

Gdański Uniwersytet Medyczny



**Wydział Nauk o Zdrowiu z Instytutem Medycyny Morskiej
i Tropikalnej**

mgr Karolina Studzińska

**Ocena zespołu słabości u pacjentów z niewydolnością
serca**

Evaluation of the frailty syndrome in patients with heart
failure

Rozprawa na stopień doktora w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu
w dyscyplinie nauk o zdrowiu

Promotor: dr hab. Rita Hansdorfer-Korzon

Promotor pomocniczy: dr n.med. Anna Frankiewicz

Gdańsk, 2023

Spis treści

Lista skrótów	3
1. Streszczenie	5
1.1. Streszczenie w języku polskim	5
1.2. Streszczenie w języku angielskim	10
2. Wykaz prac wchodzących w skład rozprawy.....	15
3. Wprowadzenie.....	16
3.1. Pojęcie zespołu kruchości.....	16
3.2. Czynniki ryzyka związane w wystąpieniem zespołu kruchości.....	19
3.3. Epidemiologia zespołu kruchości	21
3.4. Rola aktywności fizycznej w zespole kruchości.....	23
3.5. Zespół kruchości w niewydolności serca.....	24
3.5.1. Epidemiologia zespołu kruchości w niewydolności serca	26
3.5.2. Ocena zespołu kruchości u chorych z niewydolnością serca.....	27
4. Cele rozprawy doktorskiej.....	32
5. Materiał i metody	33
5.1. Materiał	33
5.2. Metody	36
5.2.1. Geriatryczna skala depresji wg Yesavage.....	37
5.2.2. Kwestionariusz MMSE Mini-Mental State Examination	38
5.2.3. Skala Edmonton Frailty	38
5.3. Metody statystyczne	40
6. Podsumowanie najważniejszych wyników opublikowanych prac zawartych w cyklu.....	41
7. Dyskusja.....	62
8. Wnioski	68
9. Bibliografia	68
10. Spis tabel	76
11. Spis rycin.....	77
12. Załączniki	78
12.1. Załącznik 1.....	78
12.2. Załącznik 2.....	80
12.3. Załącznik 3.....	81
12.4. Załącznik 4.....	84

Lista skrótów

ADL- Activities of Daily Living , Skala Podstawowych Czynności Życia Codziennego

CES-D- Center for Epidemiologic Studies Depression Scale – Centrum badań epidemiologicznych - skala do oceny depresji

CGA- Comprehensive Geriatric Assessment, kompleksowa ocena geriatryczna

CHS- Cardiovascular Health Study, badanie naukowe

CRT-D- Cardiac Resynchronization Therapy, terapia resynchronizująca

CSHA- Canadian Study of Health and Aging, Kanadyjskie badanie zdrowia i starzenia się

CFS- Canadian Health and Ageing Clinical Frailty Scale- skala

DAI- Deficit Accumulation Index- wskaźnik akumulacji deficytu

ECS- European Society of Cardiology, Europejskie Towarzystwo Kardiologiczne

EFS- Edmonton Frailty Scale, skala Edmonton do oceny zespołu kruchości

EF- Ejection Fraction, frakcja wyrzutowa

FP- Frailty Phenotype, fenotyp zespołu kruchości

FS- Frailty Syndrome, zespół kruchości

FSS-Frailty Staging System, system oceny stopnia słabości

GDS- SF- Geriatric Depression Scale - short form- Geriatryczna skala depresji- wersja skrócona

HF- Heart Failure, niewydolność serca

HFrEF- Heart Failure with reduced Ejection Fraction, niewydolność serca z obniżoną frakcją wyrzutową

HFpEF- Heart Failure with preserved Ejection Fraction, niewydolność serca z zachowaną frakcją wyrzutową

IADL- Instrumental Activities of Daily Living, skala złożonych czynności dnia codziennego

ICD- Implantable Cardioverter-Defibrillator, wszczepialny kardiowerter- defibrylator

LVEF- left ventricular ejection fraction, frakcja wyrzutowa lewej komory

MLTAQ- Minnesota Leisure Time Activity Questionnaire, kwestionariusz aktywności fizycznej czasu wolnego Minnesota

MMSE- Mini-Mental State Examination, krótka skala oceny stanu psychicznego

MNA- Mini Nutritional Assessment, ocena stanu odżywienia

NYHA- New York Heart Association, Nowojorskie Towarzystwo Kardiologiczne

OARS- Older Americans Resource and Services- wielowymiarowy kwestionariusz oceny funkcjonalnej

TFI- Tilburg Frailty Indicator, wskaźnik słabowitości Tilburga

TUG- Timed Up-and-Go, test 'wstań i idź'

SHARE- Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe- Badanie Zdrowia, Starzenia się i Populacji i Procesów Emerytalnych w Europie

SHARE- FI Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe Frailty Index- narzędzie do oceny słabości w oparciu o badanie SHARE

SPPB- Short Physical Performance Battery, Bateria Krótkich Testów Sprawności Fizycznej

WHO- World Health Organization- Światowa Organizacja Zdrowia

1. Streszczenie

1.1. Streszczenie w języku polskim

Według danych Światowej Organizacji Zdrowia (ang. World Health Organization- WHO) w każdym kraju na świecie odnotowuje się wzrost odsetka osób starszych. Przewiduje się, że do 2050 roku podwoi się światowa populacja osób w wieku 60 lat i więcej. Zgodnie z prognozą demograficzną Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) w Polsce w 2050 roku 1/3 mieszkańców stanowić będzie ludność powyżej 65 roku, ponadto znacznie wzrośnie również liczba osób w wieku 80 lat i starszych. Przedmiotem aktualnych badań stają się czynniki odpowiedzialne za postęp starzenia. Oczywistym jest fakt, że to proces nieunikniony, ale wiadomo również, że ma bardzo zróżnicowany charakter. Pomyślny przebieg zmian wiąże się z dobrym samopoczuciem w sferze fizycznej, psychicznej oraz społecznej osoby starszej. Niepomyślny przebieg natomiast związany jest z występowaniem i nakładaniem się chorób przewlekłych oraz spadkiem funkcji narządów, które prowadzą do ograniczenia samodzielności, pogorszenia jakości życia i przedwczesnej śmierci. Jednym z czynników, który predysponuje do niepomyślnego postępu procesu starzenia należy, przedstawiony w niniejszej rozprawie, zespół kruchości, w piśmiennictwie opisywany również jako zespół wyczerpania rezerw, słabości lub wątpliwości (ang. frail). Słowo frail pochodzi od francuskiego słowa frêle oznaczającego „niewielki opór” i od łacińskiego słowa fragilis, które oznacza „łatwo złamany”. Powyższy termin wyraża postępujący z wiekiem stan zwiększonej i nadmiernej podatności na wystąpienie niekorzystnych skutków zdrowotnych, który wynika ze zmniejszenia rezerw fizjologicznych organizmu. Kruchość określana jest także jako stan przejściowy pomiędzy okresem pełnej sprawności a niepełnosprawnością. Cechą charakterystyczną zespołu kruchości jest ograniczona odporność na niekorzystny czynnik stresogenny, którym jest np.: zaostrzenie choroby przewlekłej, hospitalizacja, zmiana leku lub uraz. W przypadku wystąpienia stresora u osoby z zespołem kruchości następuje nieproporcjonalne pogorszenie stanu zdrowia, a następnie powolny i ograniczony powrót do zdrowia. W odpowiedzi na podobną sytuację u osoby, która nie wykazuje cech słabości, następuje krótkotrwałe pogorszenie funkcjonowania, następnie możliwy jest całkowity powrót do zdrowia. Ważnym czynnikiem ryzyka wystąpienia zespołu kruchości są choroby przewlekłe w tym choroby układu krążenia, a zwłaszcza niewydolność serca (ang. heart failure- HF). Konieczność uwzględnienia kruchości w leczeniu pacjentów z niewydolnością

serca podkreślają autorzy międzynarodowych wytycznych oraz zaleceń Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego (ESC) dotyczących diagnozowania i leczenia ostrej i przewlekłej niewydolności serca. Ocena kruchości w niewydolności serca oraz wyodrębnienie pacjentów zagrożonych jej wystąpieniem może stanowić element prewencji ograniczenia sprawności oraz zależności od osób drugich. W konsekwencji może przyczynić się także do zmniejszenia ryzyka powikłań związanych z chorobą oraz zespołem kruchości i znacząco wpłynąć na jakość życia chorych. Ponadto świadomość rozpoznania podatności lub zespołu kruchości stanowi ważną informację dla personelu medycznego oraz członków rodziny. Ułatwia podjęcie decyzji co do dalszej optymalnej formy terapii chorych, pozwala wyodrębnić kandydatów do leczenia inwazyjnego, pacjentów, u których powinna zostać wdrożona rehabilitacja kardiologiczna lub opieka paliatywna.

Założonymi celami prezentowanej rozprawy doktorskiej było:

1. Przedstawienie złożoności problemu, jakim jest zespół kruchości.
2. Analiza aktualnych zaleceń dotyczących aktywności fizycznej jako głównego czynnika prewencji oraz postępowania w zespole kruchości.
3. Ocena występowania zespołu kruchości u chorych z niewydolnością serca w warunkach szpitalnych oraz wpływ kruchości na ponowne hospitalizacje w obserwacji do 12 miesięcy od rozpoczęcia badań.
4. Ocena ograniczeń fizycznych oraz ich zależność w rozpoznaniu stanu podatności i zespołu kruchości u chorych z niewydolnością serca.

W pierwszej pracy z cyklu publikacji stanowiącej artykuł przeglądowy odniesiono się do złożoności problemu, jakim jest zespół kruchości. Badania nad syndromem słabości trwają już od lat 90 -tych ubiegłego stulecia, a mimo to brak jest nadal jednoznacznej, ustalonej definicji oraz kryteriów rozpoznania. Do oceny zespołu kruchości dostępnych jest wiele różnorodnych narzędzi i skal. W związku z powyższym istotnym było przedstawienie i podsumowanie informacji na temat zespołu kruchości na podstawie przeglądu aktualnej literatury w tym zakresie. Druga praca z cyklu ma również charakter przeglądowy i odnosi się do roli aktywności fizycznej w prewencji oraz terapii pacjentów zagrożonych rozwinięciem zespołu kruchości oraz z kruchością. Zgodnie z obowiązującą wiedzą odpowiednio zaplanowana

aktywność fizyczna jest najważniejszym czynnikiem, który wpływa na odwracalność i modyfikację znaczących komponentów kruchości.

W trzeciej pracy z cyklu zaprezentowano wyniki badań własnych, których celem była prowadzona w warunkach szpitalnych ocena występowania zespołu kruchości u chorych z niewydolnością serca oraz wpływ kruchości na przebieg hospitalizacji i ryzyko ponownych hospitalizacji w obserwacji do 12 miesięcy. Do rozpoznania kruchości wykorzystano wieloczynnikową skalę Edmonton Frailty Scale (EFS). Badanie obejmowało 106 pacjentów z podstawowym rozpoznaniem niewydolności serca z obniżoną frakcją wyrzutową lewej komory (LVEF < 40%), hospitalizowanych w województwie pomorskim w latach 2016–2020. Średni wiek badanych wynosił $62,6 \pm 9,7$ lata. Do grupy badanej włączono chorych przyjmowanych do szpitala planowo (50%) oraz chorych z zaostrzeniem niewydolności serca, zawsze po ustabilizowaniu stanu klinicznego (50%). W dniu rozpoczynającym badanie w szpitalu zebrano wywiad, wykorzystano Geriatryczną skali depresji wg Yesavage, kwestionariusz MMSE Mini-Mental State Examination oraz kwestionariusz Edmonton Frailty Scale. Uzyskane informacje z wywiadu zostały zweryfikowane z aktualną dokumentacją medyczną.

Następnie po 6 i 12 miesiącach na podstawie wywiadów telefonicznych uzyskano dodatkowe informacje odnośnie stanu zdrowia uczestników badania, przebiegu niewydolności serca, liczby i powodów koniecznych hospitalizacji w tym czasie.

Wszyscy pacjenci z niewydolnością serca i zespołem słabości w badanej grupie obciążeni byli dodatkowymi chorobami współistniejącymi. Spośród osób podatnych na rozwój zespołu słabości (pre-frail) 98% pacjentów miało również choroby dodatkowe. Najbardziej znacząca dla wyższych wartości w skali Edmonton okazała się przewlekła niewydolność nerek.

Zaobserwowano wpływ klasy czynnościowej NYHA (ang. New York Heart Association) na występowanie zespołu słabości – dotyczyło to oceny na początku i na końcu hospitalizacji. Analiza wieku pacjentów w odniesieniu do słabości wykazała różnicę istotną statystycznie. Hospitalizacja osób podatnych do rozwoju zespołu kruchości i z rozpoznaniem kruchości częściej wiązała się z występowaniem powikłań podczas pobytu w szpitalu w porównaniu do osób bez kruchości. Ponadto ponowne hospitalizacje z powodu pogorszenia stanu zdrowia były znacznie częstsze u pacjentów z osłabieniem zarówno po 6 jak i po 12 miesiącach obserwacji.

Czwarta praca z cyklu publikacji stanowi kontynuację i rozwinięcie zagadnienia występowania kruchości u chorych z niewydolnością serca i dotyczy tej samej grupy badanych. Z punktu widzenia fizjoterapeuty istotnym wydaje się fakt możliwości oceny ograniczeń fizycznych w zespole kruchości. Celem powyższej pracy oryginalnej była więc ocena czy uwzględnione w skali Edmonton czynniki fizyczne mają wpływ na rozpoznanie kruchości u pacjentów z niewydolnością serca z obniżoną frakcją wyrzutową oraz zidentyfikowanie problemów funkcjonalnych, związanych z kruchością lub podatnością na kruchość. W wielowymiarowej skali Edmonton w ocenie czynników fizycznych podlega: wydolność funkcjonalna pacjenta badana testem „wstań i idź” oraz niezależność funkcjonalna określona przez pytanie dotyczące stopnia samodzielności w wykonywaniu wybranych codziennych czynności. Analizując powyższe zależności, wykazano, że: czynniki fizyczne oceniane w skali Edmonton, mogą istotnie wpływać na rozpoznanie grupy pre-frail oraz frail. W badaniu niezależności funkcjonalnej zaobserwowano, że chorzy z grupy podatnych na kruchość oraz z rozpoznaną kruchością, zgłaszają problemy z samodzielnym wykonywaniem codziennych czynności życiowych. Najwięcej trudności w obu grupach stwarzają: prace w domu (sprzątanie) oraz przemieszczenie się (korzystanie ze środków transportu, dotarcie do miejsc poza odległością spaceru). Wyniki były istotne statystycznie. Uzyskiwane wartości czasu z testu „wstań i idź” mogą mieć istotny wpływ na rozpoznanie podatności i kruchości u chorych z niewydolnością serca.

Na podstawie analizy wyników prac wchodzących w cykl publikacji postawiono następujące wnioski końcowe:

1. Brak jednolitej definicji kruchości a przede wszystkim sprecyzowanych kryteriów rozpoznania może przyczynić się do późnego rozpoznania objawów tego zespołu, a także wdrożenia indywidualnego programu opieki w okresie już jego zaawansowania.
2. Na podstawie aktualnej wiedzy optymalną formą aktywności fizycznej jest program łączący elementy treningu wytrzymałościowego, oporowego oraz ćwiczeń równoważnych i rozciągających.
3. Wpływ na rozpoznanie podatności i zespołu kruchości w grupie chorych z niewydolnością serca ma klasyfikacja NYHA oraz wiek badanych.

4. Hospitalizacja pacjentów, którzy predysponują do ujawnienia kruchości i z zespołem słabości może wiązać się z wyższym odsetkiem powikłań podczas pobytu w szpitalu.
5. W okresie obserwacji do 12-miesięcy ponowne hospitalizacje z powodu pogorszenia stanu zdrowia znacznie częściej dotyczyły pacjentów z kruchością.
6. Ocena stanu zwiększonej wrażliwości na rozwój słabości lub sama kruchość u pacjentów z niewydolnością serca powinna mieć wpływ na zróżnicowanie postępowania klinicznego.
7. Ograniczenia fizyczne (niezależność i wydolność funkcjonalna) oceniane za pomocą skali Edmonton odgrywają ważną rolę w identyfikacji stanu podatności i słabości u pacjentów z niewydolnością serca.
8. Skala Edmonton powinna być wykorzystywana przez fizjoterapeutów jako przydatne narzędzie do oceny zespołu kruchości w grupie chorych z niewydolnością serca badanych w warunkach szpitalnych.

Słowa kluczowe: zespół kruchości, niewydolność serca, skala kruchości Edmonton, ograniczenia fizyczne

1.2. Streszczenie w języku angielskim

According to the World Health Organization - WHO, all countries around the world are experiencing increases in their percentage of elderly people. The global population of persons aged 60 and older is expected to double by 2050. According to the demographic forecast of the Central Statistical Office (GUS) in Poland, in 2050, 1/3 of the population will be above the age of 65, while the number of people aged 80+ will also significantly increase. The factors responsible for the progression of aging are becoming the subject of current research. It is clear that this is an inevitable process, however, it is also known to be highly variable in nature. Successful aging is linked to the physical, mental and social well-being of elderly persons. On the other hand, an unsuccessful course is associated with the occurrence and overlap of chronic diseases and a decline in organ function, leading to limited independence, reduced quality of life and premature death. One of the factors predisposing to an unfavourable progression of the aging process is frailty syndrome, which is presented in this dissertation. It is also described in the literature as the syndrome regarding exhaustion of reserves, weakness or frailty. The word frail comes from the French word *frêle* meaning "little resistance" and from the Latin word *fragilis*, which means "easily broken."

The above term expresses a state of increased and excessive susceptibility to adverse health effects that progresses with age. It results from a decrease in the body's physiological reserves. Frailty is also defined as a transitional state between the period of full fitness and disability. A characteristic feature of frailty syndrome is limited resistance to an unfavourable stressor, such as: exacerbation of a chronic disease, hospitalisation, change of medication or injury. When a stressor occurs in a person with frailty syndrome, disproportionate deterioration occurs in health, followed by a slow and limited recovery. In response to a similar situation, a person who does not show signs of weakness experiences short-term deterioration in functioning, then, complete recovery is possible. Important risk-factors of frailty syndrome are chronic diseases, including those related to the circulatory system, especially heart failure.

The need to consider frailty in the treatment of patients with heart failure is emphasized by the authors of international guidelines, as well as the recommendations of the European Society of Cardiology (ESC) regarding the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure.

Assessment of frailty in heart failure and identification of patients at risk of its occurrence are elements of prevention. These concern limited mobility and dependence on other people which, in turn, may reduce the risk of complications related to the disease and frailty syndrome. They may also significantly affect patients' quality of life. Furthermore, knowing the diagnosis of susceptibility or frailty syndrome is important information for medical personnel and family members. It facilitates decision-making about the further optimal form of therapy for patients, allows to distinguish candidates for invasive treatment - patients in whom cardiac rehabilitation or palliative care should be implemented.

The objectives of the presented dissertation were:

1. Presenting the complexity regarding the issue of frailty syndrome.
2. Analysing current recommendations for physical activity as a major factor in the prevention and management of frailty syndrome.
3. Assessing the occurrence of frailty syndrome in heart failure patients with reduced ejection fraction in an in-patient setting and the impact of frailty on readmissions in the 12-month follow-up period following initiation of the study
4. Evaluating physical limitations and their relationship in the diagnosis of pre-frail status and frailty syndrome in heart failure patients with reduced ejection fraction. The first work in the series of publications, which is a review article, refers to complexity regarding the issue of frailty syndrome.

Research on frailty syndrome has been ongoing since the 1990s, and yet there is still no clear, established definition or diagnosis criteria. There are many different tools and scales available for the assessment of frailty. Therefore, it is important to present and summarize information on frailty syndrome based on a review of current literature in this area. The second work in the series is also a review and concerns the role of physical activity in the prevention and treatment of patients at risk of developing frailty syndrome and frailty. According to knowledge to date, properly planned physical activity is the most important factor influencing the reversibility and modification of significant frailty-related components. In the third paper comprising the series, the authors' results of research are presented. The aim of the study was to assess the occurrence of frailty syndrome in patients with heart failure in hospital conditions and the impact of frailty on the course of hospitalisation as well as the risk of re-

hospitalisation in a follow-up period of 12 months. The multifactor Edmonton Frailty Scale was used to diagnose frailty. The study included 106 patients having a primary diagnosis of heart failure with reduced left ventricular ejection fraction (LVEF < 40%), hospitalised in the Pomeranian Voivodeship between 2016 and 2020. The mean age of the subjects was 62.6 ± 9.7 years. The study group included patients admitted to the hospital electively (50%) and patients with exacerbation of heart failure, always after stabilisation of clinical condition (50%). At the beginning of the study, an interview was carried out at the hospital, using the Yesavage Geriatric Depression Scale, the MMSE Mini-Mental State Examination questionnaire, the Edmonton Frailty Scale questionnaire, the Activities of Daily Living Scale (ADL) and the Instrumental Activities of Daily Living Scale- (IADL). The information retrieved from the interview was verified with current medical documentation. Then, after 6 and 12 months, based on telephone interviews, additional information was obtained regarding the health status of the study participants, the course of heart failure, the number and reasons for necessary hospitalisations, and basic as well as instrumental activities of daily living were also assessed. All patients with noted heart failure and frailty in the study group had additional comorbidities. Moreover, 98% of patients susceptible to developing frailty also had additional diseases. Chronic kidney disease turned out to be the most significant factor for higher values on the Edmonton scale. The influence of the New York Heart Association (NYHA) functional class and the occurrence of frailty syndrome was observed - this concerned the assessment at the beginning and end of hospitalisation. The analysis of patients' age in relation to frailty showed a statistically significant difference. Hospitalisation of people belonging to pre-frail group and diagnosed with frailty was significantly more often associated with the occurrence of complications during their hospital stay compared to people without frailty. In addition, re-hospitalisation, due to deterioration of health condition, was significantly more common among patients with frailty after both 6 and 12 months of follow-up. The fourth work in the series of publications is a continuation and development with regard to the issue of frailty among patients with heart failure and it concerns the same group. From the point of view of a physiotherapist, the possibility of assessing physical limitations in frailty syndrome seems important. The aim of the above original publication was to assess whether the physical factors included on the Edmonton scale influence the diagnosis of frailty in patients experiencing heart failure with reduced ejection fraction and to identify functional problems related to

frailty or susceptibility to weakness. On the Edmonton multidimensional scale, physical factors are assessed according to: the patient's functional capacity assessed via the Timed Up and Go test and functional independence determined by a question regarding the degree of independence in performing selected daily activities. Analysing the above correlations, it was shown that: physical factors evaluated on the Edmonton scale may significantly influence the diagnosis of the pre-frail and frail groups. In the study of functional independence, it was observed that patients from the pre-frail group and those with diagnosed frailty reported problems with independently performing instrumental life activities. Those most problematic in both groups were: housework (cleaning) and moving around (transport- using means of transport, reaching places beyond walking distance). The results were statistically significant.

The time values obtained from the "Timed Up and Go" test may have significant impact on the diagnosis of compliance and frailty in patients with heart failure.

Based on an analysis of the results achieved and presented in the articles included in the publication cycle, the following final conclusions can be drawn:

1. The lack of a uniform definition of frailty and, above all, specific diagnosis criteria may contribute to late recognition of the symptoms of this syndrome, as well as the implementation of an individual care program when the syndrome already becomes advanced.
2. Based on current knowledge, the optimal form of physical activity is a programme combining elements of endurance and resistance training as well as balance and stretching exercises.
3. The NYHA classification and the age of patients influence the diagnosis of susceptibility and frailty in the group of patients with heart failure.
4. Hospitalisation of patients who are predisposed to pre-frailty and frailty may be associated with a higher rate of complications during their hospital stay.
5. During the 12-month follow-up period, re-hospitalisation due to deterioration of health condition was much more common in patients with weakness.
6. Assessing and monitoring pre-frail state or frailty itself in patients with heart failure should influence the differentiation of clinical management.

7. Physical limitations (independence and functional capacity) assessed by the Edmonton scale play an important role in identifying the state of vulnerability and frailty in patients with heart failure.

8. The Edmonton Scale should be used by physiotherapists as a useful tool to assess frailty syndrome in a group of heart failure patients examined in a hospital setting.

