

Aneta Orczyk



# rehabilitacja kardiologiczna

i jej wpływ na tolerancję wysiłkową  
i jakość życia pacjentów  
po wszczępieniu urządzenia  
resynchronizującego z funkcją defibrylacji



# **rehabilitacja kardiologiczna**



Aneta Orczyk

# rehabilitacja kardiologiczna

i jej wpływ na tolerancję wysiłkową  
i jakość życia pacjentów  
po wszczepieniu urządzenia  
resynchronizującego z funkcją defibrylacji

**Wydawnictwo Naukowe Akademii WSB**

Dąbrowa Górnicza 2023

*Wydanie publikacji naukowej zostało sfinansowane ze środków subwencji na utrzymanie i rozwój potencjału badawczego przyznanej Akademii wsb przez Ministra Edukacji i Nauki*

**Recenzent** Dr hab. Zbigniew Nowak, prof. AWF

**Redakcja językowa** Alena Androsik

**Projekt okładki** Szymon Strużyński | atonce.pl

**Skład, łamanie** Tomasz Smolka | atonce.pl

© Copyright by Akademia wsb

**ISBN** 978-83-67673-02-0

**Obsługa procesu wydawniczego**

ATONCE Solna 4/9, 20-021 Lublin, 728 352 141 | atonce.pl

**Druk** Elpil, ul. Artyleryjska 11, 08-110 Siedlce

**Akademia WSB**

Dąbrowa Górnicza, Cieszyń, Olsztyn, Żywiec, Kraków

**WSB University**

**Wydawca** Wydawnictwo Naukowe Akademii wsb

ul. Ciepłaka 1c, 41-300 Dąbrowa Górnicza

tel. (32) 295 93 59, e-mail: wydawnictwo@wsb.edu.pl, www.wsb.edu.pl

# Spis treści

Wykaz użytych w tekście skrótów . . . . .	7
Wykaz tabel i rycin . . . . .	11
<b>1. Wprowadzenie . . . . .</b>	<b>13</b>
1.1. Przewlekła niewydolność serca – definicja, epidemiologia i etiologia . . . . .	13
1.2. Patofizjologia przewlekłej niewydolności serca . . . . .	18
1.3. Strategie leczenia przewlekłej niewydolności serca . . . . .	20
1.4. Terapia resynchronizująca w przewlekłej niewydolności serca . . . . .	25
1.5. Rehabilitacja kardiologiczna u pacjentów po wszczepieniu stymulatora serca, ICD, CRT . . . . .	31
1.6. Koncepcja jakości życia . . . . .	35
1.6.1. Jakość życia chorych po wszczepieniu CRT-D. . . . .	39
<b>2. Cele i pytania badawcze . . . . .</b>	<b>43</b>
<b>3. Metodyka badania oceny wpływu rehabilitacji na pacjentów z CRT-D . . . . .</b>	<b>45</b>
3.1. Aspekty formalno-prawne . . . . .	45
3.2. Dane demograficzne i kliniczne. . . . .	45
3.3. Dobór grup badanych pacjentów z PNS . . . . .	47

3.4.	Rehabilitacja kardiologiczna badanych pacjentów z PNS . . . . .	48
3.5.	Metody badawcze . . . . .	49
3.5.1.	6-minutowy test marszowy . . . . .	49
3.5.2.	Badanie echokardiograficzne . . . . .	50
3.5.3.	Kwestionariusz <i>Minnesota Living with Heart Failure</i> . . . . .	50
3.5.4.	Analiza statystyczna uzyskanych wyników . . . . .	51
<b>4.</b>	<b>Wyniki . . . . .</b>	<b>53</b>
4.1.	6-minutowy test marszowy . . . . .	53
4.2.	Badanie echokardiograficzne serca . . . . .	55
4.3.	Jakość życia . . . . .	57
<b>5.</b>	<b>Dyskusja . . . . .</b>	<b>59</b>
<b>6.</b>	<b>Wnioski . . . . .</b>	<b>75</b>
<b>7.</b>	<b>Piśmiennictwo . . . . .</b>	<b>77</b>
<b>8.</b>	<b>Streszczenie . . . . .</b>	<b>87</b>
<b>9.</b>	<b>Abstract . . . . .</b>	<b>91</b>



## Wykaz użytych w tekście skrótów

ACC	(ang. <i>American College of Cardiology</i> )
ACE	enzym konwertujący angiotensyny (ang. <i>Angiotensin-Converting Enzyme</i> )
ARB	bloker receptora angiotensynowego (ang. <i>Angiotensin Receptor Blockers</i> )
AVID	(ang. <i>Antiarrhythmics Versus Implantable Defibrillators</i> )
CASH	(ang. <i>Cardiac Arrest Study Hamburg</i> )
CBR	Centrum Badawczo-Rozwojowe
CCR	kompleksowa rehabilitacja kardiologiczna (ang. <i>Comprehensive Cardiac Rehabilitation</i> )
CIDS	(ang. <i>Canadian Implantable Defibrillator Study</i> )
CONSENSUS	(ang. <i>Cooperative North Scandinavian Enalapril Survival Study</i> )
COPE-ICD	(ang. <i>Copenhagen Outpatient Programme – Implantable Cardioverter Defibrillator</i> )
CRT	terapia resynchronizująca (ang. <i>Cardiac Resynchronization Therapy</i> )
CRT-D	terapia resynchronizująca z funkcją defibrylacji (ang. <i>Cardiac Resynchronization Therapy Defibrillators</i> )
EF	frakcja wyrzutowa (ang. <i>Ejection Fraction</i> )
EKG	elektrokardiogram

EOL	koniec życia – czas na wymianę/koniec pracy urządzenia (ang. <i>End of Life</i> )
ERI	częściowe wyładowanie baterii (ang. <i>Elective Replacement Indicator</i> )
ESC	Europejskie Towarzystwo Kardiologiczne (ang. <i>European Society of Cardiology</i> )
HADS	(ang. <i>Hospital Anxiety and Depression Scale</i> )
HRQoL	kwestionariusz jakości życia związanej ze zdrowiem (ang. <i>Health-Related Quality of Life</i> )
ICD	(ang. <i>Implantable Cardioverter-Defibrillator</i> )
IL-1	interleukina-1
IL-6	interleukina-6
LVEDD	wymiar końcoworozkurczowy lewej komory serca (ang. <i>Left Ventricular End Diastolic Diameter</i> )
LVEF	frakcja wyrzutowa lewej komory serca (ang. <i>Left Ventricular Ejection Fraction</i> )
LVESD	wymiar końcowoskurczowy lewej komory serca (ang. <i>Left Ventricular End Systolic Diameter</i> )
MADIT	(ang. <i>Multicenter Automatic Defibrillator Implantation Trial</i> )
MADIT II	(ang. <i>Multicenter Automatic Defibrillator Implantation Trial II</i> )
MET	równoważnik metaboliczny (ang. <i>Metabolic Equivalent</i> )
MIRACLE ICD	(ang. <i>Combined Cardiac Resynchronization and Implantable Cardioversion Defibrillation in Advanced Chronic Heart Failure-Trial</i> )
MLHFQ	kwestionariusz oceny jakości życia pacjentów z niewydolnością serca (ang. <i>Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire</i> )
MUSTIC	(ang. <i>Multisite Stimulation in Cardiomyopathies</i> )
MUSTT	(ang. <i>Multicenter Unstable Tachycardia Trial</i> )
n	liczebność
NASPE/BPEG	(ang. <i>The North American Society of Pacing and Electrophysiology/British Pacing and Electrophysiology Group</i> )
NS	niewydolność serca

NYHA	Nowojorskie Towarzystwo Kardiologiczne (ang. <i>New York Heart Association</i> )
p	poziom istotności statystycznej (ang. <i>p-value</i> , <i>probability value</i> )
PATH-CHF	(ang. <i>The Pacing Therapies for Congestive Heart Failure</i> )
PNS	przewlekła niewydolność serca
POCHP	przewlekła obturacyjna choroba płuc
PTK	Polskie Towarzystwo Kardiologiczne
QRS	zapis elektrokardiograficzny
QoL	jakość życia (ang. <i>Quality of Life</i> )
r	współczynnik korelacji
RAA	układ renina–angiotensyna–aldosteron
RTG	rentgenogram
SAQ	(ang. <i>The Seattle Angina Questionnaire</i> )
SCD-HeFT	(ang. <i>Sudden Cardiac Death in Heart Failure</i> )
SD	odchylenie standardowe (ang. <i>Standard Deviation</i> )
SF-12	kwestionariusz oceniający jakość życia, wersja skrócona SF-36 (ang. <i>Short Form Health Survey</i> )
SF-36	kwestionariusz oceniający jakość życia (ang. <i>Short Form Health Survey</i> )
SOLVD	(ang. <i>The Studies of Left Ventricular Dysfunction</i> )
ST	odcinek ST
ST-T	zespół odcinka ST i załamka T
TNF	czynnik martwicy nowotworów
UKG	ultrasonografia / echokardiografia
vs	kontra (łac. <i>versus</i> )
VO <sub>2 peak</sub>	zużycie tlenu na szczycie wysiłku (ang. <i>The Peak Versus Maximal Oxygen Uptake</i> )
VT	częstoskurcz komorowy (ang. <i>Ventricular Tachycardia</i> )
W	wat
WHO	Światowa Organizacja Zdrowia (ang. <i>WHOQoL Group</i> )
wsp.	współautorzy
6MWT	test 6-minutowego marszu (ang. <i>6 Minute Walk Test</i> )



## Wykaz tabel i rycin

Tabela I.	Modele ćwiczeń na II etapie rehabilitacji wg Rudnickiego . . . . .	35
Tabela II.	Charakterystyka badanych osób (średnie±SD) . . .	46
Tabela III.	Stosowane leczenie farmakologiczne w obu badanych grupach . . . . .	46
Tabela IV.	Modele rehabilitacji kardiologicznej . . . . .	48
Tabela V.	Interpretacja kwestionariusza <i>Minnesota Living with Heart Failure</i> u chorych z PNS . . . . .	51
Tabela VI.	Wyniki 6-minutowego testu marszowego w obu badanych grupach przed (B) i po (A) zakończeniu eksperymentu (średnia±SD) . . . .	54
Tabela VII.	Wyniki ocenianych wskaźników w badaniu UKG w obu badanych grupach przed (B) i po (A) zakończeniu eksperymentu (średnia±SD) . . . .	55
Tabela VIII.	Jakość życia oceniana kwestionariuszem <i>Minnesota Living with Heart Failure</i> (MLHFQ) w obu badanych grupach przed (B) i po (A) zakończeniu eksperymentu przedstawiona jako wartość bezwzględna (średnia±SD) . . . .	58

Rycina 1.	Algorytm leczenia skurczowej niewydolności serca . . . . .	24
Rycina 2.	Umieszczenie elektrod CRT-D w badaniu radiologicznym klatki piersiowej . . . . .	27
Rycina 3.	Zabieg wszczepiania stymulatora serca . . . . .	28
Rycina 4.	Zdjęcie stymulatora CRT-D . . . . .	30
Rycina 5.	Wykres wartości pokonanego dystansu w teście 6MWT między grupami . . . . .	54
Rycina 6.	Wykres średnich wartości LVEF przed i po zakończeniu badania między grupami . . . . .	56
Rycina 7.	Wykres średnich wartości LVEDD przed i po zakończeniu badania między grupami . . . . .	56
Rycina 8.	Wykres średnich wartości LVESD przed i po zakończeniu badania między grupami . . . . .	57
Rycina 9.	Jakość życia oceniana kwestionariuszem MLHFQ przed i po zakończeniu badania w obu grupach . . . . .	58

# 1. Wprowadzenie

## 1.1. Przewlekła niewydolność serca – definicja, epidemiologia i etiologia

Przewlekła niewydolność serca (PNS) stanowi duże wyzwanie dla współczesnej medycyny, a co za tym idzie – problem kliniczny, epidemiologiczny oraz ekonomiczny. Według danych epidemiologicznych PNS w XXI wieku osiągnie rozmiary epidemii. Ponadto jest obecnie jedynym zespołem chorobowym układu sercowo-naczyniowego, którego częstość występowania w populacji i zapadalność na niego stale się zwiększają. Wynika to ze starzenia się współczesnych społeczeństw i jest naturalną konsekwencją rozwoju medycyny. Ogromny postęp, jaki dokonał się na przestrzeni ostatnich lat w diagnostyce i leczeniu chorób układu sercowo-naczyniowego, powodując wydłużenie życia pacjentów, jednocześnie doprowadził do wzrostu współczynnika zachorowalności na przewlekłą niewydolność serca.

Definicja niewydolności serca wskazuje na stan, w którym czynnościowe lub strukturalne upośledzenie pracy serca czyni je niezdolnym do przepompowywania krwi w adekwatnej ilości potrzebnej na pokrycie potrzeb metabolicznych tkanek. Podstawowymi dolegliwościami zgłaszanymi przez chorych są zatem nadmierna męczliwość, duszność wysiłkowa lub spoczynkowa i występowanie obrzęków kończyn dolnych. Te dolegliwości sprawiają, że zmniejsza się zdolność do pracy

i/lub uczestniczenia w codziennym życiu społecznym. Sprzyja to izolacji społecznej oraz występowaniu niepokoju i depresji<sup>1</sup>. Narodowy Instytut Zdrowia USA (*National Institutes of Health*) w 1994 roku pod przewodnictwem E. Braunwalda<sup>2</sup> opisał niewydolność serca jako stan, w którym dochodzi do upośledzenia funkcji serca powodującej niedostateczny przepływ krwi w stosunku do zapotrzebowania metabolicznego tkanek organizmu oraz prawidłowego przepływu krwi kosztem wyższego ciśnienia napełniania komór serca.

Z kolei według wytycznych Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego (ESC) z 2021 roku<sup>3</sup> PNS jest definiowana jako zespół kliniczny prezentujący kilka głównych objawów podmiotowych, takich jak: duszność, obrzęki kończyn dolnych, obniżenie tolerancji wysiłku, którym często towarzyszą dodatkowo obrzęki obwodowe, poszerzenie żył szyjnych czy trzeszczenia nad płucami spowodowane zaburzeniami w czynności serca, czego efektem jest zmniejszony rzut serca i/lub zwiększenie ciśnienia wewnątrzsercowego w trakcie wysiłku, a nawet w spoczynku.

Ze względu na przebieg PNS możemy dokonać podziału na:

- stabilną PNS – objawy przedmiotowe i podmiotowe u pacjenta leczonego z powodu PNS niezmieniające nasilenia od przynajmniej miesiąca;
- zaostrzenie lub dekomensację PNS – nasilające się objawy przewlekłej, stabilnej PNS;
- nowo stwierdzoną PNS – występująca po raz pierwszy, mogąca wystąpić nagle, np. w przebiegu zawału serca, lub narastać stopniowo w okresie kilku dni, tygodni, miesięcy;
- przemijającą PNS – objawy stwierdza się jedynie w ograniczonym czasie, np. w zapaleniu mięśnia sercowego lub w ostrym zawale serca;

---

<sup>1</sup> Y.H. Jeon, S.G. Kraus, T. Jowsey et al.: The experience of living with chronic heart failure: a narrative review of qualitative studies. *BMC Health Services Research*, 2010; 10:77.

<sup>2</sup> C. Lenfant: Report of the Task Force on Research in Heart Failure. Bethesda, MD, National Heart, Lung and Blood Institute, 1994; 1118–1123.

<sup>3</sup> Wytyczne ESC dotyczące diagnostyki i leczenia ostrej i przewlekłej niewydolności serca w 2021 roku. Grupa robocza Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego (ESC) do spraw diagnostyki i leczenia ostrej i przewlekłej niewydolności serca. *European Heart Journal*, 2021; 42, 10: 3599–3726.



- przewlekłą PNS – rozpoznana uprzednio, utrwalona – w zależności od przebiegu określana jako stabilna, pogarszająca się lub zdekompensowana; w zależności od dominacji objawów zastoju w krążeniu systemowym lub płucnym: lewo- lub prawokomorowa.

Na PNS składają się następujące elementy, które u chorych występują w postaci wymienionych objawów:

- podmiotowa niewydolność serca (duszność wysiłkowa lub spoczynkowa, męczliwość, obrzęki wokół kostek);
- przedmiotowa (tachykardia, hiperwentylacja, rzęzenia nad polami płucnymi, płyn w jamach opłucnej, nadmierne poszerzenie żył szyjnych, obrzęki obwodowe, powiększenie wątroby);
- obiektywne cechy uszkodzenia serca (powiększenie serca, patologiczny III ton, nieprawidłowości w badaniu echokardiograficznym, podwyższone stężenia peptydów natriuretycznych we krwi)<sup>4</sup>.

Najczęstszymi przyczynami niewydolności serca są: choroba niedokrwienna serca i nadciśnienie tętnicze (łącznie 60–80%), wady serca (około 10–15%) oraz inne choroby serca, takie jak kardiomiopatie, choroba reumatyczna, zapalenia mięśnia sercowego i serce płucne (łącznie 11–17%)<sup>5</sup>. Ponikowski i wsp.<sup>6</sup> wykazali, że w Europie najczęstszymi czynnikami ryzyka wystąpienia niewydolności serca są nadciśnienie tętnicze, cukrzyca, otyłość i palenie papierosów.

Przy ustalaniu etiologii PNS należy również wziąć pod uwagę, że w uszkodzeniu mięśnia sercowego często bierze udział kilka czynników, co może utrudnić ustalenie pierwotnej przyczyny zachorowania oraz jej leczenie przyczynowe<sup>7</sup>. Zapadalność na PNS wzrasta wraz z wiekiem i rocznie występuje u 1,5–2% całej populacji. Szacuje się, że po 59 roku

---

<sup>4</sup> Ibidem.

<sup>5</sup> R.S. Boxer, K.B. Shah, A.M. Kenny et al.: Frailty and prognosis in advanced heart failure. *Current Opinion in Supportive & Palliative Care*, 2014; 25–29.

<sup>6</sup> P. Ponikowski, S. Anker, K. Al Habib et al.: Heart failure: preventing disease and death worldwide. *European Society of Cardiology*, 2014; 1: 4–25.

<sup>7</sup> D.L. Mann, G.M. Felker: Heart Failure: A Companion to Braunwald's Heart Disease. 2016; 24–60.

życia wskaźnik występowania tego schorzenia z każdą dekadą wzrasta dwukrotnie<sup>8</sup>. Rokowanie w przewlekłej niewydolności serca jest złe, a w jej zaawansowanych postaciach jest ono gorsze niż w przypadku nowotworów złośliwych<sup>9</sup>. Połowa chorych z niewydolnością serca nie przeżywa czterech lat, a wśród tych z zaawansowaną niewydolnością serca znajdujących się w IV klasie NYHA więcej niż 50% umiera w czasie jednego roku<sup>10</sup>.

Klasyfikacja Nowojorskiego Towarzystwa Kardiologicznego (*New York Heart Association* – NYHA) służy do uszeregowania ciężkości objawów niewydolności serca. Podzielona jest ona na poszczególne klasy:

- I Chorzy bez ograniczenia aktywności fizycznej. Zwykła aktywność fizyczna nie powoduje zmęczenia, duszności, kołatania serca.
- II Chorzy z niewielkim ograniczeniem aktywności fizycznej. Bez objawów w spoczynku. Objawy towarzyszą wysiłkowi fizycznemu.
- III Chorzy ze znacznym ograniczeniem aktywności fizycznej, u których nawet najmniejszy wysiłek (mycie, ubieranie się) prowadzi do wystąpienia objawów. Objawy nie występują jednak w spoczynku.
- IV Chorzy nie są w stanie wykonać żadnej aktywności fizycznej bez wystąpienia objawów. Objawy występują także w spoczynku, a każda najmniejsza aktywność prowadzi do nasilenia dyskomfortu.

Na świecie w populacji osób starszych pomiędzy 70–80 rokiem życia następuje wzrost zachorowalności na niewydolność serca z 1,5–2% do 10–20% niezależnie od płci. W Polsce niewydolność serca jest częstą przyczyną przedwczesnej umieralności. Spośród wszystkich chorób w Polsce niewydolność serca zajmuje trzecie miejsce pod względem przyczyniania się do utraty lat życia u kobiet za chorobami naczyniowymi mózgu i chorobą niedokrwienną serca, a przed nowotworami; u mężczyzn natomiast uplasowała się na szóstym miejscu, przed

---

<sup>8</sup> P. Balsam, A. Tyminska, A. Kaplon-Cieslicka et al.: Predictors of one-year outcome in patients hospitalized for heart failure: results from the Polish part of the Heart Failure Pilot Survey of the European Society of Cardiology. *Kardiologia Polska*, 2016; 74, 1: 9–17.

<sup>9</sup> M. Jessup, S. Brozena: Heart Failure. *New England Journal of Medicine*, 2003; 348(20): 2007–2018.

<sup>10</sup> P. Balsam, A. Tyminska, A. Kaplon-Cieslicka et al.: op. cit.

wszystkimi nowotworami z wyjątkiem raka płuca<sup>11</sup>. Problem ten dotyczy w Polsce od 600 tys. do 700 tys. pacjentów<sup>12</sup>; w Stanach Zjednoczonych choruje około 4 mln osób, z czego 400 tys. to nowe przypadki diagnozowane corocznie<sup>13</sup>.

Przewlekła niewydolność serca poza problemem klinicznym i epidemiologicznym stanowi istotny problem ekonomiczny. Postępujący przebieg choroby oraz duża populacja chorych wiążą się nie tylko z coraz nowocześniejszymi i drogimi metodami leczenia, ale także z coraz częstszymi, kolejnymi hospitalizacjami (w Europie wynoszą 29–47% wszystkich hospitalizacji z przyczyn sercowo-naczyniowych)<sup>14</sup>. Koszty związane z prawidłowym zabezpieczeniem chorych z niewydolnością serca połączone są z klasą czynnościową NYHA i wynoszą w Europie Zachodniej od 827 euro (I–II klasa NYHA) do około 14 tys. euro (IV klasa NYHA) w przeciągu roku<sup>15</sup>. Według *American College of Cardiology/American Heart Association (ACC/AHA)* w Stanach Zjednoczonych nakłady finansowe pośrednie oraz bezpośrednie, które zostały przeznaczone w 2009 roku na leczenie osób cierpiących na niewydolność serca, to 37 mld dolarów<sup>16</sup>. Niektórzy autorzy sugerują, że duży odsetek zachorowalności i śmiertelności wśród pacjentów w podeszłym wieku z PNS występuje ze względu na obecność chorób współistniejących<sup>17</sup>.

---

<sup>11</sup> I. Maniecka-Bryła, M. Bryła, P. Bryła et al.: The burden of premature mortality in Poland analysed with the use of standard expected years of life lost. *BMC Public Health*, 2015; 15: 101.

<sup>12</sup> T.M. Rywik, P. Kolodziej, R. Targonski et al.: Characteristics of the heart failure population in Poland: ZOPAN, a multicentre national programme. *Kardiologia Polska*, 2011; 69(1): 24–31.

<sup>13</sup> G.V. Ramani, P.A. Uber, M.R. Mehra: Chronic heart failure: contemporary diagnosis and management. *Mayo Clinic Proceedings*, 2010; 85: 180–195.

<sup>14</sup> U. Dahlstrom: Heart failure clinics: organization development and experiences. *Current Opinion in Cardiology*, 2001; 16(3): 174–179.

<sup>15</sup> A. Szalast, S. Pudełko: Edukacja i jakość życia pacjentów z niewydolnością serca. *Medycyna Rodzinna*, 2014; (2): 74–80.

<sup>16</sup> D. Lloyd-Jones, R. Adams, M. Carnethon et al.: American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee: Heart disease and stroke statistics-2009.

