

Autoreferat

Sylwia Mętel

Kraków, 2023

Spis treści

1. Imię i nazwisko	4
2. Kompetencje zawodowe	4
2.1. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe lub artystyczne – z podaniem podmiotu nadającego stopień, roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej.....	4
2.2. Specjalizacje i kwalifikacje zawodowe uzyskane po obronie doktoratu	4
2.3. Rozwój kwalifikacji zawodowych po obronie doktoratu.....	4
3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych lub artystycznych	4
4. Wskazanie osiągnięcia naukowego	5
4.1. Tytuł osiągnięcia naukowego.....	5
4.2. Wykaz publikacji będących osiągnięciem naukowym.....	5
4.3. Omówienie publikacji będących osiągnięciem naukowym.....	6
Wprowadzenie do problematyki cyklu publikacji.....	6
Praca 1: Sylwia Mętel , Magdalena Kostrzon, Justyna Adamiak, Halina Gattner, Dominika Kościelecka, Angelika Sosulska, Elżbieta Szczygieł, Joanna Golec. <i>The influence of speleotherapy combined with pulmonary rehabilitation on functional fitness in older adults - preliminary report</i>	12
Praca 2: Sylwia Mętel , Magdalena Kostrzon, Justyna Adamiak, Halina Gattner, Harri Pekka Sintonen, Renata Horst. <i>Pulmonary rehabilitation in subterranean chambers combined with neuroorthopedic activity - dependent plasticity therapy influences patients' quality of life - a preliminary study</i>	13
Praca 3: Sylwia Mętel , Magdalena Kostrzon, Justyna Adamiak. <i>Dynamic balance and chest mobility of older adults after speleotherapy combined with pulmonary rehabilitation, endurance and strength training - a prospective study in chronic respiratory diseases</i>	15
Praca 4: Sylwia Mętel , Magdalena Kostrzon, Justyna Adamiak, Paweł Janus. <i>Respiratory Muscle Function in Older Adults with Chronic Respiratory Diseases after Pulmonary Rehabilitation in Subterranean Salt Chambers</i>	16
Podsumowanie.....	18
Piśmiennictwo.....	19
5. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową albo artystyczną, realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.	
5.1. Czechy – współpraca międzynarodowa dotycząca speleoterapii.....	22

5.2. Finlandia, Niemcy - współpraca międzynarodowa dotycząca wykorzystania kwestionariusza 15D do oceny jakości życia związanej ze zdrowiem oraz efektów stosowania terapii N.A.P.....	23
5.3. Niemcy, Izrael, Hiszpania, Polska – współpraca międzynarodowa dotycząca badań nad aktywnością fizyczną osób starszych	24
5.4. Hiszpania – współpraca międzynarodowa.....	24
5.5. Polska – współpraca międzyuczelniana, naukowo – szkoleniowa.....	24
6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę.....	26
6.1. Osiągnięcia dydaktyczne.....	26
6.2. Osiągnięcia organizacyjne.....	29
6.3. Osiągnięcia popularyzujące naukę.....	31
7. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo - badawczych.....	35
7.1. Kierunki badań.....	35
7.2. Udział w konferencjach naukowych.....	59
7.3. Informacje naukometryczne.....	59
7.4. Udział w projektach naukowych.....	60
7.5. Odbyte staże.....	61
7.6. Recenzowanie publikacji w czasopismach zagranicznych i krajowych.....	62
7.7. Członkostwo w towarzystwach naukowych.....	62
7.8. Wyróżnienia i nagrody.....	62
8. Informacje dodatkowe.....	63

1. Imię i nazwisko: Sylwia Mętel

2. Kompetencje zawodowe

2.1. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe lub artystyczne – z podaniem podmiotu nadającego stopień, roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej

1999 – magister fizjoterapii, Wydział Wychowania Fizycznego, Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie,

2005 – doktor nauk o kulturze fizycznej, Wydział Wychowania Fizycznego, Akademia Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha w Krakowie.

Temat pracy doktorskiej: *Wpływ treningu rehabilitacyjnego na samoocenę jakości życia osób w wieku starszym*. Promotor pracy: prof. dr hab. Krzysztof Spodaryk.

Załącznik 2 – dokumenty potwierdzające posiadanie stopnia doktora.

2.2. Specjalizacje i kwalifikacje zawodowe uzyskane po obronie doktoratu

2010 - certyfikowana terapeutka metody PNF - *Prioprioceptive Neuromuscular Facilitation*.

2012 - certyfikowana terapeutka metody N.A.P. - *Neuroortopedic Activity Dependant Plasticity*.

2013 - certyfikowana instruktorka terapii N.A.P.

2014 - specjalizacja z fizjoterapii.

2021 - kwalifikacje do nauczania w uczelni wyższej metodą tutoring.

2023 - kwalifikacje trenerki nauczycieli akademickich w zakresie metod dydaktycznych.

Załącznik 5 - dokumenty dotyczące uzyskania specjalizacji i kwalifikacji zawodowych.

2.3. Podnoszenie kompetencji zawodowych po obronie doktoratu

Habilitantka uczestniczyła w ponad 70 warsztatach i kursach zawodowych dotyczących rozwoju kompetencji w zawodzie fizjoterapeuty oraz dydaktyki w dziedzinie nauk o kulturze fizycznej.

Załącznik 6 – zaświadczenia dotyczące udziału w kursach zawodowych.

3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych lub artystycznych.

Od 2011 r. do chwili obecnej - adiunkt w Instytucie Nauk Stosowanych, Wydziału Rehabilitacji Ruchowej Akademii Wychowania Fizycznego w Krakowie (początkowo w Zakładzie Medycyny Fizykalnej i Odnowy Biologicznej, a od 2021 roku do w chwili obecnej w Zakładzie Adaptowanej Aktywności Fizycznej i Sportu).

2009 - 2017 adiunkt na Wydziale Zdrowia i Nauk Medycznych Krakowskiej Akademii im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego.

2005 - 2011 adiunkt na Wydziale Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Jagiellońskiego Collegium Medicum.

2010 - 2015 wykładowczyni w *Jagiellonian School of Medicine in English Jagiellonian University Medical College*.

4. Wskazanie osiągnięcia naukowego wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2017 r. poz. 1789).

4.1. Tytuł osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe, będące podstawą złożonego wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego, wskazuję cykl publikacji naukowych, składający się z 4 prac, pod wspólnym tytułem:

Ocena wpływu subterraneoterapii (speleoterapii) połączonej z rehabilitacją pulmonologiczną na sprawność funkcjonalną pacjentów w wieku dorosłym i starszym ze schorzeniami dróg oddechowych.

Stanowią one monotematyczny cykl prac naukowych opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora nauk o kulturze fizycznej. We wszystkich pracach habilitantka była autorką korespondencyjną i miała decydujący wkład na każdym etapie ich powstawania i pisania (w tworzeniu koncepcji, przeprowadzaniu badań, analizie wyników i dyskusji oraz pisaniu artykułów). Sumaryczna punktacja publikacji będących osiągnięciem naukowym wyniosła: *Impact Factor* = 10,931; Punkty MNiSW/MEiN = 450.

4.2. Wykaz publikacji będących osiągnięciem naukowym

1. Tytuł: *The influence of speleotherapy combined with pulmonary rehabilitation on functional fitness in older adults - preliminary report.*

Autorki: **Sylwia Mętel**, Kostrzon, Justyna Adamiak, Halina Gattner, Dominika Kościelecka, Angelika Sosulska, Elżbieta Szczygieł, Joanna Golec.

Czasopismo: *Therapeutic Advances in Respiratory Disease* 2020; 14: 1 - 11.

Impact Factor = 4,031; Punkty MNiSW/MEiN = 100.

2. Tytuł: *Pulmonary rehabilitation in subterranean chambers combined with neuroorthopedic activity - dependent plasticity therapy influences patients' quality of life - a preliminary study.*

Autorzy: **Sylwia Mętel**, Magdalena Kostrzon, Justyna Adamiak, Halina Gattner, Harri Pekka Sintonen, Renata Horst.

Czasopismo: *Complementary Therapies in Clinical Practice* 2022; 48:101609.

Impact Factor = 3; Punkty MNiSW/MEiN = 70.

3. Tytuł: *Dynamic balance and chest mobility of older adults after speleotherapy combined with pulmonary rehabilitation, endurance and strength training - a prospective study in chronic respiratory diseases.*

Autorki: **Sylwia Mętel**, Magdalena Kostrzon, Justyna Adamiak

Czasopismo: *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2022; 19(18): 11760

Impact Factor = ...; Punkty MNiSW/MEiN = 140 (*Impact Factor* za rok 2021 = 4,614 do dnia 17 lipca 2023 i opublikowania przez MEiN nowego wykazu czasopism naukowych).

4. Tytuł: *Respiratory Muscle Function in Older Adults with Chronic Respiratory Diseases after Pulmonary Rehabilitation in Subterranean Salt Chambers.*

Autorzy: **Sylwia Mętel**, Magdalena Kostrzon, Justyna Adamiak, Paweł Janus.

Czasopismo: *Journal of Clinical Medicine* 2023; 12: 5120.

Impact Factor = 3,9; Punkty MNiSW/MEiN = 140

Załącznik 7 - oświadczenia współautorów i habilitantki, Załącznik 8 – pełne teksty artykułów z cyklu.

4.3. Omówienie publikacji będących osiągnięciem naukowym

Wprowadzenie do problematyki cyklu publikacji

Speleoterapia (gr. *speleon* – jaskinia), to szczególny rodzaj klimatoterapii, który wykorzystuje specyficzny mikroklimat kopalń i jaskiń w leczeniu przewlekłych schorzeń dróg oddechowych [1]. Za twórcę subterraneoterapii (łac. *sub* - pod, *terra* – ziemia, *neo* – nowa) uznaje się prof. Mieczysława Skulimowskiego, autora podstaw naukowych i praktycznych tej formy klimatoterapii, którą prowadzi się w podziemnym środowisku wyrobisk solnych. Doktor Feliks Boczkowski - lekarz salinarny Kopalni Soli w Wieliczce, którego imieniem nazwana jest jedna z tutejszych komór leczniczych, jako pierwszy lekarz na świecie zaobserwował i ogłosił, że przebywanie w wielickich podziemiach solnych może stanowić skuteczną formę leczenia przewlekłych schorzeń układu oddechowego, bardziej efektywną w porównaniu do stosowania inhalacji parą solną. Pomimo że wczesne obserwacje doktora Boczkowskiego nie zostały poparte dowodami naukowymi, z jego inicjatywy w 1838 roku powstał w Wieliczce Zakład Zdrojowy, w którym wykonywano kąpiele oraz inhalacje solankowe i kuracje pitne, a sam Mieczysław Skulimowski nazywał go ojcem lecznictwa solankowego w medycynie polskiej. Skuteczność leczenia pacjentów z wykorzystaniem subterraneoterapii zaczęto dokumentować od roku 1958, kiedy to Mieczysław Skulimowski został lekarzem górniczym w Kopalni Soli w Wieliczce

i rozpoczął leczenie chorych na astmę oskrzelową oraz inne schorzenia układu oddechowego w podziemnych komorach solnych. Aby nadać charakter naukowy nowo odkrytej metodzie terapeutycznej w 1963 roku powołano Towarzystwo Naukowe Klimatoterapii Podziemnej. Kolejnym etapem rozwoju działalności uzdrowiskowej było powstanie w 1964 roku w wielickich komorach Sanatorium Alergologicznego „Kinga”, które to później zostało przekształcone w Podziemny Szpital „Kinga” [3]. Obecnie Uzdrowisko Kopalnia Soli „Wieliczka” kontynuuje działalność rozpoczętą przez prof. Skulimowskiego i prowadzi leczenie uzdrowiskowe oraz kompleksowe postępowanie usprawniające, oparte o nowoczesne metody rehabilitacji pulmonologicznej na głębokości 135 metrów pod powierzchnią ziemi. Walory kulturowe i przyrodnicze Kopalni Soli w Wieliczce zostały wyjątkowo wyróżnione poprzez wpisanie tego miejsca w 1976 roku do rejestru zabytków, a następnie, dwa lata później, na I Listę Światowego Dziedzictwa Kulturowego i Przyrodniczego UNESCO [4].

Definicja speleoterapii mówi o tym, że jest to metoda leczenia pacjentów, głównie z chorobami układu oddechowego, wykorzystująca specyficzne działanie intensywnych bodźców fizycznych, chemicznych i biologicznych obecnych w podziemnych komorach nieczynnych już kopalń [5]. Z kolei termin haloterapia (gr. *hals* - sól) odnosi się do wielokierunkowego zastosowania surowca, jakim jest sól, w celach leczniczych; nie tylko w formie inhalacji, ale również kąpieli, płukań i kuracji pitnych [6]. Podobna działalność z wykorzystaniem naturalnych, solnych warunków speleolecniczych prowadzona jest m.in. w: Austrii (Salzebad - Salzeman), Rumunii (Siget, Turda), Azerbejdżanie (Nakhichevan), Kirgistanie (Chon - Tuz), Rosji (Berezniki), Ukrainie (Artemovsk), Białorusi (Soligorsk) [1]. Obok wspomnianych wyżej polskich badaczy leczniczych walorów wielickich podziemnych przestrzeni wyrobisk solnych warto wymienić również wybitnych, zagranicznych naukowców, którzy przyczynili się do rozwoju speleoterapii: Karl H. Spannagel (Niemcy), Martin Kirchknopf (Węgry), Georgi K. Ikonomov (Bułgaria), Renato Martinetti i Alberto Scaturro (Włochy), Endre Horvath i Bela Palffy (Rumunia), Wade V. Levis (USA) [7].

Według danych Światowej Organizacji Zdrowia (ang. *World Health Organization* - WHO), prawie cała światowa populacja (99%) oddycha powietrzem, które przekracza zalecane przez WHO limity i zawiera podwyższone poziomy zanieczyszczeń [8]. Zarówno zanieczyszczenie powietrza na zewnątrz, jak i w pomieszczeniach, przyczyniają się do rozwoju chorób układu oddechowego, a także innych schorzeń, co czyni je istotnymi dla ludzi czynnikami chorobotwórczymi. Ponadto brak aktywności fizycznej stanowi główną przyczyną większości chorób przewlekłych. W związku z tym wskazane jest poszukiwanie rozwiązań pozwalających szczególnie osobom chorym i starszym na leczenie i dostosowany do ich potrzeb trening fizyczny w naturalnym, wolnym od zanieczyszczeń środowisku. Opisanie poniżej walory podziemnego uzdrowiska w Wieliczce oraz dostosowanie dawnych wyrobisk solnych do możliwości prowadzenia rehabilitacji pulmonologicznej z uwzględnieniem możliwości udziału w niej także osób starszych odpowiada na te potrzeby i stwarza alternatywne bądź komplementarne rozwiązanie dla leczenia farmakologicznego.

Powietrze wielickich komór solnych cechuje wysoka czystość pod względem bakteriologicznym (mniej niż 500 bakterii / m³) oraz mykologicznym (pojedyncze spory grzybowe /

m3) [9]. Charakterystyczna dla tych przestrzeni podziemnych wysoka koncentracja chlorku sodu oraz kwaśny odczyn środowiska odgrywają także istotną rolę w procesie oczyszczania mikrobiologicznego. Powietrze zawiera mikroelementy występujące w soli kamiennej, głównie w postaci zjonizowanej (jony magnezu, wapnia) [10,11]. W składzie powietrza wypełniającego podziemną przestrzeń ważnym czynnikiem leczniczym jest aerozol solny. Jego dominującym składnikiem są jony Na^+ oraz Cl^- o działaniu osmotycznym, co w środowisku o wysokiej wilgotności wpływa na czynność wydzielniczą dróg oddechowych i działa przeciwzapalnie. W procesie tworzenia bioaerozolu znaczenie ma proces ługowania i wietrzenia skał solnych na drodze wentylacyjnej prowadzącej w rejon podziemnych komór uzdrowskich oraz nieustanne przemiany fizykochemiczne i biologiczne występujące jedynie pod powierzchnią ziemi. Stężenie składników mineralnych w leczniczym aerozolu solnym występującym w dawnych wyrobiskach solnych przystosowanych do prowadzenia rehabilitacji pulmonologicznej wynosi 2,7 – 8,1 mg/m^3 , co wywołuje efekt osmotyczny, który poprawia czynność rzęsek nabłonka górnych dróg oddechowych i oskrzeli, a także działa przeciwzapalnie i przeciwalergiczenie [12,13].

W podziemiach wielickiego uzdrowiska temperatura powietrza (13,0 °C - 14,5 °C) i wilgotność (60 - 75%) pozostają stabilne, niezależnie od pory roku czy warunków panujących na powierzchni. Takie warunki klimatyczne zapobiegają skurczom oskrzeli i odwodnieniu błon śluzowych dróg oddechowych. Ciśnienie atmosferyczne w komorach podziemnych jest podwyższone w stosunku do ciśnienia występującego na powierzchni, co stanowi pozytywny bodziec klimatyczny dla organizmu człowieka, gdyż przy prawidłowym wysyceniu powietrza tlenem (jak na powierzchni ziemi) dochodzi do zwiększenia jego ciśnienia parcjalnego we krwi i tym samym lepszego zaopatrzenia tkanek w tlen [14]. Prowadzony w komorach uzdrowskich monitoring biologiczny powietrza wskazuje, iż stężenie pyłków roślin, zarodników grzybów oraz alergenu roztoczy utrzymuje się na stałym, niskim poziomie, niezależnie od wysokich stężeń stwierdzanych w powietrzu atmosferycznym na powierzchni ziemi (w okresie wiosennym i letnim) [15]. W biodynamice przestrzeni podziemnej istotne znaczenie mają również różnice objętościowe, w stosunku do składu powietrza atmosferycznego, tlenu i dwutlenku węgla oraz pojawienie się nowych składników, takich jak np. śladowe ilości radonu. Pozytywne znaczenie ma także ujemna jonizacja powietrza, brak promieniowania elektromagnetycznego oraz korzystny klimat akustyczny [16,17]. Szereg tych przesłanek naukowych dokumentuje lecznicze walory podziemnego środowiska wielickich komór solnych, natomiast omawiany tutaj cykl artykułów naukowych uwzględnia nowatorskie doniesienia dotyczące oceny efektywności prowadzenia usprawniania z wykorzystaniem subterraneoterapii połączonej z rehabilitacją pulmonologiczną u osób w wieku dorosłym i starszym.

Rehabilitacja pulmonologiczna (RP) stanowi integralną część leczenia pacjentów z przewlekłymi chorobami układu oddechowego. Zgodnie z definicją *American Thoracic Society* – ATS i *European Respiratory Society* - ERS, jest to kompleksowe działanie polegające na ocenie funkcjonalnej pacjenta i dostosowanej do jego potrzeb terapii obejmującej trening fizyczny, edukację i zmianę jego zachowania w celu poprawy kondycji psychofizycznej i jakości życia związanej ze zdrowiem oraz zwiększenia systematyczności w prowadzeniu zdrowego trybu życia [1].

Rehabilitacja pulmonologiczna stanowi podstawowy element usprawniania pacjentów z chorobami układu oddechowego, a jej działanie jest korzystne bez względu na wiek i stopień ciężkości choroby [18]. W celu zdrowego starzenia się (ang. *healthy aging*), podczas treningu fizycznego osób dorosłych i starszych polecane jest wykonywanie ćwiczeń oporowych, które są także wskazane u pacjentów z przewlekłymi schorzeniami układu oddechowego. Efektem udziału w RP, której podstawą jest trening fizyczny, jest poprawa funkcji mięśni szkieletowych prowadząca do zwiększenia wydolności wysiłkowej pomimo braku zmian w czynności płuc [18,19].

Przed rozpoczęciem rehabilitacji pulmonologicznej w Uzdrowisku Kopalnia Soli „Wieliczka” u zgłoszonych do leczenia pacjentów jest wykonywane badanie kwalifikacyjne, prowadzone przez lekarza specjalistę chorób płuc lub rehabilitacji medycznej. Kwalifikacja do leczenia z wykorzystaniem metod subterraneoterapii odbywa się w oparciu o badanie specjalistyczne (przedmiotowe i podmiotowe), z uwzględnieniem procedur diagnostycznych obowiązujących w Uzdrowisku. Warunkiem rozpoczęcia rehabilitacji medycznej jest optymalizacja stanu ogólnego pacjenta, zastosowanie adekwatnego leczenia farmakologicznego schorzenia podstawowego oraz chorób współistniejących, z możliwością podjęcia przez pacjenta zadanego (pożądanego) wysiłku fizycznego. Przy doborze programu terapeutycznego uwzględnia się: stopień upośledzenia czynności układu oddechowego, wskazania do zastosowania surowców naturalnych (mikroklimat/ solanka wielicka), stan ogólny pacjenta, schorzenia współistniejące, wyniki specjalistycznych testów diagnostycznych, ocenę codziennych czynności życiowych, aspekty psychospołeczne i ewentualne przeciwwskazania. Leczenie z wykorzystaniem subterraneoterapii stosuje się w przypadku przewlekłych schorzeń pulmonologicznych, laryngologicznych i alergologicznych: nawracających i przewlekłych chorób górnych i dolnych dróg oddechowych na tle alergicznym oraz zapalnym poinfekcyjnym, ze szczególnym uwzględnieniem nieżytów nosa, gardła, tchawicy, krtani i zatok, astmy oskrzelowej o różnej etiologii, przewlekłej obturacyjnej choroby płuc - POCHP z towarzyszącym rozstrzeniением oskrzeli, zaburzeń emisji głosu, schorzeń ściany klatki piersiowej i kręgosłupa oraz chorób nerwowomięśniowych, stanów po zabiegach chirurgicznych w obrębie klatki piersiowej i układu oddechowego (z możliwością rozpoczęcia rehabilitacji przed zabiegiem operacyjnym). Przeciwwskazania do leczenia w warunkach podziemnego uzdrowiska stanowią:

- aktywna choroba nowotworowa lub przebyta przed upływem 5 - letniej karencji,
- pierwotne lub wtórne niedobory odporności,
- choroby zakaźne w trakcie aktywności klinicznej, ostrej i przewlekłej (nosicielstwo nie jest przeciwwskazaniem),
- poważne uszkodzenie narządu ruchu uniemożliwiające samodzielne poruszanie się,
- ciężka niewydolność oddechowa i krążeniowa ograniczająca sprawność życiową do spoczynkowego trybu życia,
- zwiększone ciśnienie wewnątrzczaszkowe m. in. w przebiegu chorób zakaźnych, urazów,

- niedawno (do 6 miesięcy) przebyty zabieg chirurgiczny lub uraz klatki piersiowej, jamy brzusznej, twarzoczaszki, mózgu lub okolic gałki ocznej,
- niedawno (do 6 miesięcy) przebyty zawał serca lub udar mózgu,
- tętniaki naczyń mózgowych i aorty,
- ciężkie wady zastawkowe serca,
- zdiagnozowane zaburzenia rytmu serca grożące utratą przytomności,
- nieregulowane lekami nadciśnienie tętnicze, skazy krwotoczne,
- choroby psychiczne zwłaszcza klaustrofobia,
- choroby reumatyczne przebiegające z zajęciem układu kostno - stawowego,
- padaczka przebiegająca w formie napadów ogniskowych z zaburzeniami świadomości oraz napadów ogniskowych przechodzących w obustronnie tonicznie - kloniczne,
- ciąża [20].

W holistycznym podejściu do leczenia pacjentów ze schorzeniami dróg oddechowych należy uwzględnić techniki kontroli i wzmacniania postawy oraz równowagi ciała, jak również wdrażać skuteczne strategie prowadzące do opanowania stresu emocjonalnego, często towarzyszącego epizodom duszności. Kontakt z zanieczyszczeniami powietrza i zwiększona aktywność układu odpornościowego w przebiegu przewlekłych schorzeń układu oddechowego prowadzą do stresu oksydacyjnego, który odgrywa główną rolę w patogenezie astmy oskrzelowej. Uczucie duszności i obawa przed możliwością jej wystąpienia uruchamiają bodziec emocjonalny wyzwalający w organizmie człowieka szereg reakcji w autonomicznym układzie nerwowym w połączeniu z czynnością wydzielniczą układu hormonalnego, co jest związane z fizjologiczną strategią organizmu, dążącą do ratowania życia. Kluczowe jest więc rozpoznanie, zrozumienie i opanowanie napadu paniki, który często prowadzi do błędnego koła hiperwentylacji, a także wdrożenie działań, które wpływają przede wszystkim na układ nerwowy, a zwłaszcza na jego część autonomiczną, bezpośrednio zależną od czynników emocjonalnych oraz regulującą szereg funkcji górnych i dolnych dróg oddechowych. Ponadto, o jakości postawy ciała i oddychaniu decyduje również sprawność układu nerwowego, a zwłaszcza nerwów czaszkowych, pomiędzy którymi również występują połączenia strukturalne powodujące ich wzajemne oddziaływanie [21]. Nerwy czaszkowe IX, X, XI wychodzące przez otwory szyjne, a więc zależne od stanu plastyczności tkanek wokół tych obszarów, wpływają na funkcje podstawowe gardła i krtani związane z połykaniem oraz aktywności związane z mową, a także, poprzez autonomiczny wpływ na oskrzela i płuca, na jakość oddychania.

Jednym z głównych celów prowadzenia RP jest poprawa jakości życia pacjentów związana z ich zdrowiem (ang. *Health Related Quality of Life* - HRQoL) [1]. Ocena HRQoL definiowana jest jako funkcjonalny rezultat choroby i jej leczenia, postrzegany przez pacjenta i uwzględnia szereg czynników dotyczących jego funkcjonowania w życiu codziennym i społecznym.

