

Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu
Wydział Nauk o Zdrowiu

Anna Kasperowicz

**Ocena wpływu rehabilitacji kardiologicznej
na poprawę wydolności wysiłkowej
u pacjentów po przebytych zawale serca**

ROZPRAWA DOKTORSKA

Promotor: dr hab. Maciej Cymerys

**Katedra Chorób Wewnętrznych, Zaburzeń
Metabolicznych i Nadciśnienia Tętniczego
Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu**

Poznań 2017

Moim pacjentom pracę tę dedykuję

Spis treści

Objaśnienia skrótów.....	4
1. Wstęp.....	6
1.1. Choroba wieńcowa i zawał serca z uniesieniem odcinka ST (STEMI).....	6
1.2. Powikłania zawału mięśnia sercowego.....	8
2. Rehabilitacja.....	10
2.1. Rys historyczny.....	10
2.2. Rehabilitacja kardiologiczna w Polsce.....	11
2.3. Etapy rehabilitacji kardiologicznej.....	14
2.4. Cele rehabilitacji.....	15
2.5. Korzyści związane z rehabilitacją kardiologiczną.....	15
2.5.1. Nikotyzm.....	17
2.5.2. Dieta i kontrola masy ciała.....	17
2.5.3. Czynniki psychologiczne.....	17
3. Zalecenia dotyczące aktywności fizycznej.....	19
4. Cel pracy.....	22
5. Metodyka badania.....	23
5.1. Dobór grupy badanej.....	23
5.2. Metody oceny wydolności wysiłkowej.....	26
5.2.1. Test wysiłkowy ekg.....	26
5.2.2. Test 6 minutowego marszu.....	27
5.3. Ocena echokardiograficzna.....	28
5.4. Analiza statystyczna.....	28
5.5. Krytyka metody.....	29
6. Wyniki.....	32
6.1. Charakterystyka wyjściowa grupy badanej.....	32
6.2. Analiza uzyskanych wyników: test wysiłkowy ekg.....	34
6.3. Analiza uzyskanych wyników: test 6 minutowego marszu.....	35
6.4. Analiza uzyskanych wyników w zależności od frakcji wyrzutowej lewej komory (EF).....	36
6.4.1. Test wysiłkowy ekg w zależności od frakcji wyrzutowej lewej komory (EF).....	38
6.4.2. Test 6 minutowego marszu w zależności od frakcji wyrzutowej lewej komory (EF).....	41
6.5. Analiza uzyskanych wyników w zależności od płci.....	45

6.5.1. Test wysiłkowy ekg w zależności od płci.....	46
6.5.2. Test 6 minutowego marszu w zależności od płci.....	49
6.6. Analiza uzyskanych wyników w zależności od wieku.....	52
6.6.1. Test wysiłkowy ekg w zależności od wieku.....	53
6.6.2. Test 6 minutowego marszu w zależności od wieku.....	56
6.7. Analiza uzyskanych wyników w zależności od czasu wystąpienia ostrego zespołu wieńcowego (OZW) do rozpoczęcia rehabilitacji.....	59
6.7.1. Test wysiłkowy ekg w zależności od czasu wystąpienia ostrego zespołu wieńcowego (OZW) do rozpoczęcia rehabilitacji.....	60
6.7.2. Test 6 minutowego marszu w zależności od czasu wystąpienia ostrego zespołu wieńcowego (OZW) do rozpoczęcia rehabilitacji.....	63
6.8. Analiza uzyskanych wyników w zależności od wskaźnika masy ciała (BMI).....	66
6.8.1. Test wysiłkowy ekg w zależności od wskaźnika masy ciała (BMI).....	67
6.8.2. Test 6 minutowego marszu w zależności od wskaźnika masy ciała (BMI).....	70
6.9. Analiza uzyskanych wyników testów wysiłkowych w zależności od występowania cukrzycy	73
6.9.1. Test wysiłkowy ekg w zależności od występowania cukrzycy.....	74
6.9.2. Test 6 minutowego marszu w zależności od występowania cukrzycy.....	77
6.10. Analiza uzyskanych wyników w zależności od występowania nikotynizmu.....	80
6.10.1. Test wysiłkowy ekg w zależności od występowania nikotynizmu.....	81
6.10.2. Test 6 minutowego marszu w zależności od występowania nikotynizmu.....	84
7. Dyskusja.....	87
7.1. Wstęp.....	87
7.2. Wpływ wysiłku fizycznego na organizm.....	87
7.3. Poprawa wydolności wysiłkowej w zależności od frakcja wyrzutowej lewej komory (EF).....	88
7.4. Poprawa wydolności wysiłkowej w zależności od płci.....	89
7.5. Poprawa wydolności wysiłkowej w zależności od wieku.....	90
7.6. Poprawa wydolności wysiłkowej w zależności od czasu wystąpienia ostrego zespołu wieńcowego (OZW) do rozpoczęcia rehabilitacji.....	90
7.7. Poprawa wydolności wysiłkowej w zależności od wskaźnika masy ciała (BMI).....	91
7.8. Poprawa wydolności wysiłkowej w zależności od występowania cukrzycy.....	91
7.9. Poprawa wydolności wysiłkowej w zależności od występowania nikotynizmu.....	92
8. Wnioski.....	93
9. Streszczenie.....	94

10. Summary.....	96
11. Indeks rysunków i tabel.....	98
11.1. Indeks rysunków.....	98
11.2. Indeks tabel.....	99
12. Piśmiennictwo.....	103

Objaśnienia skrótów

Wykaz najważniejszych skrótów

ACS	Ostry zespół wieńcowy (ang. Acute Coronary Syndrom)
ATP	Adenozyno-5'-trójfosforan
BMI	Wskaźnik masy ciała (ang. Body Mass Index)
CABG	Pomostowanie aortalno wieńcowe (ang. Coronary Artery Bypass Surgery)
CVD	Choroba sercowo-naczyniowa (ang. Cardiovascular Disease)
EACPR	Europejskie Towarzystwo Prewencji Chorób Sercowo-Naczyniowych i Rehabilitacji (ang. European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation)
EACVR	Europejskie Towarzystwo Rehabilitacji Sercowo-Naczyniowej (ang. European Association of Cardiovascular Rehabilitation)
EF	Frakcja wyrzutowa lewej komory (ang. Ejection Fraction)
ESC	Europejskie Towarzystwo Kardiologiczne (ang. European Society of Cardiology)
HDL-C	Lipoproteina o wysokiej gęstości (ang. High Density Lipoprotein Cholesterol)
HF	Niewydolność serca (ang. Heart Failure)
HR	Częstotliwość rytmu serca (ang. Heart Rate)
LBBB	Blok lewej odnogi pęczka Hisa (ang. Left Bundle Branch Block)
MET	Jednostka wydolności fizycznej (równoważnik metaboliczny)
MI	Zawał serca (ang. Myocardial Infarction)
NFZ	Narodowy Fundusz Zdrowia
NS	Niewydolność Serca
NYHA	Skala oceniająca stopień niewydolności serca (ang. New York Heart Association)
OECD	Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (ang. Organisation for Economic Co-operation and Development)
OUN	Ośrodkowy Układ Nerwowy
OZW	Ostry Zespół Wieńcowy
PCI	Przezskórna interwencja na naczyniach wieńcowych (ang. Percutaneous Coronary Interventions)
POChP	Przewlekła Obturacyjna Choroba Płuc
PTK	Polskie Towarzystwo Kardiologiczne
pVO₂	Szczytowe pochłanianie tlenu (wyrażone w ml/kg/min)
SBP	Skurczowe ciśnienie tętnicze (ang. Systolic Blood Pressure)
STEMI	Zawał serca z uniesieniem odcinka ST (ST Elevation Miocardial Infarction)
WHO	Światowa Organizacja Zdrowia (ang. World Health Organization)
ZUS	Zakład Ubezpieczeń Społecznych

Wykaz skrótów używanych podczas analizy uzyskanych wyników dla badanej grupy

Wiek	<i>Wiek w momencie rozpoczęcia rehabilitacji (w latach)</i>
EF	<i>Frakcja wyrzutowa lewej komory (wyrażona w procentach)</i>
Czas od zawału	<i>Czas od zawału (wystąpienia OZW) do rozpoczęcia rehabilitacji (liczony w dniach)</i>
BMI	<i>Wskaźnik masy ciała (wyrażony w 25 kg/m²)</i>
TW1	<i>Wskaźnik wydolności zmierzony za pomocą test wysiłkowego ekg przed rozpoczęciem rehabilitacji (wyrażony w MET)</i>
TW2	<i>Wskaźnik wydolności zmierzony za pomocą test wysiłkowego ekg po zakończeniu rehabilitacji (wyrażony w MET)</i>
T6M1	<i>Wskaźnik wydolności zmierzony za pomocą testu 6 minutowego marszu przed rozpoczęciem rehabilitacji (wyrażony w metrach)</i>
T6M2	<i>Wskaźnik wydolności zmierzony za pomocą testu 6 minutowego marszu po zakończeniu rehabilitacji (wyrażony w metrach)</i>

1. Wstęp

1.1. Choroba wieńcowa i zawał serca z uniesieniem odcinka ST (STEMI)

Choroba wieńcowa jest obecnie najczęstszą przyczyną zgonów na świecie. Ponad 8,76 mln osób umiera rocznie z powodu choroby wieńcowej, co stanowi 15,50% wszystkich zgonów [1]. Co 7. mężczyzna i co 6. kobieta w Europie umiera z powodu zawału serca. Śmiertelność z powodu STEMI zależy od wielu różnych czynników m.in.: wieku, płci, klasy Killipa, frakcji wyrzutowej lewej komory, czasu opóźnienia leczenia, sposobu leczenia, przebytego wcześniej zawału, współwystępowania cukrzycy, przewlekłej choroby nerek. Śmiertelność wewnątrzszpitalna waha się między 3,5–14% [2]. Około 12% pacjentów umiera w ciągu 6 miesięcy od wypisania ze szpitala [3].

Zawał serca, zgodnie z wytycznymi Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego z 2012 roku, rozpoznaje się, gdy istnieją dowody martwicy kardiomiocytów w sytuacji klinicznej odpowiadającej ostremu niedokrwieniu mięśnia sercowego. Zawał serca możemy rozpoznać w każdej z poniższych sytuacji:

- wzrost i/lub spadek wartości biomarkera sercowego (najlepiej troponiny sercowej [cTn]) z co najmniej jedną wartością przekraczającą 99. centyl górnej granicy przedziału wartości referencyjnych (ggr) oraz wystąpieniem co najmniej jednego z poniższych czynników:
 - objawy podmiotowe niedokrwienia mięśnia sercowego,
 - nowe lub przypuszczalnie nowe istotne zmiany odcinka ST i załamka T (ST-T) lub nowy blok lewej odnogi pęczka Hisa (LBBB),
 - wystąpienie patologicznych załamków Q w elektrokardiogramie,
 - stwierdzenie w badaniu obrazowym nowego obszaru nieżywotnego mięśnia sercowego lub nowej nieprawidłowości odcinkowej ruchomości ściany serca,
 - wykrycie zakrzepu w tętnicy wieńcowej za pomocą angiografii lub w badaniu autopsyjnym,
- zgon sercowy poprzedzony objawami podmiotowymi sugerującymi niedokrwienie mięśnia sercowego i z przypuszczalnie nowymi zmianami niedokrwieniami w ekg lub

z nowym LBBB, który wystąpił zanim można było oznaczyć biomarkery sercowe lub zanim doszło do wzrostu ich wartości,

- zawał serca związany z przezskórną interwencją wieńcową (PCI) definiuje się arbitralnie jako wzrost stężenia cTn ($>5 \times 99.$ centyl ggr) u chorego z prawidłową wartością wyjściową ($\leq 99.$ centyl ggr) lub wzrost stężenia cTn o $>20\%$, jeśli wartość wyjściowa była zwiększona i się utrzymuje lub zmniejsza. Ponadto musi być spełniony którykolwiek z następujących warunków:
 - objawy podmiotowe odpowiadające niedokrwieniu mięśnia sercowego,
 - nowe zmiany niedokrwienne w ekg,
 - zmiany angiograficzne odpowiadające powikłaniu zabiegowemu,
 - nowy obszar nieżywotnego mięśnia sercowego lub nowa nieprawidłowość odcinkowej ruchomości ściany serca w badaniu obrazowym,
- zawał serca związany z zakrzepicą w stencie – wykryty za pomocą koronarografii lub w badaniu autopsyjnym u chorego z objawami klinicznymi niedokrwienia mięśnia sercowego oraz ze wzrostem i/lub spadkiem wartości biomarkera sercowego, z co najmniej jedną wartością przekraczającą 99. centyl ggr,
- zawał serca związany z pomostowaniem aortalno-wieńcowym (CABG) definiuje się arbitralnie jako wzrost wartości biomarkera sercowego ($>10 \times 99.$ centyl ggr) u chorego z prawidłową wartością wyjściową cTn ($\leq 99.$ centyl ggr). Ponadto musi być spełniony którykolwiek z następujących warunków:
 - nowe patologiczne załamki Q lub nowy LBBB,
 - udokumentowane angiograficznie nowe zamknięcie pomostu lub własnej tętnicy wieńcowej,
 - nowy obszar nieżywotnego mięśnia sercowego lub nowa nieprawidłowość odcinkowej ruchomości ściany serca w badaniu obrazowym [4].

1.2. Powikłania zawału mięśnia sercowego

Obecnie leczenie zawału jest coraz bardziej skuteczne. Nie można jednak przewidzieć wszystkich możliwych następstw przebytego zawału. Do najczęstszych powikłań ostrego zespołu wieńcowego zalicza się:

- niewydolność serca (ostra, przewlekła),
- zaburzenia rytmu serca,
- pęknięcie wolnej ściany/przegrody serca,
- ostra niedomykalność mitralna,
- zapalenie osierdzia,
- tętniak pozawałowy,
- skrzeplina w lewej komorze.

Przewlekła niewydolność serca jest najczęstszą przyczyną późniejszych powikłań i hospitalizacji. Obecnie jest to narastający problem w Polsce. Istotne zwiększenie częstości zapadalności na niewydolność serca po zawale związane jest z wieloma czynnikami, do których należy zaliczyć starzenie się społeczeństwa oraz polepszenie metod leczenia zawału serca. W wyniku tego postępu chorzy żyją dłużej, ale z coraz mniej wydolnym sercem. Zgłaszanymi przez chorych z niewydolnością serca objawami są:

- nadmierna męczliwość,
- duszność wysiłkowa lub spoczynkowa,
- występowanie obrzęków kończyn dolnych.

Dolegliwości te powodują, że zmniejsza się zdolność do pracy i/lub uczestniczenia w codziennym życiu społecznym. Sprzyja to izolacji społecznej oraz występowaniu niepokoju i depresji.

Szacuje się, że na niewydolność serca w Polsce choruje 600–700 tys. osób. Jest to najczęstsza przyczyna hospitalizacji osób po 65. roku życia, która generuje koszty około 1,7 mld zł rocznie [5, 6].

Pacjent po rozległym zawale serca, który opuszcza szpital, powinien być objęty kompleksową opieką medyczną, na którą składają się:

- opieka ambulatoryjna,
- rehabilitacja poszpitalna,
- optymalizacja farmakoterapii,
- rewaskularyzacja „planowa”,
- elektroterapia,
- profilaktyka wtórna.

Według wytycznych Europejskiego i Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego, istnieją trzy zasadnicze cele w leczeniu niewydolności serca:

- zmniejszenie śmiertelności i liczby hospitalizacji,
- łagodzenie objawów i poprawa jakości życia chorych,
- hamowanie postępu procesu chorobowego prowadzącego do uszkodzenia układu krążenia.

Rocznie w Polsce z powodu niewydolności serca hospitalizuje się około 200 tys. pacjentów [7]. Leczenie niewydolności serca generuje ogromne koszty dla narodowego płatnika (NFZ). W 2013 roku wyniosły one prawie 3 mld zł, z czego aż 70% to koszty hospitalizacji. Polska przoduje wśród 30 krajów OECD pod względem liczby hospitalizacji z powodu niewydolności serca. Zgodnie z wytycznymi, zmniejszenie chorobowości u tych pacjentów oraz zmniejszenie ilości hospitalizacji można osiągnąć poprzez regularną, dostosowaną do sytuacji klinicznej, aktywność fizyczną [5, 6].

2. Rehabilitacja

Już w czasach starożytnych dostrzeżony został związek pomiędzy ćwiczeniami fizycznymi a zdrowiem. Hipokrates w antycznej Grecji zwracał uwagę na istotną rolę gimnastyki w utrzymywaniu zdrowia. Kult ciała, często i bogato uwidaczniany w sztuce greckiej, miał istotny wpływ na świadomość antycznych Greków, czego najlepszym dowodem jest tradycja igrzysk olimpijskich, reaktywowana w czasach współczesnych. Mieszkańcy starożytnego Rzymu również przywiązywali ogromną wagę do gimnastyki i ćwiczeń fizycznych. Można dostrzec analogię pomiędzy ćwiczeniami w basenach wodnych i współczesnymi metodami fizykoterapeutycznymi.

2.1. Rys historyczny

Już w starożytności zostały zauważone pozytywne skutki stosowania ćwiczeń fizycznych. Pierwsze naukowe opracowania dotyczące rehabilitacji kardiologicznej ukazały się w XIX wieku: w 1854 roku w Dublinie ukazuje się „The Diseases of the Heart and Aorta” autorstwa irlandzkiego lekarza Williama Stokes'a, który zalecał pacjentom z chorobami serca regularne, długie spacerowanie [8]. W 1875 roku niemiecki lekarz dr Max Josef Oertel pierwszy zastosował trening fizyczny w leczeniu schorzeń sercowo-naczyniowych jako skuteczny środek w leczeniu nadciśnienia tętniczego, bólów wieńcowych i obrzęków. Wiek XX, a w zasadzie jego druga połowa, to okres burzliwego oraz kompleksowego rozwoju rehabilitacji. W 1949 roku John E. Deitrick i wsp. (1948 r.) oraz H. L. Taylor i wsp. jako pierwsi wykazali niekorzystne skutki długotrwałego unieruchomienia – standardowego sposobu leczenia choroby wieńcowej w tamtych czasach. W 1952 roku Newman i wsp. opisali przebieg wczesnej rehabilitacji wewnątrzszpitalnej: u chorego z zawałem serca zastosowano odpowiednio intensywne ćwiczenia fizyczne od 2. do 6. tygodnia (do wypisania ze szpitala). Lata 50. i 60. XX wieku obfitują w pierwsze programy rehabilitacji kardiologicznej ambulatoryjnej i sanatoryjnej. W 1957 roku dr Herman Hellerstein (uważany za jednego z ojców kompleksowej rehabilitacji kardiologicznej) wraz z A. B. Forder opublikowali prace dotyczące kompleksowej rehabilitacji kardiologicznej pacjenta z ostrym zawałem serca. Kompleksowa rehabilitacja obejmowała nie tylko sposoby leczenia i rehabilitacji, ale również redukowałą czynniki ryzyka [9]. Warto zauważyć, że taka forma rehabilitacji jest również stosowana obecnie. W 1964 roku WHO po raz pierwszy

opracowała raport i powołała komitet ekspertów do spraw rehabilitacji kardiologicznej. Zdefiniowano pojęcie rehabilitacji kardiologicznej jako „działanie, pod wpływem którego osoba z chorobą serca przywracana jest do optymalnego stanu zarówno fizycznego, medycznego, psychologicznego, emocjonalnego, seksualnego, socjalno-ekonomicznego jak i zawodowego”. W 1967 roku odbyło się pierwsze posiedzenie europejskiego biura WHO do spraw rehabilitacji kardiologicznej. W latach 70. w USA powstają pierwsze standardy programów wysiłkowych, wspierające rehabilitację kardiologiczną, pozwalające na zerwanie z nałogami (palenie tytoniu), dotyczące korzyści wynikających z regularnych ćwiczeń fizycznych, kontroli wagi czy gospodarki lipidowej. W 1976 roku powstaje Grupa Robocza Epidemiologii i Prewencji Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego (ESC), której pierwsze posiedzenie odbywa się w 1977 roku. W 1984 roku powstaje Grupa Robocza Fizjologii Wysiłku ESC przekształcona następnie w Grupę Roboczą Rehabilitacji Kardiologicznej ESC. W 1988 roku Topol i wsp. wykazują, że chorzy po niepowikłanym zawale serca już w 3. – 4. dobie mogą mieć wykonany wczesny test wysiłkowy i zaraz potem bezpiecznie opuścić szpital. W 1992 roku powstaje Europejskie Towarzystwo Rehabilitacji Sercowo-Naczyniowej (EACVR), a w 1993 roku zostaje opublikowana definicja WHO określająca rehabilitację kardiologiczną jako: „kompleksowe i skoordynowane stosowanie środków medycznych, socjalnych, edukacyjnych, ekonomicznych i zawodowych w celu przystosowania chorego do nowego życia i umożliwienia mu uzyskania jak największej sprawności” [10]. W 1994 roku utworzono w Europie Grupę Roboczą do spraw Rehabilitacji i Fizjologii Wysiłku. Europejskie Towarzystwo Prewencji Chorób Sercowo-Naczyniowych i Rehabilitacji (EACPR) zostaje utworzone w 2004 roku, a w 2006 roku ma miejsce I Kongres EACPR. W 2006 roku ukazuje się pierwszy numer *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*.

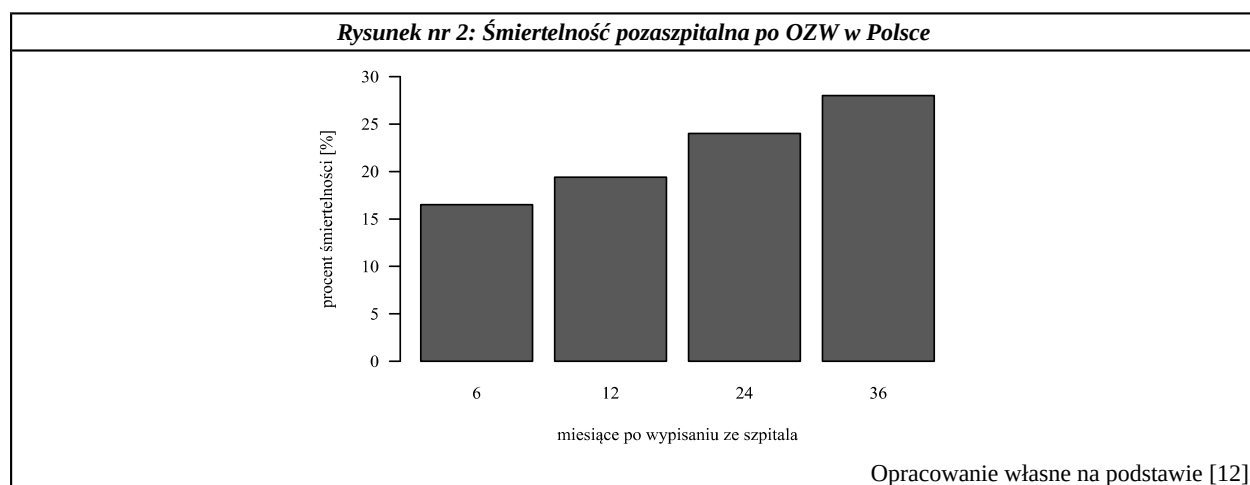
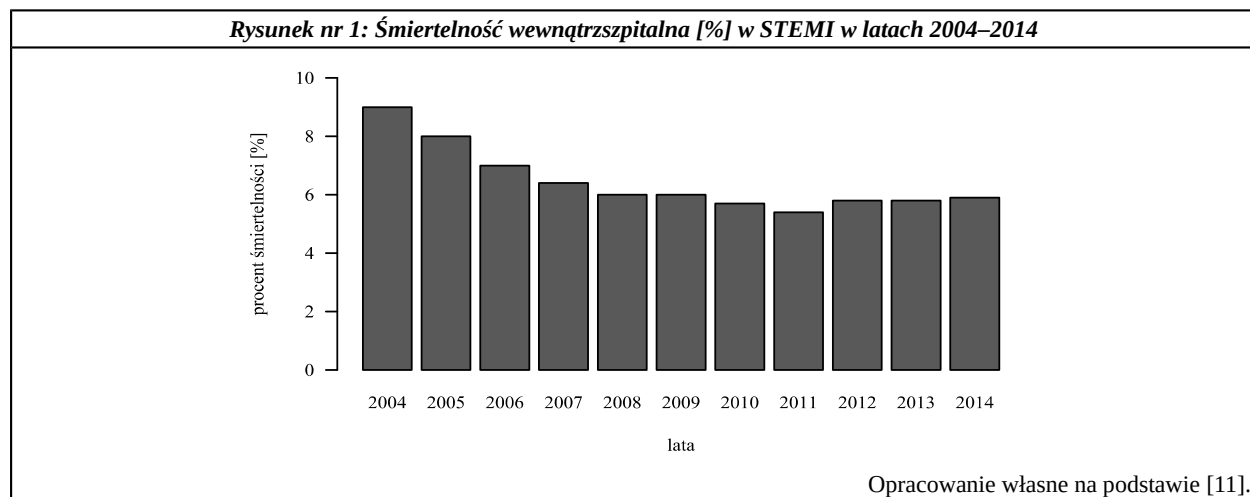
2.2. Rehabilitacja kardiologiczna w Polsce

W Polsce postacią, która stworzyła podwaliny pod rehabilitację kardiologiczną jest Mściwój Semerau-Siemianowski (1885-1953), który jeszcze przed II wojną światową zalecał chorym po zawale stosowanie umiarkowanego wysiłku fizycznego. Po wojnie, pionierskie prace prof. Zdzisława Askanasa i wsp. pozwoliły na stworzenie i opracowanie tzw. 'polskiej rehabilitacji kardiologicznej' – najpierw w Klinice Chorób Wewnętrznych AM w Warszawie, a następnie w Instytucie Kardiologii. Dzięki tzw. 'polskiej rehabilitacji' udało się osiągnąć redukcję śmiertelności o 20% wśród pacjentów po zawale serca, którzy byli rehabilitowani

kardiologicznie. W 1995 roku, w trakcie Kongresu Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego (PTK) została założona Sekcja Rehabilitacji Kardiologicznej i Fizjologii PTK.

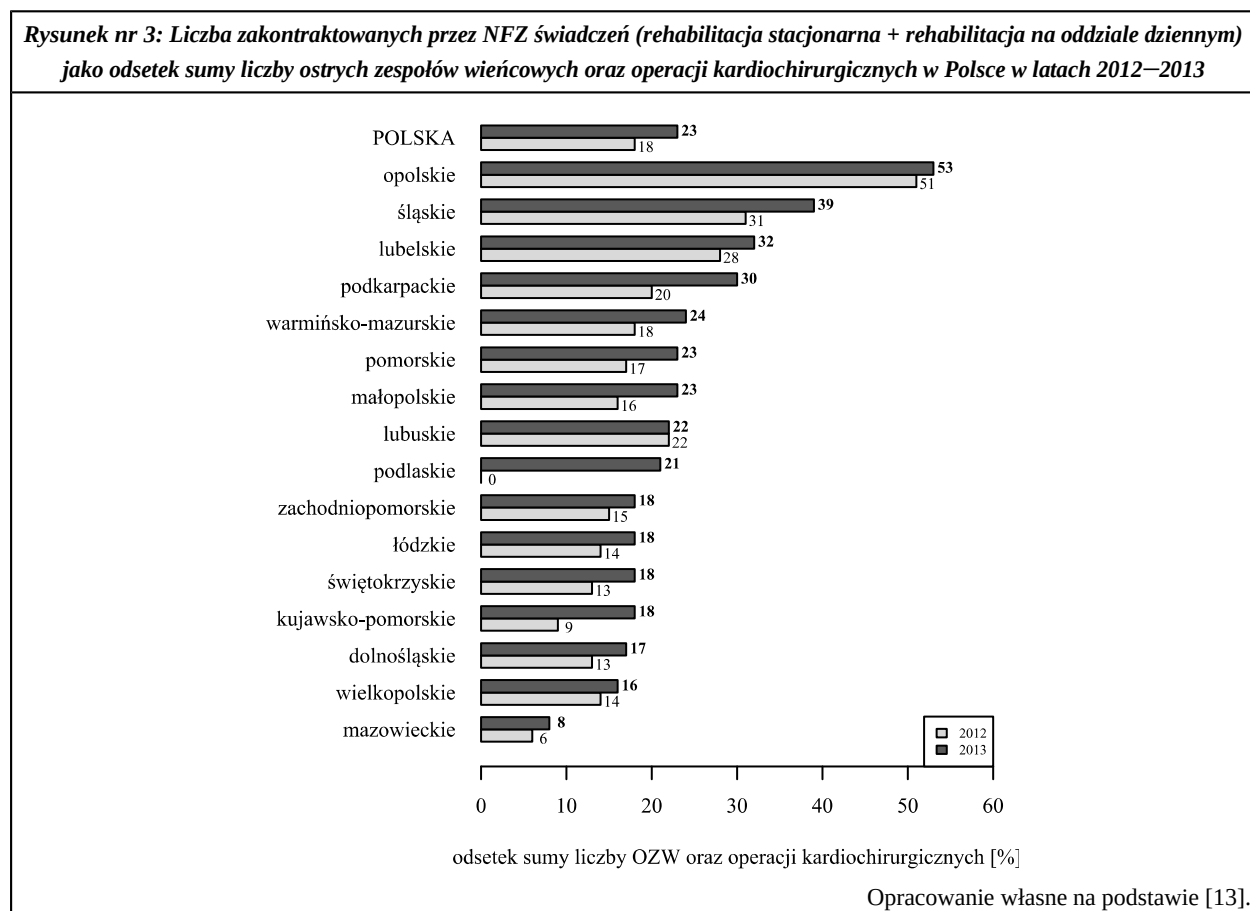
Warto podkreślić, że w polskich warunkach świadomość istoty i wagi ćwiczeń fizycznych jest ciągle niewielka. Duże nadzieje można wiązać z popularnymi ostatnio marszami tzw. 'nordic walking' czy amatorskim bieganiem wśród osób zdrowych (jako swoista prewencja) i u osób po przebytym zawale (jako szczególna forma rehabilitacji w warunkach domowych).

Inwazyjne leczenie zawału serca przynosi obecnie coraz lepsze efekty. W ostatnich latach zauważalny jest spadek śmiertelności wewnątrzszpitalnej spowodowanej zawałem serca z uniesieniem odcinka ST (rysunek nr 1) [11], ciągle jednak dużym problemem jest umieralność pozaszpitalna późna (rysunek nr 2), która istotnie wzrasta w przeciągu 3 lat od wypisania pacjenta ze szpitala [12].



Należy przypuszczać, że w następnych latach nastąpi kolejny spadek śmiertelności pozaszpitalnej związanej ze wzrostem dostępności do rehabilitacji pozawałowej. W ostatnich latach można zauważyć niewielki wzrost dostępności do rehabilitacji, związany ze wzrostem liczby zakontraktowanych przez NFZ świadczeń.

Dostępność do rehabilitacji kardiologicznej znacznie różni się w poszczególnych województwach w Polsce – dane za lata 2012–2013 zostały przedstawione na rysunku nr 3 [13].



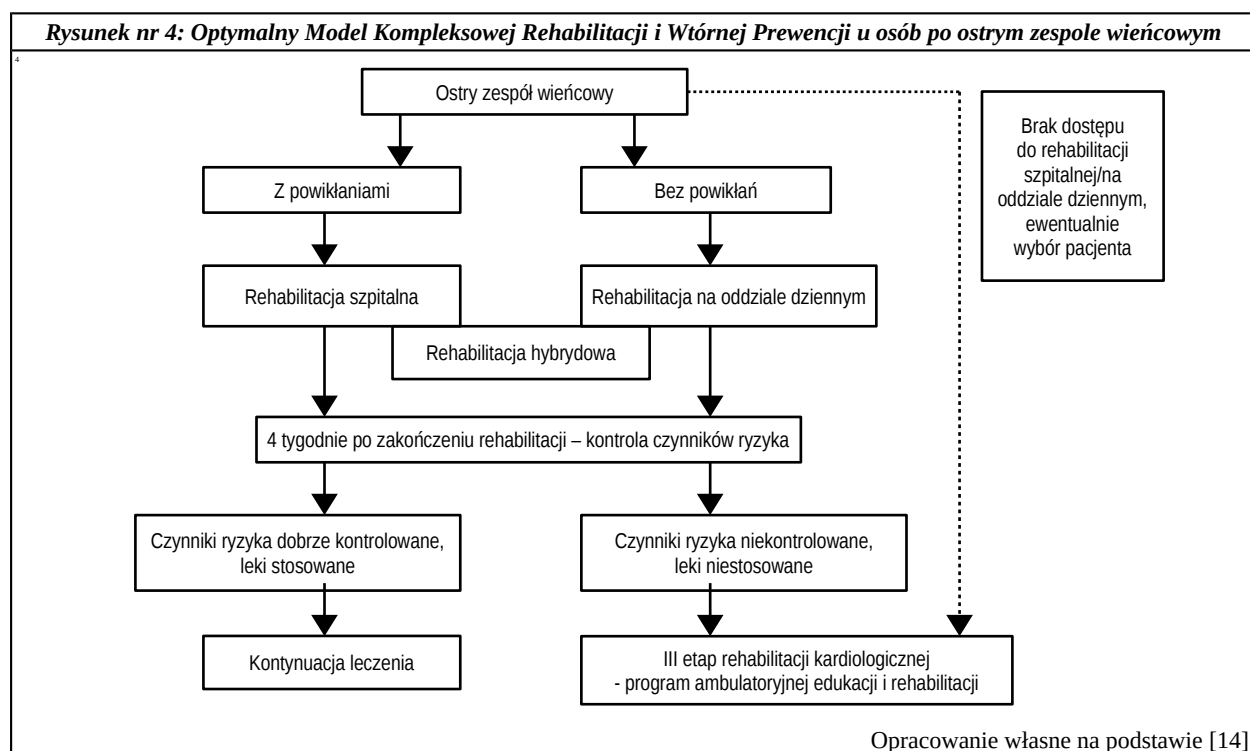
Należy zauważyć, że coraz częściej pacjentami oddziałów kardiologicznych są ludzie młodzi i ich powrót do normalnego funkcjonowania w społeczeństwie powinien być celem priorytetowym. Znamiennym jest fakt, że dostępność do rehabilitacji kardiologicznej w Polsce jest niezadowolająca. Mimo wzrostu świadomości u pacjentów o pozytywnych skutkach aktywności fizycznej w prewencji zarówno pierwotnej jak i wtórnej, wymagają oni stałego nadzoru ze strony wykwalifikowanego personelu medycznego.

