trial. *The American Journal of Sports Medicine*, 37(3), 463–470. <https://doi.org/10.1177/0363546508326983>
- Rompe, J., Nafe, B., Furia, J., & Maffulli, N. (2007). Eccentric loading, shock-wave treatment, or a wait-and-see policy for tendinopathy of the main body of tendo Achillis: a randomized controlled trial. *The American Journal of Sports Medicine*, 35(3), 374–383. <https://doi.org/10.1177/0363546506295940>
- Samagh, P. (2015). THE IMPACT OF LATERAL EPICONDYLITIS ON QUALITY OF LIFE. *International Journal of Physiotherapy*, 2(4). <https://doi.org/10.15621/IJPHY/2015/V2I4/67742>
- Silbernagel, K. G., Gustavsson, A., Thomeé, R., & Karlsson, J. (2006). Evaluation of lower leg function in patients with Achilles tendinopathy. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 14(11), 1207–1217. <https://doi.org/10.1007/s00167-006-0150-6>
- Sleeswijk Visser, T. S. O., Van Der Vlist, A. C., Van Oosterom, R. F., Van Veldhoven, P., Verhaar, J. A. N., & De Vos, R. J. (2021). Impact of chronic Achilles tendinopathy on health-related quality of life, work performance, healthcare utilisation and costs. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 7(1), e001023. <https://doi.org/10.1136/BMJSEM-2020-001023>
- Stania, M., Juras, G., Chmielewska, D., Polak, A., Kucio, C., & Król, P. (2019). Extracorporeal Shock Wave Therapy for Achilles Tendinopathy. *BioMed Research International*, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/3086910>
- Stania, M., Król, B., Franek, A., Błaszczak, E., Dolibog, P., Polak, A., Dolibog, P., Durmala, J., & Król, P. (2020). A comparative study of the efficacy of radial and focused shock wave therapy for tennis elbow depending on symptom duration. *Archives of Medical Science*, 1–10. <https://doi.org/10.5114/aoms.2019.81361>
- Stania, M., Malá, J., & Chmielewska, D. (2022). The extracorporeal shock wave therapy as a monotherapy for Achilles tendinopathy: A protocol for a systematic review. *Implasy Protocol, INPLASY202*, 1–6. <https://doi.org/10.37766/implasy2022.7.0028>
- Stania, Magdalena, Juras, G., Slomka, K. J., Marszalek, W., & Król, P. (2019). Radial shock wave therapy and ultrasound therapy for patellar tendinopathy - A pilot study. *Journal of Physiotherapy & Physical Rehabilitation*, 4, 80. <https://doi.org/10.4172/2573-0312-C1-012>
- Sussmilch-Leitch, S. P., Collins, N. J., Bialocerkowski, A. E., Warden, S. J., & Crossley, K. M. (2012). Physical therapies for Achilles tendinopathy: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Foot and Ankle Research*, 5(1), 1. <https://doi.org/10.1186/1757-1146-5-15>
- Taunton, K. M., Taunton, J., & Khan, K. (2003). Treatment of patellar tendinopathy with extracorporeal shock wave therapy. *British Columbia Medical Journal*, 45(10), 500–507.
- Thijs, K. M., Zwerver, J., Backx, F. J. G., Steeneken, V., Rayer, S., Groenenboom, P., & Moen, M. H. (2017). Effectiveness of Shockwave Treatment Combined With Eccentric Training for Patellar Tendinopathy: A Double-Blinded Randomized Study. *Clinical Journal of Sport Medicine : Official Journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 27(2), 89–96. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000332>
- Vahdatpour, B., Forouzan, H., Momeni, F., Ahmadi, M., & Taheri, P. (2018). Effectiveness of extracorporeal shockwave therapy for chronic Achilles tendinopathy: A randomized clinical trial. *Journal of Research in Medical Sciences : The Official Journal of Isfahan University of Medical*

- Sciences, 23(4). [https://doi.org/10.4103/JRMS.JRMS\\_413\\_16](https://doi.org/10.4103/JRMS.JRMS_413_16)
- van der Vlist, A., Winters, M., Weir, A., Ardern, C., Welton, N., Caldwell, D., Verhaar, J., & de Vos, R. (2021). Which treatment is most effective for patients with Achilles tendinopathy? A living systematic review with network meta-analysis of 29 randomised controlled trials. *British Journal of Sports Medicine*, 55(5), 249–255. <https://doi.org/10.1136/BJSports-2019-101872>
- van der Worp, H., Zwerver, J., Hamstra, M., van den Akker-Scheek, I., & Diercks, R. L. (2014). No difference in effectiveness between focused and radial shockwave therapy for treating patellar tendinopathy: a randomized controlled trial. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA*, 22(9), 2026–2032. <https://doi.org/10.1007/S00167-013-2522-Z>
- Vetrano, M., Castorina, A., Vulpiani, M., Baldini, R., Pavan, A., & Ferretti, A. (2013). Platelet-rich plasma versus focused shock waves in the treatment of jumper's knee in athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 41(4), 795–803. <https://doi.org/10.1177/0363546513475345>
- von Rickenbach, K., Borgstrom, H., Tenforde, A., Borg-Stein, J., & McInnis, K. (2021). Achilles Tendinopathy: Evaluation, Rehabilitation, and Prevention. *Current Sports Medicine Reports*, 20(6), 327–334. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000855>
- Wang, C. J., Ko, J. Y., Chan, Y. S., Weng, L. H., & Hsu, S. L. (2007). Extracorporeal shockwave for chronic patellar tendinopathy. *American Journal of Sports Medicine*, 35(6), 972–978. [https://doi.org/10.1177/0363546506298109/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177\\_0363546506298109-FIG1.JPEG](https://doi.org/10.1177/0363546506298109/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177_0363546506298109-FIG1.JPEG)
- Winter, D., Patla, A., Prince, F., Ishac, M., & Gielo-Perczak, K. (1998). Stiffness control of balance in quiet standing. *Journal of Neurophysiology*, 80(3), 1211–1221. <https://doi.org/10.1152/JN.1998.80.3.1211>
- Yan, B. L., Wan, Y., Zhang, H., Pan, M. T., & Zhou, C. (2020). Extracorporeal Shockwave Therapy for Patients with Chronic Achilles Tendinopathy in Long or Short Course. *BioMed Research International*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/7525096>
- Zhang, S., Li, H., Yao, W., Hua, Y., & Li, Y. (2020). Therapeutic Response of Extracorporeal Shock Wave Therapy for Insertional Achilles Tendinopathy Between Sports-Active and Nonsports-Active Patients With 5-Year Follow-up. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 8(1). <https://doi.org/10.1177/2325967119898118>
- Zwerver, J., Hartgens, F., Verhagen, E., van der Worp, H., van den Akker-Scheek, I., & Diercks, R. (2011). No effect of extracorporeal shockwave therapy on patellar tendinopathy in jumping athletes during the competitive season: a randomized clinical trial. *The American Journal of Sports Medicine*, 39(6), 1191–1199. <https://doi.org/10.1177/0363546510395492>

## 4.2. Pozostały dorobek naukowy nie wchodzący w skład głównego osiągnięcia

### 4.2.1. Publikacje naukowe w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports

Łączna punktacja mojego dorobku naukowego wynosi 62,313 punktów IF oraz 1823 punktów MNI SW/MEiN (w tym publikacje wykazane jako główne osiągnięcie naukowe: 12,75 punktów IF oraz 480 punktów MNI SW/MEiN). Łączna punktacja mojego pozostałego



dorobku naukowego, który nie wchodzi w skład głównego osiągnięcia, wynosi 49,563 punktów IF oraz 1343 punktów MNiSW/MEiN. Jestem pierwszym autorem 14 publikacji posiadających IF (w tym 4 publikacji wykazanych jako główne osiągnięcie naukowe). Na prace, w których jestem pierwszym autorem przypada łącznie 34,643 punktów IF oraz 970 punktów MNiSW/MEiN - we wszystkich tych pracach miałam wiodący udział w obszarze koncepcyjnym, merytorycznym, wykonawczym i redakcyjnym.

Przed uzyskaniem stopnia doktora nauk o kulturze fizycznej byłam współautorem 1 pracy oryginalnej posiadającej IF (IF: 0.754; MNiSW: 20). Łączna punktacja MNiSW całego dorobku naukowego przed doktoratem wynosi 29 punktów. Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk o kulturze fizycznej byłam autorem oraz współautorem prac naukowych, których wartość punktowa wynosi: 61,559 punktów IF; 1794 punktów MNiSW/MEiN.

Analiza bibliometryczna mojego dorobku naukowego potwierdzona przez Bibliotekę główną Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach znajduje się w załączniku nr 6.

#### **4.2.2. Liczba cytowań publikacji oraz Indeks Hirscha**

Dane o cytowaniach na dzień 15.06.2023

##### **SCOPUS**

Liczba cytowań ogółem: 325

Liczba cytowań bez autocytoowań: 312

Indeks Hirscha: 12

##### **WEB OF SCIENCE**

Liczba cytowań ogółem: 299

Liczba cytowań bez autocytoowań: 279

Indeks Hirscha: 11

#### 4.2.3. Krótkie omówienie wybranych prac oryginalnych stanowiących pozostałe osiągnięcia naukowe niewchodzących w skład osiągnięcia, o którym mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020r. poz. 85 z późn. zm)

Po uzyskaniu stopnia doktora współpracowałam z kilkoma zespołami naukowymi, zarówno z uczelni macierzystej, jak i z uczelni innych (krajowych i zagranicznych), w różnych tematach badawczych, które obejmują następujące zagadnienia:

1. Wpływ wibracji całego ciała na organizm człowieka;
2. Fizjoterapia w leczeniu zachowawczym nietrzymania moczu u kobiet;
3. Skuteczność terapeutyczna bodźców fizykalnych w fizjoterapii;
4. Kontrola postawy ciała u dzieci z zaburzeniami neurorozwojowymi.

#### *Wpływ wibracji całego ciała na organizm człowieka*

Główny obszar mojego zainteresowania badawczego już na etapie pracy magisterskiej i doktorskiej związany był z wpływem wibracji całego ciała na organizm człowieka, który kontynuuję do dzisiaj.