W praktyce klinicznej miara ta znajduje również zastosowanie w ocenie nowego postępowania usprawniającego. W omawianym cyklu publikacji uwzględniono także nowatorskie doniesienie wstępne, związane z oceną efektów włączenia terapii addytywnej – terapia N.A.P. - Neuro-ortopedyczna plastyczność zależna od aktywności (ang. *Neuro-orthopedic Activity-dependent Plasticity*) [22], do RP prowadzonej w podziemnym uzdrowisku. Jakość życia uczestników badania oceniono kwestionariuszem 15D [23]. Techniki terapii N.A.P., opracowanej przez Renatę Horst, polegające na oddziaływaniu na układ nerwowy pacjenta, optymalizacji jego kontroli posturalnej i motorycznej oraz usprawnieniu mechaniki oddychania zostały tym samym po raz pierwszy wykorzystane w prowadzeniu rehabilitacji pulmonologicznej połączonej z subterraneoterapią, a ich efekty opisane w pracy naukowej.

Zaburzenia kontroli postawy, obserwowane u osób z przewlekłymi chorobami układu oddechowego, takie jak zwiększona kifoza piersiowa, przednio - tylne powiększenie średnicy klatki piersiowej, uniesienie i protrakcja barków oraz pozycja zgięcia tułowia wraz z wysunięciem głowy przed oś tułowia, prowadzą do występowania bólu krzyża, a to z kolei zmienia mechanikę oddychania [1]. W badaniach naukowych wskazuje się na istotny związek między dysfunkcjami postawy ciała, a wydolnością układu oddechowego oraz rekomenduje ocenę równowagi ciała u pacjentów chorych na przewlekłe schorzenia dróg oddechowych (24, 25). W swoich zaleceniach dotyczących programów rehabilitacji pulmonologicznej *American Thoracic Society - ATS* i *European Respiratory Society - ERS* również wskazują na konieczność poprawy funkcji oddechowej z uwzględnieniem kontroli postawy ciała [1]. Wiadomo, że osoby z przewlekłymi chorobami układu oddechowego wykazują nadmierną aktywność pomocniczych mięśni oddechowych, prowadzącą do dysfunkcji kończyn górnych oraz trudności w wykonywaniu codziennych czynności związanych z samodzielnymi ruchami ramion, takimi jak: ubieranie, kąpiel, czesanie, podnoszenie przedmiotów czy robienie zakupów z powodu wczesnego zmęczenia i duszności [1, 26]. Zmniejszenie siły mięśni oddechowych, oceniane z wykorzystaniem pomiarów maksymalnych ciśnień oddechowych, koreluje ze zwiększoną śmiertelnością i chorobowością u osób starszych. Ponadto aktywność przepony, która jest głównym mięśniem wdechowym i odpowiada za 70 – 80 % wentylacji u osób zdrowych, może wpływać na objawową manifestację choroby przewlekłej. WHO definiuje *healthy aging* jako proces rozwoju i utrzymania funkcjonalnych możliwości, pozwalających na zachowanie dobrostanu osób w podeszłym wieku [27]. Wiadomo, że trening fizyczny nie może odwrócić zmian strukturalnych w klatce piersiowej i płucach, ale może zmniejszyć wydatek tlenowy w danym zadaniu, zwiększyć maksymalny pobór tlenu, a tym samym zmniejszyć wrażliwość pacjenta na uczucie duszności. Poprawa kondycji fizycznej, siły mięśni szkieletowych oraz lepsza koordynacja nerwowo - mięśniowa mogą zmniejszyć zapotrzebowanie na wentylację, a oporowane ćwiczenia mięśni klatki piersiowej umożliwić bardziej efektywny pod względem mechanicznym wzorzec oddychania [28]. Z tego względu podczas kompleksowej rehabilitacji pulmonologicznej prowadzonej w czystym mikrobiologicznie i palinologicznie środowisku podziemnych wyrobisk solnych szczególną uwagę zwraca się na kontrolę postawy i równowagę ciała oraz optymalizację jakości oddychania kuracjuszy. Biorąc pod uwagę opisane wyżej czynniki związane z usprawnianiem osób dorosłych i starszych z przewlekłymi schorzeniami dróg oddechowych

w przeprowadzonych badaniach własnych w czasie i po pobycie na turnusie rehabilitacyjno - leczniczym w podziemnym uzdrowisku, wykonano testy sprawności fizycznej z uwzględnieniem oceny równowagi, koordynacji i elastyczności ciała oraz pomiary ruchomości klatki piersiowej, siły mięśni oddechowych i jakości życia związanej ze zdrowiem. Uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej przy Okręgowej Izbie Lekarskiej w Krakowie o nr. 65/KBL/OIL/2016 oraz nr. 40/KBL/OIL/2018 dla opisywanych badań, których efektem są publikacje naukowe opisywane poniżej.

Praca 1

The influence of speleotherapy combined with pulmonary rehabilitation on functional fitness in older adults - preliminary report. Sylwia Mętel, Magdalena Kostrzon, Justyna Adamiak, Halina Gattner, Dominika Kościelecka, Angelika Sosulska, Elżbieta Szczygieł, Joanna Golec. **Therapeutic Advances in Respiratory Disease 2020; 14:1-11.**

Celem pracy była analiza efektów rehabilitacji pulmonologicznej prowadzonej w podziemnych komorach solnych Uzdrowiska Kopalnia Soli „Wieliczka” w Wieliczce na stan sprawności funkcjonalnej osób w wieku 65+ z wykorzystaniem testu *Senior Fitness Test* (SFT) określanego również nazwą *Testu Fullerton* [29,30,31]. Jest to pierwsze na świecie opracowanie dotyczące badania osób w wieku starszym, które uczestniczyły w leczeniu uzdrowiskowym realizowanym z wykorzystaniem subterraneoterapii. Ocenę sprawności funkcjonalnej przeprowadzono dwukrotnie: przed i po pobycie na turnusie rehabilitacyjno - leczniczym według zalecanej procedury, z uwzględnieniem 6 następujących po sobie prób testu SFT: *30-s Chair Stand* - pomiar siły dolnej części ciała, *30-s Arm Curl* - pomiar siły górnej części ciała, *2-min Step Test* - pomiar wytrzymałości, *Chair Sit-and-Reach* - ocena elastyczności dolnej części ciała, *Back Scratch* - ocena elastyczności górnej części ciała, *8-Foot Up-and-Go*. Turnus uwzględniał zjazdy szybem Regis na głębokość 135 m pod ziemię, nadzorowane przez personel Uzdrowiska, grupowe przejście dystansu około 500 m chodnikiem kopalnianym do komory Jezioro Wessel bądź odległości około 700 m do kompleksu 3 komór leczniczych (komora Smok, komora Boczkowskiego oraz komora Stajnia Gór Wschodnich) i udział w 15 sesjach leczniczych trwających 6 godzin dziennie przez 5 dni w tygodniu.

Wyniki: Z 59 osób w podeszłym wieku, które wyraziły chęć udziału w projekcie naukowym, 50 pacjentów włączono do badań po weryfikacji kryteriów włączenia i wyłączenia z projektu, przy czym całość programu usprawniającego i testy przed i po jego zakończeniu ukończyły 44 osoby. Dokonując porównania sprawności funkcjonalnej osób (17 kobiet i 5 mężczyzn w wieku 65 - 77 lat życia) z przewlekłymi schorzeniami dróg oddechowych przed rozpoczęciem przez nich udziału w podziemnym leczeniu uzdrowiskowym w odniesieniu do standardów testu SFT zaobserwowano, że większość badanych dla próby oceniającej koordynację złożoną, uzyskała wyniki korzystniejsze od ustalonych norm amerykańskich, a w 3 innych próbach tego testu (siła dolnej, górnej części ciała oraz wytrzymałość) stwierdzono wyniki w normie. W pomiarach dotyczących elastyczności jedynie 34,62 % badanych uzyskało wymaganą normę dla górnej części ciała oraz 46,15 % dla dolnej części ciała, a w ocenie *Back Scratch* stwierdzono znaczący odsetek wyników (42 %) poniżej ustalonych

standardów, co w życiu codziennym może utrudniać osobom starszym wykonywanie czynności związanych z podnoszeniem rąk czy ubieraniem górnych części garderoby. Analiza wyników przeprowadzonego badania wskazuje, że po 15 sesjach zjazdów do leczniczych komór solnych i uczestnictwa w kompleksowej rehabilitacji pulmonologicznej obserwowana jest istotna, korzystna zmiana w zakresie 5 na 6 parametrów sprawności funkcjonalnej osób badanych, gdyż jedynie w próbie *Back Scratch* nie uzyskano istotnego zwiększenia elastyczności górnej części ciała.

Wnioski: Bateria testowa SFT pozwala na globalną ocenę poziomu sprawności osób starszych objętych rehabilitacją pulmonologiczną w warunkach podziemnych komór solnych, jednakże brakuje ustalenia norm dla populacji polskich seniorów. Subterraneoterapia połączona z rehabilitacją pulmonologiczną w wielickich komorach solnych wpływa na poprawę sprawności funkcjonalnej osób starszych określonych testem FST w zakresie siły górnej i dolnej części ciała, elastyczności dolnej części ciała oraz równowagi dynamicznej. Uzyskanie zwiększenia gibkości górnej części ciała u pacjentów ze schorzeniami pulmonologicznymi stanowi wyzwanie terapeutyczne i może wymagać alternatywnych form usprawniania np. z wykorzystaniem tańca bądź innych metod poprawiających tę komponentę sprawności funkcjonalnej osób starszych. Wyniki przedstawionych badań pilotażowych stanowią wstępny dowód korzystnego oddziaływania rehabilitacji pulmonologicznej realizowanej podczas zjazdów i usprawniania w podziemnych komorach leczniczych na sprawność funkcjonalną osób starszych ze schorzeniami dróg oddechowych i zachęcają do kontynuacji badań z udziałem grupy kontrolnej.

Praca 2

Pulmonary rehabilitation in subterranean chambers combined with neuroorthopedic activity - dependent plasticity therapy influences patients' quality of life - a preliminary study.
Sylwia Mętel, Magdalena Kostrzon, Justyna Adamiak, Halina Gattner, Harri Pekka Sintonen, Renata Horst. *Complementary Therapies in Clinical Practice* 2022; 48:101609.

Celem pracy była ocena wpływu zastosowania interwencji addytywnej – terapii N.A.P. na jakość życia, związanej ze zdrowiem - HRQoL, ruchomość klatki piersiowej i elastyczność górnego tułowia u pacjentów dorosłych i starszych z astmą oskrzelową i przewlekłymi schorzeniami górnych dróg oddechowych uczestniczących w rehabilitacji pulmonologicznej w podziemnych komorach solnych. W grupie badanej, w której dodatkowo wprowadzono terapię N.A.P. uczestniczyło 23 pacjentów (16 kobiet i 7 mężczyzn), a do grupy kontrolnej włączono 31 pacjentów (21 kobiet i 10 mężczyzn). Do pomiaru HRQoL wykorzystano polską wersję językową kwestionariusza 15D (ang. *15 - dimensions - 15D*), który umożliwia ocenę 15 obszarów życia: mobilność, wzrok, słuch, oddychanie, sen, odżywianie, mowa, wydalanie, codzienne czynności, zdolności intelektualne, dolegliwości i symptomy, depresja, stan emocjonalny, witalność, aktywność seksualna. Każdy wymiar jakości życia podzielony jest na 5 wartości, z którego osoba badana wybiera poziom, który najlepiej opisuje jej aktualny stan zdrowia. Minimalna istotna klinicznie zmiana lub różnica w wyniku kwestionariusza 15D została

oszacowana na $\pm 0,015$ [32]. Ocena sprawności funkcjonalnej została wykonana przez fizjoterapeutę i uwzględniała: pomiar ruchomości klatki piersiowej wykonany z dokładnością do 0,5 cm na wysokości brodawek sutkowych w swobodnej pozycji stojącej pacjenta, z kończynami górnymi luźno ułożonymi wzdłuż ciała według zalecanej metodyki jego wykonania [33, 34] oraz badanie elastyczności górnej części ciała za pomocą pomiaru *Back Scratch Test* – jednej z prób omawianego w poprzednim doniesieniu testu SFT. Program 3 tygodniowej, podziemnej RP rozpoczął się badaniem kwalifikacyjnym przeprowadzonym przez lekarza, a następnie uwzględniał cykl 15 zjazdów leczniczych do komór solnych pod opieką zespołu terapeutycznego (fizjoterapeuta, pielęgniarka, lekarz). Czas trwania nadzorowanego przez fizjoterapeutę programu RP wynosił 90 – 110 min dziennie i uwzględniał: trening marszowy z szybu zjazdowego do komór solnych (20 min - 2 razy dziennie na dystansie 700 m); ćwiczenia oddychania nosem (wdech i wydech), ćwiczenia oddechowe z przyborami, trening kontroli oddechu skoordynowany z wysiłkiem fizycznym i korektą wzorca oddechowego oraz ćwiczenia elastyczności klatki piersiowej (30 min dziennie); ćwiczenia ogólnorozwojowe z elementami tańców integracyjnych, aerobiku i stretchingu prowadzone przy muzyce; ćwiczenia oporowe kończyn górnych i dolnych (30 min dziennie) oraz trening wytrzymałościowy (30 min - 2 razy w tygodniu); edukację zdrowotną dotyczącą monitorowania własnego stanu zdrowia i radzenia sobie z chorobą (30 min - raz w tygodniu). Każdy panel treningowy rozpoczynał się krótką, 5 - minutową rozgrzewką, a pomiędzy poszczególnymi rodzajami zajęć przewidziano możliwy w pozycji siedzącej odpoczynek, trwający 20 – 30 min. W grupie badanej, do programu turnusu rehabilitacyjno - leczniczego prowadzonego w podziemnym uzdrowisku, dodano terapię addytywną: zajęcia grupowe prowadzone były 5 razy w tygodniu przez 30 min, a sesje indywidualne z terapeutą 1 lub 2 razy w tygodniu przez 30 minut. Techniki terapii N.A.P. realizowane były w aktywnościach na dużych piłkach umożliwiających przesuwanie struktur nerwowych, stymulację oddychania dolnożebrowego i normalizację napięcia mięśniowego oraz aktywnościach języka wykorzystujących fonację głoski „L” w celu oddziaływania na nerwy czaszkowe, a w szczególności brzuszna część nerwu błędnego i proaktywną stabilizację odcinka szyjnego kręgosłupa oraz ustawienie głowy w osi ciała. Trening elastyczności i kontroli motorycznej tułowia oraz dynamicznej stabilności stóp prowadzono w zadaniach ruchowych istotnych dla uczestników treningu.

Wyniki: W grupie badanej korzystne i istotne statystycznie zmiany po programie usprawniającym, prowadzonym 135 m pod powierzchnią ziemi, stwierdzono w 7 wymiarach badania jakości życia związanej ze zdrowiem: oddychanie, sen, dolegliwości i symptomy, depresja, stan emocjonalny, witalność, aktywność seksualna, a także w łącznej punktacji kwestionariusza 15D oraz w testach ruchomości klatki piersiowej i elastyczności górnej części tułowia. W grupie kontrolnej pozytywne i istotne statystycznie zmiany po turnusie rehabilitacyjno – leczniczym prowadzonym w dawnych wyrobiskach solnych dotyczyły 2 wymiarów kwestionariusza 15D: oddechu i witalności. Nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w ruchomości klatki piersiowej i elastyczności górnej części tułowia między grupą badaną i kontrolną.

Wnioski: Po programie RP połączonej z subterraneoterapią zaobserwowano istotną statystycznie poprawę w zakresie jakości życia związanej ze zdrowiem w zakresie czynników dotyczących oddychania i witalności oraz ruchomości klatki piersiowej i elastyczności tułowia zarówno w grupie badanej jak i kontrolnej, co potwierdza skuteczność turnusów rehabilitacyjno - leczniczych prowadzonych w warunkach podziemnych komór solnych. Standaryzacja wyników dla znanych, podstawowych cech grup z wielowymiarową analizą regresji pozwoliła na unormowanie braku randomizacji oraz małej liczebności grup. Efektem włączenia technik terapii N.A.P. do programu podziemnej rehabilitacji pulmonologicznej prowadzonej w Uzdrowisku Kopalnia Soli „Wieliczka” w Wieliczce jest istotna statystycznie i klinicznie poprawa jakości życia związanej ze zdrowiem badanych pacjentów z astmą oskrzelową i przewlekłymi schorzeniami górnych dróg oddechowych. Wyniki tego doniesienia zachęcają do włączenia technik specjalnych z zakresu terapii neuro - ortopedycznej do programu rehabilitacji pulmonologicznej realizowanego w leczniczych, podziemnych komorach solnych, co stanowi innowacyjne rozwiązanie w usprawnianiu pacjentów leczonych subterraneoterapią.

Praca 3

Dynamic balance and chest mobility of older adults after speleotherapy combined with pulmonary rehabilitation, endurance and strength training - a prospective study in chronic respiratory diseases.
Sylwia Mętel, Magdalena Kostrzon, Justyna Adamiak. International Journal of Environmental Research and Public Health 2022: 19(18): 11760.

Celem badania była ocena wpływu udziału w programie rehabilitacji pulmonologicznej realizowanej w podziemnych komorach leczniczych wielickich wyrobisk solnych na równowagę dynamiczną i ruchomość klatki piersiowej osób starszych ze schorzeniami dróg oddechowych. Do udziału w projekcie badawczym zaproszono 50 pacjentów Uzdrowiska Kopalnia Soli „Wieliczka” (34 kobiety i 16 mężczyzn), którzy spełnili kryteria włączenia do projektu. Po kwalifikacji lekarskiej osoby w podeszłym wieku uczestniczyły w programie 3 - tygodniowego, podziemnego pobytu leczniczego realizowanego 6 h dziennie przez 5 dni w tygodniu. Podczas dziennego zjazdu seniorzy brali udział w dwóch 30 - min, nadzorowanych przez fizjoterapeutę, grupowych sesjach usprawniających, w których uwzględniano kontrolę oddechu i postawy, 1 sesję specjalistycznego treningu oporowego bądź treningu relaksacyjnego o czasie trwania 30 min oraz trening marszowy po nierównym podłożu (chodnik kopalniany) podczas dojścia do komór leczniczych oraz w drodze powrotnej do szybu górniczego w celu ponownego wyjazdu na powierzchnię (dystans 2 x 700m). Ponadto, 3 razy w tygodniu były prowadzone warsztaty edukacyjne dla kuracjuszy przez personel medyczny uzdrowiska, dotyczące metod kontroli duszności, strategii radzenia sobie w epizodach zaostrzeń objawów chorób pulmonologicznych, higieny snu oraz zachowań prozdrowotnych. Do oceny dynamicznej równowagi ciała badanych wykorzystano test 4 kwadratów (ang. *Four Square Step Test* - FSST), który według zalecanej procedury uwzględnia poruszanie się w jak najkrótszym czasie w różnych kierunkach (przód,

tył, prawo, lewo) po wyznaczonych cyframi polach kwadratu z jednoczesnym pokonywaniem małej przeszkody [35, 36, 37]. Ruchomość klatki piersiowej oceniono z wykorzystaniem taśmy mierniczej na wysokości wyrostka mieczykowatego mostka, dokonując u każdej osoby 3 próby w swobodnej pozycji stojącej [38, 39, 40].

Wyniki: W analizie statystycznej przeprowadzonego badania uwzględniono wyniki 28 kobiet o średniej wieku 68.5 ± 3.2 i wskaźniku *Body Mass Index* (BMI) 28.4 ± 3.8 oraz 16 mężczyzn o średnim wieku 69.4 ± 2.5 i BMI 28.6 ± 3.5 . W badaniu przed turnusem uzdrowiskowym stwierdzono, że u 22 badanych (50 % pacjentów) wyniki ruchomości klatki piersiowej są niższe niż ustalone jako normatywne przez Moll i Wright [38]. Po programie leczniczym procent badanych osób starszych z właściwą mobilnością klatki piersiowej wzrósł istotnie z 50 % to 66 %, odnotowano istotne zmniejszenie czasu wykonania testu FSST z 10.2 ± 1.9 s do 9.1 ± 1.7 s, a także istotne zwiększenie średniej różnicy obwodu klatki piersiowej pomiędzy maksymalnym wdechem i wydechem z 4.5 ± 5.5 cm do 5.4 ± 2.8 cm u pacjentów zarówno ze schorzeniami górnych, jak i dolnych dróg oddechowych ($p \leq 0.05$).

Wnioski: Wskazane jest ustalenie aktualnych standardów dotyczących wartości normatywnych dla ruchomości klatki piersiowej z podziałem na wiek i płeć badanych. Przeprowadzone badanie jest jednym z nielicznych, w których oceniano ruchomość klatki piersiowej w odniesieniu do wartości normatywnych oraz równowagę dynamiczną pacjentów w wieku 65+ leczonych z wykorzystaniem subterraneoterapii. RP prowadzona w warunkach podziemnego mikroklimatu leczniczych komór solnych przyczynia się do poprawy równowagi dynamicznej oraz zwiększania ruchomości klatki piersiowej osób starszych z przewlekłymi schorzeniami dróg oddechowych. Korzystne efekty w zakresie zwiększenia sprawności funkcjonalnej seniorów po pobycie na turnusie rehabilitacyjno - leczniczym w podziemnym uzdrowisku mogą wynikać z prowadzenia programu usprawniania z intensyfikacją ćwiczeń nakierowanych na trój płaszczyznowe ruchy przepony, dbałość o postawę i liniowość segmentów ciała oraz mobilność klatki piersiowej, a także treningu marszowego realizowanego w warunkach zwiększonej stymulacji układu proprioreceptywnego z uwagi na podziemne, sztuczne oświetlenie i ograniczenia odbioru informacji ze zmysłu wzroku.

Praca 4

Respiratory Muscle Function in Older Adults with Chronic Respiratory Diseases after Pulmonary Rehabilitation in Subterranean Salt Chambers. Sylwia Mętel, Magdalena Kostrzon, Justyna Adamiak, Paweł Janus. *Journal of Clinical Medicine* 2023; 12, 5120.

Niniejsze badania uzupełniają aktualny stan wiedzy na temat możliwości wzmacniania siły mięśni oddechowych u osób w podeszłym wieku. Została postawiona hipoteza, że uczestnictwo w turnusie rehabilitacyjno - leczniczym w Uzdrowisku Kopalnia Soli „Wieliczka” w Wieliczce może poprawić siłę mięśni oddechowych u pacjentów geriatrycznych z przewlekłymi schorzeniami dróg oddechowych.

Program RP prowadzony w podziemiach wielickiego uzdrowiska jest zgodny z zaleceniami *American Thoracic Society/European Respiratory Society* [1] i uwzględnia trening wytrzymałościowy realizowany w formie treningu marszowego w drodze do i z komór leczniczych, ćwiczenia oporowe z zaangażowaniem kończyn górnych i dolnych, ćwiczenia poprawiające koordynację nerwowo - mięśniową i elastyczność ciała, trening relaksacyjny oraz trening kontroli postawy i oddychania. Podobnie jak w przypadku wcześniej omawianej publikacji są to opracowania unikatowe w skali światowej ze względu na znikomą ilość doniesień naukowych dotyczących efektów usprawniania osób starszych z wykorzystaniem speleoterapii. We wspomnianym opisie poprzedniego badania prowadzonego od czerwca 2017 do grudnia 2019 r. z udziałem 50 osób starszych z przewlekłymi schorzeniami dróg oddechowych przed i po ambulatoryjnym programie rehabilitacji pulmonologicznej, prowadzonej 135 metrów pod powierzchnią ziemi, oceniano siłę mięśni oddechowych z wykorzystaniem miernika MicroRPM. Urządzenie to pozwala na pomiar maksymalnych ciśnień statycznych generowanych w układzie oddechowym: wdechowego - *maximal inspiratory pressure* (MIP) jako wskaźnika siły przepony, wydechowego *maximal expiratory pressure* (MEP) jako oceny siły mięśni brzucha i mięśni międzyżebrowych. Ciśnienie wdechowe przez nos *sniff nasal inspiratory pressure* (SNIP) było również parametrem w badaniu czynności oddechowej pacjentów w podeszłym wieku [41, 42, 43].

Wyniki: Porównując wyjściową siłę mięśni oddechowych badanych pacjentów z rozpoznaniem dolegliwości górnych dróg oddechowych oraz dolnych dróg oddechowych, odnotowano większą siłę mięśni wdechowych u kuracjuszy ze schorzeniami dolnych dróg oddechowych. W przypadku kobiet średnie wartości MIP wzrosły o 14,1 %, a MEP o 11,3 %; dla mężczyzn MEP wzrósł o 13,5 %, a SNIP o 45,5 %. U kuracjuszy w wieku powyżej 70 lat życia korzystne zmiany zaobserwowano jedynie dla siły mięśni wydechowych ocenionych przez MEP, który uległ zwiększeniu średnio o 9,3 cmH₂O dla $p < 0,05$. Dokonując analizy siły mięśni oddechowych dla wszystkich badanych pacjentów przed i po ich uczestnictwie w turnusie rehabilitacyjno - leczniczym obserwowano istotne zwiększenie w zakresie 3 badanych średnich paramentów MIP o 10.2 %, MEP o 12.3 % oraz SNIP o 28.4 % dla $p < 0.05$.

Wnioski: Uczestnictwo osób starszych z przewlekłymi schorzeniami dróg oddechowych w programie RP i subterraneoterapii prowadzi do poprawy funkcji mięśni oddechowych, przede wszystkim w zakresie maksymalnego ciśnienia wydechowego. W programie turnusu rehabilitacyjno - leczniczego realizowanego w warunkach leczniczych komór solnych należy rozważyć wykonywanie zadań uwzględniających większe zaangażowania mięśni wdechowych pacjentów, a szczególności przepony przy zachowaniu kontroli postawy ciała, a u pacjentów ze słabą tolerancją wysiłku lub ograniczoną siłą mięśni oddechowych wdrażać wzorce aktywności funkcjonalnych podzielonych na etapy lub ich wykonywanie w odstępach czasowych. Jest to pierwsze na świecie badanie oceniające siłę mięśni oddechowych u osób starszych z przewlekłymi chorobami układu oddechowego leczonych z wykorzystaniem RP w podziemnych komorach solnych.