Keywords: frailty syndrome, heart failure, Edmonton Frailty Scale, physical limitations

2. Wykaz prac wchodzących w skład rozprawy

Prace naukowe stanowiące cykl publikacji zostały opublikowane w recenzowanych czasopiśmie w formie czterech powiązanych tematycznie artykułów.

Publikacja nr 1

Karolina Studzińska, Rafał Studnicki, Tomasz Adamczewski, Rita Hansdorfer- Korzon; Criteria for Diagnosis and Evaluation of Frailty Syndrome, " *Journal of Health Study and Medicine*" 2021;3;5-22

MNiSW=20;

Publikacja nr 2

Karolina Studzińska, Rafał Studnicki, Rita Hansdorfer-Korzon; Physical activity and patients with frailty syndrome, „*Fizjoterapia Polska*” 2022; 22(1); 52-61

MNiSW=20;

Publikacja nr 3

Karolina Studzińska, Piotr Wąż, Anna Frankiewicz, Iwona Stopczyńska, Rafał Studnicki, Rita Hansdorfer-Korzon; Employing the Multivariate Edmonton Scale in the Assessment of Frailty Syndrome in Heart Failure, " *Journal of Clinical Medicine*" 2022,11(14);1-14

IF=3,9; MNiSW=140;

Publikacja nr 4

Karolina Studzińska, Piotr Wąż, Rita Hansdorfer-Korzon; Usefulness of the Multidimensional Edmonton Frail Scale to Assess Physical Limitations in Frailty Syndrome Among Patients with Reduced Ejection Fraction Related to Heart Failure, *Med Rehabil* 2023 DOI: 10.5604/01.3001.0053.9343 (Epub ahead of print)

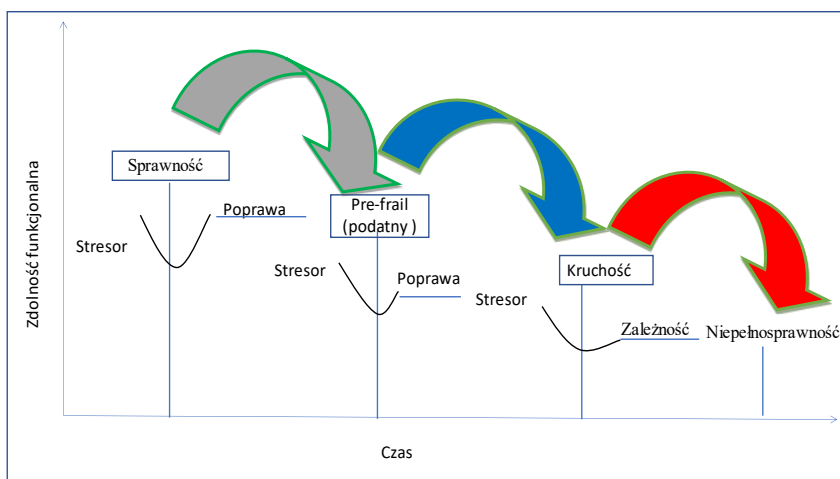
MNiSW= 140;

Łączna wartość IF = 3,9; MNiSW = 320;

3. Wprowadzenie

3.1. Pojęcie zespołu kruchości

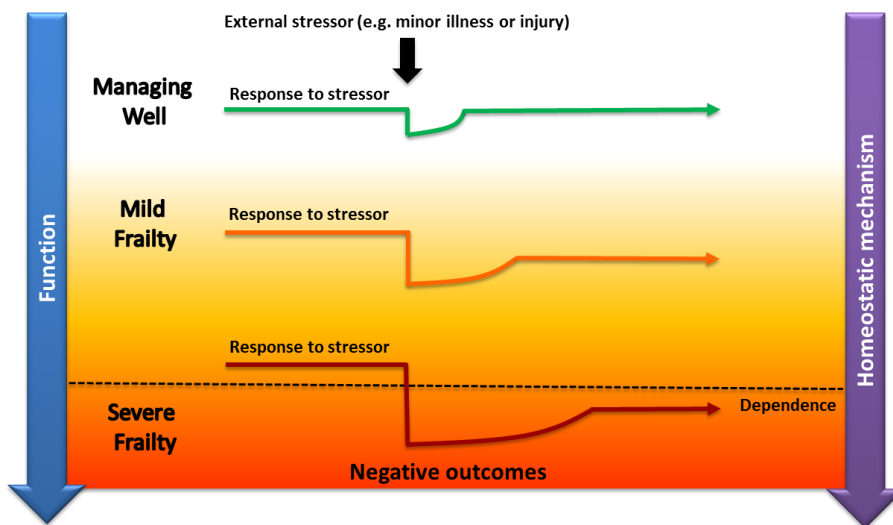
Zespół kruchości (ang. frailty syndrome) opisywany jest w piśmiennictwie polskim zamiennie jako zespół słabości, wątłości lub wyczerpania rezerw. Termin ten wyraża postępujący z wiekiem stan zwiększonej, nadmiernej podatności na wystąpienie niekorzystnych skutków zdrowotnych w wyniku pogorszenia rezerw fizjologicznych organizmu [1]. Słabość, określana jest również jako okres przejściowy pomiędzy czasem pełnej sprawności a niepełnosprawnością, odnosi się do wzajemnego oddziaływania procesu starzenia, obecności chorób współistniejących, a także czynników środowiskowych [2,3]. Kaskadę zmian i pogarszania się sprawności przedstawiono na rycinie 1 [4].



Rycina 1. Kaskada zmian i pogarszania sprawności [4]

Osoby z rozpoznaniem zespołem kruchości charakteryzuje odmienny, znacznie nasilony przebieg choroby, nieproporcjonalna utrata niezależności oraz powolny i ograniczony powrót do zdrowia po wystąpieniu niekorzystnego czynnika (stresora). Powodem nadmiernej reakcji organizmu może być np.: zaostrzenie choroby przewlekłej, hospitalizacja, zmiana leku lub uraz [5].

W odpowiedzi na analogiczną sytuację u osoby, która nie wykazuje cech osłabienia, nastąpi krótkotrwale pogorszenie funkcjonowania, po czym możliwy jest całkowity powrót do zdrowia (Ryc. 2) [6].



Rycina 2. Wrażliwość na czynniki stresogenne [6]

W celu opisanego zespołu kruchości opracowano dwie zróżnicowane koncepcje, które przedstawiają zespół kruchości. Wyróżnia się: model fenotypowy - słabości fizycznej oraz alternatywny model akumulacji deficytów- słabości w kontekście wielowymiarowym [7]. Pierwsza z koncepcji została wprowadzona i opisana przez Lindę Fried i wsp. na podstawie analizy badań klinicznych Cardiovascular Health Study (CHS) obejmujących grupę ponad 5000 osób w wieku 65 lat i starszych [1,5]. Według autorów zespół kruchości związany jest z rozpoznaniem co najmniej trzech z pięciu wyszczególnionych deficytów: niezamierzonej utraty masy ciała, subiektywnego odczucia zmęczenia (wyczerpania), spowolnienia szybkości chodu, osłabienia siły uścisku dłoni oraz ograniczenia aktywności fizycznej. Obecność co najmniej jednego objawu z przedstawionych powyżej, pozwala wyodrębnić osoby należące do grupy, która jest obciążona zwiększonym ryzykiem wystąpienia kruchości (ang. pre-frail). Druga koncepcja definiowania i diagnozowania zespołu kruchości wprowadzona została przez Rockwooda i wsp. na podstawie analizy kanadyjskiego badania Canadian Study of

Health and Aging (CSHA) określona została jako wskaźnik kruchości lub inaczej wskaźnik akumulacji deficytów [8]. Model polega na zsumowaniu deficytów, które zmniejszają rezerwy fizjologiczne i predysponują do rozwoju kruchości tzn. objawów, schorzeń, upośledzeń zdolności fizycznych i poznawczych, czynników psychospołecznych, ograniczeń relacji i wsparcia społecznego oraz nieprawidłowości w badaniach dodatkowych (laboratoryjnych i obrazowych). Liczba uwzględnionych w ocenie parametrów nie jest ściśle określona, możliwe jest jej dostosowanie do badanej populacji zdrowotnej lub warunków klinicznych [9]. Wskaźnik kruchości podawany jest jako stosunek deficytów zidentyfikowanych w porównaniu do wszystkich czynników, które były rozważane w badaniu. Wartość wskaźnika 0 oznacza brak jakichkolwiek deficytów, wartość równa jedności obecność wszystkich badanych objawów [10]. Koncepcja wielowymiarowego podejścia do zespołu słabości umożliwia przedstawienie syndromu w szerszej perspektywie, pozwala na uzyskanie wielu szczegółowych informacji co do stanu pacjenta oraz uwzględnia zależności, które występują pomiędzy sferą fizyczną, psychiczną i społeczną. W tym kontekście słabość oznacza złożony stan, który związany jest z wykazaniem deficytów na co najmniej jednym poziomie funkcjonowania człowieka, a wieloczynnikowe, holistyczne ujęcie kruchości ułatwia określenie zindywidualizowanego planu terapii [11].

W przedstawionych powyżej definicjach czynnikiem, który warunkuje powstanie i wystąpienie objawów zespołu jest zmniejszenie rezerw fizjologicznych. W zależności od stopnia zaawansowania tych zmian wyróżnia się trzy etapy słabości [12,13]:

-okres początkowy, wczesny (niemy klinicznie)

- słabość

-powikłania związane ze słabością

W etapie początkowym utrzymywane są względne rezerwy fizjologiczne, organizm reaguje w prawidłowy sposób na zmiany takie jak ostra choroba, uraz czy stres, możliwe jest pełne wyleczenie i powrót do zdrowia po przebytych incydencie. Stan zdiagnozowanej słabości, który charakteryzuje powolne i niepełne wyleczenie po każdym kolejnym wystąpieniu tzw. stresora [12]. Dalszy postęp kruchości związany jest z ryzykiem wystąpienia powikłań takich jak: ograniczenie sprawności i niezależności prowadzące do niepełnosprawności, większe

ryzyko upadków, złamań, znaczną podatnością na zachorowania i częste długotrwałe hospitalizacje lub konieczność opieki instytucjonalnej, a także przedwczesną śmierć.

W dostępnych publikacjach dotyczących zespołu kruchości podkreśla się fakt braku jednoznacznej i ściśle określonej definicji zespołu kruchości. [14,15]. Istnieje również duża różnorodność stosowanych narzędzi badawczych. Powyższe problemy wiążą się z trudnością prowadzenia badań oraz porównywania otrzymanych wyników w tym zakresie [16]. Celem pierwszej pracy poglądowej z cyklu publikacji pt. *Criteria for Diagnosis and Evaluation of Frailty Syndrome* było przedstawienie w świetle literatury przedmiotu, jak złożonym problemem jest zespół kruchości oraz jakie różnorodne narzędzia badawcze wykorzystywane są do oceny słabości. Praca stanowi wprowadzenie do rozprawy, w której przedstawiono koncepcje dotyczące definiowania kruchości, czynniki wpływające na jej wystąpienie, patofizjologię oraz epidemiologię syndromu. Wśród skal wykorzystywanych do oceny kruchości wyróżnia się skale jednowymiarowe i wielowymiarowe zgodnie z przytoczonymi koncepcjami kruchości. Dodatkowo ze względu na metodę oceny wyróżnia się skale subiektywne (oparte na wywiadzie lub deklaracji badanego), obiektywne (gdzie konieczny jest bezpośredni kontakt z badanym) oraz mieszane [17]. Przykłady poszczególnych skal umieszczono w pracy nr 1.

3.2. Czynniki ryzyka związane w wystąpieniem zespołu kruchości

W literaturze przedmiotu podkreśla się fakt, iż kruchość jest procesem dynamicznym i odwracalnym, a niektóre czynniki predysponujące do wystąpienia kruchości mogą ulegać modyfikacji. Wczesne ich rozpoznanie i podjęcie konkretnych działań profilaktycznych może zapobiec jej rozwojowi lub znacznie ograniczyć stopień kruchości. Etiologia syndromu jest bardzo złożona i ma charakter wieloczynnikowy [2,18]. Wynika zarówno z procesów zachodzących w organizmie oraz czynników zewnętrznych, które wspólnie oddziałują na jego funkcjonowanie i prowadzą do zmniejszenia rezerw fizjologicznych. Do głównych przyczyn zalicza się: czynniki kliniczne, fizyczne, psychologiczne oraz społeczne, które często występują wspólnie i nakładają się [15]. Parametrem często wymienianym, stanowiącym bardzo ważny czynnik ryzyka jest zaawansowany wiek [2]. Prawdopodobieństwo rozpoznania osłabienia zdecydowanie rośnie z wiekiem, co wiąże się ze stopniowo postępującym procesem zmniejszania rezerw fizjologicznych organizmu. Pomimo tego faktem jest, że zmiany przyczyniające się do ujawnienia cech kruchości dokonują się na dużo

wcześniejszym etapie życia [19]. Ponadto zespół kruchości nie jest oczywistym i zawsze występującym elementem procesu starzenia, ponieważ wiele osób osiąga zaawansowany wiek bez rozwoju cech osłabienia [20].

Kolejnym czynnikiem, który w znacznym stopniu wpływa na predyspozycję do ujawnienia zespołu kruchości są zdiagnozowane choroby przewlekłe uwzględnione jako istotne zarówno w koncepcji słabości fizycznej jak i słabości w ujęciu wielowymiarowym. W koncepcji słabości fizycznej L. Fried obecność chorób przewlekłych odgrywa rolę w zapoczątkowaniu lub pogorszeniu słabości, a wskaźnik kruchości obejmuje ten czynnik jako główne kryterium oceny. Prawdopodobieństwo kruchości wzrasta szczególnie u osób z wielochorobowością, u których występują co najmniej dwie choroby przewlekłe jednocześnie [21]. W opublikowanym w 2023 roku systematycznym przeglądzie i metaanalizie autorstwa Vetrano i wsp. częstość występowania wielochorobowości u osób z zespołem kruchości wynosiła 72%. Ponadto częstość występowania kruchości wśród osób z wieloma chorobami dotyczyła 16% pacjentów [22]. Do najczęściej wymienianych chorób przewlekłych zwiększających ryzyko kruchości należą: cukrzyca, przewlekła choroba nerek, przewlekła obturacyjna choroba płuc (POCHP), astma, niewydolność serca, nadciśnienie tętnicze, depresja, choroby neurologiczne [23,24].

Bardzo ważny problem, który predysponuje do rozwoju kruchości w ujęciu ograniczeń fizycznych stanowi postępująca i uogólniona choroba mięśni szkieletowych czyli sarkopenia. Z definicji sarkopenia to obecność małej masy mięśniowej, której towarzyszy zmniejszenie czynności, siły lub sprawności mięśni [25]. Choroba ta może dotyczyć pacjentów z rozpoznaną inną chorobą przewlekłą na przykład niewydolnością serca. Według wytycznych ECS dotyczy 20-50% pacjentów z niewydolnością serca z obniżoną frakcją wyrzutową [26]. Sarkopenia związana jest ze zwiększonym prawdopodobieństwem wystąpienia działań niepożądanych, w tym upadków, złamań, niepełnosprawności fizycznej i śmiertelności [27].

Istotną trudnością, która jest związana z leczeniem wielu chorób przewlekłych jest konieczność stosowania złożonej farmakoterapii. Przyjmowanie jednocześnie wielu leków przepisanych na receptę może wiązać się z ich interakcją oraz zwiększonym ryzykiem wystąpienia polekowych działań niepożądanych. Niebezpieczeństwo interakcji wzrasta znacznie przy stosowaniu pięciu lub więcej leków w ciągu dnia [28]. Według dostępnych

badani polifarmakoterapia zwiększa 1,5 krotnie ryzyko rozwoju kruchości w ciągu 3 lat - jest to niezależne od liczby chorób współistniejących i ich nasilenia. [29].

Wymieniane w literaturze kolejne problemy, które zwiększają ryzyko kruchości to: dysfunkcje słuchu, zaburzenia widzenia, upośledzenie funkcji poznawczych, problemy ze snem oraz incydenty upadków w wywiadzie, niedożywienie, przewlekły stres, a także niska aktywność fizyczna i umysłowa [30–32].

Do czynników socjodemograficznych zwiększających ryzyko wystąpienie kruchości zalicza się: płeć żeńską, niski poziom wykształcenia, samotność, izolację społeczną [15,30,33].

3.3. Epidemiologia zespołu kruchości

Ze względu opisywane zróżnicowanie w definiowaniu zespołu kruchości oraz możliwości oceny zespołu różnorodnymi narzędziami widoczna jest rozbieżność danych na temat rozpoznawania kruchości w populacji. W badaniach dotyczących osób mieszkających samodzielnie, częstość występowania zespołu słabości wynosi od 4,0 do 59,1% [34]. Ponadto częstość rozpoznania zależy od występowania chorób przewlekłych, w tym depresji, stanu odżywienia oraz od statusu społeczno-ekonomicznego i wykształcenia. Wyniki w populacji mieszkającej w społeczności są zazwyczaj wyższe w krajach o niższych dochodach w porównaniu z krajami o wyższych dochodach i dotyczą osób z niższym wykształceniem [35]. Dane różnią się również w zależności od miejsca, w którym zostały przeprowadzone badania. Wskaźniki chorobowości są znacznie niższe wśród osób mieszkających w społeczności lokalnej w porównaniu z osobami hospitalizowanymi czy mieszkającymi np. w domach opieki [36].

W 2021 roku opublikowano przegląd systematyczny i metaanalizę uwzględniającą 240 badań wśród osób w wieku ≥ 50 lat z 62 krajów na świecie. Łączna częstość występowania w badaniach wykorzystujących miary słabości fizycznej wyniosła 12% w porównaniu z 24% dla modelu akumulacji deficytu (stosujących wskaźnik kruchości). Dla stanu pre-frail było to odpowiednio 46 i 49%. Zarówno kruchość, jak i wrażliwość na rozwinięcie syndromu częściej dotyczyła kobiet. Biorąc pod uwagę kraj i kontynent, na którym przeprowadzano badania, najniższe wyniki uzyskano w Europie- były one niezależne od przyjętej miary słabości [37].

W badaniu Survey of Health, Aging and Retirement in Europe (SHARE) analizowano częstość występowania zespołu słabości oraz zagrożenia jego wystąpieniem u osób w wieku ≥ 50 lat (średnia dla wieku 67.45 ± 9.71), które zamieszkiwały we własnym gospodarstwie. Dane z 2015 roku dotyczą 17 krajów europejskich i Izraela, a kruchość oceniano z wykorzystaniem kryteriów zaproponowanych przez L.Fried. Najniższą częstość zespołu kruchości odnotowano w Szwajcarii (3,0%), kolejno w: Szwecji (4,2%), Danii (5,0%), Niemczech (5,2%), Luksemburgu (6,0%), Czechach i Austrii (po 7,2%), Słowenii (7,6%), Estonii (8,5%), Francji (9,1%), Belgii (9,4%), Grecji (9,9%), Chorwacji i Włoszech (po 11,0%), Hiszpanii (11,2%), Polsce (13,1%), Izraelu (14,0%) i Portugalii (15,6%). Najczęściej zagrożenie wystąpieniem zespołu słabości stwierdzono w Estonii (52,8%), najrzadziej w Austrii (34,0%), w Polsce podatność na osłabienie oszacowano na 47,3% [34].

Dane dotyczące występowania zespołu kruchości w Polsce zostały zebrane w ogólnopolskim projekcie PolSenior2 przeprowadzonym w latach 2018-2019 [38]. Badanie obejmowało 5410 seniorów mieszkających w gospodarstwach domowych, a kruchość diagnozowano w oparciu o kryteria fenotypowe według L.Fried. Na podstawie analizy zebranych danych oszacowano, że problem zespołu słabości dotyczy co szóstej osoby w wieku 60 i więcej lat, natomiast zagrożonych jego wystąpieniem jest ponad połowa seniorów tzn. ponad 4,5 mln osób. Ogólna wartość procentowa osób z rozpoznanyim zespołem kruchości wynosiła 15,9%. Ponadto z wiekiem, częstość występowania zespołu słabości istotnie wzrastała- od 11,6% w wieku 70-74 lat do 70,8% wśród 90-latków. Kruchość częściej rozpoznawano u starszych kobiet (17,4%) niż u starszych mężczyzn (13,8%). Pre-frail stwierdzono u 55,8% seniorów bez różnicy między płciami [38].

Zespół kruchości oceniano w Polsce również z wykorzystaniem wielowymiarowej skali Edmonton Frailty Scale [13]. Do badania włączono 382 pacjentów hospitalizowanych na oddziale szpitalnym, średni wiek chorych wynosił 71,9 lat. W przedstawionej analizie kruchość stwierdzono u 157 pacjentów (41,1%), a kolejnych 68 pacjentów (17,8%) uznano za podatnych, a zatem zagrożonych słabością. Wyróżniono czynniki negatywnie wpływające na nasilenie kruchości, były to: wiek >70 lat, cukrzyca i polifarmakoterapia. Z kolei czynnikami zmniejszającymi nasilenie słabości były wyższe wykształcenie i bycie w związku [13].

Częstość występowania podatności i kruchości była analizowana w wielu publikacjach, w których wykorzystano różnorodne skale [39–41]. Wpływ na uzyskane wyniki dotyczące rozpoznania kruchości miały czynniki takie jak: dobór uczestników badania (osoby mieszkający samodzielnie, mieszkańcy zakładu opieki długoterminowej) lub sytuacja kliniczna (badania prowadzone podczas hospitalizacji pacjentów, dotyczące pacjentów ambulatoryjnych lub prowadzone w warunkach domowych) [13,18].

Biorąc pod uwagę fakt, iż skala Edmonton uznana została jako wiarygodne narzędzie do rozpoznania kruchości w warunkach szpitalnych [42,43] do oceny kruchości w badaniach własnych wykorzystano również powyższą skalę.

3.4. Rola aktywności fizycznej w zespole kruchości

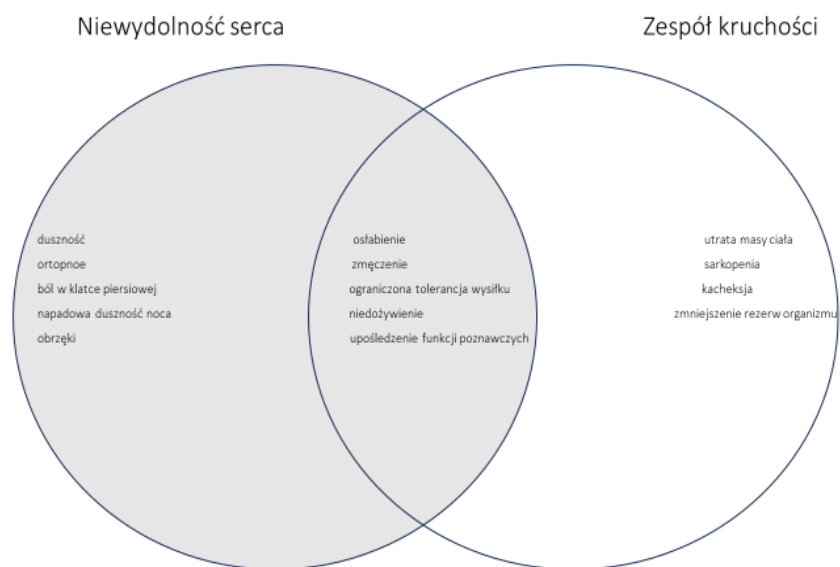
Interwencje obejmujące odpowiednio zaplanowaną aktywność fizyczną w wielu badaniach zostały przedstawione jako najbardziej skuteczne strategie działania w aspekcie leczenia jak i prewencji zespołu kruchości [44]. Zalecane formy aktywności uwzględniają ćwiczenia aerobowe oraz siłowe, uzupełnione o elementy ćwiczeń równoważnych oraz rozciągających. Oprócz poprawy stanu funkcjonalnego, fizjoterapia może przyczynić się do poprawy zdrowia psychicznego pacjenta, optymalnej aktywności społecznej oraz samodzielnego funkcjonowania. Ponadto zmniejsza ryzyko hospitalizacji i opieki w placówce długoterminowej a tym samym przyczynia się do poprawy jakości życia chorych [45,46].

Szczególne znaczenie fizjoterapia odgrywa u osób ze współistniejącymi chorobami przewlekłymi oraz zespołem kruchości. Terapia najczęściej obejmuje zorganizowaną i nadzorowaną formę zajęć ruchowych oraz dodatkowo zalecenie odpowiednich ćwiczeń możliwych do kontynuacji w warunkach domowych. Zgodnie z dostępną wiedzą ograniczenie aktywności przyczynia się do spadku siły i masy mięśniowej, pogorszenia tolerancji wysiłku, spowolnienia ruchowego, zaburzeń równowagi, oraz pogorszenia funkcji poznawczych czyli ujawnienia objawów powiązanych z zespołem kruchości [47].