2.3. Etapy rehabilitacji kardiologicznej

Rehabilitację kardiologiczną dzielimy na wczesną i późną, prowadzoną według różnych modeli w zależności od wydolności fizycznej pacjenta i ryzyka zdarzeń niepożądanych:

- wczesna:
 - etap I: trwa od 7 do 14 dni,
 - prowadzony jest zawsze w warunkach szpitalnych i trwa od momentu ustabilizowania stanu chorego do wypisania pacjenta ze szpitala,
 - etap II: trwa od 4 do 12 tygodni,
 - może być realizowany w stacjonarnych ośrodkach rehabilitacji kardiologicznej, w poradniach rehabilitacji kardiologicznej lub w warunkach domowych,
- późna: etap III (tzw. późna rehabilitacja kardiologiczna):
 - powinna trwać przez całe życie i stanowić element prozdrowotnego trybu życia,
 - w szczególności obejmuje zwiększoną aktywność fizyczną uwzględniającą upodobania i zainteresowania pacjenta.

Optymalny model rehabilitacji kardiologicznej w Polsce schematycznie został przedstawiony na rysunku nr 4 [14].



2.4. Cele rehabilitacji

Obecnie na rehabilitację kardiologiczną kierowani są wszyscy pacjenci po ostrym zespole wieńcowym. Do najważniejszych celów rehabilitacji kardiologicznej należy:

- poprawa tolerancji wysiłku,
- podtrzymanie dotychczasowych efektów leczenia i rehabilitacji,
- zmniejszenie ryzyka nawrotów choroby.

Należy podkreślić, że rehabilitacja kardiologiczna powinna być prowadzona pod nadzorem lekarzy z poradni rehabilitacji kardiologicznej, poradni kardiologicznej lub lekarza rodzinnego.

Szczególnie ważna jest również modyfikacja stylu życia w połączeniu z edukacją pacjenta oraz jego rodziny, a w szczególności:

- zwalczanie czynników ryzyka (np. nadciśnienia tętniczego, otyłości, cukrzycy oraz palenia tytoniu),
- zaplanowanie i indywidualne dobranie aktywności fizycznej,
- poradnictwo dotyczące prawidłowego żywienia (zmiana nawyków żywieniowych),
- monitorowanie postępów rehabilitacji.

W proces rehabilitacji kardiologicznej powinni być zaangażowani zarówno lekarze jak i odpowiednio przeszkolony personel medyczny i pomocniczy oraz dietetycy, psychologowie, a nierzadko również trenerzy.

Tak realizowana rehabilitacja kardiologiczna powinna nie tylko wydłużyć, ale również poprawić jakość życia oraz spowolnić postęp choroby i ograniczyć występowanie kolejnych jej nawrotów, stać się zarówno „lekiem”, jak i „sposobem na życie”.

2.5. Korzyści związane z rehabilitacją kardiologiczną

Niewątpliwą korzyścią stosowania rehabilitacji jest przedłużenie długości życia, mierzone zmniejszonym ryzykiem zgonu [15, 16]. Przy umiejętnym stosowaniu wysiłku fizycznego poprawia się również jakość i komfort życia. Do pozostałych korzyści związanych ze

stosowaniem aktywności fizycznej (czyli pośrednio z rehabilitacją kardiologiczną) możemy zaliczyć:

- spowolnienie postępu choroby,
- zmniejszenie stopnia jej zaawansowania,
- redukcję występowania kolejnych epizodów sercowo-naczyniowych,
- wzrost świadomości u pacjentów i ich rodzin dotyczącej aktywności fizycznej, zdrowego odżywiania i zwalczania czynników ryzyka (np. palenie papierosów, nadciśnienie tętnicze).

Aktywność fizyczna może również zmniejszyć niepokój związany z chorobą zagrażającą życiu, a także zwiększyć wiarę pacjentów we własne możliwości.

Z patofizjologicznego punktu widzenia uważa się, że głównymi czynnikami redukcji ilości występowania nagłych zdarzeń sercowych są 4 mechanizmy:

1. poprawa czynności śródbłonna,
2. zmniejszenie progresji zmian miażdżycowych w tętnicach wieńcowych,
3. zmniejszenie ryzyka trombotycznego,
4. poprawa krążenia obwodowego.

W wytycznych ESC z 2012 roku [4] dotyczących leczenia zawału serca z uniesieniem odcinka ST wykazano na podstawie meta-analizy, że trening wysiłkowy, stanowiący element programów rehabilitacji kardiologicznej, wiązał się ze zmniejszeniem ryzyka zgonów z przyczyn sercowych wśród pacjentów z chorobą wieńcową o 26% [15]. Dowiedziono również, że każdy wzrost wydolności fizycznej o 1 MET wiąże się z redukcją ryzyka zgonu z dowolnej przyczyny od 8% do 14% [16].

2.5.1. Nikotynizm

Udowodniono silny prozakrzepowy efekt palenia tytoniu – ryzyko wystąpienia STEMI występuje dwukrotnie częściej u osób palących [17, 18]. Podstawowe mechanizmy stanu prozakrzepowego u osób palących tytoń, które zostały udokumentowane w co najmniej kilku doniesieniach, obejmują:

- zwiększone stężenie fibrynogenu w osoczu, przede wszystkim wskutek nadmiernej produkcji interleukiny 6. stymulującej powstawanie fibrynogenu w wątrobie [17],
- zwiększoną aktywację i agregację płytek krwi [18],
- wzmożoną ekspresję czynnika tkankowego (TF), zapoczątkowującego krzepnięcie *in vivo* na komórkach śródbłonna i monocytach oraz w obrębie blaszek miażdżycowych,
- osłabienie układów antykoagulacyjnych, głównie poprzez zmniejszone stężenie białka S prowadzące do zwiększenia produkcji trombiny [19, 20],
- upośledzenie fibrynolizy, głównie poprzez zmniejszone uwalnianie tkankowego aktywatora plazminogenu (tPA) ze śródbłonna oraz zwiększenie jego inhibitora PAI-1 [21, 22].

Zaprzestanie palenia jest najbardziej skutecznym sposobem prewencji wtórnej [20].

2.5.2. Dieta i kontrola masy ciała

Obecnie, za optymalny wskaźnik masy ciała uznaje się BMI < 25 kg/m², natomiast redukcję masy ciała zaleca się przy BMI ≥ 30kg/m². Zmniejszenie masy ciała może spowodować poprawę wielu czynników ryzyka związanych z otyłością (insulinooporność, wartości ciśnienia tętniczego, profilu lipidowego). Nie wykazano jednak, aby sama redukcja masy ciała zmniejszała śmiertelność u osób po przebytym STEMI [4].

2.5.3. Czynniki psychologiczne

Ważnym elementem w pozawałowej rehabilitacji kardiologicznej jest zapewnienie choremu dostępu do opieki psychologicznej. Brak poczucia bezpieczeństwa, lęk przed nawrotem choroby, obawy o przyszłość utrwalają reakcje depresyjne. Męczliwość i drażliwość utrudniają współpracę z pacjentem. Z wyżej wymienionych powodów pomoc wykwalifikowanego psychologa w celu akceptacji przebytego zawału oraz wzrostu poczucia bezpieczeństwa chorego,

obniżenia u niego poziomu lęku i depresji, zmiany stylu życia, stosunku do samego siebie i choroby, pomaga w przełamaniu barier i wzmacnia wiarę we własne siły.

Wśród najważniejszych celów postępowania psychoterapeutycznego należy wymienić:

- wyeliminowanie bądź redukcję negatywnych emocji: lęku, depresji, gniewu,
- wytworzenie pozytywnego nastawienia do choroby, siebie samego, pracy i celów życiowych,
- zmiana „filozofii życiowej”, stylu życia i aktywne zwalczanie czynników stanowiących ryzyko nawrotu choroby.

3. Zalecenia dotyczące aktywności fizycznej

Zgodnie z wytycznymi ESC z 2016 roku wyróżnia się następujące zalecenia dotyczące aktywności fizycznej:

- u wszystkich osób dorosłych zaleca się co najmniej 150. minutowy wysiłek o umiarkowanej intensywności tygodniowo lub 75 minutowy, intensywny, tlenowy wysiłek fizyczny [IA] [23, 24, 25, 26],
- w celu uzyskania dodatkowych korzyści u zdrowych osób zaleca się stopniowe zwiększanie tlenowego wysiłku fizycznego o umiarkowanej intensywności do 300 minut/tydzień lub 150 minut intensywnego tlenowego wysiłku fizycznego tygodniowo [IA] [24, 25].

Pacjenci po przebytych MI, CABG lub PCI, ze stabilną dławicą piersiową lub stabilną HF powinni wykonywać aerobowy trening fizyczny od umiarkowanej do dużej intensywności, przynajmniej 3 razy w tygodniu, przeznaczając co najmniej 30 min na każdą taką sesję [24, 25].

Pacjentów prowadzących siedzący tryb życia należy zdecydowanie zachęcać do rozpoczynania programów ćwiczeń o niewielkiej intensywności, po dokonaniu odpowiedniej stratyfikacji ryzyka związanego z wysiłkiem fizycznym [I A Silne] [15, 27].

Regularna aktywność fizyczna przyczynia się do obniżenia ryzyka wystąpienia wielu niepożądanych zdarzeń zdrowotnych, powoduje redukcję śmiertelności ogólnej i chorób sercowo-naczyniowych o 20–30% [23, 24, 25, 28, 29].

Wiele towarzystw naukowych w swoich wytycznych proponuje aktywność fizyczną i aerobowy trening wysiłkowy, jako istotne nefarmakologiczne metody pierwotnej i wtórnej prewencji CVD [30, 31].

W krajach Unii Europejskiej szacuje się, że mniej niż 50% obywateli systematycznie podejmuje aerobowy wysiłek fizyczny w czasie wolnym lub podczas wykonywania pracy zawodowej [32, 33]. Brak aktywnego spędzenia czasu w połączeniu z obserwowanym wzrostem częstości występowania otyłości (związanym z siedzącym trybem życia) jest jednym z głównych czynników ryzyka CVD [34, 35, 36].

Systematyczny wysiłek aerobowy przyczynia się do zmniejszenia zapotrzebowania mięśnia sercowego na tlen, co zmniejsza ryzyko niedokrwienia mięśnia sercowego [37]. Wysiłek zwiększa perfuzję mięśnia sercowego, poprzez poszerzenie średnicy naczyń (relaksacja naczyń), rozwoju naczyń mikrokrążenia i poprawy czynności śródbłonna [38, 39].

Do innych korzyści związanych ze stosowaniem regularnej aktywności fizycznej zalicza się obniżenie gotowości prozakrzepowej, zmniejszenie lepkości krwi, agregacji płytek oraz wzrost aktywności trombolitycznej [40].

Udowodniono, że wysiłek fizyczny zmniejsza ryzyko wystąpienia zaburzeń rytmu serca wynikający z korzystnej modulacji aktywności układu autonomicznego [41]. Do innych korzystnych efektów wpływających na redukcję ryzyka niedokrwienia mięśnia sercowego należą między innymi [28]:

- zapobieganie rozwojowi nadciśnienia tętniczego,
- obniżanie ciśnienia u osób z rozpoznaną chorobą nadciśnieniową,
- zwiększenie stężenia HDL-C,
- poprawa kontroli masy ciała,
- zmniejszenie insulinooporności,
- zmniejszenie ryzyka wystąpienia cukrzycy typu 2.

Regularny trening wysiłkowy powoduje hartowanie mięśnia sercowego, co wpływa na zmniejszenie potencjalnych uszkodzeń przy wystąpieniu dłużej trwającego niedotlenienia, czego następstwem jest również redukcja ryzyka arytmii komorowych.

Do mechanizmów kardioprotekcyjnych indukowanych przez wysiłek zalicza się również procesy zachodzące na poziomie komórkowym, do których należą [42]:

- indukcja ekspresji białek szoku cieplnego w mięśniu sercowym,
- wzrost aktywności cyklooksygenazy typu 2 w mitochondrium,
- indukcja białek stresowych w retikulum endoplazmatycznym,
- zwiększenie wytwarzania tlenu azotu,
- poprawa czynności kanałów potasowych zależnych od ATP w sarkolemie i błonach mitochondrialnych,
- wzrost aktywności antyoksydacyjnej mięśnia sercowego,
- zwiększenie ekspresji genów enzymów o działaniu przeciwutleniającym,
- zmiana fenotypu mitochondriów, które chronią przed działaniem bodźców stymulujących apoptozę.

4. Cel pracy

Celem pracy jest ocena wpływu rehabilitacji kardiologicznej na poprawę wydolności wysiłkowej (mierzonej testem wysiłkowym ekg lub testem 6 minutowego marszu) u pacjentów po przebytych zawale serca w zależności od następujących parametrów wyjściowych:

- frakcji wyrzutowej mięśnia lewej komory (EF),
- płci,
- wieku,
- czasu jaki upłynął od wystąpienia ostrego zespołu wieńcowego (OZW) do rozpoczęcia rehabilitacji,
- wskaźnika masy ciała (BMI),
- współistniejącej cukrzycy,
- współistniejącego nikotynizmu.

Wynikiem przeprowadzonych badań powinno być określenie grupy pacjentów, którym rehabilitacja przynosi największe korzyści, wyrażone w postaci zwiększenia wydolności wysiłkowej.

5. Metodyka badania

5.1. Dobór grupy badanej

Protokół badania uzyskał akceptację Komisji Bioetycznej przy Uniwersytecie Medycznym im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu uchwałą numer 947/15 z dnia 5 listopada 2015 roku. Dyrekcja Lubuskiego Szpitala Specjalistycznego Pulmonologiczno-Kardiologicznego w Torzymiu wydała pozwolenie na dostęp do historii chorób pacjentów Oddziału Rehabilitacji Kardiologicznej hospitalizowanych w latach 2005–2015.

Do badania włączono 100 pacjentów spełniających następujące kryteria:

- wiek 40–75 lat, po przebytych zawale serca z uniesieniem odcinka ST leczonych inwazyjnie (po zakończonej możliwej rewaskularyzacji), którzy zostali poddani programowi rehabilitacji pozawałowej,
- 60% stanowili mężczyźni, 40% kobiety,
- u 40% pacjentów współwystępowała cukrzyca.

Kryteria wykluczające:

- niedokrwistość (Hb poniżej 11g%),
- choroby płuc (astma oraz ciężkie POChP),
- źle kontrolowane nadciśnienie tętnicze (wyjściowe ciśnienie w teście wysiłkowym powyżej 140/90 mmHg),
- indeks BMI powyżej 40 kg/m².

Współistniejący nikotynizm nie stanowił kryterium wykluczenia.

Z informatycznej bazy pacjentów hospitalizowanych na Oddziale Rehabilitacji Kardiologicznej w Torzymiu wybrano osoby w wieku 40–75 lat, po zawale serca z uniesieniem odcinka ST, rehabilitowane w latach 2005–2015, u których przeprowadzono testy (wysiłkowy ekg lub 6 minutowego marszu) zarówno przed jak i po zakończonej rehabilitacji. Zastosowano kryterium alfabetycznego wyboru pacjentów z uwzględnieniem współistniejącej cukrzycy u co najmniej 15 kobiet i 15 mężczyzn. Wśród pozostałych chorych zastosowano alfabetyczny dobór 25 kobiet

i 45 mężczyzn w uwzględnieniu kryterium frakcji wyrzutowej mięśnia lewej komory bez różnicowania na współistniejące choroby.

Ze względu na wartość frakcji wyrzutowej, pacjenci zostali podzieleni na następujące grupy:

- grupa I, EF do 35%:
 - nie znaleziono kobiet spełniających kryterium badania,
 - 20 mężczyzn,
- grupa II, EF od 36% do 50%:
 - 23 kobiety,
 - 24 mężczyzn,
- grupa III, EF powyżej 50%:
 - 17 kobiet,
 - 16 mężczyzn.

Poprawa wydolności wysiłkowej analizowana była na podstawie testów wydolnościowych:

- testu 6 minutowego marszu,
- testu wysiłkowego ekg na bieżni wg protokołu Bruce'a.

Pacjenci zakwalifikowani do badania zostali poddani co najmniej 3-tygodniowemu programowi rehabilitacji kardiologicznej.

Podział na grupy rehabilitacyjne (przedstawiony w tabeli nr 1) został dokonany na podstawie modelu rehabilitacji II etapu wg Rudnickiego [43].

Tabela nr 1: Modele ćwiczeń w II etapie rehabilitacji wg Rudnickiego [43]						
Model	Ryzyko	Tolerancja wysiłku	Typ treningu	Częstotliwość	Łączny czas trwania	Intensywność
A	Niskie	Dobra ≥7 MET; ≥100W	Trening wytrzymałościowy o typie ciągłym na cykloergometrze lub bieżni	3-5 dni/tydzień	60-90 min/dzień	60% do 80% rezerwy tętna lub 50% do 70% obciążenia maksymalnego
			Trening oporowy	2-3 dni/tydzień, 2-3 serie		
			Zestaw ćwiczeń ogólnousprawniających	5 dni/tydzień		
B	Średnie	Dobra i średnia ≥5MET; ≥75W	Trening wytrzymałościowy na cykloergometrze lub bieżni: Ciągły – dla pacjentów z dobrą tolerancją wysiłku Interwałowy – dla pacjentów ze średnią tolerancją wysiłku	3-5 dni/tydzień	45-60min/dzień	50% do 60% rezerwy tętna lub 50% obciążenia maksymalnego
			Trening oporowy	2-3 dni/tydzień, jedna seria		
			Zestaw ćwiczeń ogólnousprawniających	5 dni/tydzień		
C	Średnie	Niska 3-5MET; 50-75W	Trening wytrzymałościowy o typie interwałowym na cykloergometrze lub bieżni	3-5 dni/tydzień	45min/dzień	40% do 50% rezerwy tętna lub 40% do 50% obciążenia maksymalnego
	Wysokie	Dobra ≥6MET; >75W	Zestaw ćwiczeń ogólnousprawniających	5 dni w tygodniu		
D	Średnie	Bardzo niska <3MET; <50W	Ćwiczenia indywidualne	3-5 dni/tydzień; 2-3 razy/dzień	30-45 min/dzień	Poniżej 20% rezerwy tętna lub poniżej przyspieszenia o 10% do 15% tętna spoczynkowego
	Wysokie	Średnia, niska i bardzo niska <6MET; ≤ 75W				

Do oceny ryzyka sercowo-naczyniowego przed kwalifikacją do odpowiedniej grupy stosowano kryteria przedstawione w tabeli nr 2 [44].

Tabela nr 2: Ocena ryzyka sercowo-naczyniowego [44]			
Czynniki ryzyka	Ryzyko niskie	Ryzyko pośrednie	Ryzyko wysokie
Funkcja skurczowa lewej komory	EF > 50%	EF 36 – 50%	EF ≤ 35%
Złożona arytmia komorowa	Nieobecna w spoczynku i przy wysiłku		Obecna przy wysiłku i w spoczynku
Cechy niedokrwienia w ekg wysiłkowym	Nieobecne	Obniżenia ST ≥1mm a ≤ 2mm	Obniżenia ST >2 mm
Wydolność wysiłkowa	≥ 7MET > 100W	5 - 6,9 MET 75 - 100 W	< 5 MET < 75W
Reakcja hemodynamiczna na wysiłek	Prawidłowa		Brak przyrostu lub spadek SBP lub HR wraz ze wzrostem obciążenia
Dane kliniczne	Niepowikłany zawał, CABG, PCI		Zawał lub zabieg powikłany wstrząsem, NS, nawroty niedokrwienia po leczeniu inwazyjnym

5.2. Metody oceny wydolności wysiłkowej

Ocena wydolności wysiłkowej pacjentów była badana za pomocą testów: wysiłkowego ekg oraz 6 minutowego marszu. Kryterium doboru przeprowadzonego testu była ogólna ocena ryzyka i wydolności wyjściowej. Na podstawie przeprowadzanego wywiadu, pacjenci z szacowaną niską wydolnością wysiłkową oceniani byli testem 6 minutowego marszu, pozostali za pomocą testu wysiłkowego ekg.

Testy oceny wydolności wysiłkowej były wykonywane u pacjentów na początku hospitalizacji w celu kwalifikacji ich do odpowiedniej grupy treningowej oraz na końcu do oceny efektów zastosowanej terapii. Analiza wyników przeprowadzonych testów optymalizuje planowanie dalszego postępowania oraz określa możliwości podjęcia aktywności fizycznej w życiu codziennym.

5.2.1. Test wysiłkowy ekg

U pacjentów, których szacowana wydolność wysiłkowa była większa od 4 MET, zastosowano test wysiłkowy ekg na bieżni wg protokołu Bruce'a.

Pacjent przed badaniem powinien być po lekkim posiłku, 3 godziny przed testem nie powinien pić kawy i nie palić papierosów. Monitorowanie testu odbywa się za pomocą 12-odprowadzeniowego ekg, ciśnienie tętnicze jest mierzone co 3 minuty [45]. Przed wykonaniem testu, u pacjentów po zawale, nie przerywa się leczenia farmakologicznego.

W teście wysiłkowym ekg stosuje się następujące kryteria przerwania testu:

- prośba pacjenta,
- osiągnięcie limitu tętna (test wykonuje się do osiągnięcia tak zwanego tętna submaksymalnego, czyli od 70% do 85% wartości tętna maksymalnego, obliczanego ze wzoru:

$$\text{Tętno maksymalne} = 220 - \text{wiek}$$

- wystąpienie bólu wieńcowego,
- zmęczenie i wyczerpanie fizyczne,
- duszność, sinica lub błądź powłok,

- objawy niedokrwienia OUN (np. zawroty głowy),
- spadek ciśnienia tętniczego lub tętna pomimo zwiększania wysiłku,
- osiągnięcie założonego stopnia zmęczenia (nie więcej niż 15–16 pkt w skali Borga),
- wzrost wartości ciśnienia skurczowego powyżej 230 mm Hg i/lub rozkurczowego powyżej 120 mm Hg,
- spadek wartości ciśnienia skurczowego powyżej 10 mm Hg w stosunku do ciśnienia przy poprzednim etapie testu,
- zaburzenia rytmu serca: częstoskurcz komorowy, wielogniskowe pobudzenia przedwczesne komorowe, jednoogniskowe gromadne lub częstoskurcz nadkomorowy,
- blok przedsionkowo-komorowy i/lub inna bradyarytmia lub blok odnogi pęczka Hisa,
- uniesienie odcinka ST o 1 mm w odprowadzeniach bez patologicznego załamka Q (z wyjątkiem odprowadzeń V1 i aVR),
- obniżenie odcinka ST poziomego lub skośnego w dół o 2 mm,
- techniczne trudności w monitorowaniu ekg lub ciśnienia.

5.2.2. Test 6 minutowego marszu

Test 6 minutowego marszu (zwany również testem marszowym lub testem korytarzowym) jest najczęściej stosowanym testem do określenia tolerancji wysiłku u osób z chorobami układu krążenia. Do 2 godzin przed wykonaniem testu pacjent nie powinien wykonywać intensywnego wysiłku. Badanie powinno być wykonane na czczo lub po lekkim posiłku. Przed rozpoczęciem testu badany odpoczywa w pozycji siedzącej przez 10 minut.

Celem testu jest wyznaczenie maksymalnej odległości, jaką pacjent jest w stanie pokonać w zadanym czasie [46].

W teście 6 minutowego marszu stosuje się następujące kryteria przerwania testu:

- ból w klatce piersiowej,
- duszność niemożliwa do zniesienia,
- chromanie przestankowe,
- obfite poty, zataczanie się, zblednięcie,
- spadek saturacji (desaturacja) poniżej 85%.

5.3. Ocena echokardiograficzna

Każdy analizowany pacjent w trakcie hospitalizacji miał wykonane badanie echokardiograficzne z oszacowaniem frakcji wyrzutowej (EF). Ocena frakcji wyrzutowej w badaniu echokardiograficznym jest oceną subiektywną. Lekarze wykonujący badanie echokardiograficzne w szpitalu w Torzymiu posiadają ogromne doświadczenie w interpretacji obrazów echokardiograficznych, a w sytuacjach wątpliwych korzystają z pomiaru frakcji wyrzutowej dwupłaszczyznową metodą Simpsona. W zależności od wyniku tego badania chorzy zostali podzieleni na 3 umowne grupy:

- osoby z $EF \leq 35\%$,
- osoby z $EF 36\% - 50\%$,
- osoby z $EF > 50\%$.

5.4. Analiza statystyczna

Uzyskane wyniki zostały poddane analizie statystycznej przy pomocy środowiska do obliczeń statystycznych R (<https://www.r-project.org/>) w wersji 3.3.3 w środowisku Windows 8.1. Obliczone zostały podstawowe wartości statystyczne (średnia, mediana, minimum, maksimum, kwartylny dolny oraz górny, rozstęp kwartylny oraz odchylenie standardowe).

Na podstawie początkowych i końcowych wyników testu wysiłkowego ekg (TW) oraz testu 6 minutowego marszu (T6M) zostały przeprowadzone następujące testy (z zadaniem poziomem istotności $\alpha = 0,05$):

- test kolejności par Wilcoxona:
 - test badający dwie zależne próbki zebrane przed i po przeprowadzonej rehabilitacji w celu sprawdzenia, czy zmiana jest statystycznie istotna. W przypadku, gdy p-wartość jest mniejsza/równa od danego poziomu istotności α ($p \leq 0,05$), zakłada się, że zmiana, która nastąpiła jest statystycznie istotna. Test kolejności par Wilcoxona weryfikuje równość median i może być testem alternatywnym dla test T-Studenta dla par skorelowanych. Jeżeli $p \leq 0,05$ oraz mediana po przeprowadzonej rehabilitacji jest większa od mediany przed rehabilitacją, oznacza to, że wyniki badanej grupy poprawiły się statystycznie: pacjenci wykonali bardziej intensywny

wysiłek lub pokonali dłuższy dystans. Test kolejności par Wilcoxon nie wymaga, aby badane dane miały rozkład normalny. W przypadku testu Wilcoxon nie bierze się pod uwagę tych pomiarów, dla których różnica pomiędzy pierwszym i drugim pomiarem wynosi 0,

- test U Manna-Whitneya:
 - jest modyfikacją testu Wilcoxon, używany w celu porównania dwóch niezależnych grup (np. wyniki dla kobiet i mężczyzn), dla których nie jest wymagana równoliczność grup. Jeżeli p-wartość jest mniejsza/równa od zadanego poziomu istotności α ($p \leq 0,05$), oznacza to, że istnieją statystycznie istotne różnice pomiędzy badanymi grupami. Jeżeli mediana pierwszej grupy jest większa od mediany drugiej grupy, oznacza to, że pacjenci w pierwszej grupie mogą odpowiednio: wykonać bardziej intensywny wysiłek w przypadku testu wysiłkowego ekg lub pokonać dłuższy dystans w przypadku testu 6 minutowego marszu.

Uzyskane wyniki przedstawiono w tabelach. W celu wizualizacji różnic wykorzystano wykres pudełkowy: gruba pozioma linia wewnątrz 'pudełka' oznacza medianę, górna oraz dolna krawędź pudełka wyznaczają odpowiednio dolny (25%) oraz górny (75%) kwartył, tworząc tym samym rozstęp kwartylny (czyli różnicę pomiędzy trzecim i pierwszym kwartyłem). Końce pionowych przerywanych linii (tzw. wąsów) określają zasięg danych mieszczących się w iloczynnie rozstępu kwartylnego i wartości 1,5. Kółka na wykresie, jeżeli występują, oznaczają, że w badanym zbiorze danych znajdowały się elementy wykraczające poza przyjęte kryterium (czynnik 1,5).

5.5. Krytyka metody

W prezentowanej pracy, analizowane wyniki badań zostały oparte na procedurach wypracowanych w Specjalistycznym Szpitalu Pulmonologiczno-Kardiologicznym w Torzymiu. Standardowymi testami oceny wyjściowej pacjentów w tym ośrodku są: test 6 minutowego marszu oraz test wysiłkowy ekg. Osoby z szacowaną niską wydolnością wysiłkową (poniżej 4 MET) są oceniane za pomocą testu 6 minutowego marszu, co jest zgodne z dostępnymi w literaturze doniesieniami [47]. Z badania zostały wykluczone osoby z zawałem serca bez uniesienia odcinka ST, ponieważ wiele sytuacji klinicznych może imitować objawy ostrego zespołu wieńcowego (OZW) bez zmian w naczyniach wieńcowych. Do badań wysiłkowych zostali zakwalifikowani pacjenci z prawidłowo kontrolowanym nadciśnieniem tętniczym (do

140/90 mmHg) w celu eliminacji sytuacji, w których, w trakcie wysiłku będą dominować objawy związane z wysokim ciśnieniem.

Testy wysiłkowe

Obecnie najbardziej precyzyjnym testem oceny wydolności wysiłkowej jest test spiroergometryczny polegający na określeniu wielkości maksymalnego pochłaniania tlenu podczas wysiłku.

Wyniki testu wysiłkowego ekg wyrażone w MET są zwykle estymowane, a ich wartość jest przeważnie większa od rzeczywistej wydolności pacjenta (mierzonej testem spiroergometrycznym) średnio o 9% u osób zdrowych i o 28% u chorych obciążonych kardiologicznie [48]. Warto zauważyć, że do najczęstszych czynników wpływających na tę różnicę zalicza się stan kliniczny chorego oraz sposób przeprowadzenia badania (np. czy chory opierał się na poręczach podczas testu).

Zarówno u osób zdrowych, jak i u pacjentów z niewydolnością serca stwierdzono korelację dystansu testu 6 minutowego marszu z maksymalnym pochłanianiem tlenu ocenianym w badaniu spiroergometrycznym [47]. Ze względu na tę korelację zmiana dystansu marszu w kolejnych testach może być wystarczająca do oceny poprawy wydolności lub progresji choroby u danego pacjenta. Za pomocą testu 6 minutowego marszu można ocenić skuteczność określonej interwencji leczniczej. Według Redelmeiera i wsp. [49] skuteczność należy uznać za istotną, gdy zmiana pokonanego dystansu wyniesie powyżej 70 m. Test 6 minutowego marszu może być wykorzystywany jako bezpieczna metoda treningu fizycznego, a osiągnięte podczas marszu maksymalne tętno może być uznane za tętno treningowe [50].

Każdy pacjent był oceniany za pomocą testu wysiłkowego ekg lub testu 6 minutowego marszu. Ośrodek Rehabilitacji Kardiologicznej w Torzymiu nie posiada urządzeń do przeprowadzania testu spiroergometrycznego. Biorąc pod uwagę fakt, że wartość testu spiroergometrycznego można oszacować na podstawie wartości testu wysiłkowego ekg lub testu 6 minutowego, należy przyjąć, że zastosowana procedura testowa jest wystarczająco wiarygodna oraz zgodna z obowiązującymi standardami.

Czas od wystąpienia OZW do rozpoczęcia rehabilitacji

Przyjęta w badaniu umowna granica podziału 30 dni od wystąpienia OZW do rozpoczęcia rehabilitacji jest dłuższa od zaleceń NFZ dotyczących zgłoszenia się chorych na

rozpoczęcie rehabilitacji (pacjent powinien maksymalnie szybko dotrzeć na II etap rehabilitacji). Biorąc pod uwagę fakt, że w badanej grupie jedynie 23% chorych rozpoczęło rehabilitację przed upływem miesiąca, przyjęcie innego przedziału czasowego nie powinno mieć wpływu na otrzymane wyniki.

Fracja wyrzutowa lewej komory (EF)

Podział pacjentów na 3 grupy w zależności od frakcji wyrzutowej mięśnia lewej komory jest zgodny z oceną ryzyka sercowo-naczyniowego stosowaną przed kwalifikacją do odpowiedniej grupy ćwiczeniowej (tabela nr 2). W oparciu o dostępną literaturę oraz doświadczenie, można przyjąć, że pacjenci z EF do 35% stanowią zupełnie inną grupę chorych pod względem wydolnościowym w porównaniu do osób z EF powyżej 50%.

Ocena frakcji w badaniu echokardiograficznym jest oceną subiektywną, zależną w dużej mierze od doświadczenia osoby przeprowadzającej badanie. W ośrodku w Torzymiu dwie osoby wykonują badania echokardiograficzne. Należy założyć, że sposób przeprowadzenia badania jest zgodny ze standardami, zatem potencjalna rozbieżność wyników powinna być mała.

Wiek pacjentów

Przyjęte kryterium wieku (40–75 lat) oraz podział na 2 podgrupy (do 60 lat i powyżej 60 roku życia) jest czysto umowne. Stosunkowo rzadko zdarza się, aby osoby poniżej 40 lat trafiły na oddział rehabilitacji kardiologicznej, 75 lat to umowna granica starości. U osób starszych występują dodatkowe choroby i czynniki, które mogą mieć wpływ na wyniki uzyskane w przeprowadzonym badaniu.

6. Wyniki

6.1. Charakterystyka wyjściowa grupy badanej

Grupę badaną stanowiło 100 pacjentów hospitalizowanych na Oddziale Rehabilitacji Kardiologicznej w Torzymiu w latach 2005–2015. Badana populacja liczyła 40 kobiet oraz 60 mężczyzn.

Do badania zakwalifikowano osoby w wieku od 40 do 75 lat (średni wiek $58,30 \pm 7,79$ lat). Wśród badanych osób 40% chorowało na cukrzycę, natomiast palacze stanowili 48% grupy badanej. Średnia wartość BMI wyniosła $28,62 \pm 4,87$ kg/m².

W badaniu echokardiograficznym wykonanym na początku pobytu chorych na oddziale, średnia frakcja wyrzutowa (EF) dla badanej grupy wyniosła $45,90 \pm 11,03\%$. W zależności od wartości EF, pacjenci zostali podzieleni na 3 grupy: do 35%, od 36% do 50%, powyżej 50%.

Zgodnie z obowiązującymi kryteriami w zależności od wyjściowej wydolności wysiłkowej oraz czynników ryzyka (tabela nr 2), chorzy zostali przydzieleni do grup ćwiczeniowych. Żaden z pacjentów nie został zakwalifikowany do grupy A. Do grupy B należało 3% osób, do grupy C 20%, do grupy D 44%. Dla pozostałych pacjentów (33%), którzy nie zostali zakwalifikowani do żadnej z grup A, B, C, D utworzono specjalną grupę indywidualną (I) charakteryzującą się wysokim ryzykiem sercowo-naczyniowym oraz niską i bardzo niską wydolnością wysiłkową.

Średni czas od zawału do rozpoczęcia rehabilitacji wyniósł $51,72 \pm 41,86$ dni. Dla oceny poprawy wydolności wysiłkowej w zależności od czasu jaki upłynął od wystąpienia ostrego zespołu wieńcowego do rozpoczęcia rehabilitacji, pacjentów podzielono na 2 grupy: do 30 dni oraz powyżej 30 dni.

Do oceny wydolności wyjściowej użyto testu wysiłkowego ekg (u 59% osób badanych) lub testu 6 minutowego marszu (u 41% osób badanych).