Po uzyskaniu stopnia doktora n. kf. poszerzyłam metodykę projektu badawczego weryfikującego wpływ treningu wibracyjnego o wysokiej oraz niskiej intensywności drgań mechanicznych na kontrolę postawy ciała w warunkach statycznych zadań motorycznych. Zaprezentowane w dwóch publikacjach wyniki sugerują, że 4-tygodniowy trening wibracyjny zmniejsza przemieszczenia środka nacisku stóp na podłoże w grupie młodych, zdrowych mężczyzn.<sup>1,2</sup> Najbardziej korzystne zmiany adaptacyjne w układzie kontroli postawy ciała wystąpiły po 4 tygodniach treningu wibracyjnego całego ciała o częstotliwości drgań 60 Hz oraz amplitudzie przemieszczeń platformy 2 mm, co pozwala wnioskować o stosowaniu takich wartości parametrów wibracji w treningu sportowym osób zdrowych.<sup>1</sup> Przeprowadzone przeze mnie badania potwierdziły również zasadność implementacji bardziej złożonej metody opracowania sygnału COP, którą jest metoda *Rambling-Trembling*. Dekompozycja sygnału

---

<sup>1</sup> Piecha, M., Król, P., Juras, G., Sobota, G., Polak, A., & Bacik, B. (2013). The effect of short-and long-term vibration training on postural stability in men. *Acta of Bioengineering and Biomechanics Original Paper*, 15(3). <https://doi.org/10.5277/abb130304>

<sup>2</sup> Piecha, M., Juras, G., Król, P., Sobota, G., Polak, A., & Bacik, B. (2014). The Effect of a Short-Term and Long-Term Whole-Body Vibration in Healthy Men upon the Postural Stability. *PLOS ONE*, 9(2), e88295. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0088295>

COP na dwie składowe okazała się być bardziej czułą metodą analizującą kontrolę postawy ciała podczas stania swobodnego, niż tradycyjne miary liniowe.<sup>2</sup> Takie obserwacje stały się przyczynkiem do wykorzystania metody *Rambling-Trembling* w kolejnych moich badaniach oraz badaniach członków zespołu badawczego prof. dr hab. Grzegorza Juras, Kierownika Zespołu Kinezyologicznej i Biomechanicznej Analizy Ruchu AWF Katowice.<sup>3,4,5</sup>

Interesującym dla mnie zagadnieniem jest wpływ vibracji mechanicznych na układ mięśniowo-nerwowy człowieka. Celem pierwszego eksperymentu w tym obszarze była ocena wpływu vibracji całego ciała o wysokiej (60 Hz / 4 mm) i niskiej intensywności (20 Hz / 2 mm) na pobudliwość tkanki mięśniowej i ośrodkowego układu nerwowego u młodych, rekreacyjnie trenujących piłkę nożną, mężczyzn.<sup>6</sup> Pobudliwość mięśnia głowy prostej mięśnia czworogłowego uda (bezpośredni wpływ vibracji) oraz mięśnia dwugłowego ramienia (pośredni wpływ vibracji) oceniono metodą chronaksymetrii, natomiast pobudliwość ośrodkowego układu nerwowego – testem reakcji na częstotliwość migającego światła Critical Flicker Frequency. W wyniku vibracji o niskiej intensywności zaobserwowano zmniejszenie pobudliwości głowy prostej mięśnia czworogłowego uda. Krótkotrwałe aplikacje vibracji, zarówno o niskiej jak i wysokiej częstotliwości, nie wywołały zmian w pobudliwości ośrodkowego układu nerwowego.<sup>6</sup>

Razem z dr hab. Piotrem Królem, prof. AWF Katowice, przed uzyskaniem przeze mnie stopnia doktora n. kf. opublikowaliśmy niezwykle istotny artykuł, o czym świadczy wysoka liczba cytowań (liczba cytowań na dzień 14.06.2023 wg Web of Science: 51; wg Scopus: 49).<sup>7</sup> W niniejszej pracy wykazaliśmy, że aktywność bioelektryczna mięśni poprzecznie prążkowanych zwiększa się wraz ze wzrostem częstotliwości drgań i amplitudy

<sup>3</sup> Michalska, J., Kamieniarz, A., Fredyk, A., Bacik, B., Juras, G., & Słomka, K. J. (2018). Effect of expertise in ballet dance on static and functional balance. *Gait & Posture*, *64*, 68–74. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.05.034>

<sup>4</sup> Stania, M., Sarat-Spek, A., Blacha, T., Kazek, B., Juras, A., Słomka, K. J., Juras, G., & Emich-Widera, E. (2020). Rambling-trembling analysis of postural control in children aged 3-6 years diagnosed with developmental delay during infancy. *Gait & Posture*, *82*, 273–280. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2020.09.018>

<sup>5</sup> Akbaş, A., Marszałek, W., Drozd, S., Czamy, W., Król, P., Warchol, K., Słomka, K. J., & Rzepko, M. (2022). The effect of expertise on postural control in elite sport ju-jitsu athletes. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, *14*(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/S13102-022-00477-3/FIGURES/5>

<sup>6</sup> Chmielewska, D., Stania, M., Błaszczak, E., Król, P., Smykla, A., & Juras, G. (2014). The Effect of a Single Session of Whole-Body Vibration Training in Recreationally Active Men on the Excitability of the Central and Peripheral Nervous System. *Journal of Human Kinetics*, *41*, 89–98.

przemieszczeń platformy wibracyjnej.<sup>7</sup> Bazując na tym spostrzeżeniu, postawiłam hipotezę badawczą wg której 4-tygodniowy trening wibracyjny o różnych parametrach wibracji wpływa w odmienny sposób na profil siłowy mięśni poprzecznie prążkowanych. W celu weryfikacji postawionej hipotezy, w kolejnym eksperymencie przeprowadziłam obiektywną ocenę w warunkach izokinetycznych parametrów szybkościowo-siłowych oraz ich pochodnych dla mięśni czworogłowych ud oraz grupy mięśni kulszowo-goleniowych po miesięcznym treningu wibracyjnym całego ciała.<sup>8</sup> Obliczony został także wskaźnik siły mięśniowej pomiędzy grupą mięśni kulszowo-goleniowych i mięśniami czworogłowym uda, rejestrowany w warunkach pracy koncentrycznej na fotelu izokinetycznym. Po przebadaniu 49 zdrowych mężczyzn przedstawiłam następujące wnioski praktyczne:

1. Aplikacja wibracji całego ciała podczas ćwiczeń statycznych, pozytywnie wpływa na profil siłowy mięśni kulszowo-goleniowych (przy wysokich prędkościach kątowych w stawach: 240°/s).
2. W celu poprawy profilu siłowego mięśni kończyn dolnych najbardziej optymalnym jest 4-tygodniowy trening wibracyjny o częstotliwości 60 Hz i amplitudzie drgań platformy wibracyjnej 4 mm.
3. 4-tygodniowy trening wibracyjny zmniejsza asymetrię mięśniową pomiędzy mięśniami czworogłowym uda a grupą mięśni kulszowo-goleniowymi.

W kolejnym eksperymencie, którego wyniki przedstawiłam na międzynarodowej konferencji Motor Control 2016, porównałam wpływ krótkotrwałej stymulacji mechanicznej wibracjami całego ciała oraz stymulacji prądem elektrycznym mięśni kończyn dolnych na parametry wyskoku dosiężnego.<sup>9</sup> Przeprowadzona przeze mnie analiza statystyczna wykazała, iż zarówno 5-minutowa stymulacja wibracjami całego ciała (40 Hz / 4 mm), jak i 10-minutowa nerwowo-mięśniowa elektrostymulacja mięśni kończyn dolnych o częstotliwości

---

<sup>7</sup> Król, P., Piecha, M., Słomka, K., Sobota, G., Polak, A., & Juras, G. (2011). The effect of whole-body vibration frequency and amplitude on the myoelectric activity of vastus medialis and vastus lateralis. *Journal of Sports Science and Medicine*, 10(1), 169–174.

<sup>8</sup> Stania, M., Król, P., Sobota, G., Polak, A., Bacik, B., & Juras, G. (2017). The effect of the training with the different combinations of frequency and peak-to-peak vibration displacement of whole-body vibration on the strength of knee flexors and extensors. *Biology of Sport*, 34(2), 127–136.  
<https://doi.org/10.5114/BIOLOSPORT.2017.64586>

<sup>9</sup> Stania, M., Słomka, K., Chmielewska, D., Błaszczak, E., & Juras, G. (2016). The acute effects of mechanical vs electrical stimuli on countermovement jump : a pilot study. In *Current research in motor control V : bridging motor control and biomechanics* (pp. 287–293). Wydaw. AWF Katowice.

impulsów 40 Hz, stanowią zbyt słaby bodziec do wywołania zmian w wysokości wyskoku *countermovement jump* w grupie młodych mężczyzn.

Kolejny projekt badawczy pod moim kierownictwem łączył moje zainteresowania w obszarze wpływu wibracji na tkankę mięśniową z zagadnieniami funkcji mięśni dna miednicy, w kontekście profilaktyki oraz terapii wysiłkowego nietrzymania moczu. Celem przeprowadzonych badań pilotażowych była ocena aktywności bioelektrycznej mięśni dna miednicy, za pomocą elektromiografii powierzchniowej sEMG, podczas aplikacji synchronicznych wibracji całego ciała o wysokiej oraz niskiej intensywności, podczas trzech różnych prób czasowych (30 sek, 60 sek, 90 sek) w grupie młodych kobiet bez objawów nietrzymania moczu oraz ocena zmęczenia mięśni dna miednicy podczas 90-sek aplikacji wibracji całego ciała.<sup>10</sup> Zaobserwowano, że aplikacja synchronicznych wibracji całego ciała o częstotliwości drgań 40 Hz i amplitudzie przemieszczeń 4 mm oraz o długim czasie trwania (60 sek, 90 sek) podczas stania statycznego na platformie wibracyjnej, istotnie zwiększa aktywność bioelektryczną mięśni dna miednicy, co stanowi ważny wniosek aplikacyjny w profilaktyce wysiłkowego nietrzymania moczu u kobiet. Wykazano również, że pojedyncze ćwiczenie statyczne na platformie generującej jednocześnie przesunięcia pionowe (w czasie 90 sek) o wysokiej intensywności nie wywołało zmęczenia mięśni dna miednicy w grupie młodych kobiet, bez symptomów nietrzymania moczu.

W niedalekiej przyszłości planuję przeprowadzić projekt badawczy, w oparciu o wytyczne dla raportów opisujących randomizowane badania kliniczne opracowane przez redakcyjną grupę CONSORT, dotyczący oceny skuteczności terapeutycznej wibracji całego ciała u pacjentów z różnymi dysfunkcjami. W związku z tym, jako etap wstępny do prowadzenia dalszych randomizowanych badań klinicznych, przeprowadziłam i opublikowałam w czasopiśmie „Physiology International” analizę dostępnej literatury w temacie wykorzystania wibracji całego ciała w postępowaniu fizjoterapeutycznym w schorzeniach neurologicznych, pediatricznych, urologicznych, geriatrycznych oraz ortopedycznych.<sup>11</sup> Opublikowany przegląd literatury wskazał zarówno badania z korzystnym wpływem wibracji całego ciała w wybranych dysfunkcjach, jak również takie, w których nie

---

<sup>10</sup> Stania, M., Chmielewska, D., Kwaśna, K., Smykła, A., Taradaj, J., & Juras, G. (2015). Bioelectrical activity of the pelvic floor muscles during synchronous whole-body vibration-a randomized controlled study. *BMC Urology, 15*(1). <https://doi.org/10.1186/S12894-015-0103-9>

<sup>11</sup> Stania, M., Juras, G., Słomka, K., Chmielewska, D., & Król, P. (2016). The application of whole-body vibration in physiotherapy - A narrative review. *Physiology International, 103*(2), 133–145. <https://doi.org/10.1556/036.103.2016.2.1>

potwierdzono skuteczności terapeutycznej stymulacji mechanicznej. Brak jednoznacznych wniosków i rekomendacji w tym obszarze, skłania mnie do podjęcia tematu wykorzystania wibracji całego ciała w populacji pacjentów klinicznych w najbliższych latach.