Podsumowanie

Wnioski z przeprowadzonych badań:

1. Ruchomość klatki piersiowej, elastyczność górnej części ciała oraz subiektywne postrzeganie jakości życia związanej ze zdrowiem w zakresie obszarów dotyczących oddychania i witalności u pacjentów dorosłych i starszych z astmą oskrzelową i przewlekłymi schorzeniami górnych dróg oddechowych ulega istotnej poprawie po turnusie rehabilitacyjno - leczniczym prowadzonym w komorach solnych.
2. Subterraneoterapia połączona z RP w wielickich komorach solnych wpływa na zwiększenie siły górnej i dolnej części ciała, gibkości dolnej części ciała, równowagi dynamicznej oraz ruchomości klatki piersiowej i siły mięśni oddechowych, głównie wydechowych u pacjentów w wieku starszym z przewlekłymi dolegliwościami dróg oddechowych. W programie RP realizowanym w podziemnym uzdrowisku należy w większym stopniu uwzględnić techniki i ćwiczenia zwiększające elastyczność górnej części ciała oraz siłę mięśni wdechowych.
3. Techniki terapii N.A.P. włączone do standardowego programu pobytu na turnusie rehabilitacyjno - leczniczym skutkują istotną statystycznie i klinicznie poprawą HRQoL w 7 wymiarach dotyczących oddychania, snu, dolegliwości i symptomów depresji, stanu emocjonalnego, witalności i aktywności seksualnych u pacjentów dorosłych i starszych z astmą oskrzelową i przewlekłymi schorzeniami górnych dróg oddechowych.

Przeprowadzone badania własne nad efektywnością subterraneoterapii połączonej z RP z udziałem pacjentów w wieku dorosłym i starszym z przewlekłymi schorzeniami dróg oddechowych, w oparciu o testy sprawności funkcjonalnej i siłę mięśni oddechowych, stanowią znaczący wkład w rozwój nauk o kulturze fizycznej. Teoretyczne podstawy przeprowadzonych badań pozwoliły na znaczne poszerzenie wiedzy z zakresu możliwości wykorzystania środowiska podziemnych wyrobisk solnych o wyjątkowej czystości mikrobiologicznej i palinologicznej do prowadzenia rehabilitacji pulmonologicznej z udziałem osób dorosłych i starszych. Z praktycznego punktu widzenia wyniki badań habilitantki przyczyniają się do weryfikacji skuteczności wpływu subterraneoterapii połączonej z RP na sprawność funkcjonalną i jakość życia pacjentów dorosłych i starszych z przewlekłymi schorzeniami dróg oddechowych oraz stosowania technik terapii N.A.P. u pacjentów z astmą i schorzeniami górnych dróg oddechowych.

Oprócz wniosków z prac tworzących prezentowany cykl wynikają następujące wskazówki praktyczne, potwierdzone i uzupełnione pozostałymi publikacjami habilitantki.

Subterraneoterapia połączona z RP może być polecana jako metoda wspomagająca leczenie dorosłych pacjentów z przewlekłymi schorzeniami dróg oddechowych również z uwzględnieniem osób w podeszłym wieku po uzyskaniu przez nich kwalifikacji lekarskiej i wykluczeniu przeciwwskazań do zjazdów. Jest to metoda, która pozwala pacjentom na przebywanie i leczenie w unikatowych, podziemnych przestrzeniach o synergistycznym działaniu przeciwzapalnym, regenerującym i przeciwalergicznym. Walory architektoniczne kopalnianych chodników pozwalają na prowadzenie treningu marszowego połączonego ze stymulacją układu proprioceptywnego i przedsionkowego

istotnych dla wzmacniania równowagi ciała. W leczniczych komorach solnych, podczas nadzorowanych zajęć grupowych osoby dorosłe i starsze mogą wzmacniać kontakty społeczne, przebywać w środowisku wolnym od hałasu i zanieczyszczeń powietrza oraz wielokrotnie niższej ilości pyłu drobnocząsteczkowego niż na powierzchni ziemi. Korzystając z tej form prowadzenia leczenia schorzeń układu oddechowego, pacjenci mogą starzeć się zdrowiej dzięki wpływowi na poprawę sprawności funkcjonalnej, co sprawia, że dłużej pozostają samodzielni i niezależni.

Inspiracją do przygotowania i realizacji 3 własnych projektów badawczych, związanych z poprawą sprawności funkcjonalnej pacjentów w wieku dorosłym i starszym, jest praca zawodowa habilitantki. Jako fizjoterapeutka habilitantka pracowała z pacjentami geriatrycznymi na terenie miasta Krakowa: w rehabilitacji środowiskowej Polskiego Towarzystwa do Walki z Kalectwem, na oddziale neurologiczno - paliatywnym NZOZ „Dom - Med”, w Domu Pomocy Społecznej dla osób przewlekle somatycznie chorych, os. Sportowe 9, a od 2015 r. prowadzi terapię dla osób w wieku dorosłym i starszym w indywidualnej praktyce fizjoterapeutycznej.

Piśmiennictwo:

1. Chervinskaya A. Halotherapy in controlled salt chamber microclimate for recovering medicine. *Baln Pol.* 2007, 49, 2 (108): 133-141.
2. Duda J. 154 spotkanie z cyklu "Wieliczka - Wieliczanie" pt.: "Tradycje i rozwój lecznictwa w Kopalni Soli "Wieliczka" (KSW) - Niepubliczny Zakład Opieki Zdrowotnej (NZOZ) - Podziemny Ośrodek Rehabilitacyjno-Leczniczy". Powiatowa i Miejska Biblioteka Publiczna w Wieliczce. Wieliczka 2010.
3. Skulimowski M. Tradycje uzdrowiskowe kopalni soli w Wieliczce. [w:] *Studia i materiały do dziejów żup solnych w Polsce, Wieliczka, Muzeum Żup Krakowskich 1965. Tom I: 275-286.*
4. Mętel S, Sambor B, Adamiak J, Gattner H, Kostrzon M, Szczygieł E, Golec J. Zastosowanie terapii NAP (neuroortopedyczna plastyczność zależna od aktywności) w warunkach podziemnych komór solnych Uzdrowiska Kopalnia Soli "Wieliczka" u osób dorosłych z astmą oskrzelową oraz przewlekłymi schorzeniami górnych dróg oddechowych - badanie pilotażowe. [w:] *Zdrowie dla regionu. T. 2, Uzdrowiska / red. Elżbieta Lonc, Kinga Plewa-Tutaj. - Wałbrzych: Wydawnictwo Uczelniane Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Angelusa Silesiusa, 2017: 57-74.*
5. Lăzărescu H, Simionca I, Hoteteu M, Mirescu L. Speleotherapy - modern bio-medical perspectives. *J Med Life* 2014; 7: 76–79.
6. Kamińska K. Haloterapia. KJD Salsano Haloterapia Polska, Wyd. I, Sulejówek 2014: 88-234.
7. Skulimowski M. Zarys subterraneoterapii. [w:] *Inhalacje (aerzoloterapia).* red. Cieniawa T, Skulimowski M, Żebrak J. PZWL, Warszawa 1981: 159-192.
8. https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab_1 [dostęp: 22.08.2023]
9. Frączek K, Górny R L, Ropek D. Bioaerosols of subterraneotherapy chambers at salt mine health resort. *Aerobiologia (Bologna).* 2013; 29: 481 – 493.

10. Kostrzon M, Czarnobilski K, Badyda A. Climate characteristics of salt chambers used for therapeutic purposes in the 'Wieliczka' Salt Mine. *Acta Balneol.* 2015; 57: 52 – 58.
11. Obtulowicz K. *Aerозole kopalniane. [w:] Modelowe studium kompleksowego wykorzystania i ochrony surowców balneologicznych Krakowa i okolicy*, red. Ney R., IGSMiE PAN, Kraków 2002: 34 – 37.
12. Kostrzon M, Latour T, Badyda AJ, et al. Badanie składu chemicznego aerозolu w Uzdrowisku Kopalnia Soli „Wieliczka” metodą „płuczkową”. *Przegląd Solny.* 2017; 13: 107 – 114.
13. Obtulowicz K. Mechanisms of therapeutic effects of subterraneanotherapy in the salt chambers of the Salt Mine in Wieliczka, Poland. *Alergol Immunol.* 2013; 10: 26 – 29.
14. Olechnowicz-Bobrowska B., Wojkowski J. Bioklimat komór sanatoryjnych w Kopalniach Soli Bochni i Wieliczce. *Acta Agrophisica.* 2004. 3 (2): 343 – 349.
15. Obtulowicz K, Myszkowska D, Dyga W, Mazur M, Czarnobilska E. Hypoalergenowa subterraneanoterapia w komorach solnych Kopalni w Wieliczce w leczeniu alergii dróg oddechowych i skóry. Znaczenie bioaerозolu. *Alergol Immunol.* 2013; 10: 20 - 23.
16. Błazejczyk K, Wiszniewski A. Operat uzdrowiskowy dla sanatorium uzdrowiskowego w urządzonych podziemnych wyrobiskach górniczych Kopalni Soli w Wieliczce. IG i PZ PAN. Warszawa 2011: 2 - 30.
17. Obtulowicz K. Mechanism of therapeutic effects of subterraneanotherapy in the chambers of the Salt Mine Wieliczka, *Alergol Immunol.* 2013; 10: 26 – 29.
18. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care* 2013; 188: 13 – 64.
19. Casaburi R. Skeletal muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33(Suppl.): S662– S670.
20. <https://www.kopalnia.pl/uzdrowisko/informacje-praktyczne/wazne-informacje/nfz> [dostęp: 21.08.2023]
21. Cobo JL, Sole-Magdalena A, Menendez I, Vincente JC, Vega JA. Connections between the facial and trigeminal nerves: anatomical basis for facial muscle proprioception. *JPRAS Open.* 2017;12: 9 -18.
22. Horst R. N.A.P - Neuroorthopädische therapie. Untersuchen, üben, eigentraining, Georg. Thieme Verlag 2022. 2 editions.
23. Sintonen H. The 15D instrument of health-related quality of life: properties and applications, *Ann. Med.* 2001; 33: 328–336.

24. Almeida VP, Guimarães FS, Moço VJ, Ferreira Ade S, Menezes SL, Lopes AJ. Is there an association between postural balance and pulmonary function in adults with asthma? *Clinics (Sao Paulo)*. 2013; 68 (11): 1421 - 7.
25. Cunha ÂG, Nunes MP, Ramos RT, Carvalho - Pinto RM, Boffino CC, Martins FC, Tanaka C. Balance disturbances in asthmatic patients. *J Asthma*. 2013; 50 (3): 282 - 6.
26. Celli BR, Rassulo J, Make BJ. Dyssynchronous breathing during arm but not leg exercise in patients with chronic airflow obstruction. *N Engl J Med*. 1986; (23): 1485 – 1490.
27. World Health Organization (WHO). Healthy aging and functional ability, <https://www.who.int/ageing/healthy-ageing/en> [dostęp 24.08.2023].
28. Shephard RJ. Aging, respiratory functions and exercise. *J Aging Phys Act*. 1993; 1: 59 – 83.
29. Rikli RE and Jones CJ. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *J Aging Phys Act*. 1999; 7: 129 – 161.
30. Rikli RE and Jones CJ. Development and validation of criterion-referenced clinically relevant fitness standards for maintaining physical independence in later years. *Gerontologist*. 2013; 53: 255 – 267.
31. Bhattacharya PK, Deka K and Roy A. Assessment of inter-rater variability of the Senior Fitness Test in the geriatric population: a community-based study. *Int J Biomed Adv Res*. 2016; 7: 208 – 212.
32. S. Alanne, R.P. Roine, P. Raïsaïnen, T. Vainiola, H. Sintonen, Estimating the minimum important change in the 15D scores, *Qual. Life Res*. 2015; 24 (3): 599 – 606.
33. S. Debouche, L. Pitance, G. Listro, G. Reychler, Reliability and reproducibility of chest wall expansion measurement in young healthy adults, *J. Manip. Physiol. Ther*. 2016; 39 (6): 443 – 449.
34. Olsen MF, Lindstrand H, Broberg LJ, Westerdahl E. Measuring chest expansion; A study comparing two different instructions. *Adv. Physiother*. 2011;13 (3): 128 – 132.
35. Mutchie HL, Orwig DL, Beamer B, Conroy V, Guralnik J, Magaziner J, Gruber - Baldini AL. Four Square Step Test Performance in Hip Fracture Patients. *J Geriatr Phys Ther*. 2022; 45: 81 – 89.
36. Dite W, Temple VA. A clinical test of stepping and change of direction to identify multiple falling older adults. *Arch Phys Med Rehabil*. 2002; 83: 1566 – 1571.
37. Yazici O, Ceylan E, Demir Yazici S, Tas Gulen S. Evaluation of balance in patients with chronic obstructive pulmonary disease with practical tests. *Int J Clin Pract*. 2021; 75: e13901.
38. Moll JM, Wright V. An objective clinical study of chest expansion. *Ann. Rheum Dis*. 1972; 31: 1 – 8.
39. Sharma J, Senjyu H, Williams L, White C. Intra-tester and inter-tester reliability of chest expansion measurement in clients with ankylosing spondylitis and healthy individuals. *J Jpn Phys Ther Assoc*. 2004; 7: 23 – 32.

40. Reddy RS, Alahmari KA, Silvian PS, Ahmad IA, Kakarparthi VN, Rengaramanujam K. Reliability of Chest Wall Mobility and Its Correlation with Lung Functions in Healthy Nonsmokers, Healthy Smokers, and Patients with COPD. *Can Respir J*. 2019; 5175949.
41. Evans JA, Whitelaw WA. The assessment of maximal respiratory mouth pressures in adults. *Respir. Care*. 2009; 54: 1348 – 1359.
42. ATS/ERS Statement on Respiratory Muscle Testing. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002; 166: 518 – 624.
43. Marcelino AA, Fregonezi G, Marques L, Lista-Paz A, Torres-Castro R, Resqueti V. Reliability of SNIP test and optimal number of maneuvers in 6 – 11 years healthy children. *PLoS ONE*. 2021; 16: e0252150.

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

5.1. Czechy – współpraca międzynarodowa dotycząca speleoterapii

Mendelova univerzita v Brnie

1) Aktywny udział w sympozjum dotyczącym speleoterapii (cze. *Symposium s mezinarodni ucasti "40 let detske krasove speleo terapie v CR"*) organizowanym przez Uniwersytet Mendela w Brnie 25 - 26.10.2019 Ostrov u Macochy. Praca: **Mętel S**, Śliwa A. *Possibilities of measuring chest expansion of patients participating in pulmonary rehabilitation in speleo therapy conditions.*

2) Udział w międzynarodowym projekcie realizowanym przez Instytut Studiów Społecznych, Wydział Studiów Regionalnych, Uniwersytetu Mendela w Brnie (kierownik dr Beatrice Chromková Manea) na temat *Socjodemograficzne i środowiskowe aspekty chorób nieinfekcyjnych i ich leczenia za pomocą speleoterapii*. W badaniu przeprowadzonym w Uzdrowisku Kopalnia Soli „Wieliczka” w Wieliczce wykorzystano polską wersję tego kwestionariusza u rodziców dzieci uczestniczących w rehabilitacji pulmonologicznej połączonej z subterraneoterapią w roku 2022. Przeprowadzono analizę wyników badania, a międzynarodowa publikacja pracy naukowej z tego zakresu jest w przygotowaniu.

Współpraca naukowa z Sanatorium Edel

(cze. *Dětská léčebna respiračních nemocí se speleo therapy Zlaté Hory*)

- Aktywny udział w Zjeździe Międzynarodowego Towarzystwa Speleoterapii (ang. *16th International Symposium on Speleo therapy of Permanent - Commission on Speleo therapy*) i wystąpienie podczas sympozjum w Zlate Hary w Czechach 26 - 28.10.2018. Referat: **Mętel S** i wsp. *The influence of pulmonary rehabilitation in the "Wieliczka" Salt Mine of functional fitness of older adults.*

- Dwie wizyty studyjne w Sanatorium Edel:

- 1) Prowadzenie ćwiczeń sensomotorycznych w podziemnym uzdrowisku na turnusie speleoterapii w Sanatorium Edel, a następnie wizyta na Uczelni w Ołomuńcu spotkanie z JM Rektorem Uczelni i rozmowy na temat badań dotyczących speleoterapii. 14 - 15.02.2011,
- 2) Procesowanie podpisania umowy o współpracy naukowej pomiędzy WRR AWF Kraków a Sanatorium Edel oraz wizyta studyjna w tym uzdrowisku w dniach 27 - 29.08.2023 związana z podpisaniem umowy o współpracy i przygotowaniem publikacji naukowych dotyczących badań retrospektywnych z zakresu wpływu rehabilitacji pulmonologicznej i speleoterapii prowadzonej dla dzieci czeskich z przewlekłymi schorzeniami dróg oddechowych w Sanatorium Edel.

5.2. Finlandia, Niemcy - współpraca międzynarodowa dotycząca wykorzystania kwestionariusza 15D do oceny jakości życia związanej ze zdrowiem oraz efektów stosowania terapii N.A.P.:

Department of Public Health, University of Helsinki

Współpraca dotycząca wykorzystania polskiej wersji kwestionariusza 15D z jego twórcą prof. Harri Pekka Sintonenem w projekcie kierowanym przez habilitantkę, a następnie wspólna publikacja artykułu: **Mętel S**, Kostrzon M, Adamiak J, Gattner H, **Sintonen HP**, Horst R. *Pulmonary rehabilitation in subterranean chambers combined with neuro-orthopedic activity-dependent plasticity therapy influences patients' quality of life - A preliminary study*. Complement Ther Clin Pract. 2022; 48:101609.

N.A.P. Akademie Weiterbildungsinstitut Ingelheim & Berlin

Współpraca naukowa od 2011 r. w zakresie wystąpień konferencyjnych i publikacji naukowych dotyczących terapii N.A.P. z jej twórczynią Renatą Horst reprezentującą *NAPAkademie*.

1. **Horst R**, Maicki T, **Mętel S**, Trąbka R. *Metoda N.A.P. (Neuromuscular (arthro) skeletal Plasticity) – nowoczesna kinezyterapia bolesnego barku*. Potrzeby i standardy rehabilitacji w chorobach i po urazach ośrodkowego układu nerwowego: III Międzynarodowe Dni Rehabilitacji, Rzeszów, 3 - 4.03 2011.
2. **Horst R**, **Mętel S**, Trąbka R, Maicki T, Szwarzcyk R. *Implication for vestibular stimulation in N.A.P.-treatment of osteoporosis and reduction risk of falling*. Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacja. Central European Congress on Osteoporosis and Osteoarthritis (4; 2011; Kraków), 2011;13, suppl. 1: 122 – 123.
3. **Mętel S**, **Horst R**, Maicki T Trąbka R. *N.A.P. therapy on the stairs - neuro-orthopedic treatment at activity level*. Postępy Rehabilitacji. – 2014; 9: 80. International Conference Prof. Andrzej Seyfried Physiotherapy' Ideas "Adapted physical activity in rehabilitation and education" (4; 2014; Warszawa).
4. **Mętel S**, Heber J, **Horst R**, Maicki T. *Neuromuscular Arthroskeletal Plasticity (N.A.P.) therapy in recovering ability of downstairs gait after distal fibula fracture*. Jubilee International Scientific

Conference of the Faculty of Motor Rehabilitation at the Bronisław Czech University School of Physical Education in Cracow "Rehabilitation in the 21st century" Kraków, 23 - 25.02.2012.

5. **Horst R**, Maicki T, Trąbka R, Albrecht S, Schmidt K, **Mętel S**, von Piekartz H. *Activity- vs. structural-oriented treatment approach for frozen shoulder: a randomized controlled trial*. Clin Rehabil. 2017; 31(5): 686 - 695.

6. Heber J, **Mętel S**. *Fußverletzungen*. N.A.P. - Neuroorthopädische Therapie / red. Renata **Horst**. Stuttgart; New York: Georg Thieme Verlag, 2022: 323 – 328.

7. **Mętel S**, Kostrzon M, Adamiak J, Gattner H, Sintonen HP, **Horst R**. *Pulmonary rehabilitation in subterranean chambers combined with neuro-orthopedic activity - dependent plasticity therapy influences patients' quality of life - A preliminary study*. Complement Ther Clin Pract. 2022; 48:101609.

5.3. Niemcy, Izrael, Hiszpania, Polska – współpraca międzynarodowa dotycząca badań nad aktywnością fizyczną osób starszych w Komitecie Naukowym Międzynarodowej Konferencji *ACTIVE AGING - NEW CHALLENGE, NEW OPPORTUNITIES* współorganizowanej przez Uniwersytet w Münster, *European Group for Research into Elderly and Physical Activity* (EGREPA) oraz Akademię Wychowania Fizycznego w Krakowie. Kraków, 19 - 21.05.2021.

5.4. Hiszpania – współpraca międzynarodowa

University of Malaga, Hiszpania

Przygotowanie przez habilitantkę wspólnie z prof. Manuelem Gonzales Sanches z University of Malaga przeglądu systematycznego dotyczącego efektów stosowania ćwiczeń sensomotorycznych u osób starszych z wykorzystaniem narzędzia Rayyan podczas stażu naukowego w University of Malaga 22.05-19.06.2023, prace nad jego publikacją są w toku.

5.5. Polska – współpraca międzyuczelniana, naukowo - szkoleniowa

Akademia Sztuk Teatralnych im. Stanisława Wyspiańskiego w Krakowie

Realizacja 2 badań statutowych na Wydziale Rehabilitacji Ruchowej AWF w Krakowie kierowanych przez habilitantkę z udziałem dr Barbary Sambor – wykładowczyni Akademii Sztuk Teatralnych w Krakowie. Efektem współpracy są 2 wspólne doniesienia naukowe:

1. Praca prezentowana na zagranicznym Kongresie Terapii Głosu w Cascais w Portugalii (ang. *10th European Congress of Speech and Language Therapy*) 10 -12.05. 2018 **Mętel S, Sambor B, i wsp.** *The effects of NAP therapy in patients with voice disorders = Les effets de la therapie NAP chez les patients atteints de troubles de la voix*. Baiba Trinite. - Paris: CPLOL, 2018; 95 - 96: 341 - 342.

2. Praca prezentowana na Wielodyscyplinarnej, Międzynarodowej Konferencji "Zdrowie dla regionu. Uzdrawiska". *Zastosowanie terapii N.A.P. - Neuro-ortopedyczna plastyczność zależna od aktywności w warunkach subterraneoterapii w celu zwiększenia ruchomości klatki piersiowej, wydolności fizycznej oraz poprawy stanu głosu osób dorosłych z astmą oskrzelową oraz przewlekłymi schorzeniami górnych dróg oddechowych - badanie pilotażowe.* **Mętel S, Sambor B i wsp.** Wałbrzych 16 - 17.05.2016.

3. Rozdział w monografii: **Mętel S, Sambor B i wsp.:** *Zastosowanie terapii NAP (neuroortopedyczna plastyczność zależna od aktywności) w warunkach podziemnych komór solnych Uzdrawiska Kopalnia Soli ""Wieliczka" u osób dorosłych z astmą oskrzelową oraz przewlekłymi schorzeniami górnych dróg oddechowych - badanie pilotażowe.* Zdrowie dla regionu. T. 2, Uzdrawiska / red. Elżbieta Lonc, Kinga Plewa-Tutaj. - Wałbrzych: Wydawnictwo Uczelniane Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Angelusa Silesiusa, 2017. 57-74.

4. Prowadzenie przez habilitantkę warsztatów naukowo - szkoleniowych nt. *Wzmacnianie dynamicznej stabilności ciała i profilaktyka urazów w tańcu dla studentów i wykładowców Wydziału Teatru Tańca AST z filią w Bytomiu w dniu 22.04.2022.*

Akademia Wychowania Fizycznego im. Józefa Piłsudskiego w Warszawie

1. Przeprowadzenie na I Międzynarodowej Konferencji „Teoria i praktyka APA” (ang. *Adapted Physical Activity*), organizowanej przez Polskie Towarzystwo Naukowe Adaptowanej Aktywności Fizycznej, sesji pokazowej dotyczącej ćwiczeń sensomotorycznych z udziałem słuchaczek Uniwersytetu Trzeciego Wieku przy AWF w Warszawie.16.09.2009

2. Udział w projekcie *WF i AWF* koordynowanym przez prof. dr hab. Bartosza Molika z AWF dotyczącym działań na rzecz poprawy stanu kondycji fizycznej dzieci i młodzieży po powrocie do zajęć stacjonarnych lata 2021 - 2022.

Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego i Szkoła Policealna Integracyjna Masażu Leczniczego nr 2 w Krakowie

Współpraca podczas realizacji projektu własnego *Wpływ programu ćwiczeń fizycznych wykonywanych na powierzchniach niestabilnych, na sprawność funkcjonalną i jakość życia osób starszych z przewlekłymi dolegliwościami bólowymi dolnego odcinka kręgosłupa.* Projekt własny nr WŁ/ P/29/WOZ oraz kontynuacja K/ZBW/000186 finansowany przez UJ CM i realizowany we współpracy z AWF Kraków, Szkołę Policealną Integracyjną Masażu Leczniczego nr 2 w Krakowie oraz firmę Thera-Band w latach 2007 – 2010.