Dane analizowanych pacjentów były kompletne – zawierały niezbędne dane przed i po przeprowadzonej rehabilitacji, weryfikowane podczas doboru pacjentów (brak jakiegokolwiek wyniku badania był jednym z kryteriów wykluczenia). Analiza statystyczna badanej populacji została przedstawiona w tabelach nr 3 i 4.

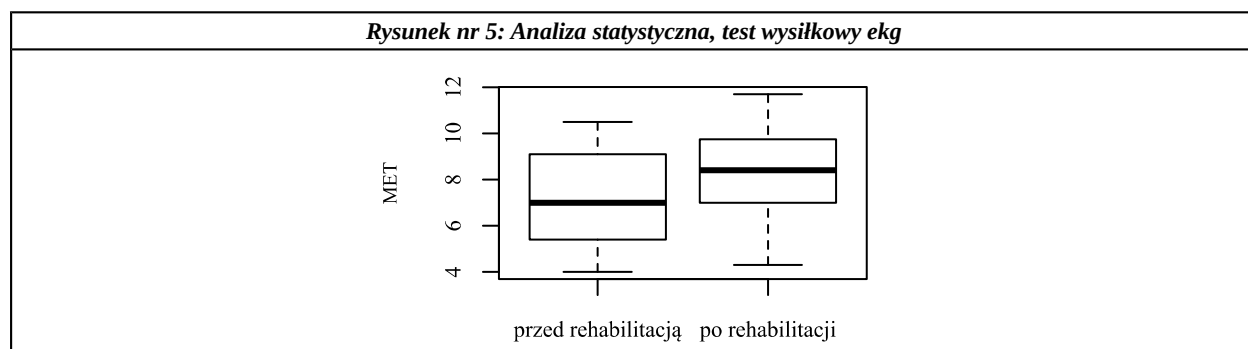
Badana cecha		Liczba
Płeć	Kobieta	40
	Mężczyzna	60
	Razem	100
Grupa rehabilitacyjna	A	0
	B	3
	C	20
	D	44
	I	33
	Razem	100
Cukrzyca	występuje	40
	nie występuje	60
	Razem	100
Nikotynizm	występuje	48
	nie występuje	52
	Razem	100
Rodzaj testu	test wysiłkowy ekg	59
	test 6 minutowego marszu	41
	Razem	100

	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
Wiek [lata]	100	58,30	59,50	41,00	75,00	34,00	52,75	63,25	10,50	7,79
EF [%]	100	45,90	47,50	20,00	66,00	46,00	38,75	54,25	15,50	11,03
Czas od zawału [dni]	100	51,72	49,50	10,00	342,00	332,00	34,50	57,25	22,75	41,86
BMI [kg/m²]	100	28,62	28,00	19,00	40,00	21,00	25,00	32,00	7,00	4,87
TW1 [MET]	59	7,22	7,00	4,00	10,50	6,50	5,40	9,10	3,70	1,96
TW2 [MET]	59	8,18	8,40	4,30	11,70	7,40	7,00	9,75	2,75	1,90
T6M1 [m]	41	380,17	406,00	138,00	530,00	392,00	304,00	466,00	162,00	95,86
T6M2 [m]	41	455,56	450,00	300,00	672,00	372,00	366,00	532,00	166,00	103,52

6.2. Analiza uzyskanych wyników: test wysiłkowy ekg

Test wysiłkowy ekg został wykonany przez 59 pacjentów (59%). Analiza statystyczna oraz wyniki testu wysiłkowego ekg badanej populacji zostały przedstawione w tabelach nr 3 i 5 oraz na rysunku nr 5.

<i>Tabela nr 5: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg</i>										
Analiza statystyczna przed rehabilitacją (TW1)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
TW1	59	7,22	7,00	4,00	10,50	6,50	5,40	9,10	3,70	1,96
Analiza statystyczna po rehabilitacji (TW2)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
TW2	59	8,18	8,40	4,30	11,70	7,40	7,00	9,75	2,75	1,90
Test Wilcozona										
p-wartość: < 0,001										

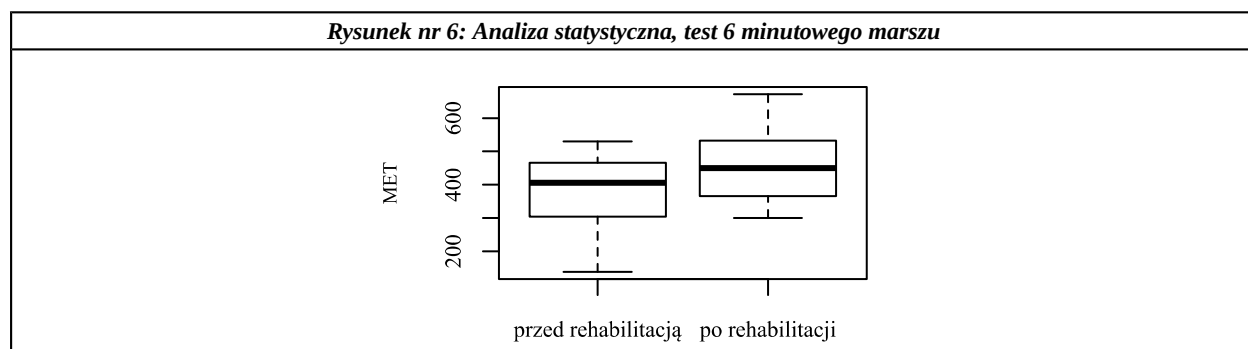


Minimalny wynik wejściowego testu wysiłkowego ekg wyniósł 4,00 MET, maksymalny 10,50 MET. Po zakończeniu rehabilitacji, osiągnięte minimalne i maksymalne wartości wyniosły odpowiednio 4,30 MET oraz 11,70 MET. Uzyskano statystycznie istotny wzrost wydolności wysiłkowej (test Wilcozona, $p < 0,001$) z wartości $7,22 \pm 1,96$ MET do $8,18 \pm 1,90$ MET. Powyższa analiza dowodzi, że pacjenci oceniani w teście wysiłkowym ekg poprawili swoją wydolność wysiłkową stosując zalecenia kursu rehabilitacji niezależnie od wyjściowej wydolności wysiłkowej czy stopnia uszkodzenia pozawałowego mięśnia lewej komory. Średni wzrost wydolności wysiłkowej w badanej populacji wyniósł 0,96 MET.

6.3. Analiza uzyskanych wyników: test 6 minutowego marszu

Za pomocą testu 6 minutowego marszu oceniono 41 osób. Analiza statystyczna oraz wyniki testu 6 minutowego marszu badanej populacji zostały przedstawione w tabelach nr 3 i 6 oraz na rysunku nr 6.

Tabela nr 6: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu										
Analiza statystyczna przed rehabilitacją (T6M1)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
T6M1	41	380,17	406,00	138,00	530,00	392,00	304,00	466,00	162,00	95,86
Analiza statystyczna po rehabilitacji (T6M2)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
T6M2	41	455,56	450,00	300,00	672,00	372,00	366,00	532,00	166,00	103,52
Test Wilcoxona										
p-wartość: < 0,001										



Uzyskano statystycznie istotny wzrost wydolności wysiłkowej (test Wilcoxona, $p < 0,001$) z wartości $380,17 \pm 95,86$ m do $455,56 \pm 103,52$ m. Przed rozpoczęciem rehabilitacji minimalny i maksymalny przebyty dystans wyniósł odpowiednio 138,00 m i 530,00 m. Po zakończeniu rehabilitacji, wartości te kształtowały się na poziomie: 300,00 m (minimum) i 672,00 m (maksimum). Powyższa analiza dowodzi, że pacjenci oceniani w teście 6 minutowego marszu poprawili swoją wydolność wysiłkową stosując zalecenia kursu rehabilitacji niezależnie od chorób współistniejących, wyjściowej wydolności wysiłkowej, czy stopnia uszkodzenia pozawałowego mięśnia lewej komory. Średni wzrost wydolności wysiłkowej w badanej populacji to 75,39 m.

6.4. Analiza uzyskanych wyników w zależności od frakcji wyrzutowej lewej komory (EF)

Pacjenci zostali podzieleni na 3 grupy w zależności od wartości frakcji wyrzutowej mięśnia lewej komory (EF): do 35%, od 36% do 50% oraz powyżej 50%. Analiza statystyczna badanej populacji z uwzględnieniem frakcji wyrzutowej oraz typu testu została przedstawiona w tabelach nr 7 – 11.

Tabela nr 7: Analiza badanej populacji w zależności od frakcji wyrzutowej mięśnia lewej komory (EF) oraz typu testu

EF [%]	N Ważnych	Test wysiłkowy ekg	Test 6 minutowego marszu
≤ 35	20	0	20
36 – 50	47	29	18
> 50	33	30	3
Razem	100	59	41

Tabela nr 8: Analiza statystyczna, frakcja wyrzutowa mięśnia lewej komory (EF)

EF [%]	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
≤ 35	20	29,05	29,50	20,00	35,00	15,00	26,50	32,00	5,50	4,57
36 – 50	47	44,91	45,00	36,00	50,00	14,00	41,50	48,00	6,50	4,31
> 50	33	57,52	57,00	51,00	66,00	15,00	55,00	61,00	6,00	4,35

Do grupy pacjentów z EF do 35% zostało zakwalifikowanych 20 chorych, wśród których nie było kobiet (0,00%), mężczyźni stanowili 100,00% (20). W badanej grupie 9 osób (45,00%) chorowało na cukrzycę, 9 osób (45,00%) było uzależnionych od nikotyny.

Tabela nr 9: Analiza statystyczna, frakcja wyrzutowa mięśnia lewej komory, EF ≤ 35

EF ≤ 35	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
Wiek [lata]	20	60,15	60,50	47,00	75,00	28,00	56,00	63,75	7,75	6,78
Czas od zawału [dni]	20	59,65	54,00	14,00	273,00	259,00	38,00	60,00	22,00	52,80
BMI [kg/m²]	20	28,40	28,00	21,00	40,00	19,00	25,75	30,50	4,75	4,85

Do grupy pacjentów z EF od 36% do 50% zostało zakwalifikowanych 47 pacjentów, wśród których było 23 kobiety (48,94%) oraz 24 mężczyzn (51,06%). W badanej grupie 22 osoby (46,81%) chorowało na cukrzycę, 24 osoby (51,06%) było uzależnione od nikotyny.

Tabela nr 10: Analiza statystyczna, frakcja wyrzutowa mięśnia lewej komory, $35 < EF \leq 50$

$35 < EF \leq 50$	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
Wiek [lata]	47	57,77	57,00	41,00	74,00	33,00	51,00	64,00	13,00	8,74
Czas od zawału [dni]	47	51,06	48,00	17,00	342,00	325,00	26,00	55,00	29,00	49,65
BMI [kg/m²]	47	29,06	29,00	19,00	39,00	20,00	26,00	32,50	6,50	5,18

Do grupy pacjentów z EF powyżej 50% zostało zakwalifikowanych 33 chorych, wśród których było 17 kobiet (51,52%) oraz 16 mężczyzn (48,48%). W badanej grupie 9 osób (27,27%) chorowało na cukrzycę, 15 osób (45,45%) było uzależnionych od nikotyny.

Tabela nr 11: Analiza statystyczna, frakcja wyrzutowa mięśnia lewej komory, $EF > 50$

$EF > 50$	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
Wiek [lata]	33	57,94	60,00	41,00	69,00	28,00	55,00	63,00	8,00	6,94
Czas od zawału [dni]	33	47,85	50,00	10,00	66,00	56,00	45,00	56,00	11,00	12,86
BMI [kg/m²]	33	28,12	27,00	20,00	39,00	19,00	25,00	31,00	6,00	4,51

6.4.1. Test wysiłkowy ekg w zależności od frakcji wyrzutowej lewej komory (EF)

Test wysiłkowy ekg, $EF \leq 35\%$

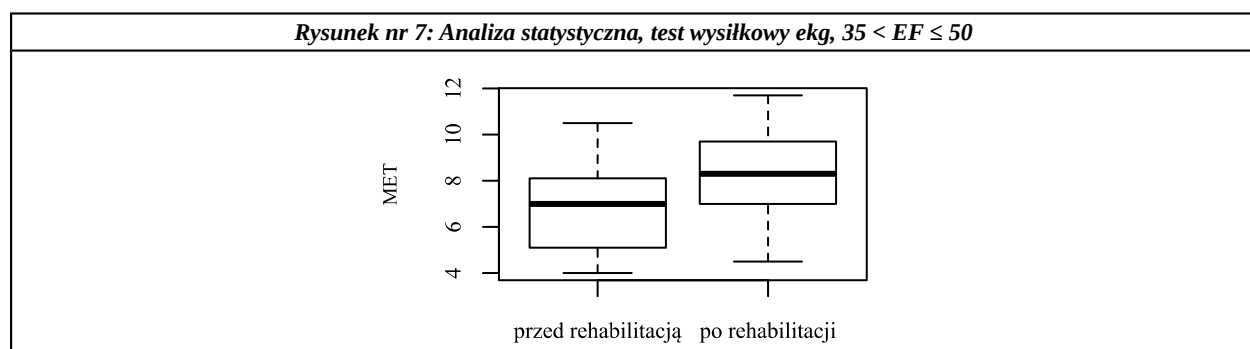
Wśród badanych pacjentów z frakcją wyrzutową (EF) do 35% żaden nie został zakwalifikowany do testu wysiłkowego ekg.

Test wysiłkowy ekg, $35\% < EF \leq 50\%$

Dwadzieścia dziewięć osób z frakcją wyrzutową (EF) pomiędzy 36% i 50% wykonało test wysiłkowy ekg. Minimalny wynik wyjściowego testu wysiłkowego ekg dla tej grupy wyniósł 4,00 MET, maksymalny 10,50 MET, średnia wartość $6,80 \pm 2,01$ MET. Po zakończeniu rehabilitacji osiągnięte minimalne i maksymalne wartości wyniosły odpowiednio 4,50 MET i 11,70 MET ze średnią wartością $8,13 \pm 1,88$ MET. Uzyskano statystycznie istotny wzrost wydolności wysiłkowej (test Wilcozona, $p < 0,001$). Średni wzrost wydolności wysiłkowej w badanej populacji wyniósł 1,33 MET. Wyniki testu wysiłkowego ekg dla grupy z EF od 36% do 50% zostały zaprezentowane w tabeli nr 12 i na rysunku nr 7.

Tabela nr 12: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, $35 < EF \leq 50$

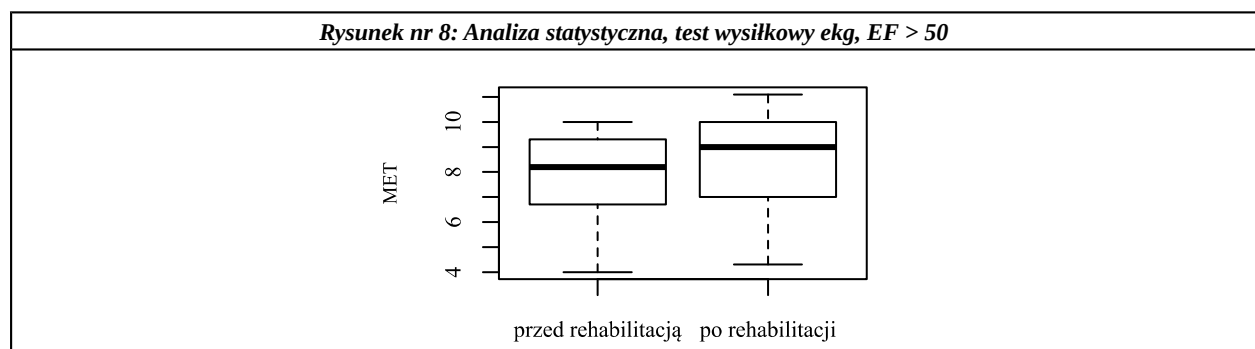
Analiza statystyczna przed rehabilitacją (TW1)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
TW1	29	6,80	7,00	4,00	10,50	6,50	5,10	8,10	3,00	2,01
Analiza statystyczna po rehabilitacji (TW2)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
TW2	29	8,13	8,30	4,50	11,70	7,20	7,00	9,70	2,70	1,88
Test Wilcozona										
p-wartość: $< 0,001$										



Test wysiłkowy ekg, EF > 50%

Grupa osób z najmniej uszkodzoną lewą komorą (EF powyżej 50%) stanowiła 30 osób. Minimalny wynik wyjściowego testu wysiłkowego ekg dla tej grupy wyniósł 4,00 MET, maksymalny 10,00 MET, ze średnią wartością 7,62±1,85 MET. Po zakończeniu rehabilitacji, osiągnięte minimalne i maksymalne wartości wyniosły odpowiednio 4,30 MET i 11,10 MET ze średnią wartością 8,23±1,95 MET. Uzyskano statystycznie istotny wzrost wydolności wysiłkowej (test Wilcozona, $p = 0,00954$). Średni wzrost wydolności wysiłkowej w badanej populacji wyniósł 0,61 MET. Wyniki testu wysiłkowego ekg dla grupy z EF powyżej 50% zostały zaprezentowane w tabeli nr 13 i na rysunku nr 8.

Tabela nr 13: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, EF > 50										
Analiza statystyczna przed rehabilitacją (TW1)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
TW1	30	7,62	8,20	4,00	10,00	6,00	6,75	9,25	2,50	1,85
Analiza statystyczna po rehabilitacji (TW2)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
TW2	30	8,23	9,00	4,30	11,10	6,80	7,00	9,93	2,93	1,95
Test Wilcozona										
p-wartość: 0,00954										

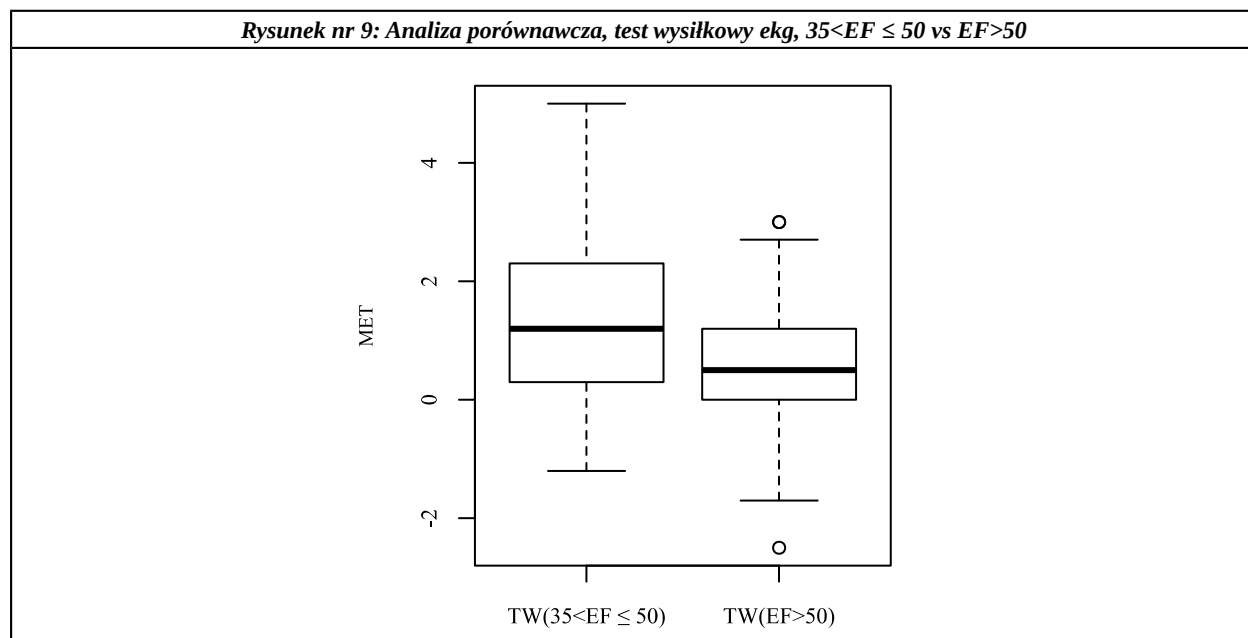


Porównanie zmian wydolności wysiłkowej mierzonej podczas testu wysiłkowego ekg w zależności od frakcji wyrzutowej (EF)

Żaden z badanych pacjentów z $EF \leq 35\%$ nie został zakwalifikowany do testu wysiłkowego ekg. Dla pozostałych 2 grup ($35\% < EF \leq 50\%$ oraz $EF > 50\%$) przeprowadzono analizę porównawczą (test U Manna-Whitneya). Obie grupy wykazały poprawę wydolności wysiłkowej po zakończeniu rehabilitacji. Zaobserwowano tendencję do większego przyrostu wydolności wysiłkowej w grupie z EF pomiędzy 36% i 50% (1,33 MET) w porównaniu do grupy z EF powyżej 50% (0,61 MET).

Na podstawie analizy porównawczej pacjentów z EF pomiędzy 36% i 50% oraz EF powyżej 50% nie zaobserwowano statystycznie istotnej różnicy poprawy wydolności pomiędzy tymi grupami, wyniki porównawcze były jednak na granicy istotności statystycznej (tabela nr 14, rysunek nr 9).

<i>Tabela nr 14: Analiza porównawcza, test wysiłkowy ekg, $35 < EF \leq 50$ vs $EF > 50$</i>			
N Ważnych TW ($35 < EF \leq 50$)	N Ważnych TW ($EF > 50$)	Mediana TW ($35 < EF \leq 50$)	Mediana TW ($EF > 50$)
29	30	1,20	0,50
Test U Manna-Whitneya			
p-wartość: 0,07454			

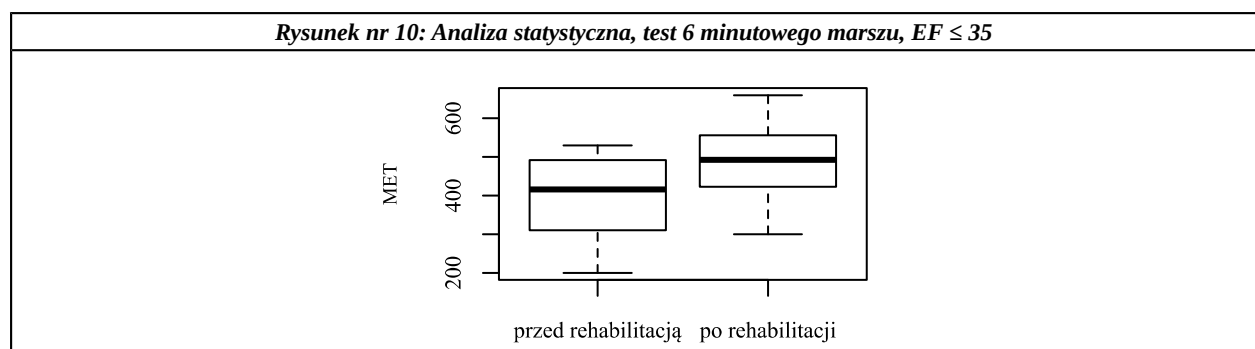


6.4.2. Test 6 minutowego marszu w zależności od frakcji wyrzutowej lewej komory (EF)

Test 6 minutowego marszu, EF ≤ 35%

Wśród badanych pacjentów z frakcją wyrzutową (EF) do 35%, 20 osób zostało zakwalifikowanych do testu 6 minutowego marszu. Minimalny wynik wyjściowy dla tej grupy wyniósł 200,00 m, maksymalny 530,00 m ze średnią wartością 397,05±99,66 m. Po zakończeniu rehabilitacji osiągnięte minimalne i maksymalne wartości wyniosły odpowiednio 300,00 m oraz 660,00 m ze średnią wartością 486,15±102,33 m. Uzyskano statystycznie istotny wzrost wydolności wysiłkowej (test Wilcoxona, $p < 0,001$). Średni wzrost wydolności wysiłkowej w badanej populacji wyniósł 89,10 m. Wyniki testu 6 minutowego marszu dla grupy z EF ≤ 35% zostały zaprezentowane w tabeli nr 15 i na rysunku nr 10.

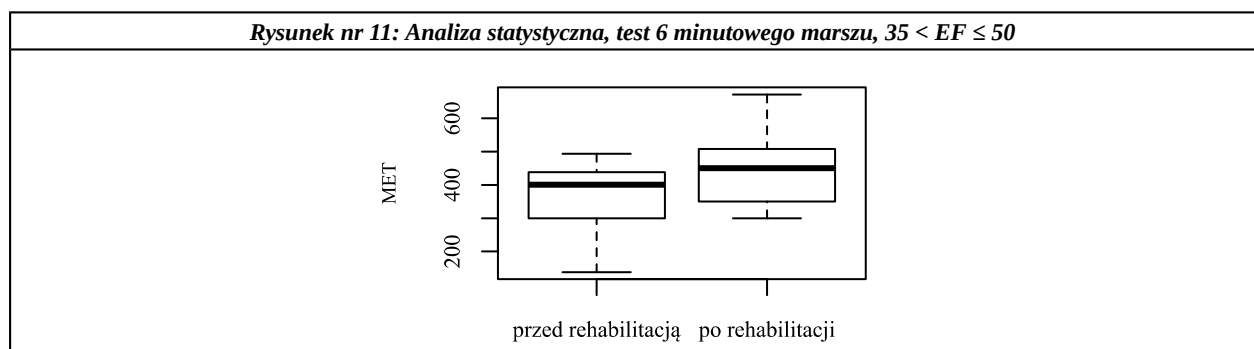
<i>Tabela nr 15: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, EF ≤ 35</i>										
Analiza statystyczna przed rehabilitacją (T6M1)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
T6M1	20	397,05	416,00	200,00	530,00	330,00	313,00	492,00	179,00	99,66
Analiza statystyczna po rehabilitacji (T6M2)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
T6M2	20	486,15	492,50	300,00	660,00	360,00	426,50	551,50	125,00	102,33
Test Wilcoxona										
p-wartość: < 0,001										



Test 6 minutowego marszu, EF 35% < EF ≤ 50%

Osiemnaście osób z frakcją wyrzutową (EF) pomiędzy 36% i 50% wykonało test 6 minutowego marszu. Minimalny wynik wyjściowy dla tej grupy wyniósł 138,00 m, maksymalny 494,00 m ze średnią wartością $365,50 \pm 97,56$ m. Po zakończeniu rehabilitacji osiągnięte minimalne i maksymalne wartości wyniosły odpowiednio 300,00 m oraz 672,00 m ze średnią wartością $438,06 \pm 101,39$ m. Uzyskano statystycznie istotny wzrost wydolności wysiłkowej (test Wilcoxona, $p < 0,001$). Średni wzrost wydolności wysiłkowej w badanej populacji wyniósł 72,50 m. Wyniki testu 6 minutowego dla grupy z EF pomiędzy 36% i 50% zostały zaprezentowane w tabeli nr 16 i na rysunku nr 11.

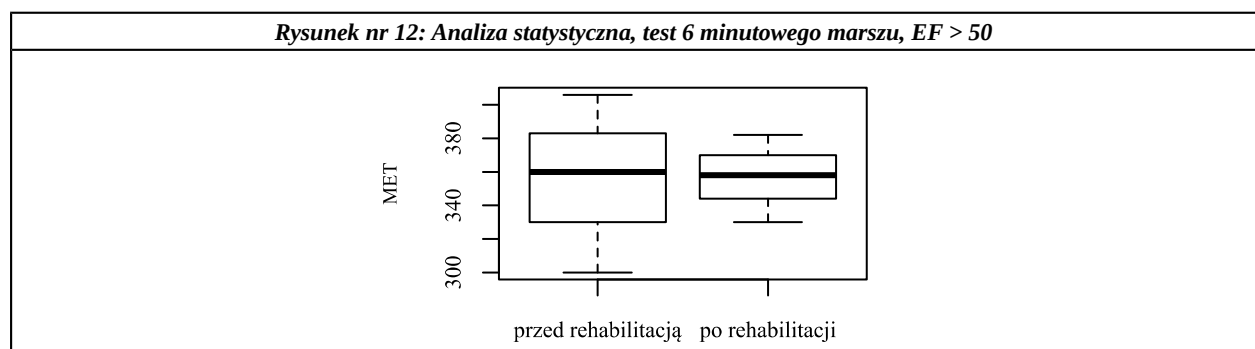
<i>Tabela nr 16: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, 35 < EF ≤ 50</i>										
Analiza statystyczna przed rehabilitacją (T6M1)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
T6M1	18	365,56	401,00	138,00	494,00	356,00	305,00	437,00	132,00	97,56
Analiza statystyczna po rehabilitacji (T6M2)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
T6M2	18	438,06	450,00	300,00	672,00	372,00	354,00	505,50	151,50	101,39
Test Wilcoxona										
p-wartość: < 0,001										



Test 6 minutowego marszu, EF > 50%

Tylko 3 osoby wykonały test 6 minutowego marszu w grupie osób z frakcją wyrzutową (EF) > 50%. Ze względu na zbyt małą licznosc populacji, nie można wyciągnąć statystycznie istotnych wniosków i wnioskowanie na tak mało licznej grupie jest niepoprawne. Wyniki testu 6 minutowego marszu dla grupy z EF > 50% zostały zaprezentowane w tabeli nr 17 i na rysunku nr 12.

<i>Tabela nr 17: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, EF > 50</i>										
Analiza statystyczna przed rehabilitacją (T6M1)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
T6M1	3	355,33	360,00	300,00	406,00	106,00	330,00	383,00	53,00	53,15
Analiza statystyczna po rehabilitacji (T6M2)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
T6M2	3	356,67	358,00	330,00	382,00	52,00	344,00	370,00	26,00	26,03
Test Wilcoxona										
-										

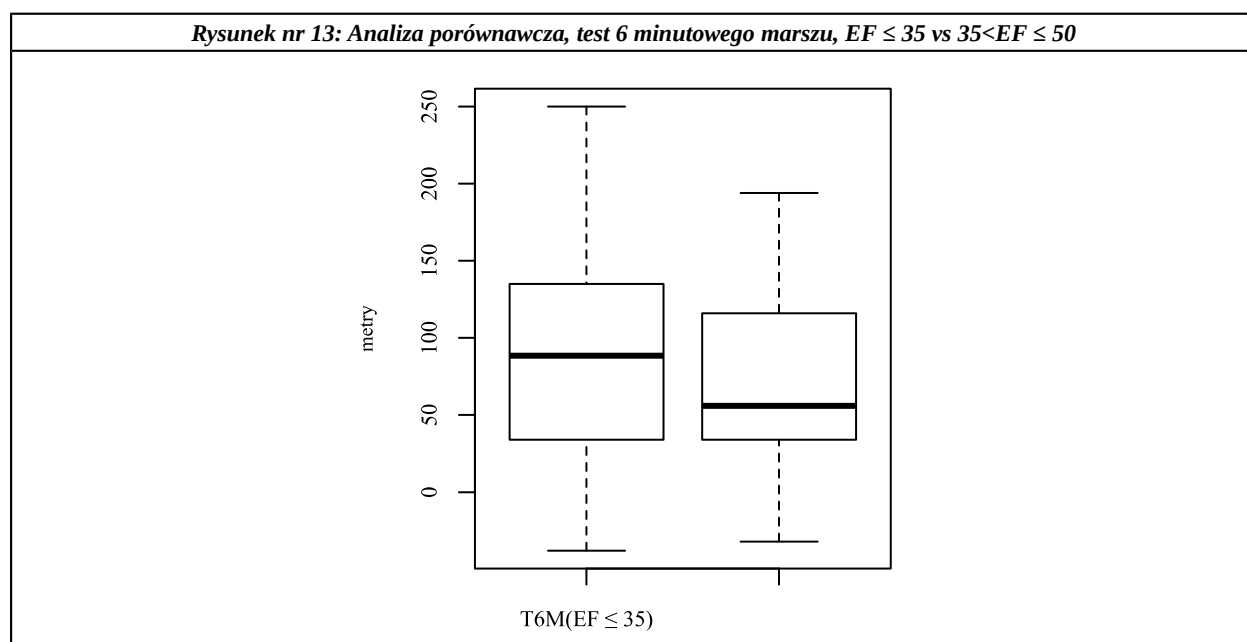


Porównanie zmian wydolności wysiłkowej mierzonej podczas testu 6 minutowego marszu w zależności od frakcji wyrzutowej (EF)

Z uwagi na małą licznosc grupy z $EF > 50\%$, grupa ta nie byla uwzględniona w analizie porównawczej (test U Manna-Whitneya). Obie pozostałe grupy ($EF \leq 35\%$ oraz $35 < EF \leq 50\%$) wykazaly poprawę wydolności wysiłkowej po zakończeniu rehabilitacji.

Na podstawie analizy porównawczej tych grup pacjentów nie zaobserwowano statystycznie istotnej różnicy poprawy wydolności pomiędzy tymi grupami (tabela nr 18, rysunek nr 13).

<i>Tabela nr 18: Analiza porównawcza, test 6 minutowego marszu, $EF \leq 35$ vs $35 < EF \leq 50$</i>			
N Ważnych T6M ($EF \leq 35$)	N Ważnych T6M ($35 < EF \leq 50$)	Mediana T6M ($EF \leq 35$)	Mediana T6M ($35 < EF \leq 50$)
20	18	88,50	56,00
Test U Manna-Whitneya			
p-wartość: 0,50116			



6.5. Analiza uzyskanych wyników w zależności od płci

W badaniu brało udział 40 kobiet i 60 mężczyzn. Analiza statystyczna badanej populacji z uwzględnieniem płci oraz typu testu została przedstawiona w tabelach nr 3 oraz 19 – 21.

Tabela nr 19: Analiza badanej populacji w zależności od płci oraz typu testu

Płeć	N Ważnych	Test wysiłkowy ekg	Test 6 minutowego marszu
Kobieta	40	27	13
Mężczyzna	60	32	28
Razem	100	59	41

Wśród badanych kobiet 16 chorowało na cukrzycę (40,00%), 19 było uzależnionych od nikotyny (47,50%).

Tabela nr 20: Analiza statystyczna w zależności od płci: kobiety

kobiety	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
EF [%]	40	50,42	50,00	36,00	66,00	30,00	46,50	55,25	8,75	7,24
Wiek [lata]	40	58,58	59,00	41,00	74,00	33,00	53,75	63,00	9,25	7,24
Czas od zawału [dni]	40	50,17	46,50	14,00	342,00	328,00	31,50	54,25	22,75	49,39
BMI [kg/m ²]	40	28,32	28,00	19,00	39,00	20,00	24,00	32,25	8,25	5,66

Wśród badanych mężczyzn 24 chorowało na cukrzycę (40,00%), 29 było uzależnionych od nikotyny (48,33%).

