

AUTOREFERAT

I. IMIĘ I NAZWISKO: Ewa Piotrowicz

II. POSIADANE DYPLOMY, STOPNIE NAUKOWE – Z PODANIEM NAZWY, MIEJSCA I ROKU ICH UZYSKANIA ORAZ TYTUŁU ROZPRAWY DOKTORSKIEJ:

Lekarz medycyny – dyplom nr 12443/12356/93 wydany przez Akademię Medyczną w Łodzi – 15.06.1993r.

Doktor nauk medycznych – Instytut Kardiologii im. Prymasa Tysiąclecia Stefana Kardynała Wyszyńskiego, Warszawa – 5.10.2010r.

Tytuł rozprawy doktorskiej: „Wyniki wczesnej domowej rehabilitacji kardiologicznej z wykorzystaniem telemedycyny u pacjentów z niewydolnością serca” - praca obroniona z wyróżnieniem.

Uzyskane specjalizacje:

Pierwszy stopień specjalizacji w zakresie chorób wewnętrznych - 14.11.1997

Drugi stopień specjalizacji w zakresie chorób wewnętrznych - 24.04.2001

Kardiologia - 22.11.2005

III. INFORMACJE O DOTYCHCZASOWYM ZATRUDNIENIU W JEDNOSTKACH NAUKOWYCH:

02.2004r do dzisiaj - Instytut Kardiologii w Warszawie:

02.2004 – 31.01.2012 lekarz kardiolog, specjalista chorób wewnętrznych w Klinice Rehabilitacji Kardiologicznej i Elektrokardiologii Nieinwazyjnej;

1.02.2012 do dzisiaj lekarz kardiolog, specjalista chorób wewnętrznych, Kierownik Centrum Telekardiologii, Instytutu Kardiologii w Warszawie, od 1.07.2013 adiunkt.

09.1993 – 02.2004: lekarz stażysta a następnie lekarz specjalista I i II stopnia chorób wewnętrznych w Oddziale Internistyczno-Kardiologicznym Szpitala Rejonowego w Kołobrzegu

IV. WSKAZANIE OSIĄGNIĘCIA WYNIKAJĄCE Z ART. 16 UST. 2 USTAWY Z DNIA 14 MARCA 2003 ROKU O STOPNIACH NAUKOWYCH I TYTULE NAUKOWYM (DZ. U. NR 65, POZ. 595 ZE ZM.):

A. Tytuł osiągnięcia naukowego

„OPRACOWANIE I OCENA NOWEGO MODELU HYBRYDOWEJ TELEREHABILITACJI CHORYCH Z NIEWYDOLNOŚCIĄ SERCA OPARTEJ NA TRENINGU *NORDIC WALKING*”

B. Autor/autorzy, tytuł/tytuły publikacji, rok wydania, nazwa wydawnictwa

1. Piotrowicz E. *How to do: telerehabilitation in heart failure patients. Cardiol J* 2012;19(3):243-8. Wydawca: Via Medica

IF = 1.147 ; MNiSW = 10

2. Piotrowicz E, Zieliński T, Bodalski R, Rywik T, Dobraszkiwicz-Wasilewska B, Sobieszczkańska-Małek M, Stepnowska M, Przybylski A, Browarek A, Szumowski Ł, Piotrowski W, Piotrowicz R. *Home-based telemonitored Nordic walking training is well accepted, safe, effective and has high adherence among heart failure patients, including those with cardiovascular implantable electronic devices – a randomized controlled study. Eur J Prev Cardiol* 2015 Nov;22(11):1368-77. Wydawca: SAGE.

IF = 3.361; MNiSW = 30.

3. Piotrowicz E, Buchner T, Piotrowski W, Piotrowicz R. *Influence of home-based telemonitored Nordic walking training on autonomic nervous system balance in heart failure patients. Arch Med Sci* 2015; 11, 6: 1205–1212. Wydawca: TERMEDIA

IF-1.812; MNiSW = 25.

4. Piotrowicz E, Piotrowski W, Piotrowicz R. *Positive Effects of the Reversion of Depression on the Sympathovagal Balance after Telerehabilitation in Heart Failure Patients. Ann Noninvasive Electrocardiol.* 2015 Nov 2. doi: 10.1111/anec.12320.

[Epub ahead of print]. Wydawca: WILEY-BLACKWELL

IF=1,569; MNiSW = 15

5. Piotrowicz E, Pencina M, Piotrowski W, Banach M, Piotrowicz R. *Influence of exercise training on T-wave alternans assessed during exercise test in heart failure patients. Int J Cardiol* 2014 Jul 1;174(3):747-9. Wydawca: ELSEVIER.

IF = 4.036; MNiSW = 40.

ŁĄCZNY IMPACT FACTOR CYKLU PUBLIKACJI: 11,925

ŁĄCZNA PUNKTACJA MINISTERSTWA NAUKI I SZKOLNICTWA WYŻSZEGO (MNiSW) CYKLU PUBLIKACJI: 120

W załączeniu (**ZAŁĄCZNIK NUMER 7**) przedstawiono oświadczenia wszystkich współautorów prac określające indywidualny wkład każdego z nich w powstanie ww. publikacji.

C. Omówienie celu naukowego ww. prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania

1. Cel naukowy

Celem naukowym przedstawionego jednotematycznego cyklu publikacji było opracowanie i ocena nowego modelu hybrydowej telerehabilitacji pacjentów z niewydolnością serca opartego na treningu *Nordic walking*.

Narastająca epidemia niewydolności serca staje się wyzwaniem dla systemu opieki zdrowotnej. Świat medyczny poszukuje rozwiązań zmniejszających jej skalę, poprawiających jakość życia i rokowanie pacjentów. Jednym z kierunków jest kompleksowa rehabilitacja kardiologiczna.

Korzyści z rehabilitacji kardiologicznej u chorych z niewydolnością serca są dobrze udokumentowane. Dlatego aktualne wytyczne Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego (*European Society of Cardiology - ESC*) zalecają ćwiczenia fizyczne wszystkim stabilnym pacjentom z niewydolnością serca (Ponikowski PP i wsp. *Eur Heart J* 2016; Piepoli MF i wsp. *Eur J Heart Fail* 2011). Pomimo tych faktów wg *European Cardiac Rehabilitation Inventory Survey* w programach rehabilitacji

kardiologicznej uczestniczy zaledwie około 20% pacjentów (Bjarnason-Wehrens i wsp. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2010). Dlaczego jest tak źle? Istnieje wiele czynników, które utrudniają udział tej grupy chorych w rehabilitacji zarówno w warunkach szpitalnych jak i ambulatoryjnych. Najbardziej istotne z nich to:

- problemy logistyczne, takie jak zorganizowanie transportu do i z centrum rehabilitacji ambulatoryjnej, związana z tym czasochłonność realizacji rehabilitacji oraz konieczność zaangażowania i pomoc osób drugih,
- problemy psychologiczne: niechęć do przedłużania pobytu w szpitalu celem rehabilitacji, brak motywacji, brak akceptacji dla proponowanych form treningu; (Conraads VM i wsp. *Eur J Heart* 2012).

Umożliwienie realizacji kompleksowej rehabilitacji kardiologicznej w miejscu zamieszkania pacjenta i propozycja prostych (przyjaznych) form treningu eliminując większość tych czynników może zwiększyć udział pacjentów w programach rehabilitacji. Pamiętać jednak należy, że trening fizyczny u chorych z niewydolnością serca powinien być monitorowany (Fletcher GF i wsp. *Circulation* 2013).

Kluczem do rozwiązania tego problemu stały się zdobycze telemedycyny.

Wstępne badania w tym przedmiocie przeprowadzałam w ramach realizacji pracy doktorskiej.

Mimo, że postęp w dziedzinie nowych technologii telemedycznych teoretycznie umożliwi realizowanie telemonitorowanej i telenadzorowanej rehabilitacji w miejscu zamieszkania pacjenta, to aktualne wytyczne ESC (Piepoli MF i wsp. *Eur Heart J* 2016) i *American Heart Association - AHA* (Fletcher GF i wsp. *Circulation* 2013) postulują prowadzenie dalszych badań poznawczych i klinicznych przed zarekomendowaniem tej formy rehabilitacji. Moje badania po doktoracie wpisują się w te zalecenia.

Niezwykle istotną kwestią jest zaproponowanie takiego typu treningu fizycznego, który będzie efektywny, bezpieczny, dobrze tolerowany i akceptowany przez pacjentów co przełoży się na optymalne przestrzeganie zaleceń przez chorych.

Skuteczność treningu *Nordic Walking* opisano przede wszystkim

w niekardiologicznych schorzeniach przewlekłych (Tschentscher M. i wsp. *Am J Prev Med.* 2013). Opublikowano tylko jedno badanie przeprowadzone wśród chorych z niewydolnością serca, w którym porównano trening *Nordic walking* ze standardową rehabilitacją (Keast ML. i wsp. *Can J Cardiol* 2013). Choć istnieją przesłanki, że trening *Nordic walking* może być korzystnym wyborem dla chorych z niewydolnością

serca to wdrożenie tej formy treningu wymaga przeprowadzenia badań z zakresu jego wpływu na patomechanizmy determinujące jakość życia (problem depresji) oraz rokowanie (wpływ na autonomiczny układ nerwowy, wskaźniki zagrożenia zaburzeniami rytmu) jak i efekty kliniczne jego zastosowania. Pojawiają się też nowe zagadnienia wynikające z faktu, że zgodnie z obowiązującymi standardami ESC (Brignole M i wsp. *Eur Heart J* 2013) wielu chorych z niewydolnością serca ma wszczepione elektroniczne urządzenie terapeutyczne (*ang. cardiovascular implantable electronic device CIED*). Jest to istotne w kontekście prowadzenia treningu *Nordic walking*, ponieważ, niektóre ruchy kończyny górnej po stronie implantowanego urządzenia mogą potencjalnie wpływać na jego funkcjonowanie. Nie było danych na temat efektywności, bezpieczeństwa i akceptacji realizowania hybrydowej telerehabilitacji opartej na treningu *Nordic walking* u chorych z niewydolnością serca w tym pacjentów z *CIEDs*.

W omawianej grupie występuje wysoki odsetek pacjentów z depresją, która z jednej strony warunkuje efektywność treningu (brak motywacji i akceptacji) a z drugiej strony determinuje jakość życia a także rokowanie. Konieczność zachowania kompleksowości hybrydowej telerehabilitacji kardiologicznej wymaga również analizy tego zjawiska.