<sup>17</sup> C.C. Lang, D.M. Mancini: Non-cardiac comorbidities in chronic heart failure. *Heart*, 2007; 93(6): 665–671; J.B. Braunstein, G.F. Anderson, G. Gerstenblith et al.: Noncardiac comorbidity increases preventable hospitalizations and mortality among Medicare beneficiaries with chronic heart failure. *Journal of the American College of Cardiology*, 2003; 42: 1226–1233; G. Testa, F. Cacciatore, G. Galizia et al.:

## 1.2. Patofizjologia przewlekłej niewydolności serca

Pierwsze badania i opisy chorych z niewydolnością serca pochodzą już z okresu Hipokratesa. Dopiero jednak w 1628 roku odkrycie i opisanie budowy układu krążenia przez Harveya pozwoliło na hemodynamiczne wyjaśnienie objawów przedmiotowych i podmiotowych obserwowanych w przebiegu niewydolności serca<sup>18</sup>. Koncepcje dotyczące patofizjologii przewlekłej niewydolności serca ewoluowały aż do odkrycia w drugiej dekadzie XX wieku „prawa Franka-Starlinga” wskazującego, iż upośledzenie czynności skurczowej lewej komory serca powoduje przesunięcie krzywej czynności komory na prawo i ku dołowi<sup>19</sup>. W chwili obecnej uważa się, że PNS jest schorzeniem ogólnoustrojowym, którego przyczyną jest uszkodzenie mięśnia sercowego jako „pompy”<sup>20</sup>. Wykazano, że u pacjentów z PNS wydolność fizyczna, mierzona za pomocą szczytowego pochłaniania tlenu ( $VO_{2peak}$ ), jest niezależna od wydolności serca osiągananej na szczycie wysiłku. Co więcej, tolerancja wysiłku fizycznego była całkowicie niezwiązana z parametrami echokardiograficznymi, takimi jak frakcja wyrzutowa, wymiar końcoworozkurczowy lewej komory i skracanie włókien mięśnia sercowego<sup>21</sup>. Im PNS jest bardziej zaawansowana, tym bardziej rośnie obciążenie serca. Serce w fazie przebudowy w wyniku PNS ma zwykle bardziej kulisty kształt, jego lewą komorę cechuje zwiększona objętość końcoworozkurczowa i mniejsza grubość ściany. Zgodnie z prawem Laplace’a każda z tych zmian prowadzi do wzrostu naprężenia w ścianie lewej komory.

Innym powodem jest wzrost oporu obwodowego związany z aktywacją neurohormonalną, jaka towarzyszy PNS<sup>22</sup>. Odkryto, że ograniczenie

---

Charlson Comorbidity Index does not predict long-term mortality in elderly subjects with chronic heart failure. *Age Ageing*, 2009; 38: 734–740.

<sup>18</sup> W. Harvey: *Movement of the Heart and Blood in Animals* (Translated by Franklin KJ). Blackwell, Oxford, 1957.

<sup>19</sup> A. Szalast, S. Pudełko: *op. cit.*

<sup>20</sup> J. Meyers: Principles of exercise prescription for patients with chronic heart failure. *Heart Failure Reviews*, 2008; 13: 61–68.

<sup>21</sup> J.L. Fleg: Improving exercise tolerance in chronic heart failure. *Journal of the American College of Cardiology*, 2008; 51: 1672–1674.

<sup>22</sup> J.N. Cohn, R. Ferrari, N. Sharpe: Cardiac remodelling – concepts and clinical implications: a consensus paper from an international forum on cardiac

wydolności fizycznej występujące u chorych z PNS, niezależnie od czynności skurczowej/rozkurczowej serca, może być wynikiem współistniejących zaburzeń, takich jak: wzmożona aktywacja układu adrenergicznego z jednoczesnym zmniejszeniem aktywności układu cholinergicznego; zwiększona aktywność układu renina–angiotensyna–aldosteron (RAA), edotelin i wazopresyny<sup>23</sup>; aktywacja cytokin prozapalnych: czynnik martwicy nowotworów (TNF), interleukina-1 (IL-1) i interleukina-6 (IL-6); stres oksydacyjny<sup>24</sup>; zaburzona równowaga anaboliczno-kataboliczna<sup>25</sup>.

Początkowo zmianom tym towarzyszą korzystne mechanizmy kompensacyjne. Niemniej w późniejszym okresie wraz z nasilającymi się objawami niewydolności serca, poprzez zwiększenie oporów obwodowych naczyń oraz retencję wody i sodu, powyższe mechanizmy stają się destrukcyjne dla mięśnia sercowego. Mechanizmy te przyczyniły się do powstania hipotezy neurohormonalnej sformułowanej przez Packera<sup>26</sup>. Mówi ona, iż uogólnione pobudzenie neurohormonalne powstające w związku z uszkodzeniem mięśnia sercowego przyczynia się do postępującej przebudowy tegoż mięśnia (*remodeling*), zwielokrotniając objawy niewydolności i na zasadzie błędnego koła powodując progresję choroby. Następstwem jest spadek rzutu serca wyzwalający nerkowe, neurohumoralne i hormonalne mechanizmy kompensacyjne.

Najczęstszą manifestacją kliniczną są duszność, zmęczenie (ograniczające wydolność wysiłkową) oraz retencja płynów prowadząca do

---

remodeling. Behalf of an International Forum on Cardiac Remodeling. Journal of the American College of Cardiology, 2000; 35: 569–582.

<sup>23</sup> A. Tarczykowska, B. Kochański, Ł. Wołowicz et al.: Ocena skuteczności i bezpieczeństwa farmakoterapii inhibitorami aldosteronu w niewydolności serca. 2015; 153–162. [www.pbn.nauka.gov.pl](http://www.pbn.nauka.gov.pl) (dostęp: 01.08.2016).

<sup>24</sup> F. Kosar, Y. Aksoy, G. Ozguntekin et al.: Relationship between cytokines and tumor markers in patients with chronic heart failure. European Heart Journal Failure, 2006; 8: 270–274; M. Reinartz, Z. Ding, U. Flögel et al.: Nitrosative stress leads to protein glutathiolation, increased S-nitrosation, and up-regulation of peroxiredoxins in the heart. The Journal of Biological Chemistry, 2008; 283: 17440–17449.

<sup>25</sup> E.A. Jankowska, B. Biel, J. Majda: Anabolic deficiency in men with chronic heart failure. Prevalence and detrimental impact on survival. Circulation, 2006; 114: 1829–1837.

<sup>26</sup> M. Packer: The neurohormonal hypothesis: a theory to explain the mechanism of disease progression in heart failure. Journal of the American College of Cardiology, 1992; 20: 248–254.

zastoju krwi w krążeniu płucnym i obrzęków obwodowych<sup>27</sup>. Dodatkowo zaburzenia neurohormonalne pociągają za sobą zmiany obwodowe, takie jak: wazokostrykcja naczyń krwionośnych, zmniejszenie ukrwienia tkanek obwodowych i uszkodzenie mięśni szkieletowych, co z kolei pogłębia wymienione objawy<sup>28</sup>. Nie sprzyja to prawidłowej dystrybucji obwodowej tlenu, prowadząc do zmian funkcjonalnych, metabolicznych i morfologicznych w narządach obwodowych.

### 1.3. Strategie leczenia przewlekłej niewydolności serca

Rozpoznanie niewydolności serca jest ustalone na podstawie kryteriów klinicznych i potwierdzone badaniami laboratoryjnymi<sup>29</sup>. Oprócz radiografii konwencjonalnej i tomografii komputerowej badania niewydolności serca obejmują również rezonans magnetyczny, elektrokardiografię, echokardiografię, cewnikowanie serca<sup>30</sup>.

Podstawowym celem leczenia niewydolności serca jest zmniejszenie śmiertelności, poprawa komfortu i długości życia przez zniesienie lub redukcję objawów przedmiotowych i podmiotowych oraz zmniejszenie częstotliwości ponownej hospitalizacji. Pierwszym etapem leczenia powinna być edukacja chorego oraz zmiana stylu życia prowadząca między innymi do: wprowadzenia odpowiedniej diety z ograniczeniem spożywanych płynów i odpowiedniej podaży soli, redukcji masy ciała, zaprzestania palenia papierosów; a następnie – leczenie farmakologiczne.

---

<sup>27</sup> Ibidem.

<sup>28</sup> M.F. Piepoli: Exercise training in chronic heart failure: mechanism and therapies. *Netherlands Heart Journal*, 2013; 21: 85–90.

<sup>29</sup> F. Bursi, S.A. Weston, M.M. Redfield et al.: Systolic and diastolic heart failure in the community. *Journal of the American Medical Association*, 2006; 296: 2209–2216; S. Stewart, K. MacIntyre, S. Capewell et al.: Heart failure and the aging population: an increasing burden in the 21st century? *Heart*, 2003; 89: 49–53.

<sup>30</sup> K. Hogg, K. Swedberg, J. McMurray et al.: Heart failure with preserved left ventricular systolic function; epidemiology, clinical characteristics, and prognosis. *Journal of the American College of Cardiology*, 2004; 43: 317–327.

Kluczową rolę w leczeniu farmakologicznym odgrywają: inhibitory konwertazy angiotensyny (ACE) lub blokery receptora angiotensyny II,  $\beta$ -blokery i antagoniści receptora aldosteronu<sup>31</sup>.

Po zastosowaniu inhibitorów ACE wykazano poprawę objawów PNS, co zmniejszyło liczbę ponownych hospitalizacji i poprawę jakości życia – powinny zatem być wprowadzane, gdy tylko diagnoza PNS zostanie ustalona. Badanie *Cooperative North Scandinavian Enalapril Survival Study* (CONSENSUS), obejmujące pacjentów z ciężką niewydolnością serca, wykazało zmniejszenie śmiertelności o 27%. Z kolei *The Studies of Left Ventricular Dysfunction* (SOLVD) pokazało, że u pacjentów z łagodną i umiarkowaną niewydolnością serca objawy jej zmniejszyły się, a śmiertelność spadła o 16%<sup>32</sup>. Stosowanie inhibitorów ACE u osób starszych może być problemem z powodu zaburzeń czynności nerek. Okazało się jednak, że po inicjacji inhibitorami ACE pogorszenie funkcji czynności nerek u pacjentów z niewydolnością serca nie ma negatywnego wpływu na rokowanie i przeżycie, biorąc pod uwagę korzyści powstałe po zastosowaniu wspomnianych inhibitorów<sup>33</sup>. Z kolei leki blokujące receptory  $\beta$ -adrenergiczne ( $\beta$ -blokery) są niejednorodną grupą leków o charakterze nieselektywnym i selektywnym. Po zastosowaniu metoprololu, karwedilolu i bisoprololu (selektywnych antagonistów receptora  $\beta_1$ -adrenergicznego) wykazano zmniejszenie całkowitej śmiertelności, powtórnych hospitalizacji, jak też zmniejszenie dysfunkcji lewej komory (LVEF 35–40%)<sup>34</sup>.

---

<sup>31</sup> E. De Teresa: Tratamiento diurético de la insuficiencia cardiaca. *Revista Española de Cardiología*, 2007; 7: 34–44.

<sup>32</sup> M.D. Flather, S. Yusuf, L. Kober et al.: Long-term ACE-inhibitor therapy in patients with heart failure or left-ventricular dysfunction: a systematic overview of data from individual patients. ACE-Inhibitor Myocardial Infarction Collaborative Group. *Lancet*, 2000; 355: 1575–1581.

<sup>33</sup> J.M. Testani, S.E. Kimmel's, D.L. Dries et al.: Prognostic importance of early worsening renal function after initiation of angiotensin converting enzyme inhibitor therapy in patients with cardiac dysfunction. *Circulation Heart Failure*, 2011; 6: 685–691.

<sup>34</sup> B.A. Groenning, J.C. Nilsson, L. Sondergaard et al.: Antiremodeling effect on the left ventricle during beta-blockade with metoprolol in the treatment of chronic heart failure. *Journal of the American College of Cardiology*, 2000; 36: 2072–2080; N.G. Bellenger, K. Rajappan, S.L. Rahman: Effect of carvedilol on the left ventricular remodeling in chronic stable heart failure: a cardiovascular magnetic resonance study. *Heart*, 2004; 90: 760–764.

Dane dotyczące klinicznych efektów leczenia PNS potwierdzają dualistyczną koncepcję choroby. Leki działające tylko poprzez poprawę rzutu minutowego serca, pomimo że okresowo poprawiają jakość życia pacjentów, nie zwalniają postępu choroby i nie zmniejszają śmiertelności. Działanie takie mają natomiast blokery receptorów  $\beta$ -adrenergicznych i interwencje antyngiotensynowe i antyaldosteronowe; mimo że są pozbawione bezpośredniego działania hemodynamicznego, to poprzez ingerencję w biologię przebudowy, a także w jej zewnątrzsercowe uwarunkowania zwalniają, a niekiedy okresowo odwracają przebieg PNS. Wyjaśnia to, dlaczego przeciwdziałanie nadmiernej aktywacji neurohormonalnej jest obecnie priorytetowym celem leczenia PNS niezależnie od jej etiologii<sup>35</sup>.

Około połowa zgonów u pacjentów z PNS, zwłaszcza z łagodniejszymi objawami, występuje nagle i nieoczekiwanie, a wiele z nich – jeśli nie większość – jest spowodowanych komorowymi zaburzeniami rytmu serca (podczas gdy pozostałe mogą wynikać z bradykardii i asystolii). Dlatego zapobieganie nagłym zgonom stanowi ważny cel leczenia PNS<sup>36</sup>. W ostatnim czasie skuteczne metody terapeutyczne poprawiły nie tylko wyniki leczenia, ale i przyczyniły się do redukcji liczby hospitalizacji o 30–50%, a także mniejszego, ale istotnego spadku liczby zgonów z powodu PNS<sup>37</sup>.

---

<sup>35</sup> D.L. Mann, M.R. Bristow: Mechanisms and models in heart failure: the biomechanical model and beyond. *Circulation*, 2005; 111: 2837–2849.

<sup>36</sup> D.P. Zipes, A.J. Camm, M. Borggrefe et al.: ACC/AHA/ESC 2006 guidelines for management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death – executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for Management of Patients with Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death) Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association and the Heart Rhythm Society. *European Heart Journal Failure*, 2006; 27: 2099–2140.

<sup>37</sup> S. Stewart, K. MacIntyre, D.J. Hole et al.: More “malignant” than cancer? Five-year survival following a first admission for heart failure. *European Heart Journal Failure*, 2001; 3: 315–322; S. Stewart, I. Ekman, T. Ekman et al.: Population impact of heart failure and the most common forms of cancer: a study of 1 162 309 hospital cases in Sweden (1988 to 2004). *Circulation Cardiovascular Quality and Outcomes*, 2010; 3: 573–580; P.S. Jhund, K. Macintyre, C.R. Simpson: Long-term trends in first



Oprócz optymalnej farmakoterapii z użyciem diuretyku, inhibitora ACE i  $\beta$ -blokeru u każdego chorego z frakcją wyrzutową (EF)  $\leq 35\%$  należy rozważyć zastosowanie wszczepialnego kardiowertera-defibrylatora (*implantable cardioverter-defibrillator* – ICD) zgodnie z przyjętymi wytycznymi, które zostały sformułowane na podstawie wyników badań o akronimach MADIT II (*Multicenter Automatic Defibrillator Implantation Trial II*)<sup>38</sup> i SCD-HeFT (*Sudden Cardiac Death in Heart Failure*)<sup>39</sup>. Chorym z objawową niewydolnością serca (klasa NYHA III i IV), EF  $\leq 35\%$  i QRS  $\geq 120$  ms należy zaproponować terapię resynchronizującą (*cardiac resynchronization therapy* – CRT), która wzbogacona o funkcję defibrylacji (CRT-D) zapewnia równocześnie leczenie niewydolności serca i ochronę przed nagłym zgonem sercowym.

Dokonał się także istotny postęp w rozwoju elektroterapii. Możliwości związane z terapią resynchronizującą, a także implantacją kardiowerterów-defibrylatorów przyczyniły się do dalszego spadku śmiertelności wśród chorych z niewydolnością serca. W tym czasie zaobserwowano również istotny postęp w leczeniu kardiochirurgicznym tej grupy chorych. Do praktyki lekarskiej wprowadzono metody przywracania prawidłowego kształtu lewej komory, jak również rozszerzono systemy mechanicznego wspomaganie lewej komory serca<sup>40</sup>.

McMurray<sup>41</sup> opublikował bardzo klarowne podsumowanie wiedzy o skurczowej niewydolności serca zawierające obecnie zalecany algorytm leczenia chorych ze skurczową niewydolnością serca (ryc. 1).

---

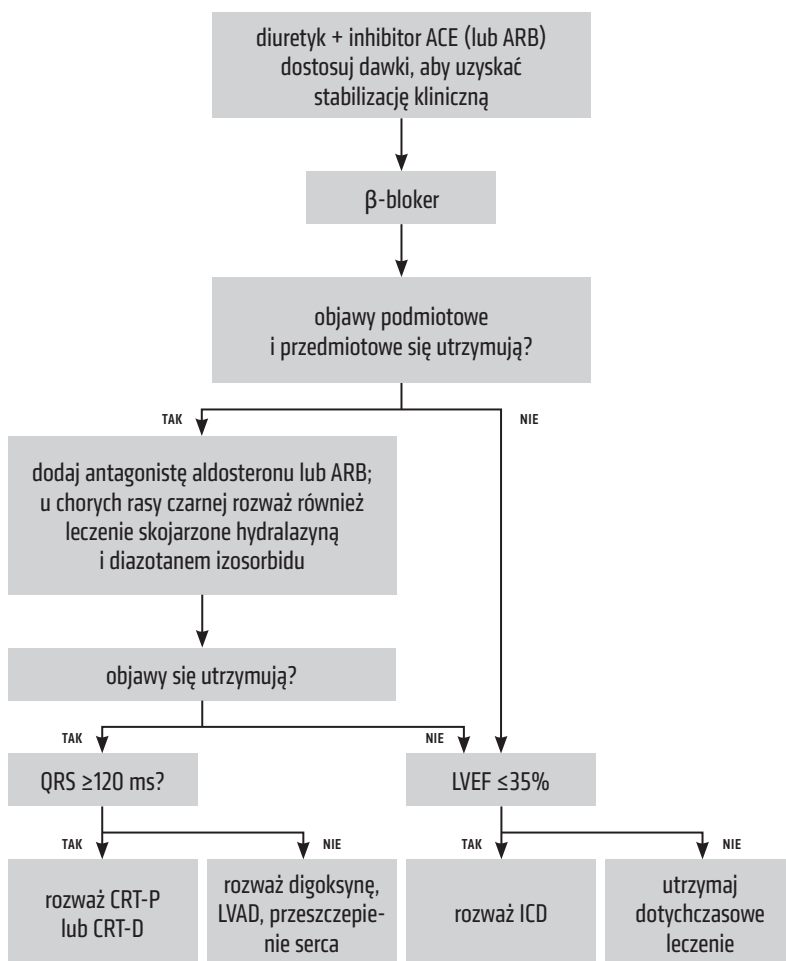
hospitalization for heart failure and subsequent survival between 1986 and 2003: a population study of 5.1 million people. *Circulation*, 2009; 119: 515–520.

<sup>38</sup> A.J. Moss, W. Zareba, W.J. Hall: Prophylactic implantation of a defibrillator in patients with myocardial infarction and reduced ejection fraction. *New England Journal of Medicine*, 2002; 346: 877–883.

<sup>39</sup> G.H. Bardy, K.L. Lee, D.B. Mark: Amiodarone or an implantable cardioverter defibrillator for congestive heart failure. *New England Journal of Medicine*, 2005; 352: 225–237.

<sup>40</sup> L.W. Stevenson, E.A. Rose: Left ventricular assist devices: bridges to transplantation, recovery, and destination for whom? *Circulation*, 2003; 108(25): 3059–3063; R.S. George, M.H. Yacoub, G. Tasca et al.: Hemodynamic and echocardiographic responses to acute interruption of left ventricular assist device support: relevance to assessment of myocardial recovery. *Journal Heart Lung Transplantation*, 2007; 26(10): 967–973.

<sup>41</sup> J.J.V. McMurray: Systolic heart failure. *New England Journal of Medicine*, 2010; 362: 228–238.

Rycina 1. Algorytm leczenia skurczowej niewydolności serca<sup>42</sup>.

ACE – inhibitor konwertazy angiotensyny, ARB – bloker receptora angiotensynowego,  
 QRS – zapis elektrokardiograficzny, CRT-D – terapia resynchronizująca z funkcją defibrylacji,  
 CRT-P – terapia resynchronizująca z funkcją stymulacji, ICD – wszczepialny kardiowerter-defibrylator,  
 LVEF – frakcja wyrzutowa lewej komory serca, LVAD – urządzenie wspomagające czynność lewej  
 komory

<sup>42</sup> Ibidem.

## 1.4. Terapia resynchronizująca w przewlekłej niewydolności serca

Elektrostymulacja serca jest coraz szerzej wykorzystywana jako współczesna metoda leczenia pacjentów kardiologicznych. Rozwijała się bardzo intensywnie począwszy od lat 60. ubiegłego wieku. Funkcje oraz możliwości stymulacji i sterowania były coraz bardziej zaawansowane. W dwóch niezależnych ośrodkach badawczych, w 1994 roku naukowcy Bakker i wsp. w Holandii<sup>43</sup> oraz Cazeau i wsp. we Francji<sup>44</sup>, jako jedni z pierwszych opisali korzystny efekt zastosowania jednoczasowej stymulacji obu komór zsynchronizowanej z czynnością przedsionków u chorych z zaawansowaną, oporną na leczenie farmakologiczne, skurczową niewydolnością lewej komory serca i wydłużonym czasem trwania zespołów QRS.

Jednocześnie koncepcję CRT (*cardiac resynchronization therapy*) opracowali i opatentowali w 1990 roku dr Morton Mowert i dr Mieczysław Mirowski, wynalazcy ICD. CRT polega na zsynchronizowanej ze skurczami przedsionka stymulacji lewej komory, zwykle za pomocą elektrody wprowadzonej do zatoki wieńcowej (czasem umieszczonej nasierdziowo), co pozwala uzyskać lepiej zsynchronizowane skurcze lewej komory. U chorych z niewydolnością serca często stwierdza się upośledzenie czynności lewej komory z nieprawidłową asynchroniczną jej kurczliwością, co przejawia się brakiem równoczesnego skurczu różnych obszarów ściany komory (np. ściany wolnej i przegrody międzykomorowej). Taka asynchronia czynności skurczowej szczególnie często zdarza się u chorych z szerokimi zespołami QRS i z zaburzeniami przewodnictwa śródkomorowego (głównie blok lewej odnogi pęczka Hisa). Przyczynia się ona do mniej wydajnej czynności hemodynamicznej lewej komory, a tym samym zmniejsza rzut serca i nasila czynniki prowadzące do progresji objawów podmiotowych i przedmiotowych niewydolności serca. Zaburzenia przewodnictwa śródkomorowego

---

<sup>43</sup> P.F. Bakker, H. Meijburg, N.L. de Jonge et al.: Beneficial effects of biventricular pacing in congestive heart failure. *Pacing and Clinical Electrophysiology*, 1994; 17: 820.

<sup>44</sup> S. Cazeau, P. Ritter, S. Bakdach et al.: Four chamber pacing in dilated cardiomyopathy. *Pacing and Clinical Electrophysiology*, 1994; 17: 1974–1979.