Druga praca z cyklu publikacji pt. *Physical activity and patients with frailty syndrome* została poświęcona podsumowaniu aktualnej wiedzy i wytycznych na temat planowania optymalnego programu aktywności fizycznej dla tej grupy pacjentów[47]. W publikacji tej przedstawiono, że najważniejszym celem wdrożenia konkretnego postępowania zalecanego przez badaczy jest utrzymanie lub poprawa stanu fizycznego chorych.

3.5. Zespół kruchości w niewydolności serca

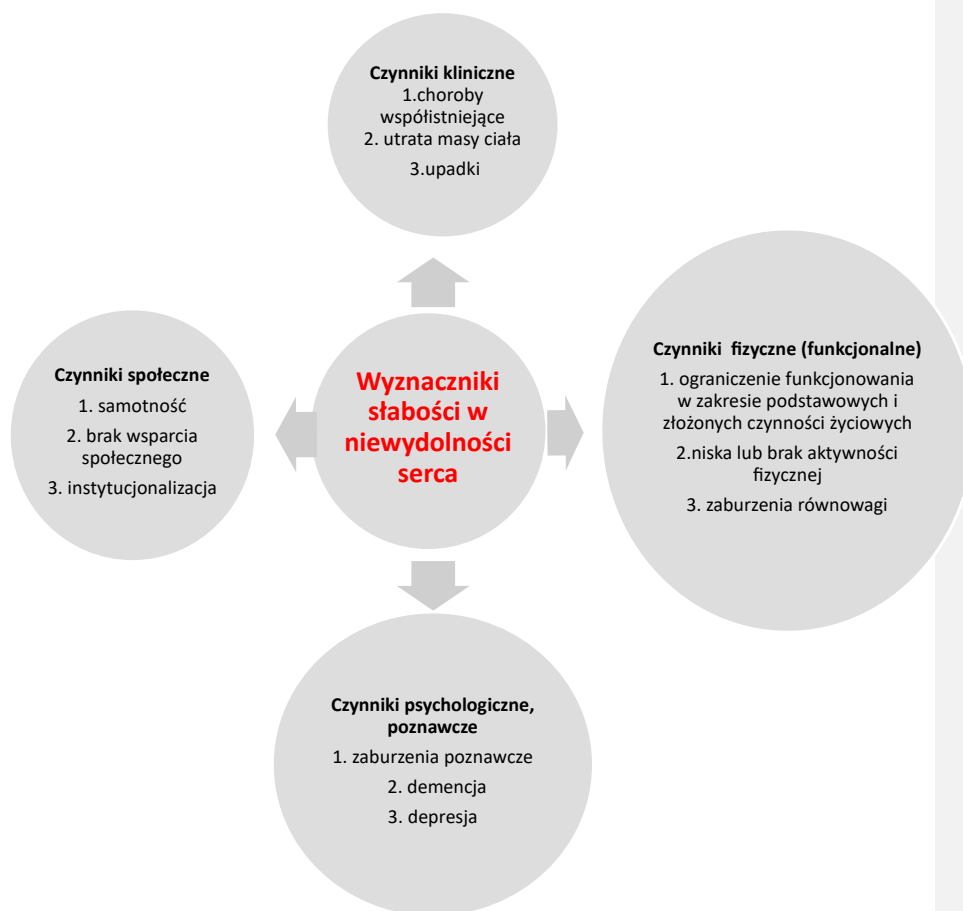
Problem występowania i znaczenia zespołu kruchości w niewydolności serca podejmowany jest w kolejnych aktualizacjach wytycznych Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego [14,26]. Według piśmiennictwa niewydolność serca jest chorobą silnie powiązaną z zespołem kruchości. Istotnym jest fakt, że pacjenci z zespołem kruchości jak również chorzy z niewydolnością serca mogą prezentować podobne objawy kliniczne, takie jak: zmęczenie, osłabienie, obniżona tolerancja wysiłku fizycznego, utrata masy mięśniowej, zaburzenia nastroju. Nakładanie się wspólnych symptomów może skutkować trudnością rozpoznania i pominięciem diagnozy kruchości u pacjentów z niewydolnością serca ale także występujące objawy kruchości mogą maskować wczesne objawy niewydolności serca. Występującą zależność pomiędzy objawami obu problemów przedstawiono na rycinie 3.



Rycina 3. Objawy niewydolności serca, zespołu kruchości i występujące wspólnie [48,49]

Zgodnie ze stanowiskiem Stowarzyszenia Niewydolności Serca Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego kruchość w tej grupie chorych definiowana jest jako „wielowymiarowy stan dynamiczny, niezależny od wieku, który czyni pacjenta z niewydolnością serca podatnym na działanie stresorów” [48]. Wystąpienie czynnika (stresora) wiąże się z nieproporcjonalną

reakcją i nadmiernym pogorszeniem stanu zdrowia, które zwiększa ryzyko dekompensacji i poważnych konsekwencji u chorego. Wskaźniki, które w zasadniczy sposób determinują kruchość w niewydolności serca zostały podzielone na cztery kategorie: kliniczną, funkcjonalną, psychologiczno-poznawczą oraz społeczną (Ryc. 4).



Rycina 4. Wskaźniki determinujące kruchość w niewydolności serca [50]

W dokumencie dotyczącym definicji, oceny, implikacji klinicznych i postępowania w przypadku osłabienia w kardiologii opublikowanym w 2022 roku zwraca się uwagę, że komponenty, które są istotne w ujawnieniu kruchości mogą być zmienne i zależeć m.in. od warunków klinicznych czy miejsca gdzie dokonuje się oceny [49]. Dla przykładu- komponenta socjalna lub pogorszenie funkcji poznawczych mogą być bardziej istotne u

pacjenta ocenianego podczas hospitalizacji. Natomiast w sytuacji oceny chorych podczas ambulatoryjnej wizyty w poradni kardiologicznej większe znaczenie mogą odgrywać czynniki i ograniczenia fizyczne lub współwystępowanie kilku chorób przewlekłych. Świadomość takiego zróżnicowania i wiedza na temat istotnych czynników wpływających na kruchości może stanowić podstawę do zaplanowania indywidualnego programu opieki a także planu i sposobu dalszego leczenia.

3.5.1. Epidemiologia zespołu kruchości w niewydolności serca

Dostępne badania epidemiologiczne wskazują, że kruchość występuje trzy razy częściej u osób z chorobami układu krążenia w porównaniu z populacją ogólną i dotyczy głównie takich schorzeń jak: choroba niedokrwienna serca, niewydolność serca oraz nadciśnienie tętnicze. Wśród nich najliczniejszą grupę stanowią pacjenci z niewydolnością serca, u których prawdopodobieństwo wystąpienia kruchości jest do sześciu razy większe. Zbadano również odwrotną zależność - osoby z zespołem kruchości, a nawet chorzy, którzy wykazują cechy podatności na osłabienie mają znacznie zwiększone ryzyko rozwoju choroby sercowo-naczyniowej w tym niewydolności serca [12,32]. Przykład mogą stanowić badania dotyczące grupy 1567 pacjentów poddanych obserwacji wynoszącej 4,4 lata. Wykazano, że stan pre- frail był istotnym predyktorem incydentu niewydolności serca w przyjętym okresie obserwacji oraz wiązał się również z 4- krotnie większym ryzykiem rozwinięcia zespołu kruchości. Dodatkowo spośród fizycznych domen stanu pre-frail najlepszym predyktorem okazała się niska prędkość chodu [50].

Częstość występowania zespołu słabości w znacznym stopniu zależy od zastosowanej metody i narzędzi oceny oraz charakterystyki badanej grupy. W dostępnym piśmiennictwie przedstawia się w granicach 25,4 -76% [51]. Przegląd systematyczny i metaanaliza przedstawiona przez Denfeld i wsp. w 2017 roku miała na celu podsumowanie badań dotyczących zespołu kruchości w niewydolności serca wykazała, że występowanie kruchości w niewydolności serca dotyczy 44,5 % pacjentów. Obecność syndromu jest niższa gdy w rozpoznaniu uwzględnia się wyłącznie czynniki fizyczne, a wyższa gdy skala obejmuje aspekt wielowymiarowy i odpowiednio wynosiła 42,9% przy zastosowaniu skal uwzględniających ograniczenia fizyczne, a 47,4 % w badaniach z zastosowaniem narzędzi oceniających dodatkowo czynnik psychologiczny i społeczny [12,52]. Przegląd i metaanaliza, która ukazała

się w 2020 roku wskazuje, że częstość występowania kruchości w niewydolności serca wynosi 40%, a 46% chorych zaliczyć można do grupy podatnych na rozwinięcie kruchości [53]. Na częstość występowania kruchości ma wpływ także rodzaj (typ) niewydolności serca- w większym stopniu dotyczy chorych z niewydolnością serca z zachowaną frakcją wyrzutową (HFpEF), a mniejszą grupę stanowią pacjenci z obniżoną frakcją wyrzutową (HFrEF) co badacze wiążą ze starszym wiekiem i większym obciążeniem chorobami współistniejącymi wśród osób z zachowaną frakcją wyrzutową [54]. Statystyki są zbliżone i niezależne od typu niewydolności serca w przypadku gdy badania dotyczą pacjentów hospitalizowanych i obejmują 56-76% chorych [54].

Wiele badań wykazało, że na częstość występowania kruchości wpływ ma wiek pacjentów objętych badaniem i dotyczy 3,2% chorych w wieku 65-70 lat i ponad 23% w wieku 90lat i starszych [55,56]. Istnieją jednak badania potwierdzające występowanie kruchości u młodszych pacjentów (< 60lat) z niewydolnością serca [57,58] oraz dane świadczące o występowaniu kruchości niezależnie od wieku [48,52].

Przytaczane w pracy badania Cardiovascular Health Study dotyczące chorób układu sercowo-naczyniowego wykazało, że kruchość najczęściej współlistnieje z niewydolnością serca. U blisko połowy ocenianych chorych rozpoznano zespół kruchości, ponadto występowanie było niezależne od wieku i klasyfikacji NYHA [52].

3.5.2. Ocena zespołu kruchości u chorych z niewydolnością serca

Do oceny zespołu kruchości w niewydolności serca stosowano dotychczas różnorodne narzędzia badawcze. Cechą wspólną, charakterystyczną dla wykorzystywanych skal jest fakt, iż obejmują one ocenę czynników i ograniczeń fizycznych. Stanowi to istotne zagadnienie z punktu widzenia fizjoterapeuty, który odpowiada za rozpoznanie deficytów fizycznych i planowanie procesu rehabilitacji. Należy podkreślić, że w grupie chorych z niewydolnością serca również zalecana jest właściwie dobrana fizjoterapia a zgodnie z obowiązującymi wytycznymi leczenia tej choroby stanowi klasę zaleceń IA[26]. Jak wspomniano wcześniej, w przypadku współistnienia zespołu słabości istnieją dodatkowe wskazania i korzyści z podjętej rehabilitacji [59]. Celem przeglądu systematycznego autorstwa McDonagh i wsp. było podsumowanie informacji dotyczących wykorzystywanych skal do pomiaru kruchości w tej grupie chorych [60].

Najczęściej wybierane dotychczas narzędzia bazowały na fenotypowej definicji kruchości i skupiały się tylko na ocenie ograniczeń fizycznych. Fenotypowa skala Fried obejmuje następujące elementy:

- niezamierzona utrata masy ciała (spadek wagi o więcej niż 5 kg w ciągu ostatnich dwunastu miesięcy)
- osłabienie określone na podstawie dynamometrycznego pomiaru siły uścisku dłoni, z uwzględnieniem wieku i wartości wskaźnika masy ciała badanego
- wyczerpanie (uczucie zmęczenia) oceniane za pomocą skali depresji (CES-D, ang. Center for Epidemiologic Studies Depression Scale)
- spowolnienie chodu określane na podstawie oceny szybkości przejścia dystansu 15 stóp (ok. 4,6 m) w teście „wstań i idź” przy uwzględnieniu płci i wzrostu badanego
- obniżenie poziomu aktywności fizycznej stwierdzone za pomocą skróconej wersji kwestionariusza Minnesota Leisure Time Activity Questionnaire (MLTAQ) [1].

Alternatywą do kryteriów Fried jest skala SHARE FI (ang. Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe Frailty Index), która uwzględnia następujące kryteria:

- utrata masy ciała weryfikowana przez określenie występowania problemów z utratą apetytu
- odczucie wyczerpania, które definiowane jest przy pozytywnej odpowiedzi na pytanie „ czy w ostatnim miesiącu miałeś zbyt mało energii, aby robić to co chciałeś?”
- trudności w chodzeniu określone na podstawie pytań dotyczących problemów z przemieszczeniem się na dystansie 100 m lub chodzeniem po schodach
- niska aktywność fizyczna opisana przez częstotliwość wykonywania czynności wymagających niskiego do umiarkowanego poziomu energii np. prace w ogródku, spacer.
- osłabienie określone przez pomiar siły uścisku dłoni [61].

Oprócz powyższych narzędzi stosowano w badaniach również pojedyncze elementy oceny fenotypowej np: pomiar siły uścisku dłoni lub spowolnienie chodu na dystansie 5m.

Kolejną skalę skupiającą się wyłącznie na ograniczeniach fizycznych jest Short Physical Performance Battery- (SPPB). Test ten polega na ocenie wykonania trzech konkretnych czynności w czasie:

umiejętności utrzymania równowagi w trzech określonych pozycjach,

sprawności chodu na dystansie 4m

ocenie pięciokrotnego wstania z krzesła bez pomocy kończyn górnych.

Każde wykonane zadanie punktowane jest w skali od 0 -4 a maksymalny sumaryczny wynik to 12 punktów. Rozpoznanie kruchości następuje gdy pacjent uzyska 5 lub więcej punktów podczas próby [54].

W dostępnych badaniach, które dotyczyły wielowymiarowej oceny słabości najczęściej wykorzystywano narzędzia Kompleksowej Oceny Geriatrycznej [60]. Obejmują one testy i skale kliniczne pozwalające na zebranie szczegółowych informacji odnośnie możliwości funkcjonalnych, potrzeb zdrowotnych, psychologicznych oraz socjalnych pacjenta. W dostępnych w publikacjach do oceny zespołu kruchości w niewydolności serca stosowano następujące narzędzia :

1. Skala Barthel, ADL, IADL, które umożliwiają dokonanie oceny stanu sprawności w zakresie podstawowych potrzeb życiowych oraz stopnia zależności od innych osób.
2. Skala OARS (ang. Older Americans Resource and Services) obejmuje ocenę funkcjonowania w pięciu dziedzinach: społecznej, ekonomicznej, zdrowia psychicznego, zdrowia fizycznego i zdolności do samoopieki w zakresie codziennych, instrumentalnych czynności
3. test Pfeiffera- ocena funkcji poznawczych, kwestionariusz Mini-Mental State Examination
4. geriatryczna skala depresji Yesavage

W badaniach własnych opisanych w pracach cyklu publikacji również wykorzystano testy oceny niezależności funkcjonalnej (ADL, IADL). Ponadto grupę badanych stanowiły osoby bez ograniczenia funkcji poznawczych (ocenionych na podstawie MMSE) oraz osoby, u których nie rozpoznano depresji na podstawie Geriatrycznej skali depresji wg Yesavage (GDS) [62,63].

W badaniach prowadzonych w Polsce i opublikowanych w 2018 roku dotyczących grupy chorych z niewydolnością serca wykorzystano wielowymiarową skalę Tilburg Frailty Indicator (TFI), która w ocenie uwzględnia zarówno czynniki fizyczne, psychiczne jak i społeczne [64]. Kwestionariusz składa się z dwóch części: pierwsza (A) pozwala uzyskać dane dotyczące: wieku, płci, stanu cywilnego, poziomu wykształcenia, miesięcznego dochodu a także występowania chorób przewlekłych, traumatycznych wydarzeń w ostatnim roku oraz subiektywnej oceny stylu życia pod kątem zdrowia. Część druga (B), obejmuje 15 pytań uwzględniających trzy wymiary kruchości. Domena fizyczna oceniana jest za pomocą ośmiu pytań dotyczących zdrowia fizycznego, tj. niezamierzonej utraty masy ciała, trudności w chodzeniu, problemów z równowagą, słuchem, wzrokiem, odczuciem braku siły w uścisku dłoni oraz fizycznym zmęczeniu. Ocena czynników fizycznych odbywa się na podstawie subiektywnej odpowiedzi na pytania. Kolejne elementy kwestionariusza dotyczą czynników psychologicznych: pytania związane ze zdolnościami poznawczymi, objawami depresji, lęku oraz radzeniem sobie. Ostatnia domena społeczna oceniana poprzez pytania dotyczące życia w samotności, stosunków społecznych i wsparcia społecznego. W jedenastu pytaniach możliwe są dwie kategorie odpowiedzi - „tak” lub „nie” w pozostałych czterech istnieją trzy możliwości wyboru odpowiedzi „tak”, „nie” lub „czasami”.

Sumarycznie wartość wskaźnika Tilburg mieści się w przedziale od 0 do 15 punktów, a zespół kruchości rozpoznaje się przy wartościach 5 punktów i powyżej [52]. Autorzy adaptacji skali do warunków polskich uznają wskaźnik Tilburg za przystępne proste narzędzie, które może być używane w codziennej praktyce klinicznej bez konieczności bezpośredniego kontaktu z osobą badaną [65].

Kolejne narzędzie to wykorzystana również w badaniach własnych Edmonton Frailty Scale. Jest to wielowymiarowa skala, w której ocenie podlega ogólny stan zdrowia, ograniczenia fizyczne, psychologiczne, poznawcze oraz socjalne [42,62]. Domena fizyczna zawiera pytania dotyczące niezależności funkcjonalnej -oparte na skali IADL oraz ocenę chodu i równowagi z wykorzystaniem testu „wstań i idź”. Ocena wydolność na podstawie wyniku testu „wstań i idź” umożliwia zaobserwowanie deficytów równowagi, siły i mobilności. Ponadto, obiektywnie zmierzony czas trwania testu pozwala wyodrębnić osoby narażone na ryzyko upadku. Uzyskane obserwacje i wyniki umożliwiają fizjoterapeucie zaplanowanie terapii szpitalnej i poszpitalnej dla pacjenta, a także pozwalają przekazać zalecenia dla osób

opiekujących się chorym by wpłynąć na codzienne ograniczenia funkcjonalne i tym samym poprawić komfort i jakość życia chorych. Mając na uwadze tak złożoną grupę kliniczną jaką są pacjenci z zespołem kruchości i niewydolnością serca postanowiono wykorzystać powyższą skalę w badaniach własnych. Zaletą skali Edmonton jest fakt, iż badanie niezależności i wydolności funkcjonalnej jest przystępne i możliwe do wykonania u pacjentów z ograniczoną tolerancją wysiłku do, których należą chorzy niewydolnością serca. Ponadto celem było wybranie skali, która zawiera obiektywną oceną ograniczeń fizycznych, opartą na konieczności wykonania przez badanego prostego testu.

Ograniczenia fizyczne ujęte w skali Edmonton oraz ich wpływ na występowanie zespołu kruchości u chorych z niewydolnością serca opisano w czwartej pracy wchodzącej w skład rozprawy pt. *Usefulness of the Multidimensional Edmonton Frail Scale to Assess Physical Limitations in Frailty Syndrome Among Patients with Reduced Ejection Fraction Related to Heart Failure* [63].

Zgodnie z zaleceniami Stowarzyszenia Niewydolności Serca Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego kruchość w niewydolności serca powinna być rozpoznawana w oparciu o wielowymiarowe, holistyczne podejście [48]. Podkreśla się, że jest to konieczne, ze względu na istniejące ryzyko nakładania się wspólnych objawów tj. zmęczenie, ograniczenie tolerancji wysiłku, zmniejszenie masy mięśniowej co może prowadzić do trudności w rozpoznaniu i zdiagnozowaniu kruchości w niewydolności serca. Szczególną grupę stanowią pacjenci z zaawansowaną niewydolnością serca, u których sama choroba serca ma negatywny wpływ na funkcjonowanie fizyczne i może przyczynić się do trudności w oszacowaniu zespołu kruchości [66]. Dodatkowo, ze względu na potrzebę przyjmowania i okresowej modyfikacji leków moczopędnych problem może stanowić zdefiniowanie parametru niezamierzonej utraty masy ciała, który jest oceniany jako istotny czynnik w koncepcji słabości fizycznej [48]. Praca Testy i wsp., w której dokonano porównania pomiędzy fizycznymi i wielowymiarowymi narzędziami kruchości potwierdza tendencję do zawyżania rozpoznania ciężkiej słabości przy zastosowaniu skali, która ogranicza się do koncepcji słabości fizycznej w stosunku do wyniku w skali wielowymiarowej. Jednocześnie przy wykorzystaniu skal jednowymiarowych następuje niedoszacowanie lekkiej słabości [67].

4. Cele rozprawy doktorskiej

Założonymi celami prezentowanej rozprawy doktorskiej było:

1. Przedstawienie złożoności problemu, jakim jest zespół kruchości.
2. Analiza aktualnych zaleceń dotyczących aktywności fizycznej jako głównego czynnika prewencji oraz postępowania w zespole kruchości.
3. Ocena występowania zespołu kruchości u chorych z niewydolnością serca w warunkach szpitalnych oraz wpływ kruchości na ponowne hospitalizacje w obserwacji do 12 miesięcy od rozpoczęcia badań.
4. Ocena ograniczeń fizycznych oraz ich zależność w rozpoznaniu stanu podatności i zespołu kruchości u chorych z niewydolnością serca.

Powyższe cele realizowano poprzez następujące pytania badawcze:

1. Czy wielowymiarowa skala Edmonton może stanowić przydatne narzędzie do oceny zespołu kruchości w grupie chorych z niewydolnością serca w warunkach szpitalnych?
2. Które z wybranych czynników determinują rozpoznanie podatności oraz kruchości w badanej grupie chorych?
3. Czy rozpoznanie kruchości lub stanu podatności wpływa na przebieg hospitalizacji oraz ponowne hospitalizacje badanych pacjentów w okresie po 6 i 12 miesiącach?
4. Czy uwzględnione w skali Edmonton czynniki fizyczne mają wpływ na rozpoznanie podatności oraz kruchości u chorych z niewydolnością serca?
5. Jakie ograniczenia fizyczne prezentuje wybrana grupa badanych oraz, które z nich występują w grupie pacjentów z podatnością na kruchość i z zespołem kruchości?

5. Materiał i metody

Badania, których wyniki przedstawiono w dwóch pracach oryginalnych w cyklu publikacji tj. „*Employing the Multivariate Edmonton Scale in the Assessment of Frailty Syndrome in Heart Failure*” oraz „*Usefulness of the Multidimensional Edmonton Frail Scale to Assess Physical Limitations in Frailty Syndrome Among Patients with Reduced Ejection Fraction Related to Heart Failure*” przeprowadzono w I Klinice Kardiologii Uniwersyteckiego Centrum Klinicznego w Gdańsku w latach 2016- 2020. Zostały one zaplanowane w ramach projektu badawczego, który miał na celu ocenę zespołu kruchości u hospitalizowanych pacjentów z niewydolnością serca oraz ocenę wpływu i rodzaju ograniczeń fizycznych związanych z kruchością w tej grupie chorych. Prace poglądowe z cyklu stanowią wprowadzenie oraz rozszerzenie podejmowanej tematyki w rozprawie.

5.1. Materiał

Celowym działaniem w zaplanowaniu i realizacji badań własnych, był brak grupy kontrolnej ponieważ założeniem tych badań nie była ocena skuteczności terapii. Decyzja o braku grupy kontrolnej podyktowana była określonym celem badawczym dotyczącym wykorzystania skali Edmonton wraz z jej składowymi jako narzędzia oceniającego występowanie podatności na kruchość oraz zespołu kruchości w tak zróżnicowanej klinicznie grupie pacjentów.

