

Uniwersytet Rzeszowski
Kolegium Nauk Medycznych
Instytut Nauk o Zdrowiu

Mateusz Skórka

Wykorzystanie impedancji bioelektrycznej w ocenie stanu
odżywienia chorych ze współistniejącymi ranami przewlekłymi

**ROZPRAWA NA STOPIEŃ DOKTORA
W DZIEDZINIE NAUK MEDYCZNYCH I NAUK O
ZDROWIU
W DYSCYPLINIE NAUKI O ZDROWIU**

Promotor:

dr hab. Paweł Więch, prof. UR

Promotor pomocniczy:

dr hab. Dariusz Bazaliński, prof. UR

Rzeszów, 2024

Podziękowania

Pragnę Serdecznie Podziękować przede wszystkim dr hab. n. o zdr. Pawłowi Więchowi Prof. UR oraz dr hab. n. o zdr. Dariuszowi Bazalińskiemu Prof. UR, za opiekę dydaktyczną podczas pisania pracy oraz za udzielenie cennych wskazówek. Dodatkowo swoje podziękowania chciałem skierować do kolegów i koleżanek z Poradni Leczenia Ran w Brzozowie, do dziewczyny Ewy jak również wszystkich pacjentów, osób wspierających i zaangażowanym w badania, bez, których pomocy niniejsza praca nie mogłaby powstać.

Spis treści

Wykaz skrótów	5
1. Wstęp	8
1.1 Niedożywienie w grupie chorych z ranami trudno gojącymi się, przegląd dostępnej literatury	10
1.1.1 Rany o etiologii naczyniowej.....	15
1.1.1.1 Przewlekła niewydolność żylna	15
1.1.1.2 Obwodowa miażdżycza tętnic kończyn dolnych	26
1.1.1.3 Cukrzycowa choroba stóp	30
1.1.2 Powikłane rany pooperacyjne	42
1.1.3 Nowotworowe uszkodzenia skóry i tkanek głębokich.....	44
1.2 Metody i narzędzia oceny stanu odżywienia.....	49
1.2.1 Wywiad żywieniowy.....	50
1.2.2 Narzędzia do oceny stanu odżywienia	50
1.2.3 Badania antropometryczne	54
1.2.4 Badania biochemiczne	57
1.3 Poszerzona ocena stanu odżywienia z wykorzystaniem impedancji bioelektrycznej	61
1.3.1 Wskazania i potencjalne możliwości związane z wykorzystaniem metody.....	64
1.3.2 Przeciwwskazania i potencjalne ograniczenia związane z wykorzystaniem metody ...	66
2. Cel pracy	69
3. Metodologia badań własnych.....	70
3.1 Problemy i hipotezy badawcze.....	70
3.2 Materiał i metody badawcze	71
3.3 Organizacja i przebieg badań	75
3.4 Kryteria włączenia i wyłączenia z udziału w badaniach.....	78
3.5 Charakterystyka grupy badanej.....	79
3.6. Metody analizy statystycznej	81
4. Wyniki badań	82
4.1 Dane dotyczące etiopatogenezy ran w badanej próbie.....	82
4.2 Ocena stanu odżywienia.....	90
4.2.1 Ocena kwestionariuszem MNA	90
4.2.2 Analiza składu ciała	91
4.2.3 Ocena antropometryczna.....	93
4.2.4 Ocena biochemiczna	94
4.3 Weryfikacja postawionych hipotez badawczych	96

5. Omówienie wyników badań i dyskusja.....	174
6. Wnioski	184
Piśmiennictwo	186
Streszczenie.....	211
Summary	214
Spis tabel.....	218
Spis rycin.....	221
Aneks	222

Wykaz skrótów

ABI - wskaźnik kostka-ramię (Ankle Brachial Index)

ASA - skala Amerykańskiego Towarzystwa Anestezjologów (American Society of Anesthesiologists)

ASMI - indeks mięśni szkieletowych (Appendicular Skeletal Muscle Index)

ASMM - masa mięśni szkieletowych (Appendicular skeletal muscle mass)