Tabela nr 21: Analiza statystyczna w zależności od płci: mężczyźni

mężczyźni	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
EF [%]	60	42,88	43,00	20,00	65,00	45,00	34,00	51,00	17,00	12,09
Wiek [lata]	60	58,12	60,00	41,00	75,00	34,00	52,00	64,00	12,00	8,20
Czas od zawału [dni]	60	52,75	52,00	10,00	273,00	263,00	35,00	59,00	24,00	36,39
BMI [kg/m ²]	60	28,82	28,00	21,00	40,00	19,00	26,00	31,25	5,25	4,31

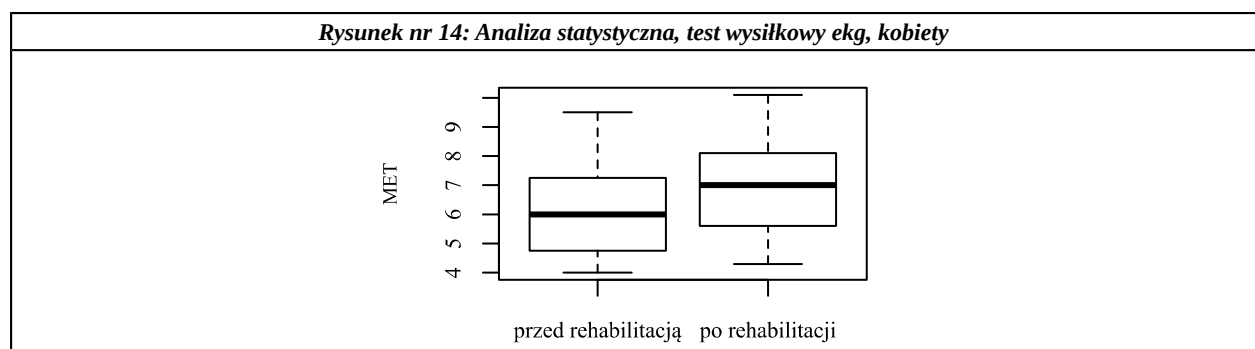
6.5.1. Test wysiłkowy ekg w zależności od płci

Test wysiłkowy ekg został przeprowadzony u 59 osób, odpowiednio u 27 kobiet i 32 mężczyzn.

Test wysiłkowy ekg, kobiety

Minimalny wynik wyjściowego testu wysiłkowego ekg dla kobiet wyniósł 4,00 MET, maksymalny 9,50 MET ze średnią wartością $6,27 \pm 1,72$ MET. Po zakończeniu rehabilitacji, osiągnięte minimalne i maksymalne wartości wyniosły odpowiednio 4,30 MET oraz 10,10 MET ze średnią wartością $7,00 \pm 1,74$ MET. Uzyskano statystycznie istotny wzrost wydolności wysiłkowej (test Wilcoxona, $p = 0,00269$). Średni wzrost wydolności wysiłkowej w badanej populacji wyniósł 0,73 MET. Wyniki testu wysiłkowego ekg dla kobiet zostały zaprezentowane w tabeli nr 22 i na rysunku nr 14.

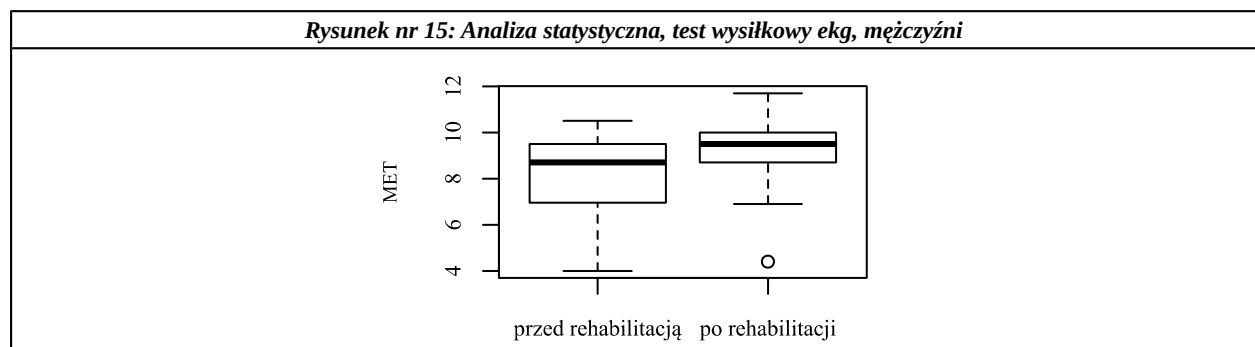
<i>Tabela nr 22: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, kobiety</i>										
<i>Analiza statystyczna przed rehabilitacją (TW1)</i>										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
TW1	27	6,27	6,00	4,00	9,50	5,50	4,75	7,25	2,50	1,72
<i>Analiza statystyczna po rehabilitacji (TW2)</i>										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
TW2	27	7,00	7,00	4,30	10,10	5,80	5,60	8,10	2,50	1,74
<i>Test Wilcoxona</i>										
<i>p-wartość: 0,00269</i>										



Test wysiłkowy ekg, mężczyźni

Minimalny wynik wyjściowego testu wysiłkowego ekg dla mężczyzn wyniósł 4,00 MET, maksymalny 10,50 MET ze średnią wartością 8,02±1,81 MET. Po zakończeniu rehabilitacji, osiągnięte minimalne i maksymalne wartości wyniosły odpowiednio 4,40 MET oraz 11,70 MET ze średnią wartością 9,18±1,41 MET. Uzyskano statystycznie istotny wzrost wydolności wysiłkowej (test Wilcozona, $p < 0,001$). Średni wzrost wydolności wysiłkowej w badanej populacji wyniósł 1,16 MET. Wyniki testu wysiłkowego ekg dla mężczyzn zostały zaprezentowane w tabeli nr 23 i na rysunku nr 15.

Tabela nr 23: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, mężczyźni										
Analiza statystyczna przed rehabilitacją (TW1)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
TW1	32	8,02	8,70	4,00	10,50	6,50	6,97	9,50	2,53	1,81
Analiza statystyczna po rehabilitacji (TW2)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
TW2	32	9,18	9,50	4,40	11,70	7,30	8,85	10,00	1,15	1,41
Test Wilcozona										
p-wartość: < 0,001										

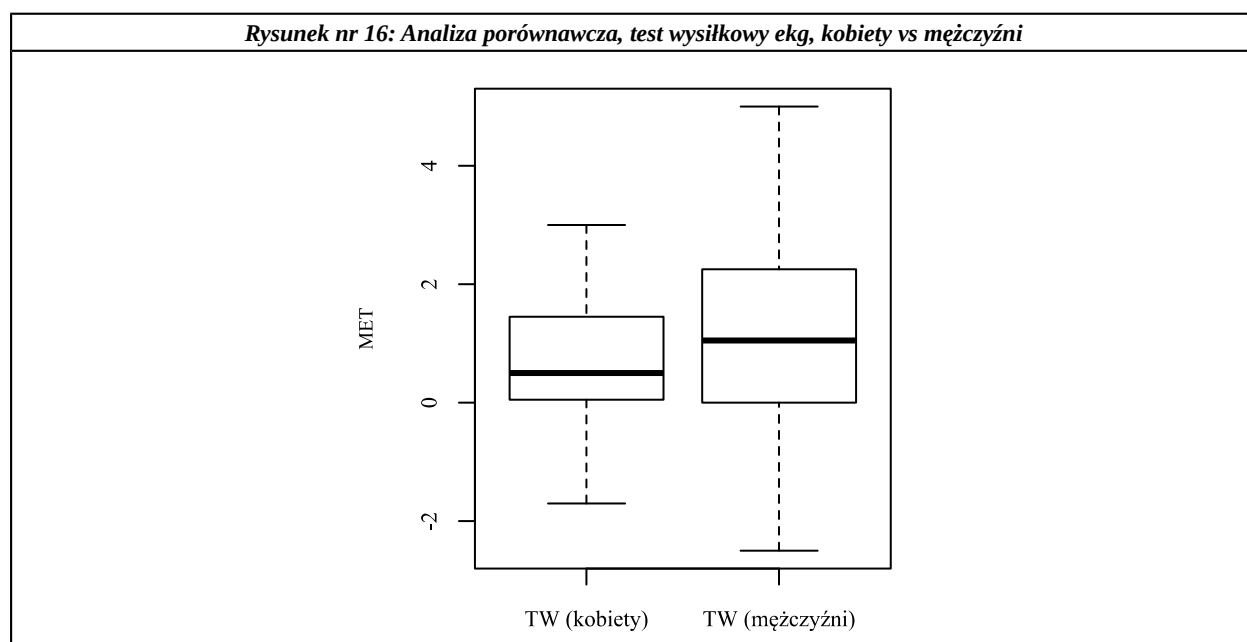


Porównanie zmian wydolności wysiłkowej mierzonej podczas testu wysiłkowego ekg w zależności od płci

Obie grupy wykazały poprawę wydolności wysiłkowej po zakończeniu rehabilitacji. Zaobserwowano tendencję do większego przyrostu wydolności wysiłkowej w grupie mężczyzn (1,16 MET) w porównaniu do grupy kobiet (0,73 MET).

Na podstawie analizy porównawczej mężczyzn i kobiet nie zaobserwowano statystycznie istotnej różnicy poprawy wydolności pomiędzy tymi grupami (tabela nr 24, rysunek nr 16).

<i>Tabela nr 24: Analiza porównawcza, test wysiłkowy ekg, kobiety vs mężczyźni</i>			
N Ważnych TW (kobiety)	N Ważnych TW (mężczyźni)	Mediana TW (kobiety)	Mediana TW (mężczyźni)
27	32	0,50	1,05
Test U Manna-Whitneya			
p-wartość: 0,29334			



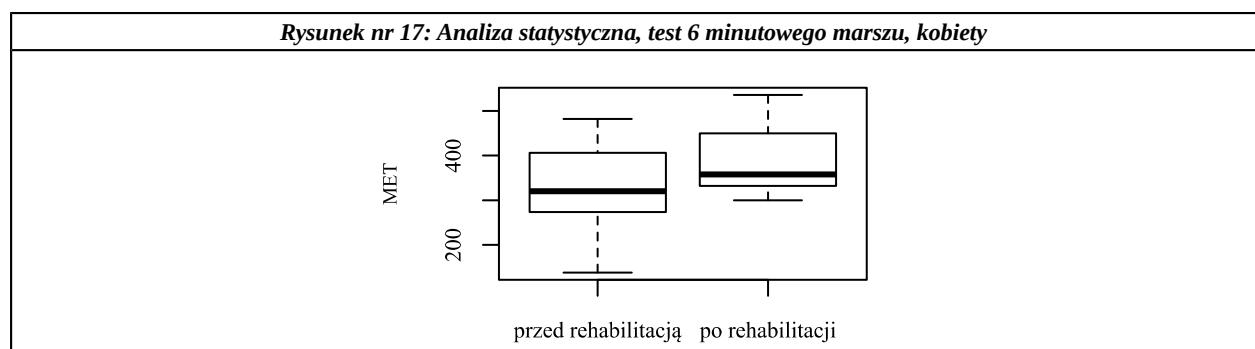
6.5.2. Test 6 minutowego marszu w zależności od płci

Test 6 minutowego marszu został przeprowadzony u 41 osób, odpowiednio u 13 kobiet i 28 mężczyzn.

Test 6 minutowego marszu, kobiety

Minimalny wynik wyjściowego testu 6 minutowego marszu dla kobiet wyniósł 138,00 m, maksymalny 482,00 m ze średnią wartością $330,31 \pm 91,61$ m. Po zakończeniu rehabilitacji, osiągnięte minimalne i maksymalne wartości wyniosły odpowiednio 300,00 m oraz 536,00 m ze średnią wartością $387,08 \pm 74,81$ m. Uzyskano statystycznie istotny wzrost wydolności wysiłkowej (test Wilcoxona, $p = 0,02338$). Średni wzrost wydolności wysiłkowej w badanej populacji wyniósł 56,77 m. Wyniki testu wysiłkowego 6 minutowego marszu dla kobiet zostały zaprezentowane w tabeli nr 25 i na rysunku nr 17.

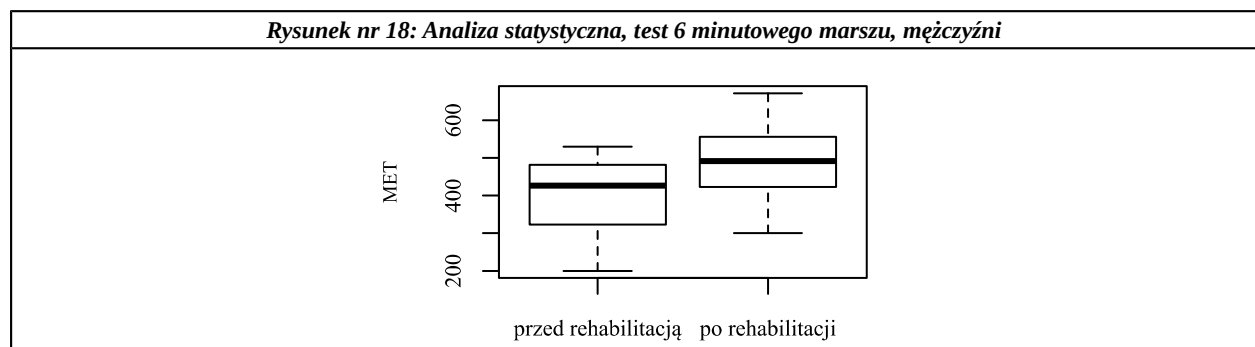
<i>Tabela nr 25: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, kobiety</i>										
Analiza statystyczna przed rehabilitacją (T6M1)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
T6M1	13	330,31	320,00	138,00	482,00	344,00	274,00	406,00	132,00	91,61
Analiza statystyczna po rehabilitacji (T6M2)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
T6M2	13	387,08	358,00	300,00	536,00	236,00	332,00	450,00	118,00	74,81
Test Wilcoxona										
p-wartość: 0,02338										



Test 6 minutowego marszu, mężczyźni

Minimalny wynik wyjściowego testu 6 minutowego marszu dla mężczyzn wyniósł 200,00 m, maksymalny 530,00 m ze średnią wartością $403,32 \pm 90,17$ m. Po zakończeniu rehabilitacji, osiągnięte minimalne i maksymalne wartości wyniosły odpowiednio 300,00 m oraz 672,00 m ze średnią wartością $487,36 \pm 100,41$ m. Uzyskano statystycznie istotny wzrost wydolności wysiłkowej (test Wilcoxona, $p < 0,001$). Średni wzrost wydolności wysiłkowej w badanej populacji wyniósł 84,04 m. Wyniki testu wysiłkowego 6 minutowego marszu dla mężczyzn zostały zaprezentowane w tabeli nr 26 i na rysunku nr 18.

<i>Tabela nr 26: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, mężczyźni</i>										
Analiza statystyczna przed rehabilitacją (T6M1)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
T6M1	28	403,32	426,50	200,00	530,00	330,00	324,50	477,00	152,50	90,17
Analiza statystyczna po rehabilitacji (T6M2)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
T6M2	28	487,36	491,50	300,00	672,00	372,00	426,50	551,50	125,00	100,41
Test Wilcoxona										
p-wartość: < 0,001										

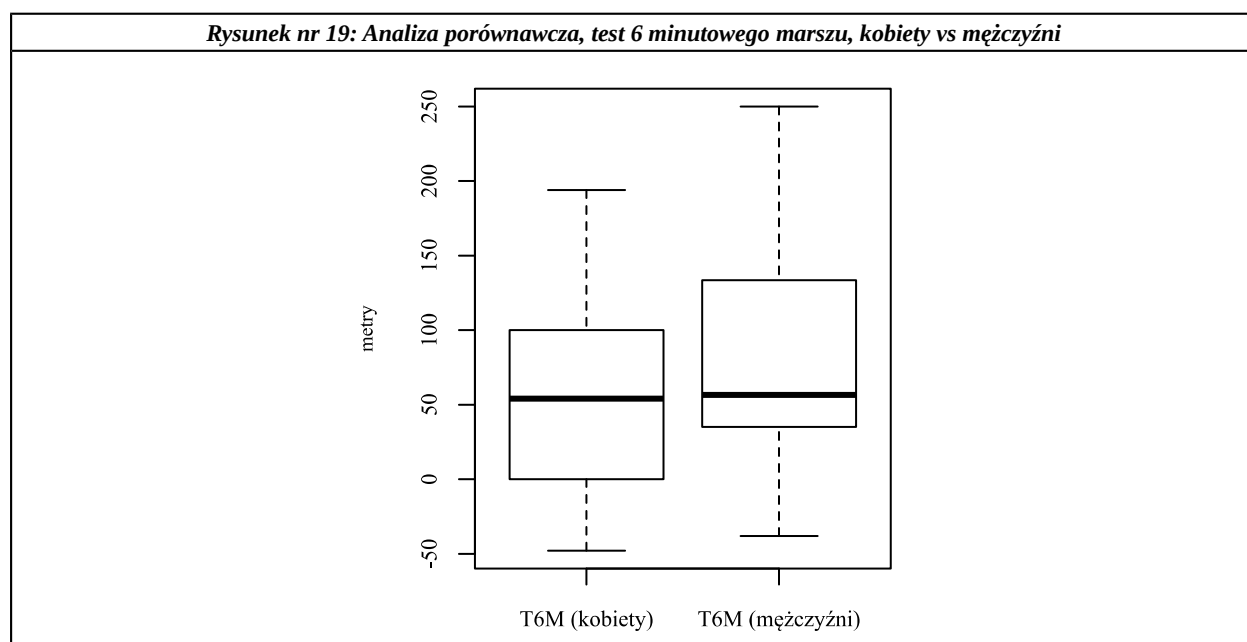


Porównanie zmian wydolności wysiłkowej mierzonej podczas testu 6 minutowego marszu w zależności od płci

Obie grupy wykazały poprawę wydolności wysiłkowej po zakończeniu rehabilitacji. Zaobserwowano tendencję do większego przyrostu wydolności wysiłkowej w grupie mężczyzn (84,04 m) w porównaniu do grupy kobiet (56,77 m).

Na podstawie analizy porównawczej mężczyzn i kobiet nie zaobserwowano statystycznie istotnej różnicy poprawy wydolności pomiędzy tymi grupami (tabela nr 27, rysunek nr 19).

<i>Tabela nr 27: Analiza porównawcza, test 6 minutowego marszu, kobiety vs mężczyźni</i>			
N Ważnych T6M (kobiety)	N Ważnych T6M (mężczyźni)	Mediana T6M (kobiety)	Mediana T6M (mężczyźni)
13	28	54,00	56,50
Test U Manna-Whitneya			
p-wartość: 0,22279			



6.6. Analiza uzyskanych wyników w zależności od wieku

W zależności od wieku, pacjenci zostali podzieleni na 2 grupy: do 60 lat i powyżej 60 lat. Analiza statystyczna badanej populacji z uwzględnieniem wieku oraz typu testu została przedstawiona w tabelach nr 28 – 31.

Wiek [lata]	N Ważnych	Test wysiłkowy ekg	Test 6 minutowego marszu
≤ 60	56	40	16
> 60	44	19	25
Razem	100	59	41

Wiek [lata]	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
≤ 60	56	52,86	53,50	41,00	60,00	19,00	49,00	57,25	8,25	5,51
> 60	44	65,23	64,00	61,00	75,00	14,00	63,00	68,00	5,00	3,65

Do grupy pacjentów do 60 lat należało 56 pacjentów, wśród których było 23 kobiet (41,07%) oraz 33 mężczyzn (58,93%). W badanej grupie 18 osób (32,14%) chorowało na cukrzycę, 31 osób (55,36%) było uzależnionych od nikotyny.

wiek ≤ 60	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
EF [%]	56	47,09	48,00	20,00	66,00	46,00	41,00	55,00	14,00	11,00
Czas od zawału [dni]	56	54,12	51,00	10,00	342,00	332,00	40,75	56,25	15,50	44,72
BMI [kg/m²]	56	28,52	28,00	19,00	40,00	21,00	25,00	32,25	7,25	5,33

Do grupy pacjentów powyżej 60 lat należało 44 pacjentów, wśród których było 17 kobiet (38,64%) oraz 27 mężczyzn (61,36%). W badanej grupie 22 osoby (50,00%) chorowały na cukrzycę, 17 osób (38,64%) było uzależnionych od nikotyny.

wiek > 60	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
EF [%]	44	44,39	45,50	24,00	64,00	40,00	36,00	52,00	16,00	10,99
Czas od zawału [dni]	44	48,66	47,50	14,00	273,00	259,00	29,75	58,00	28,25	38,20
BMI [kg/m²]	44	28,75	29,00	21,00	39,00	18,00	26,00	31,00	5,00	4,29

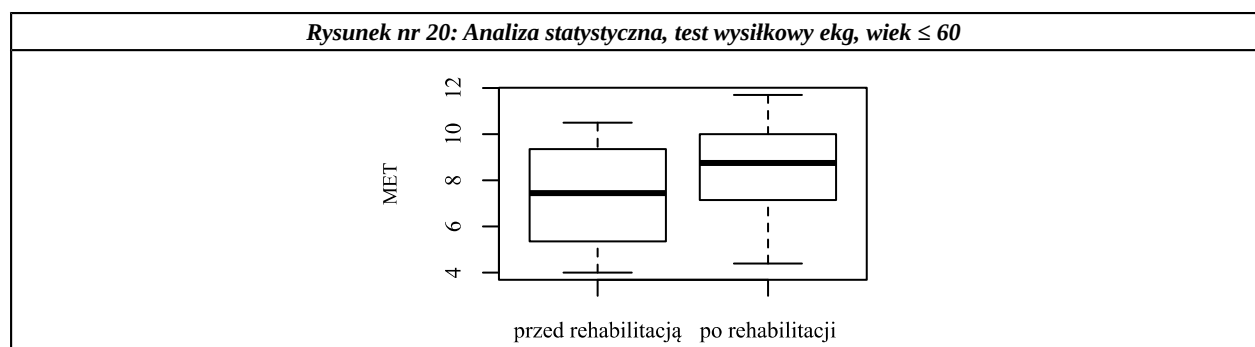
6.6.1. Test wysiłkowy ekg w zależności od wieku

Test wysiłkowy ekg został przeprowadzony u 59 osób, odpowiednio u 40 osób do 60 lat oraz 19 osób powyżej 60. roku życia.

Test wysiłkowy ekg, wiek ≤ 60

Minimalny wynik wyjściowego testu wysiłkowego ekg dla osób do 60. roku życia wyniósł 4,00 MET, maksymalny 10,50 MET ze średnią wartością $7,34 \pm 2,06$ MET. Po zakończeniu rehabilitacji, osiągnięte minimalne i maksymalne wartości wyniosły odpowiednio 4,40 MET oraz 11,70 MET ze średnią wartością $8,40 \pm 1,88$ MET. Uzyskano statystycznie istotny wzrost wydolności wysiłkowej (test Wilcoxon, $p < 0,001$). Średni wzrost wydolności wysiłkowej w badanej populacji wyniósł 1,06 MET. Wyniki testu wysiłkowego ekg dla osób do 60. roku życia zostały zaprezentowane w tabeli nr 32 i na rysunku nr 20.

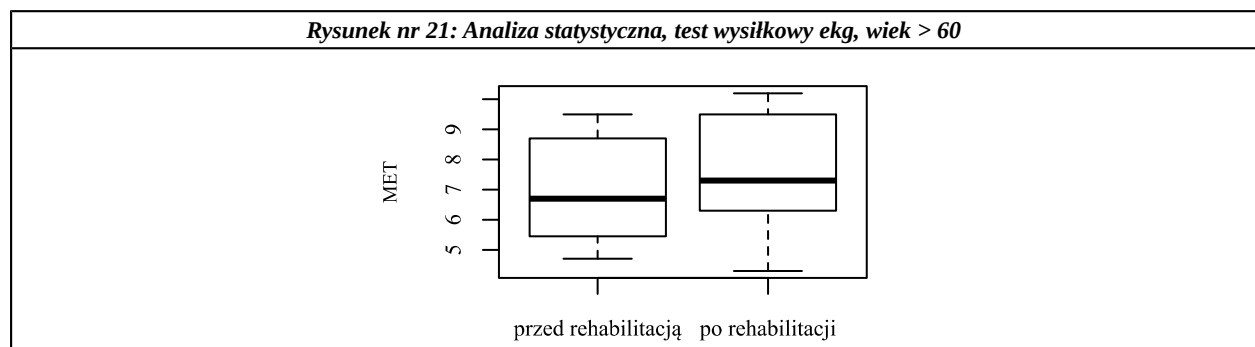
<i>Tabela nr 32: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, wiek ≤ 60</i>										
<i>Analiza statystyczna przed rehabilitacją (TW1)</i>										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
TW1	40	7,34	7,45	4,00	10,50	6,50	5,47	9,27	3,80	2,06
<i>Analiza statystyczna po rehabilitacji (TW2)</i>										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
TW2	40	8,40	8,75	4,40	11,70	7,30	7,22	10,00	2,78	1,88
Test Wilcoxon										
p-wartość: < 0,001										



Test wysiłkowy ekg, wiek > 60 lat

Minimalny wynik wyjściowego testu wysiłkowego ekg dla osób powyżej 60 roku życia wyniósł 4,70 MET, maksymalny 9,50 MET ze średnią wartością $6,95 \pm 1,75$ MET. Po zakończeniu rehabilitacji, osiągnięte minimalne i maksymalne wartości wyniosły odpowiednio 4,30 MET oraz 10,20 MET ze średnią wartością $7,71 \pm 1,90$ MET. Uzyskano statystycznie istotny wzrost wydolności wysiłkowej (test Wilcoxona, $p = 0,00747$). Średni wzrost wydolności wysiłkowej w badanej populacji wyniósł 0,76 MET. Wyniki testu wysiłkowego ekg dla osób powyżej 60. roku życia zostały zaprezentowane w tabeli nr 33 i na rysunku nr 21.

Tabela nr 33: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, wiek > 60										
Analiza statystyczna przed rehabilitacją (TW1)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
TW1	19	6,95	6,70	4,70	9,50	4,80	5,45	8,70	3,25	1,75
Analiza statystyczna po rehabilitacji (TW2)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
TW2	19	7,71	7,30	4,30	10,20	5,90	6,30	9,50	3,20	1,90
Test Wilcoxona										
p-wartość: 0,00747										

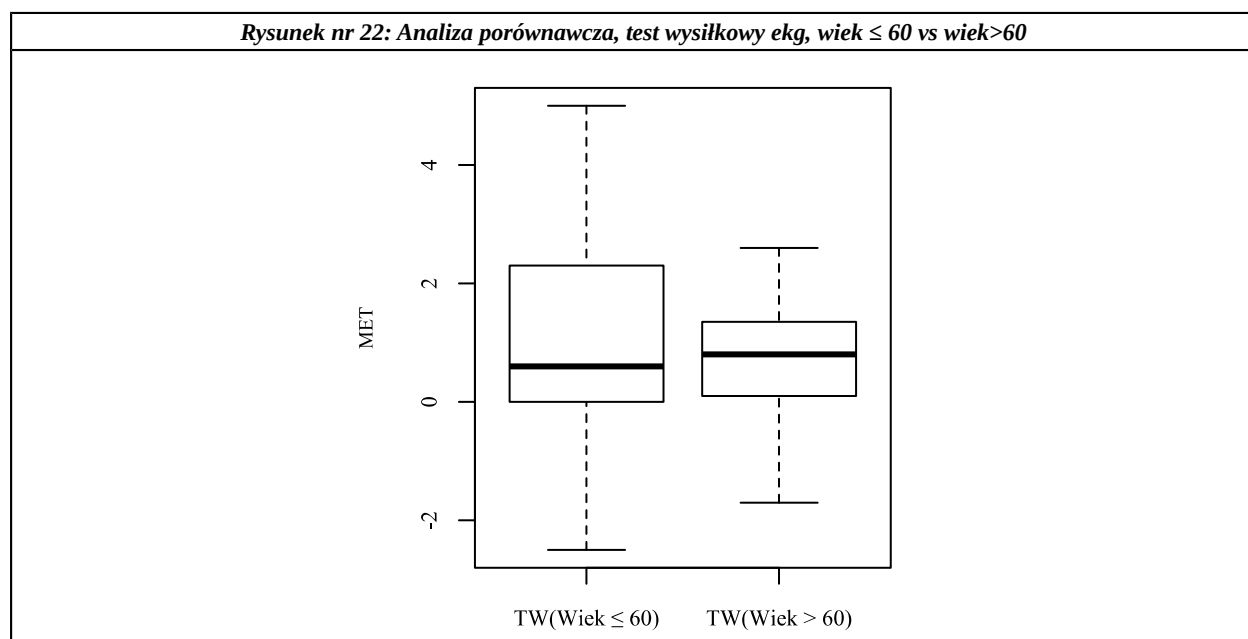


Porównanie zmian wydolności wysiłkowej mierzonej podczas testu wysiłkowego ekg w zależności od wieku

Obie grupy wykazały poprawę wydolności wysiłkowej po zakończeniu rehabilitacji. Zaobserwowano tendencję do większego przyrostu wydolności wysiłkowej w grupie osób do 60 lat (1,06 MET) w porównaniu do osób powyżej 60. roku życia (0,76 MET).

Na podstawie analizy porównawczej osób do 60. roku życia oraz powyżej 60 lat nie zaobserwowano statystycznie istotnej różnicy poprawy wydolności pomiędzy tymi grupami (tabela nr 34, rysunek nr 22).

<i>Tabela nr 34: Analiza porównawcza, test wysiłkowy ekg, wiek ≤ 60 vs wiek > 60</i>			
N Ważnych TW (Wiek ≤ 60)	N Ważnych TW (Wiek > 60)	Mediana TW (Wiek ≤ 60)	Mediana TW (Wiek > 60)
40	19	0,60	0,80
Test U Manna-Whitneya			
p-wartość: 0,56981			



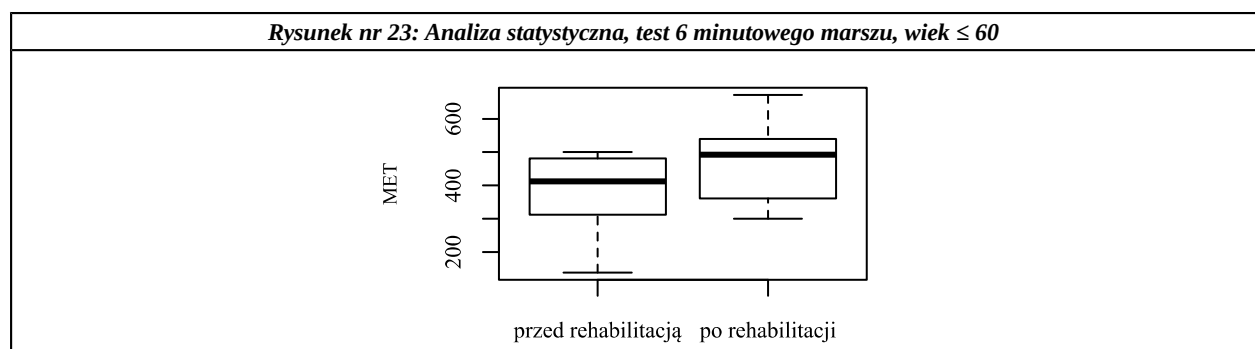
6.6.2. Test 6 minutowego marszu w zależności od wieku

Test 6 minutowego marszu został przeprowadzony u 41 osób, odpowiednio u 16 osób do 60 lat oraz 25 osób powyżej 60. roku życia.

Test 6 minutowego marszu, wiek ≤ 60 lat

Minimalny wynik wyjściowego testu 6 minutowego marszu dla osób do 60 lat wyniósł 138,00 m, maksymalny 500,00 m ze średnią wartością $380,19 \pm 110,94$ m. Po zakończeniu rehabilitacji, osiągnięte minimalne i maksymalne wartości wyniosły odpowiednio 300,00 m oraz 672,00 m ze średnią wartością $468,44 \pm 118,55$ m. Uzyskano statystycznie istotny wzrost wydolności wysiłkowej (test Wilcoxon, $p < 0,001$). Średni wzrost wydolności wysiłkowej w badanej populacji wyniósł 88,25 m. Wyniki testu wysiłkowego 6 minutowego marszu dla osób do 60 lat zostały zaprezentowane w tabeli nr 35 i na rysunku nr 23.

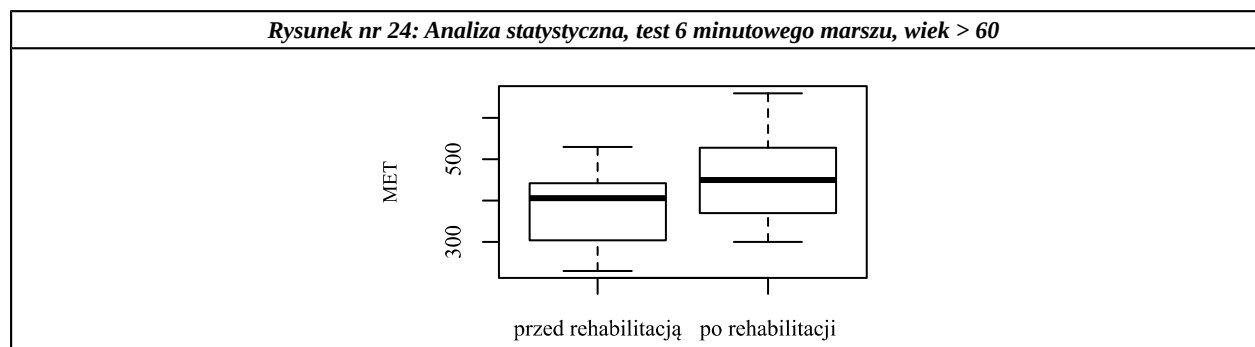
<i>Tabela nr 35: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, wiek ≤ 60</i>										
<i>Analiza statystyczna przed rehabilitacją (TW1)</i>										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
TW1	16	380,19	412,00	138,00	500,00	362,00	325,00	475,50	150,50	110,94
<i>Analiza statystyczna po rehabilitacji (TW2)</i>										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
TW2	16	468,44	492,00	300,00	672,00	372,00	363,50	535,75	172,25	118,55
Test Wilcoxon										
p-wartość: < 0,001										



Test 6 minutowego marszu, wiek > 60 lat

Minimalny wynik wyjściowego testu 6 minutowego marszu dla osób powyżej 60. roku życia wyniósł 230,00 m, maksymalny 530,00 m ze średnią wartością $380,16 \pm 87,31$ m. Po zakończeniu rehabilitacji, osiągnięte minimalne i maksymalne wartości wyniosły odpowiednio 300,00 m oraz 660,00 m ze średnią wartością $447,32 \pm 94,31$ m. Uzyskano statystycznie istotny wzrost wydolności wysiłkowej (test Wilcoxona, $p < 0,001$). Średni wzrost wydolności wysiłkowej w badanej populacji wyniósł 67,16 m. Wyniki testu wysiłkowego 6 minutowego marszu dla osób powyżej 60 lat zostały zaprezentowane w tabeli nr 36 i na rysunku nr 24.