Obie prace oryginalne dotyczyły tej samej grupy badanych, którą stanowiło 106 pacjentów z podstawowym rozpoznaniem niewydolności serca z obniżoną frakcją wyrzutową lewej komory (LVEF < 40%). Do badania włączono pacjentów przyjmowanych do szpitala planowo oraz chorych z zaostrzeniem niewydolności serca. Ocena wszystkich pacjentów odbywała się dzień przed lub w dniu wypisu do domu. U pacjentów z zaostrzeniem zawsze po ustabilizowaniu stanu klinicznego. Decyzja o włączeniu chorego do badań była ostatecznie podejmowana przez lekarza kardiologa.

Grupę pacjentów planowych stanowiły osoby, których hospitalizacja związana była z procesem kwalifikacji do procedury przeszczepu serca lub modyfikacji leczenia w tym farmakoterapii.

Kryteriami włączenia badanych było:

- podstawowe rozpoznanie niewydolności serca
- frakcja wyrzutowa lewej komory < 40%

- wiek powyżej 18 lat
- zgoda na udział w badaniu

Kryteria wykluczenia z badania stanowiło:

- brak zgody pacjenta na udział w badaniu
- LVEF > 40%
- inne rozpoznanie znacznie obciążające rokowanie w ciągu roku (np. czynna choroba nowotworowa, ostry zespól wieńcowy, udar do 3 miesięcy, nadciśnienie płucne)
- rozpoznanie depresji w Geriatrycznej skali depresji (GDS- SF), tzn. uzyskanie 6 lub więcej punktów w tej skali [68].
- rozpoznanie zaburzeń poznawczych z otępieniem – ocena na podstawie kwestionariusza Mini-Mental State Examination (MMSE) jako punkt odcięcia przyjęto 23 punkty [69].

Średnia wieku uczestników wynosiła 62,6 lata \pm 9,7. Zdecydowanie przeważała liczba mężczyzn -89 badanych (84%) w stosunku do 17 kobiet (16%). W analizie etiologii wskazano chorobę wieńcową jako główną przyczynę HF, dotyczyła ona 70 osób (66% badanych). Tylko 6 pacjentów (5,7%) nie było obciążonych dodatkowymi chorobami współistniejącymi. Na początku hospitalizacji aż 59 osób z grupy badanej (55,6%) zakwalifikowano do klasy III lub III/IV według NYHA, natomiast przy wypisie do III klasy NYHA przypisano 18 pacjentów (17,3%), a 58 pacjentów (55,8%) przydzielono do klasy NYHA II. Powyższą sytuację tłumaczyć można poprawą stanu klinicznego pacjentów z zaostrzeniem choroby po zastosowanym leczeniu podczas hospitalizacji.

Szczegółową charakterystykę badanej grupy zebrano w tabelach 1 i 2.

Tabela 1. Charakterystyka badanej grupy- zmienne jakościowe

Zmienne jakościowe	Grupa badana (N=106) N (%)
Przyczyna hospitalizacji	
planowa	53 (50%)
zaostrzenie niewydolności serca	53 (50%)
Etiologia niewydolności serca	
wieńcowa	70 (66%)
nie wieńcowa	36 (34%)

Choroby współistniejące	
tak	100 (94,3%)
nie	6 (5,7%)
Cukrzyca	
tak	43 (40,6%)
nie	63 (59,4%)
Nadciśnienie tętnicze	
tak	78 (73,6%)
nie	28 (26,4%)
Przewlekła choroba nerek	
tak	30 (28,3%)
nie	76 (71,7%)
Niedoczynność tarczycy	
tak	12 (11,3%)
nie	94 (88,7%)
Nadczynność tarczycy	
tak	3 (2,8%)
nie	103 (97,2%)
Udar mózgu	
tak	13 (12,3%)
nie	93 (87,7%)
Przewlekła obturacyjna choroba płuc	
tak	17 (16%)
nie	89 (84%)
Miażdżyca tętnic kończyn dolnych	
tak	15 (14,2%)
nie	91 (85,8%)
Wszczepiony ICD	
tak	52 (49%)
nie	54 (51%)
Wszczepiony CRT-D	
tak	17(16%)
nie	89 (84%)
Powikłania	
tak	23 (21,7%)
nie	83 (78,3%)
NYHA_b- początek hospitalizacji	
II	42 (39,6%)
II/III	5 (4,7%)
III	47 (44,3%)
III/IV	12 (11,3%)

NYHA_e- koniec hospitalizacji	
II	58 (55,8%)
II/III	28 (26,9 %)
III	18 (17,3%)

Tabela 2. Charakterystyka badanej grupy- zmienne ilościowe

Zmienne ilościowe	Grupa badana (N=106) mediana (pierwszy kwartyl ; trzeci kwartyl)
Fracja wyrzutowa (%)	23 (20; 28,5)
Skala Edmonton	5 (3 ; 6)

5.2. Metody

Pierwsze badanie, rozpoczynające obserwację odbywało się podczas hospitalizacji pacjentów i przeprowadzone było dzień przed wypisem lub w dniu zakończenia pobytu w szpitalu. U każdego chorego wykorzystano następujące metody badawcze:

1. wywiad (zebrano dane demograficzne, socjodemograficzne i kliniczne, tj. klasę czynnościową New York Heart Association (NYHA), etiologię niewydolności serca, odnotowano obecność chorób współistniejących, przyczynę hospitalizacji i jej przebieg pod kątem ewentualnych powikłań). Sprawdzono również na podstawie dokumentacji medycznej i informacji uzyskanych od pacjenta czy nastąpiła poprawa stanu pacjenta w trakcie pobytu pacjenta w szpitalu według klasyfikacji NYHA [załącznik 1].
2. zweryfikowano informację dotyczącą powikłań związanych z hospitalizacją z kartą wypisową chorego. Odnotowano następujące powikłania: wystąpienie infekcji, krwawienia, urazu oraz wszystkich innych zdarzeń łącznie [załącznik 1]
3. informacje odnośnie chorób współistniejących zweryfikowano na podstawie aktualnej dokumentacji medycznej.
4. informację o frakcji wyrzutowej (EF) uzyskano z badania echokardiograficznego
5. ocena występowania objawów depresji za pomocą Geriatrycznej skali depresji wg Yesavage- GDS- SF ((Geriatric Depression Scale- short form)- [załącznik 2].

6. ocena stanu psychicznego z wykorzystaniem kwestionariusza Krótkiej Skali Oceny Stanu Psychicznego MMSE (Mini-Mental State Examination)- [załącznik 3].
7. kwestionariusz Edmonton Frailty Scale- ocena występowania zespołu kruchości- [załącznik 4].

W następnym etapie tj. **badaniu drugim** po 6 miesiącach i **badaniu trzecim** po 12 miesiącach przeprowadzono rozmowę telefoniczną podczas, której odnotowywano następujące dane:

1. uzyskano informację odnośnie przeżycia
2. liczby i powody hospitalizacji w okresie pomiędzy badaniem pierwszym a drugim oraz drugim a trzecim. W pytaniu dotyczącym liczby hospitalizacji uwzględniono oddzielnie pobyty planowe oraz z powodu pogorszenia stanu zdrowia. Odnotowano przyczynę przyjęcia do szpitala: hospitalizacja z powodu obciążeń kardiologicznych lub inna przyczyna nie związana bezpośrednio z obciążeniem kardiologicznym.

W niniejszej rozprawie przedstawiono tylko te metody i dane, które zostały wykorzystane w prezentowanych pracach dotyczących opisanego cyklu publikacji.

5.2.1. Geriatryczna skala depresji wg Yesavage

Skala utworzona została jako narzędzie przesiewowe do oceny występowania symptomów depresji [70]. Do badania została wykorzystana wersja 15 punktowa (GDS-SF). Pacjent proszony był o ocenę swojego samopoczucia w ciągu ostatnich dwóch tygodni w odniesieniu do 15 stwierdzeń opisujących podstawowe objawy depresji. W kwestionariuszu możliwy jest wybór jednej z dwóch odpowiedzi „tak„ lub „nie”. Odpowiedziom diagnostycznym przypisywany jest 1 punkt, niediagnostycznym – 0 pkt. Punktacja dla skali GDS-SF przedstawia się następująco: 0–5 punktów – brak depresji; 6–15 punktów – depresja. Skala wypełniana była jednorazowo, samodzielnie przez pacjenta lub na wyraźną prośbę chorego autorka rozprawy czytała pytania a pacjent udzielał odpowiedzi. W sytuacji, gdy uzyskany wynik wynosił 6 lub więcej punktów, informację przekazywano personelowi medycznemu szpitala a pacjent nie brał dalszego udziału w badaniach.

5.2.2. Kwestionariusz MMSE Mini-Mental State Examination

Mini Mental State Examination (MMSE) inaczej skala oceny stanu psychicznego, została opracowana przez M. Folstein i in.[71]. Jest szeroko stosowanym testem przesiewowym w ocenie otępienia. Obszary poddawane ocenie to: orientacja w czasie i w przestrzeni, zapamiętywanie, skupienie, utrzymanie uwagi i liczenie, przypominanie sobie (odtworzenie wcześniej zapamiętanych słów), nazywanie przedmiotów, powtarzanie ze słuchu, rozumienie, czytanie, pisanie i rysowanie [72]. Możliwa do uzyskania liczba punktów mieści się w zakresie od 0 do 30 a każde zadanie oceniane jest jako 0 lub 1 punkt. Szczegółowa interpretacja punktowa, którą również wykorzystano w badaniach własnych przedstawia się następująco:

30–27 punktów – wynik prawidłowy

26–24 punktów – zaburzenie poznawcze bez otępienia

23–19 punktów – otępienie lekkiego stopnia

18–11 punktów – otępienie średniego stopnia

10–0 punktów – otępienie głębokie [38].

Powyższy kwestionariusz wypełniała autorka rozprawy, na podstawie uzyskanych od badanego odpowiedzi. Wyjątek stanowiły polecenia, gdzie konieczne było samodzielne wykonanie zadania, które uczestnicy wypełniali po udzieleniu instrukcji przez badającego. Test przeprowadzany był na początku kwalifikacji do badania pierwszego by potwierdzić przyjęte założenie dotyczące wykluczenia z grupy badawczej osób z rozpoznaniem otępieniem (wynik ≤ 23 punkty). Badanie przeprowadzono jednorazowo.

5.2.3. Skala Edmonton Frailty

Edmonton Frailty Scale (EFS) została opracowana przez D. Rolfsa i in. z University of Alberta w Edmonton w 2006 r. w Kanadzie [42]. Oryginalna wersja kwestionariusza zawiera 11 pozycji: dwa zadania praktyczne i dziewięć pytań zamkniętych. Użyto własnego tłumaczenia skali, konsultowanego i potwierdzonego przez native speakera. Wewnętrzną spójność polskiej wersji kwestionariusza EFS zmierzono w grupie 382 hospitalizowanych pacjentów w wieku powyżej 65. roku życia [13]. Współczynnik alfa Cronbacha dla całej skali wyniósł 0,709 [13]. Zadania praktyczne to: „test rysowania zegara” służący ocenie zaburzeń

poznawczych oraz test „wstań i idź” do określenia wydolności funkcjonalnej. Podczas „testu rysowania zegara” pacjent proszony jest o wykonanie następujących czynności: pierwszej polegającej na wpisaniu w pustą tarczę zegara liczb oznaczających wszystkie kolejne godziny i drugiej, narysowanie wskazówek zegara pokazujących godzinę „dziesięć po jedenastej”. Zadanie, które ma określić wydolność funkcjonalną służy również ocenie równowagi, mobilności i ryzyka upadku. Podczas testu „wstań i idź” liczony jest czas potrzebny do wykonania czynności: wstania z pozycji siedzącej, pokonania dystansu 3 metrów i następnie powrotu do punktu wyjścia, ponownie siadając. Pozostałe zagadnienia kwestionariusza mają formę pytań zamkniętych i dotyczą: ogólnego stanu zdrowia, samodzielności funkcjonalnej, wsparcia społecznego, stosowanych leków, odżywiania, nastroju i określenia ewentualnych problemów trzymaniem moczu. W pytaniach dotyczących ogólnego stanu zdrowia, liczby hospitalizacji, wsparcia społecznego niezależności funkcjonalnej i zadaniach praktycznych możliwe jest przyznanie od 0 do 2 punktów. Zero oznacza najlepsze wyniki, 1 łagodne upośledzenie, a 2 znaczące upośledzenie. W pozostałych pytaniach skali dotyczących stosowanych leków, stanu odżywiania, nastroju oraz problemów z trzymaniem moczu przyznawane jest 0 lub 1 punkt, a możliwe warianty odpowiedzi to tak/ nie. Maksymalna możliwa do uzyskania liczba punktów z poszczególnych składowych kwestionariusza to 17.

W zależności od liczby uzyskanych punktów, w piśmiennictwie podawany jest następujący podział występowania lub nasilenia kruchości:

- 0–4 punkty — brak słabości
- 5–6 punktów– szczególnie wrażliwe osoby predysponowane do prezentowania słabości
- 7–8 punktów — łagodna słabość
- 9–10 punktów — umiarkowana słabość
- 11 punktów lub więcej — poważna słabość.

W pracach własnych ze względu na liczebność grupy oraz przejrzystość prezentowanych wyników wyszczególniono trzy grupy chorych w zależności od liczby punktów uzyskanych w skali Edmonton:

- 0–4 punkty — brak słabości
- 5–6 punktów– szczególnie wrażliwe osoby predysponowane do prezentowania słabości (podatny)

- 7 i więcej – zespół słabości.

5.3. Metody statystyczne

1. Analizę statystyczną przeprowadzono po zakończonych wszystkich badaniach, z wykorzystaniem funkcji i procedur pakietu R [73–77].
 - Dla zmiennych ilościowych obliczono podstawowe statystyki, tj. średnią i odchylenie standardowe (gdy zbiór danych pochodził z populacji o rozkładzie normalnym) lub medianę oraz pierwszy i trzeci kwartył (dla zbiorów, dla których wynik testu Shapiro-Wilka był istotny statystycznie).
 - Różnice między wybranymi dwiema grupami zmiennych ilościowych zbadano za pomocą testu t-studenta lub testu Wilcoxona.
 - Wybór określonego testu zależał od istotności lub braku istotności statystycznej testu Shapiro-Wilka przeprowadzonego dla badanych próbek. W przypadku testu t-studenta analizę uzupełniano o sprawdzenie jednorodności wariancji testowanych prób.
 - W przypadku większej liczby grup zastosowano nieparametryczny test Kruskala-Wallisa.
 - W przypadku zmiennych jakościowych podstawową informacją, którą wyznaczono, była częstość występowania w zebranych materiale badawczym.
 - Test Fishera użyto do zbadania niezależności między dwiema zmiennymi typu jakościowego.
 - Stworzono również kilka modeli jedno i wieloczynnikowych regresji porządkowej wyznaczając wartości współczynników dopasowania tych modeli oraz określając czy wyznaczone wartości są czy nie są istotne statystycznie.
 - Dla wszystkich wyżej wymienionych testów statystycznych przyjęto poziom istotności $\alpha = 0,05$.

6. Podsumowanie najważniejszych wyników opublikowanych prac zawartych w cyklu

Publikacja nr 1

“Criteria for Diagnosis and Evaluation of Frailty Syndrome”

Karolina Studzińska, Rafał Studnicki, Tomasz Adamczewski, Rita Hansdorfer-Korzon;

Pierwsza praca z cyklu publikacji stanowi wprowadzenie do zagadnień związanych z zespołem kruchości w oparciu o przegląd aktualnego piśmiennictwa [18]. Ze względu na fakt, iż nie można przedstawić ścisłej i jednoznacznej definicji oraz kryteriów rozpoznania syndromu, celem artykułu było przedstawienie złożoności problemu, jakim jest kruchość. Wyróżnia się dwie koncepcje dotyczące zespołu kruchości. Pierwsza z nich, słabości w ujęciu ograniczeń fizycznych tzw. model fenotypowy oraz druga, słabości w kontekście wielowymiarowym tzw. model akumulacji deficytów. Autorzy dostępnych publikacji zajmujący się zagadnieniem kruchości zwracają uwagę na fakt, że rozpoznanie zespołu kruchości może być bardzo trudne [78]. Powszechnym problemem, który ma znaczenie w tej sytuacji jest postrzeganie kruchości jako synonimu niepełnosprawności lub wielochorobowości [1]. Podobieństwo tych definicji może utrudnić rozpoznanie kruchości dlatego konieczne jest oddzielenie tych pojęć. Niepełnosprawność mierzona pod kątem ograniczenia w wykonywaniu codziennych czynności życiowych charakteryzuje stabilny stan funkcjonalny w odróżnieniu do słabości gdzie często nieznaczny czynnik powoduje załamanie homeostazy i nagłe pogorszenie funkcjonowania [79]. Wielochorobowość definiowana jest jako równoczesna obecność dwóch lub więcej chorób przewlekłych, które wynikają z uszkodzenia systemów fizjologicznych, zespół słabości natomiast określony jest jako stan osłabienia systemów fizjologicznych [1,79]. Przedstawione wyżej pojęcia wiążą się z występowaniem niekorzystnych skutków zdrowotnych, ale jednak nie wszystkie osoby niepełnosprawne lub osoby mające co najmniej dwie choroby przewlekłe prezentują objawy zespołu kruchości. W przytaczanych badaniach L.Fried u ponad 26% osób, które spełniały kryteria zespołu słabości nie stwierdzono występowania chorób przewlekłych oraz niepełnosprawności [1].

Pewne podobieństwo w pojęciu zespołu kruchości odgrywa również postępujący proces starzenia. W publikacjach podkreśla się znaczenie wieku jako istotnego czynnika ryzyka podatności oraz słabości, ponieważ zmniejszenie rezerw fizjologicznych występuje naturalnie

w procesie starzenia. Jednak autorzy licznych publikacji podkreślają, że rozpoznanie syndromu nie dotyczy wszystkich osób starszych a kruchość związana jest z przyspieszonym i nadmiernym spadkiem rezerw fizjologicznych jako konsekwencja zadziałania czynnika stresogennego [1,18,80]. Wiadomo również, że wiele osób osiąga bardzo zaawansowany wiek nie ujawniając objawów osłabienia oraz występowanie kruchości potwierdza się także u bardzo młodych osób. W badaniach Kehlera kruchość dotyczyła ok.2-5% badanych w wieku 18-34 lata oraz 4,3-5,3 % osób w wieku 35-49 lat [81]. W związku z powyższym wiedza na temat czynników ryzyka, które predysponują do rozwoju słabości jest bardzo istotna, aby możliwie jak najwcześniej mogły zostać wdrożone interwencje profilaktyczne, które pozwolą zapobiec wystąpieniu kruchości. Odpowiednio zaplanowana aktywność fizyczna jest również bardzo ważną formą profilaktyki zespołu kruchości.

Istotny wpływ na rozpoznanie i ocenę zespołu kruchości ma rodzaj skali wykorzystywanej w danym badaniu. Przykłady różnorodnych skal zostały również przedstawione w pracy nr 1 cyklu. Według McDonagh dostępnych jest ponad 60 narzędzi do oceny słabości [66]. Tak szeroki zakres instrumentów powoduje trudności w prowadzeniu badań klinicznych oraz porównywaniu otrzymywanych wyników [16]. Wybór odpowiedniego narzędzia do oceny uzależniony jest od wielu czynników, znaczenie ma na przykład: grupa poddawana ocenie, miejsce badania, występujące schorzenia, ograniczenia czasowe czy możliwości wykorzystania dodatkowego sprzętu.

Publikacja nr 2

"Physical activity and patients with frailty syndrome"

Karolina Studzińska, Rafał Studnicki, Rita Hansdorfer-Korzon

Zespół kruchości w przeciwieństwie do postępującego stale procesu starzenia jest syndromem dynamicznym i może być przynajmniej w pewnym zakresie odwracalnym. By zapobiec postępowi osłabienia ważne jest wczesne wykrycie objawów predysponujących do ujawnienia kruchości lub już występującego zespołu kruchości. Wraz z postępem osłabienia interwencje mające na celu złagodzenie, opanowanie lub odwrócenie kruchości stają się coraz trudniejsze do wdrożenia ze względu na zaawansowanie i narastanie zmian [80]. Ponadto w sytuacji, gdy nie zostaną podjęte odpowiednie kroki na wczesnym etapie to dalszy postęp

słabości może doprowadzić do pogorszenia sprawności chorego następnie ograniczenia jego samodzielności, ostatecznie prowadząc do niepełnosprawności. Inne powikłania, które są konsekwencją słabości to: większe ryzyko upadków, złamań, powtarzające się, długotrwałe hospitalizacje oraz konieczność opieki instytucjonalnej, a także przedwczesna śmierć. Uwzględnienia wymaga fakt, iż słabość ma charakter dynamiczny co jest związane z tym, że poziom jej nasilenia może ulec zmianie. Różnorodne sytuacje stresowe (np. nagła hospitalizacja) przyczynią się do pogorszenia objawów zespołu kruchości. Zastosowanie natomiast konkretnych interwencji może spowodować poprawę stanu pacjenta i w konsekwencji potrzebę modyfikacji podejmowanej opieki.

Do najważniejszych interwencji, które odgrywają istotną rolę w zapobieganiu i leczeniu zespołu kruchości należy optymalnie zaplanowana aktywność fizyczna dlatego też celem kolejnej pracy było podsumowanie aktualnej wiedzy i wytycznych na temat planowania odpowiedniego programu aktywności fizycznej dla tej grupy pacjentów. Aktualne wytyczne dotyczące identyfikacji i leczenia kruchości oraz autorzy licznych publikacji zajmujący się tym problemem jednogłośnie potwierdzają, że regularna aktywność fizyczna ma korzystny wpływ na czynniki, które korelują z wystąpieniem kruchości [4,15,82]. Konsekwencją zwiększenia sprawności fizycznej jest spadek cytokin prozapalnych, zwiększenie anabolizmu i syntezy włókien mięśniowych- czynników istotnych w patofizjologii zespołu kruchości [83]. Zbyt mała aktywność fizyczna lub jej brak prowadzi do zmniejszenia masy mięśni oraz jej siły jednego z głównych problemów kruchości czyli sarkopenii.

Według Aguirre i wsp. [45] odpowiednio zaplanowane ćwiczenia mogą przyczynić się do poprawy równowagi i koordynacji, zwiększyć szybkość chodzenia, wytrzymałość krążeniowo- oddechową, siłę mięśni i zakresy ruchów. Ponadto pozytywnie oddziałują na stan psychiczny- zapobiegają wystąpieniu depresji i sprzyjają zdrowiu poznawczemu [45,47]. Skuteczność ćwiczeń jest szczególnie znaczna w sytuacji wczesnego ich wdrożenia u pacjentów, jako najskuteczniejsza forma profilaktyki przed rozwojem kruchości. Program szczególnie zalecany zawiera następujące formy aktywności: trening wytrzymałościowy, oporowy oraz ćwiczenia równoważne, koordynacyjne i rozciągające. Każda z tych form poprawia odmienne aspekty funkcjonowania fizycznego, dlatego wskazane jest ich łączenie jako interwencję wieloskładnikową w zależności od indywidualnych potrzeb i problemów pacjenta [84]. Wszystkie powyższe rodzaje aktywności wzajemnie się uzupełniają oraz

sprzyjają większemu wzrostowi niezależności chorych i zdolności do wykonywania codziennych czynności. Istotny wpływ na planowaną rehabilitację ma: stopień kruchości, wiek oraz ograniczenie wynikające ze współistnienia chorób przewlekłych. Parametry takie jak rodzaj, intensywność, częstotliwość oraz czas prowadzonych ćwiczeń powinny zostać dobrane indywidualnie i potraktowane jak lek, który będzie wymagał modyfikacji w miarę trwania i postępu terapii [47].

Wytyczne dotyczące leczenia niewydolności serca również podkreślają istotną rolę rehabilitacji jako czynnika, który prowadzi do poprawy wydolności fizycznej i jakości życia chorych oraz stanowi czynnik zmniejszający ryzyko hospitalizacji z powodu niewydolności serca. Zgodnie z zaleceniem nadzorowana forma rehabilitacji jest wskazana dla pacjentów z zespołem kruchości, nasilonej HF oraz chorobami współistniejącymi. Według autorki niniejszej rozprawy istnieje zatem potrzeba oceny ograniczeń fizycznych pacjentów w skali Edmonton oraz ich wpływu na rozpoznanie grupy pre-frail i frail, szczególnie u chorych z niewydolnością serca. Analiza poszczególnych ograniczeń fizycznych w tej grupie pacjentów może stanowić bazę do ustalenia indywidualnych problemów chorych oraz do planowania odpowiedniej aktywności fizycznej. Ponadto na podstawie uzyskanych podczas oceny informacji możliwie jest przekazanie pacjentom oraz rodzinie wskazówek, które miałyby na celu utrzymanie lub poprawę codziennego funkcjonowania chorych.