ASPEN - Amerykańskie Towarzystwo Żywienia Pozajelitowego i Dojelitowego (American Society for Parenteral and Enteral Nutrition)

BAPEN - Brytyjskie Stowarzyszenie Żywienia Pozajelitowego i Dojelitowego (British Association for Parenteral and Enteral Nutrition)

BCC - rak podstawnokomórkowy (Basal Cell Carcinoma)

BCM - masa komórkowa ciała (Body Cell Mass)

BCMI - indeks masy komórkowej (Body Cell Mass Index)

BIA - impedancja bioelektryczna (Bioelectrical impedance analysis)

BIVA - wektor impedancji bioelektrycznej (Bioelectrical Impedance Vector Analysis)

BMI - wskaźnik masy ciała (Body Mass Index)

CC - obwód łydki (Calf Circumference)

CEAP - Clinical Etiology Anatomy Pathophysiology

CHI - wskaźnik kreatynina-wzrost (Creatinine-Height Index)

CLL - całkowita liczba limfocytów

CRP - białko c-reaktywne (C-Reactive Protein)

CVD - przewlekłe zaburzenie żylnie (Chronic Venous Disorders)

CVI - przewlekła niewydolność żylna (Chronic Venous Insufficiency)

DFD – cukrzycowa choroba stóp (Diabetic Foot Disease)

DTPI - odleżyna kłębotkanowa (Deep Tissue Pressure Injury)

ECW - woda zewnątrzkomórkowa (Extra Cellular Water)

ERAS - usprawniony powrót do zdrowia po operacji (Enhanced Recovery After Surgery)

ESPEN - Europejskie Towarzystwo Żywienia Klinicznego i Metabolizmu (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism)

FFM - masa beztłuszczowa (Fat Free Mass)

FFMI - indeks masy beztłuszczowej (Fat Free Mass Index)

FM - masa tłuszczowa (Fat Mass)

FMI - indeks masy tłuszczowej (Fat Mass Index)

GLIM - Globalna inicjatywa przywódcza w zakresie niedożywienia (Global Leadership Initiative on Malnutrition)

GUS - Główny Urząd Statystyczny

HbA1c - hemoglobina glikowana

ICW - zawartość wody wewnątrzkomórkowej (Intracellular Water)

IWGDF - Międzynarodowa Grupa Robocza ds. Stopy Cukrzycowej (International Working Group on the Diabetic Foot)

LBM - masa tkanki mięśniowej (Lean Body Mass)

MAC - obwód ramienia (Mid-Arm Circumference)

MCC - rak z komórek Merkla (Merkel Cell Carcinoma)

MNA - Mini-Nutritional Assessment

MUST - skala oceny niedożywienia (Malnutrition Universal Screening Tool)

NMSC - nieczerniakowe nowotwory skóry (Non-Melanoma Skin Cancers)

NNIS - krajowy system nadzoru nad zakażeniami szpitalnymi (National Nosocomial Infection Surveillance System)

NPIAP/EPUAP - Światowy/Europejski Panel doradczy dotyczący urazów ciśnieniowych (National Pressure Injury Advisory Panel/European Pressure Ulcer Advisory Panel)

NPWT - terapia podciśnieniowa rany (Negative Pressure Wound Therapy)

NRI - indeks ryzyka żywieniowego (Nutritional Risk Index)

NRS - ocena ryzyka żywieniowego (Nutritional Risk Score)

PAD - choroba tętnic obwodowych (Peripheral Artery Disease)

PEDIS - Perfusion, Extent, Depth, Infection, Sensation

PhA - kąt fazowy (Phase Angle)

POLSPEN - Polskiego Towarzystwa Żywienia Pozajelitowego, Dojelitowego i Metabolizmu

RYB - kolorowa klasyfikacja ran (Red-Yellow-Black)

SCC - rak płaskonabłonkowy (Squamous Cell Carcinoma)

SENIC - badanie skuteczności kontroli zakażeń szpitalnych (Study of the Efficacy of Nosocomial Infection Control)

SINBAD - Site, Ischemia, Neuropathy, Bacterial Infection, Area, Depth

SPA - standaryzowany kąt fazowy (Standardized Phase Angle)