Tabela nr 36: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, wiek > 60										
Analiza statystyczna przed rehabilitacją (T6M1)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
T6M1	25	380,16	406,00	230,00	530,00	300,00	304,00	442,00	138,00	87,31
Analiza statystyczna po rehabilitacji (T6M2)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
T6M2	25	447,32	450,00	300,00	660,00	360,00	370,00	528,00	158,00	94,31
Test Wilcoxona										
p-wartość: < 0,001										

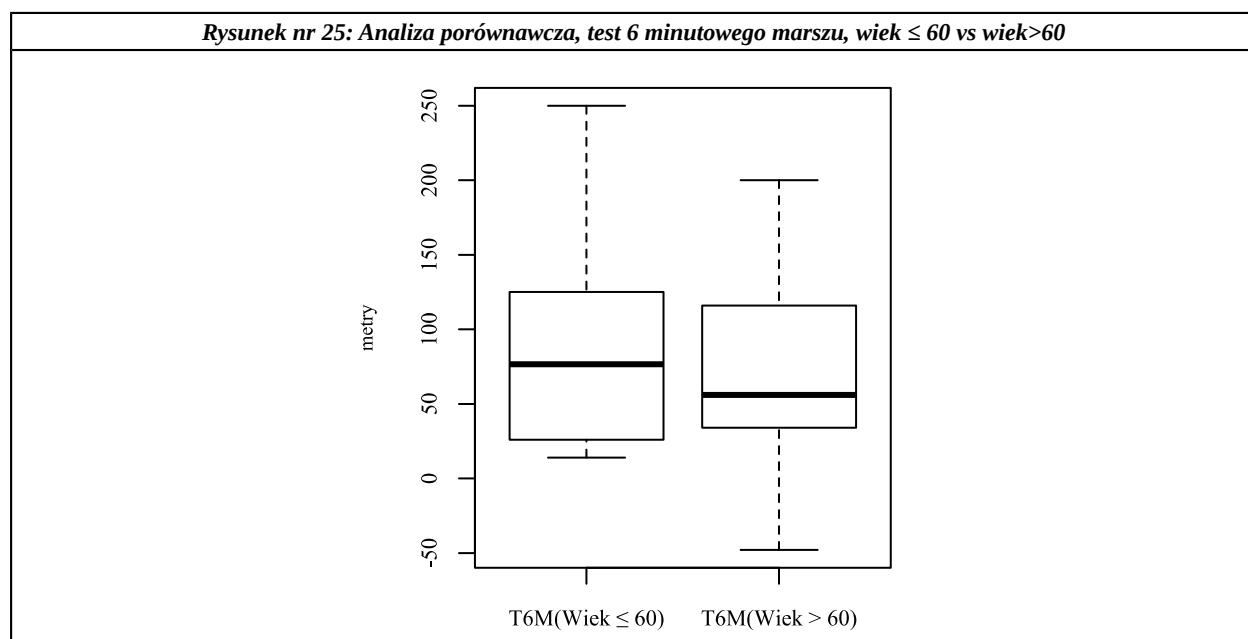


Porównanie zmian wydolności wysiłkowej mierzonej podczas testu 6 minutowego marszu w zależności od wieku

Obie grupy wykazały poprawę wydolności wysiłkowej po zakończeniu rehabilitacji. Zaobserwowano tendencję do większego przyrostu wydolności wysiłkowej w grupie osób do 60. roku życia (88,25 m) w porównaniu do grupy osób powyżej 60 lat (67,16 m).

Na podstawie analizy porównawczej osób do 60. roku życia i osób powyżej 60 lat nie zaobserwowano statystycznie istotnej różnicy poprawy wydolności pomiędzy tymi grupami (tabela nr 37, rysunek nr 25).

<i>Tabela nr 37: Analiza porównawcza, test 6 minutowego marszu, wiek ≤ 60 vs wiek > 60</i>			
N Ważnych T6M (Wiek ≤ 60)	N Ważnych T6M (Wiek > 60)	Mediana T6M (Wiek ≤ 60)	Mediana T6M (Wiek > 60)
16	25	76,50	56,00
Test U Manna-Whitneya			
p-wartość: 0,59285			



6.7. Analiza uzyskanych wyników w zależności od czasu wystąpienia ostrego zespołu wieńcowego (OZW) do rozpoczęcia rehabilitacji

W zależności od czasu, który upłynął od wystąpienia ostrego zespołu wieńcowego (OZW) do rozpoczęcia rehabilitacji, pacjenci zostali podzieleni na 2 grupy: do 30 dni oraz powyżej 30 dni. Analiza statystyczna badanej populacji z uwzględnieniem czasu od wystąpienia OZW oraz typu testu została przedstawiona w tabelach nr 38 – 41.

Tabela nr 38: Analiza badanej populacji w zależności od czasu od zawału do rozpoczęcia rehabilitacji oraz typu testu

Czas od zawału [dni]	N Ważnych	Test wysiłkowy ekg	Test 6 minutowego marszu
≤ 30	23	15	8
> 30	77	44	33
Razem	100	59	41

Tabela nr 39: Analiza statystyczna w zależności od czasu od zawału do rozpoczęcia rehabilitacji

Czas od zawału [dni]	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
≤ 30	23	21,74	21,00	10,00	30,00	20,00	19,00	25,00	6,00	5,37
> 30	77	60,68	54,00	32,00	342,00	310,00	47,00	59,00	12,00	43,82

Do grupy pacjentów, którzy rozpoczęli rehabilitację do 30 dni od wystąpienia OZW należało 23 pacjentów, wśród których było 10 kobiet (43,48%) oraz 13 mężczyzn (56,52%). W badanej grupie 9 osób (39,13%) chorowało na cukrzycę, 13 osób (56,52%) było uzależnionych od nikotyny.

Tabela nr 40: Analiza statystyczna w zależności od czasu od zawału do rozpoczęcia rehabilitacji: czas od zawału ≤ 30

Czas od zawału ≤ 30	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
EF [%]	23	44,13	44,00	24,00	56,00	32,00	41,00	50,00	9,00	7,64
Wiek [lata]	23	58,52	63,00	42,00	72,00	30,00	51,00	66,00	15,00	9,03
BMI [kg/m²]	23	28,13	28,00	19,00	38,00	19,00	26,00	29,50	3,50	4,37

Do grupy pacjentów, którzy rozpoczęli rehabilitację powyżej 30 dni od wystąpienia OZW należało 77 pacjentów, wśród których było 30 kobiet (38,96%) oraz 47 mężczyzn (61,04%). W badanej grupie 31 osób (40,26%) chorowało na cukrzycę, 35 osób (45,45%) było uzależnionych od nikotyny.

Tabela nr 41: Analiza statystyczna w zależności od czasu od zawału do rozpoczęcia rehabilitacji: czas od zawału > 30

Czas od zawału > 30	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
EF [%]	77	46,43	48,00	20,00	66,00	46,00	37,00	55,00	18,00	11,84
Wiek [lata]	77	58,23	59,00	41,00	75,00	34,00	53,00	63,00	10,00	7,45
BMI [kg/m²]	77	28,77	28,00	19,00	40,00	21,00	25,00	32,00	7,00	5,03

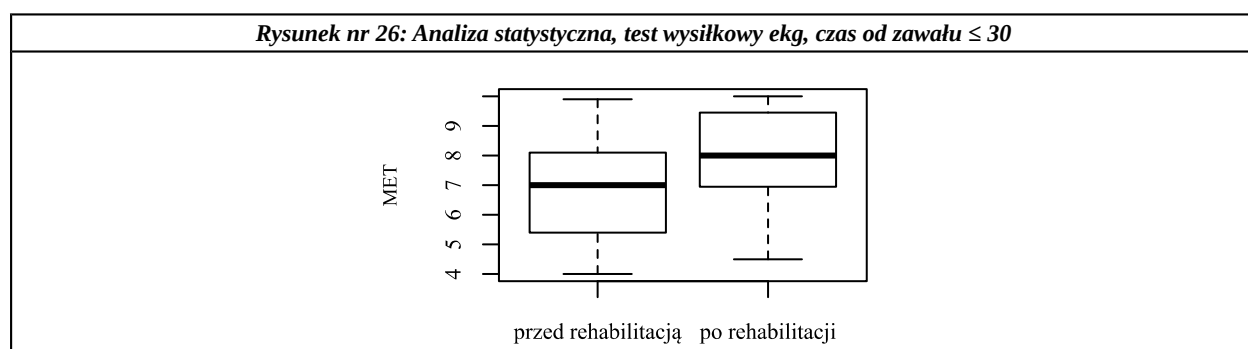
6.7.1. Test wysiłkowy ekg w zależności od czasu wystąpienia ostrego zespołu wieńcowego (OZW) do rozpoczęcia rehabilitacji

Test wysiłkowy ekg został przeprowadzony u 59 osób, odpowiednio u 15 osób z czasem od wystąpienia ostrego zespołu wieńcowego (OZW) do rozpoczęcia rehabilitacji do 30 dni oraz u 44 osób z czasem rozpoczęcia rehabilitacji powyżej 30 dni.

Test wysiłkowy ekg, czas od wystąpienia OZW do rozpoczęcia rehabilitacji ≤ 30 dni

Minimalny wynik wyjściowego testu wysiłkowego ekg dla osób rehabilitowanych do 30 dni wyniósł 4,00 MET, maksymalny 9,90 MET ze średnią wartością $6,91 \pm 1,86$ MET. Po zakończeniu rehabilitacji, osiągnięte minimalne i maksymalne wartości wyniosły odpowiednio 4,50 MET oraz 10,00 MET ze średnią wartością $7,86 \pm 1,71$ MET. Uzyskano statystycznie istotny wzrost wydolności wysiłkowej (test Wilcoxona, $p = 0,00836$). Średni wzrost wydolności wysiłkowej w badanej populacji wyniósł 0,95 MET. Wyniki testu wysiłkowego ekg dla osób rehabilitowanych do 30 dni od wystąpienia OZW zostały zaprezentowane w tabeli nr 42 oraz na rysunku nr 26.

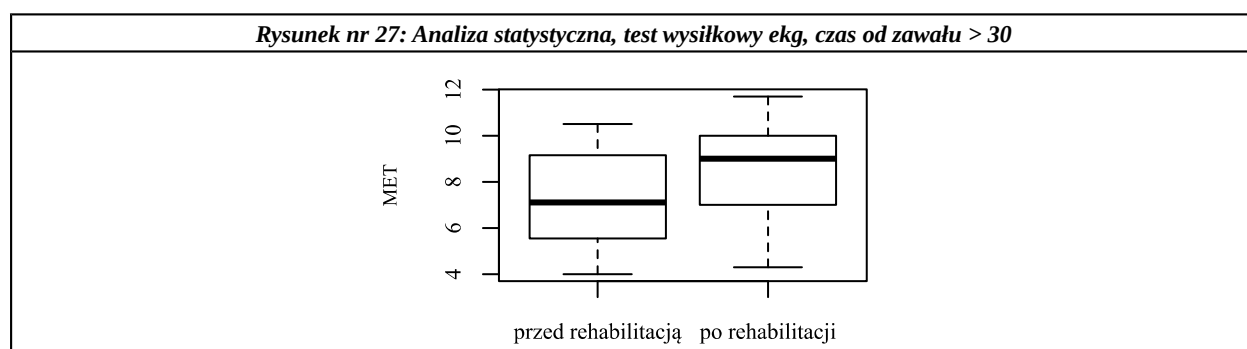
<i>Tabela nr 42: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, czas od zawału ≤ 30</i>										
<i>Analiza statystyczna przed rehabilitacją (TW1)</i>										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
TW1	15	6,91	7,00	4,00	9,90	5,90	5,40	8,10	2,70	1,86
<i>Analiza statystyczna po rehabilitacji (TW2)</i>										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
TW2	15	7,86	8,00	4,50	10,00	5,50	6,95	9,45	2,50	1,71
<i>Test Wilcoxona</i>										
<i>p-wartość: 0,00836</i>										



Test wysiłkowy ekg, czas od wystąpienia OZW do rozpoczęcia rehabilitacji > 30 dni

Minimalny wynik wyjściowego testu wysiłkowego ekg dla osób rehabilitowanych powyżej 30 dni od wystąpienia OZW wyniósł 4,00 MET, maksymalny 10,50 MET ze średnią wartością $7,32 \pm 2,00$ MET. Po zakończeniu rehabilitacji, osiągnięte minimalne i maksymalne wartości wyniosły odpowiednio 4,30 MET oraz 11,70 MET ze średnią wartością $8,29 \pm 1,97$ MET. Uzyskano statystycznie istotny wzrost wydolności wysiłkowej (test Wilcoxona, $p < 0,001$). Średni wzrost wydolności wysiłkowej w badanej populacji wyniósł 0,97 MET. Wyniki testu wysiłkowego ekg dla osób rehabilitowanych powyżej 30 dni od wystąpienia OZW zostały zaprezentowane w tabeli nr 43 i na rysunku nr 27.

<i>Tabela nr 43: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, czas od zawału > 30</i>										
Analiza statystyczna przed rehabilitacją (TW1)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
TW1	44	7,32	7,10	4,00	10,50	6,50	5,78	9,12	3,34	2,00
Analiza statystyczna po rehabilitacji (TW2)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
TW2	44	8,29	9,00	4,30	11,70	7,40	7,00	10,00	3,00	1,97
Test Wilcoxona										
p-wartość: < 0,001										

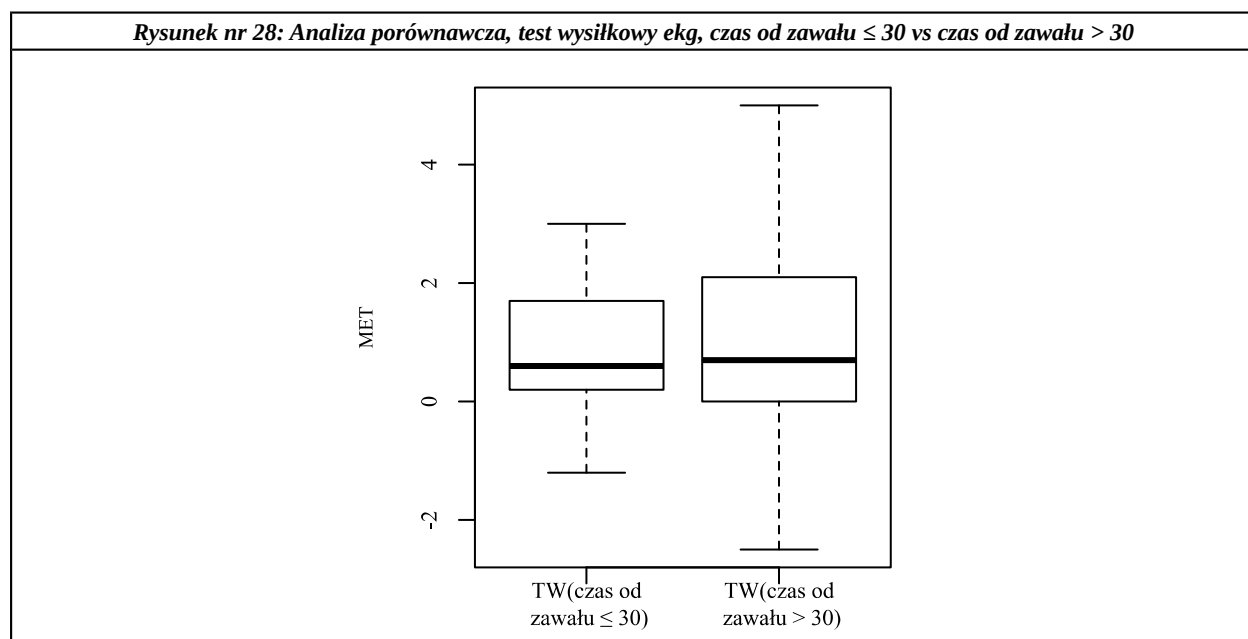


Porównanie zmian wydolności wysiłkowej mierzonej podczas testu wysiłkowego ekg w zależności od czasu wystąpienia OZW do rozpoczęcia rehabilitacji

Obie grupy wykazały porównywalną poprawę wydolności wysiłkowej po zakończeniu rehabilitacji. W grupie osób rehabilitowanych do 30 dni od wystąpienia OZW przyrost wydolności wysiłkowej wyniósł średnio 0,95 MET podczas gdy w grupie rehabilitowanych w czasie powyżej 30 dni 0,97 MET.

Na podstawie analizy porównawczej osób rehabilitowanych do 30 dni i powyżej 30 dni od wystąpienia OZW nie zaobserwowano statystycznie istotnej różnicy poprawy wydolności pomiędzy tymi grupami (tabela nr 44, rysunek nr 28).

<i>Tabela nr 44: Analiza porównawcza, test wysiłkowy ekg, czas od zawału ≤ 30 vs czas od zawału > 30</i>			
N Ważnych TW (czas od zawału ≤ 30)	N Ważnych TW (czas od zawału > 30)	Mediana TW (czas od zawału ≤ 30)	Mediana TW (czas od zawału > 30)
15	44	0,60	0,70
Test U Manna-Whitneya			
p-wartość: 0,89602			



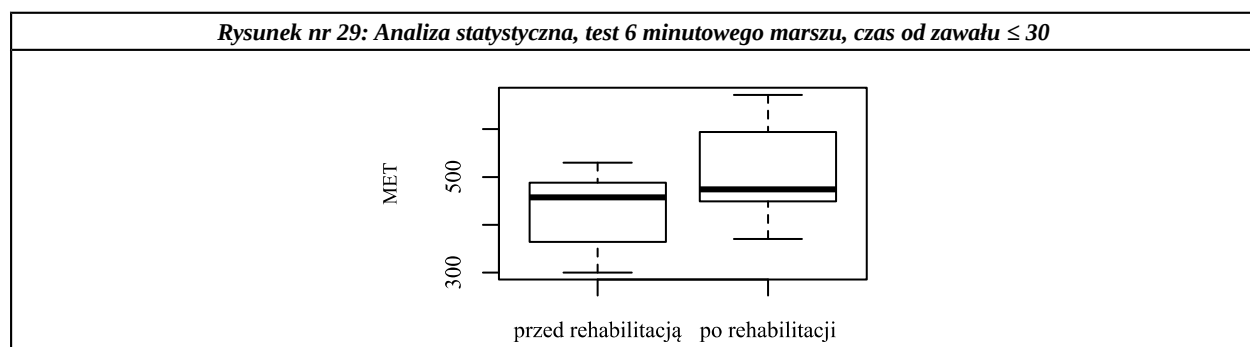
6.7.2. Test 6 minutowego marszu w zależności od czasu wystąpienia ostrego zespołu wieńcowego (OZW) do rozpoczęcia rehabilitacji

Test 6 minutowego marszu został przeprowadzony u 41 osób, odpowiednio u 8 osób z czasem od wystąpienia ostrego zespołu wieńcowego (OZW) do rozpoczęcia rehabilitacji do 30 dni oraz u 33 osób z czasem rozpoczęcia rehabilitacji powyżej 30 dni.

Test 6 minutowego marszu, czas od wystąpienia OZW do rozpoczęcia rehabilitacji ≤ 30 dni

Minimalny wynik wyjściowego testu 6 minutowego marszu dla osób rehabilitowanych do 30 dni wyniósł 300,00 m, maksymalny 530,00 m ze średnią wartością $431,00 \pm 82,97$ m. Po zakończeniu rehabilitacji, osiągnięte minimalne i maksymalne wartości wyniosły odpowiednio 370,00 m oraz 672,00 m ze średnią wartością $509,50 \pm 106,81$ m. Uzyskano statystycznie istotny wzrost wydolności wysiłkowej (test Wilcoxona, $p = 0,02071$). Średni wzrost wydolności wysiłkowej w badanej populacji wyniósł 78,50 m. Wyniki testu wysiłkowego 6 minutowego marszu dla osób rehabilitowanych do 30 dni od wystąpienia OZW zostały zaprezentowane w tabeli nr 45 i na rysunku nr 29.

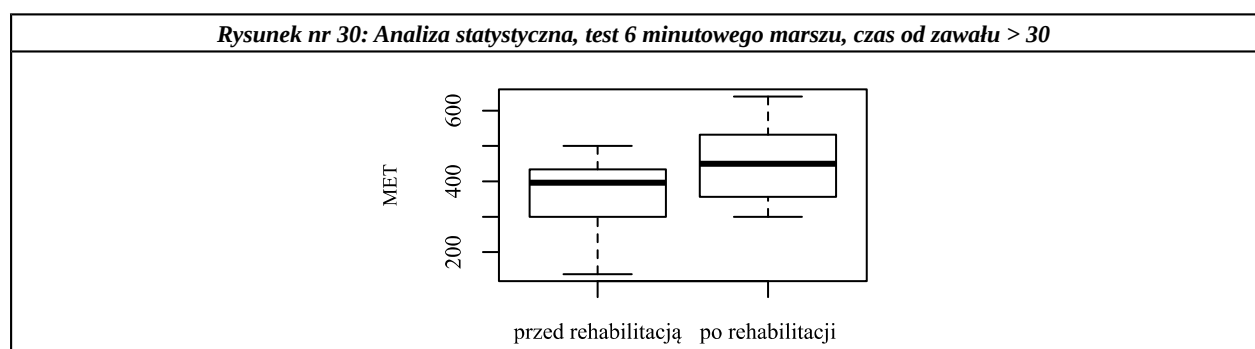
<i>Tabela nr 45: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, czas od zawału ≤ 30</i>										
Analiza statystyczna przed rehabilitacją (T6M1)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
T6M1	8	431,00	457,00	300,00	530,00	230,00	386,00	485,00	99,00	82,97
Analiza statystyczna po rehabilitacji (T6M2)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
T6M2	8	509,50	474,00	370,00	672,00	302,00	449,50	561,00	111,50	106,81
Test Wilcoxona										
p-wartość: 0,02071										



Test 6 minutowego marszu, czas od wystąpienia OZW do rozpoczęcia rehabilitacji > 30 dni

Minimalny wynik wyjściowego testu 6 minutowego marszu dla osób rehabilitowanych powyżej 30 dni od wystąpienia OZW wyniósł 138,00 m, maksymalny 500,00 m ze średnią wartością $367,85 \pm 95,80$ m. Po zakończeniu rehabilitacji, osiągnięte minimalne i maksymalne wartości wyniosły odpowiednio 300,00 m oraz 640,00 m ze średnią wartością $442,48 \pm 99,98$ m. Uzyskano statystycznie istotny wzrost wydolności wysiłkowej (test Wilcoxon, $p < 0,001$). Średni wzrost wydolności wysiłkowej w badanej populacji wyniósł 74,63 m. Wyniki testu wysiłkowego 6 minutowego marszu dla osób rehabilitowanych powyżej 30 dni od wystąpienia OZW zostały zaprezentowane w tabeli nr 46 i na rysunku nr 30.

<i>Tabela nr 46: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, czas od zawału > 30</i>										
Analiza statystyczna przed rehabilitacją (T6M1)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
T6M1	33	367,85	396,00	138,00	500,00	362,00	300,00	434,00	134,00	95,80
Analiza statystyczna po rehabilitacji (T6M2)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
T6M2	33	442,48	450,00	300,00	640,00	340,00	356,00	532,00	176,00	99,98
Test Wilcoxon										
p-wartość: < 0,001										

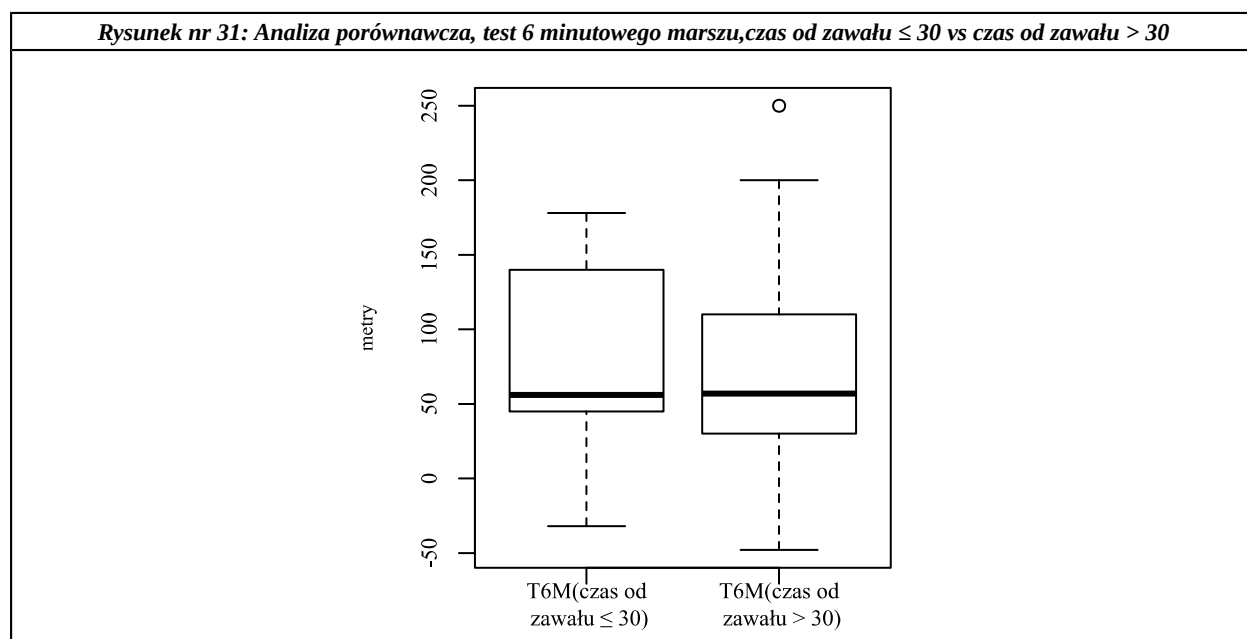


Porównanie zmian wydolności wysiłkowej mierzonej podczas testu 6 minutowego marszu w zależności od czasu wystąpienia OZW do rozpoczęcia rehabilitacji

Obie grupy wykazały porównywalną poprawę wydolności wysiłkowej po zakończeniu rehabilitacji – w grupie osób rehabilitowanych do 30 dni od wystąpienia OZW średnio 78,50 m, natomiast w grupie rehabilitowanych w czasie powyżej 30 dni średnio 74,63 m.

Na podstawie analizy porównawczej osób rehabilitowanych do 30 dni i powyżej 30 dni od wystąpienia OZW nie zaobserwowano statystycznie istotnej różnicy poprawy wydolności pomiędzy tymi grupami (tabela nr 47, rysunek nr 31).

<i>Tabela nr 47: Analiza porównawcza, test 6 minutowego marszu, czas od zawału ≤ 30 vs czas od zawału > 30</i>			
N Ważnych T6M (czas od zawału ≤ 30)	N Ważnych T6M (czas od zawału > 30)	Mediana T6M (czas od zawału ≤ 30)	Mediana T6M (czas od zawału > 30)
8	33	56,00	57,00
Test U Manna-Whitneya			
p-wartość: 0,66878			



6.8. Analiza uzyskanych wyników w zależności od wskaźnika masy ciała (BMI)

W zależności od wartości BMI, pacjenci zostali podzieleni na 2 grupy: BMI do 25 kg/m² i BMI powyżej 25 kg/m². Analiza statystyczna badanej populacji z uwzględnieniem BMI oraz typu testu została przedstawiona w tabelach nr 48 – 51.

BMI [kg/m ²]	N Ważnych	Test wysiłkowy ekg	Test 6 minutowego marszu
≤ 25	26	17	9
> 25	74	42	32
Razem	100	59	41

BMI [kg/m ²]	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
≤ 25	26	22,96	23,50	19,00	25,00	6,00	21,25	24,00	2,75	1,89
> 25	74	30,61	29,50	26,00	40,00	14,00	28,00	33,00	5,00	3,95

Do grupy pacjentów z BMI do 25 kg/m² należało 26 pacjentów, wśród których było 13 kobiet (50,00%) oraz 13 mężczyzn (50,00%). W badanej grupie 6 osób (23,08%) chorowało na cukrzycę, 17 osób (65,38%) było uzależnionych od nikotyny.

BMI ≤ 25	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
EF [%]	26	46,88	47,00	27,00	66,00	39,00	41,50	55,00	13,50	11,26
Wiek [lata]	26	57,65	58,00	42,00	72,00	30,00	52,25	61,75	9,50	7,01
Czas od zawału [dni]	26	56,50	49,50	10,00	342,00	332,00	40,25	58,50	18,25	60,19

Do grupy pacjentów z BMI powyżej 25 kg/m² należało 74 pacjentów, wśród których było 27 kobiet (36,49%) oraz 47 mężczyzn (63,51%). W badanej grupie 34 osoby (45,95%) chorowały na cukrzycę, 31 osób (41,89%) było uzależnionych od nikotyny.

BMI > 25	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
EF [%]	74	45,55	48,00	20,00	65,00	45,00	38,00	53,00	15,00	11,00
Wiek [lata]	74	58,53	60,00	41,00	75,00	34,00	53,00	64,00	11,00	8,08
Czas od zawału [dni]	74	50,04	49,50	14,00	273,00	259,00	32,25	56,75	24,50	33,53

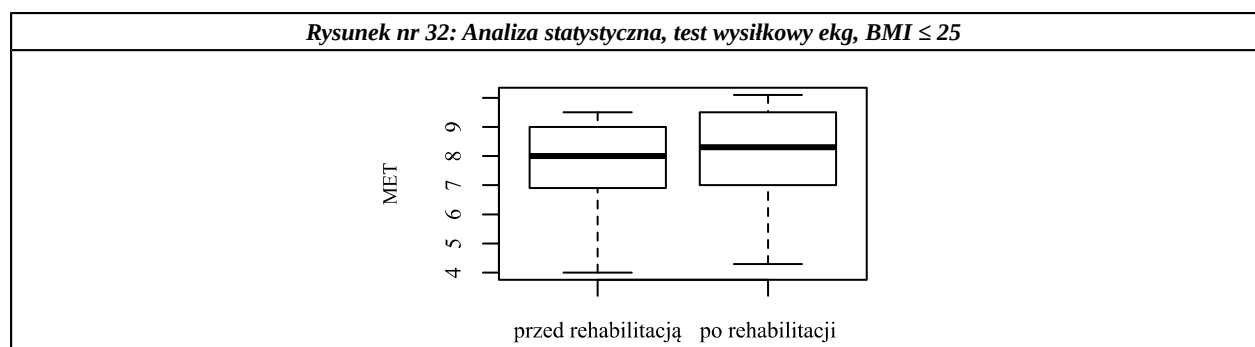
6.8.1. Test wysiłkowy ekg w zależności od wskaźnika masy ciała (BMI)

Test wysiłkowy ekg został przeprowadzony u 59 osób, odpowiednio u 17 osób ze wskaźnikiem BMI do 25 kg/m² oraz u 42 osób z BMI powyżej 25 kg/m².

Test wysiłkowy ekg, BMI ≤ 25

Minimalny wynik wyjściowego testu wysiłkowego ekg dla osób z BMI do 25 kg/m² wyniósł 4,00 MET, maksymalny 9,50 MET ze średnią wartością 7,65±1,60 MET. Po zakończeniu rehabilitacji, osiągnięte minimalne i maksymalne wartości wyniosły odpowiednio 4,30 MET oraz 10,10 MET ze średnią wartością 8,12±1,64 MET. Nie uzyskano statystycznie istotnego wzrostu wydolności wysiłkowej (test Wilcoxon, $p = 0,12493$). Średni wzrost wydolności wysiłkowej w badanej populacji wyniósł 0,47 MET. Wyniki testu wysiłkowego ekg dla osób z BMI do 25 kg/m² zostały zaprezentowane w tabeli nr 52 i na rysunku nr 32.

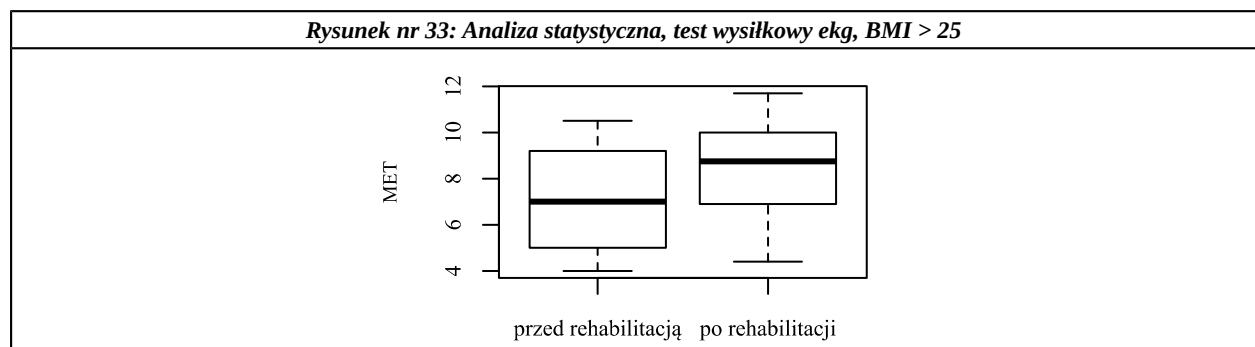
<i>Tabela nr 52: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, BMI ≤ 25</i>										
Analiza statystyczna przed rehabilitacją (TW1)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
TW1	17	7,65	8,00	4,00	9,50	5,50	6,90	9,00	2,10	1,60
Analiza statystyczna po rehabilitacji (TW2)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
TW2	17	8,12	8,30	4,30	10,10	5,80	7,00	9,50	2,50	1,64
Test Wilcoxon										
p-wartość: 0,12493										



Test wysiłkowy ekg, BMI > 25

Minimalny wynik wyjściowego testu wysiłkowego ekg dla osób z BMI powyżej 25 kg/m² wyniósł 4,00 MET, maksymalny 10,50 MET ze średnią wartością 7,04±2,08 MET. Po zakończeniu rehabilitacji, osiągnięte minimalne i maksymalne wartości wyniosły odpowiednio 4,40 MET oraz 11,70 MET ze średnią wartością 8,21±2,01 MET. Uzyskano statystycznie istotny wzrost wydolności wysiłkowej (test Wilcozona, $p < 0,001$). Średni wzrost wydolności wysiłkowej w badanej populacji wyniósł 1,17 MET. Wyniki testu wysiłkowego ekg dla osób z BMI powyżej 25 kg/m² zostały zaprezentowane w tabeli nr 53 i na rysunku nr 33.