Publikacja nr 3

“Employing the Multivariate Edmonton Scale in the Assessment of Frailty Syndrome in Heart Failure”

Karolina Studzińska, Piotr Wąż, Anna Frankiewicz, Iwona Stopczyńska, Rafał Studnicki, Rita Hansdorfer-Korzon

W literaturze przedmiotu przedstawiono wiele badań dotyczących występowania syndromu kruchości, w których do jego rozpoznania wykorzystano różnorodne narzędzia pomiarowe. W przeglądzie systematycznym Collard opublikowanym w 2012 roku podsumowano, że najczęściej stosowanym kryterium w badaniach jest fenotyp kruchości według Fried [85]. W kolejnym przeglądzie systematycznym dotyczącym kruchości w niewydolności serca również potwierdzono, że kryteria Fried są bardzo częstym narzędziem wykorzystywanym do rozpoznania kruchości w tej grupie chorych [86]. Autorka rozprawy zdecydowała się

natomiast na wykorzystanie do badań własnych odmiennego narzędzia, wielowymiarowej skali Edmonton Frailty Scale (EFS). Celem badania, którego wyniki zaprezentowano w niniejszej publikacji była ocena przydatności powyższej skali do oceny występowania zespołu słabości u chorych z niewydolnością serca w warunkach szpitalnych. Ponadto analizowano wpływ zespołu kruchości na przebieg niewydolności serca i ponowne hospitalizacje w obserwacji do 12 miesięcy. Skala ta, jak wspomniano w rozdziale dotyczącym metod, obejmuje ocenę wielu czynników, które są uznawane za istotne w kruchości. Poza tym jako zaletę należy wskazać fakt, że do jej użycia nie potrzeba dodatkowego sprzętu (np. koniecznego w ocenie fenotypowej dynamometru). Dobór chorych poddanych procedurom badawczym podyktowany był chęcią ograniczenia badania kruchości konkretnie do chorych z obniżoną frakcją wyrzutową ($EF < 40\%$). Założeniem projektu było objęcie badaniem wszystkich chorych hospitalizowanych w I Klinice Kardiologii Uniwersyteckiego Centrum Klinicznego przyjmowanych na planową hospitalizację oraz pacjentów z zaostrzeniem niewydolności serca. Badania zawsze dotyczyły pacjentów w stanie stabilnym, wyrównanym i odbywały się przed wypisem ze szpitala. Celowym i ciekawym założeniem z punktu widzenia autorki niniejszej rozprawy był brak ograniczenia wieku chorych jako warunek włączenia do grupy.

Badania prowadzono w ramach dużego projektu badawczego autora zatytułowanego „Wpływ zespołu słabości na przebieg kliniczny niewydolności serca”, który uzyskał akceptację Niezależnej Komisji Bioetycznej do Spraw Badań Naukowych przy Gdańskim Uniwersytecie Medycznym (nr NKBBN/540/2015). Wszyscy pacjenci podpisali pisemną zgodę na udział w badaniu.

Uwzględnione kryteria wyłączenia opisano w rozdziale materiał i metody niniejszej pracy.

Pierwszym etapem rozpoczętych badań było wyodrębnienie z całej puli zakwalifikowanych do badania pacjentów, trzech grup na podstawie uzyskanej liczby punktów w skali Edmonton: osób bez zespołu słabości, predysponujących do ujawnienia słabości i z zespołem słabości. Podział grup przedstawiał się następująco:

- grupa bez zespołu słabości - 46 chorych (43,4%)
- grupa predysponujących do ujawnienia słabości- podatny - 47 chorych (44,3%)
- grupa z zespołem słabości - 13 chorych (12,3%)

W tabeli 3 zebrano dane dotyczące podziału grupy badanej odpowiednio po 6 i 12 miesiącach od rozpoczęcia badań.

Tabela 3. Podział grupy badanej po 6 i 12 miesiącach

Dane po 6 miesiącach grupy Edmonton	Grupa badana (N=94) N (%)
bez zespołu słabości	44 chorych (46,8%)
predysponujących do ujawnienia słabości- podatny	40 chorych (42,6%)
z zespołem słabości	10 chorych (10,6%)
Dane po 12 miesiącach grupy Edmonton	Grupa badana (N=87) N (%)
bez zespołu słabości	43 chorych (49,4%)
predysponujących do ujawnienia słabości- podatny	36 chorych (41,4%)
z zespołem słabości	8 chorych (9,2%)

Podczas badań zebrano takie dane jak: płeć, wiek, przyczyna przyjęcia do szpitala, etiologia niewydolności serca, NYHA (na początku i końcu hospitalizacji), występowanie chorób współistniejących, powikłania podczas pobytu w szpitalu (Tab. 1 i 2). Analizę zmiennych wiek, NYHA, występowanie chorób współistniejących, powikłania podczas pobytu w szpitalu zgodnie z założeniami badań analizowano w zależności od wyniku uzyskanego w skali Edmonton. Charakterystykę badanej grupy ze względu na wynik w skali Edmonton przedstawiono w tabeli 4 i 5.

Tabela 4. Charakterystyki zmiennych jakościowych z podziałem na grupy Edmonton

Zmienna jakościowa	grupy Edmonton			p-value dla testu Fishera
	brak słabości	podatny	słabość	
Płeć				0,10102
kobiety	4 42	9 38	4 9	

mężczyźni				
Przyczyna przyjęcia planowe	23	25	5	0,68514
zaostrenie	23	22	8	
Etiologia niewydolności wieńcowa	29	35	6	0,13773
nie wieńcowa	17	12	7	
Choroby współistniejące				
tak	41	46	13	0,17765
nie	5	1	0	
Cukrzyca				
tak	19	20	4	0,78967
nie	27	27	9	
Nadciśnienie tętnicze				
tak	30	37	11	0,25308
nie	16	10	2	
Przewlekła choroba nerek				
tak	4	18	8	0,00006
nie	42	29	5	
Niedoczynność tarczycy				
tak	3	9	0	0,09470
nie	43	38	13	
Nadczynność tarczycy				
tak	0	3	0	0,34441
nie	46	44	13	
Udar mózgu				
tak	5	6	2	0,91784
nie	41	41	11	
POCHP				
tak	7	8	2	1
nie	39	39	11	
Miażdżyca tętnic kkd				
tak	3	10	2	0,09850
nie	43	37	11	

Tabela 5. Charakterystyki zmiennych ilościowych z podziałem na grupy Edmonton

Zmienna ilościowa mediana(min;max) lub średnia ± odchylenie standardowe	grupy Edmonton			p-value dla testu Kruskala- Wallisa
	brak słabości	podatny	słabość	
Wiek (lata)	60,5 (40;77)	64 (43;87)	63 (49;92)	0,0323
EF(%)	20 (13,35)	24,3±6,6	24,7±7,5	0,1753
Okres hospitalizacji(dni)	12 (2,47)	10 (3;57)	18,1 ±9,1	0,1126

Badanie zależności pomiędzy klasyfikacją NYHA na początku hospitalizacji a grupami Edmonton wykazało, że ponad połowa pacjentów, u których nie rozpoznano objawów kruchości w momencie przyjęcia do szpitala, należała do klasy NYHA II (24 osoby) oraz NYHA II/III (3 osoby), natomiast pacjenci z rozpoznaniem podatności oraz słabości to pacjenci wykazujący co najmniej znaczne ograniczenie tolerancji wysiłku, zakwalifikowani do klasy NYHA III lub NYHA III/IV (Tab. 6).

Tabela 6. Rozkład częstości poszczególnych klas NYHA (początek hospitalizacji) względem wyodrębnionych grup Edmonton

NYHA_początek hospitalizacji	grupy Edmonton			p-value dla testu Fishera
	brak słabości	podatny	słabość	
II	24	17	1	0,00037
II/III	3	2	0	
III	11	27	9	

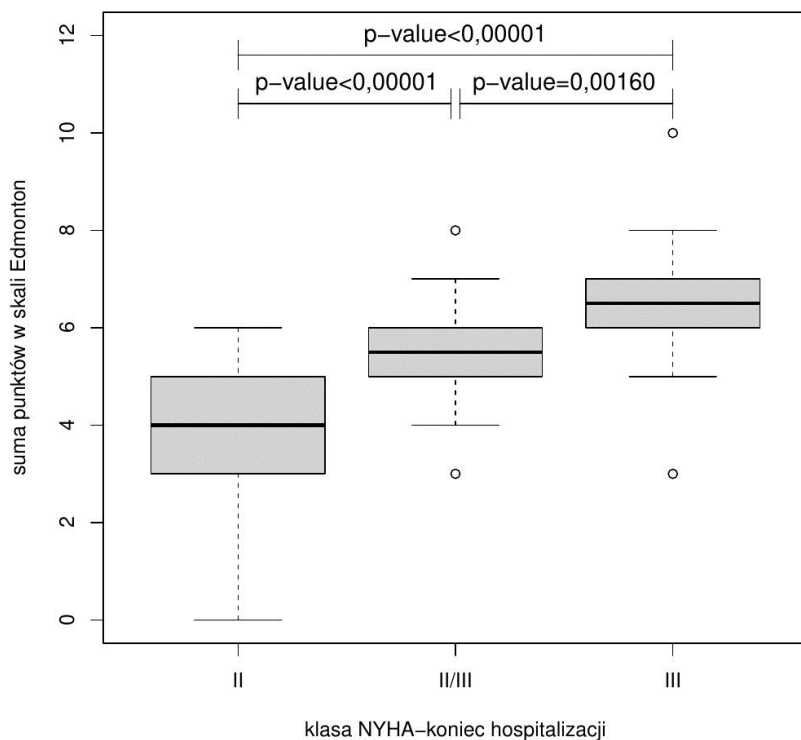
III/IV	8	1	3	
--------	---	---	---	--

W ocenie danych zebranych pod koniec hospitalizacji dotyczących klasyfikacji NYHA uzyskano istotną statystycznie różnicę między klasyfikacją NYHA (koniec hospitalizacji) a grupami Edmonton -tabela 7. Najwięcej chorych, u których nie rozpoznano słabości zakwalifikowano do klasy NYHA II (39 osób) natomiast chorzy z rozpoznaną słabością należą głównie do klasy NYHA III (9 osób). Oznacza to, że 75% pacjentów z zespołem kruchości wykazuje znaczenie ograniczenie aktywności fizycznej, a objawy choroby utrudniają wykonywanie podstawowych czynności życiowych.

Tabela 7. Rozkład częstości poszczególnych klas NYHA (koniec hospitalizacji) względem wyodrębnionych grup Edmonton

NYHA_koniec hospitalizacji	grupy Edmonton			p-value dla testu Fishera
	brak słabości	podatny	słabość	
II	39	19	0	<0,00001
II/III	6	19	3	
III	1	8	9	

Następnie stosując test Kruskala-Wallisa wykazano różnice między klasyfikacją NYHA (ocena na końcu hospitalizacji) a sumą punktów zanotowaną w skali Edmonton. Wynik był istotny statystycznie -wartość p -value < 0,00001. Wraz ze wzrostem nasilenia niewydolności serca wyrażonej w klasyfikacji NYHA wzrasta również liczba punktów uzyskanych w skali Edmonton. (Ryc. 5).



Rycina 5. Wykres rozkładu wartości sumy punktów w skali Edmonton względem klasyfikacji NYHA (koniec hospitalizacji) oraz p-value testu post-hoc badającego różnice między grupami

Dalsza część badania związana była z analizą powikłań, które wystąpiły podczas pierwszej hospitalizacji, rozpoczynającej okres obserwacji. Uwzględniono występowanie: infekcji, krwawienia, urazu lub wszystkich innych zdarzeń łącznie. Zgodnie z zebranymi danymi powikłania podczas hospitalizacji dotyczyły 21,7%, tj. 23 pacjentów. Następnie zbadano przebieg hospitalizacji pod kątem ewentualnych powikłań w zależności od przynależności do grupy Edmonton (brak słabości, podatny, słabość). Uzyskany wynik testu Fishera był istotny statystycznie. Hospitalizacja pacjentów ze skłonnością do rozwoju zespołu słabości lub u których zdiagnozowano zespół słabości, istotnie częściej wiązała się z wystąpieniem powikłań w trakcie pobytu w szpitalu w stosunku do osób bez słabości. Komplikacje, które wystąpiły podczas hospitalizacji, dotyczyły prawie połowy (46%)

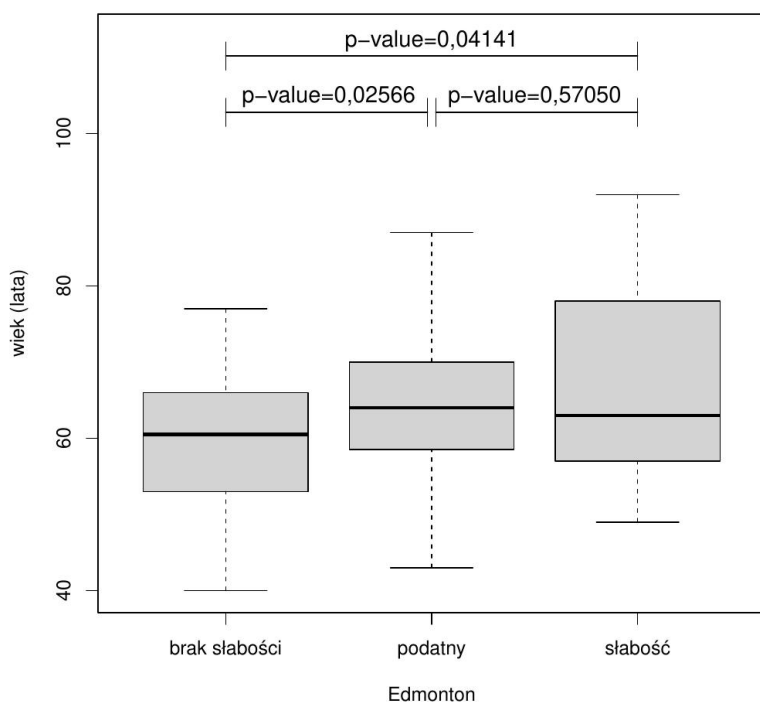
pacjentów z zespołem słabości, podczas gdy w grupie pacjentów bez zespołu słabości powikłania wystąpiły tylko u 13% (6 osób)- tabela 8.

Tabela 8. Rozkład częstości występowania powikłań podczas hospitalizacji względem poszczególnych grup Edmonton

powikłania	grupy Edmonton			p-value dla testu Fishera
	brak słabość	podatny	słabość	
nie	40	36	7	0,03875
tak	6	11	6	

W następnym etapie badania analizie poddano wiek uczestników w zależności od oceny w skali Edmonton. Przy pomocy testu Kruskala-Wallisa sprawdzono różnice w rozkładach wartości wieku pacjentów z trzech grup Edmonton. Uzyskana wartość prawdopodobieństwa (p-value = 0,03223) oznacza, że wynik jest istotny statystycznie.

Przy pomocy odpowiedniego testu post-hoc, wykazano istotnie statystyczne różnice w rozkładach wartości wieku między grupami „brak słabości” i grupą „z zespołem słabości” (p-value = 0,04141) oraz między rozkładem wartości wieku grup „brak kruchości” i „podatny” (p-value = 0,02566) - (Ryc.6). Porównując powyższe grupy zauważalne jest istotne statystycznie przesunięcie wartości wieku tzn. najmłodszą pod względem wieku grupę stanowili pacjenci z brakiem słabości, najstarszą natomiast z rozpoznaną słabością. Nie wykazano różnicy istotnej statystycznie w rozkładach wieku pomiędzy grupami „podatny” i „z zespołem słabości”.



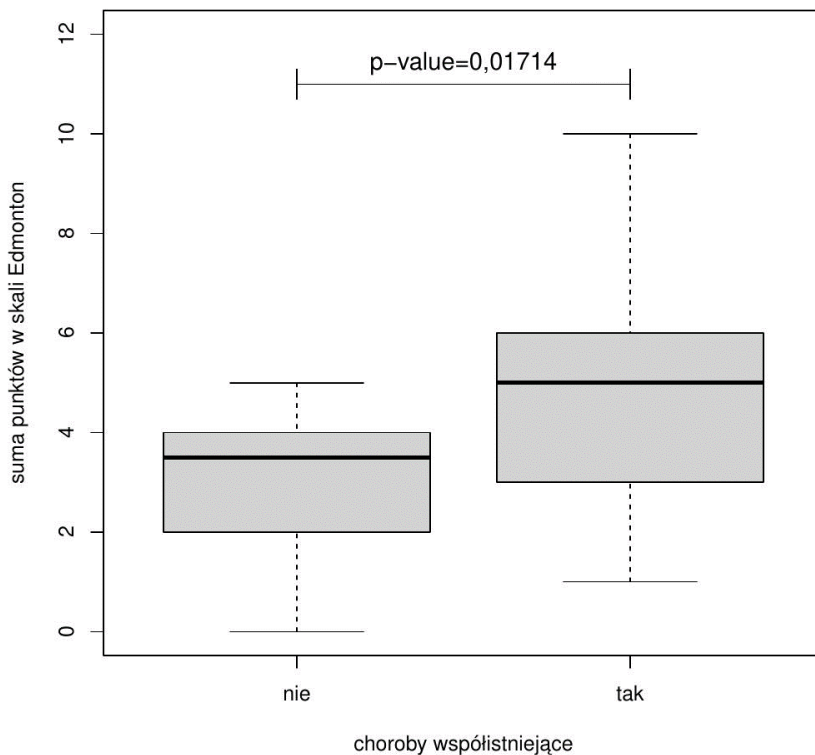
Rycina 6. Wykres przedstawiający rozkład wartości wieku pacjentów grupach Edmonton oraz wynik testu post-hoc badający różnice w rozkładach tej cechy

W literaturze przedmiotu podkreśla się fakt, iż zespół kruchości może być mylnie postrzegany jako synonim wielochorobowości czyli sytuacją występowania co najmniej dwóch chorób przewlekłych. W badanej grupie u wszystkich pacjentów z niewydolnością serca i zespołem słabości 12,3% (13 pacjentów) rozpoznano dodatkowe choroby współistniejące. Spośród pacjentów podatnych na rozwój słabości choroby dodatkowe dotyczyły 98% badanych (46 pacjentów).

Występowanie chorób współistniejących odniesiono do wyników w skali Edmonton.

Korzystając z nieparametrycznego testu Wilcozona wykazano istotnie statystyczną różnicę w rozkładach wartości liczby punktów ze skali Edmonton w badanych grupach (Ryc. 7).

Oznacza to, że osoby które nie posiadają chorób współistniejących prezentują istotnie statystycznie niższe wartości w skali Edmonton.



Rycina 7. Wykres przedstawiający związek między istnieniem lub brakiem chorób współistniejącymi a rozkładem wartości ze skali Edmonton i p value testu Wilcoxona

W dalszej analizie statystycznej wykorzystano również model regresji porządkowej aby zbadać jak występowanie wybranych w badaniach chorób przewlekłych zależy od przypisania do grup Edmonton. Stworzono osiem modeli, w których zmienną zależną były grupy zmiennej Edmonton, a zmienną niezależną jedna z ośmiu chorób współistniejących wymienionych w tabeli 1. Z wszystkich stworzonych modeli regresji porządkowej jedynie współczynniki dopasowania wyliczone dla zmiennej niezależnej „przewlekła choroba nerek”

są istotnie statystyczne. W tabeli 9 podano prawdopodobieństwo przynależności pacjentów ze współistniejącą przewlekłą chorobą nerek do poszczególnych grup Edmonton. Uzyskany wynik pozwala na stwierdzenie: prawdopodobieństwo, że osoby z niewydolnością serca i przewlekłą niewydolnością nerek mają słabość jest 6 razy większe w porównaniu do osób bez przewlekłej niewydolności nerek jako choroby współistniejącej.

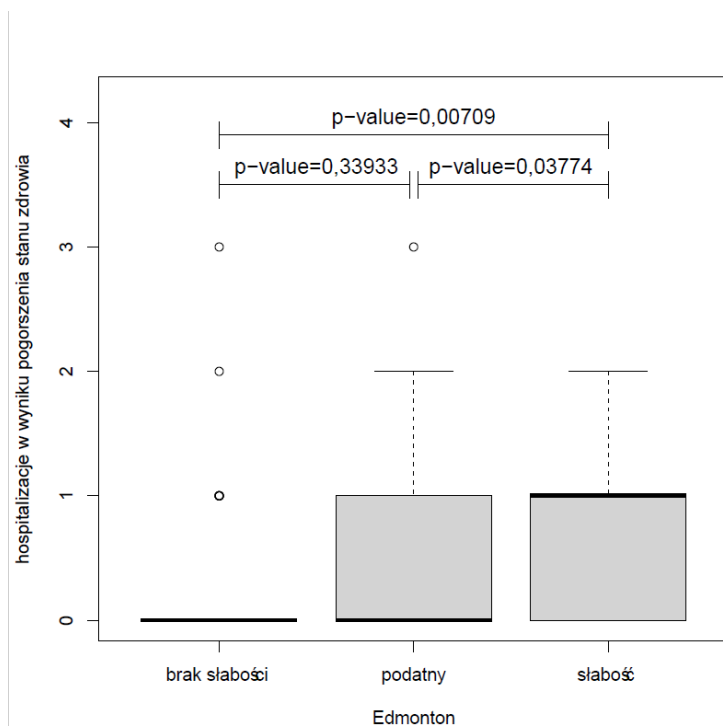
Tabela 9. Prawdopodobieństwo przynależności do grupy Edmonton w zależności od współwystępowania przewlekłej choroby nerek

Przewlekła choroba nerek	Prawdopodobieństwo			
		brak słabości	podatny	słabość
Tak		55%	39%	6%
Nie		89%	10%	1%

Opracowano również model wieloczynnikowy, który uwzględniał wszystkie badane choroby współistniejące. W tym modelu wyznaczone współczynniki dopasowania były statystycznie istotne dla przewlekłej choroby nerek i nadciśnienia tętniczego (odpowiednio p -value = 0,00002 i p -value = 0,0412). Wykazano zatem, że występowanie niewydolności serca razem z przewlekłą niewydolnością nerek i nadciśnieniem tętniczym zwiększa szansę na to, że pacjenci będą uzyskiwać wyższe wyniki w skali Edmonton. Podsumowując informacje odnośnie uwzględnionych w badaniach chorobach współistniejących stwierdzić można, że największy wpływ na wynik punktowy w skali Edmonton ma współistniejąca przewlekła niewydolność nerek.