TBI - wskaźnik paluch-ramię (Toe-Brachial Index)

TBW - całkowita ilość wody ustrojowej (Total Body Water)

TCC - Total Contact Cast

TLR - terapia larwalna rany

UPI - odleżyna niesklasyfikowana (Unstageable Pressure Injury)

USG - badanie ultrasonograficzne

VAS/NRS - analogowa/numeryczna skala oceny bólu (Visual Analogue Scale /Numerical Rating Scale)

WC - obwód talii (Waist Circumference)

WHO - Światowa Organizacja Zdrowia (World Health Organization)

WHR - wskaźnik talia-wysokość ciała (Waist to Height Ratio)

WHtR - wskaźnik talia-biodro (Waist to Hip Ratio)

WiFi - Wound, Ischemia, and Foot Infection

ZMO - zakażenie miejsca operowanego (Surgical Site Infection)

1. Wstęp

Życie człowieka można podzielić na fazy rozwoju, podczas których dochodzi do wzrostu, dojrzewania, osiągnięcia największej biologicznej sprawności oraz okresu pogorszenia się czynności organizmu, jako całości. Proces starzenia odnosi się do wielowymiarowych zmian zachodzących w sferze fizycznej, psychologicznej i społecznej. Populacja osób starszych jest najszybciej rosnącym odsetkiem na świecie. Przewiduje się, że w roku 2060 w Polsce będzie mieszkać 11,9 mln osób starszych, tj. o 21,0% więcej niż w roku 2022, stanowiąc jednocześnie 38,3% ogółu ludności naszego kraju. Utrzymanie odpowiedniego stanu odżywienia, a także wystarczającego spożycia składników odżywczych jest kluczem do zdrowia i dobrego samopoczucia osób w starszym wieku.

Prawidłowe odżywianie ma znaczący wpływ na fazy gojenia ran. Zły stan odżywienia zaburza każdą z tych faz poprzez wydłużenie stanu zapalnego, mniejszą proliferację fibroblastów, a niewystarczająca produkcja kolagenu opóźnia tworzenie się ziarniny. Obecność ran przewlekłych jest niewątpliwie źródłem bólu, gorszej jakości życia jak również wyższych kosztów opieki ponoszonych przez rodzime systemy ochrony zdrowia.

Jednym z priorytetowych działań w tym obszarze jest wczesna identyfikacja pacjentów niedożywionych lub zagrożonych tym problemem, gdzie dodatkowo obecność współistniejących ran może pogłębiać powstały problem uniemożliwiając powrót do pełnej sprawności. Narzędzia do oceny stanu odżywienia są łatwe w użyciu oraz akceptowalne zarówno przez pracowników ochrony zdrowia, jak i samych pacjentów. Elementy badań przesiewowych zazwyczaj składają się z części antropometrycznej, biochemicznej, kwestionariuszy do oceny stanu odżywienia oraz bardziej zaawansowanych technik dotyczących oceny składu ciała tj. impedancja bioelektryczna.

Przedstawiona praca ukazuje szerszy kontekst możliwości poddając szczegółowej analizie skład ciała i stan odżywienia wybranych grup pacjentów ze współistniejącymi ranami przewlekłymi.

Pierwszy rozdział stanowi ukazanie problematyki niedożywienia w grupie chorych z ranami trudno gojącymi się, gdzie następnie poruszane są kwestie ran o etiologii naczyniowej. W oparowaniu nie pominięto kwestii ran pooperacyjnych oraz nowotworowych, a w których aspekt stanu odżywienia jest równie ważny. W dalszej części pracy zaprezentowano metody i narzędzia oceny stanu odżywienia, które

dotyczyły wywiadu żywieniowego, antropometrii oraz badań biochemicznych i morfologicznych krwi. Omówienie zagadnień dotyczących wykorzystania impedancji bioelektrycznej stanowiło kolejny punkt rozważań, gdzie szczegółowo skupiono się na omówieniu metody, wskazaniach, przeciwwskazaniach oraz zasadach pomiaru. Kolejną część opracowania stanowiła część metodologiczna pracy wraz z celem głównym dotyczącym oceny stanu odżywienia i składu ciała chorych ze współistniejącymi ranami w przebiegu cukrzycowej choroby stóp i przewlekłej niewydolności żyłnej. Dodatkowo ta część zawierała m.in. omówienie przebiegu badań, dobór grup badawczych oraz analizę statystyczną zebranego materiału stanowiąc jednocześnie odpowiedź na postawione pytania w części problemów i hipotez badawczych. Zwieńczeniem pracy jest omówienie uzyskanych wyników badań oraz postawienie wniosków, dających możliwość szerszego spojrzenia na omawiane zagadnienie.