Akademia Górniczo Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Warsztaty naukowo - szkoleniowe dla nauczycieli Studium Wychowania Fizycznego AGH nt. *WF akademicki w czasach pandemii* i prezentacja rozwiązań dotyczących prowadzenia adaptowanych aktywności fizycznych dla studentów tej uczelni w ramach zajęć W-F po okresie nauki zdalnej spowodowanej pandemią COVID -19, Kraków 14.09.2021.

Załącznik 9 – dokumenty dotyczące aktywności naukowej w innych uczelniach i ośrodkach.

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

6.1. Osiągnięcia dydaktyczne

Realizacja 3 etapów projektu MEiN *Mistrzowie dydaktyki*:

1. Staż szkoleniowy z zakresu tutoring (11 dni) w *Institute of Education, UCL - University College London*, Wielka Brytania, 02 - 14.2018 oraz szkolenia w formie on-line i prowadzenie metodą tutoring zajęć z przedmiotu *Ćwiczenia sensomotoryczne* dla studentów kierunku fizjoterapia AWF w Krakowie w roku akademickim 2019 / 2020. Jednym z efektów końcowych zajęć tutoringowych jest publikacja pracy naukowej z 2 studentami Lenart M, Gielas - Relidzińska M, Szczygieł A, **Mętel S.** *The influence of Kinesio Taping of the ankle joint on stabilometric parameters in women aged 18 - 25 years = Wpływ aplikacji kinesiotalingu stawu skokowo-goleniowego na zmienne stabilometryczne u kobiet w wieku 18 - 25 roku życia.* Reh Med. 3 2020; 24: 9-14

2. Wdrożenie metody tutoring do praktyki uczelnianej i prowadzenie zajęć tą metodą dla studentów kierunku fizjoterapia z przedmiotów *Ćwiczenia sensomotoryczne* oraz *Seminarium magisterskie* we współpracy z Centrum Aktywności Seniora „SENIOR W CENTRUM” i z własną praktyką fizjoterapeutyczną w roku akademickim 2022 / 2023.

3. Uzyskanie kwalifikacji trenerki metod dydaktycznych dla nauczycieli szkół wyższych po ukończeniu części zaawansowanej projektu *Mistrzowie dydaktyki* w ścieżce *Train the Trainer* realizowanego w latach 2021 - 2023.

Wystąpienia na konferencjach dotyczących dydaktyki szkoły wyższej

Habilitantka wygłosiła 2 referaty dotyczące dydaktyki szkoły wyższej na konferencji zagranicznej i krajowej:

1. **Mętel S.** *Modern Teaching Methods with the Use of Tutoring Model at the Physiotherapy Faculty.* The 10th Annual Conference of Europe's Sciences and Arts Leaders and Scholars Alma Mater Europaea Annual Conference "IT'S ABOUT PEOPLE 2022: Embracing Digital Transformation for a Sustainable and Ethical Future", Maribor, 11 - 18.03. 2022

2. **Mętel S.** *Poster making as a method of small - group assessment for learning.* DIMENSIONS OF ACADEMIC TUTORING: DOAT 2022, University of Science and Technology and University of Silesia. Wrocław, 22.09. 2022.

Współpraca ze studenckimi kołami naukowymi

1. Współpraca z SKN „MEDEOR” CMUJ - przeprowadzenie warsztatów praktycznych dla studentów nt. *Bark zamrożony - postępowanie w oparciu o techniki PNF* oraz opiekunka prac naukowych studentów prezentowanych podczas II sesji fizjoterapii na Międzynarodowej Konferencji Naukowej Studentów Uczelni Medycznych CMUJ Noworyta A, Prymula K. *Wpływ uczestnictwa w obozie Aktywnej Rehabilitacji na umiejętność pokonywania barier architektonicznych przez osoby po urazie rdzenia kręgowego* oraz Pasternak D. *Zastosowanie muzykoterapii w opiece paliatywnej.* 04.2008

2. Przeprowadzenie warsztatów naukowo - szkoleniowych w ramach Ogólnopolskiej Konferencji Studenckich Kół Naukowych i Młodych Pracowników Nauki Wyzwania Współczesnej Fizjoterapii - Praca w Zespole Interdyscyplinarnym. **Mętel S.** *Metoda N.A.P. w przywracaniu dynamicznej stabilności stopy.* Kraków 28 - 29.03.2014.

3. Przeprowadzenie warsztatów praktycznych dla studentów podczas *International Medical Student's Conference – IMSC.* **Mętel S.** *Praca z układem współczulnym w terapii N.A.P.* Kraków, 19 - 21.04.2018.

4. Wystąpienie podczas *International Medical Student's Conference - IMSC.* **Mętel S.** *Dynamiczna stabilność stopy.* Kraków, 25 - 27.04.2019.

5. Przygotowanie i przeprowadzenie wraz ze studentami z Koła Naukowego *Manual Activity Group* z WRR AWF Kraków warsztatów *Terapia N.A.P. - smaczne metody na smartfonową szyję* w ramach II Konferencji Ogólnopolskiej Studentów Uczelni Medycznych Medyczne Targi Wiedzy w Krakowie, 23.04.2022.

6. Przeprowadzenie praktycznych warsztatów z udziałem pacjentów dla Kół Naukowych Studentów Kierunku Fizjoterapia w Małopolskim Oddziale Terenowym Krajowej Izby Fizjoterapeutów. **Mętel S.** *Techniki aktywizacji przepony w Terapii N.A.P.* Kraków, 23.03.2023.

Współpraca ze studentami podczas realizacji projektów badawczych oraz przygotowania doniesień naukowych

Członkami zespołów badawczych kierowanych przez habilitantkę byli studenci studiów magisterskich oraz doktoranckich, a efektem tej współpracy jest: wyróżnienie pracy autorstwa Drozd A, Kwiatkowska A, Goch I, Papros W. *Sprawność funkcjonalna osób starszych zgłaszających się do uczestnictwa*

w programie ćwiczeń fizycznych z przewlekłymi bólami krzyża podczas Sympozjum Studenckich Kół Naukowych - Aktywność rekreacyjna i sportowa osób w wieku podeszłym. Warszawa 18.04.2008 oraz wspólne doniesienia naukowe:

1. Doniec M., Mętel S, Milert A, Szczygieł A. *Ocena równowagi ciała testem FSST u starszych mieszkańców Krakowa uczestniczących w treningu sensomotorycznym oraz seniorów niećwiczących z terenów wiejskich.* Postępy Rehabilitacji. - 2010, nr 8, suppl., s. 124-125 Międzynarodowy Kongres Polskiego Towarzystwa Rehabilitacji "Cywilizacyjne uwarunkowania kierunków rozwoju rehabilitacji medycznej" (7; 2010; Łódź).
2. Fiutowska J., Mętel S, Milert A, Szczygieł A. *Porównanie sprawności funkcjonalnej osób starszych aktywnych i nieaktywnych fizycznie testem Fullerton.* Postępy Rehabilitacji. - 2010, nr 8, suppl., s. 163 -164. Międzynarodowy Kongres Polskiego Towarzystwa Rehabilitacji "Cywilizacyjne uwarunkowania kierunków rozwoju rehabilitacji medycznej" (7; 2010; Łódź).
3. Mętel S, Milert A, Szczygieł A, Drozd A., Kwiatkowska A., Krzemińska M. *Wpływ 6-miesięcznego treningu sensomotorycznego na sprawność funkcjonalną osób starszych z przewlekłym bólem krzyża.* Postępy Rehabilitacji. 2010; 24(3): 51- 65.
4. Swatkowska H., Mętel S. *Wyniki postępowania usprawniającego w warunkach subterraneoterapii u dzieci ze schorzeniami układu oddechowego.* Ogólnouczelniana Konferencja Studenckich Kół Naukowych, AWF w Katowicach, 23.05.2014.
5. Gattner H., Stosur A, Mętel S. *Skuteczność treningu fizycznego oraz treningu mięśni wdechowych w astmie oskrzelowej - aktualny stan wiedzy.* I Ogólnopolska Konferencja Studenckich Kół Naukowych Wydziału Rehabilitacji Ruchowej Akademii Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha w Krakowie „Współczesna Rehabilitacja Oczami Młodych Naukowców”. Kraków, 23 - 24.10.2015.
6. Mętel S, Kostrzon M, Adamiak J, Gattner H., Kościelecka D, Sosulska A, Śliwa A, Wojewoda U. *Ocena funkcji ręki u pacjentów pulmonologicznych w wieku starszym przed i po pobycie na turnusie rehabilitacyjno-leczniczym w Uzdrowisku Kopalnia Soli „Wieliczka”.* I Kongres Terapii Zajęciowej. Nowe Horyzonty Terapii Zajęciowej. Interdyscyplinarność i wielokierunkowość. Kraków, 18.06.202.
7. Mętel S, Forgiel A. *Chest mobility and health-related quality of life in students during the COVID -19 pandemic.* Physiotherapy Review. 2023; 27 (3): 58 - 70.

Współpraca ze studentami programu Erasmus+

Habilitantka opracowała autorskie programy i realizuje przedmioty w języku angielskim dla zagranicznych studentów programu Erasmus+ w AWF w Krakowie od roku 2012 do chwili obecnej: *Special techniques in Sport Medicine, Spa and water recreation, Sensomotoric exercise, Vibration therapy and training, Speleotherapy and recreation in „Wieliczka” Salt Mine Health Resort, Physical Medicine in Sports and Physiotherapy.*

Podczas mobilności do zagranicznych uczelni habilitantka realizowała zajęcia w języku angielskim ze studentami w *Hanze University of Applied Sciences in Groningen, University of Malaga, CEU Cardenal Herrera University in Valencia, Lapland University of Applied Sciences in Rovaniemi, Western Macedonia University of Applied Science in Kozani, Escola Superior de Saúde – Politécnico de Porto, Escola Superior de Saúde do Alcoitão, Alma Mater Europae in Maribor.*

Funkcje promotora

1. Promotorstwo ponad 50 prac magisterskich (23 na Wydziale Rehabilitacji Ruchowej AWF w Krakowie i 30 na Wydziale Zdrowia i Nauk Medycznych CMUJ) oraz 3 prac licencjackich na Wydziale Rehabilitacji Ruchowej AWF w Krakowie.
2. Promotor pomocniczy w przewodzie doktorskim pani mgr Haliny Gattner, wszczętym w dniu 27.09.2017 r. na Wydziale Rehabilitacji Ruchowej Akademii Wychowania Fizycznego w Krakowie nt. *Wpływ treningu wibracyjnego ma wybrane markery komórkowe i właściwości reologiczne krwi u zdrowych, młodych kobiet.* Obrona pracy odbyła się w dniu 08.07.2020.

Załącznik 10 - dokumenty związane z osiągnięciami dydaktycznymi.

6.2. Osiągnięcia organizacyjne

1. Organizacja na terenie Szpitala Specjalistycznego im. F. Focha pokazu z zakresu koncepcji SET z wykorzystaniem urządzeń Terapii Master dla studentów i wykładowców kierunku fizjoterapia CMUJ oraz pracowników szpitala w roku 2009.
2. Funkcja koordynatorki ds. współpracy międzynarodowej na Wydziale Zdrowia i Nauk Medycznych Krakowskiej Akademii im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego w Krakowie, sprawującego opiekę nad studentami programu Erasmus + w latach 2015 – 2017 oraz Członkini zespołu ds. sylabusów.
3. Współorganizacja miejsca spotkań i wymiany doświadczeń dydaktycznych dla nauczycieli akademickich *Teaching Cafe* KAWFka oraz przygotowanie i prowadzenie 5 interdyscyplinarnych spotkań (2 stacjonarne i 3 on-line) dla wykładowców reprezentujących wszystkie wydziały na uczelni macierzystej w roku akademickim 2022 / 2023.
4. Funkcja kierowniczkii obozów dla studentów kierunku fizjoterapia AWF w Krakowie, na których realizowano wyjazdowe zajęcia dydaktyczne z przedmiotów Medycyna fizykalna i balneoklimatologia oraz Adaptowana Aktywność Fizyczna lata 2013 - 2016 i Fizjoterapia kliniczna w pediatrii w 2019 r.
5. Współorganizacja i prowadzenie z Centrum Edukacji Zawodowej AWF w Krakowie

specjalistycznych szkoleń z zakresu Terapii N.A.P. Przygotowanie umowy o współpracy AWF w Kraków z *NAPAkademie*, pomoc w jej tłumaczeniu i procedowaniu oraz opracowanie sylabusu kursu.

6. Nawiązanie współpracy, przygotowanie umów oraz ich procedowanie w zakresie realizacji zajęć klinicznych dla studentów kierunku Terapia zajęciowa AWF w Krakowie w Domu Pomocy Społecznej ul. Helców 2 w Krakowie w roku 2021 oraz w zakresie zajęć wyjazdowych dla studentów programu Erasmus+ w Uzdrowisku Kopalnia Soli „Wieliczka” w Wieliczce od roku 2017 do chwili obecnej.

7. Członkini zespołu ds. specjalizacji z fizjoterapii w AWF w Krakowie od roku 2015 do chwili obecnej.

8. Funkcja koordynatorki przedmiotów: *Fizjoterapia w reumatologii* oraz *Techniki specjalne* na kierunku fizjoterapia WNoZ CMUJ; *Kształcenie Umiejętności Ruchowych, Terapia manualna i techniki specjalna, Fizjoterapia kliniczna w reumatologii* na kierunku fizjoterapia w Krakowskiej Akademii im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego; *Ćwiczenia sensomotoryczne, Korekcja Wad Postawy Ciała* na kierunku fizjoterapia oraz *Aktywność fizyczna w modelowaniu sylwetki ciała, BodyART i stretching* na kierunku kosmetologia AWF w Krakowie.

9. Przeprowadzenie warsztatów na terenie AWF z uczniami VII LO w Krakowie. **Mętel S.** *Jak poradzić sobie ze smartfonową szyją? Autoregulacja przez świadomy oddech.* Kraków, 9.03.2022.

10. Referat na spotkaniu z nauczycielami na kierunku fizjoterapia z *Charles University* w Pradze odbywających wizytę na uczelni macierzystej w ramach mobilności programu Erasmus+ **Mętel S.** *Poster making as a method of small - group assessment for learning.* Kraków, 20.09.2022.

11. Członkini Komisji ds. szkoleń podyplomowych Krajowej Izby Fizjoterapii od 16.01.2023 do obecnie.

12. Prowadzenie warsztatów dla nauczycieli i studentów, uczestników międzynarodowego projektu badawczego *Support of the Snoezelen concept and its integration into university education.* **Mętel S.** *Tasty methods for smartphone head.* Kraków, 19.04.2023.

13. Udział w charakterze wykonawcy w projektach współfinansowanych z funduszy Unii Europejskiej i programu POWER, realizowanych przez Akademię Wychowania Fizycznego w Krakowie, w tym:

1) prowadzenie certyfikowanych szkoleń dla studentów kierunku fizjoterapia oraz terapia zajęciowa z zakresu specjalistycznej metody terapii N.A.P w latach 2016 – 2022.

2) prowadzenie wykładów w zespole „Zdrowie” dla nauczycieli wychowania fizycznego oraz edukacji wczesnoszkolnej z zakresu adaptowania zajęć szkolnych w okresie pandemii COVID – 19 i po powrocie do lekcji stacjonarnych w projekcie *WF Z AWF – czas start.*

Projekt Ministerstwa Edukacji i Nauki realizowany w latach 2021 - 2022.

3) prowadzenie wykładów dla osób starszych dotyczących zdrowego oddychania. *Aktywny i zdrowy senior* – projekt realizowany przez AWF w Krakowie w latach 2021 – 2022.

Załącznik 11 - dokumenty związane z osiągnięciami organizacyjnymi.

6.3. Osiągnięcia popularyzujące naukę

Popularyzacja nauki w instytucjach zagranicznych

Wygłoszenie referatów popularyzujących wiedzę na temat speleoterapii na 2 konferencjach STACon live (ang. *Salt Therapy Association in the United States – STA*):

Mętel S. *The influence of speleootherapy combined with pulmonary rehabilitation on functional fitness of older adults.* On-line 14 - 15.09.2020,

Mętel S. *Dynamic balance of older adults participating in speleootherapy combined with pulmonary rehabilitation.* On-line 09.05.2022.

Popularyzacja nauki w mediach

1. Popularyzacja wiedzy dotyczącej efektywnego oddychania oraz usprawniania stopy i ręki seniora podczas 3 wystąpień w programie Telewizyjnym TVP3 *Czas pogodnej jesieni*: Usprawnienia funkcji oddychania, odcinek 34: <https://krakow.tvp.pl/55891956/odc-34>; Stopa seniora, odcinek 43: <https://krakow.tvp.pl/56992432/odc-43>; Ręka seniora, odcinek 44: <https://krakow.tvp.pl/56992432/odc-43>.

2. Współprzygotowanie i współprowadzenie webinaru nt. *Jak uniknąć błędów w oddychaniu?* w projekcie *Życie Bez Duszności* w dniu 22.03.2022 oraz materiałów dla jego odbiorców dostępnych on-line.

3. Publikacja on-line prac popularno – naukowych dla pacjentów:
Mętel S. *Metoda Pilatesa. Medycyna Praktyczna dla pacjentów.* Data publikacji: 16.03.2016 <https://www.mp.pl/pacjent/rehabilitacja/fizjoterapia/metody-specjalne/106205,metoda-pilatesa> oraz
Mętel S. *Metoda Dennisona. Medycyna Praktyczna dla pacjentów.* Data publikacji: 16.03.2016 <https://www.mp.pl/pacjent/rehabilitacja/fizjoterapia/metody-specjalne/106209,metoda-dennisona>.

Popularyzacja nauki na spotkaniach naukowych i warsztatach praktycznych dla seniorów

1. W ramach cyklu otwartych wykładów dla osób w wieku 60+, organizowanych przez WRR AWF w Krakowie, przygotowanie i wygłoszenie referatu nt. *Ćwiczenia sensomotoryczne w usprawnianiu*

osób w wieku starszym w dniu 19.03.2015 oraz prowadzenie warsztatów praktycznych nt. *Ćwiczenia sensomotoryczne z wykorzystaniem przyborów* w dniu 28.05.2015.

2. Przygotowanie i prowadzenie wykładów on-line oraz stacjonarnych nt. *Reedukacja oddechowa* w projekcie „Senior” realizowanym przez AWF w Krakowie w latach 2021 i 2022 oraz dla Centrum Aktywności Seniorów „Senior w Centrum” w latach 2022 i 2023.

Popularyzacja nauki na Festiwalu Nauki i Sztuki w Krakowie

1. Przygotowanie i udział w przeprowadzeniu wraz ze studentami kierunku fizjoterapia AWF w Krakowie warsztatów praktycznych nt. *Wibrotrening i ćwiczenia z flexi – bars jako współczesne metody aktywizacji głębokich stabilizatorów mięśniowych* podczas Festiwalu Nauki w Krakowie, 10 - 12.05 2012.

2. Współprzygotowanie wraz z pracownikami Uzdrawiska Kopalnia Soli „Wieliczka” oraz magistrantami i studentami programu Erasmus + prezentacji i warsztatów praktycznych nt. *Terapia oddechowa i testy funkcjonalne w ocenie równowagi i koordynacji ciała* podczas Festiwalu Nauki w Krakowie, 16 -18.05.2019.

Popularyzacja nauki na spotkaniach i konferencjach naukowo - szkoleniowych

1. Referaty podczas konferencji naukowej Polskiego Towarzystwa Lekarskiego Medycyny Manualnej „Dysfunkcje stopy i stawu skokowego oraz ich wpływ na narząd ruchu”. **Mętel S.** nt. *Leczenie zaburzeń funkcji nerwu strzałkowego z wykorzystaniem terapii N.A.P. oraz Zastosowanie badania fotogrametrycznego w ocenie skuteczności postępowania usprawniającego po zabiegu korekcyjnym paluchów koślawych.* Międzyzdroje, 20 - 22.05.2011.

2. Przeprowadzenie warsztatów praktycznych podczas spotkania naukowo - szkoleniowego Oddziału Rzeszowskiego Polskiego Towarzystwa Rehabilitacji i Oddziału Podkarpackiego Polskiego Towarzystwa Fizjoterapii. **Mętel S.** *Trening sensomotoryczny.* Rzeszów, 17.06.2011.

3. Tłumaczenie z języka angielskiego referatu Anny Marii von Corvin, dotyczącego praktycznego zastosowania ortezy Neuro-Swing firmy Fior - Gentz podczas spotkania Oddziału Małopolskiego PTReh oraz PTF Oddział Małopolska w dniu 25.04.2015.

4. Referat na otwartym zebraniu naukowo - szkoleniowym Oddziału Małopolskiego Polskiego Towarzystwa Rehabilitacji. **Mętel S.** *Zastosowanie terapii N.A.P. w warunkach subterraneoterapii w celu zwiększenia i ruchomości klatki piersiowej oraz poprawy stanu głosu osób dorosłych z astmą oskrzelową oraz przewlekłymi schorzeniami górnych dróg oddechowych.* Kraków, 12.02.2016.

5. Przeprowadzenie warsztatów praktycznych podczas Jubileuszowej Konferencji Naukowo-Szkoleniowej z okazji 15 - lecia Wydziału Rehabilitacji Ruchowej Akademii Wychowania Fizycznego w Krakowie „Nowe Wyzwania w Fizjoterapii, Terapii Zajęciowej i Kosmetologii”.
Mętel. S. *Dynamiczna stabilność postawy ciała*. Kraków, 20 - 22.04.2017.

6. Wygłoszenie referatu podczas spotkania Małopolskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Reumatologicznego w Krakowie: **Mętel S.** *Terapia manualna i metody specjalne w reumatologii*. Kraków, 20.02.2019.

7. Referat podczas seminarium naukowego „Spotkanie z innowacyjną terapią zajęciową” zorganizowanego przez WRR AWF w Krakowie. Mętel S. *Terapia N.A.P. w pracy terapeuty zajęciowego*. Kraków, 20.09.2023

Współpraca naukowo - szkoleniowa z podmiotami gospodarczymi i doradztwo naukowe

1. Współpraca z firmą Medycyna Praktyczna - Szkolenia s.c. w Krakowie w zakresie prowadzenia specjalistycznych szkoleń dla pielęgniarek przygotowujących do pielęgnacji osób starszych i przewlekle chorych z zakresu Terapii zajęciowej i fizjoterapii w latach 2006 - 2007.

2. Praca w charakterze tłumaczki z języka angielskiego podczas specjalistycznych kursów dotyczących fizjoterapii (Metoda PNF; Terapia N.A.P.) w latach 2007 - 2011 oraz konsultacja wydania w języku polskim książki Horst R. *Trening strategii motorycznych i PNF*. Wyd. Top School, Kraków, 2010.

3. Ekspertka w projekcie Ductus - Małopolski Fundusz stypendialny dla Doktorantów w latach 2008 – 2013, merytoryczna ocena 32 wniosków.

4. Recenzentka 3 wniosków stypendialnych złożonych w ramach projektu „Przedsiębiorczy doktorant – inwestycja w innowacyjny rozwój regionu” w latach 2010 – 2013.

5. Prowadzenie warsztatów naukowo – szkoleniowych na temat możliwości wzmacniania dynamicznej stabilności ciała dla Kadry Narodowej B w skokach narciarskich oraz jej trenerów w sezonie 2013/ 2014 w dniu 15.05.2014r. w Krakowie oraz 16.07. 2014 w Wiśle - Malince.

6. Współautorstwo opracowania dotyczącego analizy rynku usług opieki długoterminowej (ang. *Long Term Care – LTC*), przeznaczonej dla osób chorych przewlekle, z postępującą niesprawnością oraz w schyłkowym okresie życia w skali mikro (Miasto Kraków) oraz makro (województwo małopolskie)

na zlecenie Banku BRE w roku 2011.

7. Prowadzenie specjalistycznych szkoleń dla fizjoterapeutów w projekcie *Fizjoterapia w geriatrici z elementami nowoczesnych metod terapii*. Projekt był realizowany przez ośrodek Nowa Rehabilitacja Sp. z o.o. w Krakowie w latach 2017 – 2018 w ramach Narodowego Programu Zdrowia w celu promocji zdrowego i aktywnego starzenia się oraz edukacji pracowników ochrony zdrowia.

8. Współpraca z Sekcją Szachową MKS MOS Wieliczka w Wieliczce w zakresie opieki fizjoterapeutycznej Arcymistrza szachowego Jana Krzysztofa Dudy od 2018 do chwili obecnej.

9. Współpraca naukowo - szkoleniowa ze Szpitalem Dworska w Krakowie polegająca na:

- działalności edukacyjnej w postaci kursów doształcających prowadzonych wspólnie z zespołem medycznym szpitalna dla studentów AWF w Krakowie na kierunkach Fizjoterapia i Terapia zajęciowa,
- udziale w licznych konsultacjach organizowanych w Szpitalu Dworska, dotyczących planowania postępowania rehabilitacyjnego przed i po małoinwazyjnych zabiegach ortopedycznych od roku 2018 do chwili obecnej.

10. Współpraca z zawodnikami sekcji pływackiej UKS Nika Team Sport Kraków oraz jej trenerami w zakresie usług fizjoterapeutycznych w oparciu o indywidualną diagnozę funkcjonalną oraz terapię z uwzględnieniem działań leczniczych, profilaktyki urazów sportowych oraz edukacji zdrowotnej od roku 2020 do chwili obecnej.