2. Cele szczegółowe

Cele szczegółowe odpowiadają poszczególnym publikacjom wchodzącym w skład prezentowanego osiągnięcia naukowego i zostały zdefiniowane jako:

- a. Opracowanie procedury hybrydowej telerehabilitacji pacjentów z niewydolnością serca z uwzględnieniem chorych z implantowanymi urządzeniami terapeutycznymi.
- b. Określenie efektywności, bezpieczeństwa i akceptacji hybrydowej telerehabilitacji opartej na treningu *Nordic walking* oraz współpracy chorych podczas jej realizacji z uwzględnieniem pacjentów z niewydolnością serca i implantowanymi urządzeniami terapeutycznymi
- c. Określenie w omawianej grupie pacjentów wpływu opracowanego modelu na:
 - autonomiczny układ nerwowy
 - depresję
 - alternans załamka T oceniany podczas testu wysiłkowego

3.Omówienie publikacji składających się na osiągnięcie naukowe.

Opracowanie procedury hybrydowej telerehabilitacji pacjentów z niewydolnością serca z uwzględnieniem chorych z implantowanymi urządzeniami terapeutycznymi.

Piotrowicz E. *How to do: telerehabilitation in heart failure patients. Cardiol J* 2012;19(3):243-8.

Cykl publikacji otwiera praca, w której opisałam nowy model realizacji hybrydowej telerehabilitacji u chorych z niewydolnością serca.

Wykorzystanie nowych technik telemedycznych zapewnia nadzór i bezpieczeństwo rehabilitacji prowadzonej w miejscu zamieszkania. Dzięki monitorowaniu symptomów (duszność, obrzęki, ból w klatce piersiowej) i parametrów życiowych (EKG, ciśnienie tętnicze, masa ciała), możemy kontrolować stabilność stanu klinicznego pacjentów z niewydolnością serca. Natomiast zastosowanie odpowiedniego sprzętu zapewni prowadzenie telemonitorowanego i telesterowanego treningu fizycznego.

Hybrydowa telerehabilitacja chorych z niewydolnością serca realizowana jest przez zespół (kardiolog, rehabilitant, pielęgniarka/technik ekg, psycholog) przy wykorzystaniu systemów monitorujących.

System do telerehabilitacji

Zaprojektowany od strony merytorycznej i zastosowany przeze mnie w Instytucie Kardiologii system złożony jest z:

- zestawu urządzeń do telemonitorowania i telesterowania rehabilitacją (*ang. telerehabilitation set*) w skład którego wchodzi: aparat EHO mini (umożliwia monitorowanie oraz sterowanie treningiem) i współpracujący z nim ciśnieniomierz oraz waga
- zestawu do transmisji danych za pomocą sieci telefonii komórkowej,
- centrum monitorującego zaopatrzonego w stacje odbiorczą z komputerem wyposażonym w specjalne oprogramowanie umożliwiające analizowanie i podsumowanie przesyłanych danych wraz z możliwością ich archiwizowania i wydruku.

Poniżej przedstawiam opis poszczególnych urządzeń wchodzących w skład zestawu do telemonitorowania i telesterowania rehabilitacją.

Aparat EHO-mini rejestruje z 3 odprowadzeń przedsercowych 16-300 sekundowe fragmenty EKG, które za pomocą sieci telefonii komórkowej przesyłane są do centrum telemonitorującego. W aparacie EHO-mini indywidualnie dla każdego pacjenta zaprogramowana jest sesja treningowa (czas trwania ćwiczeń i odpoczynku) i moment rejestrowania EKG. Automatyczna rejestracja EKG jest skoordynowana z cyklem ćwiczeń. Sterowanie ćwiczeniami realizowane jest dzięki sygnałom dźwiękowym i świetlnym wysyłanym przez aparat (odpowiedni sygnał dźwiękowy/świetlny wskazuje na rozpoczęcie treningu, inny rodzaj dźwięku/ koloru diody informuje pacjenta o odpoczynku itd.) Dodatkowo aparat EHO-mini zawiera funkcję tele-holtera zdarzeń EKG. Pacjent może wykonać dodatkowe rejestracje niezależnie od sesji treningowej np. w czasie złego samopoczucia. Ponadto aparat EHO-mini jest kompatybilny z ciśnieniomierzem i wagą (łączy się z tymi urządzeniami za pomocą kabla). Parametry ciśnienia tętniczego i masy ciała są bezpośrednio przesyłane do centrum monitorującego.

Model hybrydowej telerehabilitacji

Opisany przeze mnie model hybrydowej telerehabilitacji obejmuje:

- okres wstępny - realizowany w warunkach szpitalnych
- okres podstawowy (telerehabilitacja) - realizowany w warunkach domowych.

Wstępny okres hybrydowej telerehabilitacji chorych z niewydolnością serca obejmuje:

- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych, badania echokardiograficznego, 24 godzinnego monitorowania EKG metodą holtera oraz testów (sześciominutowy test marszowy, test ergospirometryczny) w celu określenia aktualnego stanu klinicznego i wydolności fizycznej,
- edukację chorego i rodziny,
- indywidualne zaplanowanie treningu fizycznego,
- przeprowadzenie kilku treningów szkoleniowych.

Edukacja uwzględnia naukę obsługi sprzętu telemedycznego (wykonywanie pomiarów EKG, ciśnienia tętniczego, masy ciała), naukę ćwiczeń, naukę rozpoznawania przez chorych niepokojących objawów (np. wzrost masy ciała, kołatania serca, obrzęki obwodowe). Ponadto pacjenci i ich rodziny odbywają szkolenie z zakresu udzielania pierwszej pomocy.

Planowanie obciążeń treningowych uwzględnia indywidualną tolerancję wysiłku wg skali Borga (zalecany stopień obciążenia wysiłkiem: od lekkiego do umiarkowanego)

10/20-14/20) oraz zakres tętna treningowego określanego indywidualnie dla każdego pacjenta na podstawie testu ergospirometrycznego. Zalecane jest osiągnięcie 40-70% rezerwy tętna (*ang. heart rate reserve, HRR*). Rezerwa tętna to różnica pomiędzy tętnem spoczynkowym a tętnem na szczycie wysiłku podczas testu. U pacjentów z *CIEDs* górny zakres tętna treningowego powinien być o 20/min niższy niż próg interwencji urządzenia.

Podstawowy okres hybrydowej telerehabilitacji składa się z powtarzanych codziennie dwóch etapów:

- pierwszy to procedura zezwolenia na rozpoczęcie ćwiczeń,
- drugi to sesja treningowa.

Procedura zezwolenia na rozpoczęcie ćwiczeń.

Codziennie każdy pacjent telefonicznie odpowiada na pytania dotyczące samopoczucia i przyjętych leków. Następnie przesyła do centrum monitorującego spoczynkowy zapis EKG, wyniki pomiarów ciśnienia tętniczego i masy ciała.

Po analizie otrzymanych danych zespół nadzorujący rehabilitację podejmuje decyzję o jej rozpoczęciu lub zaniechaniu.

Sesja treningowa.

Zgodnie z rekomendacjami chorzy z niewydolnością serca realizują trzy formy treningu: trening wytrzymałościowy (np. *Nordic walking*, marszowy, na cykloergometrach), trening mięśni oddechowych i lekki trening oporowy/rozciągający. Sesja składa się z rozgrzewki, treningu zasadniczego - wytrzymałościowego, okresu wyciszenia i relaksacji.

Telemonitorowanie podczas sesji treningowej.

Jeśli trening przebiega zgodnie z planem, zarejestrowane EKG transmitowane są automatycznie do centrum telemonitorującego bezpośrednio po zakończeniu każdej sesji treningowej. Dodatkowo fizjoterapeuta łączy się telefonicznie z pacjentem i omawia sesję treningową. Przesłane dane są zbierane na platformie telemedycznej i analizowane przez zespół realizujący telerehabilitację. Na tej podstawie podejmowane są decyzje o realizacji treningu w dniu następnym. W przypadku złego samopoczucia pacjent w każdej chwili może skontaktować się z centrum telemonitorującym i przesłać np. dodatkowe rejestracje EKG.

Reasumując, w omawianej pracy opracowałam nowy model domowej hybrydowej telerehabilitacji pacjentów z niewydolnością serca, który łączy rehabilitację szpitalną z rehabilitacją domową monitorowaną i sterowaną dzięki technologii transmisji danych.

Opisanie tej procedury pozwala na jej praktyczne zastosowanie, dzięki temu hasło promowane przez towarzystwa kardiologiczne „ze szpitala do domu” (*ang. from Hospital to Home, H₂H*) może stać się rzeczywistością.

Wnioski

1) Stworzenie nowego modelu hybrydowej telerehabilitacji pacjentów z niewydolnością serca może przyczynić się do upowszechnienia realizacji rehabilitacji kardiologicznej a tym samym zwiększyć przestrzeganie zaleceń rekomendowanych przez standardy *ESC* i *AHA*

Określenie efektywności, bezpieczeństwa i akceptacji hybrydowej telerehabilitacji opartej na treningu *Nordic walking* oraz współpracy chorych podczas jej realizacji z uwzględnieniem pacjentów z niewydolnością serca i implantowanymi urządzeniami terapeutycznymi.

Piotrowicz E, Zieliński T, Bodalski R, Rywik T, Dobraszkiewicz-Wasilewska B, Sobieszcańska-Malek M, Stepnowska M, Przybylski A, Browarek A, Szumowski Ł, Piotrowski W, Piotrowicz R. *Home-based telemonitored Nordic walking training is well accepted, safe, effective and has high adherence among heart failure patients, including those with cardiovascular implantable electronic devices – a randomized controlled study. Eur J Prev Cardiol* 2015 Nov;22(11):1368-77.