### *Fizjoterapia w leczeniu zachowawczym nietrzymaniu moczu u kobiet*

Rosnące zainteresowanie postępowaniem fizjoterapeutycznym w leczeniu nietrzymania moczu zachęciło mnie do podjęcia tego tematu. Efektem przeglądu oraz analizy dostępnej literatury przez członków zespołu badawczego pod kierownictwem dr hab. Darii Chmielewskiej, prof. AWF, było opublikowanie prac poglądowych związanych z leczeniem zachowawczym nietrzymania moczu<sup>12,13</sup> oraz publikacji przedstawiającej wyniki badania ankietowego wśród kobiet aglomeracji śląskiej, którego celem było określenie deklarowanego nasilenia czynników ryzyka i występowania objawów nietrzymania moczu<sup>14</sup>. Nawiązana współpraca z Panią Profesorem dr hab. n. med. Violetą Skrzypulec – Plintą, Kierownikiem Zakładu Proflaktyki Chorób Kobietych, Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach, zaowocowała powstaniem monografii dotyczącej fizjoterapii w zachowawczym leczeniu nietrzymania moczu u kobiet, której byłam współredaktorem.<sup>15</sup>

W latach 2015-2019 uczestniczyłam w projektach badawczych, których Kierownikiem była dr hab. Daria Chmielewska, dotyczących aktywności mięśni dna miednicy i kompleksu łądźwiowo-miedniczno-biodrowego oraz kontroli postawy ciała u kobiet z wysiłkowym nietrzymaniu moczu.

Celem pierwszego eksperymentu w tym obszarze tematycznym była ocena wpływu pozycji ciała (stanie vs. leżenie vs. siedzenie na piłce) na aktywność bioelektryczną mięśni dna miednicy i mięśni powierzchownych (mm poprzeczny brzucha, mm prosty brzucha, mm pośladkowy wielki) u kobiet bez objawów nietrzymania moczu w badaniu elektromiografii

---

<sup>12</sup> Chmielewska, Daria, Kwaśna, K., Piecha, M., Halski, T., Taradaj, J., Kubacki, J., & Skrzypulec-Plinta, V. (2012). Selected methods of conservative treatment of stress urinary incontinence: current views. Part 1. *Menopause Review/Przegląd Menopauzalny*, 11(4), 264–268. <https://doi.org/10.5114/PM.2012.30227>

<sup>13</sup> Kwaśna, K., Chmielewska, D., Piecha, M., Halski, T., Taradaj, J., Juras, G., & Skrzypulec-Plinta, V. (2012). Physiotherapy treatment of urinary stress incontinence in women. Part 2. *Menopause Review/Przegląd Menopauzalny*, 11(5), 372–375. <https://doi.org/10.5114/PM.2012.31461>

<sup>14</sup> Chmielewska, Daria, Piecha, M., Kwaśna, K., Błaszczak, E., Taradaj, J., & Skrzypulec-Plinta, V. (2013). Urinary incontinence: a problem of the modern woman. *Menopause Review/Przegląd Menopauzalny*, 12(5), 378–384. <https://doi.org/10.5114/PM.2013.38590>

<sup>15</sup> red. Chmielewska, D., & Stania, M. (2014). *Fizjoterapia w zachowawczym leczeniu nietrzymania moczu u kobiet.* (Wydanie II). Akademia Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach.

powierzchniowej sEMG.<sup>16</sup> Analiza wyników wykazała, że aktywność spoczynkowa mięśni dna miednicy zależy od przyjętej pozycji ciała, osiągając najwyższe wartości w pozycji stania. U kobiet bez cech dysfunkcji mięśni dna miednicy, potwierdzono również występowanie ko-aktywacji pomiędzy mięśniami dna miednicy a mięśniami poprzecznym brzucha, z niewielką jednoczesną aktywnością mięśni powierzchniowych.

Celem kolejnego eksperymentu była ocena wpływu 6-tygodniowego treningu mięśni dna miednicy metodą sEMG biofeedback na zmiany aktywności bioelektrycznej mięśni dna miednicy, badanej w pozycji stania i leżenia, u młodych kobiet bez objawów nietrzymania moczu.<sup>17</sup> Okazało się, że długotrwałe ćwiczenia mięśni dna miednicy metodą biologicznego sprzężenia zwrotnego obniżają aktywność spoczynkową i poprawiają zdolność do relaksacji mięśni dna miednicy, a efekt ten utrzymuje się w 4 tygodniu od zakończenia treningu. Uzyskane wyniki wskazały również, iż pozycja leżenia tyłem wiąże się z niską amplitudą spoczynkową mięśni dna miednicy. Może być zatem rekomendowana kobietom mających trudności z rozluźnianiem mięśni dna miednicy, co stanowi ważny wniosek aplikacyjny. W przeprowadzonym eksperymencie nie zaobserwowano jednak istotnego wzrostu aktywności bioelektrycznej mięśni dna miednicy po 6-tygodniowym treningu sEMG biofeedback.

Dwie kolejne prace badawcze analizowały kontrolę postawy ciała u kobiet z wysiłkowym nietrzymaniem moczu w warunkach statycznych oraz dynamicznych.<sup>18,19</sup> Wyniki badań pilotażowych dotyczących równowagi u pacjentek z wysiłkowym nietrzymaniem moczu zaprezentowałam na międzynarodowej konferencji (5th International Congress of Gynaecology and Obstetrics) w Pradze w 2017 roku.

---

<sup>16</sup> Chmielewska, Daria, Stania, M., Sobota, G., Kwaśna, K., Błaszczak, E., Taradaj, J., & Juras, G. (2015).

Impact of Different Body Positions on Bioelectrical Activity of the Pelvic Floor Muscles in Nulliparous Continent Women. *BioMed Research International*, 2015. <https://doi.org/10.1155/2015/905897>

<sup>17</sup> Chmielewska, Daria, Stania, M., Smykła, A., Kwaśna, K., Błaszczak, E., Sobota, G., & Skrzypulec-Plintia, V. (2016). Bioelectrical activity of the pelvic floor muscles after 6-week biofeedback training in nulliparous continent women. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 18(3), 105–113.

<sup>18</sup> Chmielewska, D, Stania, M., Słomka, K., Błaszczak, E., Taradaj, J., Dolibog, P., & Juras, G. (2017). Static postural stability in women with stress urinary incontinence: Effects of vision and bladder filling. *Neurourology and Urodynamics*, 36(8), 2019–2027. <https://doi.org/10.1002/NAU.23222>

<sup>19</sup> Chmielewska, D, Sobota, G., Stania, M., Błaszczak, E., Słomka, K., & Juras, G. (2018). A comparison of a step-initiation task in women with and without urinary incontinence. A case-control study. *Neurourology and Urodynamics*, 37(8), 2571–2577. <https://doi.org/10.1002/NAU.23580>

Statyczne pomiary posturograficzne przeprowadzono na platformie posturograficznej dla różnych warunków eksperymentalnych – oczu otwartych/zamkniętych, pustego/pełnego pęcherza moczowego. Stopień wypełnienia pęcherza określano ultrasonograficznie. Analiza trajektorii przemieszczeń środka nacisku stóp COP wykazała gorszą kontrolę postawy ciała u pacjentek z wysiłkowym nietrzymaniem moczu podczas stania swobodnego z pełnym pęcherzem moczowym i wyłączeniem wzroku w porównaniu do kobiet zdrowych. U pacjentek z nietrzymaniem moczu potwierdzono również gorszą kontrolę postawy ciała w sytuacji wypełnienia pęcherza moczowego względem pustego.<sup>18</sup>

W kolejnej pracy obiektywne badanie posturograficzne potwierdziło, że kobiety z wysiłkowym nietrzymaniem moczu gorzej inicjują krok w warunkach pustego pęcherza w stosunku do kobiet zdrowych.<sup>19</sup> Na podstawie przeprowadzonych badań postawiono następujący wniosek praktyczny: pacjentki w wieku postmenopauzalnym z wysiłkowym nietrzymaniem moczu narażone są na pojawienie się zaburzeń w układzie kontroli postawy ciała. Fakt ten powinien być uwzględniany w kompleksowym postępowaniu terapeutycznym wysiłkowego nietrzymania moczu u kobiet, w celu minimalizacji ryzyka upadków.

W odpowiedzi na rosnącą potrzebę wdrażania skutecznych form leczenia wysiłkowego nietrzymania moczu, w kolejnej pracy w tym obszarze tematycznym za cel badań postawiliśmy ocenę i porównanie wpływu 8-tygodniowego treningu mięśni dna miednicy metodą sEMG biofeedback z metodą ćwiczeń wg koncepcji Josepha Pilates'a.<sup>20</sup> Do oceny efektów terapii wykorzystano pomiar aktywności bioelektrycznej mięśni dna miednicy (sEMG), ocenę jakości życia (kwestionariusz Kings Health Questionnaire) oraz nasilenia objawów wysiłkowego nietrzymania moczu (3-dniowy dzienniczek mikcji). Zmniejszenie symptomów wysiłkowego nietrzymania moczu po terapii sEMG biofeedback oraz treningu ćwiczeń Pilates było porównywalne. Nie wykazano istotnych różnic międzygrupowych w aktywności bioelektrycznej mięśni dna miednicy po przeprowadzonej terapii. Poprawa jakości życia była jednak istotnie większa w grupie ćwiczącej wg koncepcji Pilates'a, w porównaniu do grupy ćwiczeń ze sprzężeniem zwrotnym. Sugeruje to możliwość uzupełnienia kompleksowego postępowania terapeutycznego wysiłkowego nietrzymania moczu o ćwiczenia Pilates.