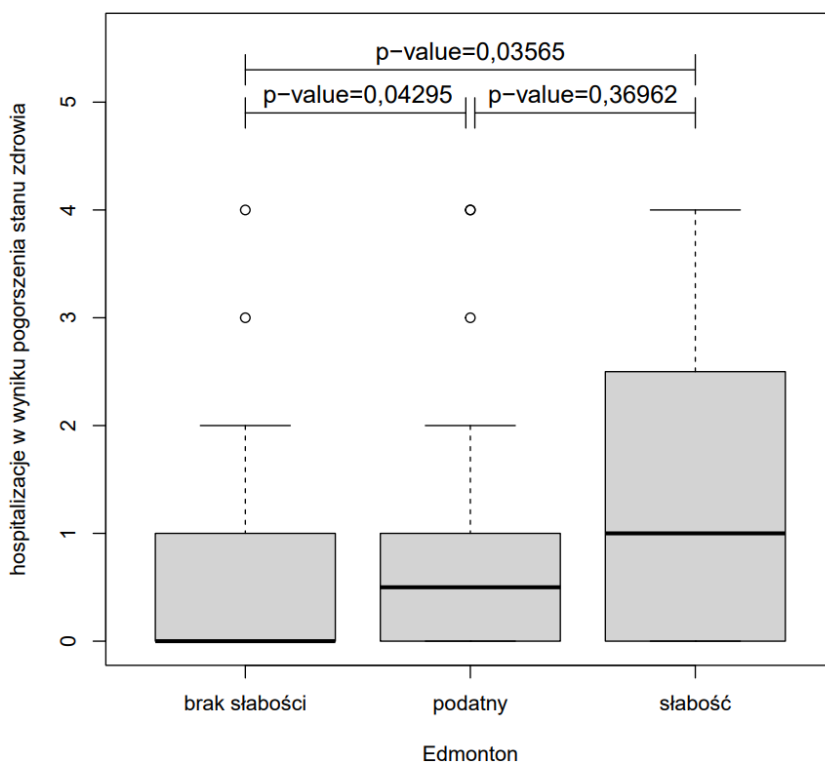
Zgodnie z założonym celem pracy po 6 miesiącach i następnie po 12 miesiącach od rozpoczęcia badań przeprowadzono z pacjentami rozmowy telefoniczne by ustalić między innymi jak często w tym czasie pacjent wymagał hospitalizacji. Uwzględniono oddzielnie wizyty: planowe i związane z pogorszeniem stanu zdrowia. Odnotowano również przyczynę przyjęcia do szpitala: hospitalizacja z powodu obciążeń kardiologicznych lub inna przyczyna nie związana z obciążeniem kardiologicznym. Biorąc pod uwagę liczbę wszystkich hospitalizacji w obserwacji do 6 miesięcy a następnie po 12 miesiącach od pierwszego badania nie uzyskano wyników istotnych statystycznie. W związku z powyższym z dalszej analizy

wyłączono hospitalizacje planowe, które związane były z przeprowadzeniem badań kontrolnych dla chorych zakwalifikowanych do przeszczepu serca lub planowym zabiegiem wszczepienia kardiowertera- defibrylatora (ICD) lub terapii resynchronizującej (CRT-D). Przy pomocy testu Kruskala-Wallisa i odpowiednich testów post-hoc sprawdzono więc czy istnieją różnice w rozkładach liczby hospitalizacji z powodu pogorszenia stanu zdrowia w poszczególnych grupach Edmonton. Analizę wykonano po 6 miesiącach i po 12 miesiącach od pierwszego badania. Wyniki okazały się statystycznie istotne: po 6 miesiącach ($p\text{-value} = 0,02629$) i 12 miesiącach ($p\text{ value} = 0,03518$). Dla rozkładu liczby hospitalizacji zebranych po 6 miesiącach wynik nie istotnie statystyczny otrzymano w teście post-hoc dla grupy „brak słabości” a „podatność” . Wyniki pozostałych testów były istotne statystyczne (Ryc. 8).



Rycina 8. Wykres przedstawiający różnice pomiędzy badanymi grupami Edmonton w odniesieniu do hospitalizacji wynikających z pogorszenia stanu zdrowia po 6 miesiącach od rozpoczęcia badań wraz p-value testu post-hoc

Po 6 miesiącach połowa chorych z grup „brak słabości” i „podatność” nie miała żadnej hospitalizacji. W grupie z zespołem słabości było więcej osób, które były hospitalizowane chociaż jeden raz. Po 12 miesiącach od rozpoczęcia badań za pomocą testów post-hoc udało się wykazać istotne statystyczne różnice pomiędzy rozkładem liczby hospitalizacji w grupach „brak słabości” a „podatny” i między grupami „brak słabości” a „słabość” zmiennej Edmonton. (Ryc. 9). Stosunkowo więcej osób z grupy „podatność” i „słabość” była hospitalizowana częściej w porównaniu do grupy „brak słabości”



Rycina 9. Wykres przedstawiający różnice pomiędzy badanymi grupami Edmonton w odniesieniu do hospitalizacji wynikających z pogorszenia stanu zdrowia po 12 miesiącach od rozpoczęcia badań wraz p- value testu post-hoc

Wyniki uzyskane w przedstawianej pracy własnej dotyczącej wpływu zespołu kruchości na rokowanie w niewydolności serca w porównaniu do chorych bez cech kruchości pokrywają się z wynikami prac innych autorów. W związku z powyższym zauważyć można przydatność skali Edmonton w ocenie kruchości w grupie chorych z niewydolnością serca z obniżoną frakcją wyrzutową badanych w warunkach szpitalnych. Dodatkowo zgodnie ze stanowiskiem Stowarzyszenia Niewydolności Serca Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego dotyczącym potrzeby oceny kruchości u wszystkich pacjentów z HF (również niezależnie od wieku) autorka rozprawy zdecydowała się kontynuować badania. Ze względu na zainteresowania zawodowe pojawiła się potrzeba oceny czy skala Edmonton, która uwzględnia ograniczenia fizyczne może stanowić przydatne narzędzie dla fizjoterapeuty w ocenie kruchości i powiązanych z nim ograniczeń fizycznych.

Publikacja nr 4

„Usefulness of the Multidimensional Edmonton Frail Scale to Assess Physical Limitations in Frailty Syndrome Among Patients with Reduced Ejection Fraction Related to Heart Failure”

Karolina Studzińska, Piotr Wąż, Rita Hansdorfer-Korzon

W kwestionariuszu Edmonton ograniczenia fizyczne są składową skali. Ocenie podlega niezależność oraz wydolność funkcjonalna. Pierwsza z nich określana jest na podstawie uzyskanych odpowiedzi na pytania dotyczące stopnia samodzielności w wykonywaniu wybranych codziennych czynności. Druga natomiast oceniana jest na podstawie interpretacji wyniku testu „wstań i idź”. Wynik stanowi mierzony stoperem czas potrzebny do wykonania zadania. Dodatkowo obserwacja pacjenta podczas wykonywania testu może stanowić cenną informację dla fizjoterapeuty odnośnie problemów funkcjonalnych badanego. Pozwala uzyskać odpowiedź na następujące pytania: w jaki sposób pacjent wstaje z krzesła, jak chodzi, czy występują problemy z zachowaniem równowagi i zmianą kierunku chodu oraz czy są trudności (i jakie) z przyjęciem ponownie pozycji siedzącej. Zaletą testu jest również to, że jest krótkim obiektywnym testem, możliwym do wykonania dla chorych z ograniczoną tolerancją

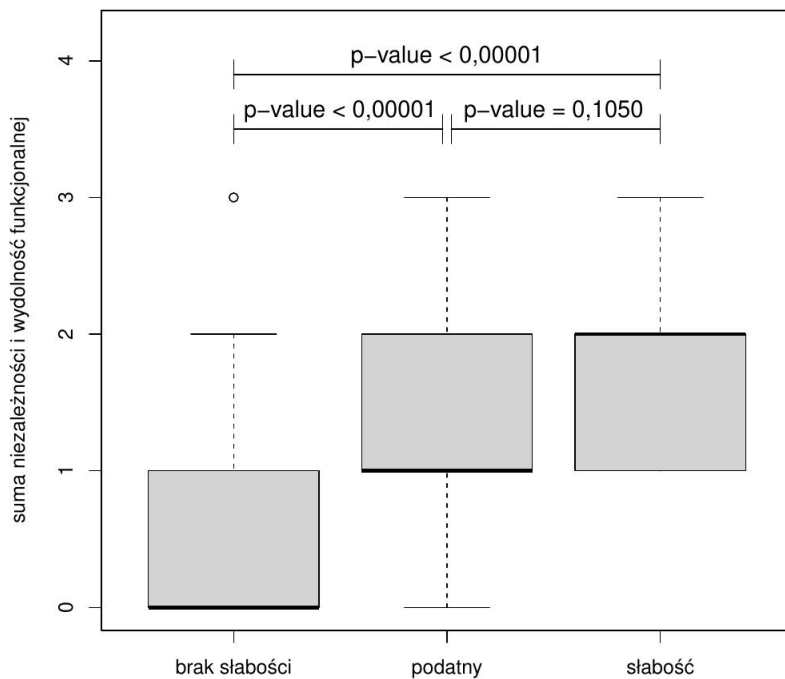
wysiłku, do których należą pacjenci z niewydolnością serca. Dlatego też autorka rozprawy chciała zbadać czy jego wynik ma wpływ na występowanie podatności lub kruchości w grupie badanej.

Celem powyższej pracy była odpowiedź na następujące pytania badawcze:

1. Czy niezależność i wydolność funkcjonalna- składowe skali Edmonton mają wpływ na rozpoznanie podatności lub kruchości w badanej grupie chorych?
2. Jakie czynności codzienne stwarzają najwięcej problemów pacjentom z podatnością i kruchością ?
3. Czy wyniki testu „wstań i idź” mogą być przydatne w identyfikacji podatności i kruchości?
4. Czy identyfikacja ograniczeń fizycznych zawartych w skali Edmonton jest istotna dla indywidualizacji programu rehabilitacji badanych pacjentów?

Jak już wspomniano badanie dotyczyło tej samej grupy pacjentów, tak jak w pracy nr 3. Charakterystykę badanej grupy przedstawiono w tabelach 1, 2, 4 i 5 niniejszej rozprawy.

W pierwszym etapie analizy zawarte w skali elementy dotyczące ograniczeń fizycznych (samodzielność funkcjonalna i wydolność funkcjonalna) zostały wybrane z całej grupy zmiennych tworzących wynik punktowy w skali Edmonton. Wartości uzyskane dla tych dwóch zmiennych zsumowano zgodnie z wpływem punktowym. Na podstawie uzyskanych wyników testu Kruskala-Wallisa stwierdzono, że badane grupy różnią się istotnie statystycznie (wartość $p < 0,001$), sumą punktów w skali Edmonton dotyczącą ograniczeń fizycznych (niezależności i wydolności funkcjonalnej). Następnie przeprowadzono analizę post-hoc Kruskala-Wallisa. Istotne statystycznie okazały się różnice między grupami „brak słabości” i „podatnymi na słabość” oraz „brak słabości” i „ze słabością” ($p < 0,001$). Nie istnieje zależność pomiędzy grupami „podatny” oraz „słaby” (Ryc. 10).



Rycina 10. Wykres ilustrujący różnice pomiędzy badanymi grupami pod względem zsumowanej wartości zmiennych „niezależność i wydolność funkcjonalna” oraz p-value testu post-hc dla różnic między grupami

Analizując powyższe dane zauważyć można, że ocena niezależności funkcjonalnej i sprawności w skali Edmonton może wpłynąć na rozpoznanie chorych z podatnością oraz zespołem kruchości. Badane ograniczenia fizyczne raczej nie różnicują grup pre-frail i frail, ale pozwalają potwierdzić brak predyspozycji do rozwoju zespołu słabości i słabości.

Następnie przeanalizowano poszczególne czynności zawarte w ocenie samodzielności funkcjonalnej w odniesieniu do trzech grup pacjentów wynikających z podziału na podstawie wyniku w skali Edmonton.

Przeprowadzono testy proporcji w celu wykazania, czy istnieją grupy pacjentów wymagające szczególnej pomocy w wykonywaniu badanych czynności. W tabeli 10 przedstawiono

czynności, dla których uzyskano istotne statystycznie wyniki. Największe problemy w obu grupach stanowią prace w domu (sprzątanie) oraz przemieszczenie się (dotyczące korzystania ze środków transportu i dotarcia do miejsc poza odległością spaceru).

Tabela 10. Test proporcji dla składowej niezależności funkcjonalnej w grupach „brak słabości” „podatny” „słabość”

Czynności wymagające pomocy	grupy Edmonton			p-value dla testu proporcji
	brak kruchości (N=46)	podatny (N=47)	zespół kruchości (N=13)	
Przygotowanie posiłków	0 (0%)	4 (8,5%)	4 (30,8%)	< 0,001
Mobilność poza domem -transport	3 (6,5%)	11 (23,4%)	8 (61,5%)	< 0,001
Sprzątanie w domu	3 (6,5%)	31 (66%)	11 (84,6%)	< 0,001

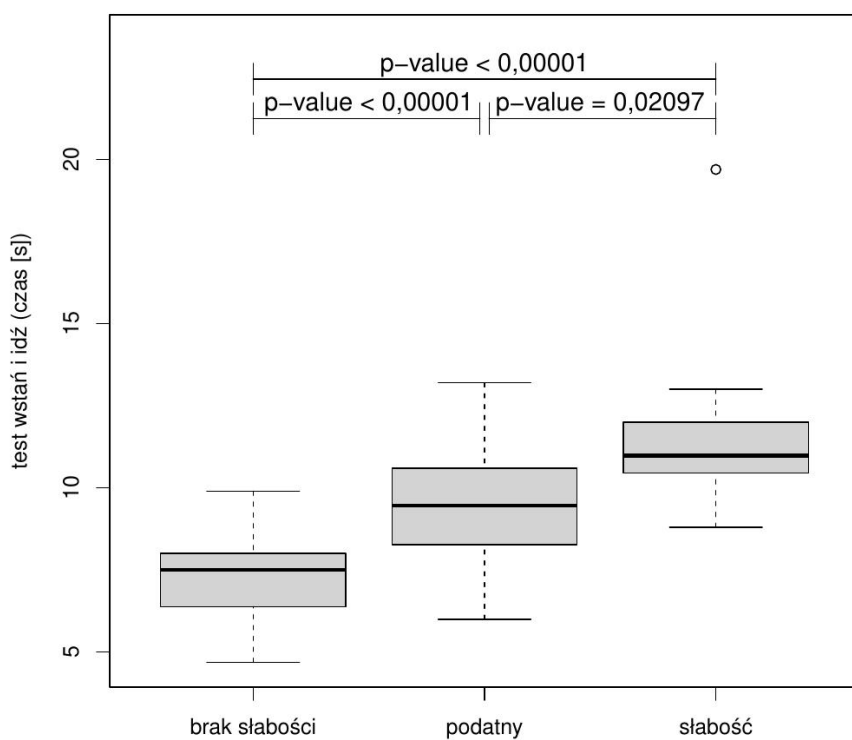
Analizie poddano również wydolność funkcjonalną ocenianą w skali Edmonton na podstawie interpretacji testu „wstań i idź”. Pomierzony czas dla wyżej wymienionego testu podzielono na wcześniej stworzone grupy Edmonton - tabela 11.

Tabela 11. Różnice pomiędzy grupami (brak kruchości, podatny, z zespołem kruchości) w zakresie czasu testu TUG

zmienne	grupy Edmonton		
	brak kruchości	podatność	kruchość
Czas potrzebny do wykonania testu TUG [s] mediana(min;max) lub średnia ±odchylenie standardowe	7,3 ±1,3	9,4 ±1,7	11(8,8;19,7)

Użyty test Kruskala-Wallisa dał wynik istotnie statystyczny ($p\text{-value} < 0,00001$) co oznacza, że istnieją różnice w rozkładach wartości mierzonego czasu między grupami.

Następnie testu post-hoc dla testu Kruskala-Wallisa użyto aby sprawdzić między którymi grupami istnieją wspomniane różnice w rozkładach wartości. Wartości p-value dla każdej z możliwych par rozkładów są istotnie statystyczne. Powyższe wyniki wskazują, że wartości czasu z testu „wstań i idź” mogą mieć istotny wpływ na rozpoznanie podatności i kruchości u chorych z niewydolnością serca (Ryc. 11).



Rycina 11. Wykres ilustrujący związek pomiędzy grupami pacjentów „brak słabości”, „podatnych” i „słabych” a wartością czasu testu „wstań i idź” wraz z wartościami p value dla post hoc

7. Dyskusja

Według danych przedstawionych w wytycznych dotyczących diagnostyki oraz leczenia ostrej i przewlekłej niewydolności serca stale wzrasta liczba pacjentów z rozpoznaniem tej choroby. Postęp medycyny a także coraz bardziej skuteczne leczenie chorych prowadzi do poprawy przeżywalności i zwiększenia występowania zaawansowanej postaci choroby. Rokowanie w tej grupie pacjentów jest bardzo niekorzystne, a roczna umieralność wynosi od 25% do 75% [26]. Zalecaniem ujętym w przytaczanych wytycznych są ukierunkowane programy leczenia oraz opieka wielospecjalistycznego zespołu mająca na celu ograniczenie niekorzystnych następstw choroby, a wdrożenie odpowiednich interwencji powinno rozpocząć się podczas pobytu chorego w szpitalu związanego z zaostrzeniem objawów [87]. Do takiego zespołu, sprawującego opiekę nad chorym należą również fizjoterapeuci. Autorka rozprawy w swojej wieloletniej pracy zawodowej zajmuje się wczesną rehabilitacją kardiologiczną prowadzoną w trakcie hospitalizacji pacjentów, w tym również chorych z niewydolnością serca. Liczne badania dowodzą, że ćwiczenia fizyczne w postaci usystematyzowanego treningu wysiłkowego poprawiają tolerancję wysiłku fizycznego i jakość życia związaną ze zdrowiem u pacjentów z niewydolnością serca. [26,88,89]. Ponadto mogą przyczynić się także do zmniejszenia ryzyka ponownej hospitalizacji [26,90]. U chorych z zespołem kruchości, nasiloną niewydolnością serca lub chorobami współistniejącymi zgodnie z wytycznymi zalecana jest nadzorowana rehabilitacja kardiologiczna, która uwzględnia ograniczenia fizyczne i czynnościowe [26]. Podkreśla się, że planowanie i dobór właściwego rodzaju aktywności powinien być poprzedzony wcześniejszą oceną wydolności i ogólnej sprawności pacjenta z uwzględnieniem wieku, zaawansowania choroby oraz indywidualnych ograniczeń i problemów chorego [4,47]. Wykorzystana w badaniach własnych i opisana w niniejszej rozprawie skala Edmonton uwzględnia ocenę niezależności i wydolności funkcjonalnej a wyniki tych składowych mogą ułatwić ocenę problemów i potrzeb chorego. W badaniu autorstwa Han i wsp., w którym porównywano 3 skale kruchości tzn. fenotyp Fried, FRAIL oraz Edmonton stwierdzono, że EFS (Edmonton Frailty Scale) najlepiej pozwala przewidzieć ograniczenie zdolności do codziennego życia [91]. W badaniu autorki rozprawy na podstawie analizy niezależności funkcjonalnej zaobserwowano, że chorzy z grupy pre- frail oraz frail, zgłaszają problemy z samodzielnym wykonywaniem instrumentalnych czynności życiowych, najwięcej trudności w obu grupach stwarzają: prace

w domu (sprzątanie) oraz przemieszczenie się (korzystanie ze środków transportu, dotarcie do miejsc poza odległością spaceru)[63]. Zebranie informacji odnośnie istotnych problemów w życiu codziennym oraz oczekiwań pacjenta dotyczących utrzymania lub poprawy konkretnych umiejętności może stanowić wskazówkę do planowania terapii i monitorowania jej postępów.

W zespole kruchości zalecane formy ćwiczeń obejmują: trening aerobowy, ćwiczenia oporowe, ćwiczenia równoważne i rozciągające co zostało również szeroko opisane w pracy wchodzącej w skład cyklu publikacji [47]. Podczas realizacji procesu rehabilitacji konieczne jest uwzględnienie faktu iż kruchość, która współistnieje z niewydolnością serca ma charakter wieloczynnikowy co może oznaczać, że osoby o tym samym stopniu słabości wykazują odmienne problemy i ograniczenia w sferze fizycznej, psychicznej czy społecznej, a powyższe obciążenia nakładają się na siebie. Zaznaczenia wymaga fakt, że związane z syndromem oraz niewydolnością serca ograniczenia i problemy socjalne mogą wiązać się, ze zmniejszeniem dostępu do leczenia oraz wpływać na jego przebieg zwiększając tym samym ryzyko wystąpienia negatywnych skutków w tym rezygnacji z uczestnictwa w rehabilitacji.

Wśród pacjentów z niewydolnością serca kruchość występuje częściej niż w populacji ogólnej [26,52]. W przeglądzie systematycznym i metaanalizie Marengoni przedstawiono następujące dane: 39% pacjentów z niewydolnością serca ma zespół kruchości oraz prawie połowa chorych wykazuje podatność na jej rozwinięcie [53]. W badaniach autorki niniejszej rozprawy uzyskano podobny wynik dla grupy pre-frail, do której zakwalifikowano 44,3% chorych. [62,63]. Z metaanalizy Denfeld wynika także, że kruchość może dotyczyć prawie co drugiej osoby dorosłej z rozpoznaną niewydolnością serca [52]. Ponadto autorzy przytoczonej pracy zwracają uwagę, iż dotychczasowe badania dotyczące problemu kruchości w niewydolności serca opierały się głównie na ocenie z wykorzystaniem kryteriów fenotypowych L. Fried. W powyższej metaanalizie uwzględniono 26 badań a większość z nich tj. 17 uwzględniało tylko ocenę słabości w ujęciu ograniczeń fizycznych. Najczęściej stosowano kryteria fenotypowe L. Fried i pojedyncze elementy oceny (np. prędkość chodu, siłę uścisku dłoni) lub skalę SPPB (Short Physical Performance Battery) opisywaną w niniejszej rozprawie. Dziewięć badań zostało sklasyfikowanych jako „wielowymiarowa kruchość”. Do narzędzi zastosowanych w grupie chorych z niewydolnością serca należą: Indeks kruchości, Tilburg Frailty Indicator czy Kompleksowa Ocena Geriatryczna, która obejmuje wiele testów geriatrycznych. Problem,

który został zauważony i przedstawiony w tej pracy to duża różnorodność danych oraz brak standardów dotyczących pomiaru zespołu kruchości [4]. Rok później opublikowana została następna metaanaliza dotycząca kruchości w niewydolności autorstwa McDonagh, w której podsumowano narzędzia stosowane do oceny kruchości w grupie chorych z niewydolnością serca [60]. Należą do nich: Frailty Phenotype, the Deficit Accumulation Index, the Tilburg Frailty Indicator, the CGA, the Frailty Staging System, the Canadian Health and Ageing Clinical Frailty Scale and the Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe Frailty Index. Spośród tych, aż siedmiu narzędzi, żadne nie zostało zatwierdzone do stosowania w niewydolności serca. Dodatkowo zwrócono uwagę na niespójności w pomiarach słabości. Podkreślono również, że jedyną spójnie reprezentowaną domeną wśród instrumentów słabości była funkcja fizyczna - mobilność [60,92].

W innych metaanalizach potwierdzono kolejny istotny problem dotyczący badań nad kruchością u chorych z niewydolnością serca, to znaczy: brak definicji słabości oraz konieczność ujednoczenia narzędzi stosowanych do jej oceny aby zapewnić, że wszyscy badani są pod kątem słabości co spowoduje i ułatwi porównanie między badaniami [23,93,94]. Autorka rozprawy również zwróciła uwagę na trudności przedstawiane przez innych autorów dotyczące zróżnicowanego podejścia do zagadnienia jakim jest kruchość, wielu czynników ryzyka sprzyjających występowaniu kruchości oraz istniejącej znacznej różnorodności skal wykorzystywanych w dostępnych badaniach.[18].

Dopiero w 2019 roku stanowisko zajęło Stowarzyszenie Niewydolności Serca Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego zwracając uwagę na konieczność oceny kruchości u wszystkich chorych z niewydolnością serca z zastosowaniem holistycznego, wielowymiarowego narzędzia, które lepiej scharakteryzuje kruchości w tej grupie pacjentów niż słabość fizyczna. Tylko w ujęciu wielowymiarowym możliwe będzie zidentyfikowanie tych problemów, którymi należy się zająć, budując spersonalizowany i dostosowany program opieki zdrowotnej [48,58].

Edmonton Frailty Scale (EFS) zastosowana przez autorkę w badaniach własnych w przedstawionym cyklu publikacji, to wielowymiarowa skala wykorzystywana wcześniej w badaniach klinicznych. W roku 2017 Perna i współautorzy oceni kruchość u 366 starszych pacjentów hospitalizowanych na oddziale rehabilitacji, średnia wieku badanych wynosiła

81,46 ± 6,55 lat [95]. Stan pacjentów był stabilny i nie wiązał się z występowaniem zaostrzenia istotnej choroby. Zespół kruchości oceniono za pomocą EFS. Dodatkowo w badaniu uwzględniono ocenę: funkcji poznawczych i nastroju z wykorzystaniem skali MMSE (Mini-Mental State Examination) i GDS (Geriatryczna skala depresji), ocenę niezależności funkcjonalnej z pomocą skal ADL i IADL, dynamometryczne badanie siły uścisku dłoni oraz ocenę stanu funkcjonalnego (index Barthel) i stanu odżywienia MNA (Mini Nutritional Assessment). Na podstawie analizy wyników, autorzy tej pracy uznali skalę Edmonton za przystępne przesiewowe narzędzie do oceny kruchości w warunkach szpitalnych. Wykazano istotny związek pomiędzy skalą Edmonton a innymi powszechnie stosowanymi narzędziami w kompleksowej ocenie geriatrycznej takimi jak MMSE, skalami służącymi ocenie samodzielności w zakresie podstawowych i złożonych czynności życiowych ADL, IADL, GDS oraz skalą dotyczącą stanu odżywienia MNA (Mini Nutritional Assessment). Wykazano również istotny związek pomiędzy siłą uścisku dłoni a EFS [11]. W badaniach autorstwa Hwang i wsp. przedstawiono kolejną zaletę skali Edmonton. Wykazano, że czas wykonania testu „wstań i idź”, który stanowi składową tej skali był istotnie związany z wynikami innych testów funkcjonalnych takich jak trudniejszy do wykonania test 6 minutowego marszu [96].