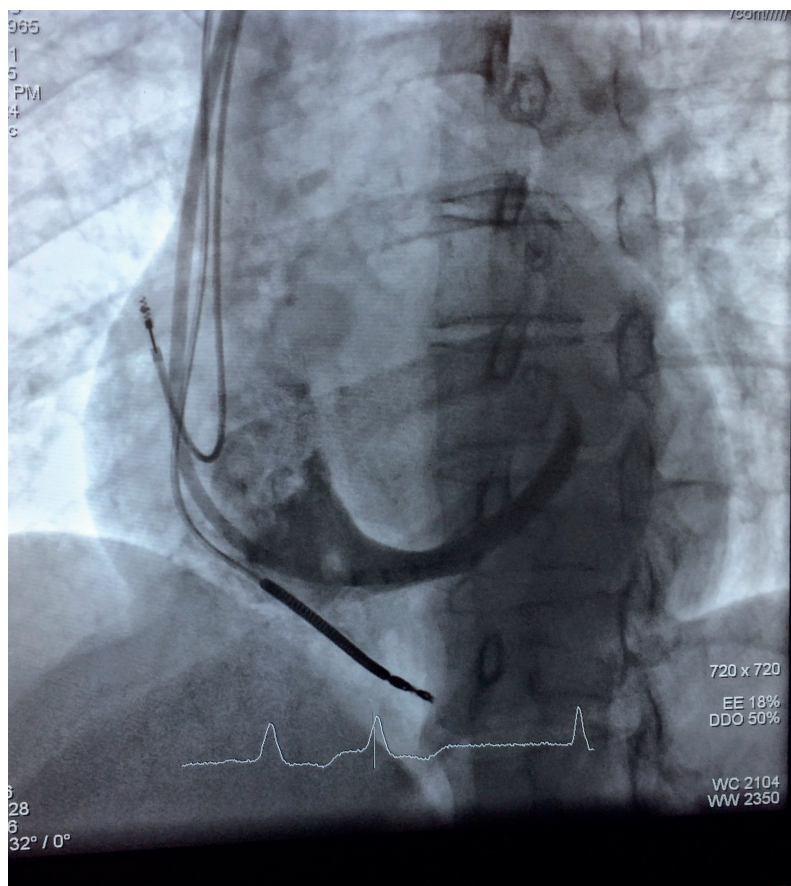
powodują również pogorszenie koordynacji skurczu prawej i lewej komory, zaś stymulacja lewej komory umożliwi skuteczniejszą kontrolę równoczesnej pracy obu komór. CRT pozwala na wczesną aktywację elektryczną mięśnia lewej komory, zmniejsza jej asynchronię i prowadzi do hemodynamicznej poprawy czynności skurczowej i rozkurczowej lewej komory, a równocześnie odciąża prawą komorę<sup>45</sup>.

Każdy wszczepiany układ służący do elektroterapii złożony jest z generatora impulsów połączonego z elektrodą lub elektrodami. Za ich pomocą odbywa się odczyt czynności elektrycznej serca i przekazanie impulsu elektrycznego do mięśnia sercowego. W zależności od celu, jakiemu ma służyć wszczepiony układ, i warunków dla elektrostymulacji u danego pacjenta układ może zawierać jedną, dwie, trzy lub cztery elektrody. Najczęściej wprowadza się je do jam serca przezżylnie i umieszcza się w prawym przedsionku (w celu stymulacji przedsionków), prawej komorze (w celu stymulacji komór od strony prawej komory) i/lub zatoce wieńcowej (w celu stymulacji komór od strony lewej komory). Inną składową to generator impulsów – rozmiarem do kilku centymetrów, w zależności od przeznaczenia i stopnia skomplikowania urządzenia – wewnątrz którego znajdują się: bateria zasilająca układ, układ analizujący rytm serca, układ decydujący o konieczności stymulacji lub dostarczenia terapii w danym momencie i układ generujący impulsy elektryczne.

---

<sup>45</sup> A. Auricchio, C. Stellbrink, S. Sack et al.: Long-term clinical effect of hemodynamically optimized cardiac resynchronization therapy in patients with heart failure and ventricular conduction delay. *Journal of the American College of Cardiology*, 2002; 39: 2026–2033; V. Jeevanantham, J.P. Daubert, W. Zaręba et al.: Cardiac resynchronization therapy in heart failure patients: an update. *Cardiology Journal*, 2009; 16: 197–209; C. Leclercq, S. Walker, C. Linde et al.: Comparative effects of permanent biventricular and right-univentricular pacing in heart failure patients with chronic atrial fibrillation. *European Heart Journal*, 2002; 23: 1780–1787.

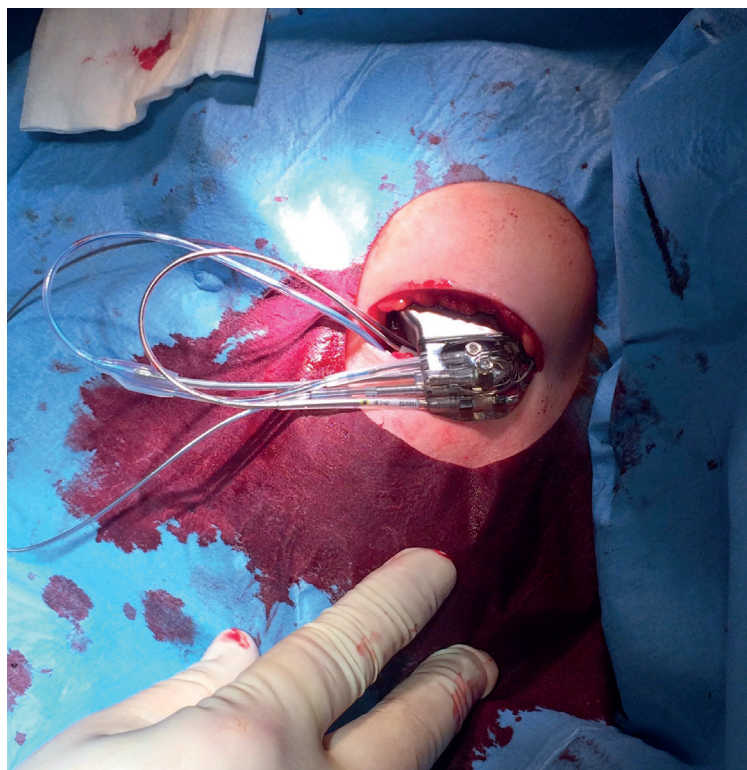
**Rycina 2.** Umieszczenie elektrod CRT-D w badaniu radiologicznym klatki piersiowej.



Zgodnie z zaleceniami ESC elektrokardiolodzy mogą implantować trzy rodzaje kardiowerterów-defibrylatorów. Najczęściej wszczepiane są najprostsze urządzenia, tzw. jednojamowe, w których elektroda znajduje się w prawej komorze. W Polsce stanowią one ponad połowę implantacji. Na drugim miejscu znajdują się defibrylatory dwujamowe, posiadające dwie elektrody. Pierwsza z nich w prawym przedsionku spełnia funkcję stymulującą, natomiast druga, umieszczona w prawej komorze – funkcję defibrylującą. Trzecim, najbardziej złożonym urządzeniem jest połączenie kardiowertera-defibrylatora ze stymulatorem

resynchronizującym. Jest to urządzenie, które nie tylko pozwala zapobiegać tachyarytmom komorowym i je przerywać, lecz również leczy niewydolność serca poprzez poprawę funkcji skurczowej lewej komory.

Rycina 3. Zabieg wszczepiania stymulatora serca.



W celu ułatwienia opisu stymulatorów serca, wyposażonych w szereg funkcji dodatkowych, wprowadzono system kodowania, który został zaakceptowany przez wszystkie Towarzystwa Kardiologiczne (NASPE/BPEG) (*The North American Society of Pacing and Electrophysiology/ British Pacing and Electrophysiology Group*).

- Pierwsza litera kodu opisuje miejsce stymulowanej jamy: może to być przedsionek (litera A – *atrium*), komora (litera V – *ventricle*) lub przedsionek i komora (litera D – *dual*, czyli podwójna jama).

- Druga litera kodu oznacza miejsce, z którego odbierane są impulsy sterujące pracą rozrusznika; stymulator rozpoznaje własny rytm i zachowuje się adekwatnie do sytuacji. Wszystko po to, aby faworyzować własny rytm serca – tak właśnie działają stymulatory na żądanie (ang. *on demand*).
- Trzecia litera kodu wskazuje sposób odpowiedzi na zarejestrowane bodźce o tym, jak zachowa się stymulator, gdy wyczuje (wysteruje) własny rytm serca.
- Czwarta litera kodu opisuje programowalność stymulatora. Używa się jej w zasadzie tylko dla litery R. Literą tą oznacza się typ stymulatora, który potrafi adaptować częstotliwość do danej sytuacji klinicznej. Taki stymulator stosuje się u chorych, którzy nie potrafią sami przyspieszać rytmu i dostosować go do poziomu wysiłku fizycznego. Litera R pochodzi od angielskiego *rate responsive*. Inne litery kodu w tym miejscu to: P – stymulator programowalny zdalnie (*programmable*), M – wieloprogramowalny (*multiprogrammable*), C – komunikujący się (*communicable*).

Trwałość baterii rozruszników jest wystarczająco długa i w zasadzie pozwala rozrusznikowi na pracę nieprzerwanie przez około 10–12 lat. Jest ona bezpośrednio powiązana z trybem pracy stymulatora i jego funkcjami. W stymulatorach jednojamowych stymulator ma zaprogramowaną częstotliwość stymulacji na określonym poziomie, np. 70/min. Oznacza to, że podczas rytmu stymulowanego tętno chorego powinno wynosić co najmniej 70/min („puls stymulowany”) lub ponad tę wartość (rytm własny, który prawidłowo wyłącza stymulator). Należy zwrócić uwagę na fakt, że pomiędzy zaprogramowaną częstotliwością a zmierzoną na elektrokardiogramie występować mogą minimalne różnice, które jednak nie powinny przekraczać 1–2% częstotliwości zaprogramowanej (czyli 0,7–1,4 uderzenia/min). Dopuszczalne jest więc wahanie rytmu stymulowanego w zakresie 68–70/min. Jeżeli jednak u pacjenta zaobserwujemy częstotliwość rytmu stymulowanego znacznie niższą, przekraczającą dozwolone wartości (np. 60/min), oznacza to częściowe wyładowanie baterii (*elective replacement indicator* – ERI). Może wystąpić całkowity brak rytmu stymulowanego przy istotnej bradykardii własnego rytmu rzędu 40–50/min. Wskazuje to na całkowite

wyczerpanie baterii stymulatora i jest pilnym wskazaniem do wymiany rozrusznika (*end of life* – EOL). Dokładny czas trwałości baterii jest jednakże szczegółowo wyliczany i podawany przy każdej kontroli stymulatora<sup>46</sup>.

Nowoczesne stymulatory, a właściwie to już kardiowertery-defibrylatory z funkcją stymulującą, posiadają także funkcję przerywania arytmii, czyli działanie antyarytmiczne. Wszczepiony ICD rozpoznaje groźną arytmie komorową i dostarcza terapię niskoenergetyczną (stymulację najczęściej niewyczuwalną dla pacjenta), a w przypadku jej nieskuteczności – terapię wysokoenergetyczną (tzw. wyładowanie). Najbardziej rozbudowane układy to urządzenia umożliwiające terapię resynchronizującą (CRT, *cardiac resynchronization therapy*) – stymulujące równocześnie lewą i prawą komorę serca, co ma na celu poprawę funkcji skurczowej serca i wydolności fizycznej pacjenta. Często takie układy są dodatkowo wyposażone w funkcję terapii antytachyarytmicznej (układy resynchronizujące z funkcją defibrylacji CRT-D, *cardiac resynchronization therapy – defibrillator*).

Rycina 4. Zdjęcie stymulatora CRT-D.



<sup>46</sup> D. Kozłowski: Podstawowe wiadomości o stymulatorach serca. *Geriatrics*, 2012; 6: 254–263.



## 1.5. Rehabilitacja kardiologiczna u pacjentów po wszczepieniu stymulatora serca, ICD, CRT

Kompleksowa rehabilitacja kardiologiczna (CCR, *comprehensive cardiac rehabilitation*) według współczesnej definicji obejmuje „skoordynowane działania podejmowane w celu zapewnienia chorym z rozpoznaną chorobą sercowo-naczyniową optymalnego zakresu sprawności fizycznej, dobrostanu psychicznego i adaptacji do życia w społeczeństwie. Daje im to szansę na samodzielne funkcjonowanie i poczucie dobrej jakości życia oraz, jeśli to możliwe, usuwa czynniki ryzyka i zmniejsza zaburzenia chorobowe”<sup>47</sup>.

Leczenie groźnych zaburzeń rytmu serca przyczyniło się do znacznego wzrostu liczby pacjentów z implantowanymi urządzeniami do elektroterapii (stymulatorami resynchronizującymi, kardiowerterami-defibrylatorami). Według wytycznych Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego (PTK) dzięki zastosowaniu prawidłowo działającego stymulatora serca, kardiowertera-defibrylatora (ICD) czy urządzenia resynchronizującego (CRT) możliwa jest rehabilitacja chorych pozwalająca na powrót do odpowiedniej sprawności. Pacjenci z niewydolnością serca po implantacji wspomnianych stymulatorów podlegają rehabilitacji na trzech etapach: etap I – szpitalny, etap II – rehabilitacja wczesna w warunkach stacjonarnych, ambulatoryjnych lub domowych, etap III – rehabilitacja ambulatoryjna realizowana w warunkach ścisłego nadzoru (trening kontrolowany) lub w formie rehabilitacji samodzielnej (trening niekontrolowany)<sup>48</sup>.

---

<sup>47</sup> J. Bromboszcz, M. Dendura: Miejsce aktywności fizycznej w programie rehabilitacji kardiologicznej. [w:] Rehabilitacja kardiologiczna. Stosowanie ćwiczeń fizycznych. 2005; 41–57; P. Dylewicz, S. Borowicz-Bieńkowska: Czy rehabilitacja kardiologiczna jest potrzebna w dobie nowoczesnej kardiologii interwencyjnej i kardiologii chirurgicznej? Kardiologia i Torakochirurgia Polska, 2006; 3: 92–95; R. Piotrowicz, P. Dylewicz, A. Jegier et al.: Kompleksowa Rehabilitacja Kardiologiczna. Stanowisko Komisji ds. Opracowania Standardów Rehabilitacji Kardiologicznej Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego. Folia Cardiologica, 2004; 11(A): 1–48.

<sup>48</sup> P. Jankowski, M. Niewada, A. Bochenek et al.: Optymalny model kompleksowej rehabilitacji i prewencji wtórnej. Raport prac z zespołu ekspertów Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego, Kardiologia Polska, 2013; 71, 9: 995–1003.

Zgodnie ze standardami sekcji rehabilitacji Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego (PTK) prawidłowo działający stymulator serca praktycznie nie powinien wpływać na realizację rehabilitacji ruchowej. Zaburzenia stymulacji mogą być jednak niebezpieczne, w związku z czym należy zwrócić szczególną uwagę na: sprawdzenie aktualnych wyników badania parametrów stymulacji, wnikliwy wywiad w kierunku objawów mogących wskazywać na zaburzenia stymulacji (omdlenia, zawroty głowy, napady kołatania serca), wykonanie elektrokardiogramu spoczynkowego, analizę funkcji urządzenia w trakcie wstępnego testu wysiłkowego, analizę funkcji stymulatora w trakcie wykonanego przed rozpoczęciem treningu badania holterowskiego. Należy przy tym pamiętać, że ocena zespołu ST-T u osób ze stymulatorami wykorzystującymi elektrodę komorową jest niewiarygodna zarówno w trakcie stymulacji, jak i w przypadku pojawienia się rytmu spontanicznego.

Powyższe zastrzeżenia nie dotyczą stymulacji generowanej jedynie w przedsionku. U osób ze wszczepionym stymulatorem należy ograniczać ćwiczenia angażujące kończynę górną po stronie wszczepionego stymulatora. Często pojawiającym się problemem w rehabilitacji tej grupy pacjentów jest kwestia zastosowania elektroterapii w leczeniu schorzeń współistniejących, szczególnie narządu ruchu. Aparatura do elektroterapii u pacjentów z rozrusznikiem serca nie może być wykorzystywana bez wcześniejszej konsultacji z lekarzem. W związku z tym u pacjentów z rozrusznikiem serca należy rozważyć możliwość innych, alternatywnych do elektroterapii metod leczenia.

Z powodu lęku przed nasilaniem się arytmii lub w obawie przed wyładowaniem pacjenci ze wszczepionym ICD unikają jakiejkolwiek aktywności fizycznej. Większość pacjentów może jednak być bezpiecznie włączona do programu kontrolowanych treningów fizycznych lub ćwiczyć w warunkach domowych. Efektem zajęć fizycznych w tej grupie pacjentów jest nie tylko poprawa wydolności fizycznej, ale także obniżenie poziomu lęku i depresji.

U pacjentów z ICD trening fizyczny wiąże się najczęściej z umiarkowanym i dużym ryzykiem powikłań. Przed włączeniem do programu treningów fizycznych należy:

- ustalić, jakie były wskazania do ICD;
- zaznajomić się z parametrami ICD;

- określić częstość wyładowań ICD w wywiadzie;
- ustalić zależność występowania zaburzeń rytmu i wyładowań ICD od wysiłku fizycznego;
- ocenić subiektywną tolerancję wysiłku pacjenta;
- wykonać badanie wysiłkowe według następujących zasad:
  - protokół badania wysiłkowego należy dostosować do przewidywanej wydolności pacjenta,
  - badanie wysiłkowe wykonujemy przy czynnym ICD, nie przekraczając częstotliwości rytmu serca o 20 uderzeń/min niższej od progu spełniającego kryteria częstotliwości częstoskurczu komorowego (VT) dla wyładowania ICD lub z wyłączonym ICD do limitu tętna ustalonego zgodnie z obowiązującymi zasadami (patrz odpowiedni rozdział).

Obciążenia treningowe ustala się indywidualnie dla każdego pacjenta. Należy jednak bezwzględnie przestrzegać zasady, iż limit tętna treningowego powinien być o 20 uderzeń/min mniejszy od zaprogramowanej częstotliwości VT, na poziomie której dochodzi do wyładowania ICD.

Do treningów fizycznych nie należy kwalifikować osób:

- do sześciu tygodni od wszczęcia ICD ze względu na ryzyko dyslokacji elektrody,
- w przypadku nieustalonego farmakologicznego leczenia arytmii,
- w przypadku planowanej ablacji,
- u których zwiększyła się częstość wyładowań ICD – wówczas konieczny jest kontakt z lekarzem wszczepiającym lub kontrolującym parametry ICD.

Charakterystyczne problemy pojawiające się w czasie treningów fizycznych u pacjentów z ICD to zaburzenia rytmu związane z wysiłkiem i wywołujące wyładowania ICD, jak również nieprawidłowe wyładowania ICD powiązane z błędną interpretacją sygnałów wewnątrzsercowych – spełnienie kryterium częstotliwości dla rozpoznania VT. Dlatego też u tych pacjentów w czasie sesji treningowych wymagany jest nadzór personelu medycznego oraz stałe monitorowanie EKG i ciśnienia tętniczego. Niezbędnym jest, aby pracownia, w której odbywają się treningi, była wyposażona w aparaturę do resuscytacji

i reanimacji oraz magnes służący do inaktywacji ICD w przypadku nieprawidłowych wyładowań. Zespół nadzorujący treningi powinien mieć możliwość kontaktu z ośrodkiem wszczepiającym i kontrolującym kardiowertery-defibrylatory<sup>49</sup>.

Usprawnianie pacjentów po wszczępieniu stymulatora i konsultacji z lekarzem wykonującym zabieg, którego przebieg jest niepowikłany, może być rozpoczęte już w drugiej dobie po jego zakończeniu. Należy ostrożnie wykonać ćwiczenia kończyny górnej i stawu barkowego po stronie wszczępienia układu stymulującego, pamiętając, by do trzech tygodni ograniczyć ruch wznoszenia ramion powyżej poziomu barków. Pełny zakres ruchu pacjent uzyskuje po kilku do kilkunastu dni po zabiegu z zaleceniami, aby w tym czasie maksymalna częstość skurczów serca nie przekraczała wartości spoczynkowych więcej niż o 20/min. Kolejny etap rehabilitacji odbywa się po opuszczeniu przez pacjenta szpitala, w warunkach ambulatoryjnych lub stacjonarnych, i polega na indywidualnie dobranym treningu fizycznym. Zalecane są programy rehabilitacyjne z trzema treningami w tygodniu, rozpoczynające się przynajmniej 30-minutową rozgrzewką i zakończone równie długimi ćwiczeniami wyciszającymi. Osoby z grupy podwyższonego ryzyka i pacjenci podczas początkowych treningów powinni mieć stosowane treningi interwałowe, a inni – ćwiczenia ciągle<sup>50</sup>.

Najczęściej wykonywane są ćwiczenia wytrzymałościowe na poziomie tlenowym – trening na cykloergometrze rowerowym czy marsze prowadzone na bieżni ruchomej, na stepach lub ze zwiększającym się, kontrolowanym dystansem. Intensywność treningu ustalana jest indywidualnie, na podstawie wykonywanej przed II etapem rehabilitacji elektrokardiograficznej próby wysiłkowej. Limit tętna treningowego powinien być mniejszy o 20 uderzeń na minutę od zaprogramowanej wcześniej częstości częstoskurczu komorowego, przy której dochodzi

---

<sup>49</sup> P. Dylewicz, S. Borowicz-Bieńkowska, I. Przywarska et al.: Ćwiczenia fizyczne w rehabilitacji wybranych grup chorych po leczeniu zabiegowym. [w]: J. Brombosz, P. Dylewicz: Rehabilitacja kardiologiczna. Stosowanie ćwiczeń fizycznych. 2009; 231–240.

<sup>50</sup> J. Pająk, G. Jarosiński, P. Nowak-Majda et al.: Odrębność rehabilitacji kardiologicznej u pacjentów po implantacji kardiowertera-defibrylatora. Wiadomości Lekarskie, 2009; 62(1): 26–29.

do uruchomienia stymulatora. Dla utrzymania prawidłowej wydolności oddechowej pacjentów z CRT-D niezbędna jest systematyczna gimnastyka oddechowa.

Zakres kinezyterapii na II etapie rehabilitacji powinien być uzależniony od wydolności fizycznej pacjenta, a także od stopnia ryzyka wystąpienia powikłań. Wydolność fizyczna i stopień ryzyka są najważniejszymi kryteriami kwalifikacji pacjenta do jednego z dwóch modeli rehabilitacji II etapu – C lub D (tab. I). Etap ten realizowany jest w formie stacjonarnej: ćwiczenia pięć dni w tygodniu, wszystkie treningi nadzorowane medycznie. Każdy pacjent, niezależnie od tolerancji wysiłku, powinien uczestniczyć w codziennych spacerach trwających co najmniej 30–60 minut. Modele ćwiczeń wg Rudnickiego na II etapie rehabilitacji przedstawiono w tabeli I.

Tabela I. Modele ćwiczeń na II etapie rehabilitacji wg Rudnickiego.

Model	Ryzyko	Tolerancja wysiłku	Typy treningu	Częstotliwość	Łączny czas trwania	Intensywność
C	średnie	niska 3–5MET; 50W–75W	Trening wytrzymałościowy o typie interwałowym na cykloergometrze lub bieżni	3–5 dni/tydzień	45 min./dzień	40–50% rezerwy tętna  lub 40–50% obciążenia maksymalnego
	wysokie	dobra ≥6MET; >75W	Zestaw ćwiczeń ogólnousprawniających	5 dni/tydzień		
D	średnie	bardzo niska <3MET; <50W	Ćwiczenia indywidualne	3–5 dni/tydzień	30–45 min./dzień	Poniżej 20% rezerwy tętna  lub poniżej przyspieszenia o 10–15% tętna spoczynkowego
	wysokie	średnia, niska i bardzo niska <6MET; ≤75W		2–3 razy/dzień		

## 1.6. Koncepcja jakości życia

Według definicji ekspertów Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) jakość życia określa „indywidualny sposób postrzegania przez jednostkę jej pozycji życiowej w kontekście kulturowym i systemu wartości,

w którym żyje, oraz w odniesieniu do zadań, oczekiwań i standardów wyznaczonych uwarunkowaniami środowiskowymi<sup>51</sup>.

Jakość życia jest pojęciem wielowymiarowym, polegającym na subiektywnej ocenie czynności życiowych człowieka, takich jak funkcje somatyczne, psychiczne, rodzinne czy społeczne. Termin ten został doprecyzowany przez Schrippera, który odniósł się do stanu zdrowia jako głównego czynnika determinującego jakość życia i wprowadził określenie „jakość życia uwarunkowana stanem zdrowia” (*health-related quality of life*)<sup>52</sup>. W tym znaczeniu jakość życia jest wyznaczona stanem zdrowia, występującymi chorobami oraz naturalnym procesem starzenia się<sup>53</sup>. Od czasu powstania cywilizacji człowiekowi towarzyszy pojęcie jakości życia. Zarówno Platon, jak i Arystoteles zwracali uwagę na znaczenie komponenty psychicznej dla zdrowia człowieka. W różnych koncepcjach filozoficznych jakość życia pojmowano jako dobrostan społeczny pomiędzy sumą wszystkich przyjemności a sumą wszystkich cierpień, jakich człowiek doświadcza w życiu<sup>54</sup>.