W kolejnej pracy kontynuowałam podjęty temat hybrydowej telerehabilitacji chorych z niewydolnością serca i zastosowałam w praktyce nowy model domowej telemonitorowanej rehabilitacji kardiologicznej opartej na treningu *Nordic walking*. Dotychczasowe doświadczenia w prowadzeniu treningu *Nordic walking* u chorych z niewydolnością serca ograniczyły się do porównania treningu *Nordic walking* ze standardową rehabilitacją kardiologiczną. Niewiele było wiadomo na temat prowadzenia treningu *Nordic walking* u chorych z *CIEDs*. Warto podkreślić, że podczas tego typu treningu pacjent uruchamia więcej grup mięśniowych niż w czasie marszu czy jazdy na rowerze. Ponadto w czasie mocnego uścisku i zwalniania rękojeści kija pacjent wykonuje także lekki trening oporowy szczególnie przydatny u pacjentów z niewydolnością serca. Dodatkowo w czasie przerw w marszu zaleca się wykonywanie ćwiczeń oddechowych i rozciągających. Zapewnia to realizację wszystkich polecanych przez standardy *ESC* form treningu (Piepoli MF i wsp. *Eur J*

Heart Fail 2011).

Ze względu na to, że nie było opublikowanych danych oceniających telemonitorowany trening *Nordic walking* realizowany w miejscu zamieszkania przez pacjentów z niewydolnością serca to postanowiłam określić efektywność, bezpieczeństwo, akceptację i współpracę chorych z niewydolnością serca realizujących tę formę rehabilitacji, uwzględniając także pacjentów z *CIEDs*.

Zaplanowałam, jednośrodkowe, prospektywne, otwarte, prowadzone w grupach paralelnych, randomizowane (2:1) badanie porównujące 8-tygodniową domową telerehabilitację opartą na treningu *Nordic walking* (grupa trenująca [ang. training group, TG]) ze standardową opieką (grupa kontrolna [ang. control group, CG]) u chorych z niewydolnością serca włączając pacjentów z *CIEDs*.

Do badania zrandomizowałam 111 pacjentów; 77 pacjentów do TG i 34 pacjentów do CG. Za pierwszorzędowy punkt końcowy przyjąłm stopień poprawy wydolności fizycznej ocenianej za pomocą szczytowego pochłaniania tlenu (pVO_2 [ml/kg/min]) w teście ergospirometrycznym. Drugorzędowy punkt końcowy składał się z rozszerzonej oceny efektywności telerehabilitacji. Uwzględniono: czas wysiłku w teście ergospirometrycznym, pokonany dystans w teście sześćo-minutowego marszu, jakość życia. Oceniano również bezpieczeństwo; akceptację i współpracę chorych. Analiza statystyczna wykazała istotną poprawę pVO_2 , czasu trwania testu ergospirometrycznego, dystansu w teście sześciominutowego marszu i jakości życia w grupie telerehabilitowanej. W grupie kontrolnej nie obserwowano tych korzystnych efektów. Domowy telemonitorowany trening *Nordic walking* okazał się bezpieczną formą rehabilitacji kardiologicznej. Nie odnotowano istotnych niekorzystnych zdarzeń takich jak zgon, nagła potrzeba hospitalizacji z powodu dekompensacji niewydolności serca. Nie obserwowano niepokojących objawów (ból w klatce piersiowej, duszność, kołatanie serca), ani indukowanej treningiem *Nordic walking* złośliwej arytmii czy niedokrwienia mięśnia sercowego. Nie wystąpiły uszkodzenia układu kostnow stawowego ani mięśni. U żadnego pacjenta nie zaistniała potrzeba nagłego przerwania sesji treningowej. Nie odnotowano niekorzystnych efektów wynikających z ruchu kończyny górnej po stronie implantowanego urządzenia u chorych z *CIEDs* (w żadnym przypadku nie doszło do uszkodzenia puszki czy elektrod). Nie wystąpiły interwencje urządzenia podczas telemonitorowanego treningu *Nordic walking*. Akceptację telerehabilitacji oceniłam na podstawie przygotowanej ankiety, którą pacjenci wypełniali po zakończeniu cyklu treningów. Prawie wszyscy pacjenci (99%)

uznali, że aparatura telemonitorująca trening była „bardzo łatwa” lub „łatwa” w użyciu. Dziewięćdziesiąt procent chorych nie miało problemów ze skoordynowaniem ćwiczeń z sygnałami dźwiękowymi z aparatu. Pacjenci podkreślali, że codzienny interaktywny kontakt z zespołem realizującym telerehabilitację motywował ich do ćwiczeń i dawał poczucie bezpieczeństwa. Większość chorych telerehabilitowanych podkreślała, że ich ogólna aktywność fizyczna i mentalna zdecydowanie się poprawiła.

Chorzy rozumieli potrzebę interaktywnej współpracy z zespołem telemonitorującym. Wszyscy pacjenci ukończyli proponowany model telerehabilitacji. Nie było pacjentów niewspółpracujących (*ang. nonadherence*). Prawie dziewięćdziesiąt pięć procent pacjentów bardzo dobrze współpracowało (*ang. adherence*), około 5% chorych można było określić jako współpracujących częściowo (*ang. partially adherent*). Reasumując, w mojej pracy po raz pierwszy potwierdziłam, że prowadzenie nowego modelu domowej telemonitorowanej rehabilitacji kardiologicznej (hybrydowej telerehabilitacji) opartej na treningu *Nordic walking* u pacjentów z niewydolnością serca włączając chorych z CIEDs jest możliwe, realne i efektywne przy jednoczesnym zachowaniu bezpieczeństwa chorych.

Wnioski

1) Domowa telemonitorowana rehabilitacja kardiologiczna (hybrydowa telerehabilitacja) oparta na treningu *Nordic walking* realizowana u chorych z niewydolnością serca włączając pacjentów z CIEDs jest efektywna i bezpieczna.

2) Domowa telemonitorowana rehabilitacja kardiologiczna (hybrydowa telerehabilitacja) oparta na treningu *Nordic walking* jest dobrze akceptowana przez chorych z niewydolnością serca włączając pacjentów z CIEDs co przekłada się na bardzo dobrą współpracę chorych .

Określenie w omawianej grupie pacjentów wpływu opracowanego modelu na autonomiczny układ nerwowy.

Piotrowicz E, Buchner T, Piotrowski W, Piotrowicz R. *Influence of home-based telemonitored Nordic walking training on autonomic nervous system balance in heart failure patients. Arch Med Sci* 2015;11,6:1205–1212.

Zaburzona równowaga w obrębie ANS (*ang. autonomic nervous system, ANS*) stanowi jeden z wielu elementów złożonej patofizjologii niewydolności serca.

Większość opublikowanych danych wskazuje, że odpowiednio zaplanowany trening

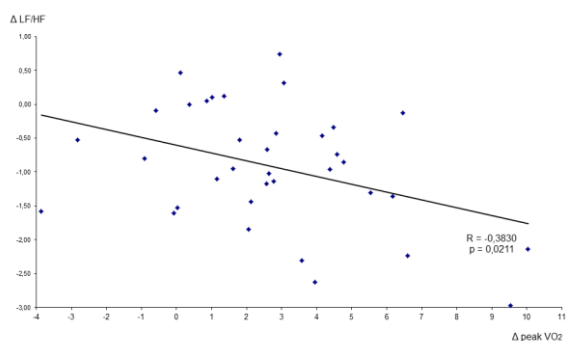
fizyczny oprócz poprawy wydolności fizycznej wpływa korzystnie na modulację większości, ale nie zawsze tych samych parametrów odzwierciedlających aktywność ANS u chorych z niewydolnością serca. Różnice te mogą wynikać z faktu zastosowania różnych modeli treningu fizycznego. Można też brać pod uwagę zróżnicowaną ekspresję aktywności ANS przez różne parametry. Dlatego celem mojej kolejnej pracy była ocena wpływu domowej telerehabilitacji opartej na treningu *Nordic walking* na aktywność ANS, mierzoną za pomocą zmienności rytmu serca (*ang. heart rate variability, HRV*) i turbulencji rytmu serca (*ang. heart rate turbulence, HRT*) podczas 24 godzinnego monitorowania EKG metodą holtera.

Jest to pierwsza praca, w której wykazałam, że domowy telemonitorowany trening *Nordic walking* poprawia balans ANS oceniany przez wskaźnik LF/HF (mierzony stosunkiem składowej pasma niskich częstotliwości do składowej pasma wysokich częstotliwości [*ang. low/high frequency ratio, LF/HF*]). Co więcej poprawa funkcji ANS koreluje z poprawą wydolności fizycznej ocenianą przez pVO_2 w teście ergospirometrycznym ale tylko w grupie telerehabilitowanej (Ryciny 1,2).

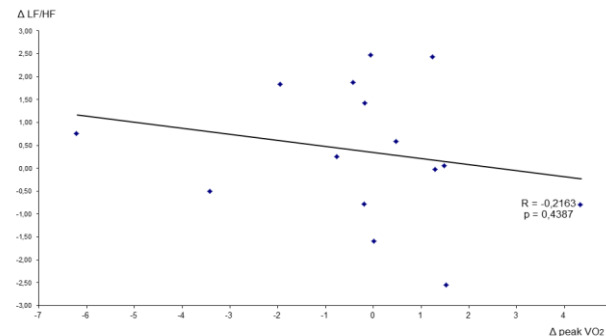
Jakkolwiek w grupie telerehabilitowanej pojedyncze wskaźniki ANS takie jak odchylenie standardowe czasów trwania wszystkich odstępów RR rytmu zatokowego (*ang. standard deviation of all normal RR intervals, SDNN*), LF, HF wykazywały pozytywne lecz nieznamiennie statystycznie trendy, to balans ANS, którego odzwierciedleniem jest wskaźnik LF/HF poprawił się znamiennie. Tak więc korzystne choć statystycznie nieistotne zmiany pojedynczych wskaźników ANS spowodowały istotny statystycznie pozytywny wpływ na balans współczulno-przywspółczulny co należy uznać za jeden z plejotropowych efektów treningu *Nordic walking*.

W grupie kontrolnej nie obserwowano tych korzystnych zmian.

Rycina 1 Korelacja pomiędzy zmianą pVO_2 i zmianą LF/HF w grupie i telerehabilitowanej.



Rycina 2 Korelacja pomiędzy zmianą pVO_2 i zmianą LF/HF w grupie kontrolnej.



Turbulencja rytmu serca nie zmieniła się istotnie zarówno w grupie telerehabilitowanej jak i kontrolnej. Może to wynikać z faktu, że zarówno przed jak i po 8 tygodniowym treningu/obserwacji początek turbulencji (*ang. turbulence onset, TO*) jak i nachylenie turbulencji (*ang. turbulence slope, TS*) mieściły się w granicach normy w obu grupach.