---

<sup>20</sup> Chmielewska, D., Stania, M., Kucab-Klich, K., Błaszczak, E., Kwaśna, K., Smykła, A., Hudziak, D., & Dolibog, P. (2019). Electromyographic characteristics of pelvic floor muscles in women with stress urinary incontinence following sEMG-assisted biofeedback training and Pilates exercises. *PLoS One*, 14(12). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0225647>



U pacjentek z wysiłkowym nietrzymaniem moczu, które mają trudności w zlokalizowaniu mięśni dna miednicy oraz w prawidłowym ich napinaniu, na wczesnym etapie postępowania zachowawczego można wykorzystać elektrostymulację dopochwową. Podstawy teoretyczne, metodykę elektrostymulacji nerwowo-mięśniowej w nietrzymaniu moczu oraz stosowane rodzaje prądów elektrycznych opisałam w rozdziale pt. „Elektrostymulacja powierzchniowa w terapii nietrzymania moczu u kobiet”<sup>21</sup>, która ukazała się w monografii<sup>22</sup>. Konsekwencją zagłębienia się przede mnie w temat stymulacji elektrycznej było przeprowadzenie krytycznej analizy dostępnej literatury wraz z ilościową syntezą wyników pochodzących z niezależnych badań pierwotnych oraz oceną jakości dowodów naukowych na skuteczność zabiegów nerwowo-mięśniowej elektrostymulacji u pacjentek z wysiłkowym nietrzymaniem moczu. Pytanie badawcze sformułowałam w oparciu o format PICOS: jak efektywna jest u kobiet z wysiłkowym nietrzymaniem moczu elektrostymulacja dopochwowa (jako monoterapia) w porównaniu do braku leczenia zachowawczego, leczenia pozorowanego (efekt placebo) oraz innych form leczenia zachowawczego nietrzymania moczu, wyrażona: 1) obiektywnym wyzdrowieniem ( $\leq 2$  g wycieku moczu w teście podpaskowym), 2) subiektywnym wyzdrowieniem luz znaczną poprawą (jako liczba kobiet zgłaszających subiektywną poprawę lub całkowite ustąpienie objawów), 3) liczbą epizodów nietrzymania moczu w czasie 24 h (7-dniowy dzienniczek mikcji), 4) jakością życia pacjentek (kwestionariusz Incontinence Quality of Life Questionnaire I-QOL), 5) liczbą efektów ubocznych, które zostały ocenione w randomizowanych badaniach klinicznych.<sup>23</sup> Przeprowadzona przeze mnie meta-analiza dotycząca liczby kobiet, których wyzdrowienie zostało potwierdzone obiektywnym testem podpaskowym, wykazała istotny statystycznie efekt łączny na korzyść zabiegów elektrostymulacji dopochwowej w porównaniu do braku leczenia zachowawczego. Wykazano również istotny statystycznie efekt łączny dotyczący liczby kobiet, które w subiektywnej ocenie wyzdrowiały bądź objawy nietrzymania moczu uległy wyraźnemu zmniejszeniu dla

---

<sup>21</sup> Stania, M., Kwaśna, K., & Chmielewska, D. (2016). Elektrostymulacja powierzchniowa w terapii nietrzymania moczu u kobiet. In Daria Chmielewska & M. Stania (Eds.), *Fizjoterapia w zachowawczym leczeniu nietrzymania moczu u kobiet*. (Wydanie II, pp. 141–160). Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego.

<sup>22</sup> red. Chmielewska, D., & Stania, M. (2014). *Fizjoterapia w zachowawczym leczeniu nietrzymania moczu u kobiet*. (Wydanie II). Akademia Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach.

<sup>23</sup> Stania, M., Niemiec, B., Kamieniarz, A., & Chmielewska, D. (2022). Intravaginal electrical stimulation as a monotherapy for female stress urinary incontinence: A systematic review and meta-analysis. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 49. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2022.101624>

porównań pomiędzy zabiegami elektrostymulacji z brakiem terapii. Nie potwierdzono jednak wyższości terapeutycznej elektrostymulacji dopochwowej nad innymi formami leczenia zachowawczego nietrzymania moczu. Należy również podkreślić, że przeprowadzona przeze mnie ocena siły dowodu naukowego w oparciu o system GRADE wykazała niskiej jakości dowody naukowe na skuteczność zabiegów stymulacji elektrycznej u pacjentek z wysiłkowym nietrzymaniem moczu względem braku leczenia zachowawczego, leczenia pozorowanego (efekt placebo) oraz innych form leczenia zachowawczego. Wyniki meta-analizy opublikowałam w czasopiśmie *Complementary Therapies in Clinical Practice*.<sup>23</sup>

### ***Skuteczność terapeutyczna bodźców fizykalnych w fizjoterapii***

Kolejny aspekt moich zainteresowań badawczych dotyczy zagadnień związanych z weryfikacją skuteczności wybranych zabiegów fizykalnych w populacji pacjentów klinicznych z różnymi jednostkami chorobowymi.

Jednym z moich celów badawczych jest poszerzenie wiedzy na temat oddziaływania fali ultradźwiękowej oraz stymulacji wysokonapięciowej na gojenie się ran przewlekłych u ludzi. Moja współpraca z dr hab. Anną Polak, prof. AWF oraz z członkami zespołu badawczego z Katedry Biofizyki Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach, pod kierunkiem profesora dr hab. n. med. Andrzeja Franka, zaowocowała dwoma publikacjami.<sup>24,25</sup> W pierwszym eksperymencie potwierdzono, że 6-tygodniowa terapia falą ultradźwiękową o częstotliwości 1 MHz, skojarzona z profilaktyką przeciwdoleźynową, istotnie zmniejsza pole powierzchni odleżyn II i III stopnia (o 68.8% w stosunku do stanu początkowego), niezależnie od ich kształtu.<sup>24</sup> W kolejnym badaniu klinicznym porównano oddziaływanie elektrostymulacji wysokonapięciowej oraz ultradźwięków na gojenie się odleżyn II-IV stopnia.<sup>25</sup> Po 4 tygodniach leczenia, zarówno po zabiegach stymulacji elektrycznej, jak i sonoterapii, zaobserwowano istotne statystycznie zmniejszenie pola powierzchni odleżyn (odpowiednio o 68.3% i o 70.93%). Analiza międzygrupowa wykazała porównywalny efekt terapeutyczny. Opublikowane wyniki naszych badań<sup>24,25</sup> stanowią ważne

<sup>24</sup> Polak, Anna, Franek, A., Błaszczak, E., Nawrat-Szołtysik, A., Taradaj, J., Wiercigroch, L., Dolibog, P., Stania, M., & Juras, G. (2014). A prospective, randomized, controlled, clinical study to evaluate the efficacy of high-frequency ultrasound in the treatment of Stage II and Stage III pressure ulcers in geriatric patients. *Ostomy Wound Management*, 60(8), 16–28.

<sup>25</sup> Polak, A., Taradaj, J., Nawrat-Szołtysik, A., Stania, M., Dolibog, P., Błaszczak, E., Zarzeczny, R., Juras, G., Franek, A., & Kucio, C. (2016). Reduction of pressure ulcer size with high-voltage pulsed current and high-frequency ultrasound: a randomised trial. *Journal of Wound Care*, 25(12), 742–754. <https://doi.org/10.12968/JOWC.2016.25.12.742>

informacje aplikacyjne dla lekarzy i fizjoterapeutów zajmujących się leczeniem ran przewlekłych u pacjentów.

Interesującym dla mnie zagadnieniem jest również terapia fizykalna stosowana we wspomaganiu leczenia obrzęku żylnego, limfatycznego oraz żylnolimfatycznego z wykorzystaniem przerywanej kompresji pneumatycznej oraz kinesiotapingu. W pierwszym badaniu<sup>26</sup>, którego jestem współautorem, do oceny efektów kompresji pneumatycznej w grupie 33 pacjentek w okresie menopauzalnym z obrzękiem kończyn dolnych w przebiegu przewlekłej niewydolności żylniej, wykorzystano metodę optoelektryczną (urządzenie Perosytem 400T). Przeprowadzone pomiary objętości kończyny po terapii wykazały największą redukcję objętości w grupie kobiet leczonych kompresją pneumatyczną o ciśnieniu 120 mm Hg. W kolejnych badaniach<sup>27</sup> potwierdziliśmy korzystny wpływ przerywanej kompresji pneumatycznej u kobiet po mastektomii z obrzękiem limfatycznym kończyn górnych. Zaobserwowano również, że terapia łączona kompresji pneumatycznej i ćwiczeń fizycznych, nie jest bardziej skuteczna w poprawie funkcji ręki, w porównaniu do kompresji pneumatycznej prowadzonej jako monoterapia. Inną skuteczną formą terapii obrzęku limfatycznego kończyny górnej po zabiegu mastektomii jest kinesiotaping, który wspomaga jego redukcję.<sup>28</sup>

Skuteczność terapeutyczna pozaustrojowej fali uderzeniowej w leczeniu różnych dysfunkcji układu narządu ruchu jest tematem podejmowanym przeze mnie od 2012 roku, kiedy ukazała się pierwsza publikacja mojego współautorstwa. Celem tej pracy była ocena efektywności radialnej oraz zogniskowanej fali uderzeniowej u pacjentów z objawową ostrogą piętową.<sup>29</sup> Kolejne badania pilotażowe, pod kierownictwem dr hab. Anny Polak, prof. AWF, dotyczyły porównania wpływu terapeutycznego radialnej fali uderzeniowej a

<sup>26</sup> Taradaj, J., Halski, T., Ozon, M., Rajfur, J., Pasternok, M., Kwaśna, K., Chmielewska, D., Piecha, M., & Skrzypulec-Plinta, V. (2013). Comparison of efficacy of the intermittent pneumatic compression with various pressures in reducing the primary lower extremity venous lymphedema of menopausal patients. *Menopause Review/Przegląd Menopauzalny*, 12(6), 472–477. <https://doi.org/10.5114/PM.2013.39811>

<sup>27</sup> Chmielewska, D., Stania, M., Błaszczak, E., & Kwaśna, K. (2016). Intermittent pneumatic compression in patients with postmastectomy lymphedema. *Family Medicine & Primary Care Review*, 18(4), 419–424. <https://doi.org/10.5114/FMPCR.2016.63694>

<sup>28</sup> Taradaj, J., Halski, T., Zduńczyk, M., Rajfur, J., Pasternok, M., Chmielewska, D., Piecha, M., Kwaśna, K., & Skrzypulec-Plinta, V. (2014). Evaluation of the effectiveness of kinesio taping application in a patient with secondary lymphedema in breast cancer: a case report. *Przegląd Menopauzalny = Menopause Review*, 13(1), 73–77. <https://doi.org/10.5114/PM.2014.41082>

<sup>29</sup> Król, P., Franek, A., Dolibog, P., Durmała, J., Detko, E., Wnuk, B., i wsp. (2012). Zogniskowana i radialna fala uderzeniowa w leczeniu objawowej ostrogi piętowej. *Fizjoterapia Polska*, Vol. 12(4), 341–354.