Pomimo licznych opracowań skoncentrowanych na ocenie stanu odżywienia powyższa tematyka wydaje się być nadal niewyczerpana, a w odniesieniu do chorych z ranami przewlekłymi pożądana i interesująca. Współczesna opieka nad chorym powinna być skoncentrowana na pacjencie, współpracy interdyscyplinarnej z wykorzystaniem aktualnego sprzętu i wiedzy medycznej. Wierzę, że niniejsze opracowanie stanowić będzie cenną wskazówkę dla osób zainteresowanych tematyką leczenia ran, oraz jej implikacją do stanu odżywienia będąc jednocześnie preludium do bardziej zaawansowanych badań podejmowanych w przyszłości.

1.1 Niedożywienie w grupie chorych z ranami trudno gojącymi się, przegląd dostępnej literatury

Zgodnie z zaproponowaną definicją przez panel ekspertów Europejskiego Towarzystwa Żywności Klinicznej i Metabolizmu (ang. *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism*, ESPEN) niedożywienie to stan wynikający z braku wchłaniania lub braku spożywania substancji odżywczych predysponujący do zmian składu ciała (zmniejszenia wolnej masy tłuszczowej, ang. *Fat-Free Mass*, FFM) i masy komórkowej (ang. *Body Cell Mass*, BCM), a przez to prowadzący do upośledzenia fizycznej jak i psychicznej funkcji organizmu, wpływając jednocześnie niekorzystnie na wynik leczenia choroby podstawowej [1]. Według raportu Światowej Organizacji Zdrowia (ang. *World Health Organization*, WHO) co dziewiąta osoba na świecie jest niedożywiona, a liczba ta stale rośnie. Niedożywienie jest powszechne nawet w krajach rozwiniętych. W szczególności pacjenci w podeszłym wieku są narażeni na zwiększone ryzyko rozwoju niedoborów żywieniowych [2,3].

W Europie i Ameryce Północnej niedożywienie dotyczy od 1 do 15% osób starszych mieszkających we własnych domach, natomiast problem ten wzrasta od 25 do 60% w przypadku osób starszych przebywających w placówkach opieki geriatrycznej, a w szczególności poddających się hospitalizacji [4]. W oparciu o dane przedstawione przez ekspertów z Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) dotyczące zmian demograficznych ludności polskiej przewidywania na rok 2029 sugerują, iż osoby w wieku 65 lat i powyżej będą stanowiły 23% ludności, gdzie w 2014 liczba ta stanowiła 15,3% ogółu społeczeństwa. Jak podaje Krzymińska-Siemaszko i wsp. [5] w swoich badaniach dotyczących populacji osób starszych w Polsce w wieku ≥ 80 lat, ryzyko wystąpienia niedożywienia uległo wzrostowi dwukrotnie w odniesieniu do młodszych osób starszych.

Globalna inicjatywa przywódcza w zakresie niedożywienia (ang. *Global Leadership Initiative on Malnutrition*, GLIM), jako instytucja zrzeszająca światowe towarzystwa żywieniowe, podjęła się prac dotyczących kryteriów diagnozowania niedożywienia. Finalny koniec prac w 2019 roku przyczynił się do publikacji konsensusu, co pozwoliło na stworzenie uniwersalnych kryteriów diagnozowania tego problemu [6]. Jej dwuetapowy charakter składa się z badania przesiewowego jako część pierwsza oraz właściwej diagnostyki opartej o kryteria fenotypowe i etiologiczne zakończone analizą ciężkości niedożywienia jako część druga (zbiorczo przedstawione w Tabeli 1) [3,4,6].