Skala Edmonton jest również wykorzystywana do oceny zespołu słabości u chorych z niewydolnością serca. Sze i Pellicori zbadali grupę 467 ambulatoryjnych pacjentów z chorobą przewlekłą (mediana wieku 76 lat) podczas wizyty chorego w poradni [39]. Założeniem pracy była ocena kruchości z wykorzystaniem 6 narzędzi pomiarowych. Wśród zastosowanych skal trzy z nich były skalami przesiewowymi, a pozostałe trzy to Skala Fried, Edmonton Frailty Scale oraz wskaźnik kruchości, który uwzględniał 32 określone deficyty. Wyniki dotyczące zastosowanych skal były następujące: największy odsetek pacjentów z zespołem kruchości uzyskano przy zastosowaniu kryteriów fenotypowych Fried (52%), podczas gdy w skali Edmonton zespół kruchości rozpoznano tylko u 30% chorych. Podobnie dla grupy osób podatnych (pre-frail) Kryteria Fried dały największy odsetek pacjentów w grupie pre-frail (32%), podczas gdy EFS uzyskał najniższy odsetek osób podatnych (19%) [39]. Analizując powyższe badania nasuwa się pytanie czy zastosowane progi punktowe w skali Edmonton nie miały wpływu na uzyskane przez autorów wyniki powyższego badania. Przy maksymalnej liczbie punktów, która w powyższej skali wynosi 17, do grupy pre- fail kwalifikowano osoby z punktacją 6-7. Kruchość natomiast rozpoznawana była po uzyskaniu

co najmniej 8 punktów w skali EFS. W pracach autorki rozprawy, podobnie jak w kilku innych publikacjach, uzyskanie powyżej 7 punktów było równoznaczne z rozpoznaniem zespołu słabości [13,97]. Do grupy pre-frail w prezentowanych badaniach własnych klasyfikowano chorych gdy liczba punktów w skali wynosiła 5 lub 6. Odmienne progi punktowe to istotny problem utrudniający porównywanie wyników a także ich interpretację.

W kolejnym przeglądzie systematycznym i metaanalizie autorstwa Zhang i wsp. nawiązano do wpływu kruchości na rokowanie w niewydolności serca. Na podstawie przeprowadzonej analizy wykazano również, że słabość u chorych z niewydolnością serca mierzona różnymi skalami jest istotnym predyktorem śmiertelności ogólnej i ponownej hospitalizacji [98].

Analiza wyników badania autorki rozprawy, pokrywa się z przedstawionymi w niniejszej metaanalizie wynikami w zakresie ryzyka ponownych hospitalizacji. W okresie do 6 miesięcy od rozpoczęcia badań liczba hospitalizacji z powodu pogorszenia stanu zdrowia była częstsza dla chorych z zespołem kruchości. Podobnie wynik istotny statystycznie w tym zakresie uzyskano również w ocenie po 12 miesiącach. Dodatkowo w obserwacji 12- miesięcznej uzyskano wynik istotny statystycznie pod względem liczby hospitalizacji również dla grupy chorych podatnych na rozwinięcie kruchości. W badaniach autorki rozprawy dotyczących prezentowanej grupy badawczej, hospitalizacja pacjentów ze skłonnością do rozwoju kruchości oraz chorych z kruchością istotnie częściej wiązała się z występowaniem powikłań podczas pobytu w szpitalu. Podkreślenia wymaga fakt, że do grupy badanej włączono chorych, których hospitalizacja była wcześniej zaplanowana (50% badanych) i nie była związana z zaostrzeniem niewydolności serca. Jak już wcześniej wspomniano, ocena zespołu kruchości szczególnie w grupie chorych z niewydolnością serca stanowi duże wyzwanie dla całego zespołu leczącego. Przeglądając literaturę przedmiotu zauważyć można, że wielu badaczy poszukuje różnych metod, testów czy skal, aby jak najwiarygodniej móc ocenić tę tak bardzo klinicznie złożoną grupę pacjentów. Skala Edmonton ze względu na swoją wielowymiarową konstrukcję pozwala na rozpoznanie indywidualnych problemów i potrzeb pacjenta. W oparciu o wyniki badań własnych autora, może stanowić przydatne narzędzie do oceny podatności lub kruchości w grupie chorych z niewydolnością serca. Dodatkowo wartym podkreślenia jest również fakt, że skala ta umożliwiając również obiektywną ocenę ograniczeń funkcjonalnych chorych z niewydolnością serca jest bardzo przydatnym narzędziem dla fizjoterapeuty w celu ustalenia zindywidualizowanego programu

usprawniania. W badaniach własnych dotyczących chorych z ograniczoną tolerancją wysiłku, do których należą pacjenci z niewydolnością serca ocena ograniczeń fizycznych ujęta w skali Edmonton była możliwa do wykonania przez wszystkie osoby z grupy badanej. Ponadto na podstawie wyników własnych przedstawiono wniosek, że ograniczenia fizyczne wpływają na wystąpienie podatności oraz zespołu kruchości w grupie badanych [63].

W każdej złożonej i wieloczynnikowej chorobie poszukuje się jak najbardziej skutecznych i przydatnych metod służących ocenie pacjentów. W takiej grupie chorych istotnym jest również podczas ewaluacji aby móc uchwycić ograniczenia pacjenta w szerokim tego słowa znaczeniu a z drugiej strony aby ocena ta opierała się na danych ilościowych. Ocena ograniczeń fizycznych w połączeniu z uzyskanymi informacjami dotyczącymi deficytów poznawczych, psychologicznych i socjalnych zawartych w skali Edmonton stanowią cenną wskazówkę, którą może wykorzystać zespół odpowiedzialny za proces leczenia chorych z niewydolnością serca by zauważyć te problemy, którymi należy się zająć podczas planowania opieki nad chorym.

8. Wnioski

1. Brak jednolitej definicji kruchości a przede wszystkim sprecyzowanych kryteriów rozpoznania może przyczynić się do późnego rozpoznania objawów tego zespołu a także wdrożenia indywidualnego programu opieki w okresie już jego zaawansowania
2. Na podstawie aktualnej wiedzy optymalną formą aktywności fizycznej jest program łączący elementy treningu wytrzymałościowego, oporowego oraz ćwiczeń równoważnych i rozciągających
3. Wpływ na rozpoznanie podatności i zespołu kruchości w grupie chorych z niewydolnością serca ma klasyfikacja NYHA oraz wiek badanych.
4. Hospitalizacja pacjentów, którzy predysponują do ujawnienia kruchości i z zespołem słabości może wiązać się z wyższym odsetkiem powikłań podczas pobytu w szpitalu.
5. W okresie obserwacji do 12-miesiący ponowne hospitalizacje z powodu pogorszenia stanu zdrowia znacznie częściej dotyczyły pacjentów z kruchością.
6. Ocena stanu zwiększonej wrażliwości na rozwój słabości lub sama kruchość u pacjentów z niewydolnością serca powinna mieć wpływ na zróżnicowanie postępowania klinicznego.

9. Bibliografia

1. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, i in. Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001;56(3):M146–57.
2. Qin Y, Hao X, Lv M, Zhao X, Wu S, Li K. A global perspective on risk factors for frailty in community-dwelling older adults: A systematic review and meta-analysis. *Arch Gerontol Geriatr.* 2023;105:104844.
3. Borowicz AM, Kostka T, Wieczorowska-Tobis K, redaktorzy. *Fizjoterapia w geriatrici.* Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL; 2011. 8 s.
4. Dent E, Morley JE, Cruz-Jentoft AJ, Woodhouse L, Rodríguez-Mañas L, Fried LP, i in. Physical Frailty: ICFSR International Clinical Practice Guidelines for Identification and Management. *J Nutr Health Aging.* 2019;
5. Clegg A, Young J, Iliffe S, Rikkert MO, Rockwood K. Frailty in elderly people. *W: The Lancet.* Lancet Publishing Group; 2013. s. 752–62.
6. Frailty in Older Adults - Early Identification and Management - Province of British Columbia [Internet]. Dostępne na:

Z komentarzem [RK1]: Czy bibliografia zostaje inna trzcionką

<https://www2.gov.bc.ca/gov/content/health/practitioner-professional-resources/bc-guidelines/frailty>

7. Rockwood K, Howlett SE. Fifteen years of progress in understanding frailty and health in aging. *BMC Med.* 2018;16(220):1–4.
8. Rockwood K, Andrew M, Mitnitski A. A Comparison of Two Approaches to Measuring Frailty in Elderly People. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2007;62(7):738–43.
9. McDonagh J, Ferguson C, Newton PJ. Frailty Assessment in Heart Failure: an Overview of the Multi-domain Approach. *Curr Heart Fail Rep.* luty 2018;15(1):17–23.
10. Rockwood K, Mitnitski A. Frailty in relation to the accumulation of deficits. *J Gerontol - Ser Biol Sci Med Sci.* 2007;62(7):722–7.
11. Büla CJ, Perez MS, Seematter Bagnoud L. Frailty. W: *Primary Care Mental Health in Older People* [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2019. s. 31–44. Dostępne na: http://link.springer.com/10.1007/978-3-030-10814-4_4
12. Uchmanowicz I, Młynarska A, Lisiak M, Kałużna-Oleksy M, Wlekklik M, Chudiak A, i in. Heart Failure and Problems with Frailty Syndrome: Why it is Time to Care About Frailty Syndrome in Heart Failure. *Card Fail Rev.* 2019;5(1):37–43.
13. Jankowska-Polańska B, Uchmanowicz B, Kujawska-Danecka H, Nowicka-Sauer K, Chudiak A, Dudek K, i in. Assessment of frailty syndrome using Edmonton frailty scale in Polish elderly sample. *Aging Male.* 2019;22(3):177–86.
14. Hassan M, Ellahham S, Sheikh Ibrahim H. Frailty in Heart Failure: A Coalesce of International Guidelines Samer Ellahham Cleveland Clinic Abu Dhabi Frailty in Heart Failure: A Coalesce of International Guidelines [Internet]. Article in *Journal of Clinical and Experimental Cardiology.* 2019. Dostępne na: <https://www.researchgate.net/publication/335601136>
15. Richter D, Guasti L, Walker D, Lambrinou E, Lionis C, Abreu A, i in. Frailty in cardiology: Definition, assessment and clinical implications for general cardiology. A consensus document of the Council for Cardiology Practice (CCP), Association for Acute Cardio Vascular Care (ACVC), Association of Cardiovascular Nursing and. *Eur J Prev Cardiol.* 2022;29(1):216–27.
16. Boureau A, Annweiler C, Belmin J, Bouleti C, Chacornac M, Chuzeville M, i in. Practical management of frailty in older patients with heart failure: Statement from a panel of multidisciplinary experts on behalf the Heart Failure Working Group of the French Society of Cardiology and on behalf French Society of Geriatrics and Gerontology. *ESC Heart Fail.* 2022;9(6):4053–63.
17. Seiffert P, Maślanka-Seiffert B, Derejczyk J, Marcisz C. Frailty-narzędzia diagnostyczne stosowane w praktyce klinicznej Frailty-diagnostic tools in clinical practice.

18. Studzińska K, Studnicki R, Adamczewski T, Hansdorfer-Korzon R. Criteria for Diagnosis and Evaluation of Frailty Syndrome. *J Health Study Med.* 2021;5–22.
19. Kojima G, Liljas AEM, Iliffe S. Frailty syndrome: Implications and challenges for health care policy. *Risk Manag Healthc Policy.* 2019;12:23–30.
20. Kojima G, Taniguchi Y, Iliffe S, Jivraj S, Walters K. Transitions between frailty states among community-dwelling older people: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev.* 2019;50:81–8.
21. Lv J, Li R, Yuan L, Yang X ling, Wang Y, Ye ZW, i in. Research on the frailty status and adverse outcomes of elderly patients with multimorbidity. *BMC Geriatr.* 2022;22(1).
22. Vetrano DL, Palmer K, Marengoni A, Marzetti E, Lattanzio F, Roller-Wirnsberger R, i in. Frailty and multimorbidity: A systematic review and meta-analysis. *J Gerontol - Ser Biol Sci Med Sci.* 2019;74(5):659–66.
23. Marengoni A, Zucchelli A, Vetrano DL, Aloisi G, Brandi V, Ciutan M, i in. Heart failure, frailty, and pre-frailty: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Int J Cardiol.* 2020;316:161–71.
24. Morley JE, Vellas B, Abellan van Kan G, Anker SD, Bauer JM, Bernabei R, i in. Frailty consensus: A call to action. *J Am Med Dir Assoc.* 2013;14(6):392–7.
25. Bauer et al. - 2019 - Sarcopenia A Time for Action. An SCWD Position Pa.pdf.
26. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M, i in. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J.* 21 wrzesień 2021;42(36):3599–726.
27. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, i in. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis EUROPEAN WORKING GROUP ON SARCOPENIA IN OLDER PEOPLE 2 (EWGSOP2), AND THE EXTENDED GROUP FOR EWGSOP2. *Age Ageing.* 2019;48:16–31.
28. Walker DM, Gale CP, Lip G, Martin-Sanchez FJ, McIntyre HF, Mueller C, i in. Editor's Choice - Frailty and the management of patients with acute cardiovascular disease: A position paper from the Acute Cardiovascular Care Association. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care.* 1 marzec 2018;7(2):176–93.
29. Saum KU, Schöttker B, Meid AD, Hollecsek B, Haefeli WE, Hauer K, i in. Is Polypharmacy Associated with Frailty in Older People? Results From the ESTHER Cohort Study. *J Am Geriatr Soc.* 2017;65(2):e27–32.
30. Wang X, Hu J, Wu D. Systematic Review and Meta-Analysis Medicine © Risk factors for frailty in older adults. 2022; Dostępne na: <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000030169>

31. Junius-Walker U, Onder G, Soleymani D, Wiese B, Albaina O, Bernabei R, i in. The essence of frailty: A systematic review and qualitative synthesis on frailty concepts and definitions. *Eur J Intern Med.* 2018;56:3–10.
32. Sobczyńska M, Głowczyńska R, Opolski G. Zwiększanie przez zespół kruchości częstości występowania powikłań u pacjentów poddawanych zabiegom kardiologii inwazyjnej i operacjom kardiochirurgicznym. *Folia Cardiol.* 29 grudzień 2017;12(6):557–64.
33. Feng Z, Lugtenberg M, Franse C, Fang X, Hu S, Jin C, i in. Risk factors and protective factors associated with incident or increase of frailty among community-dwelling older adults: A systematic review of longitudinal studies. *Ginsberg SD, redaktor. PLOS ONE.* 2017;12(6):e0178383.
34. Manfredi G, Midão L, Paúl C, Cena C, Duarte M, Costa E. Prevalence of frailty status among the European elderly population: Findings from the Survey of Health, Aging and Retirement in Europe. *Geriatr Gerontol Int.* 2019;19(8):723–9.
35. Miettinen M, Tiihonen M, Hartikainen S, Nykänen I. Prevalence and risk factors of frailty among home care clients. *BMC Geriatr.* 17 listopad 2017;17(1):266.
36. Rohrmann S. Epidemiology of Frailty in Older People. W: *Advances in Experimental Medicine and Biology* [Internet]. Springer; 2020. s. 21–7. Dostępne na: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-33330-0_3
37. O’Caoimh R, Sezgin D, O’Donovan MR, Molloy DW, Clegg A, Rockwood K, i in. Prevalence of frailty in 62 countries across the world: a systematic review and meta-analysis of population-level studies. *Age Ageing.* 2021;50(1):96–104.
38. Błędowski P, Grodzicki T, Mossakowska M, Zdrojewski T, redaktorzy. *Badanie poszczególnych obszarów stanu zdrowia osób starszych, w tym jakości życia związanej ze zdrowiem.* Gdańsk: Gdański Uniwersytet Medyczny; 2021. 1128 s.
39. Sze S, Pellicori P, Zhang J, Weston J, Clark AL. Identification of Frailty in Chronic Heart Failure. *JACC Heart Fail.* 2019;7(4):291–302.
40. Dolenc E, Rotar-Pavlič D. Frailty assessment scales for the elderly and their application in primary care: A systematic literature review. *Slov J Public Health.* 2019;58(2):91–100.
41. Huang EY, Lam SC. Review of frailty measurement of older people: Evaluation of the conceptualization, included domains, psychometric properties, and applicability. *AGING Med.* 2021;4(4):272–91.
42. Rolfson DB, Majumdar SR, Tsuyuki RT, Tahir A, Rockwood K. Validity and reliability of the Edmonton Frail Scale. *Age Ageing.* 2006;35(5):526–9.
43. Dent E, Kowal P, Hoogendijk EO. Frailty measurement in research and clinical practice: A review. *Eur J Intern Med.* 2016;31:3–10.

44. Higuera-Fresnillo S, Cabanas-Sánchez V, Lopez-Garcia E, Esteban-Cornejo I, Banegas JR, Sadarangani KP, i in. Physical Activity and Association Between Frailty and All-Cause and Cardiovascular Mortality in Older Adults: Population-Based Prospective Cohort Study. *J Am Geriatr Soc.* 2018;66(11):2097–103.
45. Aguirre LE, Villareal DT. Physical Exercise as Therapy for Frailty. *Nestle Nutr Inst Workshop Ser.* 2015;83:83–92.
46. Jarvis S, Times SSN, 2017 undefined. Heart failure 3: managing frailty in patients with heart failure. *insights.ovid.com* [Internet]. Dostępne na: <https://insights.ovid.com/nursing-times/nrtm/2017/10/000/heart-failure-managing-frailty-patients/37/00006203>
47. Studzińska K, Studnicki R, Hansdorfer-Korzon R. Physical activity and patients with frailty syndrome. *Fizjoterapia Pol.* 2022;22(1):52–61.
48. Vitale C, Jankowska E, Hill L, Piepoli M, Doehner W, Anker SD, i in. Heart Failure Association/European Society of Cardiology position paper on frailty in patients with heart failure. *Eur J Heart Fail.* 2019;21(11):1299–305.
49. Richter D, Guasti L, Walker D, Lambrinou E, Lionis C, Abreu A, i in. Frailty in cardiology: definition, assessment and clinical implications for general cardiology. A consensus document of the Council for Cardiology Practice (CCP), Association for Acute Cardio Vascular Care (ACVC), Association of Cardiovascular Nursing and Allied Professions (ACNAP), European Association of Preventive Cardiology (EAPC), European Heart Rhythm Association (EHRA), Council on Valvular Heart Diseases (VHD), Council on Hypertension (CHT), Council of Cardio-Oncology (CCO), Working Group (WG) Aorta and Peripheral Vascular Diseases, WG e-Cardiology, WG Thrombosis, of the European Society of Cardiology, European Primary Care Cardiology Society (EPCCS). *Eur J Prev Cardiol.* 19 luty 2022;29(1):216–27.
50. Sergi G, Veronese N, Fontana L, De Rui M, Bolzetta F, Zambon S, i in. Pre-Frailty and Risk of Cardiovascular Disease in Elderly Men and Women. *J Am Coll Cardiol.* 2015;65(10):976–83.
51. Wang X, Zhou C, Li Y, Li H, Cao Q, Li F. Prognostic Value of Frailty for Older Patients with Heart Failure: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Studies. *hindawi.com* [Internet]. 2018 [cytowane 5 marzec 2020]; Dostępne na: <https://doi.org/10.1155/2018/8739058>
52. Denfeld QE, Winters-Stone K, Mudd JO, Gelow JM, Kurdi S, Lee CS. The prevalence of frailty in heart failure: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol.* 2017;236:283–9.
53. Marengoni A, Zucchelli A, Vetrano DL, Aloisi G, Brandi V, Ciutan M, i in. Heart failure, frailty, and pre-frailty: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Int J Cardiol.* 2020;

54. Pandey A, Kitzman D, Reeves G. Frailty Is Intertwined With Heart Failure: Mechanisms, Prevalence, Prognosis, Assessment, and Management. *JACC Heart Fail.* 2019;7(12):1001–11.
55. Uchmanowicz I, Nessler J, Gobbens R, Gackowski A, Kurpas D, Straburzynska-Migaj E, i in. Coexisting Frailty With Heart Failure. *Front Physiol.* 2019;10:791.
56. Butts, B RG. Coexisting frailty, cognitive impairment, and heart failure: implications for clinical care. *J Clin Outcomes Manag.* 2015;22(1):38–46.
57. Afilalo J, Alexander KP, Mack MJ, Maurer MS, Green P, Allen LA, i in. Frailty Assessment in the Cardiovascular Care of Older Adults. *J Am Coll Cardiol.* 2014;63(8):747–62.
58. Vitale C, Uchmanowicz I. Frailty in patients with heart failure. *Eur Heart J Suppl.* 2019;21(Supplement_L):L12-L16.
59. Salmon T, Essa H, Tajik B, Isanejad M, Akpan A, Sankaranarayanan R. The Impact of Frailty and Comorbidities on Heart Failure Outcomes. *Card Fail Rev.* 2022;8:e07.
60. McDonagh J, Martin L, Ferguson C, Jha SR, Macdonald PS, Davidson PM, i in. Frailty assessment instruments in heart failure: A systematic review. *Eur J Cardiovasc Nurs.* 2018;17(1):23–35.
61. Muszalik M, Borowiak E, Kotarba A, Puto G, Doroszkiewicz H, Kędziora-Kornatowska K. Adaptation and reliability testing of the share-fi instrument for the assessment of risk of frailty syndrome among older polish patients. *Fam Med Prim Care Rev.* 2018;20(1):36–40.
62. Studzińska K, Wąż P, Frankiewicz A, Stopczyńska I, Studnicki R, Hansdorfer-Korzon R. Employing the Multivariate Edmonton Scale in the Assessment of Frailty Syndrome in Heart Failure. *J Clin Med.* 2022;11(14):4022.
63. Studzińska K, Wąż P, Hansdorfer-Korzon R. Usefulness of the multidimensional Edmonton Frail Scale to assess physical limitations in frailty syndrome in patients with reduced ejection fraction related heart failure. *Med Rehabil [Internet].* 2023; Dostępne na: <https://rehmed.pl/gicid/01.3001.0053.9343>
64. Uchmanowicz I, Kuśnierz M, Wleklík M, Jankowska-Polańska B, Jaroch J, Łoboz-Grudzień K. Frailty syndrome and rehospitalizations in elderly heart failure patients. *Aging Clin Exp Res.* 2018;30(6):617–23.
65. Wleklík M, Uchmanowicz I. Wskaźnik słabowitości Tilburga-proste narzędzie badawcze do identyfikacji pacjentów z zespołem kruchości Tilburg Frailty Indicator-simple research tool to identify patients with Frailty Syndrome. *Współczesne Pielęgniarstwo Ochr Zdrowia.* 2015;4.
66. McDonagh J, Ferguson C, Prichard R, Chang S, Philips JL, Davidson PM, i in. Comparison of six frailty instruments in adults with heart failure: a prospective cohort pilot study. *Eur J Cardiovasc Nurs.* 2023;22(4):345–54.