ultradźwiękami i jonoforezą z lignokainą w leczeniu tej samej dysfunkcji.<sup>30</sup> Badania w populacji pacjentów z objawową ostrogą piętową kontynuowaliśmy we współpracy z członkami zespołu badawczego z Katedry Biofizyki Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach, pod kierunkiem Profesora dr hab. n. med. Andrzeja Franka. Celem badań była weryfikacja skuteczności terapeutycznej zabiegów radialnej oraz zogniskowanej fali uderzeniowej, oceniana nasileniem stopnia dysfunkcji (wskaźnik Foot Function Index), wartościami sił reakcji podłoża oraz parametrami czasowymi chodu u pacjentów z objawową ostrogą piętową, którzy nie uzyskali.<sup>31</sup> Po terapii (w 1, 3, 6, 12 i 24 tygodniu od zakończenia zabiegów) w obu grupach porównawczych obserwowano stopniową i istotną statystycznie redukcję wartości wskaźnika funkcji stopy. 24 tygodnie od zakończenia terapii radialną oraz zogniskowaną falą uderzeniową, zaobserwowano dla kończyny objawowej istotne skrócenie czasu uzyskania pierwszego maksimum składowej pionowej siły reakcji podłoża i czasu trwania fazy podporowej, oraz zwiększenie współczynnika obciążenia kończyny. Nie wykazano jednak istotnych różnic międzygrupowych. Zatem obie metody oddziaływania fali uderzeniowej, radialna oraz zogniskowana, mogą być wykorzystywane w postępowaniu terapeutycznym objawowej ostrogi piętowej, co stanowi ważny wniosek implikacyjny.<sup>31</sup>

Tendinopatie ścięgien są częstymi dysfunkcjami układu narządu ruchu. Jedną z możliwości leczenia zachowawczego jest pozaustrojowa fala uderzeniowa. W związku z podjęciem przeze mnie takiego tematu badawczego, który stanowi główne osiągnięcie naukowe w moim wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego, pierwszym etapem niniejszego projektu badawczego było przeprowadzenie przez zespół badawczy pod moim kierownictwem dwóch przeglądów krytycznych artykułów dot. skuteczności terapii pozaustrojową falą uderzeniową tendinopatii ścięgna Achillesa oraz tendinopatii ścięgien mających przyczep na nadkłykciu bocznym kości ramiennej (tzw. łokieć tenisisty).<sup>32,33</sup>

<sup>30</sup> Krzentowska, K., Polak, A., Stuchlik, M., Nawrat-Szołtyś, A., Kucio, E., Stania, M., Paczuła, M., Pecold, J., Łojewski, B., & Król, P. (2017). Radialna fala uderzeniowa w porównaniu do ultradźwięków i jonoforezy z lignokainą w leczeniu objawowej ostrogi piętowej : badanie wstępne. *Rehabilitacja w Praktyce*, 5, 30–41.

<sup>31</sup> Król, P., Franek, A., Król, T., Stanula, A., Dolibog, P., Durmala, J., Polak, A., Kuszewski, M., & Stania, M. (2021). Ground reaction force analysis for assessing the efficacy of focused and radial shockwaves in the treatment of symptomatic plantar heel spur. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 34(2), 279–287. <https://doi.org/10.3233/BMR-191739>

<sup>32</sup> Stania, M., Juras, G., Chmielewska, D., Polak, A., Kucio, C., & Król, P. (2019). Extracorporeal Shock Wave Therapy for Achilles Tendinopathy. *BioMed Research International*, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/3086910>

Analiza dostępnej literatury wskazała potrzebę prowadzenia dalszych randomizowanych badań klinicznych w populacji pacjentów z tendinopatią ścięgna Achillesa oraz z zespołem łokcia tenisisty. W świetle założeń i konceptu Medycyny Opartej na Dowodach Naukowych, takie wnioski skłoniły mnie do rozpoczęcia badań klinicznych nad skutecznością fali uderzeniowej w tendinopatiach zlokalizowanych w kończynach górnych i dolnych.

### ***Kontrola postawy ciała u dzieci z zaburzeniami neurorozwojowymi***

Od 2017 roku współpracuję z zespołem badawczym Katedry i Kliniki Neurologii Dziecięcej Śląskiego Uniwersytetu Medycznego, którego Kierownikiem jest dr hab. n. med. Ewa Emich-Widera, prof. ŚUM. W ww. Katedrze i Klinice odbyłam również prawie dwuletni staż naukowy. Współpraca ta zaowocowała trzema publikacjami, których jestem pierwszym autorem,<sup>34,35,36</sup> opublikowanymi w czasopismach z listy filadelfijskiej, 1 rozdziałem w monografii<sup>37</sup> oraz wygłoszeniem dwóch referatów na konferencjach naukowych.

Wg teorii neurorozwojowej dysfunkcje ośrodkowego układu nerwowego u dzieci prowadzą do ograniczenia doświadczeń sensomotorycznych i dopływu nieprawidłowych informacji do ośrodków korowych mózgu, w wyniku których powstaje dysfunkcyjny system kontroli postawy i lokomocji. W związku z powyższym, celem pierwszego eksperymentu była posturograficzna ocena kontroli postawy ciała w warunkach dynamicznych u dzieci w wieku 5-6 lat.<sup>34</sup> Grupę eksperymentalną stanowiło 24 dzieci z potwierdzonymi w badaniu

---

<sup>33</sup> Kościańska, K., Kałużna, P., & Stania, M. (2020). Terapia radialną falą uderzeniową łokcia tenisisty. *Rehabilitacja w Praktyce*, 6, 42–48.

<sup>34</sup> Stania, M., Sarat-Spek, A., Blacha, T., Kazek, B., Słomka, K., Emich-Widera, E., & Juras, G. (2017). Step-Initiation Deficits in Children with Faulty Posture Diagnosed with Neurodevelopmental Disorders during Infancy. *Frontiers in Pediatrics*, 5. <https://doi.org/10.3389/FPED.2017.00239>

<sup>35</sup> Stania, M., Sarat-Spek, A., Blacha, T., Kazek, B., Juras, A., Słomka, K. J., Juras, G., & Emich-Widera, E. (2020). Rambling-trembling analysis of postural control in children aged 3-6 years diagnosed with developmental delay during infancy. *Gait & Posture*, 82, 273–280. <https://doi.org/10.1016/J.GAITPOST.2020.09.018>

<sup>36</sup> Stania, M., Emich-Widera, E., Kazek, B., Kamięniarz, A., Swatowska-Wenglarczyk, M., & Juras, G. (2023). Gait & Posture Modulation of center-of-pressure signal in children on the autism spectrum : A case-control study. *Gait & Posture*, 103, 67–72. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2023.04.018>

<sup>37</sup> Stania M., Stachura K., Emich-Widera E. Motoryczność dzieci z diagnozą spektrum zaburzeń autystycznych. In: Emich-Widera E, Kazek B, Paprocka J, eds. *Autyzm u Dzieci. Wiedza Kliniczna*. Wydanie I. PZWL Wydawnictwo Lekarskie; 2022:167-183.

fizykalnym wadami postawy ciała, u których zdiagnozowano zaburzenia neurorozwojowe w 1 roku życia. Grupę kontrolną stanowiło 24 zdrowych rówieśników. Przeprowadzone badania wykazały gorszą kontrolę postawy ciała u dzieci z wadami postawy w wieku 5-6 lat w stanie swobodnym przed/po wejściu i zejściu na stopień w porównaniu do zdrowych dzieci. Zasadnym wydaje się zatem wdrożenie ćwiczeń w funkcjonalnych wzorcach ruchowych wchodzenia i schodzenia ze stopnia, do postępowania fizjoterapeutycznego u dzieci z wadami postawy, co stanowi ważny wniosek praktyczny.<sup>34</sup>

Wg teorii opisanej przez Zatsiorsky'ego i Duarte przemieszczenia tzw. punktu równowagi chwilowej (*rambling*), są kontrolowane przez procesy nadrzędniowe, natomiast *trembling* odzwierciedla właściwości mechaniczne tkanek miękkich i stawów. Ponieważ dzieci z zaburzeniami neurorozwojowymi wykazują zaburzenia integracji sensomotorycznej, w kolejnym eksperymencie postawiłam hipotezę badawczą, wg której deficyty kontroli ponadrdzeniowej będą prowadzić do zwiększenia trajektorii *rambling*, a nieprawidłowy rozkład i wielkość napięcia mięśniowego do zwiększonej trajektorii *trambing*.<sup>35</sup> Wyniki analizy statystycznej częściowo potwierdziły przyjęte hipotezy badawcze. W przeprowadzonym eksperymencie wykazano istotnie gorszą kontrolę postawy ciała u 3-4 letnich chłopców, którzy nie byli poddawani fizjoterapii w pierwszym roku życia w porównaniu do dzieci, u których stwierdzono nieprawidłowe wzorce posturalne w okresie niemowlęcym i były one usprawniane przez fizjoterapeutę. Wydaje się zatem, że fizjoterapia prowadzona w pierwszym roku życia u dzieci z zaburzeniami neurorozwojowymi może być skutecznym narzędziem terapeutycznym. Rozwiązaniem systemowym powinno być wdrożenie w populacji chłopców w wieku wczesnoprzed szkolnym ćwiczeń kształtujących zdolności równoważne, co stanowi ważny wniosek aplikacyjny. Konieczne wydaje się również prowadzenie przez lekarza pediatrę i/lub fizjoterapeutę długotrwałego monitoringu kontroli postawy ciała zarówno u dzieci, u których stwierdzono zaburzenia neurorozwojowe w okresie niemowlęcym, jak również u ich zdrowych rówieśników, ze szczególnym uwzględnieniem populacji chłopców. Artykuł ukazał się w czasopiśmie *Gait&Posture*.<sup>35</sup>

Celem kolejnych badań, które prowadziłam w ramach stażu naukowego pod kierownictwem dr hab. n. med. Ewą Emich-Widera oraz we współpracy z dr Beatą Kazek z Centrum Wspomagania Rozwoju „Persevere” w Katowicach, była ocena kontroli postawy ciała w populacji dzieci autystycznych przy wykorzystaniu miar liniowych i miary dynamiki nieliniowej w postaci współczynnika entropii próbkowej. Wyniki badań również zostały opublikowane w czasopiśmie *Gait&Posture*.<sup>36</sup> Przeprowadzona przeze mnie analiza

statystyczna wykazała, że dzieci z autyzmem mają istotnie niższe wartości współczynnika entropii próbkowej w płaszczyźnie strzałkowej w porównaniu do dzieci neurotypowych. Może to świadczyć o dużej regularności sygnału COP u dzieci autystycznych, sugerując zaburzoną zdolność układu kontroli postawy ciała do adaptowania się do nagłych zmian. Istotnie większe wartości charakteryzujące trajektorię ramblingu w płaszczyźnie strzałkowej u dzieci z ASD w porównaniu do dzieci zdrowych, potwierdzają u nich zaburzenia integracji sensorycznej. Głównym osiągnięciem badania jest wykazanie, że w ocenie posturograficznej w populacji dzieci autystycznych, poza tradycyjnymi miarami liniowymi, można wykorzystać bardziej zaawansowane techniki modulacji sygnału oraz miary dynamiki nieliniowej, np. współczynnik entropii próbkowej. Pozwolą one na bardziej kompleksową ocenę zachowania sygnału COP oraz powiązanie go z mechanizmami kontroli postawy ciała.<sup>36</sup>

Efektem mojej współpracy z dr hab. n. med. Ewą Emich-Widera, prof. ŚUM, jest również rozdział dot. motoryczności dzieci z diagnozą spektrum zaburzeń autystycznych w monografii pt. „Autyzm u Dzieci. Wiedza Kliniczna”,<sup>37</sup> w którym opisałam zagadnienia dotyczące postawy ciała i jej kontroli oraz testy diagnostyczne wykorzystywane w ocenie motoryki dużej i małej u dzieci autystycznych. Monografia ta, wydana przez PZWL Wydawnictwo Lekarskie, stanowi cenne źródło wiedzy i wsparcie dla lekarzy oraz terapeutów pracujących z pacjentami z autyzmem oraz dla studentów kierunków medycznych.