Coraz częściej zwraca się uwagę na fakt, że troska o chorego – szczególnie chorego przewlekłe – nie może obejmować tylko jego dobrostan biologiczny, ale powinna także uwzględniać wpływ choroby i leczenia na jego funkcjonowanie w zakresie fizycznym, psychicznym i społecznym. Poznanie punktu widzenia pacjenta pozwala na lepszą komunikację z nim oraz prognozowanie skuteczności leczenia w długim okresie obserwacji.

Pomiaru jakości życia można dokonać za pomocą wieloczynnikowego badania o charakterze jakościowym, które umożliwia ocenę samopoczucia chorego. Jest jednak czasochłonne i kosztowne, w związku

<sup>51</sup> The World Health Organization Quality of Life assessment (WHOQOL): position paper from the World Health Organization. *Social Science and Medicine*, 1995; 41(10): 1403–1409.

<sup>52</sup> H. Schripper, J. Clinch, V. Powell: Quality of life studies: definitions and conceptual issues. [w]: B. Spilker: Quality of life and pharmacoeconomics in clinical trials. Lippincott-Raven, Philadelphia, 1996; 11–24.

<sup>53</sup> B. Tobiasz-Adamczyk: Geneza zdrowia, koncepcja zdrowia i ewolucja pojęcia jakości życia. [w]: K. Kawecka-Jaszcz, M. Klocek, B. Tobiasz-Adamczyk: Jakość życia w chorobach sercowo-naczyniowych. 2006; 9–42.

<sup>54</sup> B. Szyguła-Jurkiewicz, M. Kowalska, M. Mościński: Jakość życia jako element oceny stanu zdrowia i efektywności leczenia chorych ze schorzeniami układu sercowo-naczyniowego. *Folia Cardiologica Excerpta*, 2011; 6(1): 62–71.

z czym rzadko stosowane. Popularnym instrumentem pozwalającym ocenić jakość życia w ujęciu medycznym są różnego rodzaju kwestionariusze w postaci standaryzowanych, punktowanych ankiet. Poprzez pytania w nich zawarte pozwalają one określić problemy wynikające z choroby i stosowanego leczenia w powiązaniu z aktywnością fizyczną, psychiczną i społeczną oraz opisać poglądy chorego na temat stanu swojego zdrowia i subiektywne samopoczucie.

Różnorodność oraz ilość publikowanych kwestionariuszy wskazuje, że nie ma uniwersalnych narzędzi, które mogą zostać powszechnie zastosowane do oceny jakości życia.

Obecnie wykorzystywane kwestionariusze można podzielić na dwie grupy:

- kwestionariusze ogólne (*generic instruments*), które znajdują zastosowanie w różnych jednostkach chorobowych,
- kwestionariusze specyficzne (*disease-specific questionnaire*), czyli przyporządkowane danej jednostce chorobowej lub wykorzystywane tylko w danej grupie pacjentów<sup>55</sup>.

W obrębie kwestionariuszy specyficznych wyróżnia się dwie kolejne grupy:

- dotyczące zjawisk wynikających z samej choroby i oceniające samopoczucie chorego, wpływ choroby na jego stan emocjonalny, stopień nasilenia objawów i występowanie działań ubocznych (*disease specific*),
- dotyczące sfery funkcjonowania chorego w społeczeństwie, np. pełnienia ról społecznych i zawodowych przez chorego, wsparcia społecznego, poczucia kontroli, relacji interpersonalnych, samooceny (*domain specific*)<sup>56</sup>.

W ciągu ostatnich lat powstawały coraz nowsze kwestionariusze służące do oceny jakości życia; do najczęściej stosowanych u pacjentów z niewydolnością serca należą:

- *Short Form Health Survey* (SF-36) – jest to jeden z najpowszechniej stosowanych kwestionariuszy ogólnych. Składa się

---

<sup>55</sup> K. Bąk-Drabik, D. Ziara: Jakość życia w przewlekłej obturacyjnej chorobie płuc. *Pneumonologia i Alergologia Polska*, 2004; 72: 128–133.

<sup>56</sup> Ibidem.

z 36 pytań, które pozwalają opisać osiem obszarów życia: funkcjonowanie fizyczne, funkcjonowanie społeczne, ograniczenie roli w odniesieniu do problemów fizycznych, ograniczenie roli w odniesieniu do problemów emocjonalnych, zdrowie psychiczne, witalność, ból oraz ogólną ocenę stanu zdrowia<sup>57</sup>.

- *Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire (MLHFQ)* – jest to kwestionariusz szczegółowy (specyficzny), składa się z 21 pytań odnoszących się do objawów fizycznych niewydolności serca (duszności, zmęczenia, obrzęków obwodowych, trudności w zasypianiu), psychicznych (lęku, depresji), aktywności fizycznej (chodzenia, wchodzenia po schodach, wykonywania prac domowych, zarobkowania) i seksualnej oraz stosunków społecznych (spędzania czasu z rodziną i przyjaciółmi, utraty kontroli nad własnym życiem). Budowa kwestionariusza pozwala przedstawić, który z czynników ma największy wpływ na jakość życia danego pacjenta, z jednoczesnym uwzględnieniem objawów fizycznych i emocjonalnych<sup>58</sup>.
- *Nottingham Health Profile* – jest to kwestionariusz szczegółowy składający się z dwóch części. Pierwsza część zbudowana jest z 38 krótkich stwierdzeń, które dotyczą sprawności ruchowej, energii życiowej, bólu, zaburzeń snu, reakcji emocjonalnych i izolacji społecznej. W drugiej części pojawiają się pytania dotyczące wpływu aktualnego stanu zdrowia na siedem sfer życia: pracę zarobkową, prace domowe, życie towarzyskie, życie rodzinne, życie seksualne, zainteresowania, hobby oraz wykorzystywanie wolnego czasu. Pacjenci odpowiadają na pytania „tak” lub „nie”. Wyniki są podliczane

---

<sup>57</sup> I. McDowell, C. Newell: *Measuring health. A guide to rating scales and questionnaires*. Second edition. Oxford University Press, New York/Oxford, 1996; 446–456.

<sup>58</sup> W. Toy, D. Burgess, K. Wise et al.: *Comparative responsiveness of short form 12 and Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire in patients with heart failure*. *Journal of Cardiac Failure*, 2000; 6(2): 83–91.



oddzielnie dla każdego z badanych wymiarów w dwóch częściach.

Dostępne badania porównawcze powyższych kwestionariuszy nie wykazują, aby którykolwiek z nich był lepszy pod względem standardowo ocenianych kryteriów: trafności, rzetelności, czułości oraz powtarzalności<sup>59</sup>.

### 1.6.1. JAKOŚĆ ŻYCIA CHORYCH PO WSZCZEPIENIU CRT-D

Jakość życia jest wielowymiarowym pojęciem odnoszącym się do różnych sfer funkcjonowania człowieka. Każdy proces chorobowy wpływa na życie chorego i prowadzi do rozmaitych ograniczeń. Rozwój techniki medycznej pozwolił udoskonalić stymulatory serca, których zadaniem jest ochrona chorego przed utratą przytomności i nagłym zgonem.

Problemy, z jakimi borykają się pacjenci po wszczepieniu stymulatora, są specyficzne i można je podzielić na:

- zaburzenia emocjonalne (zwłaszcza zaburzenia lękowe);
- zaburzenia stosunków rodzinnych;
- ograniczenie aktywności zawodowej, fizycznej i seksualnej;
- problemy wynikające z chorób współistniejących (np. choroby niedokrwiennej serca, niewydolności serca itp.).

Częstym powodem obniżenia u chorych poziomu jakości życia są przeżycia związane z epizodami częstoskurczu komorowego lub migotaniem komór, jak i strach przed ich powrotem oraz aktywacją stymulatora. Przyczynia się do tego nie tylko sam lęk, ale i wycofanie się z czynności zawodowych i aktywności fizycznych życia codziennego. Wielu pacjentów ulega obawom, że wysiłek fizyczny lub stres spowodują u nich nagły wzrost częstości rytmu serca, a w następstwie aktywację urządzenia resynchronizującego, wyzwolenie jednego lub wielu szoków, często z następczą utratą przytomności. Większość z nich może jednak bezpiecznie uczestniczyć w programie kontrolowanych treningów fizycznych czy ćwiczyć w warunkach domowych. W efekcie

---

<sup>59</sup> N.V. Snned, S. Paul, A. VanBakel et al.: Evaluation of 3 quality of life measurement tools in patients with chronic heart failure. *Heart & Lung*, 2001; 30: 332–340.

tego poprawie ulega wydolność fizyczna, jak również obniża się poziom lęku i depresji<sup>60</sup>.

Wielokrotnie przeprowadzano badania oceniające skuteczność terapii resynchronizującej oraz jej wpływ na jakość życia uwarunkowaną stanem zdrowia. W badaniach tych brali udział chorzy z ciężką niewydolnością serca, zwykle w klasie III i IV wg NYHA, z dysfunkcją skurczową lewej komory serca cechującą się niską frakcją wyrzutową – LVEF < 35% oraz szerokimi zespołami QRS pomimo stosowania optymalnej farmakoterapii. Jednym z pierwszych tego typu badań przeprowadzonym w 2002 roku w grupie 67 chorych było badanie MUSTIC<sup>61</sup>. Oceniano w nim jakość życia 29 chorych z PNS w III klasie wg NYHA, z czasem trwania zespołów QRS powyżej 150 ms przy pomocy dwóch kwestionariuszy: *Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire* (kwestionariusz specyficzny dla pacjentów z PNS) oraz *Karolinska Questionnaire* (stosowany u chorych ze stymulacją serca). Istotną poprawę jakości życia stwierdzono zarówno trzy miesiące po wszczęciu układu resynchronizującego, jak i po 12-miesięcznej obserwacji. Pierwsze polskie badania dotyczące jakości życia w grupie chorych z przewlekłą niewydolnością serca leczonych terapią resynchronizującą prowadziła Wójcicka i wsp.<sup>62</sup> w grupie 26 chorych z niewydolnością serca leczonych CRT i stwierdziła znamienne statystycznie poprawę jakości życia w zakresie sfery fizycznej oraz psychospołecznej. Podobne wyniki przedstawił Nowak i wsp.<sup>63</sup> w badaniu z 2008 roku wśród 28 chorych leczonych implantacją stymulatora dwukomorowego. Na podstawie przeprowadzonego kwestionariusza MLHFQ stwierdzono, iż stymulacja dwukomorowa prowadzi do poprawy jakości życia. Poprawa ta ma charakter progresywny, wskazując na

---

<sup>60</sup> J. Pająk, G. Jarośniński, P. Nowak-Majda et al.: op. cit.

<sup>61</sup> C. Linde, C. Leclercq, S. Rex et al.: Long-term benefits of biventricular pacing in congestive heart failure: results from the Multisite Stimulation in cardiomyopathy (MUSTIC) study. *Journal of the American College of Cardiology*, 2002; 40(1): 111–118.

<sup>62</sup> M. Wójcicka, M. Sterlioski, T. Chwyczek et al.: Quality of life in patients undergoing cardiac resynchronisation therapy. *Kardiologia Polska*, 2007; 65(12): 1425–1432.

<sup>63</sup> E. Nowak, A. Dąbrowska-Kugacka, M. Kempa et al.: Cardiac resynchronisation therapy in patients with end-stage heart failure-long-term follow-up. *Kardiologia Polska*, 2008; 66(1): 19–27.

trwały i postępujący w czasie korzystny efekt stymulacji dwukomrowej. Reczek i wsp.<sup>64</sup> uzależniają poziom jakości życia od wieku, wykształcenia, aktywności zawodowej, czasu funkcjonowania ze wszczepionym stymulatorem, obecności chorób współistniejących oraz zakłóceń w funkcjonowaniu stymulatora.

---

<sup>64</sup> A. Reczek, K. Stańczykiewicz-Kudła, T. Brzostek et al.: Jakość życia chorych po wszczepieniu stymulatora serca. *Pielęgniarstwo Chirurgiczne i Angiologiczne*, 2011; 2: 107–113.



## 2. Cele i pytania badawcze

Zasadniczym celem badań była ocena, czy wszczepienie urządzenia resynchronizującego z funkcją defibrylacji (CRT-D) połączone z klasyczną rehabilitacją kardiologiczną wpływa korzystniej na tolerancję wysiłkową i jakość życia pacjentów z przewlekłą niewydolnością serca w porównaniu z samym wszczepieniem CRT-D.

Drugorzędnym celem była ocena wybranych wskaźników hemodynamicznych (frakcja wyrzutowa, wymiar późnoskurczowy i późnorozkurczowy lewej komory serca) po wszczepieniu CRT-D połączonym z rehabilitacją kardiologiczną w porównaniu z samym wszczepieniem CRT-D bez rehabilitacji kardiologicznej.

Postawiono następujące pytania badawcze:

1. Czy rehabilitacja kardiologiczna poprawia tolerancję wysiłkową pacjentów z przewlekłą niewydolnością serca po implantacji urządzenia resynchronizującego z funkcją defibrylacji (CRT-D)?
2. Czy rehabilitacja kardiologiczna poprawia jakość życia pacjentów z przewlekłą niewydolnością serca po implantacji urządzenia resynchronizującego z funkcją defibrylacji (CRT-D)?
3. Czy zabiegi rehabilitacyjne mają wpływ na poprawę kurczliwości lewej komory serca, frakcję wyrzutową i zmniejszenie wymiarów serca ocenianych w badaniu echokardiograficznym (UKG)?

Przyjęto hipotezę, że zasadna jest rehabilitacja kardiologiczna u pacjentów z niewydolnością serca po wszczępieniu urządzenia resynchronizującego z funkcją defibrylacji (CRT-D) ze względu na bezpieczeństwo treningów (mała liczba powikłań typu: nasilenie zaburzeń rytmu, wyładowań CRT-D). Wpływa ona na poprawę tolerancji wysiłkowej i jakość życia chorych z niewydolnością serca przez zwiększenie samodzielności i niezależności w życiu codziennym.

### 3. Metodyka badania oceny wpływu rehabilitacji na pacjentów z CRT-D

#### 3.1. Aspekty formalno-prawne

Praca została zrealizowana w ramach projektu badawczego kontroli pacjentów z implantowanymi CRT-D (terapia resynchronizująca) wdrażanego przez Centrum Badawczo-Rozwojowe (CBR) American Heart of Poland S.A. w Katowicach. Badania były realizowane w Polsko-Amerykańskich Klinikach Serca w X Oddziale Kardiologii Inwazyjnej, Elektrofizjologii i Elektrostymulacji w Tychach oraz w Szpitalu i Sanatorium „Równica” w Ustroniu.

Wszyscy pacjenci włączeni do badania zostali poinformowani o jego celu i wyrazili pisemną zgodę na prowadzenie badań. Brak zgody pozostał bez wpływu na przebieg dalszego procesu terapeutycznego.

Badania uzyskały akceptację Komisji Bioetycznej przy Beskidzkiej Izbie Lekarskiej w Bielsku-Białej bez konieczności składania formalnego wniosku do Komisji Bioetycznej ze względu na to, iż procedury należą do rutynowych procedur wykonywanych w praktyce klinicznej.

#### 3.2. Dane demograficzne i kliniczne

Po spełnieniu kryteriów włączenia i wykluczenia do badania zakwalifikowano 40 pacjentów (36 mężczyzn i 4 kobiety) z przewlekłą stabilną

niewydolnością serca skierowanych na Oddział Kardiologii Inwazyjnej, Elektrofizjologii i Elektrostymulacji Polsko-Amerykańskiej Kliniki Serca w Tychach do implantacji urządzenia resynchronizującego z funkcją defibrylującą (CRT-D), których z randomizowaną kolejnością przydzielono do jednej z dwóch grup badawczych:

- grupy klinicznej (rehabilitowanej) liczącej 20 pacjentów ze wszczepionym CRT-D, rehabilitowanych po wszczepieniu CRT-D w Szpitalu i Sanatorium „Równica” w Ustroniu;
- grupy kontrolnej liczącej 20 pacjentów ze wszczepionym CRT-D niepoddanych zabiegom rehabilitacyjnym.

Badanie ukończyli wszyscy pacjenci. Badane grupy nie różniły się istotnie statystycznie pod względem wieku, wysokości i masy ciała oraz wskaźnika BMI (tab. II).

Tabela II. Charakterystyka badanych osób (średnie±SD).

Zmienna	Grupa kliniczna (n=20)	Grupa kontrolna (n=20)
Płeć (kobiety/mężczyźni)	K:2 / M:18	K:2 / M:18
Wiek [lata]	67,70±9,73	69,20±7,56
Wysokość ciała [m]	1,72±0,59	1,74±0,91
Masa ciała [kg]	83,58±12,33	88,70±17,70
BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	24,28±3,49	25,39±4,47

Zgodnie z protokołem badania leczenie farmakologiczne pacjentów zakwalifikowanych do badania było zoptymalizowane i zgodne z aktualnymi zaleceniami postępowania w niewydolności serca (tab. III)<sup>65</sup>.

Tabela III. Stosowane leczenie farmakologiczne w obu badanych grupach.

Leki	Grupa kliniczna (n=20)	Grupa kontrolna (n=20)
β-blokery	20	20
Antagoniści aldosteronu	17	16
Blokery kanału wapniowego	2	1

<sup>65</sup> Wytyczne ESC dotyczące diagnostyki i leczenia ostrej i przewlekłej niewydolności serca w 2021 roku...



Inhibitory konwertazy	18	17
Iwabradyna	6	2
Sartany	1	2
Diuretyki pętlowe	17	16
Kwas acetylosalicylowy	16	14
Statyny	17	18
Digoksyna	2	2
Leki przeciwzakrzepowe	5	11

### 3.3. Dobór grup badanych pacjentów z PNS

Badaniami zostało objętych 40 pacjentów z przewlekłą niewydolnością serca skierowanych do X Oddziału Kardiologii Inwazyjnej, Elektrofizjologii i Elektrostymulacji Polsko-Amerykańskiej Kliniki Serca w Tychach celem wszczęcia urządzenia resynchronizującego z funkcją defibrylującą (CRT-D).

Wobec pacjentów objętych projektem badawczym zastosowano kryteria włączenia i wykluczenia z eksperymentu, które posłużyły wyselekcjonowaniu jednorodnej grupy chorych, bez wyjątkowych przypadków.

Aby rekrutowana grupa uczestników była jak najbardziej ujednolicona, zastosowano poniższe kryteria włączenia do badań:

1. Wszczepione urządzenie resynchronizujące z funkcją defibrylacji (CRT-D).
2. Niewydolność serca w II lub III klasie NYHA.
3. Frakcja wyrzutowa lewej komory <45%.
4. Wiek 40–75 lat.
5. Zgoda na uczestnictwo w badaniach.

Z kolei kryteriami wykluczenia z badań były:

1. Niewydolność serca w IV klasie NYHA.
2. Niestabilna choroba wieńcowa.
3. Istotne hemodynamicznie zwężenie zastawki aortalnej.
4. Wady zastawkowe wymagające korekcji chirurgicznej.
5. Ostre zapalenie mięśnia sercowego lub osierdzia.
6. Niekontrolowane nadciśnienie tętnicze.
7. Choroba zakrzepowo-zatorowa.

8. Przewlekła obturacyjna choroba płuc (POCHP) w okresie zaostrzenia.
9. Choroby wątroby lub nerek w okresie niewydolności.
10. Powikłania w miejscu wszczęcia urządzenia (zakażenie, odma, krwiak).
11. Brak zgody na udział w badaniu.

### 3.4. Rehabilitacja kardiologiczna badanych pacjentów z PNS

Pacjenci z PNS poddani rehabilitacji kardiologicznej w Szpitalu i Sanatorium „Równica” w Ustroniu – zgodnie ze stanowiskiem Komisji ds. Opracowania Standardów Rehabilitacji Kardiologicznej Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego – na podstawie wyników uzyskanych z próby wysiłkowej zostali zakwalifikowani do jednego z czterech modeli rehabilitacji kardiologicznej (tab. IV). Badani pacjenci wykonywali ćwiczenia wg modelu C przez trzy tygodnie, co było podyktowane warunkami kontraktu zawartego z Narodowym Funduszem Zdrowia (NFZ).

Tabela IV. Modele rehabilitacji kardiologicznej<sup>66</sup>.

Model rehabilitacji kardiologicznej	Obciążenie osiągnięte przez chorego podczas próby wysiłkowej	Program rehabilitacyjny	Odczyt tętna podczas ćwiczeń
A	>100 W >7 MET	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trening wytrzymałościowy ciągły lub interwałowy 3–5 razy w tygodniu,</li> <li>• trening oporowy 2–3 razy w tygodniu,</li> <li>• ćwiczenia ogólnousprawniające 5 dni w tygodniu,</li> <li>• łączny czas trwania wysiłku: 60–90 minut dziennie.</li> </ul>	Intensywność wysiłku 60–80% rezerwy tętna.
B	>75 W >5 MET	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trening wytrzymałościowy ciągły lub interwałowy 3–5 razy w tygodniu,</li> <li>• trening oporowy 2–3 razy w tygodniu,</li> <li>• ćwiczenia ogólnousprawniające 5 dni w tygodniu,</li> <li>• łączny czas trwania: 45–60 minut dziennie.</li> </ul>	Intensywność wysiłku 50–60% rezerwy tętna.

<sup>66</sup> S. Rudnicki: Rehabilitacja w chorobach układu krążenia i po operacjach serca. [w]: A. Kwolek: Rehabilitacja Medyczna, 2013; 359–388.

C	<75 W 3–5 MET	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Trening wytrzymałościowy ciągły lub interwałowy 3–5 razy w tygodniu,</li> <li>· Ćwiczenia ogólnousprawniające przez 5 dni,</li> <li>· łączny czas: 45 minut dziennie.</li> </ul>	Intensywność wysiłku 40–50% rezerwy tętna.
D	<3 MET próba marszowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Ćwiczenia indywidualne,</li> <li>· ćwiczenia oddechowe,</li> <li>· spacer.</li> </ul>	Intensywność wysiłku poniżej 20% rezerwy tętna.

W trakcie rehabilitacji monitorowano bezpieczeństwo stosowanych ćwiczeń. Przed każdą sesją treningową pacjent był oceniany pod kątem stopnia niewydolności serca w porannym badaniu podmiotowym i przedmiotowym, oceniano również masę ciała, częstotliwość rytmu serca i wartości ciśnienia tętniczego. W trakcie ćwiczeń ponownie oceniano częstość akcji serca, ciśnienie tętnicze, ocenę zmęczenia według skali Borga. Podczas treningu rowerowego monitorowano zapis EKG, zwracając szczególną uwagę na ewentualne zaburzenia rytmu, zaburzenia przewodnictwa przedsionkowo-komorowego czy istotne zmiany w zakresie odcinka ST.

## 3.5. Metody badawcze

### 3.5.1. 6-MINUTOWY TEST MARSZOWY

Do oceny tolerancji wysiłkowej przed i po zakończeniu badań zastosowany został test 6-minutowego marszu (6MWT), nazywany „testem korytarzowym”. Test ten wykonywany jest na 20-metrowym korytarzu o płaskiej, równej powierzchni oznaczonym co 3 m. Badani wykonywali marsz w dogodnym dla siebie tempie, najszybciej, jak potrafią, w ciągu sześciu minut. Wynikiem testu był dystans, jaki pacjent przeszedł w założonym czasie w metrach. Test 6-minutowego marszu jest łatwy do zrozumienia i wykonania nawet przez osoby starsze. Dodatkową jego zaletą jest bezpieczeństwo, bez konieczności dodatkowych badań lekarskich, gdyż ryzyko nie jest większe niż w przypadku umiarkowanej aktywności fizycznej.