Tabela 1. Fenotypowe i etiologiczne kryteria diagnozowania niedożywienia [3,4,6].

Kryteria fenotypowe		
Spadek masy ciała (%)	Niski indeks masy ciała (kg/m ²)	Obniżona masa mięśniowa
> 5% w ciągu ostatnich 6 miesięcy lub > 10% po upływie 6 miesięcy	< 20, jeśli < 70 lat lub < 22, jeśli ≥ 70 lat	Wskaźnik ASMM (ang. <i>Appendicular skeletal muscle mass</i>) ↓15 kg dla kobiet i ↓20 kg dla mężczyzn [7] Wskaźnik ASMI (ang. <i>Appendicular Skeletal Muscle Index</i> [kg/m ²]) ↓6,0 kg/m ² dla kobiet i ↓7,0 kg/m ² dla mężczyzn [8]
Kryteria etiologiczne		
Zmniejszone spożycie lub przyswajanie pokarmu	Obciążenie chorobą	
≤ 50% zapotrzebowania na energię > 1 tygodnia, jakkolwiek redukcja przez > 2 tygodnie, przewlekła patologia przewodu pokarmowego, która niekorzystnie wpływa na przyswajanie i wchłanianie pokarmu	Uraz, stan zapalny (↑CRP), choroba przewlekła predysponująca do zwiększonego katabolizmu (↓Albumina, Prealbumina)	

W celu rozpoznania niedożywienia należy spełnić minimum dwa kryteria: jedno fenotypowe i jedno etiologiczne. Zdiagnozowanie niedożywienia pozwala na ocenę jego nasilenia i umożliwia podjęcie odpowiednich interwencji terapeutycznych [9]. Wyróżnić można dwa stopnie zaawansowania niedożywienia: umiarkowane oraz ciężkie.

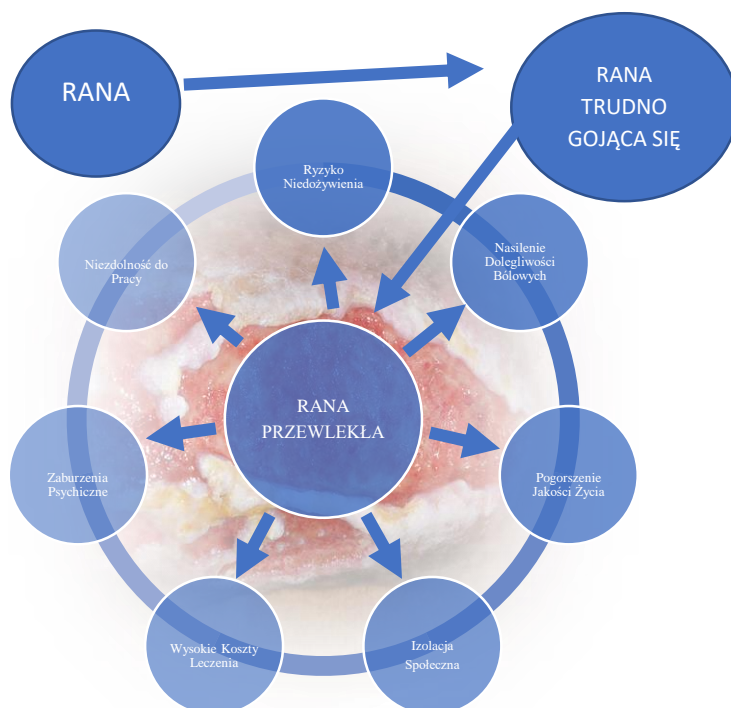
Niedożywienie umiarkowane charakteryzuje się spadkiem masy ciała w zakresie 5-10% w ciągu 6 miesięcy lub 10-20% w czasie dłuższym niż 6 miesięcy. Indeks BMI (ang. *Body Mass Index*) jest poniżej 20, jeśli chory ma poniżej 70 lat lub poniżej wartości 22, gdy wiek jest ≥ 70 lat. W zakresie masy mięśniowej obserwuje się niewielki lub umiarkowany deficyt oceniony według zatwierdzonych metod.