## **5. Istotna aktywność naukowa realizowana w więcej niż jednej uczelni, w szczególności zagranicznej**

### **5.1. Współpraca z instytucjami naukowymi**

- Współpraca z naukowcami z Katedry Biofizyki Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach, pod kierunkiem Profesora dr hab. n. med. Andrzeja Franka. Rezultatem tej współpracy jest pięć oryginalnych publikacji naukowych.
- Współpraca z naukowcami z Katedry i Kliniki Neurologii Dziecięcej Śląskiego Uniwersytetu Medycznego, pod kierunkiem dr hab. n. med. Ewy Emich-Widera, prof. ŚUM. Rezultatem tej współpracy są trzy publikacje oryginalne, rozdział w monografii oraz dwa wystąpienia konferencyjne.

- Współpraca z naukowcami z Wydziału Wychowania Fizycznego oraz Sportu w Uniwersytecie Karola w Pradze. Rezultatem tej współpracy są 2 publikacje oraz 2 protokoły dotyczące rejestracji przeglądów krytycznych.
- Współpraca z naukowcami z Katedry Zdrowia Kobiety na Wydziale Nauk o Zdrowiu Śląskiego Uniwersytetu Medycznego, pod kierunkiem prof. dr hab. n. med. Violetty Skrzypulec-Plintą oraz z lekarzami ze Szpitala im. Prof. Emila Michałowskiego w Katowicach. Rezultatem tej współpracy jest monografia, której jestem współredaktorem.

Potwierdzeniem współpracy z ww. ośrodkami naukowymi są współautorskie publikacje naukowe przedstawione i opisane w punkcie 4.2.3. autoreferatu. Kopie wszystkich publikacji naukowych ze wskaźnikiem IF, rozdziałów w podręcznikach i monografiach oraz materiałów konferencyjnych znajdujących się w bazie Journal Citation Reports zamieszczono w załączniku nr 8.

## **5.2. Staże w zagranicznych i krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich**

- 1) 1.06.2017 – 31.08.2017 staż zawodowy w Pracowni Kinezyterapii, Fizykoterapii i Masażu w Górnośląskim Centrum Zdrowia Dziecka w Katowicach. Kierownik: mgr Teresa Blacha.
- 2) 2.01.2020 – 30.11.2021 staż naukowy w Katedrze i Klinice Neurologii Dziecięcej Śląskiego Uniwersytetu Medycznego ŚUM w Katowicach. Kierownik: dr hab. n. med. Ewa Emich-Widera, prof. ŚUM.
- 3) 5.08.2022 – 30.09.2022 staż naukowy w Katedrze Fizjoterapii na Wydziale Wychowania Fizycznego oraz Sportu w Uniwersytecie Karola w Pradze, José Martího 31, Republika Czeska. Dziekan: doc. PhDr. Miroslav Petr, Ph.D. Opiekun naukowy: PhDr. Jitka Malá, Ph.D. (Katedra Fizjoterapii).

Ad. 1. W ramach 3-miesięcznego stażu w Górnośląskim Centrum Zdrowia Dziecka w Katowicach brałam udział w badaniu aktualnego stanu wiedzy, tworzeniu koncepcji i ustalaniu metodyki badań dotyczących równowagi statycznej i dynamicznej u dzieci w wieku przedszkolnym, u których stwierdzono zaburzenia neurorozwojowe w pierwszym roku życia. Byłam również odpowiedzialna za rejestrację tych badań w publicznym rejestrze badań



klinicznych Australian New Zealand Clinical Trials Registry (numer rejestracji: ACTRN12617001068358; data rejestracji badań: 21.07.2017). Brałam również czynny udział w przeprowadzaniu badań posturograficznych w Pracowni Kinezyterapii, Fizykoterapii i Masażu GCZDz. Po ich zakończeniu opracowałam piśmiennictwo, przeprowadziłam interpretację wyników w oparciu o analizę statystyczną, napisałam manuskrypt, przygotowałam tekst pod względem edycyjnym i merytorycznym oraz opracowałam odpowiedzi dla recenzentów, czego efektem było opublikowanie artykułu.<sup>38</sup>

Ad. 2. W ramach niespełna 2-letniego stażu w Katedrze i Klinice Neurologii Dziecięcej Śląskiego Uniwersytetu Medycznego uczestniczyłam czynnie w przygotowaniu merytorycznym projektu badawczego „Ocena motoryki, koordynacji i równowagi u dzieci z autyzmem”, pozytywnie zaopiniowanego przez Komisję Bioetyczną ŚUM (uchwała z dnia 19.05.2020 nr PCN/0022/KB1/31/20). Po opracowaniu przeze mnie metodyki badania posturograficznego, zarejestrowałam badania w publicznym rejestrze badań klinicznych Australian New Zealand Clinical Trials Registry (numer rejestracji: ACTRN12621001113842; data rejestracji badań: 23.08.2021). Byłam odpowiedzialna za zorganizowanie badań w populacji dzieci zdrowych z Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Mikołowie (Szkoła Podstawowa nr 11 im. Janusza Korczaka w Mikołowie). Badania u dzieci z autyzmem realizowane były w Centrum Wspomagania Rozwoju Persevere w Katowicach. Czynniki uczestniczyłam w pomiarach posturograficznych, których celem była ocena kontroli postawy ciała u dzieci ze spektrum zaburzeń autystycznych w warunkach stania swobodnego, inicjacji kroku w różnych warunkach eksperymentalnych oraz maksymalnego wychylenia ciała w płaszczyźnie czołowej. Wyniki pierwszej części projektu badawczego, dotyczące różnic w trajektorii przemieszczeń COP oraz modulacji sygnału COP z wykorzystaniem miar dynamiki nieliniowej oraz liniowej, zarejestrowanymi pomiędzy dziećmi z ASD oraz dziećmi zdrowymi, opublikowałam w *Gait & Posture*.<sup>39</sup> Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na badaniu aktualnego stanu wiedzy, opracowaniu koncepcji badań, udziale w ustalaniu metodyki badań, rejestracji badań w Australian New Zealand Clinical Trials Registry,

---

<sup>38</sup> Stania, M., Sarat-Spek, A., Blacha, T., Kazek, B., Słomka, K., Emich-Widera, E., & Juras, G. (2017). Step-Initiation Deficits in Children with Faulty Posture Diagnosed with Neurodevelopmental Disorders during Infancy. *Frontiers in Pediatrics*, 5. <https://doi.org/10.3389/fped.2017.00239>

<sup>39</sup> Stania, M., Emich-Widera, E., Kazek, B., Kamieniarz, A., Swatowska-Wenglarczyk, M., & Juras, G. (2023). Gait & Posture Modulation of center-of-pressure signal in children on the autism spectrum : A case-control study. *Gait & Posture*, 103, 67–72. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2023.04.018>

przeprowadzeniu pomiarów posturograficznych. Ponadto, przeprowadziłam analizę statystyczną, interpretację wyników badań, napisałam manuskrypt, opracowałam tabele i wykresy, przygotowałam tekst pod względem edycyjnym i merytorycznym, przeanalizowałam i opracowałam piśmiennictwo, korespondowałam z redakcją czasopisma oraz przygotowałam odpowiedzi na uwagi recenzentów.

W trakcie trwania całego stażu naukowego byłam również odpowiedzialna za przeszukiwanie elektronicznych baz danych, analizę literatury w temacie kontroli postawy ciała i motoryczności u dzieci z autyzmem. Na podstawie dokonanej przeze mnie analizy literatury, napisałam rozdział pt. „Motoryczność dzieci z diagnozą spektrum zaburzeń autystycznych”, który ukazał się w monografii pt. „Autyzm u dzieci. Wiedza kliniczna”, wydanej przez PZWL.<sup>40</sup>

Ad. 3. Moja współpraca z naukowcami z Wydziału Wychowania Fizycznego oraz Sportu w Uniwersytecie Karola w Pradze zaczęła się w 2018 roku, której efektem była wspólna publikacja.<sup>41</sup>

W ramach 8-tygodniowego zagranicznego stażu naukowego zrealizowanego na Uniwersytecie Karola w Pradze, we współpracy z opiekunem naukowym mojego stażu dr Jitką Malą z Katedry Fizjoterapii, w oparciu o zarejestrowany przeze mnie protokół badań w INPLASY<sup>42</sup>, przeprowadziłam przegląd krytyczny literatury oraz meta-analizę w zakresie skuteczności terapeutycznej fali uderzeniowej w tendinopatii ścięgna Achillesa. Artykuł ukazał się w czasopiśmie *Journal of Chiropractic Medicine*.<sup>43</sup>

W trakcie trwania stażu naukowego brałam również czynny udział w przygotowywaniu przeglądu krytycznego dotyczącego oceny wpływu terapii suchego igłowania na blizny (kierownik badań: dr hab. Daria Chmielewska, AWF Katowice), we

---

<sup>40</sup> Stania M, Stachura K, Emich-Widera E. Motoryczność dzieci z diagnozą spektrum zaburzeń autystycznych. In: Emich-Widera E, Kazek B, Paprocka J, eds. *Autyzm u Dzieci. Wiedza Kliniczna*. Wydanie I. PZWL Wydawnictwo Lekarskie; 2022:167-183.

<sup>41</sup> Kucio C, Stastny P, Leszczyńska-Bolewska B, et al. Exercise-Based Cardiac Rehabilitation with and Without Neuromuscular Electrical Stimulation and its Effect on Exercise Tolerance and Life Quality of Persons with Chronic Heart Failure. *J Hum Kinet*. 2018;65(1):151. doi:10.2478/HUKIN-2018-0045

<sup>42</sup> Stania M, Malá J, Chmielewska D. The extracorporeal shock wave therapy as a monotherapy for Achilles tendinopathy: A protocol for a systematic review. *Inplasy Protoc*. 2022;INPLASY202:1-6.

<sup>43</sup> Stania M, Malá J, Chmielewska D. The Efficacy of Extracorporeal Shock Wave Therapy as a Monotherapy for Achilles Tendinopathy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Chiropr Med*. 2023;in press:1-8. doi:10.1016/J.JCM.2023.04.003

współpracy z dr Jitką Malą oraz z prof. Aleną Kobesovą z Katedry Rehabilitacji oraz Medycyny Sportowej na Wydziale Medycznym Uniwersytetu Karola w Pradze. Efektem międzynarodowej współpracy jest rejestracja protokołu badań w INPLASY.<sup>44</sup> Współpraca ta jest kontynuowana do dzisiaj. Obecnie biorę czynny udział w pisaniu artykułu w oparciu o zarejestrowany protokół badań, który zostanie wysłany do czasopisma z listy filadelfijskiej.