### 3.5.2. BADANIE ECHOKARDIOGRAFICZNE

Przekłatkowe badania echokardiograficzne zostały wykonane w Pracowni Echokardiografii Polsko-Amerykańskiej Kliniki Serca w Tychach. Badania przeprowadzono przy użyciu aparatu Vivid 4-GE Healthcare wyposażonego w głowicę sektorową o częstotliwości 2,5 MHz, stosując projekcję jednowymiarową M-mode i dwuwymiarową zgodnie z zaleceniami American Society of Echocardiography. Dane były zapisywane na dysku twardym aparatu echokardiograficznego.

Oceniłone zostały następujące wskaźniki:

- LVEF% – frakcja wyrzutowa lewej komory (ang. *Left Ventricular Ejection Fraction*), norma: >50%;
- LVEDD – wymiar końcoworozkurczowy lewej komory (ang. *Left Ventricular End Diastolic Diameter*), norma: 35–57 mm;
- LVESD – wymiar końcowoskurczowy lewej komory (ang. *Left Ventricular End Systolic Diameter*), norma: 27–38 mm.

### 3.5.3. KWESTIONARIUSZ MINNESOTA LIVING WITH HEART FAILURE

Jakość życia u pacjentów w obu badanych grupach, przed wszczęciem CRT-D oraz po, oceniana była za pomocą kwestionariusza *Minnesota Living with Heart Failure* służącego do oceny jakości życia pacjentów z przewlekłą niewydolnością serca. Kwestionariusz był wypełniany samodzielnie przez pacjentów, a niezrozumiałe pytania zostały wytłumaczone. Kwestionariusz Minnesota jest dostępny w polskiej wersji językowej (numer uzyskanej licencji 4258-umn).

Składa się on z 21 pytań odnoszących się do objawów niewydolności serca fizycznych (duszność, zmęczenie, obrzęki obwodowe, trudność w zasypianiu) i psychicznych (lęk, depresja), jak też do aktywności fizycznej (chodzenie, wchodzenie po schodach, wykonywanie prac domowych, zarobkowanie) i seksualnej oraz stosunków społecznych (spędzanie czasu z rodziną i przyjaciółmi, utrata

kontroli nad własnym życiem)<sup>67</sup>. Budowa kwestionariusza pozwala zweryfikować, który z czynników ma największy wpływ na jakość życia danego pacjenta z jednoczesnym uwzględnieniem objawów fizycznych i emocjonalnych<sup>68</sup>.

Odpowiedzi na pytania udzielane są w sześciostopniowej skali Likerta ułożonej w następującym porządku: od braku wpływu na jakość życia (0) do oddziaływania najwyższego (5). Końcowym wynikiem jest suma uzyskanych punktów, która może się wahać od 0 do 105 (tab. V).

Punktacje oznaczają najwyższy i najniższy poziom jakości życia, a odwrotne kodowanie skali powoduje, że im wyższy wynik, tym jakość życia gorsza.

Za kryterium braku poprawy/pogorszenia jakości życia przyjęto różnicę pomiędzy wyjściowymi wartościami sumy uzyskanych punktów kwestionariusza MLHFQ.

**Tabela V.** Interpretacja kwestionariusza *Minnesota Living with Heart Failure* u chorych z PNS<sup>69</sup>.

CZNNIK MLHFQ	ZNACZENIE PUNKTÓW	
	WIĘCEJ PUNKTÓW	MNIEJ PUNKTÓW
FIZYCZNY (8 pytań)	40 – duże ograniczenie w wykonywaniu czynności fizycznych	0 – zdrowie nie ogranicza aktywności fizycznej, nawet wymagającej dużych sił
EMOCJONALNY (5 pytań)	25 – lęk, depresja i uczucie bycia ciężarem dla swojej rodziny	0 – odczuwa spokój przez cały czas
OGÓŁEM (21 pytań)	105 – bardzo duże ograniczenia w wykonywaniu czynności fizycznych, depresja, lęk, zmęczenie, poczucie bycia ciężarem dla otoczenia	0 – nie ma problemów z aktywnością fizyczną, cieszy się życiem

#### 3.5.4. ANALIZA STATYSTYCZNA UZYSKANYCH WYNIKÓW

Do przeprowadzenia analizy statystycznej wykorzystano program *Statistica 10*. Dla zmiennych mierzalnych obliczono średnie arytmetyczne,

<sup>67</sup> J.C. Naveiro-Rilo, D.M. Diez-Juraz, A.R. Blanco et al.: Validation of the Minnesota Living With Heart Failure Questionnaire in Primary Care. *Revista Española de Cardiología*, 2010; 63(12): 1419–1427.

<sup>68</sup> W. Toy, D. Burgess, K. Wise et al.: op. cit.

<sup>69</sup> Ibidem.

odchylenia standardowe oraz zakres zmienności (wartości ekstremalne). Wszystkie badane zmienne typu ilościowego sprawdzono testem Shapiro-Wilka dla ustalenia typu rozkładu. Do porównania wyników pomiędzy grupą kliniczną (poddaną rehabilitacji kardiologicznej) a grupą kontrolną zastosowano nieparametryczny test U Manna-Whitneya dla prób niezależnych. Porównanie wyników przed i po w każdej z grup przeprowadzono za pomocą testu t-Studenta dla prób zależnych. Do wszystkich porównań przyjęto poziom  $\alpha=0,05$  i uzyskane wartości  $p$  zostały zaokrąglone do czwartego miejsca po przecinku<sup>70</sup>.

Badaną próbę pacjentów analizowano z podziałem na grupy zróżnicowane pod względem grupy badanej (kliniczna, czyli rehabilitowana; kontrolna – bez rehabilitacji).

---

<sup>70</sup> A. Łomnicki: Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012; A. Stanisł: Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny. T1. Statystyki podstawowe. Statsoft Polska, 2007.

## 4. Wyniki

### 4.1. 6-minutowy test marszowy

Tolerancję wysiłku fizycznego badano, stosując test 6MWT, w którym oceniano dystans (w metrach) pokonany przez pacjentów z przewlekłą niewydolnością serca w ciągu sześciominutowego marszu.

Przed rozpoczęciem badania średni dystans pokonany przez pacjentów z PNS z grupy klinicznej w teście 6MWT wynosił  $313,0 \pm 110,48$  m, zaś w grupie kontrolnej –  $289,74 \pm 104,06$  m i nie różnił się istotnie statystycznie ( $p=0,996199$ ) między badanymi grupami (tab. VI, ryc. 5).

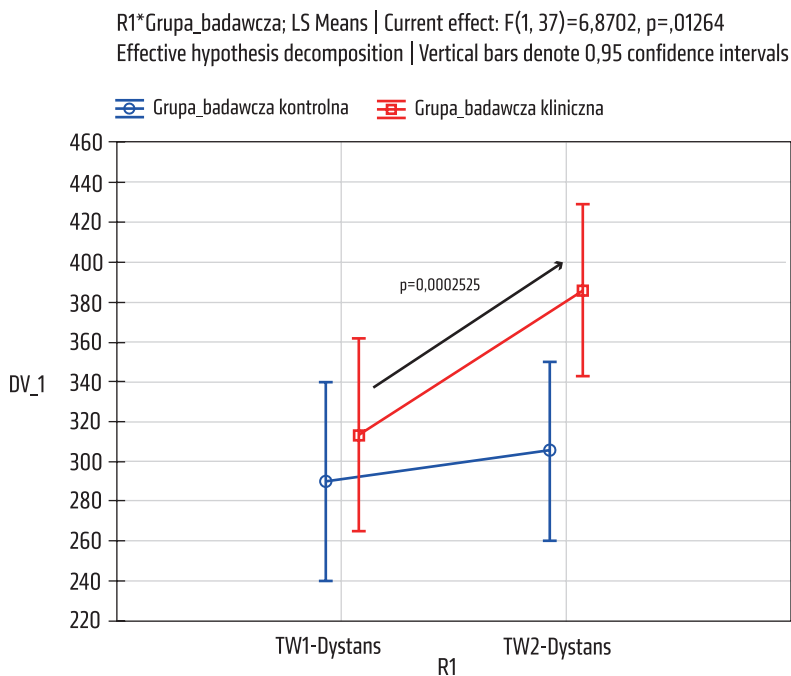
Pod wpływem trzytygodniowej rehabilitacji kardiologicznej u pacjentów po wszczepieniu CRT-D obserwowano znamienne statystycznie ( $p<0,000252$ ) wydłużenie pokonywanego dystansu, który średnio wynosił  $386,05 \pm 108,75$  m. Z kolei w grupie kontrolnej nie obserwowano istotnego wydłużenia pokonanego dystansu w teście 6MWT ( $305,21 \pm 82,46$  m;  $p=0,3044$ ). Wykazano również znamienne wydłużenie pokonanego dystansu w teście 6MWT w grupie klinicznej w porównaniu z grupą kontrolną ( $p=0,028027$ ).

Tabela VI. Wyniki 6-minutowego testu marszowego w obu badanych grupach przed (B) i po (A) zakończeniu eksperymentu (średnia $\pm$ SD).

Zmienna		Grupa kliniczna (n=20)	Grupa kontrolna (n=20)	p
Dystans [m]	B	313,00 $\pm$ 110,48	289,74 $\pm$ 104,06	0,896199
	A	386,05 $\pm$ 108,75*	305,21 $\pm$ 82,46 <sup>NS</sup>	<b>0,028027</b>

\* –  $p \leq 0,000252$  istotność statystyczna w porównaniu z wartościami przed rozpoczęciem badania;  
<sup>NS</sup> – brak istotnych statystycznie różnic między wartościami przed i po zakończeniu badania; B – wyniki przed rozpoczęciem badania; A – wyniki po zakończeniu badania; p – zmiennność statystyczna między badanymi grupami pacjentów z PNS

Rycina 5. Wykres wartości pokonanego dystansu w teście 6MWT między grupami.





## 4.2. Badanie echokardiograficzne serca

Wyniki badania echokardiograficznego (UKG) w badanych grupach rehabilitowanych pacjentów z PNS przedstawiono w tabeli VII i rycinach 6, 7 i 8.

Przed rozpoczęciem badania, jak i po jego zakończeniu nie obserwowano między grupą kliniczną (rehabilitowaną kardiologicznie) a grupą kontrolną istotnych statystycznie różnic w średnich wartościach ocenianych echokardiograficznie wskaźników hemodynamicznych, takich jak frakcja wyrzutowa lewej komory (LVEF), wymiar późnorozkurczowy lewej komory (LVEDD) i późnoskurczowy lewej komory serca (LVESD) (tab. VII, ryc. 6, 7 i 8).

U pacjentów z grupy klinicznej po zakończeniu badania stwierdzono znamienne zwiększenie się średnich wartości LVEF oraz zmniejszenie się średnich wartości LVEDD i LVESD. Z kolei u chorych z grupy kontrolnej wykazano jedynie istotne zwiększenie się średnich wartości LVEF. Nie wykazano natomiast znamienych zmian w średnich wartościach LVEDD i LVESD (tab. VII, ryc. 6, 7 i 8).

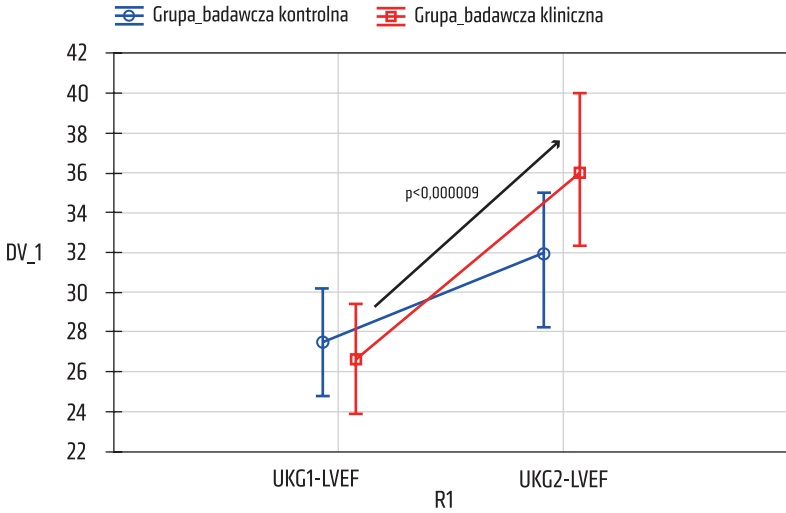
Tabela VII. Wyniki ocenianych wskaźników w badaniu UKG w obu badanych grupach przed (B) i po (A) zakończeniu eksperymentu (średnia±SD).

Zmienna		Grupa kliniczna (n=20)	Grupa kontrolna (n=20)	p
LVEF [%]	B	26,70±5,59	27,55±6,56	0,983324
	A	36,15±9,78*	32,10±6,89****	0,314138
LVEDD [mm]	B	66,55±7,85	62,60±6,63 <sup>NS</sup>	0,292358
	A	63,05±7,62**	61,00±5,66	0,790745
LVESD [mm]	B	55,90±8,07	52,84±9,86 <sup>NS</sup>	0,722377
	A	50,35±9,60***	50,16±8,32	0,999909

\* –  $p \leq 0,000009$  istotność statystyczna w porównaniu z wartościami przed rozpoczęciem badania w grupie klinicznej; \*\* –  $p \leq 0,002789$  istotność statystyczna w porównaniu z wartościami przed rozpoczęciem badania w grupie klinicznej; \*\*\* –  $p \leq 0,000726$  istotność statystyczna w porównaniu z wartościami przed rozpoczęciem badania w grupie klinicznej; \*\*\*\* –  $p \leq 0,007329$  istotność statystyczna w porównaniu z wartościami przed rozpoczęciem badania w grupie kontrolnej; <sup>NS</sup> – brak istotnych statystycznie różnic między wartościami przed i po zakończeniu badania; LVEF – frakcja wyrzutowa lewej komory serca; LVEDD – wymiar późnorozkurczowy lewej komory serca; LVESD – wymiar późnoskurczowy lewej komory serca

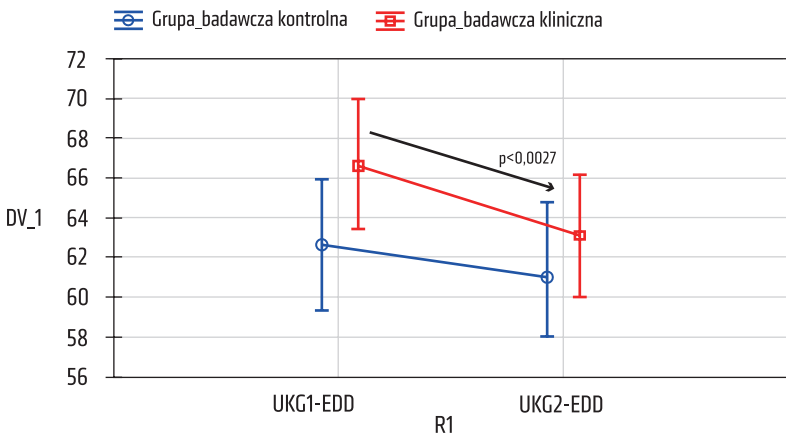
Rycina 6. Wykres średnich wartości LVEF przed i po zakończeniu badania między grupami.

R1\*Grupa\_badawcza; LS Means | Current effect:  $F(1, 38)=5,0078$ ,  $p=,03117$   
 Effective hypothesis decomposition | Vertical bars denote 0,95 confidence intervals

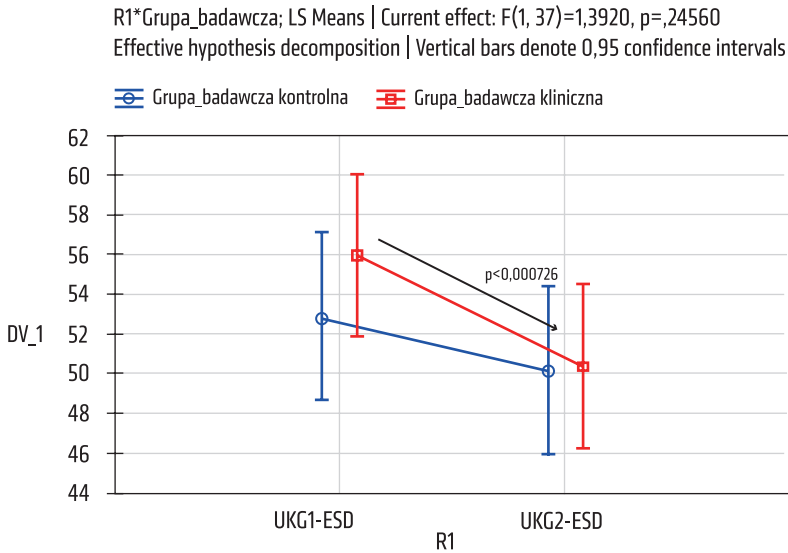


Rycina 7. Wykres średnich wartości LVEDD przed i po zakończeniu badania między grupami.

R1\*Grupa\_badawcza; LS Means | Current effect:  $F(1, 38)=1,3776$ ,  $p=,24782$   
 Effective hypothesis decomposition | Vertical bars denote 0,95 confidence intervals



Rycina 8. Wykres średnich wartości LVESD przed i po zakończeniu badania między grupami.



### 4.3. Jakość życia

Wyniki jakości życia uzyskane za pomocą kwestionariusza specyficznego *Minnesota Living with Heart Failure* (MLHFQ) w obydwu grupach badawczych przed eksperymentem oraz po jego zakończeniu zamieszczono w tabeli VIII i rycinie 9.

Przed badaniem i po jego zakończeniu jakość życia mierzona kwestionariuszem MLHFQ nie różniła się istotnie statystycznie między badanymi grupami pacjentów z PNS ze wszczepionym CRT-D.

Jednakże tylko w grupie klinicznej (rehabilitowanej kardiologicznie) obserwowano znamienne zmniejszenie się średnich wartości uzyskanych w kwestionariuszu MLHFQ, co świadczy o poprawie jakości ich życia.

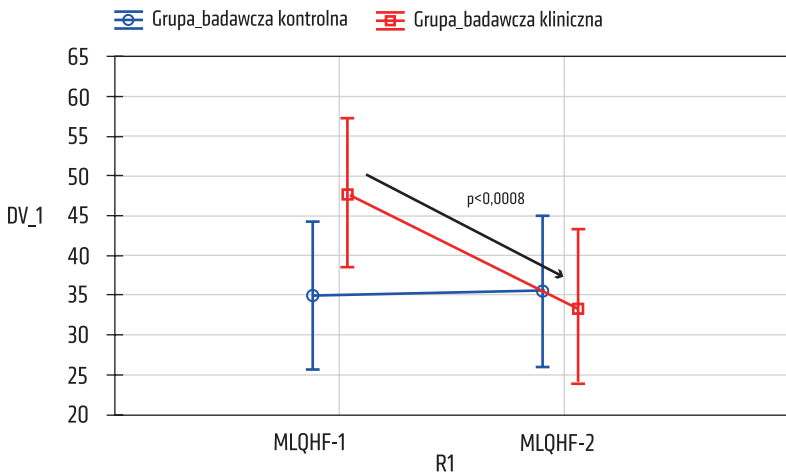
Tabela VIII. Jakość życia oceniana kwestionariuszem *Minnesota Living with Heart Failure* (MLHFQ) w obu badanych grupach przed (B) i po (A) zakończeniu eksperymentu przedstawiona jako wartość bezwzględna (średnia±SD).

Zmienna		Grupa kliniczna (n=20)	Grupa kontrolna (n=20)	p
MLHFQ [pkt]	B	47,80±22,04	34,85±19,25	0,222313
	A	33,45±24,75*	35,40±17,14 <sup>NS</sup>	0,991130

\* –  $p=0,0008$  w porównaniu z wartościami przed rozpoczęciem badania; <sup>NS</sup> – brak istotności statystycznej w porównaniu z wartościami przed rozpoczęciem badania ( $p=0,614945$ )

Rycina 9. Jakość życia oceniana kwestionariuszem MLHFQ przed i po zakończeniu badania w obu grupach.

R1\*Grupa\_badawcza; LS Means | Current effect:  $F(1, 38)=17,059$ ,  $p=,00019$   
Effective hypothesis decomposition | Vertical bars denote 0,95 confidence intervals



## 5. Dyskusja

Na przestrzeni ostatnich 20 lat obserwuje się istotny postęp w diagnostyce i leczeniu chorób układu sercowo-naczyniowego. Następstwem tego zjawiska jest wydłużenie życia pacjentów, a zarazem wzrost grupy chorych z niewydolnością serca, u których rokowanie jest niekorzystne. Rozwój medycyny przyczynił się do wprowadzenia nowoczesnych metod leczenia przewlekłej niewydolności serca, do których należy metoda inwazyjna – terapia resynchronizująca (CRT), polegająca na wszczępieniu rozrusznika serca z jednoczesową stymulacją zarówno prawej, jak i lewej komory serca z zsynchronizowaną czynnością przedsionków.

W 2011 roku średni wskaźnik implantacji CRT w Europie Zachodniej i Środkowej wynosił 140 jednostek na milion mieszkańców; wśród nich 107 urządzeń stanowiły CRT-D, a 33 – urządzenia do terapii resynchronizującej z funkcją stymulatora (CRT-P)<sup>71</sup>.

W publikowanych badaniach klinicznych, takich jak: *Multicenter Automatic Defibrillator Implantation Trial* (MADIT), *Multicenter Automatic Defibrillator Implantation Trial II* (MADIT II), *Antiarrhythmics versus Implantable Defibrillators* (AVID), *Canadian Implantable*

---

<sup>71</sup> M. Brignole, A. Auricchio, G. Baron-Esquivas et al.: Wytyczne ESC dotyczące stymulacji serca i terapii resynchronizującej w 2013 roku, *Kardiologia Polska*, 2013, 71: 133–192.

*Defibrillator Study (CIDS)*, *Multicenter Unstable Tachycardia Trial (MUSTT)*, *Cardiac Arrest Study Hamburg (CASH)* czy *Sudden Cardiac Death/Heart Failure Trial (SCD-HeFT)*, przedstawiono, że terapia resynchronizująca przedłuża życie chorych zarówno przez pierwotną, jak i wtórną prewencję nagłej śmierci sercowej.

Leczenie za pomocą implantacji urządzeń jest jednym z elementów kompleksowej terapii osób ze schorzeniami układu sercowo-naczyniowego oraz początkiem wieloletniej, specjalistycznej opieki. Proces ten staje się coraz istotniejszy dla polskiego środowiska kardiologicznego, gdyż corocznie przybywa kilka tysięcy osób z ICD i CRT. Wzrasta odsetek osób mających wymieniane urządzenia wszczepione wcześniej. W pierwszym dużym badaniu MIRACLE ICD<sup>72</sup> i pierwszej dużej metaanalizie<sup>73</sup> wskazano korzyści uzyskane ze stosowania CRT-D u pacjentów w klasach III/IV według NYHA, z LVEF <35%, QRS ≥120 ms, z konwencjonalnymi wskazaniami do wszczepienia kardiowertera-defibrylatora (ICD).

Rehabilitacja kardiologiczna w grupie pacjentów po wszczepieniu ICD zdaje się nieść wiele korzyści zarówno dla samego chorego i jego rodziny, jak i dla całego systemu opieki zdrowotnej. Opublikowane prace w większości potwierdzają wymierne korzyści płynące z leczenia ruchem i psychoterapii pacjentów z ICD. Wciąż jednak brakuje dużych, wieloośrodkowych, randomizowanych badań klinicznych dowodzących, że kompleksowa rehabilitacja kardiologiczna w korzystny sposób zmienia historię naturalną choroby podstawowej u pacjentów z ICD, którą najczęściej jest niewydolność serca. Ważne jest zatem, by w trakcie kolejnych badań, najlepiej dużych, randomizowanych, wieloośrodkowych prób klinicznych, ustalić jednoznaczne wytyczne co do przeprowadzania programów kompleksowej rehabilitacji kardiologicznej, gdyż

---

<sup>72</sup> W.T. Abraham, J.B. Young, A.R. Leon: Effects of cardiac resynchronization on disease progression in patients with left ventricular systolic dysfunction, an indication for an implantable cardioverter-defibrillator, and mildly symptomatic chronic heart failure. *Circulation*, 2004; 110: 2864–2868.