Różną odpowiedź na trening *Nordic walking* w zakresie HRV i HRT można tłumaczyć tym, że analizowane wskaźniki odzwierciedlają różne komponenty aktywności ANS. Zmienność rytmu serca jest odzwierciedleniem spontanicznej aktywności ANS, natomiast HRT jest wyrazem aktywności baroreceptorów sprowokowanej przez przedwczesne pobudzenie komorowe.

Wnioski

- 1) Domowy telemonitorowany trening *Nordic walking* wpływa korzystnie na balans współczulno-przywspółczulny u chorych z niewydolnością serca.
- 2) Nie wykazano istotnego wpływu treningu *Nordic walking* na HRT.
- 3) Poprawa wydolności fizycznej koreluje z korzystną zmianą balansu współczulno-przywspółczulnego u chorych z niewydolnością serca po cyklu hybrydowej telerehabilitacji opartej na treningu *Nordic walking*.

Określenie w omawianej grupie pacjentów wpływu opracowanego modelu na depresję i autonomiczny układ nerwowy

Piotrowicz E, Piotrowski W, Piotrowicz R. *Positive Effects of the Reversion of Depression on the Sympathovagal Balance after Telerehabilitation in Heart Failure Patients.* *Ann Noninvasive Electrocardiol.* 2015 Nov 2. doi: 10.1111/anec.12320.

Dysfunkcja ANS występuje zarówno w przebiegu niewydolności serca jak i depresji. W populacji chorych z niewydolnością serca depresja jest częstym zjawiskiem (13%-60%). Ponadto w tej grupie pacjentów dochodzi do istotnego pogorszenia wydolności fizycznej. Kompleksowa rehabilitacja kardiologiczna oprócz poprawy wydolności fizycznej redukuje objawy depresji i prowadzi do poprawy funkcji ANS u chorych z niewydolnością serca. Dlatego celem mojej kolejnej pracy była ocena wpływu ustąpienia depresji (mierzonej za pomocą kwestionariusza BDI [*ang Beck Depression Inventory*], punkt odcięcia dla braku depresji <10) i poprawy wydolności fizycznej (mierzonej pVO_2 ; ml/kg/min) na balans współczulno-przywspółczulny (mierzony stosunkiem składowej pasma niskich częstotliwości do składowej pasma wysokich częstotliwości [*ang. low/high frequency ratio, LF/HF*]) po hybrydowej telerehabilitacji opartej na treningu *Nordic walking* u chorych z niewydolnością serca. Spośród 111 zrandomizowanych (2:1) chorych, do jednoczesnej analizy ANS i stanu psychologicznego zakwalifikowano 46 chorych z grupy rehabilitowanej i 23 z grupy kontrolnej. Pacjenci z grupy rehabilitowanej realizowali 8-tygodniowy telemonitorowany trening *Nordic walking* pięć razy w tygodniu z intensywnością 40-70% HRR. Tylko w grupie telerehabilitowanej obserwowano poprawę balansu współczulno-przywspółczulnego - LF/HF 2.06 ± 1.14 versus 1.19 ± 0.80 ($p < 0.0001$) i wydolności fizycznej - wzrost pVO_2 16.83 ± 3.72 versus 19.14 ± 4.20 ml/kg/min ($p < 0.0001$). Te korzystne efekty nie występowały w grupie kontrolnej LF/HF 2.01 ± 1.35 versus 2.42 ± 1.39 ($p = ns$); pVO_2 17.89 ± 3.50 versus 17.63 ± 3.71 ml/kg/min ($p = ns$). W analizie pomiędzy grupami odnotowano statystycznie istotne różnice: ΔpVO_2 ($p < 0.0001$); $\Delta LF/HF$ ($p = 0.0001$).

Objawy depresji uległy redukcji zarówno w grupie telerehabilitowanej, BDI (liczba punktów) 8.76 ± 6.73 versus 6.70 ± 5.53 ($p = 0.0006$); jak i grupie kontrolnej BDI (liczba punktów) 11.57 ± 8.18 versus 9.09 ± 7.34 , ($p = 0.0490$). Niemniej jednak największa poprawa balansu współczulno-przywspółczulnego wystąpiła u pacjentów, u których depresja ustąpiła po cyklu telerehabilitacji w porównaniu z pozostałymi chorymi z grupy rehabilitowanej oraz w porównaniu z całą grupą kontrolną.

Wnioski.

1) Korzystna zmiana balansu współczulno-przywspółczulnego uzyskana po cyklu hybrydowej telerehabilitacji opartej na treningu *Nordic walking* jest wynikiem addycyjnego efektu uzyskanego dzięki poprawie wydolności fizycznej i ustąpienia depresji.

Określenie w omawianej grupie pacjentów wpływu opracowanego modelu treningu na alternans załamka T oceniany podczas testu wysiłkowego

Piotrowicz E, Pencina M, Piotrowski W, Banach M, Piotrowicz R. *Influence of exercise training on T-wave alternans assessed during exercise test in heart failure patients. Int J Cardiol* 2014 Jul 1;174(3):747-9.

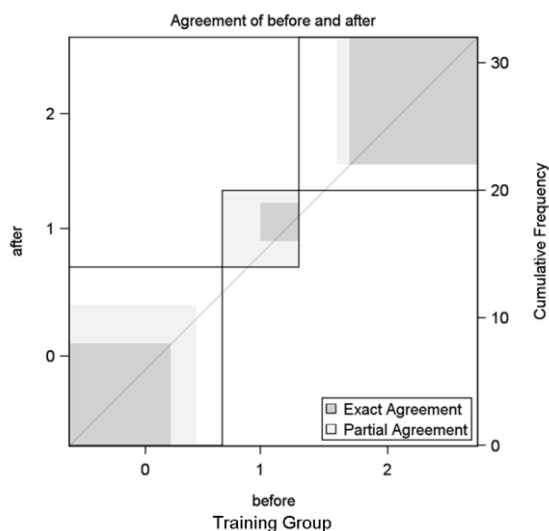
Mikrowoltowa zmienność załamka T (*ang. microvolt T-wave alternans, TWA*) jest zjawiskiem elektrofizjologicznym polegającym na powtarzającej się zmienności morfologii i amplitudy załamka T i/lub odcinka ST w EKG. Obraz ten odzwierciedla zmienność potencjału czynnościowego, pojawiającego się nierównomiernie w różnych obszarach mięśnia sercowego. W powierzchniowym zapisie EKG zjawisko to uwidacznia się jako czasoprzestrzenna, dynamiczna, heterogenność repolaryzacji, wtórna do zaburzeń w wewnątrzkomórkowym obrocie jonów wapnia (Ca^{2+}), co predysponuje do złośliwej arytmii komorowej i nagłego zgonu sercowego (*ang. sudden cardiac death, SCD*).

Jedną z wielu przyczyn upośledzonej kurczliwości miokardium w niewydolności serca są nieprawidłowości komórkowego obiegu Ca^{2+} . Ich powodem są zaburzenia funkcji i/lub ekspresji białek zaangażowanych w wewnątrzkomórkowy obieg Ca^{2+} : ATP-azy Ca^{2+} siateczki sarkoplazmatycznej (*ang. cardiac sarcoplasmic reticulum Ca^{2+} -ATPase, SERCA*), receptorów rianodynowych siateczki sarkoplazmatycznej (*ang. ryanodine receptors, RyRs*) i wymiennika sód/wapń (*ang. sodium-calcium exchanger, NCX*). Dochodzi do upośledzonego wychwytu Ca^{2+} przez siateczkę sarkoplazmatyczną jak i nieprawidłowego uwalniania Ca^{2+} z siateczki sarkoplazmatycznej na skutek zredukowanej ekspresji i nieprawidłowej funkcji SERCA, nadmiernej fosforylacji i zwiększonej funkcji RyRs oraz zwiększonej ekspresji i funkcji NCX a także zwiększonej ekspresji i zmniejszonej fosforylacji fosfolambanu.

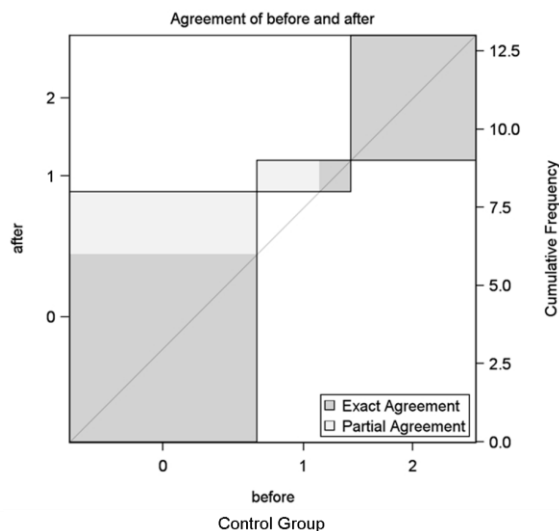
Badania eksperymentalne na modelach zwierzęcych sugerują, że trening fizyczny może poprawić upośledzoną funkcję niewydolnego serca częściowo poprzez normalizację ekspresji i/lub funkcji protein wpływających na obrót Ca^{2+} w kardiomiocytach i w ten sposób zredukować predyspozycję do złośliwej arytmii. Istnieją zatem przesłanki, że trening fizyczny wpływając na obrót Ca^{2+} w komórce w konsekwencji wpłynie na TWA. Zjawisko to jak dotąd nie było potwierdzone

w badaniach klinicznych dlatego celem mojej kolejnej pracy była ocena wpływu treningu *Nordic walking* na TWA oceniany podczas testu wysiłkowego u chorych z niewydolnością serca. Moje wyniki pokazały, że spośród 32 pacjentów z grupy telerehabilitowanej 23 chorych miało określony wynik TWA (tzn. pozytywny lub negatywny) zarówno przed jak i po 8 tygodniach treningu *Nordic walking*. Wśród tych 23 chorych wyniki dwóch przeprowadzonych testów TWA były zgodne u 78.3% i niezgodne u 21.7% (Rycina 3). W grupie kontrolnej wszystkie określone wyniki testów TWA były zgodne zarówno przed jak i po 8 tygodniach obserwacji (Rycina 4). Analiza pomiędzy grupami wykazała większą zmienność wyniku testu z oceną TWA w grupie trenującej *Nordic walking* niż w grupie kontrolnej. W grupie trenującej obserwowałam niższą wartość ważonej kappa (*ang. weighted kappa*) [$k = 0.4839$, 95% CI (0.2164–0.7513)] niż w grupie kontrolnej [$k = 0.8354$, 95% CI (0.6181–1)]. Opisane zmiany były znamienne statystycznie (test for overall kappa coefficients: $\chi^2 = 3.999$, 95% CI (0.5270–0.8643), $p = 0.0455$).