11. Współpraca z firmą Mc2courses z siedzibą w Zielonkach w zakresie prowadzenia specjalistycznych szkoleń od roku 2020 do chwili obecnej:

- 1) **Mętel S.** *Rehabilitacja pulmonologiczna z zastosowaniem terapii N.A.P.*,
- 2) **Mętel S.** *Sensomotoryka seniorów*,
- 3) **Mętel S.** *Fizjoterapia przed i po zabiegach ortognatycznych z zastosowaniem terapii N.A.P.*

12. Współpraca z Fundacją Rodzina+ dotycząca prowadzenia szkoleń stacjonarnych i on- ine.

Warsztaty: **Mętel S.** *Ergonomia pracy kręgosłupa oraz usprawnienia funkcji oddychania* w latach 2021 - 2022.

13. Współpraca z *Fundacją Przemijanie* z siedzibą w Opolu w zakresie realizacji projektów podnoszących kompetencje zawodowe pracowników medycznych w roku 2021.

14. Współpraca z Ośrodkiem Doskonalenia Nauczycieli Cognitus.pl z siedzibą w Warszawie

w zakresie prowadzenia warsztatów naukowo-szkoleniowych on-line. **Mętel S.** *Wzmacnianie kontroli posturalnej u dzieci w wieku szkolnym* od roku 2021 do chwili obecnej.

15. Współpraca z przedszkolem „Źródło” Fundacji Sternik w Krakowie od roku 2021 do chwili obecnej w zakresie prowadzenia badań naukowych dotyczących oceny ruchomości klatki piersiowej u dzieci wraz z podaniem informacji zwrotnej dla ich rodziców oraz przeprowadzenie szkolenia dla nauczycieli na temat profilaktyki powstawania wad postawy ciała.

16. Przygotowanie w roku 2022 dla podmiotu gospodarczego Mind - Misc sp z o.o. opracowania naukowego dotyczącego *użyteczności parametrów oddechowych* oraz kontynuacja tej współpracy do chwili obecnej.

17. Współpraca z firmą Rafał Łabuz „CLAP”, producentem odzieży sportowej z siedzibą w Krakowie, dotycząca profilaktyki przeciążeń narządu ruchu dla osób pracujących w szwalni; prowadzenia usług fizjoterapeutycznych dla firmy od roku 2022 do chwili obecnej. Przeprowadzenie warsztatów edukacyjnych dla pracowników szwalni na temat *Krawiecka szyja i ściśnięta przepona – co mogę z tym zrobić?* w dniu 18.12.2022.

18. Współpraca z przedsiębiorstwem Nivalit spółka z o.o. w obszarze działalności edukacyjnej i prozdrowotnej kierowanej do osób z problemami oddechowymi od roku 2022 do chwili obecnej. Współprowadzenie webinaru nt. *Jak uniknąć błędów w oddychaniu?* udostępnionego na stronie internetowej www.zyciebez duszności.pl oraz kanale „Życie bez duszności” *Youtube*. Dostęp do webinaru jest bezpłatny, aktualnie ma on ponad 1300 wyświetleń i jest dostępny pod adresem <https://www.youtube.com/watch?v=fFX2VTu8W58>.

19. Współpraca z firmą Arnet – Proof w zakresie indywidualnego formowania ortez termoplastycznych dla pacjentów od roku 2021 do chwili obecnej.

Załącznik 12 - dokumenty związane z osiągnięciami popularyzującymi naukę i współpracę z podmiotami gospodarczymi.

7. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo - badawczych

7.1. Kierunki badań

Znacząca część moich badań i publikacji dotyczy zagadnień związanych z osobami w wieku dorosłym i starszym. Pierwsza grupa doniesień naukowych porusza temat wpływu ćwiczeń sensomotorycznych i oceny sprawności funkcjonalnej u tych badanych oraz dostępności dla nich rehabilitacji środowiskowej w warunkach domowych. Problematyka ta została podjęta w 6 poniżej przedstawionych publikacjach:

1. **Mętel S**, Milert A, Szczygieł A, Drozd A, Kwiatkowska A, Krzemińska M. *Wpływ 6 - miesięcznego treningu sensomotorycznego na sprawność funkcjonalną osób starszych z przewlekłym bólem krzyża*. Postępy Rehabilitacji. 2010; 24 (3): 51 - 65.

Celem przeprowadzonego kontrolowanego i quasi - randomizowanego badania w kierowanym przez habilitantkę projekcie z udziałem osób starszych z przewlekłym bólem krzyża, było określenie wpływu ćwiczeń fizycznych wykonywanych na powierzchniach niestabilnych na ich sprawność funkcjonalną. Po emisji programu informacyjnego w TVP do udziału w eksperymencie zgłosiło się 91 osób. W okresie od grudnia 2007 do stycznia 2008, po przeprowadzeniu na terenie AWF w Krakowie badania kwalifikacyjnego do dalszego etapu eksperymentu włączono 69 osób wieku 65+, u których sprawność funkcjonalną oceniono z wykorzystaniem testów *Functional Reach* (FR), *Functional Strength* (FS), *Timed Up and Go* (TUG) oraz kwestionariuszem Oswestry (ODI). W pierwszej edycji programu nadzorowanych, grupowych ćwiczeń sensomotorycznych uczestniczyło 30 osób w wieku 65 - 93 lata życia (średnia wieku $74,14 \pm 15,45$ lat życia). Grupę kontrolną stanowiło 39 osób (średnia wieku $71,92 \pm 11,17$ lat życia) oczekujących na udział w kolejnym programie treningowym, do którego dodatkowo włączono 12 ochotników. Osoby starsze z grupy ćwiczącej wykonywały ćwiczenia fizyczne na sali gimnastycznej 2 razy w tygodniu, przez okres 6 miesięcy, w sesjach trwających po 45 minut. Przed każdą sesją treningową przeprowadzano pomiar ciśnienia tętniczego. Trening prowadzono według opracowanego wcześniej konspektu ćwiczeń grupowych, pod nadzorem fizjoterapeuty, przy asekuracji studentów kierunku fizjoterapia. Każda sesja treningowa uwzględniała rozgrzewkę, część główną (właściwą) oraz końcową. Wykonywano ćwiczenia czynne o charakterze sensomotorycznym z użyciem przyborów. W toku realizacji jednostki treningowej często włączano ćwiczenia oddechowe, zwłaszcza mobilizujące funkcję przepony, której sprawne działanie ma istotne znaczenie dla stabilizacji kręgosłupa w odcinku lędźwiowym. Badanie stanowiło studium zaślepienie - osoby przeprowadzające badanie kwalifikacyjne, wstępne oraz asystujące przy ćwiczeniach fizycznych nie uczestniczyły w pomiarach po eksperymencie oraz w badaniu *follow-up* przeprowadzonym po 3 miesiącach od zakończenia programu treningowego. Z grupy ćwiczącej 10 kobiet oraz 10 mężczyzn wzięło udział we wszystkich 3 pomiarach (przeprowadzonych przed i po eksperymencie oraz po 3 miesiącach od jego zakończenia), a z grupy kontrolnej 23 kobiety oraz 2 mężczyzn. Analizę wyników przeprowadzono w oparciu o wieloczynnikową analizę wariancji (ANOVA).

Wyniki i wnioski: W analizie dynamiki zmian w czasie jedynie w teście FS stwierdzono istotną zmianę badanego parametru ($F=5,90$, $p=0,006$), uzależnioną także od przynależności do grupy ćwiczącej ($F=3,90$, $p=0,029$). W pozostałych zastosowanych testach na przyjętym poziomie $p \leq 0,05$ nie stwierdzono istotnych różnic w zmianach badanych parametrów ogółem, ze względu na płeć, między grupami ani w grupach ze względu na płeć. Przypuszczamy, iż wysoki w badaniu przed eksperymentem poziom sprawności funkcjonalnej osób chętnych do udziału w projekcie oraz lepszy średni wynik dla grupy kontrolnej w porównaniu do grupy ćwiczącej w ocenie FR, TUG oraz ODI mogły wpłynąć na brak oczekiwanych, korzystnych zmian w tych testach w badaniu po eksperymencie oraz *follow - up* dla

grupy badanej. Istotne zmiany, jakie stwierdzono w teście FS pod wpływem uczestnictwa w grupowym treningu fizycznym na powierzchniach niestabilnych, potwierdzają korzystny wpływ ćwiczeń sensomotorycznych w zwiększaniu siły mięśni kończyn dolnych u osób starszych.

2. **Mętel S**, Laszkiewicz P, Głodzik J, Milert A, Szczygieł A, Kreska - Korus A, Szczygieł E, Golec E. *Sensorimotor training and flexibility of elderly women. Trening sensomotoryczny a gibkość ciała u starszych kobiet*. Polish Journal of Rehabilitation Research. 2012; 2: 20 - 2.

W tym artykule, opracowanym również na podstawie wyników kierowanego przez habilitantkę projektu, dokonano oceny wpływu uczestnictwa w nadzorowanym, grupowym treningu sensomotorycznym na gibkość ciała starszych kobiet. Badanie przeprowadzono z udziałem ochotniczek w wieku 65 - 83 lat życia, mieszkających samodzielnie w środowisku domowym na terenie miasta Krakowa. Były to nadzorowane, grupowe ćwiczenia sensomotoryczne prowadzono na sali gimnastycznej 2 razy w tygodniu przez okres 6 miesięcy. Przed rozpoczęciem programu treningowego oraz po jego zakończeniu u kobiet uczestniczących w badaniu przeprowadzono ocenę gibkości ciała testem wysięgu dosiężnego w siadzie (ang. *Sit and Reach*). Trening ukończyło 37 kobiet, a do badania kontrolnego *follow – up*, przeprowadzonego po 3 miesiącach od jego zakończenia zgłosiło się 19 z nich, co stanowiło 51% osób, które ukończyły program badawczy. W początkowej fazie programu treningowego przeprowadzono praktyczną edukację uczestniczek na temat możliwej korekty postawy ciała w różnych pozycjach wyjściowych oraz podczas wykonywania ćwiczeń, zwracając szczególną uwagę na 3 kluczowe punkty oddziaływania kinezyterapeutycznego: ustawienie głowy, miednicy oraz pozycję stóp. Z uwagi na to, że trening sensomotoryczny obejmował wykonywanie ćwiczeń fizycznych mających na celu usprawnienie koordynacji nerwowo - mięśniowej i kontroli posturalnej, stopniowo zwiększano wymagania stawiane dla układu kontroli ruchu i systemu eksteroreceptorów, odpowiedzialnych za planowanie z wyprzedzeniem (ang. *feedforward*) oraz proprioreceptorów, odpowiedzialnych za dostarczanie informacji zwrotnej na temat pozycji ciała w przestrzeni oraz jakości i ilości wykonywanego ruchu (ang. *feedback*).

Wyniki i wnioski: Zarówno przed jak i bezpośrednio po zakończeniu programu ćwiczeń badane kobiety nie osiągnęły poziomu stóp podczas testu skłonu dosiężnego w siadzie. Średnio przed treningiem deficyt ten wynosił 1,8 cm (SD = 9,48), natomiast po jego ukończeniu wartość ta zmniejszyła się do 0,7 cm (SD 7,34). W wyodrębnionych kategoriach wiekowych włączonych do badania kobiet w wieku od 65 do 75 lat życia (n = 29) oraz ≥ 75 lat życia (n = 8) stwierdzono podobną zmianę tego parametru odpowiednio z 1,5 cm (SD = 9,28) do 0,8 cm (SD = 7,34) oraz z 2,8 cm (SD = 10,78) do 0,4 cm (SD = 7,48). Ponadto, w odrębnej analizie grupy 19 ćwiczących senierek, które uczestniczyły we wszystkich 3 pomiarach (przed i po treningu oraz w badaniu kontrolnym *follow - up*) stwierdzono także zmianę zakresu skłonu dosiężnego w siadzie. Przed treningiem deficyt ten wynosił średnio 0,4 cm (SD = 7,78) do poziomu stóp, bezpośrednio po jego ukończeniu ćwiczące kobiety przekroczyły linię stóp o 0,61cm (SD = 6,58), natomiast po kolejnych 3 miesiącach odległość ta zwiększyła się do

1,62 cm (SD = 7,83). Dla analizowanych parametrów nie stwierdzono istotnej statystycznie zmiany dla $p \leq 0,05$. Nadzorowany trening sensomotoryczny wykonywany na powierzchniach niestabilnych z udziałem kobiet w wieku powyżej 65 roku życia, bezpośrednio po programie treningowym oraz w obserwacji odległej nie skutkuje wyraźną poprawą ich gibkości. Autorzy tego doniesienia rozważają uzupełnienie ćwiczeń sensomotorycznych zadaniami ruchowymi zwiększającymi gibkość ciała starszych kobiet. Przykładowo, w części wstępnej sesji treningowej można wprowadzić statyczne rozciąganie (ang. *stretching*), z kolei w zasadniczej części jednostki treningowej mogą zostać wykorzystane powtarzane ćwiczenia ekscentryczne nie tylko w celu rozwijania siły mięśniowej, ale także zwiększania elastyczności mięśni.

3. **Mętel S**, Kwiatkowska A, Głodzik J, Szczygieł E. *Wykorzystanie testu Functional Strength w ocenie stanu funkcjonalnego oraz w monitorowaniu procesu rehabilitacji medycznej osób starszych*. Gerontologia Polska. 2012; 20 (4):148 - 154.

Stosowanie czynnościowego testu wstawania z krzesła w ciągu 30 sekund, zwanego *Functional Strength Test* (ang. *FS Test, 30-seconds Chair Stand Test*), jest pomocne w ocenie stanu funkcjonalnego osób starszych, zagrożonych ograniczeniem mobilności i utratą kondycji fizycznej, a także w ocenie efektywności prowadzenia kinezyterapii. Jedną z najczęściej wykonywanych czynności dnia codziennego, zwykle inicjującą samodzielne chodzenie, jest zmiana pozycji z siedzącej do stojącej i odwrotnie. Aktywność ta jest kluczowa w utrzymywaniu niezależności fizycznej i determinuje sprawność funkcjonalną. U osób w podeszłym wieku spadek siły jest dużo bardziej dynamiczny niż towarzysząca mu utrata masy mięśniowej. Te zmiany w układzie mięśniowo - szkieletowym odzwierciedlają nie tylko proces starzenia się organizmu człowieka, ale są również następstwem ograniczenia aktywności fizycznej. Czynność wstawania z krzesła jest kompleksowym ruchem funkcjonalnym i nie jest zależna jedynie od siły mięśni kończyn dolnych, lecz również od ruchomości stawowej, siły i elastyczności mięśni tułowia, czynników sensomotorycznych (koordynacja nerwowo - mięśniowa, sprawność funkcji eksteroreceptorów oraz proprioreceptorów) i psychologicznych (np. motywacji osoby badanej do wykonywania danej aktywności fizycznej). Wstawanie z krzesła jest uwarunkowane wieloma zróżnicowanymi czynnikami fizjologicznymi i ocenia raczej umiejętność transferu niż pośredni pomiar siły mięśni kończyn dolnych. Co więcej, siła mięśni dolnej części ciała, wymagana do aktywności wstawania z krzesła jest także niezbędna do wykonywania licznych innych codziennych aktywności, takich jak: wchodzenie po schodach, wychodzenie z wanny, wstawanie z fotela czy wysiadanie z samochodu. W poszukiwaniu możliwości prostego funkcjonalnego pomiaru siły kończyn dolnych podczas jednej aktywności autorzy niniejszego opracowania zwrócili uwagę na test wstawania z krzesła w ciągu 30 sekund, gdyż dowiedziono, że próba ta jest powtarzalna i koreluje z takimi parametrami, jak: siła mięśni prostowników kolana, zdolność wchodzenia po schodach, prędkość chodu oraz ryzyko upadków. Ponadto zaobserwowano, że wzrost siły mięśni kończyn dolnych jest związany z większą liczbą powtórzeń czynności wstawania z krzesła, oddziałuje na aktywności

związane z poruszaniem się (transfery, pochylanie się, wchodzenie po schodach) oraz powoduje zwiększenie prędkości chodu w życiu codziennym. Dla czynnościowego testu wstawania z krzesła w ciągu 30 sekund zostały opracowane normy dostosowane do wieku i płci. Przeprowadzanie testu *Functional Strength* jest przydatne w monitorowaniu procesu fizjoterapii nakierowanego na poprawę sprawności funkcjonalnej seniorów, jak również w ocenie możliwości wykonywania transferów.

4. **Mętel S**, Gruchała A, Szczygieł E. *Wpływ uczestnictwa w treningu zdrowotnym na koncentrację oraz sprawność funkcjonalną starszych kobiet*. Państwo i Społeczeństwo. 2012; 2: 33 – 47.

Celem pracy było ustalenie czy istnieje różnica pomiędzy zdolnością koncentracji oraz sprawnością funkcjonalną starszych mieszkanki Krakowa, uczestniczących regularnie w zajęciach *fitness* a seniorkami niećwiczącymi. Do badania zakwalifikowano 56 kobiet w wieku od 60 do 83 lat życia, zamieszkujących we własnym środowisku na terenie Krakowa. Grupę badaną stanowiło 26 uczestniczek zorganizowanych zajęć gimnastyki zdrowotnej, a kontrolną 30 starsze mieszkanki Krakowa, deklarujące brak uczestnictwa w ćwiczeniach fizycznych. W ramach eksperymentu przeprowadzono: test badania uwagi d2, zmodyfikowany test Wstań i idź na 10 metrów, 30 - sekundowy test wstawania z krzesła, ocenę gibkości górnej części ciała oraz kwestionariusz samooceny wieku biologicznego w odniesieniu do wyglądu zewnętrznego i stanu psychofizycznego.

Wyniki i wnioski: Wysoki poziom koncentracji zaobserwowano u 39% starszych kobiet z grupy badanej i 8% z grupy kontrolnej. Średni czas wykonania testu *Wstań i idź* na 10 m w grupie badanej był krótszy o 1,53s w porównaniu do grupy kontrolnej. W grupie badanej średnia liczba powtórzeń czynności wstawania i siadania na krzesło w ciągu 30s wyniosła $19,07 \pm 3,98$, a w grupie kontrolnej $15,64 \pm 2,89$. Średni wynik oceny gibkości górnej części ciała w grupie badanej wyniósł 1,98 cm, a w kontrolnej 7,5 cm. Kobiety z grupy badanej oceniły swój wiek biologiczny jako niższy średnio o 3 lata od wieku kalendarzowego w porównaniu do senierek z grupy kontrolnej. Uczestniczki treningu zdrowotnego cechuje wyższa zdolność koncentracji i uwagi, sprawność funkcjonalna oraz samoocena w porównaniu do senierek niećwiczących.

5. Szczygieł E, Kumięga J, Mazur T, Golec J, **Mętel S**, Czechowska D. *Influence of the ageing process on the chest breathing movements = Wpływ wieku na ruchy oddechowe klatki piersiowej*. Ostry Dyżur. 2014; 7(1): 28 - 32.

Celem pracy była fotogrametryczna ocena ruchów oddechowych u 106 osób dorosłych i starszych (55 kobiet i 51 mężczyzn) w wieku pomiędzy 18 a 90 rokiem życia. Ze względu na wiek kalendarzowy wyodrębniono 4 grupy badanych osób. W badaniach wykorzystano zapis w trzech płaszczyznach: czołowej (XY), poprzecznej (XZ) i strzałkowej (YZ), a oceny dokonano w 3 pozycjach swobodnych ciała z uwzględnieniem pozycji na bezdechu, maksymalnym wdechu oraz maksymalnym wydechu.

Wyniki i wnioski: Uzyskane wartości kątów charakteryzujące ruch łuków żebrowych w płaszczyźnie czołowej, strzałkowej i poprzecznej były niższe u osób starszych. Wyniki te wskazują na wydechowe ustawienie klatki piersiowej osób starszych. Proces starzenia zmniejsza siłę mięśni wdechowych, jednakże nie ma znaczącego wpływu na rytm oddychania.

6. **Mętel S.** *Rehabilitacja środowiskowa w warunkach domowych na przykładzie działalności PTWK.* Dostępność opieki zdrowotnej i pomocy społecznej dla osób starszych w Polsce: raport z badań / pod red. Katarzyny Szczerbińskiej. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2006: 196 -198.

W roku 1992 Krakowski Oddział Polskiego Towarzystwa Walki z Kalectwem zorganizował pierwszą w południowej Polsce Poradnię dla Chorych na Stwardnienie Rozsiane oraz Inne Schorzenia Neurologiczne, otwierając możliwość rehabilitacji domowej tych pacjentów oraz chorych w wieku starszym, którzy wymagają tej formy terapii z innych powodów. Zasadniczym celem rehabilitacji środowiskowej jest jak najszybsze usprawnienie pacjenta w miejscu jego zamieszkania. Umożliwia to choremu (po uzyskaniu odpowiedniego poziomu sprawności fizycznej) korzystanie z rehabilitacji ambulatoryjnej bądź szpitalnej. Niewątpliwą zaletą rehabilitacji domowej jest możliwość wykonywania indywidualnych ćwiczeń w środowisku, w którym pacjent czuje się pewnie i bezpiecznie. Ocenia się, że rehabilitacja domowa jest stosunkowo tanią formą usprawniania, ponieważ nie wymaga wynajmowania specjalnych pomieszczeń, realizowana jest za pomocą prostego sprzętu i pozwala zredukować do minimum zatrudnienie pracowników administracji.

Kolejna grupa 9 publikacji dotyczy zastosowania terapii N.A.P. (Neuro - ortopedyczna plastyczność zależna od aktywności) oraz metody Pilatesa i metody Dennisona.

1. **Mętel S,** Adamiak J, Gattner H, Szczygieł E, Golec J. *Functional assessment of pulmonary patients participating in rehabilitation stay combined with N.A.P. therapy in the underground "Wieliczka" Salt Mine Health Resort - a pilot study.* Człowiek w zdrowiu i chorobie / pod red. Edyty Barnaś. - Tarnów: Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa, 2016. - S. 478 - 489.

Celem kierowanego przez habilitantkę projektu pilotażowego z udziałem osób dorosłych i starszych, chorych na astmę oskrzelową lub przewlekłe choroby górnych dróg oddechowych, była ocena ich sprawności funkcjonalnej przed i po programie rehabilitacji pulmonologicznej (RP) połączonej z terapią addytywną (Neuro-ortopedyczna plastyczność zależna od aktywności - terapia N.A.P.), prowadzoną w warunkach podziemnych komór solnych Uzdrowiska Kopalnia Soli „Wieliczka” w Wieliczce. Równowagę dynamiczną badanych pacjentów oceniano za pomocą testu 4 kwadratów (ang. *Four Square Step Test* - FSST), a siłę funkcjonalną kończyn dolnych z wykorzystaniem

30 - sekundowego testu siadania na krześle (ang. *30 - seconds Chair Stand Test*).

Wyniki i wnioski: Czas potrzebny na wykonanie testu FSST uległ istotnemu skróceniu po 3 - tygodniowym programie RP połączonym z terapią N.A.P., prowadzonym w wielickich komorach uzdrowskich średnio o 1,07 s ($p < 0,05$). Analiza wyników 30 - sekundowego testu wstawiania z krzesła wykazała istotny wzrost liczby powtórzeń czynności wstawiania średnio o 4,82 ($p < 0,05$). Porównanie wyników tego badania z obserwacjami innych autorów jest trudne, gdyż dotychczas nie przeprowadzono podobnych analiz w warunkach subterraneoterapii u dorosłych i starszych pacjentów z przewlekłymi chorobami układu oddechowego. Terapia N.A.P. może być stosowana w rehabilitacji pulmonologicznej w warunkach podziemnych. Do badań zasadniczych tego projektu należy włączyć grupę kontrolną, aby sprawdzić efektywność stosowania w warunkach podziemnych terapii N.A.P. w porównaniu do standardowego programu RP.

2. **Mętel S**, Sambor B, Adamiak J, Gattner H, Kostrzon M, Szczygieł E, Golec J. *Zastosowanie terapii NAP (Neuroortopedyczna plastyczność zależna od aktywności) w warunkach podziemnych komór solnych Uzdrowiska Kopalnia Soli "Wieliczka" u osób dorosłych z astmą oskrzelową oraz przewlekłymi schorzeniami górnych dróg oddechowych - badanie pilotażowe.* Zdrowie dla regionu. T. 2, Uzdrowiska / red. Elżbieta Lonc, Kinga Plewa-Tutaj. Wałbrzych: Wydawnictwo Uczelniane Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Angelusa Silesiusa, 2017: 57 - 74.

Kolejnym doniesieniem z badania pilotażowego dotyczącego oceny możliwości zastosowania terapii N.A.P. w podziemnym Uzdrowisku Kopalnia Soli "Wieliczka" w Wieliczce była praca, w której dokonano analizy pomiarów ruchomości klatki piersiowej, wydolności układu oddechowego oraz stanu głosu u 17 osób dorosłych i starszych (średnia wieku 54 l.ż. ± 15) z astmą oskrzelową oraz przewlekłymi schorzeniami górnych dróg oddechowych. Osoby badane, oprócz udziału w zajęciach zgodnych z harmonogramem podziemnego pobytu na turnusie rehabilitacyjno-leczniczym, uczestniczyły w terapii N.A.P. pod nadzorem fizjoterapeuty, uwzględniającej 12 sesji grupowych oraz 2 indywidualne, o czasie trwania 30 min.

Wyniki i wnioski: Średnia różnica obwodu klatki piersiowej pomiędzy maksymalnym wdechem i wydechem uległa istotnemu zwiększeniu z $2,47\text{cm} \pm 1,11$ przed turnusem RP połączonej z terapią N.A.P. do $4,44\text{cm} \pm 1,7$ po jego zakończeniu. Wskaźnik VO_2max u 10 osób (62,5% badanych) uległ zwiększeniu, u 3 osób (18,75% badanych), nie zmienił się, u 3 osób (18,75% badanych) uległ zmniejszeniu, a 1 osoba nie wykonywała testu końcowego. Maksymalny czas fonacji uległ wydłużeniu średnio o 32% u wszystkich badanych osób, przy czym u 13 osób zwiększył się, a u 3 zmniejszył. Średnia wartość maksymalnego czasu fonacji badanych uległa istotnemu zwiększeniu z $11,4\text{s} \pm 3,17$ przed turnusem do $14,61\text{s} \pm 5,58$ po turnusie. W celu ustalenia, czy pozytywne zmiany wynikają

z uczestnictwa w turnusie rehabilitacyjno - leczniczym w warunkach mikroklimatu komór solnych, czy z zastosowania terapii N.A.P., należy w badaniu właściwym uwzględnić grupę kontrolną.