<sup>73</sup> S.K. Lam, A. Owen: Combined resynchronisation and implantable defibrillator therapy in left ventricular dysfunction: Bayesian network meta-analysis of randomised controlled trials. *British Medical Journal*, 2007; 335: 925.

nadal brakuje powszechnie przyjętych zasad postępowania rehabilitacyjnego w tej populacji.

Także w dostępnym piśmiennictwie rzadko spotyka się prace, których celem byłaby ocena wpływu rehabilitacji kardiologicznej na tolerancję wysiłkową oraz jakość życia pacjentów z przewlekłą niewydolnością serca po wszczęciu urządzenia resynchronizującego. Rzadko również poddaje się badaniom grupę pacjentów, która w ogóle nie uczestniczyła w jakimkolwiek programie rehabilitacyjnym, co niewątpliwie pozwoliłoby na wnikliwszą analizę problematyki podjętej w niniejszej pracy.

Mimo postępu, jak i dostępności metod obrazowych, takich jak rezonans magnetyczny lub tomografia komputerowa, badanie echokardiograficzne pozostaje wciąż jednym z najpowszechniejszych badań diagnostycznych jam i struktur serca. Jest także cennym narzędziem diagnostycznym w zakresie oceny funkcji lewej komory oraz zaburzeń jej kurczliwości. Cechuje je wysoka trafność diagnostyczna oraz bezpieczeństwo. Echokardiografia uważana jest za bardzo istotne klinicznie, nieinwazyjne badanie struktur i funkcji serca<sup>74</sup>. Pomimo rozwoju technologicznego i wprowadzenia m.in. echokardiografii trójwymiarowej (3D) czy tkankowej echokardiografii doplerowskiej standardowe badanie dwuwymiarowe (2D) nadal pozostaje podstawowym narzędziem wykorzystywanym m.in. do oceny globalnej i regionalnej funkcji skurczowej lewej komory i wielkości serca<sup>75</sup>. Badanie echokardiograficzne powinno poprzedzać kwalifikację do rehabilitacji kardiologicznej ze względu na nieinwazyjność oceny ważnych parametrów wpływających na bezpieczeństwo jej przebiegu (jak frakcja wyrzutowa lewej komory serca czy wskaźniki zaburzenia ciśnień i przepływu krwi w obrębie jam mięśnia sercowego)<sup>76</sup>.

---

<sup>74</sup> M. Tendera, M. Sosnowski: Podstawy rozpoznawania chorób serca. [w]: T. Mandrecki: Kardiologia. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2005; 19–81.

<sup>75</sup> J.K. Oh, J.B. Seward, A.J. Tajik: Ocena funkcji skurczowej i wielkości jam serca. [w]: J.D. Kasprzak: Podręcznik echokardiografii. MediPage, 2008; 115–126.

<sup>76</sup> M. Tendera, M. Sosnowski: op. cit.

Opublikowane metaanalizy<sup>77</sup> świadczą, że najskuteczniejszą opcją dla pacjentów z PNS i niską frakcją wyrzutową lewej komory (LVEF) jest CRT-D. W badaniu COMPANION stosowanie CRT-D zmniejszyło występowanie złożonego punktu końcowego uwzględniającego śmiertelność całkowitą i ponowną hospitalizację z powodu CHF o 35–40%, co wynikało przede wszystkim ze zmniejszenia o 76% częstości hospitalizacji<sup>78</sup>.

Liczne publikacje przedstawiły korzyści z zastosowania urządzeń resynchronizujących z funkcją defibrylacji. Przypuszcza się, że rehabilitacja kardiologiczna może je dodatkowo poszerzyć, jak u innych chorych z niewydolnością serca<sup>79</sup>. Brak jednak danych z randomizowanych, kontrolowanych badań dotyczących fizjoterapii pacjentów leczonych stymulacją resynchronizującą. Możemy zaobserwować jednostkowe doniesienia o zindywidualizowanych, kontrolowanych treningach w tej grupie pacjentów. Patwala i wsp. po przeprowadzeniu trzymiesięcznych treningów w grupie CRT zaobserwowali poprawę szczytowego

---

<sup>77</sup> M. Rivero-Ayerza, D.A. Theuns, H.M. Garcia-Garcia et al.: Effects of cardiac resynchronization therapy on overall mortality and mode of death: a meta-analysis of randomized controlled trials. *European Heart Journal*, 2006; 27: 2682–2688; D.J. Bradley, E.A. Bradley, K.L. Baughman: Cardiac resynchronization and death from progressive heart failure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *JAMA*, 2003; 289: 730–740; F.A. McAlister, J.A. Ezekowitz, N. Wiebe: Systematic review: cardiac resynchronization in patients with symptomatic heart failure. *Annals of Internal Medicine*, 2004; 141: 381–390.

<sup>78</sup> M.R. Bristow, L.A. Saxon, J. Boehmer: Cardiac-resynchronization therapy with or without an implantable defibrillator in advanced chronic heart failure. *New England Journal of Medicine*, 2004; 350: 2140–2150.

<sup>79</sup> W. Abraham, W. Fisher, A. Smith et al.: Long-term improvement in functional status, quality of life, and exercise capacity with cardiac resynchronization therapy: the Miracle trial experience. *Journal of the American College of Cardiology*, 2002; 39: 159; C. Patwala, P. Woods, L. Sharp et al.: Maximizing patient benefit from cardiac resynchronization therapy with the addition of structured exercise training. A randomized controlled study. *Journal of the American College of Cardiology*, 2009; 53: 2332–2339; S. Higgins, J. Hummel, I.K. Niazi et al.: Cardiac resynchronization therapy for the treatment of heart failure in patients with intraventricular conduction delay and malignant ventricular tachyarrhythmias. *Journal of the American College of Cardiology*, 2003; 42(8): 1454–1459; D. Schlosshan, D. Barker, C. Pepper et al.: CRT improves the exercise capacity and functional reserve of the failing heart through enhancing the cardiac flow- and pressure-generating capacity. *European Journal of Heart Failure*, 2006; 8(5): 515–521.



pochłaniania tlenu oraz jakości życia<sup>80</sup>. Conraads V. i wsp. obserwowali dwie grupy po wszczępieniu CRT, jedną z nich (8 osób) włączyli do ćwiczeń i analizowali wpływ treningów wytrzymałościowych na wydolność fizyczną. Zaobserwowali zwiększenie uzyskanego obciążenia i frakcji wyrzutowej lewej komory w obu badanych grupach. Poprawa w grupie ćwiczących była statystycznie większa niż w grupie kontrolnej. Ośmiotygodniowym treningom poddano także 15 pacjentów z CRT, u których Belardinelli i wsp. zaobserwowali znamienne większą poprawę  $VO_{2peak}$  w porównaniu do grupy kontrolnej<sup>81</sup>. Ashis i wsp. przeprowadzili z kolei sześciomiesięczny program rehabilitacji u 25 chorych po implantacji CRT, w III i IV klasie NYHA, z frakcją wyrzutową lewej komory LVEF <35%. Stwierdzili poprawę klasy NYHA, czasu wysiłku oraz rezerwy sercowej<sup>82</sup>.

Dane uzyskane w dużych badaniach klinicznych, takich jak CARE-HF czy PATH-CHF, przeprowadzanych w czasie 6–12 miesięcy przy realizacji wszczępienia CRT, wskazują na zmniejszenie objawów PNS (redukcja w klasie NYHA o 0,5–0,8 pkt) oraz poprawę wydolności fizycznej ocenianej testem 6MWT (średnio o około 20%)<sup>83</sup>.

W badaniach własnych wykazałam, że pod wpływem trzytygodniowej rehabilitacji kardiologicznej u pacjentów po wszczępieniu CRT-D obserwowano znamienne statystycznie ( $p < 0,000252$ ) wydłużenie pokonywanego dystansu, który średnio wynosił  $386,05 \pm 108,75$  m. Z kolei

<sup>80</sup> C. Patwala, P. Woods, L. Sharp et al.: op. cit.

<sup>81</sup> R. Belardinelli, F. Capestro, A. Misiani: Moderate exercise training improves functional capacity, quality of live, and endothelium-dependent vasodilation in chronic heart failure patients with implantable cardioverter defibrillators and cardiac resynchronization therapy. *The European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*, 2006; 13(5): 818–825.

<sup>82</sup> C. Patwala, P. Woods, L. Sharp et al.: op. cit.

<sup>83</sup> J.G.F. Cleland, J.C. Daubert, E. Erdmann et al.: On behalf of the CARE-HF Study Investigators: Longer-term effects of cardiac resynchronization therapy on mortality in heart failure – the Cardiac Resynchronization-Heart Failure (CARE-HF) trial extension phase. *European Heart Journal*, 2006; 27: 1928–1932; L.A. Pires, W.T. Abraham, J.B. Young et al.: MIRACLE and MIRACLE-ICD Investigators. Clinical predictors and timing of New York Heart Association class improvement with cardiac resynchronization therapy in patients with advanced chronic heart failure: results from the Multicenter InSync Randomized Clinical Evaluation (MIRACLE) and Multicenter InSync ICD Randomized Clinical Evaluation (MIRACLE-ICD) trials. *American Heart Journal*, 2006; 151: 837–843.

w grupie kontrolnej nie obserwowano istotnego wydłużenia pokonanego dystansu w teście 6MWT ( $305,21 \pm 82,46$  m;  $p=0,3044$ ). Wykazano również znamienne wydłużenie pokonanego dystansu w teście 6MWT w grupie klinicznej w porównaniu z grupą kontrolną ( $p=0,028027$ ).

Sadeghi i wsp.<sup>84</sup> dokonali analizy wpływu ośmiotygodniowego programu rehabilitacji kardiologicznej u 70 pacjentów z dysfunkcją lewej komory serca. Autorzy analizowali m.in. zmiany wskaźników LVEF, LVESD i LVEDD. Wykazano, iż wartość LVEF wzrosła istotnie z 45,14 do 50,44% ( $p<0,001$ ). Nie stwierdzono natomiast istotnej zmiany w parametrach LVEDD (54,63 vs 53,86 mm) i LVESD (38,91 vs 38,09 mm) po programie rehabilitacji. Z tego też względu autorzy wnioskują, iż trening fizyczny u pacjentów z dysfunkcją komory mięśnia sercowego może mieć korzystny wpływ na czynność serca, jednocześnie bez niekorzystnego oddziaływania na przebudowę lewej komory i powodowania poważnych powikłań kardiologicznych. Podobne rezultaty otrzymali Nowak i wsp.<sup>85</sup>, którzy po okresie sześciomiesięcznej obserwacji odnotowali istotny wzrost frakcji wyrzutowej lewej komory serca (51,64 vs 52,45%,  $p<0,02$ ) oraz brak znaczących zmian we wskaźnikach LVEDD (51,10 vs 51,35 mm) i LVESD (34,93 vs 34,33 mm).

Kierunek zmian obserwowanych przez wspomnianych autorów jest zbliżony z wynikami uzyskanymi w badaniach własnych, w których wskaźniki hemodynamiczne, takie jak LVEDD ( $p=0,218559$ ) i LVESD ( $p=0,21832$ ), nie różniły się istotnie w grupie po wszczępieniu CRT-D bez rehabilitacji, natomiast u pacjentów z CRT-D poddanych usprawnianiu zaobserwowano znaczące statystycznie zmiany we wskaźnikach LVEF ( $p=0,000009$ ), LVEDD ( $p=0,002789$ ) i LVESD ( $p=0,000726$ ).

---

<sup>84</sup> M. Sadeghi, M. Garakyaraghi, M. Khosravi et al.: The impacts of cardiac rehabilitation program on echocardiographic parameters in coronary artery disease patients with left ventricular dysfunction. *Cardiology Research and Practice*, 2013. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/201713> (dostęp: 01.06.2016).

<sup>85</sup> Z. Nowak, M. Plewa, M. Skowron et al.: Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire as an additional tool in clinical assessment of patients undergoing Percutaneous Coronary Interventions. *Journal of Human Kinetics*, 2010; 23: 79–87.

Kikkenborg Berg i wsp.<sup>86</sup> w trzyletnich badaniach *The Copenhagen Outpatient Programme – implantable cardioverter defibrillator (COPE-ICD)* stwierdziła istotne różnice na korzyść grupy rehabilitacyjnej dla wydolności fizycznej i ogólnego zdrowia psychicznego. Do badania włączono pacjentów ze wszczepionymi kardiowerterami-defibrylatorami w randomizowanym, kontrolowanym badaniu osób poddanych rehabilitacji. Celem pracy było również zbadanie odległych skutków dla zdrowia oraz kosztów związanych z realizacją programu rehabilitacji. Na korzyść grupy rehabilitowanej przemawiało obniżenie kosztów bezpośrednich leczenia.

U 192 pacjentów po wszczepieniu kardiowertera i przeprowadzonym planie rehabilitacyjnym Coulton i wsp.<sup>87</sup> oceniali parametry: jakości życia poprzez zastosowanie *Short Form Health Survey (SF-12)*, poziomu niepokoju i depresji przy pomocy *Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)* czy ograniczenia aktywności przy użyciu *The Seattle Angina Questionnaire (SAQ)*. Po sześciu miesiącach od zabiegu grupa interwencyjna miała lepsze parametry dotyczące zdrowia fizycznego (37,83 vs 34,24;  $p < 0,01$ ), mniej ograniczeń w aktywności fizycznej (34,02 vs 31,72;  $p = 0,04$ ), większą redukcję odsetka pacjentów ze stanami lękowymi (21% vs 13%;  $p = 0,60$ ) i depresją (13% vs 2%;  $p = 0,30$ ), więcej planowanych badań EKG (89% vs 66%;  $p = 0,04$ ) i 50% mniej nieplanowanych ponownych przyjęć do szpitala (11% vs. 22%;  $p < 0,01$ ). Zatem plan rehabilitacyjny służący poprawie jakości życia zmniejszył istotnie częstość dyskomfortu psychicznego i znacznie zmniejszył remisje.

Zeitler i wsp.<sup>88</sup> w randomizowanym badaniu 2331 pacjentów z niewydolnością serca (HF) i LVEF  $\leq 35\%$  starali się ustalić, czy wyniki

<sup>86</sup> S. Kikkenborg Berg, A. Zwisler, M. Bjerrum Koch et al.: Implantable cardioverter defibrillator specific rehabilitation improves health cost outcomes: Findings from the COPE-ICD randomized controlled trial. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 2015; 47: 267–272.

<sup>87</sup> S. Coulton, D.J. Frizelle, G. Kaye et al.: A brief cognitive behavioural pre-implantation and rehabilitation programme for patients receiving an implantable cardioverter-defibrillator improves physical health and reduces psychological morbidity and unplanned readmissions. *Heart*, 2009; 95(1): 63–69.

<sup>88</sup> E.P. Zeitler, J.P. Piccini, A.S. Hellkamp et al.: Exercise training and pacing status in patients with heart failure: Results from HF-ACTION. *Journal of Cardiac Failure*, 2015; 21(1): 60–67.

treningu fizycznego w HF różnią się od siebie zależnie od rodzaju wszczepionego stymulatora. Poddanych treningowi fizycznemu (HF-ACTION) 1118 pacjentów (48%) miało wszczepione rozruszniki: 683 do prawej komory, a 435 do obu komór. Pacjenci z urządzeniami stymulacji byli starsi i mieli niższą  $VO_{2peak}$  ( $p < 0.01$  dla wszystkich).  $VO_{2peak}$  poprawiła się podobnie po rehabilitacji w grupach bez urządzeń stymulujących. Ważnym aspektem jest fakt, iż zgon z jakiegokolwiek przyczyny lub hospitalizacji został zredukowany jedynie u pacjentów randomizowanych do ćwiczeń bez urządzenia. Uznano, że trening fizyczny u pacjentów z HF i wszczepionym urządzeniem stymulującym jest bezpieczny i nie prowadzi do zwiększonej śmiertelności lub hospitalizacji. Poza tym poprawa wydolności wysiłkowej i jakość życia mierzona kwestionariuszem *Health-Related Quality of Life* (HRQoL) są generalnie podobne w grupach pacjentów ze wszczepionym urządzeniem i bez niego. Dane zbiorcze osób z HF wskazują, że korzystne działanie wykonywanego treningu obserwowane u pacjentów bez urządzenia może być obniżone u pacjentów ze wszczepionymi urządzeniami. W szczególności to ostatnie stwierdzenie nadaje się do przyszłej analizy potencjalnych interakcji ze wszczepionymi urządzeniami, stymulacji komorowej i tolerancji wysiłku u chorych z HF.

Na podstawie przeglądu aktualnej literatury skupiającej się na bezpieczeństwie, efektach treningu fizycznego i wpływie programu na stan psychiczny u pacjentów poddanych rehabilitacji kardiologicznej po wszczepionych kardiowerterach-defibrylatorach Isaksen i wsp.<sup>89</sup> stwierdzili, że rehabilitacja kardiologiczna u powyższych pacjentów wydaje się bezpieczna i nie jest związana ze zwiększonym ryzykiem wystąpienia wstrząsów. Trening fizyczny poprawia wydolność tlenową u pacjentów z ICD, natomiast skutki lęku, depresji i jakość życia są nadal przedmiotem dyskusji.

Jednym z najważniejszych elementów w opiece nad pacjentami z niewydolnością serca i wszczepionym układem stymulującym jest

---

<sup>89</sup> K. Isaksen, I.M. Morken, P.S. Munk et al.: Exercise training and cardiac rehabilitation in patients with implantable cardioverter defibrillators: a review of current literature focusing on safety, effects of exercise training, and the psychological impact of programme participation. *European Journal of Preventive Cardiology*, 2012; 19(4): 804–812.

jego stała kontrola, częsta ocena stanu klinicznego chorego, a także indywidualne dostosowanie terapii. Dzięki rozwojowi technologii możliwe jest zdalne codzienne monitorowanie kardiowerterów przy użyciu systemów do teletransmisji oraz wykorzystanie pozyskanych drogą telemetryczną danych w planowaniu postępowania klinicznego u pacjentów z niewydolnością serca i wszczepionym CRT-D. Liberska i wsp.<sup>90</sup> wykazali, że zdalny monitoring urządzeń wszczepialnych jest bezpieczną, efektywną i skuteczną metodą kontroli osób ze wszczepionym CRT-D. Jego zastosowanie u chorych z objawową niewydolnością serca leczonych za pomocą CRT-D umożliwia wczesne wykrywanie nieprawidłowości technicznych i efektywne kontrolowanie istotnych parametrów klinicznych umożliwiających optymalizację oraz wdrażanie adekwatnych terapii. Codzienny monitoring licznej grupy pacjentów z niewydolnością serca pozwala na wyselekcjonowanie chorych wysokiego ryzyka wymagających pilnej interwencji.

Zagadnienie jakości życia jest nieodłącznie wpisane w medycynę humanistyczną oraz postrzeganie pacjenta przez pryzmat jego zdrowia i choroby. Zmiany w stanie klinicznym pacjenta, redukcja bólu i objawów choroby następują pod wpływem zastosowania danej metody terapeutycznej. Bardzo często oprócz poprawy fizycznej u pacjenta pod wpływem zastosowanej terapii następują zmiany w zakresie jakości życia. Istotne jest dokonywanie pomiarów jakości życia w celu określenia czynników na nią wpływających i dokonania oceny stanu pacjenta na podstawie danych z różnych dziedzin jego życia. Należy jednak podkreślić fakt, że dokonana przez pacjenta ocena jest subiektywna i bardzo często oszacowanie swojego stanu zdrowia jest różne od oceny dokonanej przez lekarza. Pomimo to taka analiza pozwala postrzegać pacjenta jako partnera w procesie leczenia i dostarcza informacji przydatnych do przygotowania zindywidualizowanego, skutecznego i kompleksowego procesu leczenia. Patrząc obiektywnie na sytuację danego pacjenta, można ocenić ją na dwa sposoby: jako korzystną lub niekorzystną ze względu na stan zdrowia chorego oraz szeroko pojęte

---

<sup>90</sup> A. Liberska, O. Kowalski, M. Mazurek et al.: Day by day telemetric care of patients treated with cardiac resynchronisation therapy: first Polish experience. *Kardiologia Polska*, 2016; 74, 8: 741–748.

jego funkcjonowanie (fizyczne, społeczne, zawodowe, rodzinne). Ocena pacjenta jest podobna, jednak ze względu na zabarwienie emocjonalne należy do oceny subiektywnej. Obiektywizm w ocenie pacjenta będzie wzrastał wraz z zadowoleniem ze swojej sytuacji życiowej i stanu swojego zdrowia – można wtedy mówić o zadowoleniu uzasadnionym.

Analogicznie wraz ze spadkiem oceny swojego stanu zdrowia oraz sytuacji życiowej chory będzie prezentował postawę zrozumiącego niezadowolenia. Gdyby zastosować się do powyższej klasyfikacji, badania oceny jakości życia byłyby nieuzasadnione. Bywa jednak, że przy warunkach, które są obiektywnie niekorzystne, pacjent wysoko ocenia swoją jakość życia, co może być zdeterminowane jego dobrym przystosowaniem się do obiektywnie trudnej sytuacji, czyli obecnością czynników, które sprawiają, że mimo przeżywanych trudności chory wysoko ocenia swoją jakość życia. Zdarza się również, że pacjent przy obiektywnie dobrych warunkach ocenia swoją jakość życia jako złą. Może to prowadzić do problemów w komunikacji na płaszczyźnie pacjent – osoba prowadząca leczenie oraz zaburzać ocenę postępów leczenia. Biorąc pod uwagę powyższe informacje, wydaje się uzasadnione stawianie pytań na temat jakości życia u pacjentów z przewlekłą niewydolnością serca.

Przewlekły charakter niewydolności serca sprawia bowiem, że wiele aspektów opieki nad pacjentami z tą chorobą jest podobnych do modelu sprawowania opieki nad osobami cierpiącymi na nowotwory. Stopień zaawansowania NS jest ściśle skorelowany z jakością życia. Wśród chorych z bardziej zaawansowaną chorobą odnotowuje się niższą ocenę jakości życia. Kobiety zdecydowanie częściej niż mężczyźni wykazują jego gorszą jakość, co może być związane z większą wrażliwością emocjonalną oraz wpływem czynników biologicznych i społecznych.

Nowym trendem postępowania jest także inne postrzeganie jakości życia uwarunkowanej stanem zdrowia. Obecnie zdrowie jest rozpatrywane w kategoriach pełnego fizycznego i psychicznego dobrostanu, a nie – jak wcześniej – jako stan bez choroby czy kalectwa. Badania prowadzone nad jakością życia uwarunkowaną stanem zdrowia pokazały, że istotne znaczenie mają nie tylko wskaźniki odniesionego sukcesu terapeutycznego, czyli wydłużenie życia czy poprawa parametrów klinicznych, ale w równym, jak nie większym, stopniu ważne są wskaźniki

jakościowe, takie jak: doznania emocjonalne chorego, postrzeganie sytuacji życiowej, dobre samopoczucie, satysfakcja z życia oraz możliwość codziennego funkcjonowania w życiu społecznym.

Chorzy po implantacji ICD mają liczne problemy życiowe. Są one zróżnicowane i można je podzielić na kilka typów: zaburzenia sfery emocjonalnej (zwłaszcza zaburzenia lękowe), zaburzenia stosunków rodzinnych, ograniczenie aktywności fizycznej, ograniczenie czynności zawodowych oraz problemy wynikające z chorób współistniejących (np. choroby niedokrwiennej serca). Należy podkreślić, że poprawa jakości życia ma istotne znaczenie dla tej grupy chorych i ich rodzin, a połączenie regularnego wysiłku fizycznego z interwencjami ukierunkowanymi na modyfikację stylu życia oraz czynników ryzyka ma korzystny wpływ na przebieg schorzeń sercowo-naczyniowych.

Trening fizyczny, połączony z edukacją, wsparciem, terapią behawioralną oraz innymi interwencjami psychospołecznymi i poradnictwem, stanowi istotną strategię prewencji wtórnej w kardiologii.