Tabela nr 53: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, BMI > 25										
Analiza statystyczna przed rehabilitacją (TW1)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
TW1	42	7,04	7,00	4,00	10,50	6,50	5,03	9,17	4,14	2,08
Analiza statystyczna po rehabilitacji (TW2)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
TW2	42	8,21	8,75	4,40	11,70	7,30	6,93	10,00	3,07	2,01
Test Wilcozona										
p-wartość: < 0,001										

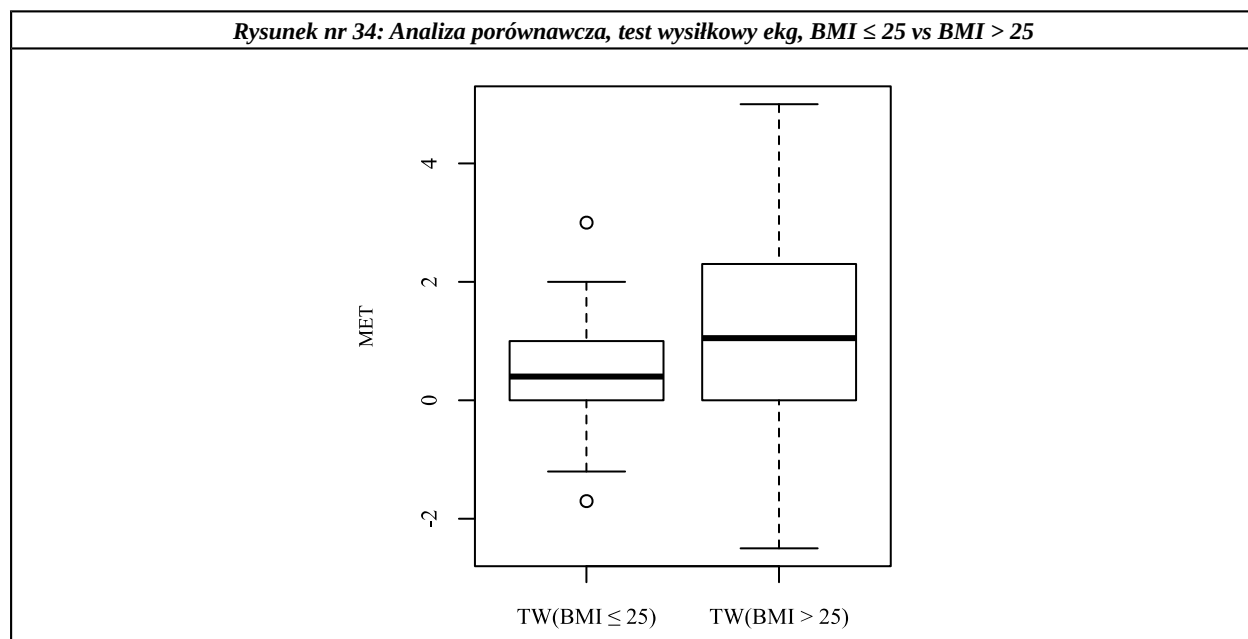


Porównanie zmian wydolności wysiłkowej mierzonej podczas testu wysiłkowego ekg w zależności od BMI

Obie grupy wykazały poprawę wydolności wysiłkowej po zakończeniu rehabilitacji. Zaobserwowano tendencję do większego przyrostu wydolności wysiłkowej w grupie osób z BMI powyżej 25 kg/m² (1,17 MET) w porównaniu do grupy osób z BMI do 25 kg/m² (0,47 MET). Należy podkreślić, że dla osób z BMI do 25 kg/m² poprawa wydolności nie jest istotna statystycznie.

Na podstawie analizy porównawczej osób z BMI do 25 kg/m² i BMI powyżej 25 kg/m² nie zaobserwowano statystycznie istotnej różnicy poprawy wydolności pomiędzy tymi grupami (tabela nr 54, rysunek nr 34).

<i>Tabela nr 54: Analiza porównawcza, test wysiłkowy ekg, BMI ≤ 25 vs BMI > 25</i>			
N Ważnych TW (BMI ≤ 25)	N Ważnych TW (BMI > 25)	Mediana TW (BMI ≤ 25)	Mediana TW (BMI > 25)
17	42	0,40	1,05
Test U Manna-Whitneya			
p-wartość: 0,12948			



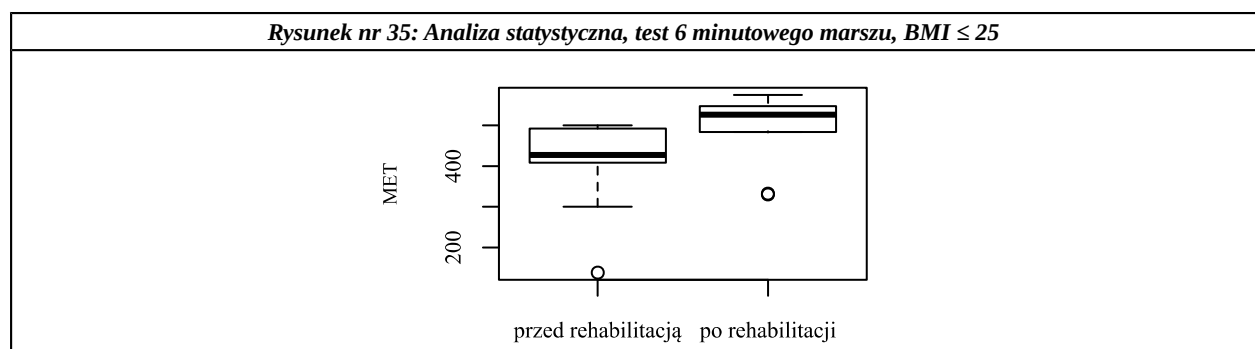
6.8.2. Test 6 minutowego marszu w zależności od wskaźnika masy ciała (BMI)

Test 6 minutowego marszu został przeprowadzony u 41 osób, odpowiednio u 9 osób ze wskaźnikiem BMI do 25 kg/m² oraz u 32 osób z BMI powyżej 25 kg/m².

Test 6 minutowego marszu, BMI ≤ 25

Minimalny wynik wyjściowego testu 6 minutowego marszu dla osób z BMI do 25 kg/m² wyniósł 138,00 m, maksymalny 500,00 m ze średnią wartością 401,22±116,22 m. Po zakończeniu rehabilitacji, osiągnięte minimalne i maksymalne wartości wyniosły 330,00 m oraz 575,00 m ze średnią wartością 489,78±94,35 m. Uzyskano statystycznie istotny wzrost wydolności wysiłkowej (test Wilcozona, $p = 0,00391$). Średni wzrost wydolności wysiłkowej w badanej populacji wyniósł 88,56 m. Wyniki testu wysiłkowego 6 minutowego marszu dla osób z BMI do 25 kg/m² zostały zaprezentowane w tabeli nr 55 i na rysunku nr 35.

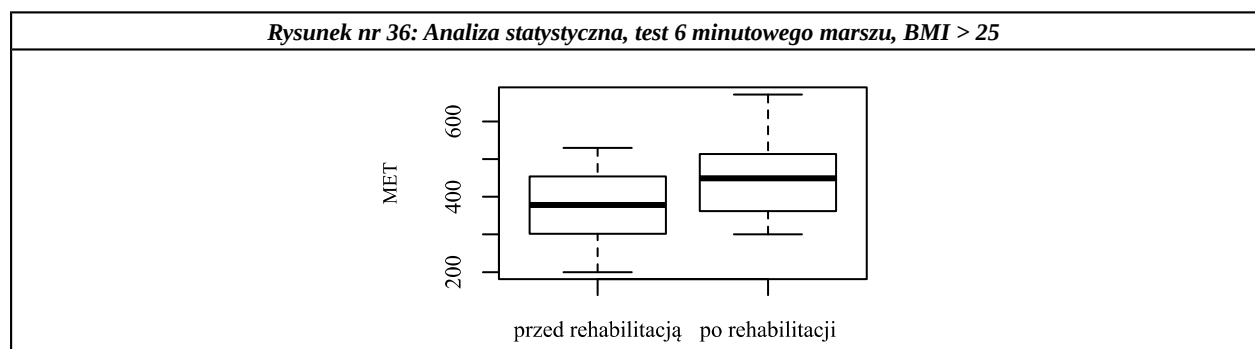
Tabela nr 55: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, BMI ≤ 25										
Analiza statystyczna przed rehabilitacją (T6M1)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
T6M1	9	401,22	427,00	138,00	500,00	362,00	408,00	492,00	84,00	116,22
Analiza statystyczna po rehabilitacji (T6M2)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
T6M2	9	489,78	526,00	330,00	575,00	245,00	484,00	547,00	63,00	94,35
Test Wilcozona										
p-wartość: 0,00391										



Test 6 minutowego marszu, BMI > 25

Minimalny wynik wyjściowego testu 6 minutowego marszu dla osób z BMI powyżej 25 kg/m² wyniósł 200,00 m, maksymalny 530,00 m ze średnią wartością 374,25±90,59 m. Po zakończeniu rehabilitacji, osiągnięte minimalne i maksymalne wartości wyniosły odpowiednio 300,00 m oraz 672,00 m ze średnią wartością 445,94±105,33 m. Uzyskano statystycznie istotny wzrost wydolności wysiłkowej (test Wilcozona, $p < 0,001$). Średni wzrost wydolności wysiłkowej w badanej populacji wyniósł 71,69 m. Wyniki testu wysiłkowego 6 minutowego marszu dla osób z BMI powyżej 25 kg/m² zostały zaprezentowane w tabeli nr 56 i na rysunku nr 36.

Tabela nr 56: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, BMI > 25										
Analiza statystyczna przed rehabilitacją (T6M1)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
T6M1	32	374,25	378,00	200,00	530,00	330,00	303,00	448,00	145,00	90,59
Analiza statystyczna po rehabilitacji (T6M2)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
T6M2	32	445,94	449,00	300,00	672,00	372,00	364,00	507,00	143,00	105,33
Test Wilcozona										
p-wartość: < 0,001										

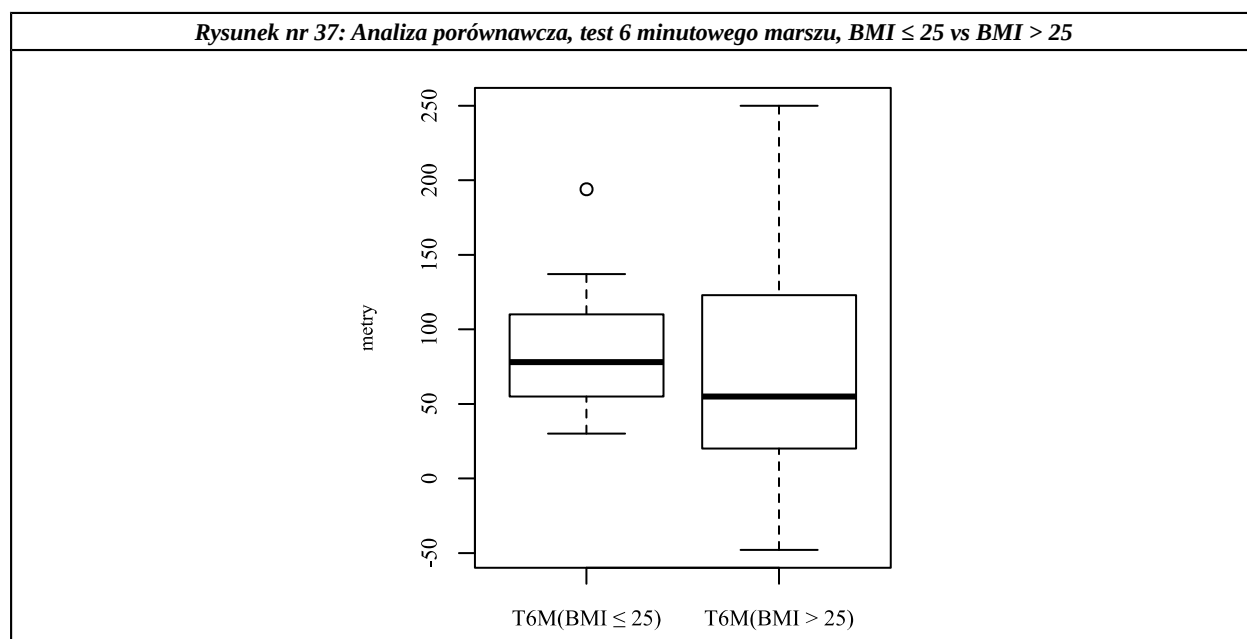


Porównanie zmian wydolności wysiłkowej mierzonej podczas testu 6 minutowego marszu w zależności od BMI

Obie grupy wykazały poprawę wydolności wysiłkowej po zakończeniu rehabilitacji. Zaobserwowano tendencję do większego przyrostu wydolności wysiłkowej w grupie osób z BMI do 25 kg/m² (88,56 m) w porównaniu do grupy osób z BMI powyżej 25 kg/m² (71,69 m).

Na podstawie analizy porównawczej osób z BMI do 25 kg/m² i BMI powyżej 25 kg/m² nie zaobserwowano statystycznie istotnej różnicy poprawy wydolności pomiędzy tymi grupami (tabela nr 57, rysunek nr 37).

<i>Tabela nr 57: Analiza porównawcza, test 6 minutowego marszu, BMI ≤ 25 vs BMI > 25</i>			
N Ważnych T6M (BMI ≤ 25)	N Ważnych T6M (BMI > 25)	Mediana T6M (BMI ≤ 25)	Mediana T6M (BMI > 25)
9	32	78,00	55,00
Test U Manna-Whitneya			
p-wartość: 0,32869			



6.9. Analiza uzyskanych wyników testów wysiłkowych w zależności od występowania cukrzycy

W zależności od występowania cukrzycy pacjenci zostali podzieleni na 2 grupy: osoby chorujące na cukrzycę oraz bez współistniejącej cukrzycy. Analiza statystyczna badanej populacji z uwzględnieniem występowania cukrzycy oraz typu testu została przedstawiona w tabelach nr 3 oraz 58 – 60.

Tabela nr 58: Analiza badanej populacji w zależności od współwystępowania cukrzycy oraz typu testu

Cukrzyca	N Ważnych	Test wysiłkowy ekg	Test 6 minutowego marszu
występuje	40	19	21
nie występuje	60	40	20
Razem	100	59	41

Do grupy pacjentów chorujących na cukrzycę należało 40 osób, wśród których było 16 kobiet (40,00%) oraz 24 mężczyzn (60,00%). W badanej grupie 16 osób (40,00%) było uzależnionych od nikotyny.

Tabela nr 59: Analiza statystyczna w zależności od współwystępowania cukrzycy: cukrzyca występuje

cukrzyca występuje	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
EF [%]	40	44,83	47,50	25,00	63,00	38,00	36,00	50,00	14,00	10,06
Wiek [lata]	40	59,33	61,00	45,00	74,00	29,00	52,75	64,25	11,50	7,69
Czas od zawału [dni]	40	54,80	51,00	14,00	273,00	259,00	35,00	60,00	25,00	42,74
BMI [kg/m ²]	40	30,00	29,00	21,00	40,00	19,00	26,00	33,00	7,00	4,55

Do grupy pacjentów nie chorujących na cukrzycę należało 60 osób, wśród których były 24 kobiety (40,00%) oraz 24 mężczyzn (60,00%). W badanej grupie 32 osoby (53,33%) były uzależnione od nikotyny.

Tabela nr 60: Analiza statystyczna w zależności od współwystępowania cukrzycy: cukrzyca nie występuje

cukrzyca nie występuje	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
EF [%]	60	46,62	47,50	20,00	66,00	46,00	40,75	55,00	14,25	11,65
Wiek [lata]	60	57,62	58,00	41,00	75,00	34,00	52,75	63,00	10,25	7,85
Czas od zawału [dni]	60	49,67	49,00	10,00	342,00	332,00	34,50	55,25	20,75	41,49
BMI [kg/m ²]	60	27,70	27,00	19,00	39,00	20,00	24,00	30,25	6,25	4,90

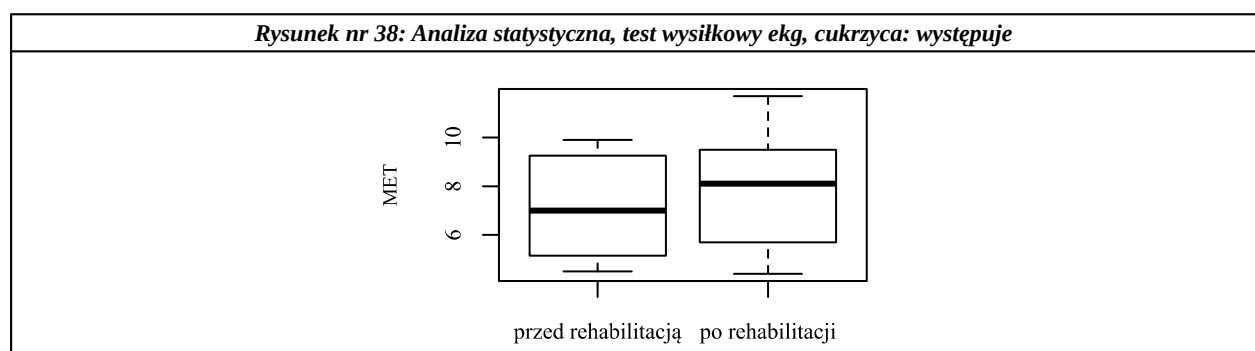
6.9.1. Test wysiłkowy ekg w zależności od występowania cukrzycy

Test wysiłkowy ekg został przeprowadzony u 59 osób, odpowiednio u 19 osób chorujących na cukrzycę oraz 40 osób bez współistniejącej cukrzycy.

Test wysiłkowy ekg, współistniejąca cukrzyca

Minimalny wynik wyjściowego testu wysiłkowego ekg dla pacjentów chorujących na cukrzycę wyniósł 4,50 MET, maksymalny 9,90 MET ze średnią wartością $7,23 \pm 2,00$ MET. Po zakończeniu rehabilitacji, osiągnięte minimalne i maksymalne wartości wyniosły odpowiednio 4,40 MET oraz 11,70 MET ze średnią wartością $7,73 \pm 2,21$ MET. Nie uzyskano statystycznie istotnego wzrostu wydolności wysiłkowej (test Wilcozona, $p = 0,06480$). Średni wzrost wydolności wysiłkowej w badanej populacji wyniósł 0,50 MET. Wyniki testu wysiłkowego ekg dla pacjentów chorujących na cukrzycę zostały zaprezentowane w tabeli nr 61 i na rysunku nr 38.

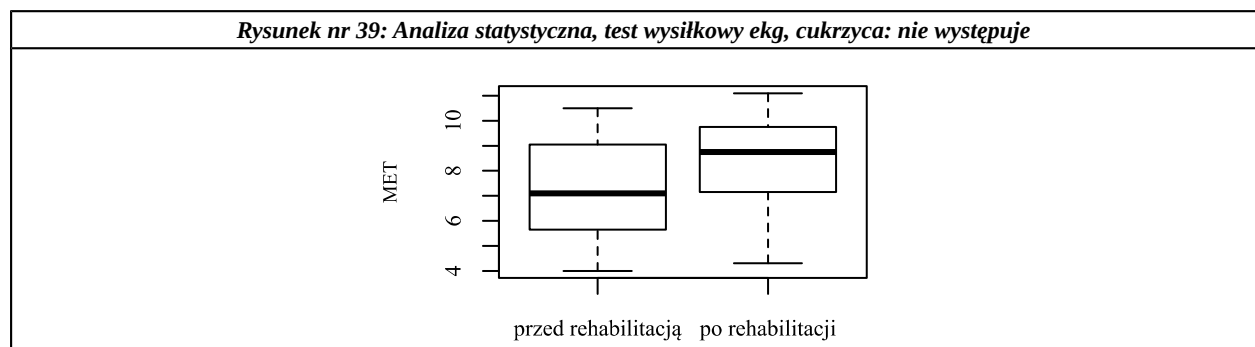
<i>Tabela nr 61: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, cukrzyca: występuje</i>										
Analiza statystyczna przed rehabilitacją (TW1)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
TW1	19	7,23	7,00	4,50	9,90	5,40	5,15	9,25	4,10	2,00
Analiza statystyczna po rehabilitacji (TW2)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
TW2	19	7,73	8,10	4,40	11,70	7,30	5,70	9,50	3,80	2,21
Test Wilcozona										
p-wartość: 0,06480										



Test wysiłkowy ekg, bez współistniejącej cukrzycy

Minimalny wynik wyjściowego testu wysiłkowego ekg dla osób bez współistniejącej cukrzycy wyniósł 4,00 MET, maksymalny 10,50 MET ze średnią wartością $7,21 \pm 1,97$ MET. Po zakończeniu rehabilitacji, osiągnięte minimalne i maksymalne wartości wyniosły odpowiednio 4,30 MET oraz 11,10 MET ze średnią wartością $8,33 \pm 1,72$ MET. Uzyskano statystycznie istotny wzrost wydolności wysiłkowej (test Wilcoxona, $p < 0,001$). Średni wzrost wydolności wysiłkowej w badanej populacji wyniósł 1,18 MET. Wyniki testu wysiłkowego ekg dla pacjentów chorujących na cukrzycę zostały zaprezentowane w tabeli nr 62 i na rysunku nr 39.

Tabela nr 62: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, cukrzyca: nie występuje										
Analiza statystyczna przed rehabilitacją (TW1)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
TW1	40	7,21	7,10	4,00	10,50	6,50	5,68	9,03	3,35	1,97
Analiza statystyczna po rehabilitacji (TW2)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
TW2	40	8,39	8,75	4,30	11,10	6,80	7,22	9,72	2,50	1,72
Test Wilcoxona										
p-wartość: < 0,001										

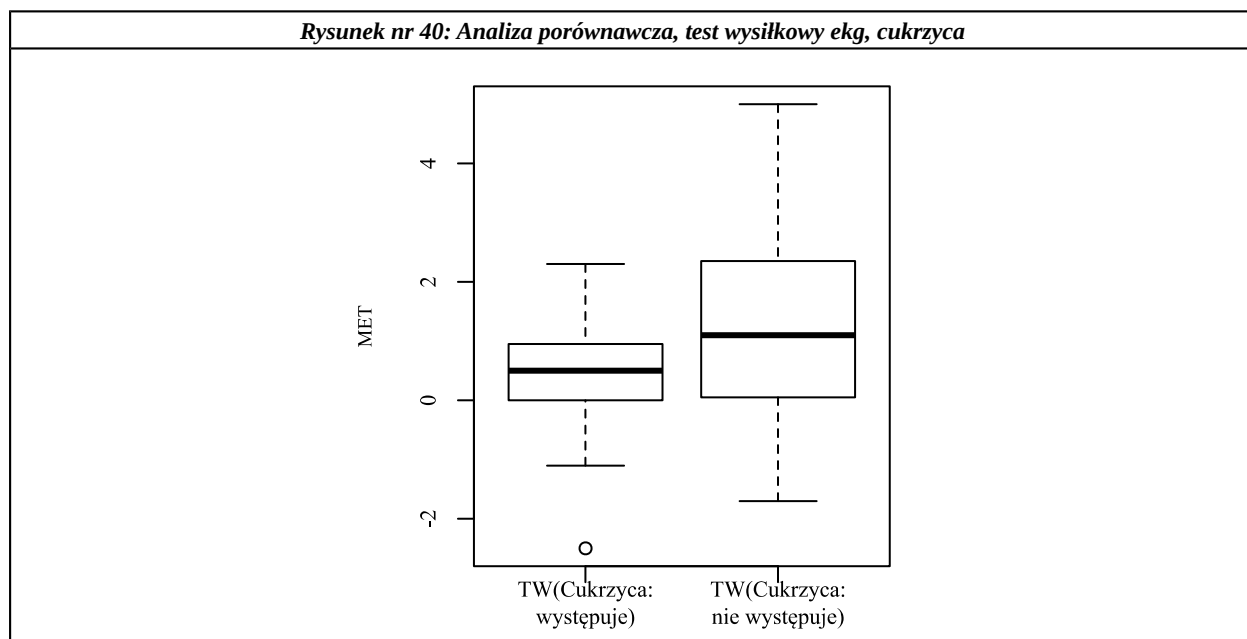


Porównanie zmian wydolności wysiłkowej mierzonej podczas testu wysiłkowego ekg w zależności od występowania cukrzycy

Obie grupy wykazały poprawę wydolności wysiłkowej po zakończeniu rehabilitacji. Zaobserwowano tendencję do większego przyrostu wydolności wysiłkowej w grupie osób bez współistniejącej cukrzycy (1,18 MET) w porównaniu do grupy osób chorujących na cukrzycę (0,50 MET). Należy podkreślić, że dla osób chorujących na cukrzycę, poprawa wydolności nie jest istotna statystycznie (na granicy istotności statystycznej).

Na podstawie analizy porównawczej osób chorujących na cukrzycę i bez współistniejącej cukrzycy nie zaobserwowano statystycznie istotnej różnicy poprawy wydolności pomiędzy tymi grupami (tabela nr 63, rysunek nr 40).

<i>Tabela nr 63: Analiza porównawcza, test wysiłkowy ekg, cukrzyca</i>			
N Ważnych TW (Cukrzyca: występuje)	N Ważnych TW (Cukrzyca: nie występuje)	Mediana TW (Cukrzyca: występuje)	Mediana TW (Cukrzyca: nie występuje)
19	40	0,50	1,10
Test U Manna-Whitneya			
p-wartość: 0,10972			



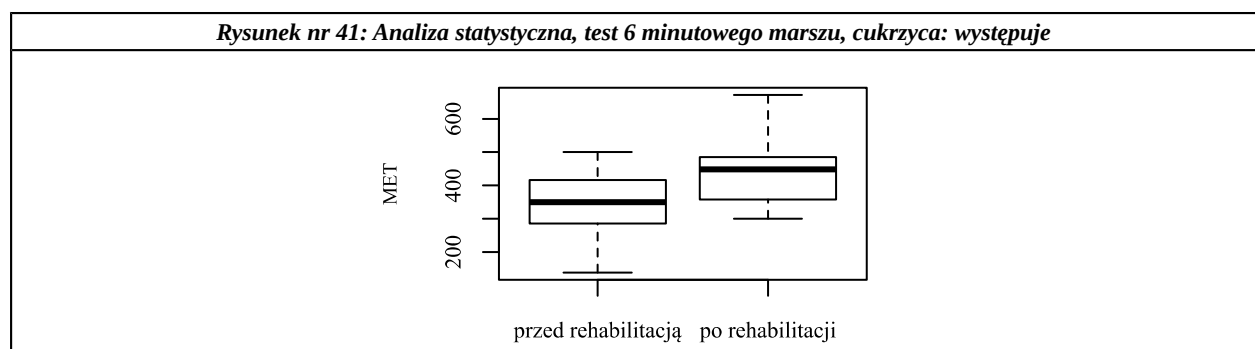
6.9.2. Test 6 minutowego marszu w zależności od występowania cukrzycy

Test 6 minutowego marszu został przeprowadzony u 41 osób, odpowiednio u 21 osób chorujących na cukrzycę oraz u 20 osób bez współistniejącej cukrzycy.

Test 6 minutowego marszu, współistniejąca cukrzyca

Minimalny wynik wyjściowego testu 6 minutowego marszu dla pacjentów chorujących na cukrzycę wyniósł 138,00 m, maksymalny 500,00 m ze średnią wartością $350,33 \pm 95,66$ m. Po zakończeniu rehabilitacji, osiągnięte minimalne i maksymalne wartości wyniosły 300,00 m oraz 672,00 m ze średnią wartością $437,10 \pm 99,35$ m. Uzyskano statystycznie istotny wzrost wydolności wysiłkowej (test Wilcoxon, $p < 0,001$). Średni wzrost wydolności wysiłkowej w badanej populacji wyniósł 86,77 m. Wyniki testu wysiłkowych 6 minutowego marszu dla pacjentów chorujących na cukrzycę zostały zaprezentowane w tabeli nr 64 i na rysunku nr 41.

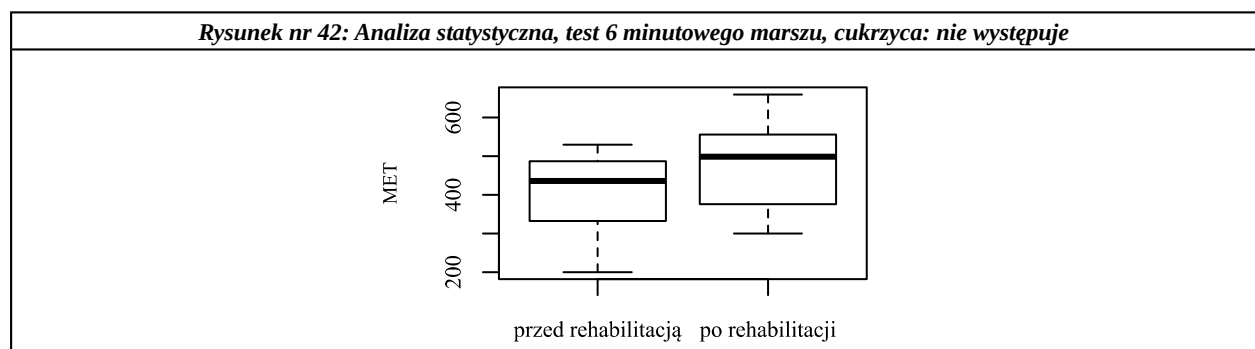
Tabela nr 64: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, cukrzyca: występuje										
Analiza statystyczna przed rehabilitacją (T6M1)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
T6M1	21	350,33	350,00	138,00	500,00	362,00	286,00	416,00	130,00	95,66
Analiza statystyczna po rehabilitacji (T6M2)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
T6M2	21	437,10	448,00	300,00	672,00	372,00	358,00	485,00	127,00	99,35
Test Wilcoxon										
p-wartość: < 0,001										



Test 6 minutowego marszu, bez współistniejącej cukrzycy

Minimalny wynik wyjściowego testu 6 minutowego marszu dla osób bez współistniejącej cukrzycy wyniósł 200,00 m, maksymalny 530,00 m ze średnią wartością $411,50 \pm 87,73$ m. Po zakończeniu rehabilitacji, osiągnięte minimalne i maksymalne wartości wyniosły odpowiednio 300,00 m oraz 660,00 m ze średnią wartością $474,95 \pm 106,76$ m. Uzyskano statystycznie istotny wzrost wydolności wysiłkowej (test Wilcozona, $p < 0,001$). Średni wzrost wydolności wysiłkowej w badanej populacji wyniósł 63,45 m. Wyniki testu wysiłkowego 6 minutowego marszu dla pacjentów bez współistniejącej cukrzycy zostały zaprezentowane w tabeli nr 65 i na rysunku nr 42.

Tabela nr 65: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, cukrzyca: nie występuje										
Analiza statystyczna przed rehabilitacją (T6M1)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
T6M1	20	411,50	436,00	200,00	530,00	330,00	335,00	484,50	149,50	87,73
Analiza statystyczna po rehabilitacji (T6M2)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
T6M2	20	474,95	499,00	300,00	660,00	360,00	379,00	551,50	172,50	106,76
Test Wilcozona										
p-wartość: < 0,001										

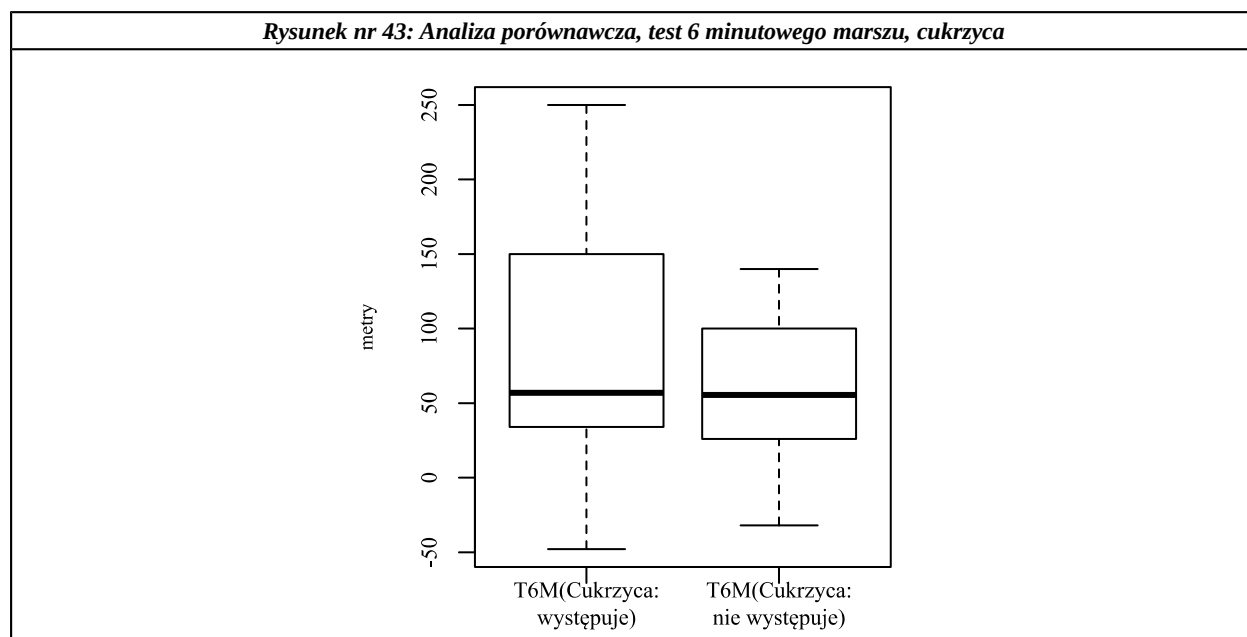


Porównanie zmian wydolności wysiłkowej mierzonej podczas testu 6 minutowego marszu w zależności od występowania cukrzycy

Obie grupy wykazały poprawę wydolności wysiłkowej po zakończeniu rehabilitacji. Zaobserwowano tendencję do większego przyrostu wydolności wysiłkowej w grupie osób chorujących na cukrzycę (86,77 m) w porównaniu do grupy osób bez współistniejącej cukrzycy (63,45 m).

Na podstawie analizy porównawczej osób chorujących na cukrzycę i bez współistniejącej cukrzycy nie zaobserwowano statystycznie istotnej różnicy poprawy wydolności pomiędzy tymi grupami (tabela nr 66, rysunek nr 43).

<i>Tabela nr 66: Analiza porównawcza, test 6 minutowego marszu, cukrzyca</i>			
N Ważnych T6M (Cukrzyca: występuje)	N Ważnych T6M (Cukrzyca: nie występuje)	Mediana T6M (Cukrzyca: występuje)	Mediana T6M (Cukrzyca: nie występuje)
21	20	57,00	55,50
Test U Manna-Whitneya			
p-wartość: 0,40377			



6.10. Analiza uzyskanych wyników w zależności od występowania nikotynizmu

W zależności od występowaniu nikotynizmu, pacjenci zostali podzieleni na 2 grupy: osoby uzależnione od nikotyny oraz osoby niepalące. Analiza statystyczna badanej populacji z uwzględnieniem występowania nikotynizmu oraz typu testu została przedstawiona w tabelach nr 3 oraz 67 – 69.