Zaświadczenia odbytych stażów naukowych i zawodowego znajdują się w załączniku nr 9.

### 5.3. Udział w projektach badawczych

#### Kierownik projektu badawczego

- Projekt badawczy Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach w ramach badań statutowych w okresie 2017-2022. Tytuł projektu: „Ocena skuteczności leczniczej fal mechanicznych w tendinopatii ścięgna Achillesa”. Badania zostały zarejestrowane przeze mnie w Australian New Zealand Clinical Trials Registry (numer rejestracji: ACTRN12617000860369; data rejestracji badań: 9.06.2017).

Moja rola: kierownik projektu badawczego.

- Projekt badawczy Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach w ramach badań własnych w okresie 2013-2014. Tytuł projektu: „Wpływ wibracji całego ciała na aktywność bioelektryczną oraz proces zmięczenia mięśni poprzecznie prążkowanych u młodych kobiet”. Badania zostały zarejestrowane przeze mnie w Australian New Zealand Clinical Trials Registry (numer rejestracji: ACTRN12615000966594; data rejestracji badań: 15.09.2015).

Moja rola: kierownik projektu badawczego.

#### Wykonawca projektu badawczego

- Projekt badawczy Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach w ramach badań statutowych w okresie 2017-2023 (trwa nadal). Tytuł projektu: „Ocena skuteczności leczniczej fal mechanicznych w entezopatii więzadła rzepki.

---

<sup>44</sup> Chmielewska D, Malá J, Nocuń M, Opala-Berdzik A, Kuszewski M, Dolibog P, et al. Dry needling for physical therapy of scar. A protocol for a systematic review. In: *Inplasy Protocol*. 2023;202310058:1-6. Available from: <https://inplasy.com/inplasy-2020-7-0022/>

Badania zostały zarejestrowane przeze mnie w Australian New Zealand Clinical Trials Registry (numer rejestracji: ACTRN12618000714280; data rejestracji badań: 1.05.2018).

Kierownik: dr hab. Piotr Król, prof. AWF Katowice

Moja rola: główny wykonawca projektu.

- Projekt badawczy Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach w ramach badań statutowych w okresie 2020-2022. Tytuł projektu: „Ocena kontroli postawy, koordynacji i równowagi u dzieci z autyzmem”. Badania zostały zarejestrowane przeze mnie w Australian New Zealand Clinical Trials Registry (numer rejestracji: ACTRN12621001113842; data rejestracji badań: 23.08.2021).

Kierownik: dr hab. n. med. Ewa Emich-Widera, prof. ŚUM

Moja rola: główny wykonawca projektu.

- Projekt badawczy Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach w ramach badań statutowych w okresie 2017-2019. Tytuł projektu: „Wpływ treningu mechanicznego na aktywność mięśni dna miednicy mierzoną powierzchniowym EMG (sEMG) oraz nasilenie objawów nietrzymania moczu u kobiet z wysiłkowym nietrzymaniem moczu”.

Kierownik: dr hab. Daria Chmielewska, prof. AWF Katowice

Moja rola: wykonawca projektu.

- Projekt badawczy Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w ramach badań statutowych w 2017 roku. Tytuł projektu: „Posturograficzna ocena inicjacji kroku u dzieci z prawidłowym rozwojem oraz u dzieci z wadami postawy”. Badania zostały zarejestrowane przeze mnie w Australian New Zealand Clinical Trials Registry (numer rejestracji: ACTRN12617001068358; data rejestracji badań: 21.07.2017).

Kierownik: dr hab. n. med. Ewa Emich-Widera, prof. ŚUM

Moja rola: główny wykonawca projektu.

- Projekt badawczy Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach w ramach badań statutowych w okresie 2014-2016. Tytuł projektu: „Aktywność mięśni dna miednicy i kompleksu łądźwiowo-miedniczno-biodrowego

*mierzonych powierzchniowym EMG (sEMG) oraz przestrzenna analiza postawy ciała u pacjentek z nietrzymaniem moczu*”.

Kierownik: prof. dr hab. Jakub Taradaj

Moja rola: wykonawca projektu

- Projekt badawczy Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach w ramach badań statutowych w okresie 2013-2015. Tytuł projektu: „*Stabilność postawy ciała oraz aktywność mięśni dna miednicy u kobiet z wysiłkowym nietrzymaniem moczu*”. Numer rejestracji badań przez Australian New Zealand Clinical Trials Registry ACTRN12616000171415; data rejestracji badań: 10.02.2016).

Kierownik: dr hab. Daria Chmielewska, prof. AWF Katowice

Moja rola: wykonawca projektu.

- Projekt badawczy Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach w ramach badań statutowych w okresie 2013-2016. Tytuł projektu: „*Charakterystyka zjawiska zmienności w procesie kontroli ruchów dowolnych*”.

Kierownik: prof. dr hab. Grzegorz Juras

Moja rola: wykonawca projektu

- Projekt badawczy Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach w ramach badań statutowych w okresie 2012-2014. Tytuł projektu „*Efekty różnych form treningu mięśni dna miednicy u młodych kobiet mierzone w badaniu EMG w profilaktyce nietrzymania moczu*”.

Kierownik: dr Krystyna Kwaśna

Moja rola: wykonawca projektu

- Projekt badawczy Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach w ramach badań statutowych w okresie 2008-2012. Tytuł projektu „*Kontrola ruchów dowolnych człowieka*”.

Kierownik: dr hab. Grzegorz Juras, prof. AWF Katowice

Moja rola: wykonawca projektu

- Projekt badawczy Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach w ramach badań własnych w okresie 2007-2008. Tytuł projektu „*Wpływ elektrostymulacji nerwowo-mięśniowej i treningu wibracyjnego na mięsień czworogłowy uda*”.

Kierownik: dr Piotr Król

Moja rola: główny wykonawca projektu

## **6. Osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjne oraz popularyzujące naukę**

### **6.1. Opracowanie programu i form zajęć dydaktycznych**

Od 2008 roku do chwili obecnej jestem zatrudniona w Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach, gdzie wykonuję obowiązki dydaktyczne. Pracowałam również jako nauczyciel akademicki w Górnośląskiej Wyższej Szkole Handlowej w Piotrowicach (2008-2014) oraz w Wyższej Szkole Planowania Strategicznego w Dąbrowie Górniczej (2013-2014).

W ramach pracy na Akademii Wychowania Fizycznego pełnię obowiązki:

- koordynatora przedmiotów oraz prowadzącego ćwiczenia i wykłady z przedmiotów: Fizykoterapia od 2010 r. do nadal na studiach stacjonarnych; Medycyna Fizykalna i Balneoklimatologia (2010-2021) na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych; Specjalistyczne Metody Fizykoterapii od 2019 r. do nadal na studiach stacjonarnych;
- autora sylabusów, programu zajęć i testów egzaminacyjnych z przedmiotów: Fizykoterapia, Medycyna Fizykalna i Balneoklimatologia, Specjalistyczne Metody Fizykoterapii;
- autora programu zajęć z przedmiotów do wyboru: Pilates oraz Podstawy Pilates;

Od 2021 roku realizuję również zajęcia dydaktyczne w ramach projektu Narodowa Reprezentacja Akademicka: Masaż Relaksacyjny, Odnowa Biologiczna, Fizykoterapia.

W ramach projektu ‘Kształcenie kadr dla sportu - zintegrowany program uczelni POWR.03.05.00-00-z051/18-00’ (kierownik projektu: dr hab. Rajmund Tomik, prof. AWF Katowice; okres realizacji projektu: od 2019-05-01 do 2023-04-30) realizowałam ćwiczenia w ramach szkoleń: Instruktora odnowy biologicznej w sporcie w języku polskim, Instruktora odnowy biologicznej w sporcie w języku angielskim.

Od 2016 roku prowadzę również zajęcia dydaktyczne w języku angielskim (Fizjoterapia, Masaż klasyczny) dla studentów obcokrajowców podejmujących studia w Akademii Wychowania Fizycznego w Katowicach w ramach programu Erasmus+.

Poza moją działalnością dydaktyczną wynikającą z moich obowiązków jako nauczyciela akademickiego, prowadziłam również szkolenia i wykłady z zakresu fizjoterapii, m.in.:

- 19.05.2005 Koszalin, wykład pt. „Leczenie nietrzymania moczu”,
- 28.09.2005 Szczecin, wykład pt. „Wykorzystanie elektrostymulatorów w fizjoterapii”

### **6.2. Prowadzenie zajęć dydaktycznych w zagranicznej szkole wyższej**

W okresie 16 – 17.05.2023 w Państwowym Uniwersytecie Wychowania Fizycznego i Sportu w Bukareszcie, Rumunia, prowadziłam wykłady w języku angielskim z tematyki dotyczącej wykorzystania zabiegów fizykalnych w postępowaniu fizjoterapeutycznym.

### **6.3. Praca organizacyjna**

Praca organizacyjna w Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w

Katowicach:

- Członek Komisji do spraw akredytacji na Wydziale Fizjoterapii na kadencję 2008-2012
- Przewodnicząca Wydziałowej Komisji Wyborczej na Wydziale Fizjoterapii, 2012-2016
- Członek Rady Programowej Wydziału Fizjoterapii na kadencję 2012-2016, 2016-2020
- Przewodnicząca Komisji Egzaminacyjnej na studia II stopnia na Wydziale Fizjoterapii, 2013, 2014
- Egzaminator Wydziałowej Komisji Egzaminacyjnej Wydziału Fizjoterapii na studia stacjonarne II stopnia w roku akademickim 2012/2013, 2014/2015
- Członek Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej dla kierunku Fizjoterapia w roku akademickim 2016/2017
- Członek Komisji Oceniającej na Wydziale Fizjoterapii na kadencję 2020-2024
- Zastępca Przewodniczącego Komisji ds. Nostryfikacji Dyplomów i Spraw Zagranicznych Studentów i Absolwentów na Wydziale Fizjoterapii, 2020-2021

- Zastępca Przewodniczącego Komisji ds. Kształcenia w Języku Angielskim i Spraw Zagranicznych Studentów i Absolwentów na Wydziale Fizjoterapii na kadencję 2020-2024
- Członek Zespołu ds. opracowania wniosku o przyznanie Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach praw do prowadzenia specjalizacji w dziedzinie fizjoterapii, 2021 - nadal
- Koordynator Programu Erasmus+ na Wydziale Fizjoterapii na kadencję 2020-2024
- Członek Rady Programowej Centrum Zdalnego Nauczania AWF Katowice, od dnia 14 marca 2022 - nadal
- Opiekun praktyk studenckich na Wydziale Fizjoterapii na studiach stacjonarnych, 2022 – nadal