U pacjentów z przewlekłą niewydolnością serca dedykowanym narzędziem badawczym służącym do oceny jakości życia jest kwestionariusz *Minnesota Living with Heart Failure* (MLHFQ). Został opracowany, aby systematycznie i kompleksowo oceniać postrzeganie przez pacjenta swojej choroby, jej leczenia i wpływu na codzienne życie.

W obecnej pracy wykazano, że w grupie klinicznej osób po wszczepieniu CRT-D i poddanych rehabilitacji kardiologicznej dochodziło do wysoce istotnej statystycznie ( $p=0,000838$ ) poprawy jakości życia ocenianej kwestionariuszem MLHFQ. Z kolei w grupie kontrolnej, której tylko wszczepiono CRT-D, takiej zależności nie zaobserwowano ( $p=0,614945$ ).

Długoterminowe zachowanie się chorych z ICD oceniali Carroll i wsp.<sup>91</sup> w czteroletniej obserwacji 41 chorych. W kolejnych latach badania chorzy istotnie lepiej oceniali swoje zdrowie psychiczne, mniejszy był poziom negatywnych emocji, pogorszeniu uległa jednak ocena

---

<sup>91</sup> D.L. Carroll, G.A. Hamilton: Long-term effects of Implanted cardioverter-defibrillator on health status, quality of life, and psychological state. *American Journal of Critical Care*, 2008; 17: 222–230.

zdrowia fizycznego<sup>92</sup>. Kochańska i wsp. w grupie 80 chorych z ICD odnotowali najniższą ocenę jakości życia pomiędzy pierwszym a drugim rokiem od implantacji kardiowertera. Ocena jakości życia była najwyższa powyżej piątego roku od implantacji ICD<sup>93</sup>.

Dla wielu pacjentów z ICD istotnym problemem są ograniczenia związane z prowadzeniem pojazdów mechanicznych mogące negatywnie wpływać na jakość życia chorych. Szacuje się, że po implantacji ICD 9,1% pacjentów przestaje prowadzić pojazdy<sup>94</sup>. Pacjenci obawiają się interwencji ICD w trakcie prowadzenia pojazdów i przestają czuć się pewnie za kierownicą. Obecne zalecenia Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego (ESC) dotyczące prowadzenia pojazdów zakazują zawodowego prowadzenia pojazdów osobom z ICD<sup>95</sup>.

W świetle danych dotyczących wpływu interwencji ICD na QoL kluczowe wydaje się obniżenie ryzyka wystąpienia adekwatnych i nieadekwatnych interwencji urządzenia poprzez leczenie choroby podstawowej oraz indywidualizację programowania ICD. Również metody niefarmakologiczne, takie jak kontrolowany wysiłek fizyczny, mogą się okazać korzystne w prewencji obniżenia QoL w tej grupie pacjentów, a często występujące u chorych z ICD zaburzenia depresyjne i lękowe powinny stać się celem interwencji psychiatrycznych i psychologicznych<sup>96</sup>.

---

<sup>92</sup> S.S. Pedersen, K.C. Van Den Broek, S.F. Sears et al.: Psychological intervention following implantation of an implantable defibrillator: a review and future recommendations. *Pacing and Clinical Electrophysiology*, 2007; 30: 1546–1554; S.S. Pedersen, D.A. Theuns, A. Muskens-Heemskerk: Type-D personality but not implantable cardioverter-defibrillator indication is associated with impaired health-related quality of life 3 months post-implantation. *Europace*, 2007; 9: 675–680.

<sup>93</sup> A. Kochańska, B. Zarzycka, G. Świątecka: Quality of life in patients with an implantable cardioverter-defibrillator – the significance of clinical factors. *Archives of Medical Science*, 2008; 4: 409–416.

<sup>94</sup> D. Mylotte, R.G. Sheahan, P.G. Nolan et al.: The implantable defibrillator and return to operation of vehicles study. *Europace*, 2013; 15: 212–218.

<sup>95</sup> J. Vijgen, G. Botto, J. Camm et al.: Consensus statement of the European Heart Rhythm Association: updated recommendations for driving by patients with implantable cardioverter defibrillators. *European Journal of Cardiovascular Nursing*, 2010; 9: 3–14.

<sup>96</sup> S.S. Pedersen, K.C. Van Den Broek, S.F. Sears et al.: Psychological intervention following implantation of an implantable defibrillator: a review and future recommendations. *Pacing and Clinical Electrophysiology*, 2007; 30: 1546–1554;



Wysiłek fizyczny jest nieodzownym elementem terapii chorób układu krążenia. Pacjentom po implantacji kardiowertera-defibrylatora zaleca się ograniczenie intensywnych i częstych ćwiczeń fizycznych, jednak chorzy często prezentują postawę ograniczającą wysiłek do minimum. W przeprowadzonym badaniu zostały osiągnięte zadowalające wyniki w sferze aktywności fizycznej, której poziom w badanej próbie wzrósł średnio o 0,49 pkt. Jest to związane z edukacją i poradnictwem dotyczącym zmniejszenia nasilnia objawów, właściwą oceną ryzyka wystąpienia zdarzenia sercowego. Wyraźne tendencje spadkowe wydolności i aktywności fizycznej u pacjentów po implantacji kardiowertera-defibrylatora przedstawili w swych publikacjach Isaksen i Morken<sup>97</sup>, Morken i Severinsson<sup>98</sup>, Vanhees i Kornaat<sup>99</sup> oraz Cessarino i Beccaria<sup>100</sup>, wskazując przy tym na potrzebę wdrażania odpowiednich programów rehabilitacyjnych, działań obejmujących optymalizację leczenia zachowawczego i inwazyjnego.

Znaczna część chorych wymaga psychologicznego, emocjonalnego wsparcia, pomocy w przystosowaniu się do życia ze wszczepionym urządzeniem. W przeprowadzonym badaniu dokonano próby oszacowania trzech podstawowych sfer: psychicznej, społecznej i fizycznej, pacjentów z implantowanym kardiowerterem-defibrylatorem. Zastosowana interwencja edukacyjna, wzbogacona o szereg materiałów dydaktycznych, spowodowała wzrost jakości życia pacjentów z implantowanym urządzeniem.

---

L. Vanhees, M. Kornaat, J. Defoor et al.: Effect of exercise training in patients with an implantable cardioverter defibrillator. *European Heart Journal*, 2004; 25: 1120–1126;  
A.K. Bilge, B. Ozben, S. Demican et al: Depression and anxiety status of patients with implantable cardioverter-defibrillator and precipitating factors. *Pacing and Clinical Electrophysiology*, 2006; 29: 619–626.

<sup>97</sup> K. Isaksen, I.M. Morken, P.S. Munk et al.: op. cit.

<sup>98</sup> I.M. Morken, E. Severinsson, B. Karlsen et al.: Reconstructing unpredictability: experiences of living with an implantable cardioverter defibrillator over time. *Journal of Cardiovascular Nursing*, 2010; 19: 537–546.

<sup>99</sup> L. Vanhees, M. Kornaat, J. Defoor et al.: Effect of exercise training in patients with an implantable cardioverter defibrillator. *European Heart Journal*, 2004; 2: 1120–1126.

<sup>100</sup> C. Cessarino, L. Beccaria, M. Aroni et al.: Quality of life of patients with implantable cardioverter-defibrillator: the usage of SF-36 Questionnaire. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*, 2011; 26(2): 238–243.

Często występowanie wyładowań ICD u pacjentów z implantowanym urządzeniem jest związane ze zwiększeniem stresu psychologicznego odbiorców i ich rodzin. W wielu publikacjach autorzy, jak Ford i Sears<sup>101</sup> czy Cinax i Tosun<sup>102</sup>, zwrócili uwagę na to bardzo niepokojące zjawisko, gdyż relacje społeczne są jednym z ważniejszych, jeśli nie najważniejszym korelatem szczęścia<sup>103</sup>. W badaniu wykazano, że zakres kontaktów społecznych uległ zwiększeniu po sześciu miesiącach od implantacji kardiowertera-defibrylatora, co może być efektem zastosowanych działań edukacyjnych w badanej populacji. Innym ważnym aspektem budzącym obawy ze strony pacjenta jest poddawanie się zabiegom diagnostycznym w zakresie radioterapii, co w świetle aktualnego stanu wiedzy jest jak najbardziej możliwe<sup>104</sup>. Według najnowszych, z 2021 roku, wytycznych ekspertów European Society of Cardiology u pacjentów, którzy są kandydatami do ICD i mają wskazania do zastosowania CRT, zaleca się wszczepienie CRT-D<sup>105</sup>.

Podsumowując, można stwierdzić, że w większości badań, podobnie jak w prezentowanym, regularny trening fizyczny wpływał istotnie na badane parametry. Prawdłowo i skutecznie prowadzony program rehabilitacji jest więc bardzo ważnym elementem w powrocie do zdrowia oraz normalnego, satysfakcjonującego życia pacjentów z niewydolnością serca po implantacji urządzeń do elektroterapii. Nietolerancja

---

<sup>101</sup> J. Ford, S.F. Sears, J.B. Shea et al.: Cardiology patients page. Coping with trauma and stressful events as a patients with an implantable cardioverter-defibrillator. *Circulation*, 2013; 127(4): 426–430.

<sup>102</sup> F.I. Cinar, N. Nosun, S. Kose et al.: Evaluation of an education an follow-up programme for implantable cerdioverter defibrillator-implanted patients. *Journal of Cardiovascular Nursing*, 2013; 22 (17–18): 2474–2486.

<sup>103</sup> W. Leśniak, P. Lorens: Postępowanie w chorobach układu sercowo-naczyniowego. Wybrane wytyczne i stanowiska. *Medycyna Praktyczna*, 2012; 235–240.

<sup>104</sup> J. Wojdyła, A. Ząbek, K. Małecki et al.: Postępowanie z chorymi po wszczepieniu urządzenia do elektroterapii serca poddawanyimi radioterapii – aktualny stan wiedzy, 24.11.2022. (<https://kardiologia.mp.pl/publikacje/przegladowe/302087.postepowanie-z-chorymi-po-wszczepieniu-urzadzenia-do-elektroterapii-serca-poddawanymi-radioterapii>).

<sup>105</sup> M. Glikson, J.C. Nielsen, M.B. Kronborg et al.: ESC Scientific Document Group: 2021 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy ([https://ptkardio.pl/wytyczne/43-wytyczne\\_esc\\_2021\\_dotyczace\\_stymulacji\\_serca\\_i\\_terapii\\_resynchronizujacej\\_serca](https://ptkardio.pl/wytyczne/43-wytyczne_esc_2021_dotyczace_stymulacji_serca_i_terapii_resynchronizujacej_serca)).

wysiłku fizycznego w połączeniu z wysiłkową dusznością powoduje obniżenie jakości życia i częste hospitalizacje pacjentów z przewlekłą niewydolnością serca. Zastosowanie odpowiednio dobranego treningu fizycznego powoduje poprawę wskaźników jakości życia oraz zmniejsza częstość hospitalizacji i śmiertelność w tej grupie chorych.

## Ograniczenia badania

Głównym ograniczeniem przeprowadzonego badania był krótki okres obserwacji chorych z PNS po wszczępieniu CRT-D i poddanych rehabilitacji kardiologicznej. Wynikał on z finansowania przez Narodowy Fundusz Zdrowia tylko trzytygodniowej stacjonarnej rehabilitacji kardiologicznej. Jak wskazują uzyskane w innych pracach wyniki, czas ten jest zbyt krótki. Innym ograniczeniem prowadzonego badania była zbyt mała liczba badanych (20 w każdej grupie), co mogło także mieć wpływ na analizę statystyczną uzyskanych wyników.



## 6. Wnioski

Na podstawie uzyskanych wyników można wysnuć następujące wnioski:

1. Rehabilitacja kardiologiczna poprawia tolerancję wysiłkową u chorych z przewlekłą niewydolnością serca po implantacji urządzenia resynchronizującego z funkcją defibrylacji (CRT-D).
2. Zastosowanie rehabilitacji kardiologicznej u pacjentów z PNS po wszczepieniu CRT-D znacząco poprawia ich jakość życia.
3. Zabiegi rehabilitacyjne mają wpływ na poprawę kurczliwości lewej komory serca, frakcji wyrzutowej i zmniejszenie wymiarów serca ocenianych w badaniu echokardiograficznym (LVEDD i LVESD).



## 7. Piśmiennictwo

- Abraham W., Fisher W., Smith A. et al.: Long-term improvement in functional status, quality of life, and exercise capacity with cardiac resynchronization therapy: the Miracle trial experience. *Journal of the American College of Cardiology*, 2002; 39: 159.
- Abraham W.T., Young J.B., Leon A.R.: Effects of cardiac resynchronization on disease progression in patients with left ventricular systolic dysfunction, an indication for an implantable cardioverter-defibrillator, and mildly symptomatic chronic heart failure. *Circulation*, 2004; 110: 2864–2868.
- Auricchio A., Stellbrink C., Sack S. et al.: Long-term clinical effect of hemodynamically optimized cardiac resynchronization therapy in patients with heart failure and ventricular conduction delay. *Journal of the American College of Cardiology*, 2002; 39: 2026–2033.
- Bąk-Drabik K., Ziora D.: Jakość życia w przewlekłej obturacyjnej chorobie płuc. *Pneumonologia i Alergologia Polska*, 2004; 72: 128–133.
- Bakker P.F., Meijburg H., de Jonge N.L. et al.: Beneficial effects of biventricular pacing in congestive heart failure. *Pacing and Clinical Electrophysiology*, 1994; 17: 820.
- Balsam P., Tyminska A., Kaplon-Cieslicka A. et al.: Predictors of one-year outcome in patients hospitalized for heart failure: results from the Polish part of the Heart Failure Pilot Survey of the European Society of Cardiology. *Kardiologia Polska*, 2016; 74, 1: 9–17.
- Bardy G.H., Lee K.L., Mark D.B.: Amiodarone or an implantable cardioverter defibrillator for congestive heart failure. *New England Journal of Medicine*, 2005; 352: 225–237.

- Belardinelli R., Capestro F., Misiani A.: Moderate exercise training improves functional capacity, quality of life, and endothelium-dependent vasodilation in chronic heart failure patients with implantable cardioverter defibrillators and cardiac resynchronization therapy. *The European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*, 2006; 13(5): 818–825.
- Bellenger N.G., Rajappan K., Rahman S.L.: Effect of carvedilol on the left ventricular remodeling in chronic stable heart failure: a cardiovascular magnetic resonance study. *Heart*, 2004; 90: 760–764.
- Bilge A.K., Ozben B., Demican S. et al.: Depression and anxiety status of patients with implantable cardioverter-defibrillator and precipitating factors. *Pacing and Clinical Electrophysiology*, 2006; 29: 619–626.
- Boxer R.S., Shah K.B., Kenny A.M. et al.: Frailty and prognosis in advanced heart failure. *Current Opinion in Supportive & Palliative Care*, 2014; 25–29.
- Bradley D.J., Bradley E.A., Baughman K.L.: Cardiac resynchronization and death from progressive heart failure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *JAMA*, 2003; 289: 730–740.
- Braunstein J.B., Anderson G.F., Gerstenblith G. et al.: Noncardiac comorbidity increases preventable hospitalizations and mortality among Medicare beneficiaries with chronic heart failure. *Journal of the American College of Cardiology*, 2003; 42: 1226–1233.
- Brignole M., Auricchio A., Baron-Esquivias G. et al.: Wytyczne ESC dotyczące stymulacji serca i terapii resynchronizującej w 2013 roku, *Kardiologia Polska*, 2013, 71: 133–192.
- Bristow M.R., Saxon L.A., Boehmer J.: Cardiac-resynchronization therapy with or without an implantable defibrillator in advanced chronic heart failure. *New England Journal of Medicine*, 2004; 350: 2140–2150.
- Bromboszcz J., Dendura M.: Miejsce aktywności fizycznej w programie rehabilitacji kardiologicznej. [w]: *Rehabilitacja kardiologiczna. Stosowanie ćwiczeń fizycznych*. 2005; 41–57.
- Bursi F., Weston S.A., Redfield M.M. et al.: Systolic and diastolic heart failure in the community. *Journal of the American Medical Association*, 2006; 296: 2209–2216.
- Caroll D.L., Hamilton G.A.: Long-term effects of Implanted cardioverter-defibrillator on health status, quality of life, and psychological state. *American Journal of Critical Care*, 2008; 17: 222–230.
- Cazeau S., Ritter P., Bakdach S. et al.: Four chamber pacing in dilated cardiomyopathy. *Pacing and Clinical Electrophysiology*, 1994; 17: 1974–1979.
- Cessarino C., Beccaria L., Aroni M. et al.: Quality of life of patients with implantable cardioverter-defibrillator: the usage of SF-36 Questionnaire. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*, 2011; 26(2): 238–243.



- Cinar F.I., Nosun N., Kose S. et al.: Evaluation of an education an follow-up programme for implantable cerdioverter defibrillator-implanted patients. *Journal of Cardiovascular Nursing*, 2013; 22(17–18): 2474–2486.
- Cleland J.G.F., Daubert J.C., Erdmann E. et al.: On behalf of the CARE-HF Study Investigators: Longer-term effects of cardiac resynchronization therapy on mortality in heart failure – the Cardiac Resynchronization-Heart Failure (CARE-HF) trial extension phase. *European Heart Journal*, 2006; 27: 1928–1932.
- Cohn J.N., Ferrari R., Sharpe N.: Cardiac remodelling – concepts and clinical implications: a consensus paper from an international forum on cardiac remodeling. Behalf of an International Forum on Cardiac Remodeling. *Journal of the American College of Cardiology*, 2000; 35: 569–582.
- Coulton S., Frizelle D.J., Kaye G. et al.: A brief cognitive behavioural preimplantation and rehabilitation programme for patients receiving an implantable cardioverter-defibrillator improves physical health and reduces psychological morbidity and unplanned readmissions. *Heart*, 2009; 95(1): 63–69.
- Dahlstrom U.: Heart failure clinics: organization development and experiences. *Current Opinion in Cardiology*, 2001; 16(3): 174–179.
- De Teresa E.: Tratamiento diurético de la insuficiencia cardiaca. *Revista Española de Cardiología*, 2007; 7: 34–44.
- Dylewicz P., Borowicz-Bieńkowska S., Przywarska I. et al.: Ćwiczenia fizyczne w rehabilitacji wybranych grup chorych po leczeniu zabiegowym. [w:] Brombosz J., Dylewicz P.: *Rehabilitacja kardiologiczna. Stosowanie ćwiczeń fizycznych*. 2009; 231–240.
- Dylewicz P., Borowicz-Bieńkowska S.: Czy rehabilitacja kardiologiczna jest potrzebna w dobie nowoczesnej kardiologii interwencyjnej i kardiochirurgii? *Kardiochirurgia i Torakochirurgia Polska*, 2006; 3: 92–95.
- Flather M.D., Yusuf S., Kober L. et al.: Long-term ACE-inhibitor therapy in patients with heart failure or left-ventricular dysfunction: a systematic overview of data from individual patients. ACE-Inhibitor Myocardial Infarction Collaborative Group. *Lancet*, 2000; 355: 1575–1581.
- Fleg J.L.: Improving exercise tolerance in chronic heart failure. *Journal of the American College of Cardiology*, 2008; 51: 1672–1674.
- Ford J., Sears S.F., Shea J.B. et al.: Cardiology patients page. Coping with trauma and stressful events as a patients with an implantable cardioverter-defibrillator. *Circulation*, 2013; 127(4): 426–430.
- George R.S., Yacoub M.H., Tasca G. et al.: Hemodynamic and echocardiographic responses to acute interruption of left ventricular assist device support: relevance to assessment of myocardial recovery. *Journal Heart Lung Transplantation*, 2007; 26(10): 967–973.

- Glikson M., Nielsen J.C., Kronborg M.B. et al.: ESC Scientific Document Group: 2021 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy ([https://ptkardio.pl/wytyczne/43-wytyczne\\_esc\\_2021\\_dotyczace\\_stymulacji\\_serca\\_i\\_terapii\\_resynchronizujacej\\_serca](https://ptkardio.pl/wytyczne/43-wytyczne_esc_2021_dotyczace_stymulacji_serca_i_terapii_resynchronizujacej_serca)).
- Groenning B.A., Nilsson J.C., Sondergaard L. et al.: Antiremodeling effect on the left ventricle during beta-blockade with metoprolol in the treatment of chronic heart failure. *Journal of the American College of Cardiology*, 2000; 36: 2072–2080.
- Harvey W.: *Movement of the Heart and Blood in Animals* (Translated by Franklin KJ). Blackwell, Oxford, 1957.
- Higgins S., Hummel J., Niazi I.K. et al.: Cardiac resynchronization therapy for the treatment of heart failure in patients with intraventricular conduction delay and malignant ventricular tachyarrhythmias. *Journal of the American College of Cardiology*, 2003; 42(8): 1454–1459.
- Hogg K., Swedberg K., McMurray J. et al.: Heart failure with preserved left ventricular systolic function; epidemiology, clinical characteristics, and prognosis. *Journal of the American College of Cardiology*, 2004; 43: 317–327.
- Isaksen K., Morken I.M., Munk P.S. et al.: Exercise training and cardiac rehabilitation in patients with implantable cardioverter defibrillators: a review of current literature focusing on safety, effects of exercise training, and the psychological impact of programme participation. *European Journal of Preventive Cardiology*, 2012; 19(4): 804–812.
- Jankowska E.A., Biel B., Majda J.: Anabolic deficiency in men with chronic heart failure. Prevalence and detrimental impact on survival. *Circulation*, 2006; 114: 1829–1837.
- Jankowski P., Niewada M., Bochenek A. et al.: Optymalny model kompleksowej rehabilitacji i prewencji wtórnej. Raport prac z zespołu ekspertów Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego, *Kardiologia Polska*, 2013; 71, 9: 995–1003.
- Jeevanantham V., Daubert J.P., Zaręba W. et al.: Cardiac resynchronization therapy in heart failure patients: an update. *Cardiology Journal*, 2009; 16: 197–209.
- Jeon Y.H., Kraus S.G., Jowsey T. et al.: The experience of living with chronic heart failure: a narrative review of qualitative studies. *BMC Health Services Research*, 2010; 10:77.
- Jessup M., Brozena S.: Heart Failure. *New England Journal of Medicine*, 2003; 348(20): 2007–2018.
- Jhund P.S., Macintyre K., Simpson C.R.: Long-term trends in first hospitalization for heart failure and subsequent survival between 1986 and 2003: a population study of 5.1 million people. *Circulation*, 2009; 119: 515–520.

- Kikkenborg Berg S., Zwisler A., Bjerrum Koch M. et al.: Implantable cardioverter defibrillator specific rehabilitation improves health cost outcomes: Findings from the COPE-ICD randomized controlled trial. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 2015; 47: 267–272.
- Kochańska A., Zarzycka B., Świętecka G.: Quality of life in patients with an implantable cardioverter-defibrillator – the significance of clinical factors. *Archives of Medical Science*, 2008; 4: 409–416.
- Kosar F., Aksoy Y., Ozguntekin G. et al.: Relationship between cytokines and tumor markers in patients with chronic heart failure. *European Heart Journal Failure*, 2006; 8: 270–274.
- Kozłowski D.: Podstawowe wiadomości o stymulatorach serca. *Geriatrics*, 2012; 6: 254–263.
- Lam S.K., Owen A.: Combined resynchronisation and implantable defibrillator therapy in left ventricular dysfunction: Bayesian network meta-analysis of randomised controlled trials. *British Medical Journal*, 2007; 335: 925.
- Lang C.C., Mancini D.M.: Non-cardiac comorbidities in chronic heart failure. *Heart*, 2007; 93(6): 665–671.
- Leclercq C., Walker S., Linde C. et al.: Comparative effects of permanent biventricular and right-univentricular pacing in heart failure patients with chronic atrial fibrillation. *European Heart Journal*, 2002; 23: 1780–1787.
- Lenfant C.: Report of the Task Force on Research in Heart Failure. Bethesda, MD, National Heart, Lung and Blood Institute, 1994; 1118–1123.
- Leśniak W., Lorens P.: Postępowanie w chorobach układu sercowo-naczyniowego. Wybrane wytyczne i stanowiska. *Medycyna Praktyczna*, 2012; 235–240.
- Liberska A., Kowalski O., Mazurek M. et al.: Day by day telemetric care of patients treated with cardiac resynchronisation therapy: first Polish experience. *Kardiologia Polska*, 2016; 74, 8: 741–748.
- Linde C., Leclercq C., Rex S. et al.: Long-term benefits of biventricular pacing in congestive heart failure: results from the Multisite Stimulation in cardiomyopathy (MUSTIC) study. *Journal of the American College of Cardiology*, 2002; 40(1): 111–118.
- Lloyd-Jones D., Adams R., Carnethon M. et al.: American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee: Heart disease and stroke statistics-2009.
- Łomnicki A.: Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.
- Maniecka-Bryła I., Bryła M., Bryła P. et al.: The burden of premature mortality in Poland analysed with the use of standard expected years of life lost. *BMC Public Health*, 2015; 15: 101.
- Mann D.L., Bristow M.R.: Mechanisms and models in heart failure: the biomechanical model and beyond. *Circulation*, 2005; 111: 2837–2849.