3. Horst R, Maicki T, Trąbka R, Albrecht S, Schmidt K, **Mętel S**, Piekartz von H. *Activity - vs. structural-oriented treatment approach for frozen shoulder: randomized controlled trial.* Clinical Rehabilitation. 2017; 31(5): 686 - 695.

Celem tego podwójnie zaślepionego, randomizowanego badania eksperymentalnego było porównanie krótko - i długoterminowych efektów leczenia fizjoterapeutycznego o charakterze strukturalnym z terapią prowadzoną w aktywnościach u pacjentów z rozpoznaniem zamrożonego barku. Do badania włączono 66 pacjentów, u których zdiagnozowano ograniczony zakres ruchu i ból w okolicy barku, i wykluczono obecność dodatkowych objawów w postaci zawrotów i bólu głowy, bólu i/lub ograniczonego zakresu ruchu w odcinku szyjnym kręgosłupa i/lub stawów skroniowo - żuchwowych i skierowanych przez lekarza na leczenie fizjoterapeutyczne. Grupa badana (n = 33, średnia = 44 lata życia, SD = 16) z udziałem 39 % kobiet oraz 61 % mężczyzn była usprawniania w trakcie wykonywania aktywności z zastosowaniem terapii N.A.P., a w grupie porównawczej (n = 33, średnia = 47 lat życia, SD = 17) z udziałem 36 % kobiet i 64 % mężczyzn prowadzono leczenie konwencjonalne z uwzględnieniem terapii manualnej i proprioceptywnego torowania nerwowo - mięśniowego (ang. *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* - PNF). Obie grupy uczestniczyły w fizjoterapii przez 10 dni, po 30 minut każdego dnia. Na początku programu leczenia, po 2 tygodniach jego prowadzenia i po 3 miesiącach od zakończenia interwencji terapeutycznej przeprowadzono ocenę zakresu ruchu w stawie ramiennie - łopatkowym, testy funkcjonalne mięśni kończyny górnej, kwestionariusz Mc Gill dotyczący percepcji bólu i ocenę z wykorzystaniem zmodyfikowanego kwestionariusza dotyczącego motoryki kończyny górnej *Upper Extremity Motor Activity Log*.

Wyniki i wnioski: W grupie, w której prowadzono terapię w aktywnościach z zastosowaniem terapii N.A.P stwierdzono istotnie większą poprawę w wykonywaniu czynności życia codziennego oraz w testach funkcjonalnych i strukturalnych w porównaniu z grupą leczoną terapią konwencjonalną opartą na leczeniu strukturalnym po 10 dniach usprawniania i po 3 miesiącach obserwacji ($p < 0,05$). Terapia oparta na wykonywaniu aktywności wydaje się skuteczniejsza w zakresie redukcji bólu i zdolności do wykonywania codziennych czynności niż konwencjonalne metody leczenia.

4. Horst R, Maicki T, **Mętel S**, Trąbka R. *Terapia N.A.P. w leczeniu bolesnego barku.* Wartość rehabilitacji w świadomości współczesnego człowieka. T. 1 / pod red. nauk. Teresy Pop. - Rzeszów: Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, 2013: 83 - 93.

W pracy przedstawiono biomechanikę rytmu ramiennie - łopatkowego, patobiomechanikę zjawisk występujących u podłoża dolegliwości bólowych stawu barkowego, jak również sposoby leczenia pacjentów z rozpoznaniem zespołem bólowym stawu barkowego według terapii N.A.P. Omówiono

szczegółowo przywracanie prawidłowego wzorca ruchowego łopatki, koordynacji wewnątrzmięśniowej oraz międzymięśniowej pomiędzy łopatką, obojczykiem i kością ramienną. Przedstawiono również praktyczne przykłady ekscentrycznego pobudzania mięśni, służące eliminacji sztywności stawu barkowego jak również ćwiczenia poprawiające stabilność łopatki na klatce piersiowej. Terapia N.A.P. wpływa na odtworzenie optymalnego rytmu ramiennie – łopatkowego poprzez zwiększenie przestrzeni podbarkowej, a usprawnianie funkcji kończyny górnej odbywa się poprzez techniki centrowania głowy kości ramiennej w stawie ramiennie - łopatkowym oraz stabilizację łopatki na klatce piersiowej, co w konsekwencji prowadzi do zmniejszenia dolegliwości bólowych pacjentów z problemami kompleksu barkowego.

5. Heber J, **Mętel S.** *Fußverletzungen. N.A.P. Neuroorthopädische Therapie* / red. Renata Horst. Stuttgart; New York: Georg Thieme Verlag, 2022: 323 - 328.

W rozdziale opisano doświadczenia własne dotyczące usprawniania z wykorzystaniem terapii N.A.P. po okresie 6 tygodni od złamania supinacyjno - rotacyjnego kości strzałkowej. Istotnym dla pacjentki celem leczenia po uzyskaniu zrostu kostnego było umożliwienie jej naprzemiennego schodzenia po schodach z mieszkania na 4 piętrze. Z tego względu w ocenie przed rozpoczęciem terapii N.A.P. dokonano oceny ruchomości w stawie skokowym górnym i dolnym podczas czynności chodzenia po schodach podczas którego pacjentka nie odczuwała bólu, ale obserwowano zaburzenie wzorca chodu i brak możliwości ruchu naprzemiennego kończyn dolnych w tej aktywności. Przyjęto hipotezę dotyczącą występowania u osoby usprawnianej przetrwałych mechanizmów ochronnych, spowodowanych zwiększoną aktywnością części współczulnej autonomicznego układu nerwowego. Celem usprawniania było zmniejszenie obrzęku dystalnej części uszkodzonej w wyniku złamania kończyny dolnej i zwiększenie mobilności stawu skokowego niezbędnej do fizjologicznego wzorca chodzenia po schodach, co uzyskano poprzez wykonanie technik terapii N.A.P. oddziałujących na układ wegetatywny. Wykonano także mobilizację kości strzałkowej oraz mięśnia zginacza długiego palucha w aktywnościach antygravitacyjnych na równym podłożu. Następnie zastosowano techniki terapii N.A.P. związane z odzyskaniem dynamicznej kontroli kończyny dolnej, prowadzono na schodach. Po tej interwencji pacjentka odzyskała możliwość samodzielnego, naprzemiennego schodzenia po schodach, jednakże konieczna była dalsza terapia związana ze zwiększeniem wytrzymałości kończyny dolnej, niezbędnej do przenoszenia dodatkowych obciążeń np. noszenia zakupów. W przypadku obecności przetrwałych mechanizmów ochronnych w okolicach części ciała, w których reparacja tkanek po urazie została już zakończona, należy je eliminować w aktywnościach istotnych dla pacjenta, czyli ze świadomym zaangażowaniem jego układu nerwowego w celu odzyskania optymalnego wzorca kontroli posturalnej i motorycznej.

6. **Mętel S**, Milert A. *Joseph Pilates' method and possibilities of its application in physiotherapy = Metoda Josepha Pilatesa oraz możliwości jej zastosowania w fizjoterapii*. Rehabilitacja Medyczna. 2007; 11 (2): 19 – 28.

Celem tej pracy było przybliżenie czytelnikom podstaw metodologicznych i biomechanicznych metody Josepha Pilatesa i jej założeń związanych ze wzmacnianiem całego układu mięśniowego ze szczególnym uwzględnieniem części stabilizacyjnej (głębokiej). W pracy przedstawiono rys historyczny oraz informacje dotyczące zasad wykonywania ćwiczeń zgodnie z techniką Pilatesa (koncentracja, kontrola, silne centrum, oddychanie, pozycja ciała, płynność, wytrzymałość, relaksacja). Omówione zostały przyrządy (*Cadillac*, *Reformer*) oraz przybory (piłka szwajcarska, *overball*, taśmy i linki elastyczne), które mogą zostać wykorzystane do wzbogacenia programu ćwiczeń w omawianym systemie usprawniania ruchowego. W końcowej części opracowania dokonano przeglądu piśmiennictwa z zakresu fizjoterapii i medycyny sportowej, dotyczącego możliwości zastosowania omawianej metody w kinezyterapii pacjentów w różnym wieku, a zwłaszcza osób starszych. Dotychczasowe doświadczenia fizjoterapeutów, stosujących tę technikę w swojej pracy, wskazują na możliwość jej wykorzystania w usprawnianiu pacjentów z różnymi dysfunkcjami nerwowo-mięśniowymi oraz w medycynie sportowej. Autorki tego doniesienia zachęcają środowisko fizjoterapeutów do poszerzenia swojego warsztatu pracy o elementy metody Pilatesa.

7. **Mętel S**, Milert A, Szczygieł E. *Pilates based exercise in muscle imbalances prevention and treatment of sports injuries*. An international perspective on topics in sports medicine and sports injury / ed. by Kenneth R. Zaslav. - Rijeka: Intech, 2012: 381 - 402.

Metoda Pilatesa łączy w sobie cechy typowe zarówno dla wschodnich i zachodnich systemów ćwiczeń fizycznych. Podstawowe cele terapii przeciążonych tkanek mięśniowo - powięziowych organizmu człowieka obejmują nie tylko przywrócenie ich optymalnego napięcia, siły i elastyczności, ale także korektę zaburzeń równowagi mięśniowej. W pracy uwzględniono biografię sportowca i kinezyterapeuty Josepha Hubertusa Pilatesa, opisano metodologię wykonywania ćwiczeń fizycznych, dokonano krótkiej charakterystyki przyborów i przyrządów stosowanych w tej metodzie oraz przeglądu piśmiennictwa dotyczącego możliwości stosowania tej techniki w rehabilitacji medycznej. Metoda Pilatesa znajduje zastosowanie w profilaktyce urazów sportowych jako trening komplementarny, uwzględniający zwiększanie świadomości ciała, optymalne oddychanie i usprawnienie koordynacji nerwowo - mięśniowej poprzez praktykowanie płynnych i precyzyjnych zadań ruchowych od stabilnego centrum ciała. Wykonanie ćwiczeń opartych na technice Pilatesa pod nadzorem certyfikowanego trenera tej metody może stanowić działanie profilaktyczne, komplementarne i lecznicze w medycynie sportowej.

8. **Mętel S**. *Metoda Pilatesa*. Medycyna Praktyczna dla pacjentów. <https://www.mp.pl/pacjent/rehabilitacja/fizjoterapia/metody-specjalne/106205,metodapilatesa>.
Data publikacji na stronie internetowej: 16.03.2016.

Celem tego opracowania przygotowanego przez habilitantkę było przybliżenie pacjentom metody Pilatesa stosowanej w leczeniu ruchem, określanej jako *gimnastyka rozumna*. W koncepcji tej zwraca się szczególną uwagę na świadomość wykonywanego ruchu oraz edukację osoby ćwiczącej, dotyczącą między innymi postawy ciała i oddychania. Wprowadza się progresywne zwiększanie trudności wykonywanych ćwiczeń ruchowych. Metodę tę poleca się do praktykowania przez osoby w wieku dorosłym oraz starszym, zarówno w leczeniu usprawniającym, jak i w pierwotnej oraz wtórnej profilaktyce dysfunkcji związanych z układem mięśniowym i stawowo-szkieletowym oraz w leczeniu przewlekłych niespecyficznego bólu kręgosłupa. Ćwiczenia Pilatesa stosowane są jako trening komplementarny w sporcie wyczynowym oraz stosowane są w leczeniu urazów sportowych. Możliwe jest również wykorzystanie protokołu leczniczego opartego na ćwiczeniach Pilatesa w usprawnianiu osób chorych na zeszytniające zapalenie stawów kręgosłupa, a także pacjentów po całkowitej wymianie stawu biodrowego i kolanowego. Wybrane ćwiczenia Pilatesa poleca się także dla kobiet w okresie ciąży i połogu, w dysfunkcjach układu moczowego w celu reedukacji aktywności mięśni dna miednicy oraz w kinezyterapii onkologicznej u pacjentek po operacji mastektomii.

9. **Mętel S.** *Metoda Dennisona*. Medycyna Praktyczna dla pacjentów.

<https://www.mp.pl/pacjent/rehabilitacja/fizjoterapia/metodyspecjalne/106209,metodadennisona>

Data publikacji na stronie internetowej: 16.03.2016.

W pracy dokonano opisu metody Dennisona, nazywanej też gimnastyką mózgu lub kinezylogią edukacyjną, która stanowi zbiór określonych ćwiczeń ruchowych oraz statycznych pozycji ciała, których wykonywanie jest zalecane w celu poprawy zdolności uczenia się. Zgodnie z założeniami jej twórców, trudności w uczeniu się można zniwelować poprzez wykonywanie określonych ćwiczeń ruchowych, w celu wytworzenia nowych połączeń nerwowych w obrębie mózgu oraz usprawnienie komunikacji w systemie sensomotorycznym. W metodzie tej zakłada się, że u niektórych dzieci oraz osób dorosłych występują ukryte blokady, które utrudniają uczenie się i uniemożliwiają radzenie sobie ze stresem. Przeszkody te można zlikwidować poprzez ukierunkowany ruch, z uwzględnieniem 26 ćwiczeń kinezylogii edukacyjnej, których wykonywanie ma oddziaływać między innymi na zwiększenie koncentracji, poprawę pamięci, umiejętności czytania, pisanie, słuchania ze zrozumieniem, usprawnienie koordynacji ruchowej, redukcję stresu oraz możliwość szybkiego rozluźnienia się. Pomimo że interesujący program ćwiczeń ruchowych kinezylogii edukacyjnej jest stosowany przez pedagogów oraz terapeutów w Polsce i na świecie od wielu lat brak jest dowodów naukowych weryfikujących skuteczność terapeutycznego oddziaływania tej metody.

Habilitantka jest autorką 7 doniesień naukowych z zakresu medycyny fizykalnej dotyczących balneoklimatologii i treningu wibracyjnego.

1. **Mętel S**, Słowik A, Głodzik J, Kreska- Korus A, Golec J, Szczygieł E. *Postępowanie usprawniające w warunkach subterraneoterapii w Uzdrawisku Kopalnia Soli „Wieliczka”*. Współczesne kierunki w medycynie prewencyjnej / pod red. Anny Goździalskiej i Jerzego Jaśkiewicza. - Kraków: Krakowskie Towarzystwo Edukacyjne sp. z o. o. - Oficyna Wydawnicza AFM, 2013: 113-125.

W pracy dokonano charakterystyki prowadzonego w Uzdrawisku Kopalnia Soli „Wieliczka” postępowania leczniczego z wykorzystaniem rehabilitacji pulmonologicznej oraz oddziaływania podziemnego bioklimatu dawnych wyrobisk solnych. W komorach solnych zlokalizowanych na głębokości 135 m, prowadzone jest wielokierunkowe postępowanie usprawniające kuracjuszy z wykorzystaniem nadzorowanego przez fizjoterapeutów treningu fizycznego, ćwiczeń sensomotorycznych, ćwiczeń oddechowych, terapii N.A.P., gier i zabaw ruchowych, ćwiczeń indywidualnych na przyrządach oraz muzykoterapii. Postępowanie usprawniające prowadzone jest w stałych warunkach mikroklimatycznych, uwzględniających korzystne, podwyższone ciśnienie i jonizację powietrza, lecznicze właściwości aerozolu solnego, zawierającego duże stężenie chlorku sodu, chlorku potasu oraz mikroelementów występujących w soli kamiennej. Ponadto środowisko, w którym odbywają się zajęcia kinezyterapeutyczne, cechuje czystość mikrobiologiczna i palinologiczna, korzystny mikroklimat akustyczny oraz stabilność warunków termiczno - wilgotnościowych. W badaniach naukowych stwierdzono korzystny wpływ subterraneoterapii realizowanej w wyrobiskach solnych wielickiej kopalni na leczenie wybranych chorób dróg oddechowych oraz niektórych alergii układu oddechowego i skóry. Wzbogacony o postępowanie kinezyterapeutyczne oraz muzykoterapię proces leczniczy realizowany jest w cyklu wielogodzinnych pobytów dla dzieci i ich opiekunów oraz osób dorosłych i starszych w podziemnych komorach solnych uzdrawiska pod fachowym nadzorem personelu medycznego.

2. **Mętel S**, Chrabota U, Misiorek A, Głodzik J, Słowik A, Szymuś K. *Subterraneoterapia w Uzdrawisku Kopalnia Soli "Wieliczka"*. Kultura uzdrowskowa na Dolnym Śląsku w kontekście europejskim. T. 2 / pod red. Bożeny Płonki-Syroki i Agnieszki Kaźmierczak. Wrocław: Quaestio, 2013: 55 - 7.

Człowiek od zarania dziejów wykorzystywał podziemne przestrzenie dla ochrony zdrowia przed niekorzystnymi warunkami pogodowymi oraz zagrożeniami świata zewnętrznego, a także dla przywracania zdrowia w okresie rekonwalescencji. Obecnie stale rozwijającą się formą balneologii, wykorzystującą podziemne obszary wyrobisk solnych jest subterraneoterapia. Skład chemiczny aerozolu wielickich komór uzdrowskowych oraz jego zwiększona wilgotność i drobnokroplistość stymulują ruch migawkowy nabłonka oskrzeli, zwiększając skuteczność oczyszczania śluzoworzęskowego dróg oddechowych, a tym samym czynność chorobowo zmienionego układu oddechowego. Sumaryczna ilość wdychanego aerozolu podczas 7 – godzinnego, dziennego przebywania w komorach solnych Uzdrawiska jest w skali tygodniowego pobytu 10 - krotnie większa niż ma to miejsce

w przypadku strefy nadmorskiej lub okołotężniowej. Porównując oznaczone wielkości stężeń soli w aeorozolach z wyżej wymienionych środowisk należy uwzględnić objętość powietrza wdychanego przez kuracjusza, która zależy od czasu ekspozycji na działanie danego aerozolu, natężenia procesów oddychania stymulowanych między innymi poprzez wysiłek fizyczny (wynika stąd zasadność prowadzenia w podziemnym sanatorium treningu fizycznego) oraz współdziałania innych, korzystnych dla organizmu człowieka czynników naturalnych. O leczniczej właściwości powietrznego aerozolu decyduje między innymi jego duża wilgotność względna o średniej wartości około 70%, ułatwiająca skuteczne nawilżanie śluzówki układu oddechowego. Ponadto, wysokie wysycenie podziemnego powietrza wielickiego uzdrowiska chlorkiem sodu (24 mg/m^3) oraz w znacznie mniejszym stężeniu chlorkiem wapnia i potasu, pochodzącym z nieustannie zachodzącego procesu ługowania i wietrzenia skał solnych oraz mikroelementami występującymi w soli kamiennej, głównie w postaci zjonizowanej, powodują korzystne warunki bakteriostatyczne, sprzyjające zachowaniu czystości mikrobiologicznej środowiska, w którym prowadzona jest subterraneoterapia. Inicjator subterraneoterapii w Kopalni Soli „Wieliczka”, prof. Skolimowski, zwrócił szczególną uwagę na korzyści wynikające ze specyficznego ciśnienia atmosferycznego w wyrobiskach solnych podziemnego ośrodka leczniczego. Cechy tego ciśnienia to stałość oraz podwyższona o 20 mmHg wartość, w stosunku do ciśnienia panującego na powierzchni ziemi. Skutkuje to zwiększeniem ciśnienia parcjalego tlenu nawet przy spadku jego zawartości objętościowej, jaki stwierdza się w wyrobiskach górniczych, co stanowi istotny czynnik terapeutyczny szczególnie w stanach patologicznych, w których niezbędna jest stała podaż odpowiedniej ilości tlenu.

3. Głodzik J, **Mętel S**, Kreska-Korus A, Aleksander P, Pastuszek-Głodzik P. *Iwonicz - Zdrój perłą uzdrowisk polskich*. Kultura uzdrowiskowa na Dolnym Śląsku w kontekście europejskim. T. 1 pod red. Bożeny Płonki-Syroki i Agnieszki Kaźmierczak. - Wrocław: Quaestio, 2013: 451- 467.

W opracowaniu dotyczącym Iwonicza - Zdroju, jednego z najstarszych uzdrowisk w Polsce, zwrócono uwagę na jego rys historyczny, ze szczególnym uwzględnieniem charakterystycznej i unikalnej w skali kraju architektury w stylu szwajcarskim z XIX wieku. Powietrze na obszarze tego ośrodka sanatoryjnego jest czystsze, rzadsze oraz bogate w jod i brom, co w znaczący sposób wpływa na warunki lecznicze. Oprócz specyficznych warunków klimatycznych Iwonicz – Zdrój posiada złoża naturalnych surowców leczniczych w postaci wód leczniczych o bogatym składzie mineralnym, nowoczesne zakłady lecznictwa uzdrowiskowego, a także liczne urządzenia lecznictwa uzdrowiskowego, pozwalające prowadzić uzdrowiskową działalność leczniczą. Ze względu na warunki balneoklimatologiczne uzdrowisko Iwonicz - Zdrój posiada 8 następujących profili leczniczych: choroby ortopedyczno - urazowe, choroby układu nerwowego, choroby reumatologiczne, choroby układu trawienia, choroby górnych dróg oddechowych, osteoporoza, choroby kobiece, otyłość. Dodatkowo w ostatnich latach uzdrowisko specjalizuje się w leczeniu chorób dermatologicznych, zwłaszcza skutecznie leczy się tu łuszczycę przy wykorzystaniu wód iwonicznych.

4. Swatkowska H, **Mętel S**, Głodzik J, Golec J, Szczygieł E, Golec P. *Wybrane próby testu EUROFIT jako miara sprawności fizycznej dzieci z nawracającymi schorzeniami układu oddechowego - doniesienie wstępne*. Rehabilitacja Medyczna. 2013; 17 (4): 11 - 18.

W pracy oceniono przydatność wybranych prób z Europejskiego Testu Sprawności Fizycznej – EUROFIT jako narzędzia służącego do pomiaru sprawności fizycznej dzieci z nawracającymi schorzeniami układu oddechowego, leczonych w warunkach subterraneoterapii. Uzdrowisko Kopalnia Soli „Wieliczka” to jeden z niewielu ośrodków leczniczych na świecie prowadzących leczenie chorób dróg oddechowych i niektórych alergii skórnych u dzieci w warunkach podziemnych. Podstawą do tego leczenia jest terapeutyczny wpływ rehabilitacji pulmonologicznej i bioklimatu podziemnych wyrobisk solnych. W badaniu, przeprowadzonym w pierwszym i ostatnim dniu turnusu rehabilitacyjno - leczniczego w Uzdrowisku Kopalni Soli „Wieliczka”, wzięło udział 58 dzieci, w tym 25 dziewcząt i 33 chłopców w wieku od 5 do 10 lat życia, które codziennie wykonywały ćwiczenia fizyczne z uwzględnieniem elementów terapii oddechowej, uczestniczyły w zajęciach muzyczno - ruchowych oraz biegach z pomiarem czasu. Do oceny sprawności fizycznej dzieci zastosowano 3 próby testu EUROFIT, oceniające gibkość, szybkość i siłę eksplozywną kończyn dolnych oraz dokonano analizy testu skoku w dal z miejsca.

Wyniki i wnioski: Średni dystans testu skłonu tułowia w przód w siadzie prostym uległ zwiększeniu po turnusie rehabilitacyjnym o 1,78 cm u 7 - 10 letnich dziewczynek ($p \leq 0.05$). Średnia odległość skoku w dal z miejsca uległa zwiększeniu od 0,7 cm u 5 - 6 letnich dziewczynek, aż do 6,6 cm u 7 - 10 letnich dziewczynek. U chłopców korzystne rezultaty były większe u dzieci starszych i wyniosły 3,6 cm, niż u młodszych – 2,7 cm. Istotne statystycznie różnice odnotowano u dzieci w wieku 7 - 10 lat życia. Analizując parametr uwzględniający skok w dal z miejsca i wysokość ciała (próba unormowana), zaobserwowano podobne zależności. Wykorzystane w badaniu próby testu EUROFIT wydają się być dobrym narzędziem do oceny sprawności fizycznej dzieci z nawracającymi schorzeniami układu oddechowego. Uzyskane wyniki są zachęcające i wskazują na konieczność prowadzenia kompleksowego postępowania usprawniającego z uwzględnieniem metod kinezyterapii, muzykoterapii i choreoterapii. Niezbędne są dalsze badania oceniające skuteczność programów RP dla dzieci prowadzonych w warunkach subterraneoterapii.

5. Swatkowska H, **Mętel S**, Jurzak M, Kwiatkowska A. *Wykorzystanie borowiny w lecznictwie uzdrowiskowym*. Uzdrowiska w procesie modernizacji (XIX-XXI wiek). Red. Bożena Płonka-Syroka, Lidia Czyż, Andrzej Syroka i Katarzyna Sudół. - Wrocław: Quaestio, 2014: 539 - 557.