Rycina 3 Zgodność wyników testów TWA przed i po 8 tygodniowym treningu *Nordic walking* – grupa telerehabilitowana



Rycina 4 Zgodność wyników testów TWA przed i po 8 tygodniowej obserwacji – grupa kontrolna



Dodatkowo po treningu *Nordic walking* wystąpiła poprawa klasy NYHA i pVO_2 . Nie obserwowano tych korzystnych zjawisk w grupie kontrolnej. Analiza statystyczna pomiędzy grupami wykazała, że różnice w zakresie klasy $\Delta NYHA$ i ΔpVO_2 były znamienne statystycznie (ΔpVO_2 $p = 0.006$; $\Delta NYHA$, $p = 0.0364$).

Badanie to jako pierwsze zwróciło uwagę na istnienie przesłanek, że plejotropowy efekt treningu *Nordic walking* ma istotny wpływ na wystąpienie heterogenności

repolaryzacji i w konsekwencji na zmienność dynamiki TWA ocenianej w teście wysiłkowym u ludzi.

Resumując. Wyniki mojego badania pokazały, że efektywny 8-tygodniowy trening *Nordic walking* wpływa na TWA oceniany w teście wysiłkowym u chorych z niewydolnością serca, jednak zmiany te mogą być korzystne (pierwszy test pozytywny, drugi negatywny) lub niekorzystne (pierwszy test negatywny drugi pozytywny). Z tej przyczyny temat jak indywidualizować planowanie i prowadzenie treningu u chorych z niewydolnością serca pozostaje ciągle otwarty.

Wnioski

1) Domowy telemonitorowany trening *Nordic walking* wpływa na TWA oceniany w teście wysiłkowym u chorych z niewydolnością serca, jednak zmiany TWA mogą być zarówno korzystne jak i niekorzystne.

Z przedstawionym powyżej jednotematycznym cyklem publikacji stanowiącym osiągnięcie naukowe łączy się ściśle część pozostałej pracy badawczej (**punkt V. OMÓWIENIE POZOSTAŁYCH OSIĄGNIĘĆ NAUKOWO-BADAWCZYCH**) dotycząca m.in. telerehabilitacji kardiologicznej, treningu fizycznego chorych z niewydolnością serca, elektrokardiografii nieinwazyjnej i zastosowania badań ergospirometrycznych. Tworzy to całość odzwierciedlającą moją codzienną pracę naukową i kliniczną.

V. OMÓWIENIE POZOSTAŁYCH OSIĄGNIĘĆ NAUKOWO-BADAWCZYCH:

A. Dane bibliometryczne

Mój dorobek naukowy, z wyłączeniem publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego (jako pierwszy autor i współautor) obejmuje:

- 18 prac oryginalnych (17 z IF, 6 z pierwszym autorstwem), w tym po doktoracie 15 (14 z IF, 5 z pierwszym autorstwem)
- 14 prac poglądowych (8 z IF), w tym po doktoracie 11 (8 z IF)
- 3 opisy przypadków (1 z IF), w tym po doktoracie 2 (1 z IF)
- 1 autorstwo monografii – po doktoracie
- 10 rozdziałów w podręcznikach, w tym po doktoracie 7
- 4 pełnotekstowe publikacje w suplementach czasopism (3 z IF)

- 14 referatów plenarnych na konferencjach międzynarodowych, zagranicznych w tym po doktoracie 13
- 59 referatów plenarnych na konferencjach krajowych, w tym po doktoracie 27
- 21 doniesień z konferencji międzynarodowych, zagranicznych jako **pierwszy autor** w tym 6 prezentacji ustnych (w tym po doktoracie 2) oraz 15 plakatowych (w tym po doktoracie 7)
- 11 doniesień z konferencji międzynarodowych, zagranicznych jako współautor w tym 2 prezentacje ustne oraz 9 plakatowych (w tym po doktoracie 7)
- 18 doniesień z konferencji krajowych jako **pierwszy autor** w tym 9 prezentacji ustnych (w tym po doktoracie 5) oraz 9 plakatowych (w tym po doktoracie 3)
- 19 doniesień z konferencji krajowych jako współautor w tym 8 prezentacji ustnych (w tym po doktoracie 4) oraz 11 plakatowych (w tym po doktoracie 2)

W załączeniu (**ZAŁĄCZNIK NUMER 4**) przedstawiono szczegółowy wykaz opublikowanych prac naukowych lub twórczych prac zawodowych oraz informacje o współpracy naukowej i popularyzacji nauki

Suma punktów za wszystkie publikacje: IF = 78,067; MNiSW = 776.

Suma punktów za wszystkie publikacje (bez prac ujętych w cyklu) IF = 66,142; MNiSW = 656

Liczba cytowań wg Web of Science Core Collection: 302

Wskaźnik Hirscha (H index) = 6

W załączeniu (**ZAŁĄCZNIK NUMER 5**) przedstawiono analizę bibliometryczną publikacji przygotowaną przez Bibliotekę Naukową Instytutu Kardiologii w Warszawie.

B. Tematyka pozostałych prac badawczych

Poniżej przedstawiłam główne tematy mojej pracy badawczej, nie ujęte w cyklu publikacji.

Tematyka pozostałych prac badawczych obejmuje przede wszystkim zagadnienia związane z telerehabilitacją kardiologiczną, prowadzeniem treningu fizycznego u chorych z niewydolnością serca, badaniem wpływu treningu fizycznego na parametry

układu autonomicznego i impedancję a także badania obejmujące elektrokardiografię nieinwazyjną i ergospirometrię.

1. Telerehabilitacja kardiologiczna

Istotnym obszarem moich prac badawczych była ocena zastosowania telerehabilitacji u chorych wysokiego, pośredniego i małego ryzyka kardiologicznego.

W badaniu TeleInterMed w grupie 365 chorych ze schorzeniami układu sercowo naczyniowego (pacjenci niskiego i pośredniego ryzyka kardiologicznego) wykazałam, że czterotygodniowa telerehabilitacja kardiologiczna jest możliwa do zrealizowania. Ponadto jest bezpieczną, efektywną i dobrze akceptowaną formą treningu fizycznego oraz odznacza się dobrą współpracą pacjentów (**Piotrowicz E**, Korzeniowska-Kubacka I, Chrapowicka A, Wolszakiewicz J, Dobraszkiwicz-Wasilewska B, Batogowski M, Piotrowski W, Piotrowicz R.: *Feasibility of home-based cardiac telerehabilitation: results of TeleInterMed study. Cardiol J.* 2014;21(5):539-46.)

W kolejnej pracy analizowałam efekty hybrydowej kompleksowej telerehabilitacji kardiologicznej prowadzonej w ramach prewencji rentowej Zakładu Ubezpieczeń Społecznych i dowiodłam, że zaproponowany model telerehabilitacji jest akceptowaną przez chorych formą rehabilitacji, odznacza się dobrą współpracą pacjentów, prowadzi do poprawy wydolności fizycznej i umożliwia u 48,48% chorych podjęcie pracy (**Piotrowicz E**, Orzechowski P, Jasionowska A, Banaszak-Bednarczyk M, Rosłaniec M, Piotrowski W, Piotrowicz R.: Efekty hybrydowej, kompleksowej telerehabilitacji kardiologicznej realizowanej w ramach prewencji rentowej Zakładu Ubezpieczeń Społecznych. *Med Pr.* 2016 [*Epub ahead of print*]).

Następne badanie poświęciłam ocenie elektrokardiogramów zarejestrowanych podczas prowadzenia domowej telerehabilitacji u chorych z niewydolnością serca. W pracy tej wykazałam, że u stabilnych chorych z niewydolnością serca trening fizyczny prowadzony pod kontrolą telemedyczną nie wywołuje istotnej arytmii, która byłaby powodem przerwania sesji treningowej lub zmiany cyklu telerehabilitacji. Ponadto możliwość korzystania z opcji tele-EKG holtera zdarzeń pozwala na zapewnienie większego bezpieczeństwa chorych (**Piotrowicz E**, Jasionowska A,

Banaszak-Bednarczyk M, Gwilkowska J, Piotrowicz R. *ECG telemonitoring during home-based cardiac rehabilitation in heart failure patients. J Telemed Telecare.* 2012;18(4): 193-197)

W kolejnej pracy przeprowadziłam analizę porównawczą wpływu domowej telerehabilitacji i ambulatoryjnego programu ćwiczeń na jakość życia chorych z niewydolnością serca NYHA II i III. W badaniu tym wykazałam, że obie formy rehabilitacji prowadzą do podobnej poprawy w zakresie całościowego indeksu jakości życia. Odnotowałam jednak różnice w podskalach jakości życia. Po zrealizowaniu telerehabilitacji domowej obserwowano poprawę głównie w kategoriach mentalnych natomiast u pacjentów ćwiczących w ambulatorium doszło przede wszystkim do poprawy ogólnego fizycznego samopoczucia (**Piotrowicz E**, Stepnowska M, Leszczyńska-Iwanicka K, Piotrowska D, Kowalska M, Tylka J, Piotrowski W, Piotrowicz R.: *Quality of life in heart failure patients undergoing home-based telerehabilitation versus outpatient rehabilitation - a randomized controlled study. Eur J Cardiovasc Nurs.* 2015; 14(3): 256-263)

W następnej pracy wspólnie z Koleżankami i Kolegami z Zespołu porównałam efekty treningu fizycznego prowadzonego w warunkach szpitalnych z telemonitorowanym treningiem domowym u chorych z niewydolnością serca w klasie NYHA III i implantowanym układem resynchronizującym i kardiowerterem defibrylatorem (*CRT-D*). W pracy tej wykazano, że domowa telerehabilitacja jest bezpieczną formą ćwiczeń, prowadzi do poprawy wydolności fizycznej i jakości życia. Jednak w obserwacji rocznej chorzy nie zdołali utrwalić osiągniętych bezpośrednio po zakończeniu cyklu telerehabilitacji korzystnych efektów (Smolis-Bąk E, Dąbrowski R, **Piotrowicz E**, Chwyczko T, Dobraszkiewicz-Wasilewska B, Kowalik I, Kazimierska B, Jędrzejczyk B, Smolis R, Gepner K, Maciąg A, Sterliński M, Szwed H.: *Hospital-based and telemonitoring guided home-based training programs: effects on exercise tolerance and quality of life in patients with heart failure (NYHA class III) and cardiac resynchronization therapy. A randomized, prospective observation. Int J Cardiol.* 2015; 199: 442-447)

W kolejnej pracy jako współautorka wraz z Koleżankami i Kolegami wykazaliśmy, że telerehabilitacja oparta na treningu marszowym u chorych po operacji pomostowania

aortalno-wieńcowego jest bezpieczna, efektywna i możliwa do realizacji. Ponadto wpływa korzystnie na redukcję masy ciała, gospodarkę węglowodanową, zmniejszenie ogólnoustrojowej reakcji zapalnej i równowagę współczulno-przywspółczulną co składa się na efekt plejotropowy treningu fizycznego (Wolszakiewicz J, **Piotrowicz E**, Foss-Nieradko B, Dobraszkievicz-Wasilewska B, Piotrowicz R.: *A novel model of exercise walking training in patients after coronary artery bypass grafting*. *Kardiol Pol.* 2015; 73(2): 118-126).