- Mann D.L., Felker G.M.: Heart Failure: A Companion to Braunwald's Heart Disease. 2016; 24–60.
- McAlister F.A., Ezekowitz J.A., Wiebe N.: Systematic review: cardiac resynchronization in patients with symptomatic heart failure. *Annals of Internal Medicine*, 2004; 141: 381–390.
- McDowell I., Newell C.: Measuring health. A guide to rating scales and questionnaires. Second edition. Oxford University Press, New York/Oxford, 1996; 446–456.
- McMurray J.J.V.: Systolic heart failure. *New England Journal of Medicine*, 2010; 362: 228–238.
- Meyers J.: Principles of exercise prescription for patients with chronic heart failure. *Heart Failure Reviews*, 2008; 13: 61–68.
- Morken I.M., Severinsson E., Karlsen B. et al.: Reconstructing unpredictability: experiences of living with an implantable cardioverter defibrillator over time. *Journal of Cardiovascular Nursing*, 2010; 19: 537–546.
- Moss A.J., Zareba W., Hall W.J.: Prophylactic implantation of a defibrillator in patients with myocardial infarction and reduced ejection fraction. *New England Journal of Medicine*, 2002; 346: 877–883.
- Mylotte D., Sheahan R.G., Nolan P.G. et al.: The implantable defibrillator and return to operation of vehicles study. *Europace*, 2013; 15: 212–218.
- Naveiro-Rilo J.C., Diez-Juraz D.M., Blanco A.R. et al.: Validation of the Minnesota Living With Heart Failure Questionnaire in Primary Care. *Revista Española de Cardiología*, 2010; 63(12): 1419–1427.
- Nowak E., Dąbrowska-Kugacka A., Kempa M. et al.: Cardiac resynchronization therapy in patients with end-stage heart failure-long-term follow-up. *Kardiologia Polska*, 2008; 66(1): 19–27.
- Nowak Z., Plewa M., Skowron M. et al.: Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire as an additional tool in clinical assessment of patients undergoing Percutaneous Coronary Interventions. *Journal of Human Kinetics*, 2010; 23: 79–87.
- Oh J.K., Seward J.B., Tajik A.J.: Ocena funkcji skurczowej i wielkości jam serca. [w]: Kasprzak J.D.: Podręcznik echokardiografii. MediPage, 2008; 115–126.
- Packer M.: The neurohormonal hypothesis: a theory to explain the mechanism of disease progression in heart failure. *Journal of the American College of Cardiology*, 1992; 20: 248–254.
- Pająk J., Jarosiński G., Nowak-Majda P. et al.: Odrębność rehabilitacji kardiologicznej u pacjentów po implantacji kardiowertera-defibrylatora. *Wiadomości Lekarskie*, 2009; 62(1): 26–29.
- Patwala C., Woods P., Sharp L. et al.: Maximizing patient benefit from cardiac resynchronization therapy with the addition of structured exercise

- training. A randomized controlled study. *Journal of the American College of Cardiology*, 2009; 53: 2332–2339.
- Pedersen S.S., Theuns D.A., Muskens-Heemskerk A.: Type-D personality but not implantable cardioverter-defibrillator indication is associated with impaired health-related quality of life 3 months post-implantation. *Europace*, 2007; 9: 675–680.
- Pedersen S.S., Van Den Broek K.C., Sears S.F. et al.: Psychological intervention following implantation of an implantable defibrillator: a review and future recommendations. *Pacing and Clinical Electrophysiology*, 2007; 30: 1546–1554.
- Pedersen S.S., Van Den Broek K.C., Sears S.F. et al.: Psychological intervention following implantation of an implantable defibrillator: a review and future recommendations. *Pacing and Clinical Electrophysiology*, 2007; 30: 1546–1554.
- Piepoli M.F.: Exercise training in chronic heart failure: mechanism and therapies. *Netherlands Heart Journal*, 2013; 21: 85–90.
- Piotrowicz R., Dylewicz P., Jegier A. et al.: Kompleksowa Rehabilitacja Kardiologiczna. Stanowisko Komisji ds. Opracowania Standardów Rehabilitacji Kardiologicznej Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego. *Folia Cardiologica*, 2004; 11(A): 1–48.
- Pires L.A., Abraham W.T., Young J.B. et al.: MIRACLE and MIRACLE-ICD Investigators. Clinical predictors and timing of New York Heart Association class improvement with cardiac resynchronization therapy in patients with advanced chronic heart failure: results from the Multicenter InSync Randomized Clinical Evaluation (MIRACLE) and Multicenter InSync ICD Randomized Clinical Evaluation (MIRACLE-ICD) trials. *American Heart Journal*, 2006; 151: 837–843.
- Ponikowski P., Anker S., Al Habib K. et al.: Heart failure: preventing disease and death worldwide. *European Society of Cardiology*, 2014; 1: 4–25.
- Ramani G.V., Uber P.A., Mehra M.R.: Chronic heart failure: contemporary diagnosis and management. *Mayo Clinic Proceedings*, 2010; 85: 180–195.
- Reczek A., Stańczykiewicz-Kudła K., Brzostek T. et al.: Jakość życia chorych po wszczepieniu stymulatora serca. *Pielęgniarstwo Chirurgiczne i Angiologiczne*, 2011; 2: 107–113.
- Reinartz M., Ding Z., Flögel U. et al.: Nitrosative stress leads to protein glutathiolation, increased S-nitrosation, and up-regulation of peroxiredoxins in the heart. *The Journal of Biological Chemistry*, 2008; 283: 17440–17449.
- Rivero-Ayerza M., Theuns D.A., Garcia-Garcia H.M. et al.: Effects of cardiac resynchronization therapy on overall mortality and mode of death: a meta-analysis of randomized controlled trials. *European Heart Journal*, 2006; 27: 2682–2688.

- Rudnicki S.: Rehabilitacja w chorobach układu krążenia i po operacjach serca. [w]: Kwolek A.: Rehabilitacja Medyczna, 2013; 359–388.
- Rywik T.M., Kolodziej P., Targonski R. et al.: Characteristics of the heart failure population in Poland: ZOPAN, a multicentre national programme. *Kardiologia Polska*, 2011; 69(1): 24–31.
- Sadeghi M., Garakyaraghi M., Khosravi M. et al.: The impacts of cardiac rehabilitation program on echocardiographic parameters in coronary artery disease patients with left ventricular dysfunction. *Cardiology Research and Practice*, 2013. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/201713> (dostęp: 01.06.2016).
- Schlosshan D., Barker D., Pepper C. et al.: CRT improves the exercise capacity and functional reserve of the failing heart through enhancing the cardiac flow- and pressure-generating capacity. *European Journal of Heart Failure*, 2006; 8(5): 515–521.
- Schripper H., Clinch J., Powell V.: Quality of life studies: definitions and conceptual issues. [w]: Spilker B.: Quality of life and pharmacoeconomics in clinical trials. Lippincott-Raven, Philadelphia, 1996; 11–24.
- Snned N.V., Paul S., VanBakel A. et al.: Evaluation of 3 quality of life measurement tools in patients with chronic heart failure. *Heart & Lung*, 2001; 30: 332–340.
- Stanisz A.: Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny. T1. Statystyki podstawowe. Statsoft Polska, 2007.
- Stevenson L.W., Rose E.A.: Left ventricular assist devices: bridges to transplantation, recovery, and destination for whom? *Circulation*, 2003; 108(25): 3059–3063.
- Stewart S., Ekman I., Ekman T. et al.: Population impact of heart failure and the most common forms of cancer: a study of 1 162 309 hospital cases in Sweden (1988 to 2004). *Circulation Cardiovascular Quality and Outcomes*, 2010; 3: 573–580.
- Stewart S., MacIntyre K., Capewell S. et al.: Heart failure and the aging population: an increasing burden in the 21st century? *Heart*, 2003; 89: 49–53.
- Stewart S., MacIntyre K., Hole D.J. et al.: More “malignant” than cancer? Five-year survival following a first admission for heart failure. *European Heart Journal Failure*, 2001; 3: 315–322.
- Szałast A., Pudełko S.: Edukacja i jakość życia pacjentów z niewydolnością serca. *Medycyna Rodzinna*, 2014; (2): 74–80.
- Szyguła-Jurkiewicz B., Kowalska M., Mościński M.: Jakość życia jako element oceny stanu zdrowia i efektywności leczenia chorych ze schorzeniami układu sercowo-naczyniowego. *Folia Cardiologica Excerpta*, 2011; 6(1): 62–71.

- Tarczykowska A., Kochański B., Wołowicz Ł. et al.: Ocena skuteczności i bezpieczeństwa farmakoterapii inhibitorami aldosteronu w niewydolności serca. 2015; 153–162. [www.pbn.nauka.gov.pl](http://www.pbn.nauka.gov.pl) (dostęp: 01.08.2016).
- Tendera M., Sosnowski M.: Podstawy rozpoznawania chorób serca. [w]: Mandrecki T.: Kardiologia. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2005; 19–81.
- Testa G., Cacciatore F., Galizia G. et al.: Charlson Comorbidity Index does not predict long-term mortality in elderly subjects with chronic heart failure. *Age Ageing*, 2009; 38: 734–740.
- Testani J.M., Kimmel's S.E., Dries D.L. et al.: Prognostic importance of early worsening renal function after initiation of angiotensin converting enzyme inhibitor therapy in patients with cardiac dysfunction. *Circulation Heart Failure*, 2011; 6: 685–691.
- The World Health Organization Quality of Life assessment (WHOQOL): position paper from the World Health Organization. *Social Science and Medicine*, 1995; 41(10): 1403–1409.
- Tobiasz-Adamczyk B.: Geneza zdrowia, koncepcja zdrowia i ewolucja pojęcia jakości życia. [w]: Kawecka-Jaszcz K., Klocek M., Tobiasz-Adamczyk B.: Jakość życia w chorobach sercowo-naczyniowych. 2006; 9–42.
- Toy W., Burgess D., Wise K. et al.: Comparative responsiveness of short form 12 and Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire in patients with heart failure. *Journal of Cardiac Failure*, 2000; 6(2): 83–91.
- Vanhees L., Kornaat M., Defoor J. et al.: Effect of exercise training in patients with an implantable cardioverter defibrillator. *European Heart Journal*, 2004; 25: 1120–1126.
- Vanhees L., Kornaat M., Defoor J. et al.: Effect of exercise training in patients with an implantable cardioverter defibrillator. *European Heart Journal*, 2004; 2: 1120–1126.
- Vijgen J., Botto G., Camm J. et al.: Consensus statement of the European Heart Rhythm Association: updated recommendations for driving by patients with implantable cardioverter defibrillators. *European Journal of Cardiovascular Nursing*, 2010; 9: 3–14.
- Wójcicka M., Sterlioski M., Chwyczko T. et al.: Quality of life in patients undergoing cardiac resynchronisation therapy. *Kardiologia Polska*, 2007; 65(12): 1425–1432.
- Wojdyła J., Ząbek A., Małecki K. et al.: Postępowanie z chorymi po wszczępieniu urządzenia do elektroterapii serca poddawanymi radioterapii – aktualny stan wiedzy, 24.11.2022. (<https://kardiologia.mp.pl/publikacje/przegladowe/302087,postepowanie-z-chorymi-po-wszczepieniu-urządzenia-do-elektroterapii-serca-poddawanymi-radioterapii>).
- Wytyczne ESC dotyczące diagnostyki i leczenia ostrej i przewlekłej niewydolności serca w 2021 roku. Grupa robocza Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego (ESC) do spraw diagnostyki i leczenia ostrej

i przewlekłej niewydolności serca. *European Heart Journal*, 2021; 42, 10: 3599–3726.

Zeitler E.P., Piccini J.P., Hellkamp A.S. et al.: Exercise training and pacing status in patients with heart failure: Results from HF-ACTION. *Journal of Cardiac Failure*, 2015; 21(1): 60–67.

Zipes D.P., Camm A.J., Borggrefe M. et al.: ACC/AHA/ESC 2006 guidelines for management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death – executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for Management of Patients with Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death) Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association and the Heart Rhythm Society. *European Heart Journal Failure*, 2006; 27: 2099–2140.



## 8. Streszczenie

### Wprowadzenie

Przewlekła niewydolność serca (PNS) stanowi problem nie tylko medyczny, ale także społeczny, ponieważ prowadzi do zmniejszenia tolerancji wysiłkowej, zwiększenia częstości hospitalizacji, poważnego obniżenia jakości życia, inwalidztwa i izolacji społecznej osób chorych. Jednym ze sposobów niwelowania jej skutków jest zastosowanie elektrostymulacji serca, która jest coraz szerzej wykorzystywana jako współczesna metoda leczenia pacjentów kardiologicznych. Trening fizyczny jest powszechnie uznaną formą postępowania w rehabilitacji kardiologicznej chorych z przewlekłą niewydolnością serca. Również osoby z urządzeniem resynchronizującym z funkcją defibrylacji mogą zostać poddane rehabilitacji kardiologicznej, bowiem pod jej wpływem dochodzi do zwiększenia tolerancji wysiłku fizycznego i poprawy jakości życia.

### Cel

Zasadniczym celem badań była ocena, czy wszczęcie urządzenia resynchronizującego z funkcją defibrylacji (CRT-D) połączone z klasyczną rehabilitacją kardiologiczną wpływa korzystniej na tolerancję wysiłkową i jakość życia pacjentów z przewlekłą niewydolnością serca w porównaniu z samym wszczęciem CRT-D. Drugorzędnym celem

z kolei było porównanie wybranych wskaźników hemodynamicznych (frakcja wyrzutowa, wymiar późnoskurczowy i późnorozkurczowy lewej komory serca) przed wszczęciem oraz po wszczęciu CRT-D połączonym z rehabilitacją kardiologiczną w porównaniu z samym wszczęciem CRT-D.

## Materiał i metody

Do eksperymentu zakwalifikowano 40 pacjentów (36 mężczyzn i 4 kobiety) w wieku 40–75 lat z PNS po implantacji urządzenia resynchronizującego z funkcją defibrylującą (CRT-D) oraz frakcją wyrzutową lewej komory <45% w Polsko-Amerykańskich Klinikach Serca w X Oddziale Kardiologii Inwazyjnej, Elektrofizjologii i Elektrostymulacji w Tychach. Pacjenci z randomizowaną kolejnością byli przydzieleni do jednej z dwóch grup: grupę I (n=20) stanowiły osoby, u których połączono wszczęcie urządzenia resynchronizującego z funkcją defibrylacji (CRT-D) ze standardową rehabilitacją kardiologiczną (grupa kliniczna); grupę II (n=20) stanowiły osoby ze wszczepionym urządzeniem resynchronizującym z funkcją defibrylacji (CRT-D) bez zastosowania standardowej rehabilitacji kardiologicznej (grupa kontrolna). U każdego pacjenta przed wszczęciem CRT-D oraz sześć miesięcy po nim wykonano badania EKG, UKG, test 6MWT. W obu badanych grupach oceniana była również jakość życia pacjentów – za pomocą kwestionariusza *Minnesota Living with Heart Failure* służącego do oceny jakości życia pacjentów z przewlekłą niewydolnością serca. Badanie ukończyło 40 chorych.

## Wyniki

Przed rozpoczęciem badania pokonany średni dystans przez pacjentów z PNS z grupy klinicznej w teście 6MWT wynosił  $313,0 \pm 110,48$  m, a w grupie kontrolnej –  $289,74 \pm 104,06$  m i nie różnił się istotnie statystycznie ( $p=0,996199$ ) między badanymi grupami. Pod wpływem trzytygodniowej rehabilitacji kardiologicznej

u pacjentów po wszczepieniu CRT-D obserwowano znamienne statystycznie ( $p=0,000252$ ) wydłużenie pokonywanego dystansu, który średnio wynosił  $386,05 \pm 108,75$  m. Z kolei w grupie kontrolnej nie obserwowano istotnego wydłużenia pokonanego dystansu w teście 6MWT ( $305,21 \pm 82,46$  m;  $p=0,304446$ ). Wykazano również znamienne wydłużenie pokonanego dystansu w teście 6MWT w grupie klinicznej w porównaniu z grupą kontrolną ( $p=0,028027$ ). Po zakończeniu trzytygodniowej rehabilitacji kardiologicznej zaobserwowano w grupie klinicznej znaczące statystycznie zmiany we wskaźnikach LVEF ( $p=0,000009$ ), LVEDD ( $p=0,002789$ ) i LVESD ( $p=0,000726$ ). Natomiast wartości LVEDD ( $p=0,218559$ ) i LVESD ( $p=0,21832$ ) nie różniły się istotnie w grupie po wszczepieniu CRT-D bez rehabilitacji zarówno przed eksperymentem, jak i po jego zakończeniu. Przed badaniem i po jego zakończeniu jakość życia mierzona kwestionariuszem MLHFQ nie różniła się istotnie statystycznie między badanymi grupami pacjentów z PNS po wszczepionym CRT-D. Jednakże tylko w grupie klinicznej (rehabilitowanej kardiologicznie) obserwowano znamienne zmniejszenie się średnich wartości uzyskanych w kwestionariuszu MLHFQ, co świadczy o poprawie jakości ich życia.

## Wnioski

1. Rehabilitacja kardiologiczna poprawia tolerancję wysiłkową u chorych z przewlekłą niewydolnością serca po implantacji urządzenia resynchronizującego z funkcją defibrylacji (CRT-D).
2. Zastosowanie rehabilitacji kardiologicznej u pacjentów z PNS po wszczepieniu CRT-D znacząco poprawia ich jakość życia.
3. Zabiegi rehabilitacyjne mają wpływ na poprawę kurczliwości lewej komory serca, frakcji wyrzutowej i zmniejszenie wymiarów serca ocenianych w badaniu echokardiograficznym (LVEDD i LVESD).

**Słowa kluczowe:** *przewlekła niewydolność serca, rehabilitacja kardiologiczna, urządzenie resynchronizujące z funkcją defibrylacji (CRT-D), tolerancja wysiłkowa, jakość życia*



## 9. Abstract

### Introduction

The Chronic Heart Failure (CHF) is not only a medical problem but also a social one, because it leads to a reduced exercise tolerance, increased incidence of hospitalization, significant reduction in the quality of life, disability and social isolation. One of the ways of eliminating the consequences is to use electrical stimulation of the heart, which is increasingly used as a modern method of treatment of cardiac patients. Physical training is assumed to be universally recognized form of proceedings in the rehabilitation of patients with chronic heart failure. Also, people with the resynchronization device with a defibrillation function may be subject to cardiac rehabilitation, because under its influence an increase in exercise tolerance and improvement of the quality of life occurs.

### Objective

The aim of the study was to evaluate whether the implantation of a resynchronization device therapy with defibrillation function (CRT-D) combined with classical cardiac rehabilitation has a more beneficial effect on exercise tolerance and the quality of life of the patients with a chronic heart failure compared with the CRT-D. In addition, hemodynamic

selected indicators (ejection fraction, end-diastolic dimension of the left ventricle of the heart) were compared before implantation and after implantation of CRT-D combined with cardiac rehabilitation and parameters of patients after implantation CRT-D only, without any rehabilitation.

## Material and methods

40 patients (36 men, 4 women) aged 40-75 years with CHF after implantation resynchronization device therapy with a defibrillation function CRT-D and left ventricular ejection fraction  $<45\%$  were enrolled in the experiment in the Polish-American Heart Clinics in Xth Department of Invasive Cardiology, Electrophysiology and Electrostimulation in Tychy. The patients in a randomized sequence were assigned to one of two groups: group I (n=20) was a combination of the implanted device CRT with a defibrillation function (CRT-D) and standard cardiac rehabilitation (clinical group), group II (n=20) there were the people with the implanted resynchronization device therapy with a defibrillation function (CRT-D) without the use of a standard rehabilitation (control group). In each patient, prior to implanting CRT-D and 6 months after, the examinations: EKG, UKG, test 6MWT were performed. Likewise, the quality of life of patients in both study groups was assessed by using Minnesota Living with Heart Failure questionnaire used to assess the quality of life of patients with chronic heart failure. 40 patients completed the study.

## Results

Prior to the study, the average distance traveled by patients with PNS of the clinical group in the 6MWT test was  $313,0 \pm 110,48$  meters and the control group was  $289,74 \pm 104,06$  meters and did not differ significantly ( $p=0,996199$ ) between study groups. After the completion of 3 week rehabilitation in patients after CRT-D implantation showed a statistically significant ( $p=0,000252$ ) elongation of the distance traveled,

which averaged  $386,05 \pm 108,75$  m. In the control group, there was no significant elongation of the distance traveled in the 6MWT test ( $305,21 \pm 82,46$  m;  $p = 0,304446$ ). There was also a noticeable elongation of the distance traveled in the 6 MWT clinical trial compared to the control group ( $p=0,028027$ ). After the completion of 3 week rehabilitation in the clinical group statistically significant changes in indicators LVEF ( $p=0,000009$ ) LVEDD ( $p=0,002789$ ) and LVESD ( $p=0,000726$ ) have been observed. The values LVEDD ( $p=0,218559$ ) and LVESD ( $p=0,21832$ ) were not significantly different in the group after implantation CRT-D without any rehabilitation before and after the experiment. Before and after the study, the quality of life measured by the MLQHF questionnaire was statistically insignificant between the studied PNS patients after implantation of CRT-D. However, only in the clinical group a significant decrease in the average values obtained in the MLQHF questionnaire was observed, which indicates an improvement in their quality of life.

## Conclusions

1. Cardiac rehabilitation improves exercise tolerance in heart failure after implantation of the resynchronization device therapy with defibrillation function (CRT-D).
2. The quality of life of patients with heart failure after implantation of the resynchronization device therapy with a defibrillation function (CRT-D) significantly improves owing to the applied rehabilitation.
3. Rehabilitation treatments have an impact on improving the contractility of the left ventricle, ejection fraction and reducing the size of the heart assessed by echocardiography.

**Keywords:** *chronic heart failure, cardiac rehabilitation, cardiac resynchronization device with defibrillation function (CRT-D), exercise tolerance, quality of life*







Monografia jest kolejnym potwierdzeniem skuteczności programu usprawniania w odniesieniu do pacjentów z przewlekłą niewydolnością serca, u których zastosowano terapię resynchronizującą. To, co wyróżnia ją spośród dotychczas opublikowanych pozycji, to wykorzystanie większej liczby narzędzi badawczych, w tym kwestionariusza oceniającego jakość życia, a także dłuższy okres obserwacji. Nie ulega wątpliwości, że mamy do czynienia z pracą bardzo dojrzałą, cenną poznawczo, oryginalną, wnoszącą nowe treści i posiadającą liczne walory, zarówno w warstwie teoretycznej, jak i empirycznej oraz aplikacyjnej.

**dr hab. Zbigniew Nowak, prof. AWF**

ISBN 978-83-67673-02-0



**Akademia WSB**

Dąbrowa Górnicza, Cieszyń, Olkusz, Żywiec, Kraków

**WSB University**

**Wydawnictwo Naukowe Akademii WSB**  
ul. Ciepłaka 1c, 41-300 Dąbrowa Górnicza