Tabela nr 67: Analiza badanej populacji w zależności od występowania nikotynizmu oraz typu testu

Nikotynizm	N Ważnych	Test wysiłkowy ekg	Test 6 minutowego marszu
występuje	48	30	18
nie występuje	52	29	23
Razem	100	59	41

Do grupy pacjentów uzależnionych od nikotyny należało 48 osób, wśród których było 19 kobiet (39,58%) oraz 29 mężczyzn (60,42%). W badanej grupie 16 osób (33,33%) chorowało na cukrzycę.

Tabela nr 68: Analiza statystyczna w zależności od nikotynizmu: nikotynizmu występuje

nikotynizmu występuje	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
EF [%]	48	45,35	47,00	21,00	66,00	45,00	38,75	53,00	14,25	10,78
Wiek [lata]	48	56,19	57,00	41,00	72,00	31,00	50,75	62,25	11,50	7,60
Czas od zawału [dni]	48	51,48	47,50	10,00	273,00	263,00	30,00	59,00	29,00	40,31
BMI [kg/m ²]	48	27,81	27,50	19,00	40,00	21,00	24,00	30,25	6,25	5,29

Do grupy pacjentów nie uzależnionych od nikotyny należały 52 osoby, wśród których było 21 kobiet (40,38%) oraz 31 mężczyzn (59,62%). W badanej grupie 24 osoby (46,15%) chorowały na cukrzycę.

Tabela nr 69: Analiza statystyczna w zależności od nikotynizmu: nikotynizmu nie występuje

nikotynizmu nie występuje	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
EF [%]	52	46,40	48,00	20,00	65,00	45,00	39,00	55,00	16,00	11,33
Wiek [lata]	52	60,25	61,00	41,00	75,00	34,00	56,00	65,00	9,00	7,53
Czas od zawału [dni]	52	51,94	51,00	14,00	342,00	328,00	41,75	57,00	15,25	43,63
BMI [kg/m ²]	52	29,37	28,50	20,00	38,00	18,00	26,00	32,00	6,00	4,37

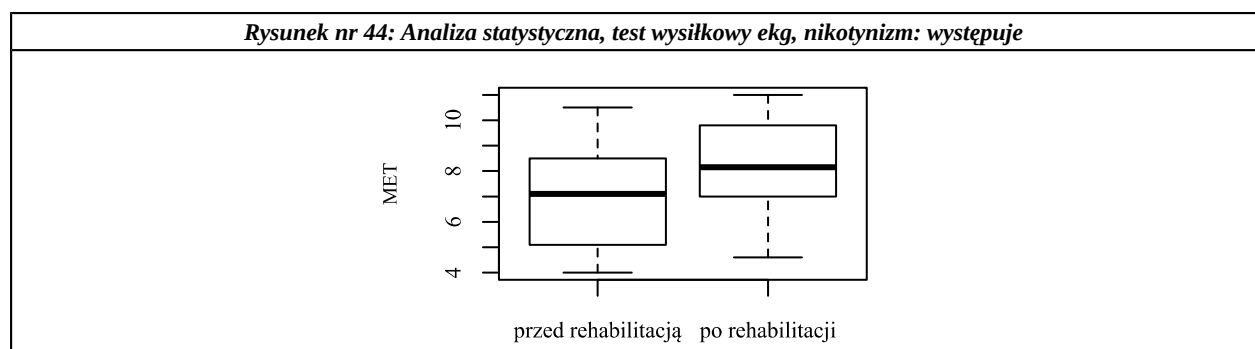
6.10.1. Test wysiłkowy ekg w zależności od występowania nikotynizmu

Test wysiłkowy ekg został przeprowadzony u 59 osób, odpowiednio u 30 osób uzależnionych od nikotyny oraz 29 osób niepalących.

Test wysiłkowy ekg, współistniejący nikotynizm

Minimalny wynik wyjściowego testu wysiłkowego ekg dla uzależnionych od nikotyny wyniósł 4,00 MET, maksymalny 10,50 MET ze średnią wartością $6,97 \pm 1,89$ MET. Po zakończeniu rehabilitacji osiągnięte minimalne i maksymalne wartości wyniosły odpowiednio 4,60 MET oraz 11,00 MET ze średnią wartością $8,15 \pm 1,74$ MET. Uzyskano statystycznie istotny wzrost wydolności wysiłkowej (test Wilcoxon, $p < 0,001$). Średni wzrost wydolności wysiłkowej w badanej populacji wyniósł 1,18 MET. Wyniki testu wysiłkowego ekg dla uzależnionych od nikotyny zostały zaprezentowane w tabeli nr 70 i na rysunku nr 44.

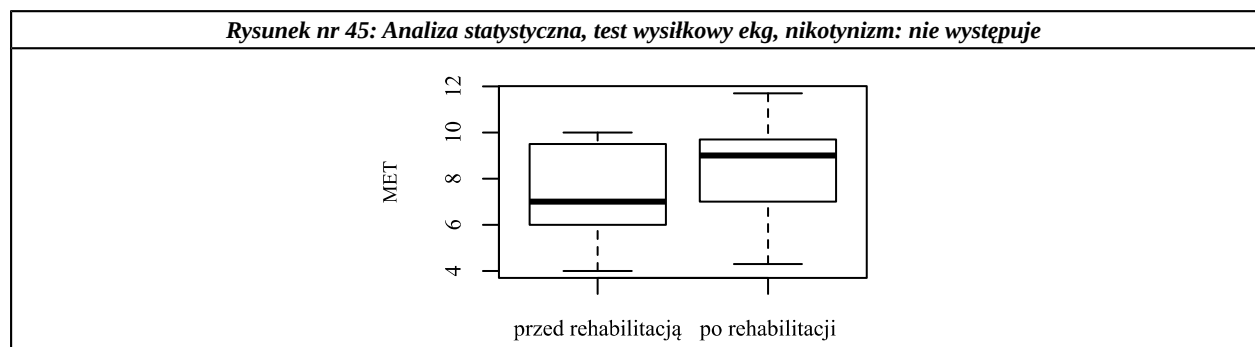
<i>Tabela nr 70: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, nikotynizm: występuje</i>										
Analiza statystyczna przed rehabilitacją (TW1)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
TW1	30	6,97	7,10	4,00	10,50	6,50	5,12	8,47	3,35	1,89
Analiza statystyczna po rehabilitacji (TW2)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
TW2	30	8,15	8,15	4,60	11,00	6,40	7,00	9,73	2,73	1,74
Test Wilcoxon										
p-wartość: < 0,001										



Test wysiłkowy ekg, bez współistniejącego nikotynizmu

Minimalny wynik wyjściowego testu wysiłkowego ekg dla osób niepalących wyniósł 4,00 MET, maksymalny 10,00 MET ze średnią wartością $7,47 \pm 2,03$ MET. Po zakończeniu rehabilitacji osiągnięte minimalne i maksymalne wartości wyniosły odpowiednio 4,30 MET oraz 11,70 MET ze średnią wartością $8,21 \pm 2,08$ MET. Uzyskano statystycznie istotny wzrost wydolności wysiłkowej (test Wilcoxon, $p = 0,00834$). Średni wzrost wydolności wysiłkowej w badanej populacji wyniósł 0,74 MET. Wyniki testu wysiłkowego ekg dla osób niepalących zostały zaprezentowane w tabeli nr 71 i na rysunku nr 45.

<i>Tabela nr 71: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, nikotynizm: nie występuje</i>										
Analiza statystyczna przed rehabilitacją (TW1)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
TW1	29	7,47	7,00	4,00	10,00	6,00	6,00	9,50	3,50	2,03
Analiza statystyczna po rehabilitacji (TW2)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
TW2	29	8,21	9,00	4,30	11,70	7,40	7,00	9,70	2,70	2,08
Test Wilcoxon										
p-wartość: 0,00834										

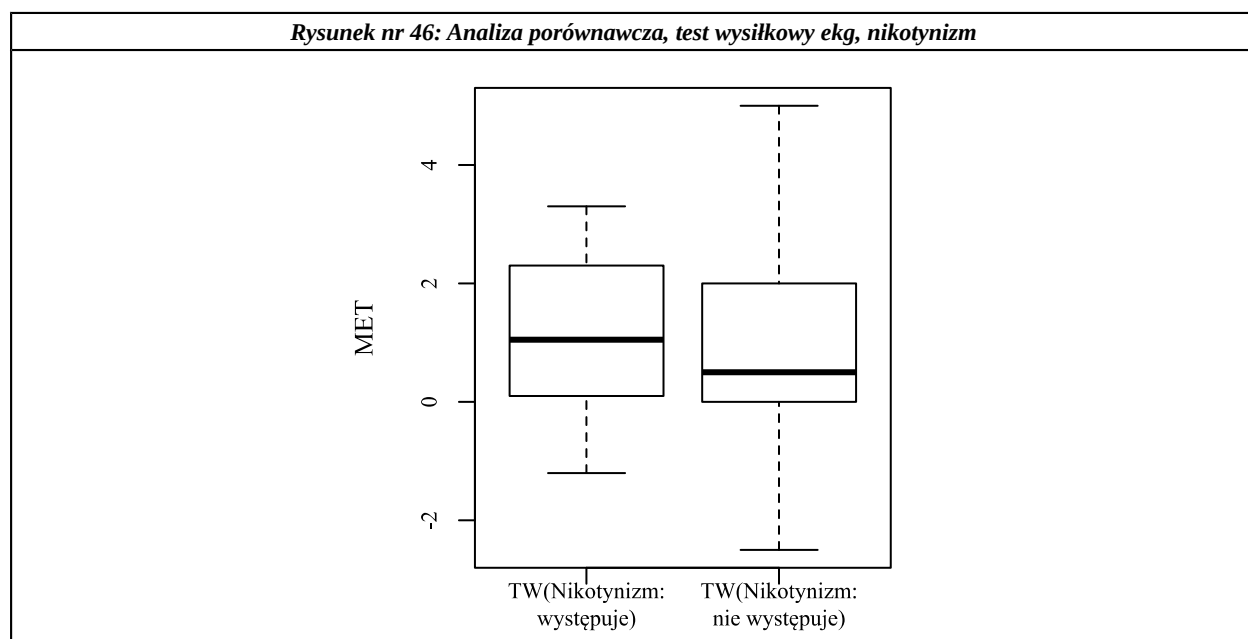


Porównanie zmian wydolności wysiłkowej mierzonej podczas testu wysiłkowego ekg w zależności od występowania nikotynizmu

Obie grupy wykazały poprawę wydolności wysiłkowej po zakończeniu rehabilitacji. Zaobserwowano tendencję do większego przyrostu wydolności wysiłkowej w grupie osób uzależnionych od nikotyny (1,18 MET) w porównaniu do grupy osób niepalących (0,74 MET).

Na podstawie analizy porównawczej osób uzależnionych od nikotyny i niepalących nie zaobserwowano statystycznie istotnej różnicy poprawy wydolności pomiędzy tymi grupami (tabela nr 72, rysunek nr 46).

<i>Tabela nr 72: Analiza porównawcza, test wysiłkowy ekg, nikotynizm</i>			
N Ważnych TW (Nikotynizm: występuje)	N Ważnych TW (Nikotynizm: nie występuje)	Mediana TW (Nikotynizm: występuje)	Mediana TW (Nikotynizm: nie występuje)
30	29	1,05	0,50
Test U Manna-Whitneya			
p-wartość: 0,17197			



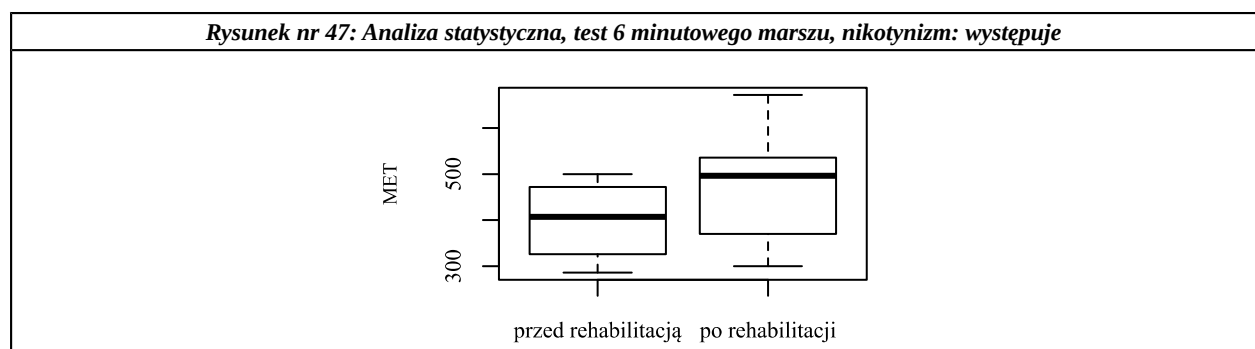
6.10.2. Test 6 minutowego marszu w zależności od występowania nikotynizmu

Test 6 minutowego marszu został przeprowadzony u 41 osób, odpowiednio u 18 osób uzależnionych od nikotyny oraz u 23 osób niepalących.

Test 6 minutowego marszu, współistniejący nikotynizm

Minimalny wynik wyjściowego testu 6 minutowego marszu dla uzależnionych od nikotyny wyniósł 286,00 m, maksymalny 500,00 m ze średnią wartością $396,94 \pm 73,35$ m. Po zakończeniu rehabilitacji, osiągnięte minimalne i maksymalne wartości wyniosły 300,00 m oraz 672,00 m ze średnią wartością $474,44 \pm 103,72$ m. Uzyskano statystycznie istotny wzrost wydolności wysiłkowej (test Wilcoxon, $p < 0,001$). Średni wzrost wydolności wysiłkowej w badanej populacji wyniósł 77,50 m. Wyniki testu wysiłkowego 6 minutowego marszu dla uzależnionych od nikotyny zostały zaprezentowane w tabeli nr 73 i na rysunku nr 47.

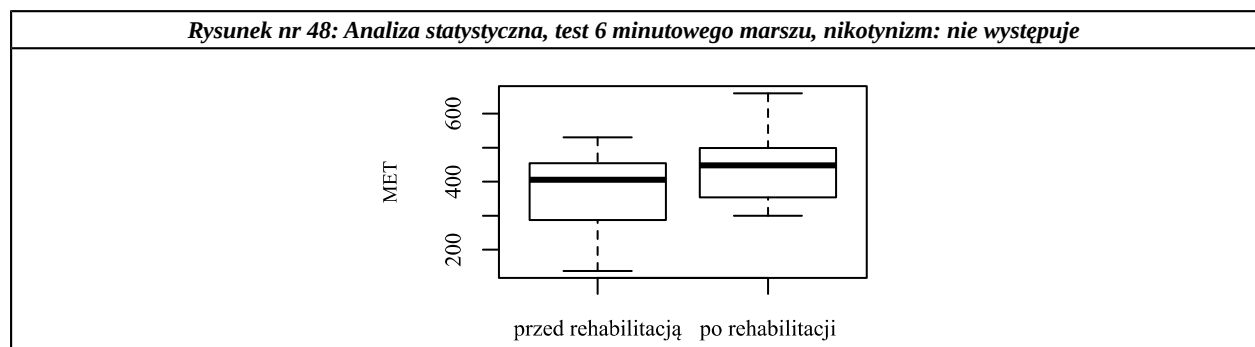
<i>Tabela nr 73: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, nikotynizm: występuje</i>										
Analiza statystyczna przed rehabilitacją (T6M1)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
T6M1	18	396,94	407,00	286,00	500,00	214,00	329,00	462,50	133,50	73,35
Analiza statystyczna po rehabilitacji (T6M2)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
T6M2	18	474,44	496,50	300,00	672,00	372,00	373,00	536,00	163,00	103,72
Test Wilcoxon										
p-wartość: < 0,001										



Test 6 minutowego marszu, bez współistniejącego nikotynizmu

Minimalny wynik wyjściowego testu 6 minutowego marszu dla osób niepalących wyniósł 138,00 m, maksymalny 530,00 m ze średnią wartością $367,04 \pm 110,18$ m. Po zakończeniu rehabilitacji, osiągnięte minimalne i maksymalne wartości wyniosły odpowiednio 300,00 m oraz 660,00 m ze średnią wartością $440,78 \pm 103,20$ m. Uzyskano statystycznie istotny wzrost wydolności wysiłkowej (test Wilcozona, $p < 0,001$). Średni wzrost wydolności wysiłkowej w badanej populacji wyniósł 73,74 m. Wyniki testu wysiłkowego 6 minutowego marszu dla osób niepalących zostały zaprezentowane w tabeli nr 74 i na rysunku nr 48.

<i>Tabela nr 74: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, nikotynizm: nie występuje</i>										
Analiza statystyczna przed rehabilitacją (T6M1)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
T6M1	23	367,04	406,00	138,00	530,00	392,00	287,00	454,00	167,00	110,18
Analiza statystyczna po rehabilitacji (T6M2)										
	N Ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maximum	Rozstęp	Kwartył Dolny	Kwartył Górny	Rozstęp kwartylny	Odchylenie standardowe
T6M2	23	440,78	448,00	300,00	660,00	360,00	354,00	499,00	145,00	103,20
Test Wilcozona										
p-wartość: < 0,001										

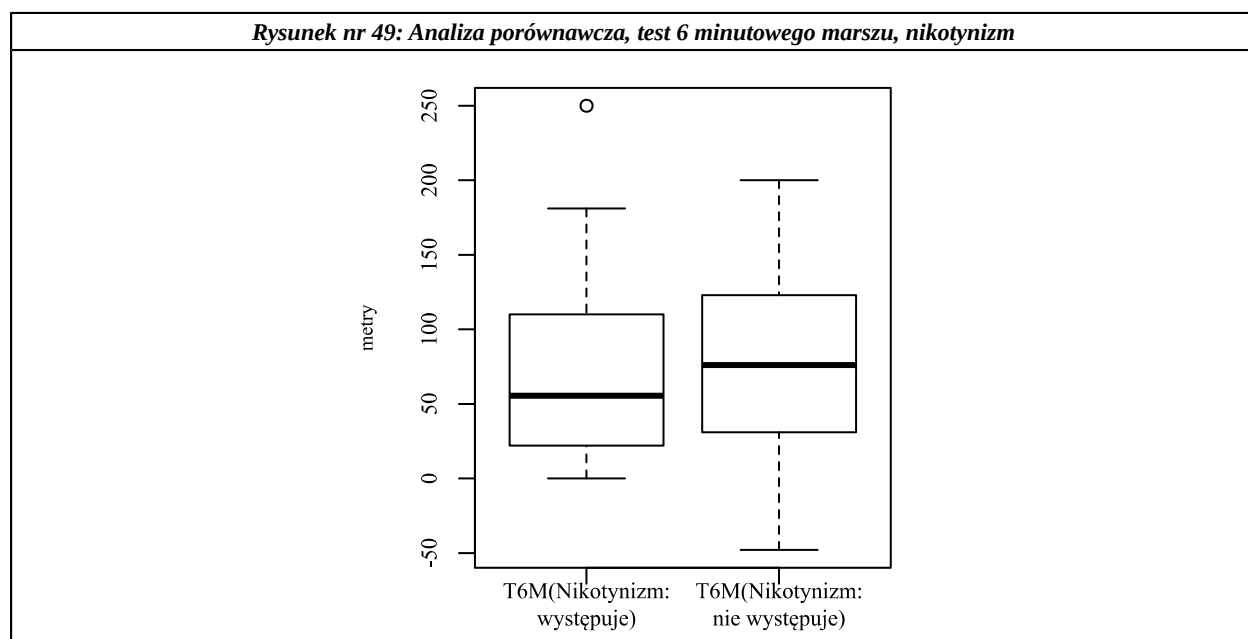


Porównanie zmian wydolności wysiłkowej mierzonej podczas testu 6 minutowego marszu w zależności od występowania nikotynizmu

Obie grupy wykazały porównywalną poprawę wydolności wysiłkowej po zakończeniu rehabilitacji – w grupie osób uzależnionych od nikotyny średnio 77,50 m, natomiast w grupie osób niepalących średnio 73,74 m.

Na podstawie analizy porównawczej osób grup uzależnionych od nikotyny i niepalących nie zaobserwowano statystycznie istotnej różnicy poprawy wydolności pomiędzy tymi grupami (tabela nr 75, rysunek nr 49).

<i>Tabela nr 75: Analiza porównawcza, test 6 minutowego marszu, nikotynizm</i>			
N Ważnych T6M (Nikotynizm: występuje)	N Ważnych T6M (Nikotynizm: nie występuje)	Mediana T6M (Nikotynizm: występuje)	Mediana T6M (Nikotynizm: nie występuje)
18	23	55,50	76,00
Test U Manna-Whitneya			
p-wartość: 0,91628			



7. Dyskusja

7.1. Wstęp

Choroby sercowo-naczyniowe są najczęstszą przyczyną zgonów na świecie [51]. W ciągu ostatnich lat dokonał się olbrzymi postęp w leczeniu inwazyjnym ostrego zespołu wieńcowego, nadal jednak występuje duża śmiertelność poszpitalna [11, 12]. Jedną z przyczyn jest brak lub niedostateczna dostępność do kompleksowej pozawałowej opieki kardiologicznej. Wskaźniki śmiertelności i chorobowości wśród pacjentów, którzy nie przestrzegają zaleceń dotyczących redukcji ryzyka sercowo-naczyniowego są wysokie. Już sama aktywność aerobowa trwająca co najmniej 30 minut dziennie przynosi istotne korzyści [52].

Obecnie dostępność rehabilitacji w Polsce jest niewystarczająca. Według danych ZUS szacuje się, że rocznie w Polsce powinno być zakontraktowanych co najmniej 159 tys. świadczeń rehabilitacyjnych u osób po incydentach wieńcowych, podczas gdy roczne kontrakty NFZ wynoszą 28 tys. procedur [52]. Zgodnie z podsumowaniem XIX Sympozjum Naukowo-Szkoleniowego Sekcji Rehabilitacji Kardiologicznej i Fizjologii Wysiłku PTK, w 2014 roku zostało zakontraktowanych jedynie 37 tys. procedur, co stanowi ok. 23% szacowanego zapotrzebowania [53].

7.2. Wpływ wysiłku fizycznego na organizm

Test wysiłkowy ekg oraz test 6 minutowego marszu stosuje się jako kryterium weryfikujące wpływ rehabilitacji kardiologicznej na poprawę wzrostu wydolności wysiłkowej.

Na podstawie wyników testów pacjentów analizowanych w niniejszej pracy zauważa się statystycznie istotny wzrost wydolności wysiłkowej w obu rodzajach testów. Przyjmuje się, że wzrost wydolności o 1 MET skutkuje redukcją śmiertelności, średnio o 26% [15]. W ogólnodostępnej literaturze brak jednoznacznych wyników, na podstawie których szacowana byłaby poprawa przeżywalności w zależności od wydłużenia przebytego dystansu.

7.3. Poprawa wydolności wysiłkowej w zależności od frakcja wyrzutowej lewej komory (EF)

W metaanalizie z 2004 roku [27] aerobowy trening wysiłkowy o umiarkowanej lub dużej intensywności powodował poprawę przeżywalności u pacjentów z przewlekłą niewydolnością serca oraz istotnie wydłużył czas do ponownej hospitalizacji. Poprawa rokowania (mierzona zwiększeniem wydolności) była lepsza u pacjentów z bardziej uszkodzoną lewą komorą i u osób w wyższej klasie NYHA.

Badanie HF-ACTION [54] potwierdziło te wyniki, a zasadniczym elementem osiągnięcia zadowalającej poprawy wydolności było przestrzeganie przez chorych zaleconej intensywności aerobowego treningu wysiłkowego.

W badaniu prospektywnym [16] wykazano, że niska wydolność wysiłkowa jest sama w sobie silnym czynnikiem ryzyka zgonu. Badanie przeprowadzono na grupie 6213 mężczyzn, wśród których 3679 stanowili pacjenci z nieprawidłowym wynikiem testu wysiłkowego lub rozpoznaną chorobą układu sercowo-naczyniowego. U pozostałych 2534 chorych wynik testu był prawidłowy. Ponad 6 letnia obserwacja wykazała, że poprawa wydolności o 1 MET wiązała się z 12% redukcją śmiertelności.

W opublikowanym w 2017 roku badaniu [55] Aguiar Rosa S. i wsp. wykazali na grupie 129 pacjentów, że osoby z najniższą wydolnością wysiłkową (mierzoną pochłanianiem tlenu $pVO_2 < 20$ ml/kg/min) wykazały największą poprawę wydolności wśród badanych pacjentów (przyrost pVO_2 wyniósł $4,40 \pm 7,30$ ml/kg/min w porównaniu do pozostałych grup $1,60 \pm 5,40$ ml/kg/min, p-wartość dla tego badania wyniosła 0,018).

Belardinelli R. i wsp. udowodnili, że odpowiedni trening fizyczny u chorych z niewydolnością serca poprawiał nie tylko wydolność wysiłkową (mierzoną szczytowym zużyciem tlenu) oraz jakość życia, ale jednocześnie redukował częstotliwość ponownych hospitalizacji [56].

W niniejszej pracy, uzyskane wyniki są zbieżne z wyżej wymienionymi badaniami, analizowani pacjenci uzyskali statystycznie istotną poprawę wydolności. Osoby ze znacznie

upośledzoną kurczliwością lewej komory ($EF \leq 35\%$) uzyskały najwyższy przyrost wydolności wysiłkowej w czasie rehabilitacji (w teście 6 minutowego marszu). Średni przyrost przebytej odległości w teście 6 minutowego marszu dla tej grupy wyniósł 89,10 m w porównaniu do grupy osób z $EF 36-50\%$, dla której ten przyrost wyniósł 72,50 m. Stwierdzono statystycznie istotną poprawę wydolności wysiłkowej w obu grupach. Warto zauważyć, że średni wzrost wydolności wysiłkowej dla całej badanej populacji w teście 6 minutowego marszu wyniósł 75,39 m. Osoby z $EF > 50\%$ nie były brane pod uwagę, ze względu na zbyt małą licznosc grupy.

Poprawa wydolności w teście wysiłkowym ekg u pacjentów z $EF 36-50\%$ wyniosła 1,33 MET w porównaniu do grupy z $EF > 50\%$, w której przyrost wydolności wyniósł 0,61 MET. Należy zauważyć, że żaden z badanych pacjentów z $EF \leq 35\%$ nie został zakwalifikowany do testu wysiłkowego ekg.

7.4. Poprawa wydolności wysiłkowej w zależności od płci

Niewielkie badanie [57] zostało przeprowadzone na grupie 57 mężczyzn w wieku $54,50 \pm 7,00$ lat oraz 30 kobiet w wieku $52,00 \pm 6,70$ lat po zawale serca, którzy zostali poddani 8 tygodniowej rehabilitacji. Wykazano w nim istotny wzrost wydolności wysiłkowej zarówno u kobiet jak i u mężczyzn, z jednoczesnym zaznaczeniem, że odsetek mężczyzn powracających do pracy był wyższy (78,90%) w porównaniu do kobiet (50,00%). Podobne wyniki zostały również uzyskane w pracy autorstwa Kielnar R. i wsp. [58], w której rehabilitacji pozawałowej objęto 83 pacjentów: 42 mężczyzn i 41 kobiet. W badaniu tym oceniano poprawę wydolności wysiłkowej po zakończonej rehabilitacji kardiologicznej. Zarówno kobiety jak i mężczyźni statystycznie istotnie poprawili swoją wydolność.

W prezentowanej pracy wykazano, że wyniki oraz wnioski zbieżne są z wyżej wymienionymi badaniami [57, 59]: zarówno kobiety jak i mężczyźni uzyskują poprawę wydolności po zastosowanej rehabilitacji. Mimo, że mężczyźni osiągają lepsze wyniki, nie są one na tyle istotne statystycznie, żeby móc wskazać płeć jako kryterium różnicujące efektywność stosowanej rehabilitacji.

7.5. Poprawa wydolności wysiłkowej w zależności od wieku

Kielnar R. i wsp. w pracy [58] badali chorych rehabilitowanych kardiologicznie w przedziale wiekowym 40–80 lat z podziałem na płeć. Wśród badanych pacjentów, jedynie mężczyźni po 70. roku życia nie uzyskali statystycznie istotnej poprawy wydolności wysiłkowej.

W niniejszej pracy zostało zastosowane kryterium wieku do 60 lat oraz powyżej 60 roku życia bez różnicowania płci. W obu grupach wiekowych osiągnięto statystycznie istotny wzrost wydolności wysiłkowej.

Biorąc pod uwagę fakt starzenia się społeczeństwa oraz wyniki uzyskane w przedstawionej pracy oraz w badaniu Kielnar R. i wsp. [58] należy zauważyć, że rehabilitacja kardiologiczna przynosi statystycznie istotne korzyści oraz może zwiększać przeżywalność u osób starszych. Łącząc rehabilitację kardiologiczną z odpowiednio dobranym programem leczenia geriatrycznego można osiągnąć poprawę komfortu życia, przynajmniej w odniesieniu do pacjentów po przebytym OZW.

7.6. Poprawa wydolności wysiłkowej w zależności od czasu wystąpienia ostrego zespołu wieńcowego (OZW) do rozpoczęcia rehabilitacji

W ogólnodostępnej literaturze brak jednoznacznych wyników badań, które określałyby optymalny czas rozpoczęcia rehabilitacji kardiologicznej po wystąpieniu ostrego zespołu wieńcowego (OZW).

W prezentowanej pracy pacjenci zostali podzieleni na 2 grupy, ze względu na czas od wystąpienia OZW do rozpoczęcia rehabilitacji: do 30 dni i powyżej 30 dni. 77% pacjentów było rehabilitowanych powyżej 30 dni od wystąpienia OZW. Obie grupy pacjentów statystycznie istotnie poprawiły wydolność wysiłkową. Nie zaobserwowano statystycznie istotnej różnicy między obiema grupami.

Z przeprowadzonej analizy wynika, że w teście wysiłkowym ekg pacjenci rehabilitowani do 30 dni osiągnęli zbliżony wzrost wydolności wysiłkowej w porównaniu do pacjentów rehabilitowanych powyżej 30 dni. W teście 6 minutowego marszu pacjenci rehabilitowani do

30 dni od wystąpienia OZW osiągnęli nieznacznie lepsze wyniki w porównaniu do pacjentów rehabilitowanych powyżej 30 dni.

7.7. Poprawa wydolności wysiłkowej w zależności od wskaźnika masy ciała (BMI)

W badaniu Lim SK. i wsp. [59] porównywali wyniki rehabilitacji u pacjentów po zawale serca. Pacjentów podzielono na dwie grupy w zależności od wartości wskaźnika masy ciała (BMI). Jako wartość graniczną podziału przyjęto indeks BMI równy 25 kg/m². Przebadano 395 pacjentów poddanych rehabilitacji w latach 2010–2015. Obie grupy osiągnęły poprawę wydolności w teście wysiłkowym bez statystycznie istotnej różnicy między obiema grupami.

W niniejszej pracy wykazano, że pacjenci z BMI do 25 kg/m² w teście wysiłkowym ekg nie osiągnęli statystycznie istotnego wzrostu wydolności, natomiast uzyskali statystycznie istotny wzrost wydolności w teście 6 minutowego marszu. Pacjenci z BMI powyżej 25 kg/m² wykazali statystycznie istotny wzrost wydolności wysiłkowej w obu testach. Analogicznie do Lim SK. i wsp. [59], w przeprowadzonej analizie nie została stwierdzona statystycznie istotna różnica pomiędzy badanymi grupami.

Warto podkreślić, że nadwaga oraz otyłość są istotnymi czynnikami ryzyka chorób sercowo-naczyniowych i w trakcie rehabilitacji należy wdrożyć postępowanie prowadzące do redukcji masy ciała.

7.8. Poprawa wydolności wysiłkowej w zależności od występowania cukrzycy

W badaniu Clair i wsp. [60] analizującym wpływ rehabilitacji kardiologicznej udział wzięło 370 pacjentów chorych na cukrzycę i 942 osoby bez cukrzycy. W wyjściowych testach wysiłkowych ekg chorzy na cukrzycę wykazywali gorsze wyniki w porównaniu z grupą chorych bez współistniejącej cukrzycy. Pod koniec 12 tygodniowego programu rehabilitacyjnego obie grupy poprawiły swoje wyniki w teście wysiłkowym. Pacjenci ze współistniejącą cukrzycą wykazali mniejszą poprawę wydolności (1,70 MET) w porównaniu z pacjentami nie chorującymi na cukrzycę (2,60 MET). Uzyskane wyniki były statystycznie istotne.

W prezentowanej pracy, pacjenci ze współistniejącą cukrzycą zakwalifikowani do testu wysiłkowego ekg nie wykazali istotnej poprawy wydolności wysiłkowej w tym teście. Pacjenci zakwalifikowani do testu wysiłkowego ekg bez współistniejącej cukrzycy uzyskali wzrost wydolności wysiłkowej. Chorzy, którzy zostali objęci testem 6 minutowego marszu (których szacowana wydolność przed rehabilitacją była mniejsza niż 4,00 MET) osiągnęli wzrost wydolności niezależnie od współistniejącej cukrzycy. Różnice w wynikach pomiędzy analizą przeprowadzoną na badanej grupie pacjentów w porównaniu do wyników uzyskanych przez Clair i wsp. [60] mogą wynikać z innego podziału pacjentów to wybranego testu wysiłkowego. Średnia wydolność pacjentów ze współistniejącą cukrzycą w badaniu Clair i wsp. przed rehabilitacją wyniosła 2,40 MET co według kryteriów przyjętych w Oddziale Rehabilitacji Kardiologicznej w Torzymiu kwalifikowałoby ich do grupy pacjentów objętych testem 6 minutowego marszu.

7.9. Poprawa wydolności wysiłkowej w zależności od występowania nikotynizmu

W ogólnodostępnej literaturze brak wyników badań, na podstawie których jednoznacznie szacowany byłby wpływ nikotynizmu na poprawę wydolności wysiłkowej u osób poddawanych rehabilitacji kardiologicznej. W polskich realiach pacjenci, mimo że są poddawani rehabilitacji kardiologicznej nadal przyznają się do czynnego palenia, co ma istotny wpływ na wzrost chorób sercowo-naczyniowych oraz dysfunkcję układu oddechowego [17–22].

W niniejszej pracy obie grupy pacjentów (osoby uzależnione od nikotyny oraz niepalące) wykazały poprawę wydolności wysiłkowej. Należy zauważyć, że osoby przyznające się do nikotynizmu uzyskały większą poprawę wydolności w teście wysiłkowym ekg (1,18 MET) w porównaniu do osób niepalących (0,74 MET). Wśród osób badanych za pomocą testu 6 minutowego marszu poprawa wydolności była zbliżona. Przyrost przebytej odległości dla osób niepalących wyniósł 73,74 m w porównaniu do 77,50 m dla palaczy.