Tematykę prac oryginalnych uzupełnia, ważna z punktu widzenia zastosowania nowych technologii w kardiologii i codziennej praktyce klinicznej praca poglądowa opublikowana w *International Journal of Cardiology*, w której wraz z wybitnymi europejskimi Specjalistami z *Committee on Exercise Physiology and Training of the HFA of the ESC* przedstawiłam aktualny stan wiedzy na temat telerehabilitacji chorych z niewydolnością serca z uwzględnieniem jej efektywności, bezpieczeństwa, wpływu na jakość życia i status psychologiczny a także omówieniem jej zalet i ograniczeń (**Piotrowicz E**, Piepoli MF, Jaarsma T, Lambrinou E, Coats AJS, Schmid JP, Corrà U, Agostoni P, Dickstein K, Seferović PM, Adamopoulos S, Ponikowski PP.: *Telerehabilitation in heart failure patients: the evidence and the pitfalls*. *Int J Cardiol.* 2016 [Epub ahead of print]).

Istotnym uzupełnieniem prac oryginalnych są kolejne dwie prace poglądowe wskazujące, że domowa telerehabilitacja może być alternatywą dla programów rehabilitacji kardiologicznej, zwłaszcza dla chorych mieszkających w dużych odległościach od ośrodków prowadzących rehabilitację ambulatoryjną. Ta forma rehabilitacji może także pomóc w poprawie długoterminowego przestrzegania zaleceń dotyczących prozdrowotnego stylu życia (Piotrowicz E, Piotrowicz R. *Cardiac telerehabilitation: current situation and future challenges*. *Eur J Prev Cardiol.* 2013; 20(Suppl 2):12-16; Piotrowicz E. *Telerehabilitacja pacjentów z niewydolnością serca*. *Kardiol Dypl.* 2014; 13(11-12): 16-23)

Bardzo ważną pracą poglądową i ogromnym zaszczytem dla mnie jest współautorstwo w dokumencie „Deklaracja Bałtycka” opublikowanym w *Kardiologii Polskiej* gdzie grono wybitnych polskich Specjalistów z zakresu telemedycyny przedstawiło opinię Komisji Informatyki i Telemedycyny Polskiego Towarzystwa

Kardiologicznego oraz Zespołu ds. Telemedycyny Komitetu Nauk Klinicznych Polskiej Akademii Nauk na temat zastosowania telemedycyny w kardiologii. W dokumencie tym opisano procedury telemedyczne, które mogą być traktowane jako świadczenia specjalistyczne realizowane dla zdefiniowanej grupy pacjentów z chorobą sercowo-naczyniową i chorobami współistniejącymi. (Piotrowicz R, Grabowski M, Balsam P, Kołtowski Ł, Kozierekiewicz A, Zajdel J, **Piotrowicz E**, Kowalski O, Mitkowski P, Kaźmierczak J, Kalarus Z, Opolski G. *“Baltic Declaration” - telemedicine and mHealth as support for clinical processes in cardiology. The opinion of the Committee of Informatics and Telemedicine of the Polish Society of Cardiology and Telemedicine Clinical Sciences Committee of the PAS. Kardiol Pol. 2015; 73(7): 575-584)*

2.Rehabilitacja chorych z niewydolnością serca

Od początku mojej pracy naukowej zajmowałam się badaniem efektów rehabilitacji kardiologicznej u chorych z niewydolnością serca. Zainteresowanie tą problematyką zaowocowało zaproszeniem do Grupy Roboczej zajmującej się treningiem u chorych z niewydolnością serca przy Asocjacji Niewydolności Serca (ang. *Heart Failure Association, HFA*) ESC, która przekształciła się w Komitet do spraw fizjologii wysiłku i treningu fizycznego chorych z niewydolnością serca HFA, ESC (ang. *Committee on Exercise Physiology and Training of the HFA of the ESC*).

Ogromnym zaszczytem dla mnie była możliwość współpracy z wybitnymi światowymi Ekspertami z zakresu niewydolności serca, prowadzenia treningu fizycznego w tej grupie chorych i Pionierami w zakresie jego wdrażania w praktyce klinicznej.

Wieloletnia praca w gronie znamienitych Specjalistów oprócz opisanej wcześniej publikacji o telerehabilitacji przełożyła się na cykl prac dotyczących:

- planowania i realizowania treningu fizycznego u chorych z niewydolnością serca (Piepoli MF, Conraads V, Corrà U, Dickstein K, Francis DP, Jaarsma T, McMurray J, Pieske B, **Piotrowicz E**, Schmid JP, Anker SD, Solal AC, Filippatos GS, Hoes AW, Gielen S, Giannuzzi P, Ponikowski PP.: *Exercise training in heart failure: from theory to practice. A consensus document of the Heart Failure Association and the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. Eur J Heart Fail. 2011; 13(4): 347-357*);
- oceny współpracy chorych z niewydolnością serca podczas programów rehabilitacji

oraz zdefiniowaniu czynników utrudniających przestrzeganie zaleceń w tym zakresie (Conraads VM, Deaton C, **Piotrowicz E**, Santaularia N, Tierney S, Piepoli MF, Pieske B, Schmid JP, Dickstein K, Ponikowski PP, Jaarsma T.: *Adherence of heart failure patients to exercise: barriers and possible solutions: a position statement of the Study Group on Exercise Training in Heart Failure of the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. Eur J Heart Fail.* 2012; 14(5): 451-458)

- roli pielęgniarek w realizacji rehabilitacji chorych z niewydolnością serca (Lambrinou E, Jaarsma T, **Piotrowicz E**, Seferovic PM, Piepoli MF; *HFA Committee on Exercise Physiology and Training in HF.: Exercise in heart failure patients: why and how should nurses care? Eur J Cardiovasc Nurs.* 2014; 13(3): 198-200).

- przedstawienia stanu realizacji programów rehabilitacji w Europie u chorych z implantowanymi urządzeniami do wspomaganie lewej komory lub wspomaganie obu komór. (Ben Gal T, Piepoli MF, Corra U, Conraada V, Adamopoulos S, Agostoni P, **Piotrowicz E**, Schmid JP, Seferovic PM, Ponikowski P, Filippatos G, Jaarsma T; *Committee on Exercise Physiology and Training of Heart Failure Association and endorsed by Cardiac Rehabilitation Section of European Association for Cardiovascular Rehabilitation and Prevention of ESC.: Exercise programs for LVAD supported patients: a snapshot from the ESC affiliated countries. Int J Cardiol.* 2015; 201: 215-21).

W kolejnej pracy poświęconej rehabilitacji chorych z niewydolnością serca przedstawiłam propozycje jak zachęcić pacjentów z tym schorzeniem do uczestniczenia w programach rehabilitacji kardiologicznej (Piotrowicz E, Orzechowski P, Chrapowicka A, Piotrowicz R.: *How should we advise heart failure patients on exercise and what should we tell them? Curr Heart Fail Rep.* 2014; 11(3): 274-280).

3.Wpływ treningu fizycznego na parametry impedancji u chorych z niewydolnością serca

Powyższy temat obejmuje dwie prace oryginalne. W pierwszej jako współautor analizowałam efekty hemodynamiczne rehabilitacji kardiologicznej u pacjentów z niewydolnością serca wykorzystując nieinwazyjne monitorowanie metodą kardiografii impedancyjnej. W badaniu tym wykazano, że kardiografia impedancyjna może być

użytecznym narzędziem monitorowania korzystnego wpływu treningu fizycznego na funkcję hemodynamiczną układu sercowo-naczyniowego (Gielerak G, **Piotrowicz E**, Krzesiński P, Kowal J, Grzęda M, Piotrowicz R. *The effects of cardiac rehabilitation on haemodynamic parameters measured by impedance cardiography in patients with heart failure*. *Kardiol Pol.* 2011; 69(4): 309-317). W drugiej pracy wspólnie z Kolegami dowiodłam, że zawartość płynu w klatce piersiowej mierzona metodą kardiografii impedancyjnej okazała się być przydatnym parametrem w przewidywaniu korzystnego wpływu rehabilitacji kardiologicznej. Pacjenci z wyższą retencją płynu w klatce piersiowej uzyskali lepsze efekty po rehabilitacji kardiologicznej co korelowało z optymalną zawartością płynu w klatce piersiowej (Gielerak G, Krzesiński P, **Piotrowicz E**, Piotrowicz R.: *The usefulness of impedance cardiography for predicting beneficial effects of cardiac rehabilitation in patients with heart failure*. *Biomed Res Int.* 2013;2013: 595369).

4. Wpływ treningu fizycznego na wybrane parametry autonomicznego układu nerwowego oraz wskaźniki hemodynamiczne i neurohormonalne u pacjentów niskiego ryzyka kardiologicznego

W badaniu na grupie stu mężczyzn jako współautor wykazałam, że sześciotygodniowy trening aerobowy poprawia neurohormonalne i hemodynamiczne reakcje obserwowane w trakcie testu pochyleniowego oraz korzystnie modyfikuje równowagę współczulno-przywspółczulną u chorych niskiego ryzyka kardiologicznego po operacji pomostowania aortalno-wieńcowego (Bilińska M, Kosydar-Piechna M, Mikulski T, **Piotrowicz E**, Gąsiorowska A, Piotrowski W, Nazar K, Piotrowicz R. *Influence of aerobic training on neurohormonal and hemodynamic responses to head-up tilt test and on autonomic nervous activity at rest and after exercise in patients after bypass surgery*. *Cardiol J.* 2013; 20(1): 17-24).