#### **6.4. Udział w komitetach organizacyjnych konferencji naukowych**

- Komitet Organizacyjny Międzynarodowej Konferencji Naukowej *Motor Control 2016, Bridging Motor Control and Biomechanics*, Wisła 2016
- Komitet Organizacyjny Międzynarodowej Konferencji Naukowej *Physiotherapy and Health Activity*, AWF Katowice 2014
- Komitet Organizacyjny Międzynarodowej Konferencji Naukowej *Motor Control 2012 From Theories to Clinical Applications*, Wisła 2012
- Komitet Organizacyjny Międzynarodowej Konferencji Naukowej *Motor Control Summer School*, Wisła 2010
- Komitet Organizacyjny Międzynarodowej Konferencji Naukowej *Motor Control 2012 From Theories to Clinical Applications*, Zakopane 2008

#### **6.5. Udział w konferencjach naukowych oraz prowadzenie warsztatów**

- Current Research in Motor Control – workshop, Wisła, Polska, 21-22.09.2022.
- 49th Annual Meeting of the International Continence Society; Gothenburg, Szwecja, International Continence Society, 2019
- VIII Zjazd Polskiego Towarzystwa Neurologów Dziecięcych, Gdynia, 10-13.04.2019
- 8th International Posture Symposium, Smolenice, Słowacja, 9-12.09.2018
- The 2nd International WA VEX Meeting, Groningen, Holandia, 23-24.08.2018



- 5th International Congress of Gynaecology and Obstetrics, Praga, Czechy, 25-27.05.2017
- 5th International Scientific Conference: Motor Control, Wisła, Polska, 2016.
- I Konferencja Naukowa: Fizjoterapia w ginekologii i położnictwie, Katowice, Śląski Uniwersytet Medyczny, 19.09.2016
- III Konferencja Naukowo-Szkoleniowa: Promocja Zdrowia Reprodukcyjnego, Poznań, 2013
- Konferencja Naukowa: Problemy współczesnej ochrony zdrowia, Dąbrowa Górnicza, 2013
- International Scientific Conference: Motor control 2012: From theories to clinical application, Wisła, 2012
- Warsztaty: Targi Rehabilitacji: RehMedika 2010, Sosnowiec, 2010
- Warsztaty: Targi Rehabilitacji: RehMedika 2009, Sosnowiec, 2009
- III International Conference: Current Research in Motor Control: From Theories to Clinical Applications, Zakopane, 2008
- VI Międzynarodowy Kongres Polskiego Towarzystwa Rehabilitacji: Rehabilitacja medyczna, profilaktyka pierwotna i wtórna niepełnosprawności. Łódź, 2007

#### **6.6. Opieka naukowa nad studentami**

Jednym z istotniejszych dla mnie zadań dydaktycznych i naukowych jest zachęcanie studentów do rozwoju naukowego i pomoc w pracy naukowej.

W latach 2013 - 2023 na Wydziale Fizjoterapii Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach byłam:

- promotorem 38 prac dyplomowych, w tym: 30 prac magisterskich i 8 prac licencjackich;
  - recenzentem 15 prac dyplomowych, w tym: 10 prac magisterskich i 5 prac licencjackich.
- 8 moich dyplomantów opublikowało wyniki swoich prac dyplomowych w czasopismach naukowych. Jedną z moich magistrantek była współautorem pracy w czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym, której jestem pierwszym autorem (IF=3.577).

Moja dyplomantka mgr Dorota Rabsztyń uzyskała wyróżnienie w konkursie na najlepszą pracę magisterską z zakresu Fizjoterapii w roku akademickim 2020/2021, ogłoszonego przez czasopismo „Physiotherapy Review” i Krajową Izbę Fizjoterapeutów. Tytuł pracy magisterskiej: „Ćwiczenia mięśni dna miednicy w terapii nietrzymania moczu i kobiet – przegląd krytyczny i metaanaliza”. Wyniki przeprowadzonego przeglądu krytycznego oraz metaanalizy opublikowałyśmy w czasopiśmie Physiotherapy Review.

Jestem również Zastępcą Opiekuna Naukowego Studenckiego Koła Naukowego "IMPULS" przy Zakładzie Medycyny Fizykalnej w AWF Katowice. Byłam opiekunem naukowym studentki Martyny Marek, występującej na Ogólnopolskiej Studencko-Doktoranckiej Konferencji Naukowej „Kultura Fizyczna i Zdrowie w dobie XXI wieku” w dniu 13 maja 2022 r. w Rzeszowie.

#### **6.6.1. Opieka naukowa nad doktorantami w charakterze promotora pomocniczego**

Pełnię funkcję promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim mgr Aliny Sarat-Spek otwartym w dniu 18.03.2019 na Wydziale Nauk o Zdrowiu Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach. Temat pracy: *„Kontrola posturalna dzieci w wieku przedszkolnym, ze szczególnym uwzględnieniem dzieci uprawianych w pierwszym roku życia”*. Promotor: dr hab. Ewa Emich-Widera, prof. ŚUM. Zaświadczenie o pełnionej funkcji promotora pomocniczego znajduje się w załączniku nr 10.

#### **6.7. Recenzowanie publikacji w czasopismach międzynarodowych i krajowych**

- Medical Science Pulse – 2022
- Physiotherapy Theory and Practice – 2023, 2022, 2021, 2018
- Archives of Rehabilitation Research and Clinical Translation – 2021
- Exploratory Research and Hypothesis in Medicine – 2021
- Heliyon – 2021
- Women & Health – 2021
- Clinical Biomechanics - 2020
- BMC Women's Health - 2020
- Biology of Sport – 2019
- Journal of Human Kinetics – łącznie 13 artykułów od 2011 roku
- Journal of Exercise Science and Fitness – 2018

Łącznie: 26 artykułów.

### **6.8. Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism**

Członek Komitetu Naukowego czasopisma Journal of Human Kinetics (IF: 2.923, MNiSW: 140) (załącznik nr 11).

### **6.9. Współpraca z towarzystwami naukowymi**

Członek Śląskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Fizjoterapii od 1.01.2017 roku.

### **6.10. Nagrody i wyróżnienia za działalność naukową i organizacyjną**

**Nagrody za działalność naukową i organizacyjną przyznane przez Rektora AWF im. Jerzego Kukuczki w Katowicach:**

- Indywidualna nagroda Rektora II stopnia za osiągnięcia naukowe w roku akademickim 2021/2022
- Zespołowa nagroda Rektora AWF Katowice I stopnia za osiągnięcia organizacyjne w roku akademickim 2020/2021
- Indywidualna nagroda Rektora AWF Katowice II stopnia za osiągnięcia naukowe w roku akademickim 2015/2016
- Indywidualna nagroda Rektora AWF Katowice I stopnia za osiągnięcia naukowe w roku akademickim 2013/2014
- Indywidualna nagroda Rektora AWF Katowice II stopnia za osiągnięcia naukowe w roku akademickim 2012/2013
- Indywidualna nagroda Rektora AWF Katowice III stopnia za uzyskanie stopnia doktora, 2012
- Medal AGILI SAPIENTIQUE im. Lechosława Deca dla najlepszej studentki Wydziału Fizjoterapii - 28 wrzesień 2006

**Nagrody Samorządu Studenckiego Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach:**

- Wyróżnienie w kategorii „Najlepszzy z najlepszych” – Gala Środowiska Studenckiego AWF Katowice „Kukucjusze” 2015
- Nagroda w kategorii najlepszy asystent/adiunkt – Gala Środowiska Studenckiego AWF Katowice „Kukucjusze” 2014
- Wyróżnienie w kategorii „Najlepszzy z najlepszych” – Gala Środowiska Studenckiego AWF Katowice „Kukucjusze” 2014
- Nagroda w kategorii najlepszy asystent/adiunkt – Gala Środowiska Studenckiego AWF Katowice „Kukucjusze” 2013
- Nagroda w kategorii najlepszy lektor/wykładowca – Gala Środowiska Studenckiego AWF Katowice „Kukucjusze” 2012

#### **Listy gratulacyjny od Rektora Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach**

2016r. – za współautorstwo w publikacji dotyczącej profilaktyki nietrzymania moczu u kobiet

### **7. Inne informacje dotyczące kariery zawodowej**

#### **7.1. Kursy i szkolenia związane z realizowaną tematyką**

- 2020 Statystyka w medycynie – metaanaliza, StatSoft, Kraków
- 2014 Rehabilitacja nietrzymania moczu u kobiet. Fundacja Amicus Renis, Kraków.
- 2013 Kompleksowa specjalistyczna diagnostyka uroginekologiczna dla ginekologów, Poznań
- 2013 Nauka poprawnego prowadzenia treningu mięśni dna miednicy. Techniki ćwiczeń, Poznań
- 2012 Elektromiografia funkcjonalna w wysiłkowym nietrzymaniu moczu, Gliwice
- 2011 AIREX BeBalanced Functional Training, Warszawa
- 2009 Terapia Kluczowych/Korespondujących Stref Odruchowych wg. H. Marnitz’a, Zabrze
- 2008 Trakcja w ruchu – metoda Prof. Ludwika Stadhelz’a, Katowice
- 2006 Lasery w Medycynie, Busko Zdrój
- 2005 Instruktor Odnowy Biologicznej, AWF Katowice
- 2006 Sling – Exercise - Therapy ( S-E-T Therapy Master), S-E-T Advanced Level 1

2005-2006 Terapia manualna Kaltenborn/Evejenh Concept OMT – badanie i leczenie stawów kończyny dolnej, kończyny górnej i kręgosłupa – techniki podstawowe; badanie i leczenie stawów kończyny dolnej oraz górnej – techniki zaawansowane.

2005 Fitball News – Szkolenie na piłkach. Meden-Inmed, Warszawa

2004-2005 The Pilates Coach Basic 1/ Basic 2/ Intermediate. The Pilates Coach Deutschland, Wrocław

2003 Prozdrowotny klub fitness, Wrocław

## **7.2. Wyjazdy o charakterze szkoleniowym w ramach programu Erasmus+**

W ramach programu Erasmus+ odbyłam również dwa wyjazdy do zagranicznych uczelni w celach szkoleniowych, które pozwoliły na nawiązanie nowych kontaktów o charakterze naukowo-dydaktycznym oraz inicjowanie współpracy z zagranicznymi ośrodkami naukowo-edukacyjnymi:

- 25.04.2022-28.04.2022: Erasmus+ Staff Mobility – Training Assignments na Uniwersytecie w Lizbonie, Portugalia

- 1.08.2022-04.08.2022: Erasmus+ Staff Mobility – Training Assignments na Uniwersytecie Karola w Pradze, Czech

## **7.3. Poziom znajomości języka angielskiego**

Level 2 Certificate in English – ESOL - Certificate of Advanced English CAE - czerwiec 2006

*Stania*