Podstawowym peloidem wykorzystywanym do celów leczniczych i kosmetycznych w Polsce jest torf leczniczy, nazywany zwyczajowo borowiną. Określenie to wiąże się z borami, które dawniej były głównym miejscem jego występowania. Ten naturalny materiał powstaje z roślin bagiennych,

w procesie humifikacji, w specyficznych warunkach, charakteryzujących się brakiem dostępu powietrza, dużą wilgotnością oraz obecnością bakterii tlenowych, beztlenowych i grzybów. W pracy uwzględniono informacje historyczne dotyczące stosowania borowiny w celach zdrowotnych i kosmetycznych, opisano rodzaje zabiegów borowinowych oraz dokonano charakterystyki składu i właściwości fizykochemicznych borowiny. W części opracowania dotyczącej leczniczego oddziaływania borowiny na organizm człowieka zwrócono między innymi uwagę na fakt, że w tego rodzaju leczeniu fizykalnym przegrzanie tkanek następuje powoli i równomiernie, przez co reakcja naczynioruchowa przebiega łagodnie, a głęboka penetracja ciepła w głąb ciała człowieka działa przeciwbólowo i rozluźniająco na mięśnie szkieletowe i mięśnie gładkie narządów wewnętrznych oraz poprawia strukturę kolagenu. Dodatkowo, właściwości sorpcyjno - wymiennikowe masy borowinowej, a w szczególności zawarte w niej związki humusowe, nasilają usuwanie wraz z potem przez skórę produktów przemiany materii oraz powodują jej oczyszczenie. Kwasom humusowym przypisuje się hamowanie aktywności hialuronidazy – enzymu odpowiadającego za tkankową depolimeryzację kwasu hialuronowego. Dzięki temu substancje te wpływają na wygląd skóry oraz ruchomość stawów. Doniesienie zostało wzbogacone wieloma autorskimi zdjęciami z zabiegów z wykorzystaniem borowiny.

- Gattner H, Adamiak J, Piotrowska A, Czerwińska - Ledwig O, **Mętel S**, Kępińska - Szyszkowska M, Pilch W. *Effect of whole-body vibration training on hemorheological blood indices in young, healthy women*. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2023; 20 (4): 3232.

Celem badania była ocena porównawcza wpływu jednorazowego oraz 12 - tygodniowego treningu wibracyjnego całego ciała (ang. *Whole Body Vibration Training* - WBVT) oraz treningu bez czynnika wibracji na zmiany poziomu wskaźników hemoreologicznych krwi oraz stężenie fibrynogenu w osoczu. Do udziału w badaniach zostało zakwalifikowanych 54 zdrowych, niepalących kobiet w wieku 19 - 25 lat życia (średnia wieku $20,48 \pm 1,72$ lat życia) o niskim (niewystarczającym) poziomie aktywności fizycznej zweryfikowanym na podstawie krótszej wersji Międzynarodowego Kwestionariusza Ankiety - IPAQ oraz prawidłowym wskaźniku masy ciała. Spośród osób zgłoszonych i zakwalifikowanych do badania wyodrębniono 3 grupy o liczebności 18 kobiet każda (eksperymentalną z treningiem fizycznym na platformie wibracyjnej, porównawczą – realizującą ten sam program ćwiczeń, ale bez wibracji i kontrolną, niepoddaną żadnej aktywności fizycznej). Ostatecznie badanie ukończyło 17 osób w grupie eksperymentalnej i kontrolnej oraz 12 w grupie porównawczej. Program treningowy w obu grupach uwzględniał 36 sesji ćwiczeń fizycznych wykonywanych 3 razy w tygodniu przez 12 tygodni. W grupie eksperymentalnej każda sesja była przeprowadzana indywidualnie i obejmowała krótką rozgrzewkę, część główną - przeprowadzaną na podeście wibracyjnym oraz część końcową - obejmującą ćwiczenia rozluźniające. Kobiety z grupy porównawczej wykonywały taki sam schemat ćwiczeń w formie zajęć nadzorowanych w grupach 3 - 4 osobowych (pierwszy i ostatni trening był prowadzony indywidualnie),

bez wykorzystania platformy wibracyjnej w części głównej. W badaniach została wykorzystana platforma wibracyjna *Fitvibe Excel Pro* (Gymna Uniphy, Niemcy), która generuje pionowe drgania o częstotliwości w zakresie 20 - 60 Hz oraz amplitudzie 2 i 4 mm. Amplituda drgań -2 mm oraz czas trwania ćwiczeń i przerw między nimi nie zmieniały się przez cały okres trwania treningu. Za kryterium zmiany intensywności treningu przyjęto wzrost parametru częstotliwości drgań platformy wibracyjnej (1 - 12 trening (1 - 4 tydzień) 40 Hz; 13 - 24 trening (5 - 8 tydzień) 45 Hz; 25 - 36 trening (9 - 12 tydzień) 50 Hz). W grupie eksperymentalnej i porównawczej krew pobierano przed oraz po pierwszym i ostatnim treningu, natomiast w grupie kontrolnej krew pobierano dwukrotnie w odstępie 3 miesięcy.

Wyniki i wnioski: Po serii treningów WBVT stwierdzono istotny spadek średniej objętości erytrocytów i średniej masy hemoglobiny w erytrocytach oraz nieznaczny wzrost średniego stężenia hemoglobiny w erytrocytach przypuszczalnie na skutek zwiększenia objętości osocza w wyniku adaptacji organizmu, a efektem ostatniego treningu był znaczny spadek objętości osocza. W odpowiedzi na powtarzany trening wibracyjny nastąpił wzrost odkształcalności erytrocytów przy niskich siłach ścinania, co wskazuje na poprawę przepływu krwi w naczyniach oraz w aspekcie długofalowym na usprawnienie procesu dostarczania tlenu i substancji odżywczych do pracujących mięśni oraz innych tkanek organizmu. U młodych, zdrowych kobiet po zastosowaniu serii 36 treningów w pozycji stojącej na platformie wibracyjnej nasilają się procesy utraty płynów ustrojowych wraz z potem i poprawia się przepływ krwi w naczyniach, a w dłuższej perspektywie proces dostarczania tlenu oraz dopływ składników odżywczych do pracujących mięśni i innych tkanek ciała. Włączenie WBVT do treningu fizycznego nie powoduje wzrostu agregacji erytrocytów i nie wpływa negatywnie na poziom fibrynogenu, co odgrywa istotną rolę w patogenezie chorób układu krążenia i potwierdza bezpieczeństwo tej formy wysiłku fizycznego.

7. Piotrowska A, Gattner H, Adamiak J, **Mętel S**, Czerwińska - Ledwig O, Pilch W, Sadowska - Krępa E, Żychowska M, Uher I, Pałka T. *Effect of whole-body vibration on serum levels of brain derived neurotrophic factor and cortisol in young, healthy women*. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2022; 19 (23):16108.

W kolejnym badaniu dotyczącym wpływu 12 - tygodniowego treningu wibracyjnego oceniono jego wpływ na stężenie neurotropowego czynnika pochodzenia mózgowego (ang. *Brain - derived Neurotrophic Factor* - BDNF) i kortyzolu w surowicy młodych, zdrowych kobiet. Ochotniczki przydzielono do trzech grup: wykonujących ćwiczenia na platformie wibracyjnej (n = 17), wykonujących identyczne ćwiczenia bez platformy (n = 12) oraz biernej grupy kontrolnej (n = 17). Stężenie BDNF i kortyzolu oceniano czterokrotnie: przed pierwszą sesją treningową, 5 min po niej, także przed i 5 min po ostatniej sesji treningowej. Każda sesja treningowa obejmowała część główną - zawierającą 3 ćwiczenia statyczne oraz 3 dynamiczne wykonywane w rytmie metronomu – 25 ruchów m.in. przeprowadzanych w pozycjach antygravitacyjnych na platformie wibracyjnej. W przerwie

między głównymi ćwiczeniami kobiety maszerowały po sali. Każdy trening rozpoczynał się 5 min rozgrzewką w pozycji stojącej i kończył 5 min częścią z uwzględnieniem ćwiczeń relaksacyjnych. W celu wzmocnienia kontroli antygravitacyjnej i ograniczenia przenoszenia drgań na głowę, badane kobiety wykonywały ćwiczenia w pozycjach korygowanych przez instruktora, tak aby zachować ustawienie stawów kończyn dolnych przy lekko ugiętych stawach kolanowych (15%) i uniesionych piętach oraz z zachowaniem liniowości układu przepon ciała w celu optymalizacji wzorca oddychania. Plan treningu uwzględniał: 1 – 4 tydzień: czas trwania każdego ćwiczenia – 1 min; czas przerwy między ćwiczeniami – 1 min; parametry drgań – częstotliwość 40 Hz, amplituda 2 mm; 5 – 8 tydzień: czas trwania każdego ćwiczenia – 1 min; czas przerwy między ćwiczeniami – 1 min; parametry drgań – częstotliwość 45 Hz, amplituda 2 mm; 9 – 12 tydzień: czas trwania każdego ćwiczenia – 1 min; czas przerwy między ćwiczeniami – 1 min; parametry drgań – częstotliwość 50 Hz, amplituda 2 mm. W grupie eksperymentalnej i porównawczej krew pobierano przed oraz po pierwszym i ostatnim treningu, natomiast w grupie kontrolnej krew pobierano dwukrotnie w odstępie 3 miesięcy.

Wyniki i wnioski: Analiza wyników badania poziomu kortyzolu w surowicy wykazała, że wybrane grupy: eksperymentalna i porównawcza nie różniły się wyjściowym stężeniem tego hormonu. W grupach tych, wykonujących trening fizyczny nie wykazano wpływu jednorazowego treningu ani 3 miesięcznego programu treningowego na poziom kortyzolu, niezależnie od tego, czy ćwiczenia były wykonywane z wykorzystaniem platformy wibracyjnej, czy bez. Porównanie stężeń kortyzolu w osoczu mierzonych przed i po ostatnim treningu również nie wykazało istotnych różnic. Między wybranymi grupami wykonującymi ćwiczenia na platformie i bez platformy nie zaobserwowano wyjściowych różnic dotyczących poziom BDNF, podobnie jak po pierwszym treningu w grupach, przed i po ostatniej sesji treningowej. Nie wskazano wpływu 12 - tygodniowej serii ćwiczeń WBVT na poziom tego czynnika. Proponowany, nadzorowany trening fizyczny z ciągłą kontrolą postawy ciała na platformie wibracyjnej jest dobrze akceptowany przez zdrowe, młode kobiety i nie powoduje u nich nadmiernego stresu, przy czym nie jest czynnikiem zwiększającym neuroplastyczność.

Dwie prace naukowe dotyczą oceny efektów leczenia po zabiegach operacyjnych.

1. **Mętel S, Mazur T, Rybak Katarzyna, Szczygieł E, Golec E, Głodzik J.** *Fotogrametryczna ocena efektów leczenia usprawniającego paluchów koślawych.* Kwartalnik Ortopedyczny. - 2012, 3: 437 - 450.

Opisano przypadek pacjentki poddanej operacji korekty obu paluchów koślawych, u której przed wykonaniem zabiegu oraz po zakończeniu postępowania usprawniającego wykonano ocenę postawy ciała systemem PBE oraz graficzną dystrybucję nacisku ciężaru ciała - pedobarografię. Zwrócono uwagę na zmiany postawy ciała w wyniku przeprowadzonego zabiegu operacyjnego oraz reedukacji posturalnej.

Wyniki i wnioski: Przeprowadzono analizę opisową, w której podano wartości wyrażone w stopniach, określające odchylenia odległości kątowych pomiędzy ustalonymi punktami pomiarów fotogrametrycznych od norm, procentowe zależności pomiędzy ustalonymi normami a parametrami oceny fotogrametrycznej badanej kobiety i ocenę graficzną postawy ciała. W badaniu przed terapią stwierdzono wyraźne pochylenie ciała do przodu oraz jego odchylenie od pionu, a w ocenie pedobarograficznej nadmierne obciążenie przodostopia. W badaniu po zakończeniu terapii zauważono zmiany w postawie ciała wskazujące na uzyskanie postawy stojącej, w której zrównoważone zostają siły przyciągania ziemskiego. Badanie fotogrametryczne systemem PBE jest pomocnym narzędziem w uwidocznieniu zaburzeń postawy wpływających na zmiany w obrębie przodostopia, w doborze metod zachowawczych oraz w analizie wyników leczenia fizjoterapeutycznego po operacji paluchów koślawych.

2. Nowak S, Golec J, Hapek Ł, Czechowska D, **Mętel S**, Golec E. *Osteosynteza śródżwiłkowa złamań szyjki kości ramiennej sposobem Hackethala – relikw przeszłości, czy skuteczne zespolenie?* Ostry Dyżur. 2013; 6 (2): 43 - 47.

Celem pracy była ocena przydatności w leczeniu złamań szyjki kości ramiennej osteosyntezy śródżwiłkowej sposobem Hackethala. Wyniki leczenia operacyjnego 29 chorych (19 kobiet oraz 10 mężczyzn) analizowano z uwzględnieniem kryteriów Constanta - Murley'a w modyfikacji Golca. Modyfikacja ta obejmuje zmianę zakresu wartości ubytków punktowych przynależnych proponowanym 5 kategoriom niesprawności stawu. Kryteria te dokonują oceny dolegliwości bólowych, sprawności fizycznej w życiu codziennym, analizują zakres ruchomości uszkodzonego stawu oraz siłę mięśniową obręczy barkowej. Badanie kontrolne przeprowadzono średnio po 6 miesiącach od wygojenia złamania i usunięcia materiału zespalającego.

Wyniki i wnioski: Do badania kontrolnego zgłosiło się 17 chorych (9 kobiet oraz 8 mężczyzn), co stanowiło 58,6% wszystkich operowanych sposobem Hackethala. Wiek włączonych do badania kontrolnego mieścił się w przedziale od 30 do 68 roku życia. Uzyskane wyniki pozwoliły na postawienie tezy, że osteosynteza śródżwiłkowa złamań szyjki kości ramiennej sposobem Hackethala prowadzi w obserwacji odległej do dobrych wyników czynnościowych, niezależnie od płci i wieku operowanych, z nieznaczną przewagą u młodych mężczyzn i jest także szczególnie przydatna w złamaniach dwu i – trójfragmentowych według klasyfikacji Neer'a. Osteosynteza sposobem Hackethala stanowi skuteczną i wartościową metodę leczenia operacyjnego złamań szyjki kości ramiennej.

Habilitantka brała również udział w powstawaniu następujących publikacji:

1. Szczygieł E, Zielonka K, **Mętel S**, Golec J. *Musculo - skeletal and pulmonary effects of sitting position - a systematic review.* Annals of Agricultural and Environmental Medicine. 2017; 24 (1): 8 - 12.

Celem pracy była analiza badań dotyczących pozycji siedzącej człowieka i jej konsekwencji. Na potrzeby tego opracowania przeprowadzono przegląd baz danych w Science Direct, Scopus, PubMed, Medline i Google Scholar z wykorzystaniem słów kluczowych: pozycja siedząca, krzesło, projekt, klatka piersiowa podczas siedzenia, ergonomiczne siedzenie, biuro, praca. Wyboru dokonano na podstawie tytułów streszczeń i pełnych tekstów prac. Nie stosowano żadnych limitów ze względu na datę publikacji.

Wyniki i wnioski: Ogólna liczba osób przebadanych w analizie uwzględnionych w przeglądzie publikacji wyniosła 438 osób. Ze względu na odmienność i charakter badań, przedział wiekowy osób badanych uczestników był bardzo szeroki i wynosił od 18 do 74 lat życia. Uwzględniono następujące metody badań: trójwymiarową ocenę elektromagnetyczną, pomiary z wykorzystaniem ultradźwięków (ULTRASONIX-ES500), EMG, pletyzmografu, pneumatohografu, spirometru, palpacji, oceny wizualno - analogowej, badanie RTG, posturografii i oceny zakresu ruchu w stawach. Nieprawidłowa pozycja siedząca przyczynia się do powstania wielu schorzeń, zwłaszcza odcinka szyjnego i lędźwiowego kręgosłupa oraz determinuje pracę układu oddechowego. Zachowanie fizjologicznych krzywizn kręgosłupa ma kluczowe znaczenie dla biomechaniki pozycji siedzącej podobnie jak ustawienie głowy w przestrzeni oraz pozycja miednicy. Należy zwracać uwagę na zagrożenia związane z pracą wykonywaną w nieprawidłowej pozycji siedzącej oraz prowadzić edukacją dotyczącą zasad ergonomicznego siedzenia.

2. Szczygieł E, Zielonka K, Mazur T, **Mętel S**, Golec J. *Respiratory chest movement measurement as a chair quality indicator - preliminary observations*. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics. 2015; 21(2): 207 - 212.

Celem pracy było udzielenie odpowiedzi na pytanie, czy pomiar ruchów oddechowych klatki piersiowej może być wskaźnikiem jakości krzesła. W badaniu wzięło udział 34 uczestników (średnia wieku 34,7 lat życia \pm 5,2), których ruchy oddechowe klatki piersiowej oceniono za pomocą pletyzmografii w czynnościach siedzenia na dwóch kolejnych krzesłach w czasie 5 – 10 minut potrzebnym do tego, aby zaaklimatyzować się w fotelu, uspokoić się, przyjąć prawidłową pozycję i unormować czynność oddychania. Następnie badani byli proszeni o przeczytanie tekstu na ekranie i wtedy przez 1 min monitorowano ich oddech.

Wyniki i wnioski: Zaobserwowano znaczące różnice dotyczące ruchów oddechowych klatki piersiowej w zależności od rodzaju fotela w zakresie wzorca oddechowego oraz amplitudy ruchów oddechowych. Dla pierwszego krzesła amplituda w zakresie górnego traktu oddechowego była większa (239,4 mV) w porównaniu z drugim krzesłem (207,3 mV) ($p = 0,018$). Analizowane parametry ruchów oddechowych klatki piersiowej mogą być pomocnym wskaźnikiem przy projektowaniu i doborze krzesel, które pozwolą ludziom zarówno pracować, jak i odpoczywać w jak najbardziej ergonomicznych warunkach.

3. Szczygieł E, Węglarz K, Piotrowski K, Mazur T, **Mętel S**, Golec J. *Biomechanical influences on head posture and the respiratory movements of the chest*. Acta of Bioengineering and Biomechanics. 2015; 17 (2): 143 - 148.

Głowa stanowi 6% całkowitej masy ciała, dlatego może znacząco wpływać na pracę pozostałych ogniw układu kinematycznego, kontrolę posturalną i motoryczną człowieka. Wysunięta do przodu głowa i ciało powodują zwiększenie kifozy piersiowej i lordozy szyjnej, ograniczając w ten sposób pracę głównego mięśnia oddechowego, czyli przepony. Celem pracy była ocena wpływu pozycji głowy na ruchy oddechowe klatki piersiowej. Badania przeprowadzono z udziałem 65 pacjentów (średni wiek 51 lat życia \pm 9,8), w tym 48 kobiet i 17 mężczyzn. Postawa głowy i ruchy oddechowe klatki piersiowej oceniano metodą fotogrametryczną.

Wyniki i wnioski: Zaobserwowano istnienie ujemnej korelacji pomiędzy położeniem głowy w płaszczyźnie strzałkowej a ruchami oddechowymi dolnych żeber. Wysunięta do przodu pozycja głowy skutkowała mniejszą amplitudą łuków żebrowych: dla płaszczyzny poprzecznej R Spearmana = - 0,296, a dla płaszczyzny czołowej; - 0,273, - 0,289. Również pochylenie głowy w płaszczyźnie czołowej wpłynęło na zmianę biomechaniki oddychania i przyczyniło się do ograniczenia ruchów oddechowych dolnych żeber - R Spearmana - 0.260. Zmiana pozycji głowy powoduje zaburzenia trójwymiarowego kształtu klatki piersiowej i jej ruchów oddechowych.

4. Czechowska D, Kubala M, Golec J, Masłoń A, Szczygieł E, Golec P, **Mętel S**, Golec E. *Ocena zależności między lateralizacją funkcjonalną ciała człowieka, a występowaniem jednostronnych uszkodzeń urazowych stawu skokowo - goleniowego z mechanizmu supinacyjno - rotacyjnego*. Ostry Dyżur. 2014; 7 (2): 42 - 47.

Celem prezentowanej pracy było określenie wpływu lateralizacji funkcjonalnej ciała na występowanie jednostronnych uszkodzeń urazowych stawu skokowo - goleniowego z mechanizmu supinacyjno-rotacyjnego. Zrealizowano go w oparciu o grupę badaną z udziałem 58 studentów Akademii Wychowania Fizycznego w Krakowie (37 kobiet i 21 mężczyzn), którzy przebyli jednostronne uszkodzenie urazowe stawu skokowo - goleniowego z mechanizmu supinacyjno - rotacyjnego. Wiek badanych wahał się w przedziale od 19 do 27 roku życia, a czas obserwacji w przedziale od 9 miesięcy do 6 lat – średnio 2 lata i 3 miesiące. Metodykę badania oparto o autorską ankietę oraz kwestionariusz Corena.

Wyniki i wnioski: Dominacja jednorodna kończyny dolnej nie ma wpływu na częstość występowania uszkodzeń urazowych stawu skokowo-goleniowego z mechanizmu supinacyjno-rotacyjnego, w tym na uszkodzenia ponowne. Dominacja skrzyżowana nie zwiększa także istotnie ryzyka występowania analizowanych uszkodzeń. Subiektywna ocena dominacji kończyny dolnej nie jest tożsama z oceną obiektywną.

5. Golec J, Szczygieł E, Czechowska D, **Mętel S**, Szot P, Golec E. *Symetria chodu u osób zdrowych w ocenie akcelerometrycznej*. Ostry Dyżur. 2013; 6 (2): 64 - 67.

W pracy dokonano oceny symetrii chodu 36 osób zdrowych w wieku 20 – 23 lat życia w oparciu o cyfrowy analizator chodu CQAccel 2011CQ Elektronic system typu MEMS. Trajektorie ruchu kończyn dolnych w płaszczyźnie czołowej i strzałkowej ustalono w oparciu o rejestracje danych z czujników zlokalizowanych na kołcach biodrowych tylnych górnych miednicy. Dokonano też pomiaru czasu cyklu chodu dla obu kończyn dolnych, wartości wypadkowej przyspieszenia oraz wpływu lateralizacji na czas fazy obciążania.

Wyniki i wnioski: Podczas chodu u osób zdrowych obecna jest istotna asymetria trajektorii ruchu obu kończyn dolnych w płaszczyźnie czołowej oraz jej brak w płaszczyźnie strzałkowej. Dominacja jednej z kończyn dolnych w czasie chodu nie ma istotnego wpływu na fazę podporu, a wartość wypadkowego przyspieszenia chodu ma znaczący wpływ na jego symetrię.

6. Szczygieł E, Strzelbicki P, Korabowski K, Mazur T, **Mętel S**, Golec J. *Assessment of breathing movements in subjects with and without depression = Ocena wzorca oddechowego u osób zdrowych i osób z depresją*. Rehabilitacja Medyczna. 2012;16 (4): 8-12.

Celem badań była analiza ruchów oddechowych klatki piersiowej osób ze stwierdzoną depresją oraz osób bez depresji. Badano 33 osoby (22 kobiety, 11 mężczyzn) ze zdiagnozowaną depresją w okresie częściowej remisji (średni wiek $53,1 \pm 8,4$ lat życia) oraz 23 zdrowe osoby bez depresji (15 kobiet, 8 mężczyzn) (średni wiek $55 \pm 12,6$ lat życia). U badanych osób nie stwierdzono otyłości ani wad postawy mogących mieć wpływ na wynik badań. Żadna z badanych osób nie była leczona z powodu chorób układu oddechowego. Do badań ruchów oddechowych klatki piersiowej użyto urządzenie: Respiratory Belts. Badanie ruchów klatki piersiowej przeprowadzono w dwóch pozycjach: stojącej i siedzącej. Pierwszy czujnik umieszczano w górnej części klatki piersiowej, na wysokości czwartego żebra, a drugi czujnik mierzył ruchy dolnej części klatki piersiowej i znajdował się na wysokości łuku żebrowego. W ocenie ruchów klatki piersiowej uwzględniono: zakres ruchów oddechowych górnej i dolnej części klatki piersiowej, ilość oddechów, ilość wstrzymywań oddechów na wdechu, średni czas wstrzymania oddechu na wdechu, ilość wstrzymań oddechu na wydechu, średni czas wstrzymania oddechu na wydechu. Badania ruchomości klatki piersiowej przeprowadzono w pozycji stojącej i siedzącej. Czas rejestracji wynosił 3 minuty.

Wyniki i wnioski: W pozycji stojącej obserwowano statystycznie istotne różnice w sposobie oddychania osób z potwierdzoną depresją w porównaniu z osobami zdrowymi. Częstotliwość wydechów u osób z depresją wynosiła około 28,06, natomiast u osób bez depresji 18.26 na minutę. W obu grupach wartości w pierwszym kanale były istotnie większe niż w drugim, co wskazywało na tendencje do oddychania traktem górno - żebrowym. U osób z potwierdzoną depresją maksymalne wdechy zarówno w kanale Ch1, jak i Ch2 były statystycznie mniejsze. Analogicznie jak w pozycji

stojącej liczba oddechów w trakcie badania była znacznie większa u osób chorych na depresję. U osób z depresją amplitudy ruchów oddechowych klatki piersiowej były mniejsze. Większa była też częstotliwość oddechów. Depresja ma wpływ na wzorzec oddechowy.

7. Szczygieł E, Król S, Grzebień P, Golec J, **Mętel S**, Golec E. *Analiza zmiennych akcelerometrycznych u osób chodzących bez obuwia oraz w butach na obcasach*. Kwartalnik Ortopedyczny. 2010; 79 (3): 404 - 416.