W kolejnej pracy wraz z Koleżankami i Kolegami oceniałam wpływ treningu fizycznego w umiarkowanej zimnej wodzie (28-30°C) na arytmie i wydolność fizyczną u 62 mężczyzn z chorobą wieńcową, po zawale mięśnia sercowego z zachowaną funkcją skurczową lewej komory. W badaniu tym dowiedziono, że trening w wodzie istotnie

poprawia wydolność fizyczną pacjentów jednak częściej prowokuje zaburzenia rytmu serca (głównie pojedyncze pobudzenia przedwczesne nadkomorowe i komorowe) w porównaniu z codzienną aktywnością fizyczną ocenianą podczas 24h monitorowania EKG metodą Holtera a także oceną w trakcie testu ergospirometrycznego (Korzeniowska-Kubacka I, Bilińska M, Dobraszkiewicz-Wasilewska B, Baranowski R, **Piotrowicz E**, Piotrowicz R.: *The influence of water-based training on arrhythmia in patients with stable coronary artery disease and preserved left ventricular function. Cardiol J* 2016; 23(1): 93-99).

Uzupełnieniem prac oryginalnych jest edytorial opublikowany w *Cardiology Journal*, w którym przedstawiłam korzyści płynące z uczestniczenia w programach rehabilitacji kardiologicznej. Na podstawie opublikowanych danych dowiedziono, że trening fizyczny ma działanie plejotropowe: poprawia wydolność fizyczną, parametry hemodynamiczne, funkcję śródbłonna, balans współczulno-przywspółczulny a także jakość życia chorych. Ponadto redukuje objawy depresji oraz zmniejsza poziom lęku. Zjawiska te prowadzą do modyfikacji czynników ryzyka chorób sercowo-naczyniowych co wpływa na zmniejszenie rehospitalizacji i poprawę rokowania chorych (**Piotrowicz E.**: *Cardiac rehabilitation can be effective in all stable patients. Cardiol J.* 2011; 18(6): 607-609).

5. Elektrokaradiografia nieinwazyjna

Powyższą tematykę otwiera praca, w której analizowałam zmiany elektrokaradiograficzne u pacjentów po przezskórnym wszczepieniu zastawki płucnej. W obserwacji rocznej wystąpiła redukcja wskaźników przerostu prawej komory w elektrokaradiogramie. Ponadto wykazałam, że zmiany rejestrowane w elektrokaradiogramie rok po wszczepieniu zastawki płucnej korelują ze zmianami hemodynamicznymi: objętością końcowo-skurczową, frakcją wyrzutową oraz masą prawej komory a także ocenianym echokardiograficznie gradientem w drodze odpływu prawej komory (**Piotrowicz E**, Biernacka EK, Mazgaj M, Fronczak A, Demkow M, Rużyło W, Kowalski M, Spiewak M, Hoffman P, Piotrowski W, Piotrowicz R.: *Electrocardiographic characteristics of the right ventricle following hemodynamic improvement after percutaneous pulmonary valve implantation, one year follow-up. J Electrocardiol.* 2014; 47(5): 612-617)

W kolejnej pracy jako współautor wykazałam, że u pacjentów z chorobami rozrostowymi układu krwiotwórczego po transplantacji komórek macierzystych szpiku poprzedzonej podaniem dużej dawki chemioterapii dochodzi do zaburzenia funkcji układu autonomicznego czego odzwierciedleniem jest obniżona zmienność rytmu zatokowego i turbulencji rytmu serca oceniana w 24 godzinnych monitorowaniu EKG metodą holtera (Poręba M, Poręba R, Gać P, Usnarska-Zubkiewicz L, Pilecki W, **Piotrowicz E**, Piotrowicz R, Rusiecki L, Kuliczkowski K, Mazur G, Sobieszcańska M. *Heart rate variability and heart rate turbulence in patients with hematologic malignancies subjected to high-dose chemotherapy in the course of hematopoietic stem cell transplantation. Ann Noninvasive Electrocardiol.* 2014; 19(2): 157-165).

W następnej pracy jako współautor, wspólnie z Koleżankami i Kolegami analizowałam skuteczność i bezpieczeństwo przezskórnej ablacji migotania przedsionków prądem o wysokiej częstotliwości u pacjentów z kardiomiopatią przerostową. W badaniu tym wykazano, że ablacja migotania przedsionków jest skuteczną i bezpieczną metodą leczenia u pacjentów z kardiomiopatią przerostową, zwłaszcza gdy arytmia ma charakter napadowy. Natomiast u pacjentów z przetrwałym migotaniem przedsionków, a szczególnie długotrwałe-przetrwałym jej skuteczność jest istotnie mniejsza. Nawroty arytmii po pierwszym zabiegu są częste, co wymaga kolejnych sesji ablacji. Z powodu obecności rozległego substratu arytmii w obrębie przedsionków, u wielu pacjentów pomimo ablacji konieczne jest utrzymanie leczenia antyarytmicznego (Derejko P, Polańska M, Chojnowska L, Michałowska I, Wójcik A, **Piotrowicz E**, Lech A, Kłopotowski M, Baranowski R, Przybylski A, Bilińska M, Sierpiński R, Walczak F, Szumowski L. *Catheter ablation of atrial fibrillation in patients with hypertrophic cardiomyopathy: atrial fibrillation type determines the success rate. Kardiologia Pol.* 2013; 71(1): 17-24).

Tematykę prac oryginalnych uzupełniają ważne z punktu widzenia codziennej praktyki klinicznej, opublikowane w suplementie Kardiologii Polskiej wytyczne dotyczące wykonywania długotrwałych rejestracji EKG, w których w gronie polskich Ekspertów z zakresu elektrokardiologii nieinwazyjnej przedstawiono stanowisko w sprawie aktualnych form monitorowania EKG. (Baranowski R, Bieganowska K, Cygankiewicz I, Guzik P, Kurpesa M, Lelonek M, Maciejewska M, Miszczak-Knecht,

Piotrowicz E, Szydło K, Średniawa B, Wojciechowski D, Wranicz JK. Wytyczne dotyczące wykonywania długotrwałych rejestracji EKG Stanowisko grupy ekspertów Sekcji Elektrokardiologii Nieinwazyjnej i Telemedycyny polskiego Towarzystwa Kardiologicznego. *Kardiol. Pol* 2013;71, supl.IX:225-242)

Publikacje oryginalne uzupełnia także opis przypadku, w którym analizowałam przyczyny uniesienia odcinka ST zarejestrowane przy użyciu zewnętrznego rejestratora zdarzeń EKG z opcją telemedycznego przesyłania danych (Rogowska-Omachel J, Piotrowicz E. Przypadkowo rejestrowane w elektrokardiogramie uniesienia odcinka ST: zespół wczesnej repolaryzacji, a może angina Prinzmetal'a? *Polski Przegląd Kardiologiczny* 2013;15(4):294-297).

Zbiór publikacji uzupełnia przedstawienie przypadku, w którym jako pierwsi na świecie opisaliśmy 34-letnią pacjentkę z zaburzeniami łaknienia pod postacią anoreksji i bulimii, której implantowano kardiowerter-defibrylator w prewencji wtórnej nagłego zgonu sercowego po trzykrotnym nagłym zatrzymaniu krążenia (Piotrowicz E, Orzechowski P, Bilinska M, Przybylski A, Szumowski L, Piotrowicz R. *Implantable cardioverter-defibrillator therapy in a 34-year-old patient with eating disorders and after the third sudden cardiac arrest. Int J Eat Disord.* 2015 Mar;48(2):253-7.)

6. Test wysiłkowy sercowo-płucny (badanie ergospirometryczne) zalecenia i praktyka kliniczna

Badanie ergospirometryczne oprócz oceny wydolności fizycznej jest testem rekomendowanym zarówno do planowania rehabilitacji chorych z niewydolnością serca jak i oceny jej efektywności. Dlatego od początku mojej pracy naukowej interesowałam się tym tematem. Nabytą wiedzę wykorzystywałam w codziennej praktyce klinicznej w czasie wykonywania testów sercowo-płucnych zarówno u chorych z niewydolnością serca jak i populacji chorych z wrodzonymi wadami serca.

W większości przedstawionych publikacji oryginalnych dotyczących telerehabilitacji i rehabilitacji chorych z niewydolnością serca zawarte zostały podrozdziały dotyczące badania ergospirometrycznego.

Ponadto w pracy oceniającej rolę parametrów testu ergospirometrycznego u chorych po przeszłórnej implantacji zastawki płucnej jako współautor wykazałam, że procedura ta prowadzi do poprawy wydolności fizycznej. Jednak na podstawie parametrów opisujących grupę przed interwencją nie można przewidzieć, którzy chorzy odniosą największą poprawę - obserwowano brak istotnej korelacji pomiędzy parametrami opisującymi populację chorych na wstępie a uzyskaną poprawą EQCO₂ i pVO₂ po procedurze (Biernacka EK, **Piotrowicz E**, Fronczak A, Mazgaj M, Demkow M, Rużyłło W, Śpiewak M, Kowalski M, Piotrowicz R, Weroński K, Hoffman P.: *Influence of percutaneous pulmonary valve implantation on exercise capacity: Which group of patients benefits most from the intervention? Cardiol J.* 2015; 22(3):343-350).

W kolejnej pracy wraz z Zespołem z Kliniki Wad Wrodzonych Serca i Pracowni Rezonansu Magnetycznego badałam znaczenie parametrów oceny niedomykalności płucnej w codziennej praktyce klinicznej u chorych po korekcji tetralogii Fallota. W badaniu tym wykazano, że do parametrów pozwalających różnicować łagodną od istotnej hemodynamicznie niedomykalność płucną (PR) należą: wskaźnik PR i PR *vena contracta*. Echokardiograficzna ocena za pomocą tych parametrów może ograniczyć wskazania do wykonania badania rezonansu magnetycznego. Natomiast wielkość fali zwrotnej płucnej nie wpływała na funkcję prawej komory, wydolność fizyczną oraz czynność nerek i wątroby (Kordybach-Prokopiuk M, Kowalski M, Śpiewak M, **Piotrowicz E**, Hoffman P.: *What can pulmonary regurgitation indices reflect in patients after tetralogy of Fallot repair? Kardiologia Pol.* 2015; 73(1): 31-39).