8. Wnioski

1. Chorzy po zawale serca z uniesieniem odcinka ST poddani programowi rehabilitacji w Ośrodku Rehabilitacji Kardiologicznej uzyskują istotną poprawę wydolności wysiłkowej. Efekt ten występuje niezależnie od płci chorego, występowania nadwagi lub otyłości, a także czasu od wystąpienia ostrego zespołu wieńcowego,
2. W ocenie poprawy wydolności wysiłkowej zastosowanie znajduje zarówno test wysiłkowy ekg jak i test 6 minutowego marszu. Dobór testu winien być dokonany przy przyjęciu do ośrodka rehabilitacji uwzględniając ogólne ryzyko sercowo-naczyniowe, stopień uszkodzenia lewej komory w echokardiografii oraz wydolność wysiłkową chorego,
3. Trzytygodniowy pobyt na oddziale rehabilitacji kardiologicznej największą korzyść przynosi pacjentom z niższą frakcją wyrzutową w echokardiografii, bez współistniejącej cukrzycy i uzależnionym od nikotyny,
4. Badanie potwierdza konieczność przeprowadzania rehabilitacji kardiologicznej ze szczególnym zwróceniem uwagi na grupy pacjentów z ciężko uszkodzoną lewą komorą, w starszym wieku oraz u osób palących. Należy przypuszczać, że ograniczenie palenia i rozpoczęcie jakiegokolwiek aktywności fizycznej daje wymierne efekty w krótkim czasie,
5. W ramach kompleksowej opieki należy dążyć do zapewnienia dostępu do rehabilitacji kardiologicznej dla wszystkich chorych po przebytych zawale z uniesieniem odcinka ST leczonych inwazyjnie.

9. Streszczenie

Wstęp. Efektywność, mierzona spadkiem śmiertelności wewnątrzszpitalnej, pierwszego interwencyjnego etapu leczenia jest w Polsce na bardzo wysokim poziomie. Znaczny wzrost śmiertelności jest zauważalny w okresie 3 lat po wypisaniu z ośrodka inwazyjnego. Rehabilitacja kardiologiczna powinna być kontynuacją leczenia ostrego zespołu wieńcowego poza szpitalem. Obecnie w polskich warunkach dostęp do rehabilitacji kardiologicznej jest niewystarczający. Istotnym czynnikiem jest brak świadomości wśród pacjentów oraz lekarzy pierwszego kontaktu dotyczącej wpływu regularnego wysiłku fizycznego na zmniejszenie prawdopodobieństwa ponownego wystąpienia OZW.

Celem pracy była ocena wpływu rehabilitacji kardiologicznej na poprawę wydolności wysiłkowej u pacjentów po zawale serca z uniesieniem odcinka ST.

Grupę badaną stanowiło 100 losowo wybranych pacjentów (60 mężczyzn oraz 40 kobiet) po zawale serca (z uniesieniem odcinka ST), w wieku od 40–75 lat, z BMI do 40 kg/m², z dobrze kontrolowanym nadciśnieniem tętniczym, bez niedokrwistości, bez współistniejących chorób płuc (astma, ciężkie POChP) hospitalizowanych w Szpitalu Specjalistycznym Pulmonologiczno-Kardiologicznym w Torzymiu na Oddziale Rehabilitacji Kardiologicznej w latach 2005–2015. Wśród badanych pacjentów 40% stanowili chorzy na cukrzycę.

Metody. W celu oceny poprawy wydolności wysiłkowej analizowane były wyniki pacjentów poddanych testom wysiłkowym ekg oraz 6 minutowego marszu na początku i na końcu rehabilitacji kardiologicznej.

Wyniki. Pacjenci zostali podzieleni na grupy w zależności od stopnia uszkodzenia mięśnia lewej komory, płci, wieku, czasu jaki upłynął od wystąpienia OZW do rozpoczęcia rehabilitacji, BMI, współwystępującej cukrzycy oraz nikotynizmu. Przeprowadzono analizę statystyczną uzyskanych wyników testów wysiłkowych (ekg oraz 6 minutowego marszu) w poszczególnych grupach przed rozpoczęciem i po zakończeniu rehabilitacji kardiologicznej.

W przedstawionym badaniu udowodniono, że każdy pacjent może odnieść korzyści ze stosowania rehabilitacji kardiologicznej. Na podstawie analizy wyników testów wysiłkowych wykazano, że rehabilitacja mierzona wzrostem wydolności wysiłkowej przynosi korzyści niezależnie od czasu jej rozpoczęcia oraz badanych czynników współistniejących (wiek, BMI, nikotynizm). Badani pacjenci uzyskali statystycznie istotny wzrost wydolności wysiłkowej. Dla

badanej populacji średni wzrost wydolności w teście wysiłkowym ekg wyniósł 0,96 MET oraz 75,39 metra w teście 6 minutowego marszu.

Badanie potwierdza konieczność przeprowadzania rehabilitacji kardiologicznej ze szczególnym zwróceniem uwagi na pacjentów z ciężko uszkodzoną lewą komorą, w starszym wieku oraz na osoby palące. Rozpoczęcie jakiegokolwiek aktywności fizycznej, skutkującej wzrostem wydolności wysiłkowej, przynosi wymierne efekty w krótkim czasie oraz może poprawić długoterminowe rokowania u pacjentów po wystąpieniu OZW, gdyż wzrost wydolności fizycznej wiąże się z redukcją ryzyka zgonu. Największe korzyści uzyskali mężczyźni do 60 roku życia, przynajmniej do nikotynizmu, z istotnie obniżoną frakcją wyrzutową serca.

Wnioski.

1. Chorzy po zawale serca z uniesieniem odcinka ST poddani programowi rehabilitacji w Ośrodku Rehabilitacji Kardiologicznej uzyskują istotną poprawę wydolności wysiłkowej. Efekt ten występuje niezależnie od płci chorego, występowania nadwagi lub otyłości, a także czasu od wystąpienia ostrego zespołu wieńcowego.
2. W ocenie poprawy wydolności wysiłkowej zastosowanie znajduje zarówno test wysiłkowy ekg jak i test 6 minutowego marszu. Dobór testu winien być dokonany przy przyjęciu do ośrodka rehabilitacji uwzględniając ogólne ryzyko sercowo-naczyniowe, stopień uszkodzenia lewej komory w echokardiografii oraz wydolność wysiłkową chorego.
3. Trzytygodniowy pobyt na oddziale rehabilitacji kardiologicznej największą korzyść przynosi pacjentom z niższą frakcją wyrzutową w echokardiografii, bez współistniejącej cukrzycy i uzależnionym od nikotyny.
4. Badanie potwierdza konieczność przeprowadzania rehabilitacji kardiologicznej ze szczególnym zwróceniem uwagi na grupy pacjentów z ciężko uszkodzoną lewą komorą, w starszym wieku oraz u osób palących. Należy przypuszczać, że ograniczenie palenia i rozpoczęcie jakiegokolwiek aktywności fizycznej daje wymierne efekty w krótkim czasie,
5. W ramach kompleksowej opieki należy dążyć do zapewnienia dostępu do rehabilitacji kardiologicznej dla wszystkich chorych po przebytych zawale z uniesieniem odcinka ST leczonych inwazyjnie.

10. Summary

Subject: „*The assessment of the influence of rehabilitation on the improvement exercise capacity in patients after myocardial infarction.*”

Introduction. The effectiveness of the first, intervention stage of treatment, measured by the decrease in the in-hospital mortality rate, is very high in Poland. A significant increase in mortality is noticeable 3 years after a patient is discharged from the invasive centre. The treatment of an acute coronary syndrome should be followed by out-of-hospital cardiac rehabilitation. At present, the access to cardiac rehabilitation is insufficient in Poland. An important factor in this respect is the lack of awareness among patients and family doctors of the effect that regular physical effort has on the reduced probability of ACS recurrence.

The aim of the study was to assess the influence of cardiac rehabilitation on the improvement in exercise capacity in patients after ST elevation myocardial infarction.

The study group consisted of 100 randomly chosen patients (60 males and 40 females) after ST elevation myocardial infarction, aged 40 to 75, with BMI not exceeding 40 kg/m², with well-controlled hypertension, without ischemia and without concomitant pulmonary diseases (asthma, acute COPD). They were hospitalized in the years 2005–2015 at the Specialist Pulmonology and Cardiology Hospital in Torzym in the Cardiac Rehabilitation Ward. Patients with diabetes constituted 40% of the study group.

Methodology. In order to improve the patients' exercise capacity, they were administered an ECG and a 6-minute walk cardiac stress tests at the beginning and end of cardiac rehabilitation.

Results. The patients were divided into groups depending on the degree of damage to the left ventricular myocardium, sex, age, the time that has elapsed from the ACS incident to the onset of rehabilitation, BMI, concomitant diabetes and nicotine use. A statistical analysis was conducted (the Wilcoxon test and the Mann–Whitney U test) of the obtained results of the cardiac stress tests (EKG and a 6-minute walk) for particular study groups at the beginning and end of cardiac rehabilitation.

The study has shown that any patient can benefit from cardiac rehabilitation. The analysis of the stress test results has proved that rehabilitation measured by the increase in exercise capacity is beneficial irrespective of the time it starts and of the concurrent factors under study (age, BMI, diabetes, nicotine use). The studied patients showed statistically significant increase in exercise capacity. The average rise for the ECG stress test was 0.96 MET and for the 6-minute walk test – 75.39 m.

The study reiterates the necessity of cardiac rehabilitation, especially for patients with severe damage to the left ventricle, the elderly and smokers. Undertaking physical activity of any kind results in the increase in exercise capacity and in a short time produces measurable effects. It can also improve long-term prognosis for ACS patients (increased physical capacity correlates with the reduced risk of death). The patients who benefitted most were males up to 60 years of age, admitting to nicotine use, with significantly lowered ejection fraction.

Conclusions.

1. Patients after ST elevation myocardial infarction, subjected to the rehabilitation programme at the Cardiac Rehabilitation Centre, show significant improvement in exercise capacity. The effect occurs irrespective of the patient's sex, overweight or obesity as well as the time elapsed since the occurrence of the ACS incident.
2. The assessment of patients' exercise capacity can be carried out by means of both the ECG stress test and the 6-minute walk test. The selection of the test should be made on admission to the rehabilitation centre, taking into consideration the cardiovascular risk, the degree of damage to the left ventricular myocardium and the patient's exercise capacity.
3. The patients who benefit most from a three-week stay at the cardiac rehabilitation ward are those with lowered ejection fraction in echocardiography, without concomitant diabetes and nicotine addicts.
4. The study confirms the necessity of cardiac rehabilitation, especially for patients with severe damage to the left ventricle, the elderly and smokers. It can be assumed that limiting smoking and undertaking physical activity of any kind in a short time produces measurable effects.
5. A comprehensive healthcare system should seek to ensure access to cardiac rehabilitation for all invasively-treated patients after ST elevation myocardial infarction.

11. Indeks rysunków i tabel

11.1. Indeks rysunków

Rysunek nr 1: Śmiertelność wewnątrzszpitalna [%] w STEMI w latach 2004–2014.....	12
Rysunek nr 2: Śmiertelność pozaszpitalna po OZW w Polsce.....	12
Rysunek nr 3: Liczba zakontraktowanych przez NFZ świadczeń (rehabilitacja stacjonarna + rehabilitacja na oddziale dziennym) jako odsetek sumy liczby ostrych zespołów wieńcowych oraz operacji kardiologicznych w Polsce w latach 2012–2013.....	13
Rysunek nr 4: Optymalny Model Kompleksowej Rehabilitacji i Wtórnej Prewencji u osób po ostrym zespole wieńcowym.....	14
Rysunek nr 5: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg.....	34
Rysunek nr 6: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu.....	35
Rysunek nr 7: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, $35 < EF \leq 50$	38
Rysunek nr 8: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, $EF > 50$	39
Rysunek nr 9: Analiza porównawcza, test wysiłkowy ekg, $35 < EF \leq 50$ vs $EF > 50$	40
Rysunek nr 10: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, $EF \leq 35$	41
Rysunek nr 11: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, $35 < EF \leq 50$	42
Rysunek nr 12: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, $EF > 50$	43
Rysunek nr 13: Analiza porównawcza, test 6 minutowego marszu, $EF \leq 35$ vs $35 < EF \leq 50$	44
Rysunek nr 14: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, kobiety.....	46
Rysunek nr 15: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, mężczyźni.....	47
Rysunek nr 16: Analiza porównawcza, test wysiłkowy ekg, kobiety vs mężczyźni.....	48
Rysunek nr 17: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, kobiety.....	49
Rysunek nr 18: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, mężczyźni.....	50
Rysunek nr 19: Analiza porównawcza, test 6 minutowego marszu, kobiety vs mężczyźni.....	51
Rysunek nr 20: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, wiek ≤ 60	53
Rysunek nr 21: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, wiek > 60	54
Rysunek nr 22: Analiza porównawcza, test wysiłkowy ekg, wiek ≤ 60 vs wiek > 60	55
Rysunek nr 23: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, wiek ≤ 60	56
Rysunek nr 24: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, wiek > 60	57
Rysunek nr 25: Analiza porównawcza, test 6 minutowego marszu, wiek ≤ 60 vs wiek > 60	58

Rysunek nr 26: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, czas od zawału ≤ 30	60
Rysunek nr 27: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, czas od zawału > 30	61
Rysunek nr 28: Analiza porównawcza, test wysiłkowy ekg, czas od zawału ≤ 30 vs czas od zawału > 30	62
Rysunek nr 29: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, czas od zawału ≤ 30	63
Rysunek nr 30: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, czas od zawału > 30	64
Rysunek nr 31: Analiza porównawcza, test 6 minutowego marszu, czas od zawału ≤ 30 vs czas od zawału > 30	65
Rysunek nr 32: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, BMI ≤ 25	67
Rysunek nr 33: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, BMI > 25	68
Rysunek nr 34: Analiza porównawcza, test wysiłkowy ekg, BMI ≤ 25 vs BMI > 25	69
Rysunek nr 35: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, BMI ≤ 25	70
Rysunek nr 36: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, BMI > 25	71
Rysunek nr 37: Analiza porównawcza, test 6 minutowego marszu, BMI ≤ 25 vs BMI > 25	72
Rysunek nr 38: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, cukrzyca: występuje.....	74
Rysunek nr 39: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, cukrzyca: nie występuje.....	75
Rysunek nr 40: Analiza porównawcza, test wysiłkowy ekg, cukrzyca.....	76
Rysunek nr 41: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, cukrzyca: występuje.....	77
Rysunek nr 42: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, cukrzyca: nie występuje.....	78
Rysunek nr 43: Analiza porównawcza, test 6 minutowego marszu, cukrzyca.....	79
Rysunek nr 44: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, nikotynizm: występuje.....	81
Rysunek nr 45: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, nikotynizm: nie występuje.....	82
Rysunek nr 46: Analiza porównawcza, test wysiłkowy ekg, nikotynizm.....	83
Rysunek nr 47: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, nikotynizm: występuje.....	84
Rysunek nr 48: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, nikotynizm: nie występuje.....	85
Rysunek nr 49: Analiza porównawcza, test 6 minutowego marszu, nikotynizm.....	86

11.2. Indeks tabel

Tabela nr 1: Modele ćwiczeń w II etapie rehabilitacji wg Rudnickiego [43].....	25
Tabela nr 2: Ocena ryzyka sercowo-naczyniowego [44].....	25
Tabela nr 3: Analiza badanej populacji.....	33
Tabela nr 4: Analiza statystyczna badanej populacji.....	33

Tabela nr 5: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg.....	34
Tabela nr 6: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu.....	35
Tabela nr 7: Analiza badanej populacji w zależności od frakcji wyrzutowej mięśnia lewej komory (EF) oraz typu testu.....	36
Tabela nr 8: Analiza statystyczna, frakcja wyrzutowa mięśnia lewej komory (EF).....	36
Tabela nr 9: Analiza statystyczna, frakcja wyrzutowa mięśnia lewej komory, $EF \leq 35$	36
Tabela nr 10: Analiza statystyczna, frakcja wyrzutowa mięśnia lewej komory, $35 < EF \leq 50$	37
Tabela nr 11: Analiza statystyczna, frakcja wyrzutowa mięśnia lewej komory, $EF > 50$	37
Tabela nr 12: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, $35 < EF \leq 50$	38
Tabela nr 13: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, $EF > 50$	39
Tabela nr 14: Analiza porównawcza, test wysiłkowy ekg, $35 < EF \leq 50$ vs $EF > 50$	40
Tabela nr 15: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, $EF \leq 35$	41
Tabela nr 16: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, $35 < EF \leq 50$	42
Tabela nr 17: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, $EF > 50$	43
Tabela nr 18: Analiza porównawcza, test 6 minutowego marszu, $EF \leq 35$ vs $35 < EF \leq 50$	44
Tabela nr 19: Analiza badanej populacji w zależności od płci oraz typu testu.....	45
Tabela nr 20: Analiza statystyczna w zależności od płci: kobiety.....	45
Tabela nr 21: Analiza statystyczna w zależności od płci: mężczyźni.....	45
Tabela nr 22: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, kobiety.....	46
Tabela nr 23: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, mężczyźni.....	47
Tabela nr 24: Analiza porównawcza, test wysiłkowy ekg, kobiety vs mężczyźni.....	48
Tabela nr 25: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, kobiety.....	49
Tabela nr 26: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, mężczyźni.....	50
Tabela nr 27: Analiza porównawcza, test 6 minutowego marszu, kobiety vs mężczyźni.....	51
Tabela nr 28: Analiza badanej populacji w zależności od wieku oraz typu testu.....	52
Tabela nr 29: Analiza statystyczna w zależności od wieku.....	52
Tabela nr 30: Analiza statystyczna w zależności od wieku: wiek ≤ 60	52
Tabela nr 31: Analiza statystyczna w zależności od wieku: wiek > 60	52
Tabela nr 32: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, wiek ≤ 60	53
Tabela nr 33: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, wiek > 60	54
Tabela nr 34: Analiza porównawcza, test wysiłkowy ekg, wiek ≤ 60 vs wiek > 60	55
Tabela nr 35: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, wiek ≤ 60	56
Tabela nr 36: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, wiek > 60	57

Tabela nr 37: Analiza porównawcza, test 6 minutowego marszu, wiek ≤ 60 vs wiek > 60	58
Tabela nr 38: Analiza badanej populacji w zależności od czasu od zawału do rozpoczęcia rehabilitacji oraz typu testu.....	59
Tabela nr 39: Analiza statystyczna w zależności od czasu od zawału do rozpoczęcia rehabilitacji.....	59
Tabela nr 40: Analiza statystyczna w zależności od czasu od zawału do rozpoczęcia rehabilitacji: czas od zawału ≤ 30	59
Tabela nr 41: Analiza statystyczna w zależności od czasu od zawału do rozpoczęcia rehabilitacji: czas od zawału > 30	59
Tabela nr 42: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, czas od zawału ≤ 30	60
Tabela nr 43: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, czas od zawału > 30	61
Tabela nr 44: Analiza porównawcza, test wysiłkowy ekg, czas od zawału ≤ 30 vs czas od zawału > 30	62
Tabela nr 45: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, czas od zawału ≤ 30	63
Tabela nr 46: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, czas od zawału > 30	64
Tabela nr 47: Analiza porównawcza, test 6 minutowego marszu, czas od zawału ≤ 30 vs czas od zawału > 30	65
Tabela nr 48: Analiza badanej populacji w zależności od BMI oraz typu testu.....	66
Tabela nr 49: Analiza statystyczna w zależności od BMI.....	66
Tabela nr 50: Analiza statystyczna w zależności od BMI: BMI ≤ 25	66
Tabela nr 51: Analiza statystyczna w zależności od BMI: BMI > 25	66
Tabela nr 52: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, BMI ≤ 25	67
Tabela nr 53: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, BMI > 25	68
Tabela nr 54: Analiza porównawcza, test wysiłkowy ekg, BMI ≤ 25 vs BMI > 25	69
Tabela nr 55: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, BMI ≤ 25	70
Tabela nr 56: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, BMI > 25	71
Tabela nr 57: Analiza porównawcza, test 6 minutowego marszu, BMI ≤ 25 vs BMI > 25	72
Tabela nr 58: Analiza badanej populacji w zależności od współwystępowania cukrzycy oraz typu testu.....	73
Tabela nr 59: Analiza statystyczna w zależności od współwystępowania cukrzycy: cukrzyca występuje.....	73
Tabela nr 60: Analiza statystyczna w zależności od współwystępowania cukrzycy: cukrzyca nie występuje.....	73
Tabela nr 61: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, cukrzyca: występuje.....	74

Tabela nr 62: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, cukrzyca: nie występuje.....	75
Tabela nr 63: Analiza porównawcza, test wysiłkowy ekg, cukrzyca.....	76
Tabela nr 64: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, cukrzyca: występuje.....	77
Tabela nr 65: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, cukrzyca: nie występuje.....	78
Tabela nr 66: Analiza porównawcza, test 6 minutowego marszu, cukrzyca.....	79
Tabela nr 67: Analiza badanej populacji w zależności od występowania nikotynizmu oraz typu testu.....	80
Tabela nr 68: Analiza statystyczna w zależności od nikotynizmu: nikotynizmu występuje.....	80
Tabela nr 69: Analiza statystyczna w zależności od nikotynizmu: nikotynizmu nie występuje.....	80
Tabela nr 70: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, nikotynizm: występuje.....	81
Tabela nr 71: Analiza statystyczna, test wysiłkowy ekg, nikotynizm: nie występuje.....	82
Tabela nr 72: Analiza porównawcza, test wysiłkowy ekg, nikotynizm.....	83
Tabela nr 73: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, nikotynizm: występuje.....	84
Tabela nr 74: Analiza statystyczna, test 6 minutowego marszu, nikotynizm: nie występuje.....	85
Tabela nr 75: Analiza porównawcza, test 6 minutowego marszu, nikotynizm.....	86

12. Piśmiennictwo

- [1] WHO Fact sheet N8310, updated January 2017, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/> wejście: 23.04.2017
- [2] Widimsky P, Wijns W, Fajadet J i wsp. „Reperfusion therapy for ST elevation acute myocardial infarction in Europe: description of the current situation in 30 countries”, *Eur Heart J.* 2010 Apr;31(8):943-57
- [3] Fox KA, Dabbous OH, Goldberg RJ i wsp. „Prediction of risk of death and myocardial infarction in the six months after presentation with acute coronary syndrome: prospective multinational observational study (GrACE)”, *BMJ* 2006;333:1091
- [4] Gabriel S, Stefan K.J, Dan A i wsp. „ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation The Task Force on the management of ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology (ESC).” *Eur Heart J.* 2012; 33: 2569–2619
- [5] Rywik TM, Kolodziej P, Targonski R, i wsp. „Characteristics of the heart failure population in Poland: ZOPAN, a multicentre national programme.” *Kardiologia Pol* 2011; 69(1):24–31.
- [6] Rywik TM, Zielinski T, Piotrowski W, i wsp. „Heart failure patients from hospital settings in Poland: population characteristics and treatment patterns, a multicenter retrospective study.” *Cardiol J* 2008;15(2):169–80.
- [7] Czech M, Opolski G, Zdrojewski T, i wsp. „The costs of heart failure in Poland from the public payer’s perspective. Polish programme assessing diagnostic procedures, treatment and costs in patients with heart failure in randomly selected outpatient clinics and hospitals at different levels of care: POLKARD” *Kardiol Pol.* 2013;71(3):224-32
- [8] Conti AA, Macchi C, Molino LR, i wsp. „Relationship between physical activity and cardiovascular disease. Selected historical highlights.” *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 2007;47(1):84-90
- [9] Jaxa-Chamiec T, „Rehabilitacja kardiologiczna – definicja, historia, cele, znaczenie i korzyści” *Postępy Nauk Medycznych* 10/2008, s. 634-642
- [10] <http://www.who.int/topics/rehabilitation/en/> wejście: 23.04.2017
- [11] Strzelecki Z, Szymborski J (redakcja naukowa), „Zachorowalność i umieralność na choroby układu krążenia a sytuacja demograficzna Polski” http://bip.stat.gov.pl/download/gfx/bip/pl/defaultstronaopisowa/461/1/1/rrl_zachorowalnosc_i_umieralnosc.pdf wejście: 22.04.2017
- [12] Raport Nr: AOTMiT-WT-553-13/2015 „Opieka kompleksowa po zawale mięśnia sercowego”, http://www.aotm.gov.pl/www/wp-content/uploads/2016/08/AOTMiT_WT_553_13_2015_OZW_kompleksowa_raport.pdf wejście 17.04.2017
- [13] Jankowski P, Niewada M, Bochenek A i wsp. „Optymalny Model Kompleksowej Rehabilitacji i Wtórnej Prewencji” https://www.ptkardio.pl/pobierz_zalacznik/f232397534f462f9685cefa349bd2e29/ wejście: 22.04.2017
- [14] Jankowski P, Niewada M, Bochenek A, „Optymalny Model Kompleksowej Rehabilitacji i Wtórnej Prewencji” *Kardiologia Polska* 2013;71,9:995-1003/KP
- [15] Taylor RS, Brown A, Ebrahim S i wsp. „Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials.”, *Am J Med.* 2004;116(10):682-92.
- [16] Myers J, Prakash M, Froelicher V i wsp. „Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing.”, *N Engl J Med* 2002; 346:793-801
- [17] Koenig W „Fibrinogen in cardiovascular disease: an update.” *Thromb Haemost.* 2003;89(4):601-9.

- [18] Hung J, Lam JY., Lacoste L, Letchacovski G, „*Cigarette smoking acutely increases platelet thrombus formation in patients with coronary artery disease taking aspirin.*” *Circulation*. 1995;92(9):2432-6.
- [19] MacCallum PK, „*Markers of hemostasis and systemic inflammation in heart disease and atherosclerosis in smokers*”
<http://www.atsjournals.org/doi/full/10.1513/pats.200406-036MS> wejście 23.04.2017
- [20] Fernandez JA, Gruber A, Heeb MJ, Griffin JH, „*Protein C pathway impairment in nonsymptomatic cigarette smokers.*” *Blood Cells Mol Dis*. 2002;29(1):73-82.
- [21] Newby DE, Wright RA, Labinjoh C. i wsp. „*Endothelial dysfunction, impaired endogenous fibrinolysis, and cigarette smoking. A mechanism for arterial thrombosis and myocardial infarction*” *Circulation*. 1999;99:1411-1415
- [22] Simpson AJ, Gray RS, Moore NR, Booth NA „*The effects of chronic smoking on the fibrinolytic potential of plasma and platelets.*” *Br J Haematol*. 1997;97(1):208-13.
- [23] Löllgen H, Böckenhoff A, Knapp G, „*Physical activity and all-cause mortality: an updated meta- analysis with different intensity categories.*” *Int J Sports Med*. 2009;30(3):213-24.
- [24] Sattelmair J, Pertman J, Ding EL i wsp. „*Dose response between physical activity risk of coronary heart disease: a meta-analysis*” *Circulation*. 2011; 124(7): 789–795.
- [25] Moore Sc, Patel AV, Matthews CE i wsp. „*Leisure time physical activity of moderate to vigorous intensity and mortality: a large pooled cohort analysis*”
<http://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1001335> wejście 23.04.2017
- [26] Samitz G, Egger M, Zwahlen M, „*Domains of physical activity and all – cause mortality; systematic review and dose – response meta-analysis of cohort studies*” *Int J Epidemiol* 2011; 40 (5): 1382-1400.
- [27] Piepoli MF, Davos C, Francis DP, i wsp. „*Exercise training meta-nalysis of trials in patients with chronic heart failure (ExTraMATCH).*” *BMJ*. 2004;328(7433):189
- [28] US Department of Health and Human Services, „*Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report, 2008*”
<http://www.health.gov/PAGuidelines/Report/pdf/CommitteeReport.pdf> wejście: 23.04.2017
- [29] Talbot LA, Morrell CH, Fleg JL, Metter EJ. „*Changes in leisure time physical activity and risk of all-cause mortality in men and women: the Baltimore Longitudinal Study of Aging.*” *Prev Med*. 2007;45(2-3):169-76.
- [30] US Preventive Services Task Force. „*Guide to Clinical Preventive Services. 2nd Ed.*” Washington, DC: US Department of Health & Human Services, 1996.
- [31] US Department of Health and Human Services, „*2008 Physical Activity Guidelines for Americans*”
<http://www.health.gov/paguidelines/pdf/paguide.pdf> wejście: 23.04.2017
- [32] Margetts BM, Rogers E, Widhal K i wsp. „*Relationship between attitudes to health, body weight and physical activity and level of physical activity in a nationally representative sample in the European Union.*” *Public Health Nutr*. 1999 Mar;2(1A):97-103.
- [33] Afonso C, Graca P, Kearney JM i wsp. „*Physical activity in European seniors: attitudes, beliefs and levels.*” *J Nutr Health Aging*. 2001;5(4):226-9.
- [34] Fry J, Finley W, „*The prevalence and costs of obesity in the EU.*” *Proc Nutr Soc*. 2005;64(3):359-62.
- [35] Cattaneo A, Monasta L, Stamatakis E i wsp. „*Overweight and obesity in infants and pre-school children in the European Union: a review of existing data.*” *Obes Rev*. 2010 May;11(5):389-98.
- [36] Warren TY, Barry V, Hooker SP, Sui X i wsp. „*Sedentary behaviors increase risk of cardiovascular diseasemortality in men.*” *Med Sci Sports Exerc*. 2010;42(5):879-85.
- [37] Fletcher GF, Balady GJ, Amsterdam EA i wsp. „*Exercise standards for testing and training: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association*” *Circulation*. 2001;104:1694-1740
- [38] Linke A, Erbs S, Hambrecht R, „*Effects of exercise training upon endothelial function in patients with cardiovascular disease.*” *Front Biosci*. 2008 1;13:424-32.
- [39] Di Francescomarino S, Sciartilli A, Di Valerio V i wsp. „*The effect of physical exercise on endothelial function.*” *Sports Med*. 2009;39(10):797-812

- [40] Lippi G, Maffulli N, „*Biological influence of physical exercise on hemostasis.*” *Semin Thromb Hemost.* 2009;35(3):269-76
- [41] Billman GE, „*Cardiac autonomic neural remodeling and susceptibility to sudden cardiac death: effect of endurance exercise training.*” *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2009;297(4):H1171-93
- [42] Kavazis AN, „*Exercise preconditioning of the myocardium*”. *Sports Med.* 2009;39(11):923-35.
- [43] Rudnicki S. „*Rehabilitacja w chorobach układu krążenia i po operacjach serca.*” W: *Rehabilitacja Medyczna.* A. Kwolek red. T. II. Urban & Partner Wrocław 2003 s. 309–338
- [44] Poloński L, Rybicki J, „*Rehabilitacja w dobie kardiologii inwazyjnej.*” *Kardiol Pol* 2003;58:511–550
- [45] Zespół redakcyjny FCE, „*Metody diagnostyczne w rehabilitacji kardiologicznej*” *Folia Cardiol.* 2004 tom 11, supl. A, A8–A19
- [46] Stroch-Ucziwek A, Plewa M, Nowak Z; „*Przydatność sześciominutowego testu marszowego w ocenie tolerancji wysiłkowej pacjentów po pomostowaniu naczyń wieńcowych (CABG)*” *Fizjoterapia* 2006; 14(2):3–10
- [47] Wolszakiewicz J, „*Sześciominutowy test marszowy – zastosowanie w praktyce klinicznej*” *Kardiol Pol* 2010; 68: 237-240
- [48] Maeder MT, Muenzer T, Ryckli H i wsp. „*How accurately are maximal metabolic equivalents estimated based on the treadmill workload in healthy people and asymptomatic subjects with cardiovascular risk factors?*” *Int J Sports Med.* 2008;29(8):658-63.
- [49] Redelmeier DA, Bayoumi AM, Goldstein RS, Guyatt GH, „*Interpreting small differences in functional status: the six minute walk test in chronic lung disease patients.*” *Am J Respir Crit Care Med.* 1997 Apr;155(4):1278-82.
- [50] Gayda M, Temfemo A, Choquet D, Ahmaidi S, „*Cardiorespiratory requirements and reproducibility of the six-minute walk test in elderly patients with coronary artery disease.*” *Arch Phys Med Rehabil.* 2004;85(9):1538-43.
- [51] http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/images/0/0f/Causes_of_death_%E2%80%94standardised_death_rate%2C_2013.png wejście: 12.04.2017
- [52] Krupa WA, „*Prewencja i Rehabilitacja*”, kwartalnik ZUS nr 3 (37) 2014
- [53] Gałaszek M., „*Stan rehabilitacji kardiologicznej w Polsce w roku 2014, Podsumowanie XIX Sympozjum Naukowo-Szkoleniowego Sekcji Rehabilitacji Kardiologicznej i Fizjologii Wysiłku PTK*”, http://www.rehabilitacjakardiologicznaptk.pl/wp-content/uploads/2015/03/Podsumowanie_XIX.pdf wejście: 18.04.2017
- [54] O’Connor CM, Whellan DJ, Lee KL i wsp. „*Efficacy and safety of exercise training in patients with chronic heart failure: HF-ACTION randomized controlled trial.*” *JAMA.* 2009;301(14):1439-50
- [55] Aguiar Rosa S, Abreu A, Marques Soares R i wsp. „*Cardiac rehabilitation after acute coronary syndrome: Do all patients derive the same benefit?*” *Rev Port Cardiol.* 2017;36(3):169-176.
- [56] Belardinelli R, Georgiou D, Cianci G, Purcaro A, „*Randomized, controlled trial of long-term moderate exercise training in chronic heart failure: effects on functional capacity, quality of life, and clinical outcome.*” *Circulation.* 1999;99(9):1173-82.
- [57] Korzeniowska-Kubacka I, Bilińska M, Dobraszkievicz-Wasilewska B, Piotrowicz R, „*Hybrid model of cardiac rehabilitation in men and women after myocardial infarction.*” *Cardiol J.* 2015;22(2):212-8.
- [58] Kielnar R, Janas M, Domka-Jopek E, „*Wpływ usprawniania ambulatoryjnego na wydolność fizyczną pacjentów po zawale mięśnia sercowego*” *Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego Rzeszów* 2008, 3, 220–225
- [59] Lim SK, Han JY, Choe YR, „*Comparison of the Effects of Cardiac Rehabilitation Between Obese and Non-obese Patients After Acute Myocardial Infarction.*” *Ann Rehabil Med.* 2016; 40(5): 924–932
- [60] Clair SM, Mehta H, Sacrinty M i wsp. „*Effects of Cardiac Rehabilitation in Diabetic Patients: Both Cardiac and Noncardiac Factors Determine Improvement in Exercise Capacity*”, *Clinical Cardiology* 2014; 37: (4), 233–238