Celem pracy była analiza porównawcza zmian wartości przyspieszeń podczas chodu bez obuwia i w butach na obcasach oraz uzyskanie odpowiedzi na pytanie, czy rozkład wartości przyspieszeń w wybranych punktach układu ruchu podczas chodu bez obuwia jest porównywalny do wartości przyspieszeń uzyskanych podczas chodu w obuwiu na wysokim obcasie. Do badania włączono 13 zdrowych kobiet w wieku 19 do 24 lata życia z prawidłowym wzorcem chodu, bez deformacji stóp oraz innych czynników wpływających na wzorzec chodu. Pomiary chodu bez obuwia i w obuwiu z obcasem o wysokości 9 cm przeprowadzono z wykorzystaniem czujnika przyspieszenia typu ADXL wykonanego w technologii MEMS. Czujnik był umieszczany kolejno na: czubku głowy, obu krętarzach większych, na bocznej stronie kolan i na obu piętach.

Wyniki i wnioski: Analogicznie dla chodu bez obuwia chód na wysokich obcasach charakteryzował się największymi wartościami amplitudy przyspieszeń na poziomie pięt. Wartości te zawierały się w przedziale od 2,97 do 6,4. Większość badanych kobiet chodząc w butach na obcasie mocniej uderzała prawą piętą o podłoże, co prawdopodobnie jest związane z praworęcznością większości badanych osób płci żeńskiej. Podczas chodu bez obuwia istnieje skuteczniejszy mechanizm absorpcji wstrząsów, wyrażający się mniejszymi wartościami drgań na wysokości głowy niż w czasie poruszania się w butach na obcasie.

8. Lenart M, Gielas - Relidzińska M, Szczygieł A, **Mętel S**. *The influence of Kinesio Taping of the ankle joint on stabilometric parameters in women aged 18 - 25 years = Wpływ aplikacji kinesiotapingu stawu skokowo-goleniowego na zmienne stabilometryczne u kobiet w wieku 18 - 25 lat życia*. Rehabilitacja Medyczna. 2020: 24 (3): 9 -14.

Celem badania była ocena wpływu kinesiotapingu stawu skokowo-goleniowego na parametry stabilometryczne u młodych, zdrowych kobiet. Kinesiotaping jest stosowany w celu poprawy stabilności stawu skokowo - goleniowego, natomiast skuteczność takiej aplikacji w odniesieniu do stabilności ciała człowieka w pozycji stojącej nie została wystarczająco zweryfikowana w badaniach naukowych. W badaniu wzięło udział 50 zdrowych kobiet (średni wiek $21,12 \pm 1,83$ lat życia). Badane zostały losowo podzielone na dwie grupy: tejpowaną (grupa T) i kontrolną (grupa K). W grupie badanej wykonano aplikację kinesiotapingu w formie stosowanej po skręceniach stawu skokowo-goleniowego zarówno inwersyjnych, jak i ewersyjnych. Badane kobiety zostały poddane 4 - krotnej próbie Romberga trwającej 2 minuty na platformie stabilometrycznej *Alfa AC International East*. Dwie próby przeprowadzono

przed naklejeniem aplikacji kinesiotapingu i kolejno dwie próby: z plastrowaniem (grupa T) bądź bez oklejania (grupa K).

Wyniki i wnioski: Istotnie statystycznie różnice pomiędzy grupami stwierdzono w parametrach: średnia prędkość ścieżki X przy oczach otwartych; 0,06 cm/s ($p = 0,0002$), średnia prędkość Y przy oczach otwartych; 0,07 cm/s ($p = 0,0001$), długość ścieżki przy oczach otwartych; 5,78 cm ($p = 0,0001$) i pole powierzchni przy oczach otwartych; 0,58 cm² ($p = 0,0002$) oraz w parametrach: średnia prędkość X przy oczach zamkniętych; 0,10 cm/s ($p = 0,0004$), średnia prędkość Y przy oczach zamkniętych; 0,11 cm/s ($p = 0,0004$) oraz w długości ścieżki przy oczach zamkniętych; 0,43 cm ($p = 0,0004$). U młodych, zdrowych kobiet aplikacja kinesiotapingu na części dystalne kończyn dolnych wpływa korzystnie na wszystkie badane przy oczach otwartych parametry stabilometryczne: średnią prędkość X, średnią prędkość Y, długość ścieżki rzutu środka ciężkości oraz pole powierzchni. Kinesiotaping stawów skokowych intensyfikuje odbiór bodźców proprioceptywnych, gdyż w próbach stabilometrycznych wykonywanych przy wyłączeniu kontroli wzrokowej stwierdzono korzystniejsze wartości w 3 z 4 badanych parametrów. Zwiększenie stabilności stawu skokowo - goleniowego poprzez aplikację kinesiotapingu w częściach dystalnych kończyn dolnych wpływa na poprawę równowagi statycznej u młodych, zdrowych kobiet.

Najnowsze doniesienia naukowe, których habilitantka jest współautorką, dotyczą oceny funkcjonalnej osób młodych w okresie trwania pandemii COVID – 19 oraz pacjentów z zespołem post - COVID.

1. **Mętel S, Forgiel A.** *Chest mobility and health-related quality of life in students during the COVID - 19 pandemic.* *Physiotherapy review.* 2023; 27 (3): 58 - 70.

W pracy podjęto próbę oceny on-line zakresu ruchomości klatki piersiowej i jakości życia związanej ze zdrowiem u studentek Wydziału Rehabilitacji Ruchowej AWF w Krakowie w okresie trwania pandemii COVID - 19. W badaniu z udziałem u 40 kobiet, o średniej wieku $22,75 \pm 1,51$ lat życia oraz średnim BMI $22,15 \text{ kg/m}^2 \pm 3,81$, przeprowadzono w sposób zdalny pomiar ruchomości klatki piersiowej za pomocą taśmy mierniczej oraz oceniono jakość życia związaną ze zdrowiem z wykorzystaniem kwestionariusza 15D.

Wyniki i wnioski: Średnia różnica obwodów klatki piersiowej przy maksymalnym wdechu oraz maksymalnym wydechu mierzona u badanych kobiet wynosiła $6,32 \text{ cm} \pm 2,12 \text{ cm}$. U 20 badanych studentek (50 % badanej grupy) stwierdzono normatywną ruchomość klatki piersiowej, przy czym osoby palące papierosy cechowały się niższą różnicą mobilności klatki piersiowej. W kwestionariuszu 15D najniżej ocenianym obszarem życia był sen. Nie stwierdzono istotnego związku pomiędzy wynikami kwestionariusza 15D, a ruchomością klatki piersiowej badanych kobiet. Pomiar mobilności klatki piersiowej z użyciem taśmy mierniczej może być stosowany w telerehabilitacji

medycznej, przy czym wskazane jest ujednoczenie norm oraz metodologii dla tej próby wykonywanej zarówno w formie stacjonarnej, jak i on-line. W celu poprawy jakości życia związanej ze zdrowiem przyszłe terapeutki powinny bardziej dbać o higienę snu oraz promować znaczenie ilości i jakości wypoczynku nocnego.

2. Janus PW, Mętel S, Koprowski M. *Effects of pulmonary rehabilitation in subterranean salt chambers on functional status, chest mobility, and endurance of patients with post - COVID syndrome.* Acta Balneologica. 2023. 4 (176): 204 – 212. DOI: 10.36740/ABAL202304102 (praca przyjęta do publikacji).

Następstwem przebycia zakażenia wirusem SARS-CoV-2 może być zespół post - COVID, który dotyczy około 10% wszystkich ozdowieńców. W leczeniu tych pacjentów, głównie w warunkach klinicznych, stosowana jest rehabilitacja pulmonologiczna (PR) uwzględniająca trening oporowy, aerobowy, pamięci oraz edukacją zdrowotną. Jedną z możliwych form leczenia jest prowadzona w Uzdrowisku Kopalnia Soli „Wieliczka” subterraneoterapia, czyli wspólne oddziaływanie RP i leczniczego klimatu podziemnych komór solnych. Celem prowadzonego badania retrospektywnego było określenie wpływu programu RP prowadzonej w podziemnym uzdrowisku na stan funkcjonalny, ruchomość klatki piersiowej, jak również wydolność pacjentów z zespołem post – COVID oraz ustalenie czy okres, w jakim przebiegała choroba COVID -19 różnicował zgłaszane przez pacjentów objawy. Bazując na analizie dokumentacji medycznej pacjentów Uzdrowiska Kopalnia Soli „Wieliczka”, oceniono wpływ tzw. *programu rehabilitacji pocovidowej*, realizowanego w placówce w okresie od 19 czerwca 2021 r. do 28 października 2022 r, czyli przez 19 kolejnych 3 - tygodniowych turnusów rehabilitacyjno - leczniczych. W programie leczniczym wzięło udział 699 pacjentów, przy czym całość turnusu ukończyło 591 osób (285 mężczyzn o średniej wieku 62 l.ż. \pm 10,91 i 414 kobiet 59,09 l.ż. \pm 11,38). U każdego pacjenta wykonano badanie ankietowe z wykorzystaniem *Post – COVID - 19 Functional Status - PCFS*, oceniono ruchomość klatki piersiowej z wykorzystaniem taśmy mierniczej oraz oceniono wydolność fizyczną przy pomocy testu 2 - *Min Step Test*.

Wyniki i wnioski: Najczęściej deklarowanymi w ankiecie PCFS symptomami były: przewlekłe zmęczenie, złe samopoczucie po wysiłku, duszność wysiłkowa, ból stawów oraz zaburzenia pamięci. Średnia ruchomość klatki piersiowej istotnie zwiększyła się z 4,07 cm \pm 2,17 przed programem leczniczym do 5,95 cm \pm 4,99 ($p < 0,001$) po jego ukończeniu. U zdecydowanej większości badanych pacjentów ($n = 467$; 79 % badanych) stwierdzono poprawę w zakresie ocenianych parametrów testu 2 - *Min Step Test*. Okres przebiegu choroby nie wpływał różnicująco na zgłaszane objawy. Subterraneoterapia połączona z RP powoduje korzystne efekty leczenia pacjentów z zespołem post – COVID przyczyniając się do usprawnienia ich stanu funkcjonalnego.

7.2. Udział w konferencjach naukowych

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk o kulturze fizycznej brałam czynny udział w 31 konferencjach naukowych, w tym w 25 międzynarodowych w Czechach, Portugalii, Słowenii i Polsce oraz 6 krajowych, z których opublikowano streszczenia prac. Ponadto wzięłam aktywny udział w 6 konferencjach naukowych, w których streszczenia nie były publikowane. Łącznie jestem pierwszą autorką i wygłosiłam osobiście 25 referatów na konferencjach. Wzięłam również bierny udział w 3 Kongresach, 3 Sympozjach i 3 Konferencjach Naukowych.

Pełny wykaz konferencji wraz z przedstawianymi pracami znajduje się w *Wykazie osiągnięć naukowych*.

7.3. Informacje naukometryczne

Przedstawiona analiza bibliometryczna dotyczy prac opublikowanych po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk o kulturze fizycznej i obejmuje 69 prac, w tym: 22 pełnotekstowe prace oryginalne, 1 opis przypadku, 3 prace pogładowe, 10 rozdziałów w podręcznikach i monografiach, 2 prace popularno - naukowe oraz 31 streszczeń konferencyjnych. Sumaryczny Impact Factor (IF) dla opublikowanych prac wynosi **16,125**; punktacja MNiSW/MEiN = **962**. W oparciu o dane zawarte w bazie Web of Science, liczba cytowań prac habilitantki bez autocytowań wynosi **52** ustalając Indeks Hirscha na poziomie **4**. Liczba cytowań z autocytowaniami wynosi **64** a Indeks Hirscha w tym przypadku **5**. Podsumowanie analizy bibliometrycznej przedstawiono poniżej w formie tabelarycznej.

	Ilość	Impact Factor	Punktacja MNiSW MEiN
Oryginalne, pełnotekstowe prace naukowe w czasopismach z IF	6	15,009	380
Oryginalne, pełnotekstowe prace naukowe w czasopismach bez IF	16	-	498
Opisy przypadków w czasopismach bez IF	1	-	2
Prace pogładowe w czasopismach z IF	1	1,116	30
Prace pogładowe w czasopismach bez IF	2	-	7
Rozdziały w podręcznikach i monografiach międzynarodowych	2	-	10
Rozdziały w podręcznikach i monografiach krajowych	8	-	35
Prace popularno - naukowe i inne	2	-	-
Referaty na konferencjach międzynarodowych	25	-	-
Referaty na konferencjach krajowych	6	-	-
Liczba cytowań wg bazy Web of Science (bez autocytowań)	52	-	-
Indeks Hirscha wg Web of Science	4	-	-
Suma		16,125	962

Załącznik 13 - szczegółowa analiza bibliometryczna oraz zaświadczenie o pracy przyjętej do druku

7.4. Udział w projektach naukowych

Kierowniczka projektów naukowych

1. *Wpływ programu ćwiczeń fizycznych wykonywanych na powierzchniach niestabilnych na sprawność funkcjonalną i jakość życia osób starszych z przewlekłymi dolegliwościami bólowymi dolnego odcinka kręgosłupa.* Projekt własny nr WŁ/ P/29/WOZ oraz kontynuacja K/ZBW/000186 finansowanego przez UJ CM i realizowanego we współpracy z AWF Kraków w latach 2007 – 2010.
2. *Analiza zaangażowania powięzi piersiowo-lędźwiowej oraz mięśni tułowia i kończyn dolnych w czynnościach związanych z pochylaniem się w wybranych grupach osób młodych.* Badanie statutowe finansowane przez AWF w Krakowie Nr 50/BS/KF/2014 w latach 2015 - 2016.
3. *Wpływ ćwiczeń terapii N.A.P. – Neuroortopedyczna plastyczność zależna od aktywności prowadzonych w warunkach subterraneoterapii na sprawność funkcjonalną i jakość życia osób dorosłych z astmą oskrzelową.* Projekt statutowy finansowany przez AWF w Krakowie Nr 97/BS/KF/2016 w latach 2016 – 2017.
4. *Ocena sprawności funkcjonalnej i jakości życia pacjentów w wieku starszym ze schorzeniami dróg oddechowych, objętych leczeniem w Uzdrawisku Kopalnia Soli "Wieliczka".* Projekt statutowy finansowany przez AWF w Krakowie Nr 125/BS/KF/2017 w latach 2017 – 2018.
5. *Ocena dynamometryczna siły kończyn dolnych oraz stanu głosu i siły mięśni oddechowych u pacjentów w wieku starszym ze schorzeniami dróg oddechowych, objętych leczeniem w Uzdrawisku Kopalnia Soli „Wieliczka”.* Projekt statutowy finansowany przez AWF w Krakowie Nr 177/BS/KF/2018 w latach 2018 - 2019.
6. *Ocena ruchomości klatki piersiowej, siły mięśni oddechowych, funkcji ręki i jakości życia u zdrowych osób młodych.* Projekt statutowy finansowany przez AWF w Krakowie Nr 249/BS/INS/2020 w latach 2020 - 2023.

Udział w charakterze wykonawczynie projektów naukowych służących rozwojowi młodych naukowców oraz uczestników studiów doktoranckich AWF w Krakowie

1. Funkcja promotorki pomocniczej mgr Haliny Gattner i udział w projekcie doktorskim nt. *Wpływ treningu wibracyjnego na wskaźniki reologiczne krwi, funkcje śródbłonna naczyń, wskaźniki stresu oksydacyjnego i uszkodzeń mięśniowych u zdrowych, młodych kobiet.* Nr 101/MN/KK/2017.

Kierowniczka projektu: dr Halina Gattner.

2. *Wpływ treningu wibracyjnego na zmiany stężeń metabolitów obrotu kostnego oraz siłę maksymalną i eksplozywną kończyn dolnych u młodych, zdrowych kobiet* Nr 83/MN/KF/2016.

Kierowniczka projektu: dr Justyna Adamiak.

3. *Wpływ treningu wibracyjnego całego ciała na osoczowy poziom BDNF (Brain - derived neurotrophic factor), zdolności kognitywne oraz punktację skali depresji Becka u zdrowych, młodych kobiet.*

Nr 84/MN/KF/2016. Kierowniczką projektu: dr Anna Piotrowska.

4. *Wpływ oklejania stóp według terapii N.A.P. na wskaźniki i zmiany kątowe chodu z dowolną prędkością oraz chodu z dodatkowym zadaniem poznawczym u kobiet po przebytej alloplastyce całkowitej stawów biodrowych endoprotezami niecementowymi w roku 2014.*

Kierowniczką projektu: mgr Agnieszka Kreska – Korus.

Udział w innych projektach w charakterze wykonawczynie

1. *Analiza porównawcza postawy i ruchów oddechowych klaki piersiowej osób zdrowych i osób z depresją.* Projekt realizowany na Wydziale Zdrowia i Nauk Medycznych Akademii Krakowskiej im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego w roku 2012. Kierowniczką projektu: dr Elżbieta Szczygieł

2. *Proces opracowania i wdrożenia nowoczesnego systemu diagnostycznego i produkcyjnego gorsetów Cheneau z zastosowaniem nowoczesnego systemu diagnostyczno - terapeutycznego CAD - CAM.* Projekt realizowany przez przedsiębiorstwo Centrum Transferu Technologii Medycznych FEDMEDICA Sp. z o.o. w Krakowie w roku 2013. Kierownik projektu dr hab med. Tomasz Sacha.

7.5. Odbyte staże

1. Staż szkoleniowy (5 dni) – Staff Mobility for Training, Program Erasmus+, 1 Decembrie 1918 UAI - University of Alba Iulia, Rumunia 4 - 8.09.2023.
2. Staż naukowy (1 miesiąc) – Health Sciences Faculty, UMA - University of Malaga, Hiszpania, 22.05 - 19.06.2023.
3. Staż szkoleniowy (5 dni) – Staff Mobility for Training, Program Erasmus+, UAL - University of Almeria, Hiszpania, 24.04 - 28.04.2023.
4. Staż szkoleniowy (5 dni) – Staff Mobility for Training, Program Erasmus+, UAIC - Aleksandru Ioan University of Iasi, Rumunia, 13 - 17.06.2022.
5. Staż szkoleniowy (5 dni) – Staff Mobility for Training, Program Erasmus+, AMEU – Alma Mater Europae, Maribor, Słowenia, 20.09 - 24.09.2021.
6. Staż szkoleniowy (4 dni) – Staff Mobility for Training, Program Erasmus+, IPBeja - Polytechnic Institute of Beja, Portugalia, 03.06 - 06.06.2019.
7. Staż szkoleniowy (3 dni) – Staff Mobility for Training, Program Erasmus+, Charles University, Praga, 13.03 - 15.03.2019.

8. Staż szkoleniowy (5dni) – Staff Mobility for Training, Program Erasmus+, ESS|P.PORTO - Escola Superior de Saúde – Politécnico do Porto, Portugalia, 12.03 - 16.03.2018.
9. Staż szkoleniowy z zakresu tutoring (11 dni) – Institute of Education, UCL - University College London, Wielka Brytania, 02 - 14.2018.
10. Staż szkoleniowy (6 dni) – Staff Mobility for Training, Program Erasmus+, L'ILEPS - Ecole Supérieure des Metiers du Sport, Cergy, Francja, 17.07 - 22.07.2017.
11. Staż szkoleniowy (5 dni) – Staff Mobility for Teaching, Program Erasmus+, ESSA - Escola Superior de Saúde do Alcoitão, Portugalia, 08.08 - 12.05. 2017.
12. Staż szkoleniowy (4 dni) – Staff Mobility for Teaching, Program Erasmus+, UOWM - Western Macedonia University of Applied Science, Kozani, Grecja, 03.04 - 06.04.2017.
13. Staż szkoleniowy (4 dni) – Staff Mobility for Training, Program Erasmus+, VIKO - Vilniaus Kolegija/ University of Applied Sciences, Wilno, Litwa, 14.09 - 17.09. 2017
14. Staż szkoleniowy (4 dni) – Staff Mobility for Teaching, Program Erasmus+, LAPIN AMK - Lapland University of Applied Sciences, Rovaniemi, Finlandia, 24.05 - 27.05.2016
15. Staż szkoleniowy – dydaktyczny (2 tygodnie) - Health Sciences Faculty, CEU Cardinal Herrera University in Valencia, Hiszpania, 06 - 20.09.2014.
16. Staż szkoleniowy (4 dni) – Staff Mobility for Teaching, Program Erasmus+, UMA – University of Malaga, Hiszpania, 19.05 - 25.05.2015
17. Staż szkoleniowy (5 dni) – Staff Mobility for Teaching program Erasmus+ Hanze UAS - Hanze University of Applied Sciences, Groningen, Holandia, 10.02 - 14.02.2014

Załącznik 14 - potwierdzenia odbytych staży zagranicznych.

7.6. Recenzowanie publikacji w czasopismach krajowych i zagranicznych

Recenzowanie artykułów dla czasopisma *Clinical Medicine Insights: Circulatory, Respiratory and Pulmonary Medicine* od 2022r. do obecnie oraz *Postępy Rehabilitacji* od 2016r. do obecnie (łącznie 7 artykułów).

7.7. Członkostwo w towarzystwach naukowych

1. Członkini Zarządu Polskiego Towarzystwa Rehabilitacji Oddział Małopolska (także w funkcji Skarbnika) od 2008 do chwili obecnej.
2. Członkini Polskiego Towarzystwa Adaptowanej Aktywności Fizycznej od 2009 do chwili obecnej
3. Członkini Polskiego Towarzystwa Fizjoterapii od 2006 do 2016 r.

4. Członkini *NAPAkademie*, zrzeszającej Certyfikowanych Instruktorów Terapii N.A.P.

7.8. Wyróżnienia i nagrody

Nagrody

1. Nagroda Ministra Sportu i Turystyki za osiągnięcia w pracy szkoleniowej w zakresie opieki fizjoterapeutycznej Arcymistrza Szachowego Jana Krzysztofa Dudy 10.03.2022.

Wyróżnienia prac konferencyjnych

1. **Mętel S**, Kwiatkowska A, Milert A, Szczygieł A. *Wpływ uczestnictwa w 6-miesięcznym programie ćwiczeń sensomotorycznych na siłę mięśni kończyn dolnych u osób starszych z przewlekłym bólem krzyża*. VII Międzynarodowe Dni Fizjoterapii Choroby Cywilizacyjne - znaczenie fizjoterapii w zapobieganiu i wspomaganiu leczenia, Wrocław 28 - 30.05.2010.

2. **Mętel S**. *Metoda N.A.P. (Neuromuscular (Arthro)skelettal plasticity) nowoczesna kinezyterapia bolesnego barku*. III Międzynarodowe Dni Rehabilitacji, Rzeszów 03 – 04. 03. 2011.

3. **Mętel S**, Adamiak J, Gattner H, Szczygieł E, Golec J. *Ocena funkcjonalna pacjentów pulmonologicznych przebywających na turnusie rehabilitacyjno -lecniczym połączonym z terapią N.A.P. w podziemnym uzdrowisku Kopalnia Soli „Wieliczka” - badanie pilotażowe* Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Człowiek w Zdrowiu i Chorobie - Promocja Zdrowia, Leczenie i Rehabilitacja”. Tarnów, 20 - 21.10.2016.

4. **Mętel S**, Gattner H, Adamiak J, Golec J, Szczygieł E. *Ocena siły wytrzymałości oraz gibkości ciała u pacjentów poddanych kompleksowej rehabilitacji leczniczej połączonej z terapią N.A.P. w podziemnym Uzdrowisku Kopalnia Soli „Wieliczka” – badanie pilotażowe*. Jubileuszowa Konferencja Naukowo-Szkoleniowa z okazji 15-lecia Wydziału Rehabilitacji Ruchowej Akademii Wychowania Fizycznego w Krakowie „Nowe Wyzwania w Fizjoterapii, Terapii Zajęciowej i Kosmetologii”, Kraków 20 - 22.04.2017.

Załącznik 15 - potwierdzenia otrzymanej nagrody i wyróżnień.

7. Informacje dodatkowe

Kompetencje komunikacyjne i językowe

W roku 2000 habilitantka uzyskała certyfikat CAE (*Certificate in Advanced English*) Uniwersytetu w Cambridge, a w celu dalszego rozwoju swoich kompetencji komunikacyjnych i językowych po uzyskaniu stopnia doktora uczestniczyła w:

1. Specjalistycznym kursie języka angielskiego o profilu medycznym poziom B2 / C1 w latach 2013 – 2014 (90 h).
2. Specjalistycznym kursie języka niemieckiego o profilu rehabilitacji medycznej poziom B1 w latach 2013 – 2014 (30 h).
3. W warsztatach prowadzonych w oparciu o techniki terapii poznawczo - behawioralnej, coachingu i treningu uważności 18.02 - 24.03.2016 (12 h)
4. W kursie języka hiszpańskiego (40 godzin dydaktycznych w grupie, 5 godzin indywidualnych, 8 godzin kursu metodycznego) w Studium Języków Obcych AWF w Krakowie w latach 2021 – 2022.
5. Indywidualnych sesjach szkoleniowych dotyczących Porozumienia bez Przemocy (ang. *Non Violent Communication - NVC*) – metody ułatwiającej komunikację społeczną w roku 2023.
6. Szkoleniu on-line nt. *Komunikacja z pacjentem z COVID i post – COVID*. 05.2023 (5 h)

Załącznik 16 – kursy komunikacyjne i językowe.

Indywidualna praktyka fizjoterapeutyczna

Habilitantka prowadzi indywidualną praktykę fizjoterapeutyczną *Gabinet Fizjoterapia personalna* z siedzibą al. Jana Pawła II 82 w Krakowie od 2015r. do chwili obecnej, w której wykonuje diagnozy funkcjonalne i leczenie usprawniające pacjentów oraz prowadzi zajęcia tutoringowe dla studentów kierunku fizjoterapia z udziałem pacjentów. W celu zachowania własnego zdrowia i dbałości o sprawność psychofizyczną praktykuje następujące aktywności: Slow jogging, pływanie, Tai Chi, narciarstwo biegowe, trening wibracyjny, Yoga, TRE, BodyART.

.....
(podpis wnioskodawcy)