67. Testa G, Curcio F, Liguori I, Basile C, Papillo M, Tocchetti CG, i in. Physical vs. multidimensional frailty in older adults with and without heart failure. *ESC Heart Fail.* 2020;7(3):1371–80.
68. Albiński R, Kleszczewska-Albińska A, Bedyńska S. Geriatryczna Skala Depresji (GDS). Trafność i rzetelność różnych wersji tego narzędzia – przegląd badań. = Geriatric Depression Scale (GDS). Validity and reliability of different versions of the scale – Review. *Psychiatr Pol.* 2011;45(4):555–62.
69. Mitchell AJ. A meta-analysis of the accuracy of the mini-mental state examination in the detection of dementia and mild cognitive impairment. *J Psychiatr Res.* 2009;43(4):411–31.
70. Albiński R, Kleszczewska-Albińska A, Bedyńska S. [Geriatric Depression Scale (GDS). Validity and reliability of different versions of the scale--review]. *Psychiatr Pol.* 2011;45(4):555–62.
71. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". *J Psychiatr Res.* 1975;12(3):189–98.
72. Jankowska-Polańska B, Kuśnierz M, Dudek K, Jaroch J, Uchmanowicz I. Impact Of Cognitive Function On Compliance With Treatment In Heart Failure. 2017; Dostępne na: <https://zenodo.org/record/400294>
73. R Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing; R Foundation for Statistical Computing: Vienna, Austria, 2020. - Szukaj w Google [Internet]. [cytowane 4 grudzień 2022]. Dostępne na: <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=R+Core+Team.+R%3A+A+Language+and+Environment+for+Statistical+Computing%3B+R+Foundation+for+Statistical+Computing%3A+Vienna%2C+Austria%2C+2020.>
74. Venables WN, Ripley BD, Venables WN. *Modern applied statistics with S.* 4th ed. New York: Springer; 2002. 495 s. (Statistics and computing).
75. Christensen R.H.B. *Ordinal—Regression Models for Ordinal Data.* R Package Version 2019.12-10. 2019. [(accessed on 20 December 2021)]. Available online: <https://cran.r-project.org/package=ordinal>.
76. Sun, C. *erer: Empirical Research in Economics with R.* R Package Version 3.0. 2020. Available online: <https://cran.r-project.org/package=erer> (accessed on 20 December 2021).
77. Kohl, M. *MKpower: Power Analysis and Sample Size Calculation.* R Package Version 0.5. 2020. Available online: <http://www.stamats.de> (accessed on 2 February 2020).
78. Hoogendijk EO, Afilalo J, Ensrud KE, Kowal P, Onder G, Fried LP. Frailty: implications for clinical practice and public health. *The Lancet.* 2019;394(10206):1365–75.
79. Gabryś T, Malinowska-Lipień I. Zespół słabości – zasadniczy problem zdrowotny osób starszych. Część I. *Gerontol Pol.* 2015;1:29–33.

80. Doody P, Lord JM, Greig CA, Whittaker AC. Frailty: Pathophysiology, Theoretical and Operational Definition(s), Impact, Prevalence, Management and Prevention, in an Increasingly Economically Developed and Ageing World. *Gerontology*. 2022;1–19.
81. Kehler DS, Ferguson T, Stammers AN, Bohm C, Arora RC, Duhamel TA, i in. Prevalence of frailty in Canadians 18–79 years old in the Canadian Health Measures Survey. *BMC Geriatr*. 21 grudzień 2017;17(1):28.
82. Merchant RA, Morley JE, Izquierdo M. Exercise, Aging and Frailty: Guidelines for Increasing Function. *J Nutr Health Aging*. 2021;25(4):405–9.
83. Leng S, Chen X, Mao G. Frailty syndrome: an overview. *Clin Interv Aging*. marzec 2014;433.
84. Oliveira JS, Pinheiro MB, Fairhall N, Walsh S, Franks TC, Kwok W, i in. Evidence on Physical Activity and the Prevention of Frailty and Sarcopenia among Older People: A Systematic Review to Inform the World Health Organization Physical Activity Guidelines. *J Phys Act Health*. 2020;17(12):1247–58.
85. Collard RM, Boter H, Schoevers RA, Oude Voshaar RC. Prevalence of Frailty in Community-Dwelling Older Persons: A Systematic Review. *J Am Geriatr Soc*. 2012;60(8):1487–92.
86. Jha SR, Ha HSK, Hickman LD, Hannu M, Davidson PM, Macdonald PS, i in. Frailty in advanced heart failure: a systematic review. *Heart Fail Rev*. 2015;20(5):553–60.
87. Nessler J, Krawczyk K, Leszek P, Rubiś P, Rozentryt P, Gackowski A, i in. Expert opinion of the Heart Failure Association of the Polish Society of Cardiology, the College of Family Physicians in Poland, and the Polish Society of Family Medicine on the peri discharge management of patients with heart failure. *Kardiol Pol*. 2023;
88. Ijaz N, Buta B, Xue QL, Mohess DT, Bushan A, Tran H, i in. Interventions for Frailty Among Older Adults With Cardiovascular Disease: JACC State-of-the-Art Review. *J Am Coll Cardiol*. 2022;79(5):482–503.
89. Taylor RS, Walker S, Smart NA, Piepoli MF, Warren FC, Ciani O, i in. Impact of Exercise Rehabilitation on Exercise Capacity and Quality-of-Life in Heart Failure. *J Am Coll Cardiol*. 2019;73(12):1430–43.
90. Bozkurt B, Fonarow GC, Goldberg LR, Guglin M, Josephson RA, Forman DE, i in. Cardiac Rehabilitation for Patients With Heart Failure. *J Am Coll Cardiol*. 2021;77(11):1454–69.
91. Han J, Wang J, Xie B, Wang Y. Comparison of Consistency and Validity of Fried Frailty Phenotype, FRAIL Scale and Edmonton Frailty Scale for Frailty Screening among Community-dwelling Older Adults. *Chin Gen Pract*. 2021;24(21):2669–75.
92. Vitale C, Spoletini I, Rosano GM. Frailty in Heart Failure: Implications for Management. *Card Fail Rev*. 2018;4(2):104.

93. Uchmanowicz I, Lee CS, Vitale C, Manulik S, Denfeld QE, Uchmanowicz B, i in. Frailty and the risk of all-cause mortality and hospitalization in chronic heart failure: a meta-analysis. *ESC Heart Fail.* 2020;7(6):3427–37.
94. Davis MR, Lee CS, Corcoran A, Gupta N, Uchmanowicz I, Denfeld QE. Gender differences in the prevalence of frailty in heart failure: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol.* 2021;333:133–40.
95. Perna S, Francis MDA, Bologna C, Moncagliari F, Riva A, Morazzoni P, i in. Performance of Edmonton Frail Scale on frailty assessment: its association with multi-dimensional geriatric conditions assessed with specific screening tools. *BMC Geriatr.* 2017;17(1):1–8.
96. Hwang R, Morris NR, Mandrusiak A, Mudge A, Suna J, Adsett J, i in. Timed Up and Go Test: A Reliable and Valid Test in Patients With Chronic Heart Failure. *J Card Fail.* 2016;22(8):646–50.
97. Fabrício-Wehbe SCC, Cruz IR, Haas VJ, Diniz MA, Dantas RAS, Rodrigues RAP. Reproducibility of the Brazilian version of the Edmonton Frail Scale for elderly living in the community. *Rev Lat Am Enfermagem.* 2013;21(6):1330–6.
98. Zhang Y, Yuan M, Gong M, Tse G, Li G, Liu T. Frailty and Clinical Outcomes in Heart Failure: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Am Med Dir Assoc.* 2018;

10. Spis tabel

Tabela 1. Charakterystyka badanej grupy- zmienne jakościowe.....	34
Tabela 2. Charakterystyka badanej grupy- zmienne ilościowe.....	36
Tabela 3. Podział grupy badanej po 6 i 12 miesiącach.....	46
Tabela 4. Charakterystyki zmiennych jakościowych z podziałem na grupy Edmonton	46
Tabela 5. Charakterystyki zmiennych ilościowych z podziałem na grupy Edmonton	48
Tabela 6. Rozkład częstości poszczególnych klas NYHA (początek hospitalizacji) względem wyodrębnionych grup Edmonton	48
Tabela 7. Rozkład częstości poszczególnych klas NYHA (koniec hospitalizacji) względem wyodrębnionych grup Edmonton	49
Tabela 8. Rozkład częstości występowania powikłań podczas hospitalizacji względem poszczególnych grup Edmonton	51
Tabela 9. Prawdopodobieństwo przynależności do grupy Edmonton w zależności od współwystępowania przewlekłej choroby nerek	54
Tabela 10. Test proporcji dla składowej niezależności funkcjonalnej w grupach „brak słabości” „podatny” „słabość”	60
Tabela 11. Różnice pomiędzy grupami (brak kruchości, podatny, z zespołem kruchości) w zakresie czasu testu TUG	60

11. Spis rycin

Rycina 1. Kaskada zmian i pogarszania sprawności [4].....	16
Rycina 2. Wrażliwość na czynniki stresogenne [6]	17
Rycina 3. Objawy niewydolności serca, zespołu kruchości i występujące wspólnie [48,49] ..	24
Rycina 4. Wskaźniki determinujące kruchość w niewydolności serca [50].....	25
Rycina 5. Wykres rozkładu wartości sumy punktów w skali Edmonton względem klasyfikacji NYHA.....	50
Rycina 6. Wykres przedstawiający rozkład wartości wieku pacjentów grupach Edmonton oraz wynik testu post-hoc badający różnice w rozkładach tej cechy.....	52
Rycina 7. Wykres przedstawiający związek między istnieniem lub brakiem chorób współistniejącymi a rozkładem wartości ze skali Edmonton i p value testu Wilcoxon.....	53
Rycina 8. Wykres przedstawiający różnice pomiędzy badanymi grupami Edmonton w odniesieniu do hospitalizacji wynikających z pogorszenia stanu zdrowia po 6 miesiącach od rozpoczęcia badań wraz p- value testu post-hoc.....	56
Rycina 9. Wykres przedstawiający różnice pomiędzy badanymi grupami Edmonton w odniesieniu do hospitalizacji wynikających z pogorszenia stanu zdrowia po 12 miesiącach od rozpoczęcia badań wraz p- value testu post-hoc	57
Rycina 10. Wykres ilustrujący różnice pomiędzy badanymi grupami pod względem zsumowanej wartości zmiennych „niezależność i wydolność funkcjonalna” oraz p-value testu post-hc dla różnic między grupami	59
Rycina 11. Wykres ilustrujący związek pomiędzy grupami pacjentów „brak słabości”, „podatnych” i „słabych” a wartością czasu testu” wstań i idź” wraz z wartościami p value dla post hoc	61

12. Załączniki

12.1. Załącznik 1

Wyniki badań - Ankieta

data

Imię nazwisko.....nr ks.....

Kontakt.....

Przyczyna przyjęcia.....

1. Wywiad, badanie lekarskie

Wiek..... Skala NYHA..... Sk.Borga.....

EKG rytm..... częstość..... Inne.....

Etiologia W NW.....

Choroby współistniejące: cukrzyca..... nadciśnienie..... przewlekła ch. nerek.....

Niedoczynność tarczycy..... miażdżycę tętnic udar..... inne.....

Rozrusznik..... ICD..... blok lewej odnogi

2. badania antropometryczne

Waga..... wzrost obwód brzucha RR HR.....

3. badania laboratoryjne

morfologia	Hemogl..... kr czerw..... hematok..... MCV..... MCH..... MCHC.....RDW..... Płytki..... MPV..... Kr.białe.....	Hemogl..... kr czerw..... hematok..... MCV..... MCH..... MCHC.....RDW..... Płytki..... MPV..... Kr.białe.....
BNP		
CRP		
Sód, potas		
Kreat, wsk filtracji		
AIAT, ASPAT		
INR		

4. Echo serca

f. skurczowa

f.rozkurczowa

5. Geriatryczna Skala Depresji.....

Wyjście

6. SkalaMMSE.....

7. Kruchość

Skala Edmonton/17 Test wstań i idź..... Skala wg Canadian Study

Skala Katza ADL...../6 Skala IADL...../8

8. Ocena hospitalizacji

Test marszu.....

Siła uścisku dłoni

Czas trwania hospitalizacji.....

Wystąpienie powikłań ...krwawienie..... infekcja..... uraz..... inne.....

KI.NYHA..... Skala Borga D..... Z.....

RR..... HR..... waga BMI.....

9. Badanie po 6 m-cach.

KI.NYHA..... Skala Borga D..... Z.....

Domowy pomiar HR..... RR..... Waga.....

Liczba hospitalizacji.....

Przyczyny hospitalizacji planowa..... z powodu pogorszenia stanu zdrowia.....

Sercowe..... Pozasercowe.....

Choroby..... Upadki.....

Skala Katza- ADL...../6 Skala IADL...../8

10. . Badanie po 12 m-cach.

KI.NYHA..... Skala Borga D..... Z.....

Domowy pomiar HR..... RR..... Waga.....

Liczba hospitalizacji.....

Przyczyny hospitalizacji planowa..... z powodu pogorszenia stanu zdrowia.....

Sercowe..... Pozasercowe.....

Choroby..... Upadki.....

Skala Katza- ADL...../6 Skala IADL...../8

12.2. Załącznik 2

Geriatryczna skala depresji

Geriatryczna Skala Depresji wg Yesavage'a		
Myśląc o całym swoim życiu, czy jest Pan/Pani zadowolony/a?	TAK	NIE
Czy zmniejszyły się Pana/Pani zainteresowania lub aktywność (ilość zajęć)?	TAK	NIE
Czy ma Pan/Pani uczucie, że Pana/Pani życie jest puste?	TAK	NIE
Czy często czuje się Pan/Pani znudzony/a?	TAK	NIE
Czy zwykle jest Pan/Pani w dobrym nastroju?	TAK	NIE
Czy obawia się Pan/Pani, że może przydarzyć się Panu/Pani coś złego?	TAK	NIE
Czy przez większość czasu czuje się Pan/Pani szczęśliwy/a?	TAK	NIE
Czy często czuje się Pan/Pani bezradny/a?	TAK	NIE
Czy zamiast wyjść wieczorem z domu woli Pan/Pani w nim pozostać?	TAK	NIE
Czy uważa Pan/Pani, że ma więcej kłopotów z pamięcią niż inni?	TAK	NIE
Czy uważa Pan/Pani, że wspaniale jest żyć?	TAK	NIE
Czy czuje się Pan/Pani gorszy/a od innych ludzi?	TAK	NIE
Czy czuje się Pan/Pani pełen/pełna energii?	TAK	NIE
Czy uważa Pan/Pani, że sytuacja jest beznadziejna?	TAK	NIE
Czy myśli Pan/Pani, że większości ludzi wiedzie się lepiej niż Panu/Pani?	TAK	NIE

12.3. Załącznik 3

Test MMSE

Imię i nazwisko pacjenta wiek

wykształcenie wynik poprzedniego badania

data poprzedniego badania wynik obecnego badania

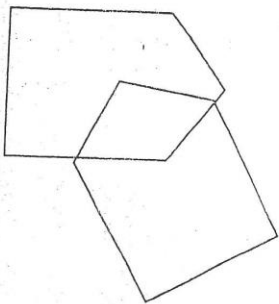
data obecnego badania wynik obecnego badania

TEST MMSE – Mini-Mental State Examination

Krótka Skala Oceny Stanu Psychicznego

Punktacje: 1 – poprawnie, 0 – niepoprawnie

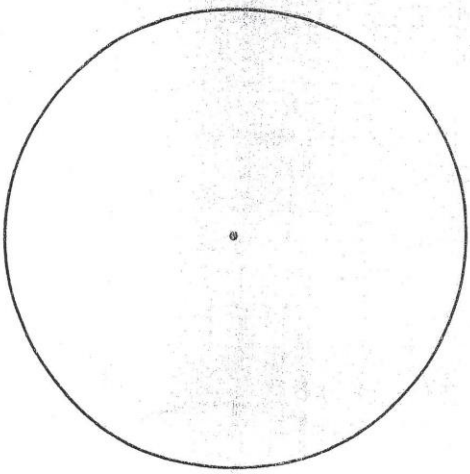
<p>1. ORIENTACJA W CZASIE I MIEJSCU Punktacje: 0 – 10.</p> <p>Orientacja w czasie: Jaką jest teraz rok? Jaką jest teraz pora roku? Jaką jest teraz miesiąc? Jaką jest dzisiejsza data (którego dnia i mamy)? Jaką jest dzisiaj dzień tygodnia?</p> <p>Orientacja w miejscu: W jakim kraju się znajdujemy? W jakim województwie się znajdujemy? W jakim mieście się teraz znajdujemy? Jak nazywa się miasto, w którym się teraz znajdujemy? Na którym piętrze się obecnie znajdujemy?</p> <p>Podsumo <input type="checkbox"/></p>	<p>5. FUNKCJE JEZYKOWE</p> <p>Nazywanie Prosimy o nazwanie dwóch przedmiotów. Która kolumna pokazuje badannemu (olówek, zegarek). Jak nazywa się ten przedmiot? (olówek) Jak nazywa się ten przedmiot? (zegarek)</p> <p>Punktacje: 0 – 2 Podsumo <input type="checkbox"/></p> <p>Powtarzanie Proszę dokładnie powtórzyć następujące zdanie: <i>Anty tak, anty nie, anty ale.</i> Punktacje: 0 – 1 Podsumo <input type="checkbox"/></p> <p>Wykonywanie poleceń a) Proszę uważnie posłuchać treści całego polecenia, a następnie wykonać to polecenie: • proszę wziąć kartkę do białej/prawej ręki (w zależności od ręki dominującej). • zdjąć ją odwracając na odwrot. • i położyć ją na lewą. Punktacje: 0 – 3. Podsumo <input type="checkbox"/></p> <p>b) Proszę uważnie posłuchać treści polecenia wyrokowanego na Yngvi obywatel: „proszę zamknąć oczy”. Proszę przeczekać to polecenie / je wykonać. Punktacje: 0 – 1. Podsumo <input type="checkbox"/></p> <p>Pisanie Proszę napisać na kartce, którą Państwo dałem, dowolne zdanie. Punktacje: 0 – 1. Podsumo <input type="checkbox"/></p>
<p>2. ZAPAMIĘTYWANIE Punktacje: 0 – 5.</p> <p>Wymieńcie teraz trzy słowa. Kiedy skończymy, proszę, aby je Państwu powtórzyć (A). Ponizsze słowa wypowiadamy wolno i wyraźnie (jedno słowo na sekundę): BYK <input type="checkbox"/> MUR <input type="checkbox"/> LAS <input type="checkbox"/></p> <p>Punktacje: 0 – 3. Punktowana tylko pierwsza próba. Proszę zapamiętać te słowa ponieważ za chwilę, zapiszę o nie prosić. Podsumo <input type="checkbox"/></p> <p>3. UWAGA I LICZENIE Punktacje: 0 – 5.</p> <p>Proszę odliczyć od 100 po 7, aż do pewnego stopnia. Podsumo <input type="checkbox"/></p>	<p>6. PRZEKŁAD KONSTRUKCYJNA Punktacje: 0 – 1.</p> <p>Proszę przeprosić ten rysunek tak oddzielnie, jak tylko jest to możliwe. Podsumo <input type="checkbox"/></p> <p style="text-align: center;">OGÓLNA LICZBA PUNKTÓW <input type="checkbox"/></p>
<p>4. PRZYPOMNIANIE Punktacje: 0 – 3.</p> <p>Proszę wymienić trzy słowa, które Państwu miało wcześniej zapamiętać. BYK <input type="checkbox"/> MUR <input type="checkbox"/> LAS <input type="checkbox"/></p> <p>Punktacje: 0 – 3. Podsumo <input type="checkbox"/></p>	

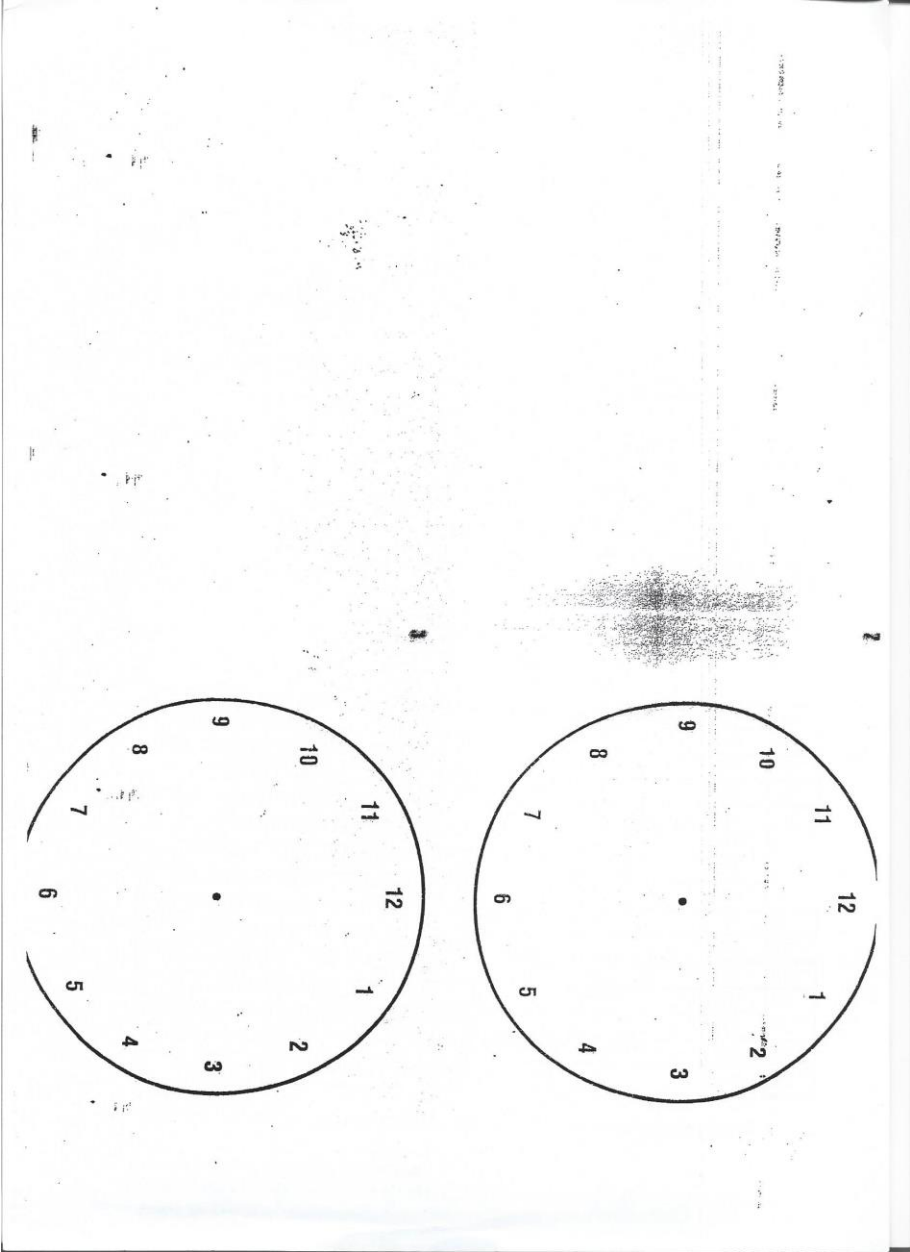


TEST CDT – Clock Drawing Test
Test Rysowania Zegara

Imię i nazwisko pacjenta _____
wystąpienie _____
data obecnego badania _____
data poprzedniego badania _____
wynik obecnego badania w skali Shimana _____
wynik poprzedniego badania w skali Shimana _____
wynik obecnego badania w skali Sunderlanda _____
wynik poprzedniego badania w skali Sunderlanda _____

1.





12.4. Załącznik 4

The Edmonton Frail Scale				punkty_ /17
domeny	pozycja	0	1 punkt	2 punkty
funkcje poznawcze	Test rysowania zegara	brak błędów	drobne błędy w umiejscowieniu, rozmieszczeniu	inne błędy
ogólny stan zdrowia	Ile razy byłeś/aś przyjęty do szpitala w ubiegłym roku?	0	1-2	≥2
	Jak oceniasz swój stan zdrowia	doskonały bardzo dobry dobry	zadowalający, dostateczny	zły
niezależność funkcjonalna	W wykonywaniu ilu z następujących czynności potrzebujesz pomocy: -przygotowywanie posiłków -zakupy -przemieszczanie (transp.) -korzystanie z telefonu - sprzątanie(prace w domu) - pranie -zarządzanie, gospodarowanie pieniędzmi - przyjmowanie leków	0-1	2-4	5-8
wsparcie społeczne	Kiedy potrzebujesz pomocy możesz liczyć na kogoś kto będzie gotowy Ci pomóc?	zawsze	czasami	nigdy
stosowane leki	Czy używasz 5 lub więcej leków przepisanych na receptę (ciągle- a bieżąco)	Nie	Tak	
	Zdaża Ci się czasami zapomnieć przyjąć leki przepisane na receptę	Nie	Tak	
stan odżywienia	Czy schudłeś/aś ostatnio tak, że twoja odzież stała się luźniejsza	Nie	Tak	
nastrój	Czy często czujesz się smutny lub przygnębiony?	Nie	Tak	
trzymanie moczu	Czy masz problem z utratą kontroli w oddawaniu moczu?	Nie	Tak	
wydolność funkcjonalna	test "wstań i idź" (3m)	≤ 10s	11-20s	>20s
uzyskana ilość punktów				

0-4 brak słabości

5-6 podatny

≥ 7- słabość