Podsumowaniem moich doświadczeń w zakresie wykonywania testów sercowo-płucnych u chorych z niewydolnością serca istotnym w aspekcie codziennej praktyki klinicznej była praca poglądowa opublikowana w wydaniu specjalnym Kardiologii po Dyplomie (Piotrowicz E.: Ergospirometria u chorych z niewydolnością serca - czy u wszystkich? *Kardiologia Dypl. Wyd. Spec.* 2009; (kwiecień): 78-84).

Ponadto miałam zaszczyt być współautorem pracy opublikowanej w *European Journal of Heart Failure*, gdzie w gronie wybitnych europejskich Ekspertów z zakresu niewydolności serca i rehabilitacji w ramach działalności w *Committee on Exercise Physiology and Training of the HFA of the ESC* przedstawiliśmy stan wiedzy na temat prognostycznej roli testu ergospirometrycznego u chorych z niewydolnością

serca w 2014 roku (Corrà U, Piepoli MF, Adamopoulos S, Agostoni P, Coats AJ, Conraads V, Lambrinou E, Pieske B, **Piotrowicz E**, Schmid JP, Seferović PM, Anker SD, Filippatos G, Ponikowski PP.: *Cardiopulmonary exercise testing in systolic heart failure in 2014: the evolving prognostic role: a position paper from the committee on exercise physiology and training of the heart failure association of the ESC. Eur J Heart Fail.* 2014; 16(9): 929-941).

C. Kierowanie międzynarodowymi i krajowymi projektami badawczymi oraz udział w takich projektach

1. Granty Narodowego Centrum Badań i Rozwoju

Kierownik: „Zastosowanie technologii telemedycznych w nowym modelu organizacji i realizacji kompleksowej rehabilitacji chorych z niewydolnością serca TELEREH – HF (badanie wielośrodkowe)” w ramach STRATEGMEDU – projekt w trakcie realizacji.

2. Granty Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz Narodowego Centrum Nauki

Kierownik: „Efektywność treningu typu Nordic walking u pacjentów z niewydolnością serca NYHA II i III prowadzonego w miejscu zamieszkania monitorowanego i sterowanego telemedycznie” – projekt zakończony.

Wykonawca:

a. „Ocena skuteczności i bezpieczeństwa ablacji prądem o częstotliwości radiowej w porównaniu do optymalnego leczenia farmakologicznego w zapobieganiu napadom migotania przedsionków u pacjentów z kardiomiopatią przerostową”; Kierownik: dr n. med. Paweł Derejko – projekt zakończony.

b. „Przydatność kardiologicznego rezonansu magnetycznego w stratyfikacji ryzyka nagłego zgonu w kardiomiopatii przerostowej”; Kierownik: Dr hab. n. med. Stefania Lidia Chojnowska – projekt zakończony

c. „Wpływ treningu rehabilitacyjnego na hemodynamiczne i neurohormonalne reakcje na bodźce fizjologiczne u pacjentów z chorobą niedokrwienną serca poddanych operacji pomostowania tętnic wieńcowych”; Kierownik: Dr n. med. Maria Bilińska – projekt zakończony.

3. Granty Europejskie

Koordinator i wykonawca procedury telerehabilitacja w Projekcie: „Utworzenie Centrum Telekonsultacji TeleInterMed” nr PL0060 (95/05). NMF/EOG Kierownik: Mgr Tomasz Berdyga, Prof. dr hab. med. Ryszard Piotrowicz – Projekt zakończony.

4. Prace statutowe Instytutu Kardiologii

Kierownik: „Efektywność rehabilitacji kardiologicznej ambulatoryjnej i domowej u pacjentów z niewydolnością serca NYHA II i III”- praca statutowa zakończona

Wykonawca w następujących pracach statutowych:

- a. „Wpływ treningu stacjonarnego i nadzorowanego telemedycyną na wydolność fizyczną i jakość życia u pacjentów po wszczepieniu CRT. Badanie randomizowane.”; Kierownik: Dr n. k. f. Edyta Smolis-Bąk – praca statutowa zakończona
- b. „Nieinwazyjna ocena przebudowy prawej komory oraz zmian jej czynności u chorych po korekcji tetralogii Fallota. Korelacja z wydolnością układu krążenia”; Kierownik: Lek. med. Maria Kordybach – praca statutowa zakończona.
- c. „Ocena nasilenia i dynamiki zmian procesu zapalnego i jego modyfikacji poprzez kontrolowany trening fizyczny oraz jego wpływ na aktywność układu przywspółczulnego u pacjentów po pomostowaniu aortalno-wieńcowym – obserwacja 6-miesięczna”; Kierownik: Lek. med. Magdalena Kosydar-Piechna – praca statutowa zakończona.
- d. „Zastosowanie treningu marszowego we wczesnym etapie rehabilitacji kardiologicznej u pacjentów po operacji pomostowania tętnic wieńcowych”; Kierownik: lek. med. Jadwiga Wolszakiewicz – praca statutowa zakończona.
- e. „Rola ablacji podłoża częstoskurczu przedsionkowego w regresji kardiomiopatii tachyarytmicznej”; Kierownik: lek. med. Robert Bodalski
- f. „Porównanie i ocena treningu w wodzie i treningu interwałowego na cykloergometrze rowerowym u pacjentów po zawałach serca i po operacji wszczepienia pomostów aortalno-wieńcowych”; Kierownik: mgr Barbara Dobraszkievicz-Wasilewska – praca statutowa zakończona.

5. Narodowy Program Profilaktyki i Leczenia Chorób Układu

Sercowo-Naczyniowego na lata 2006-2008 „POLKARD”, finansowany przez

Ministerstwo Zdrowia „Pilotażowy program wdrożeniowy wczesnej kompleksowej rehabilitacji kardiologicznej pacjentów z niewydolnością serca” – projekt zakończony, **wykonawca.**

D. Nagrody i wyróżnienia

II Nagroda Dyrektora Instytutu Kardiologii za działalność naukową w 2015 roku za cykl prac oryginalnych o najwyższym sumarycznym IF

I Nagroda Dyrektora Instytutu Kardiologii za działalność naukową w 2014 roku za publikację oryginalną o najwyższym IF

II Nagroda Dyrektora Instytutu Kardiologii za działalność naukową w 2010 roku za publikację oryginalną o najwyższym IF

E. Staże w zagranicznych i krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich

Staż kliniczny, szkolenie indywidualne w Pracowni Echokardiograficznej Kliniki Kardiologii, Centrum Medycznego Kształcenia Podyplomowego, Kierownik - Prof. Dr hab. med. Leszek Ceremużyński, ul.Grenadierów 51/59, Warszawa w terminie 14.-30.04.1998r.

Staż z zakresu echokardiografii w Zakładzie Diagnostyki Nieinwazyjnej Układu Krążenia, Instytut Kardiologii, Warszawa, Kierownik – Prof. Dr hab. med. Wanda Rydlewska-Sadowska, termin 8-12.05.2000r.

Kurs z zakresu elektrokardiograficznej diagnostyki zaburzeń rytmu serca w Zakładzie Diagnostyki Nieinwazyjnej Układu Krążenia, Instytut Kardiologii, Warszawa, Kierownik – Prof. Dr hab. med. Wanda Rydlewska-Sadowska, termin 7-8.11.2002r.

F. Członkostwo w Towarzystwach Naukowych i pełnione funkcje

Członek:

- Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego (*ang. European Society of Cardiology, ESC*).
- Asocjacji Niewydolności Serca ESC (*ang. Heart Failure Association, HFA*).
- Komitetu do spraw fizjologii wysiłku i treningu Asocjacji Niewydolności Serca Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego (*ang. Committee on Exercise Physiology and Training of the HFA of the ESC*).
- Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego (PTK)

- Sekcji Rehabilitacji Kardiologicznej i Fizjologii Wysiłku PTK – członek Zarządu
- Sekcji Elektrokardiologii Nieinwazyjnej i Telemedycyny PTK – członek Komisji Rewizyjnej
- Sekcji Niewydolności Serca PTK
- Sekcji Chorób Serca u Kobiet PTK

G. Recenzent:

1. Prac w następujących czasopismach naukowych:

- *European Journal of Heart Failure,*
- *European Journal of Preventive Cardiology,*
- *European Journal of Cardiovascular Nursing,*
- *International Journal of Eating Disorders,*
- *Journal of Telemedicine and Telecare,*
- *Pacing and Clinical Electrophysiology,*
- *Cardiology Journal,*
- *Annals of Noninvasive Electrocardiology,*
- *Archives of Medical Science,*
- Kardiologii Polskiej.

2. Abstraktów na Kongresy:

- Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego,
- Europejskiego Kongresu e-Kardiologii I e-Zdrowia (*ang. European Congress on e-Cardiology and e-Health*),
- Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego,
- Sekcji Elektrokardiologii Nieinwazyjnej i Telemedycyny PTK.

3. Prac statutowych Instytutu Kardiologii

H. Osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki

Prowadzenie sesji na konferencjach

Prowadziłam 8 sesji na konferencjach międzynarodowych, zagranicznych oraz 13 sesji na konferencjach krajowych (szczegóły w ZAŁĄCZNIKU NUMER 4).

Działalność dydaktyczna międzynarodowa

Kursy edukacyjne organizowane przez Komitet do spraw fizjologii wysiłku i treningu w niewydolności serca (*Committee on Exercise Physiology and Training in Heart*

Failure) Asocjacji Niewydolności Serca, Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego: „*Exercise Training and Long Term Management of Heart Failure Patients*” w latach 2011 i 2013 r. Berno Szwajcaria.

Działalność dydaktyczna w kraju - wykłady z zakresu rehabilitacji kardiologicznej, telemedycyny podczas kursów specjalizacyjnych dla fizjoterapeutów oraz pielęgniarek organizowanych przez Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego w Warszawie.

Kierownik specjalizacji

Jestem kierownikiem specjalizacji:

- z chorób wewnętrznych 1 lekarza – specjalizacja uzyskana
- z kardiologii 2 lekarzy – specjalizacje uzyskane.

Promotor pomocniczy przewodu doktorskiego

Jestem promotorem pomocniczym przewodu doktorskiego z zakresu telemedycyny realizowanego na Warszawskim Uniwersytecie Medycznym.

18.07.2016. Ewa Piotrowicz