Niedożywienie ciężkie rozpoznaje się na podstawie utraty ponad 10% masy ciała w okresie 6 miesięcy lub ponad 20% w okresie dłuższym, jak również w przypadku BMI poniżej 18,5 u osób do 70. roku życia lub poniżej 20 u osób starszych, obserwując jednocześnie poważny deficyt masy mięśniowej [4,6].

Zagadnienia dotyczące problematyki niedożywienia, intensywności procesów starzenia się i współwystępowania ran trudno gojących wzajemnie się przenikają, niejako sugerując potencjalny związek przyczynowo-skutkowy w tym obszarze nauki [10]. Istnieją również inne potencjalne przyczyny mogące istotnie wpływać na zaburzenia w gojeniu się ran. Obecność choroby podstawowej (m.in. cukrzyca, niewydolność nerek

lub serca), zaawansowany wiek czy niedożywienie mogą skutecznie implikować proces gojenia i predysponować do kwalifikacji rany jako trudno gojąca. Należy rozgraniczyć oraz usystematyzować nazewnictwo dotyczące tego zagadnienia, ponieważ nie każda rana będzie kwalifikowana jako rana trudno gojąca się, jak również nie każda rana powinna być określana mianem rany przewlekłej. Jeżeli pacjent spełnia ściśle określone kryteria, będąc „pacjentem podwyższonego” ryzyka, wysoce prawdopodobne jest, iż rana pooperacyjna, pomimo jej względnej „czystości” będzie kwalifikowana jako trudno gojąca się w przypadku braku rychłozrostu lub wystąpienia zakażenia miejsca operowanego. Kluczową rolę w tej kwestii odgrywa czas oraz wdrożone postępowanie kliniczne. Zgodnie z definicją, jeżeli rana utrzymuje się dłużej niż 6–8 tygodni, pomimo zastosowanych prawidłowych protokołów leczenia, zmianie ulega jej kwalifikacja i terminologia, a rana określana jest mianem przewlekłej [11,12]. Do typowych ran przewlekłych należą owrzodzenia w przebiegu cukrzycowej choroby stóp, przewlekłej niewydolności żylniej i tętniczej oraz urazy ciśnieniowe [13].

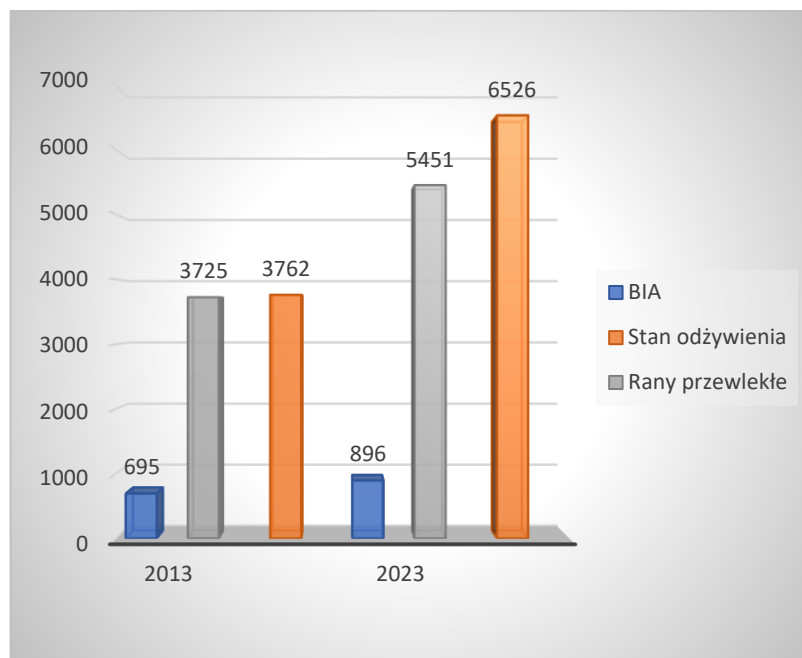
Według szacunków 1,5-2 mln populacji Europy cierpi z powodu trudno gojących się ran, w Stanach Zjednoczonych problem ten dotyczy nawet od 3 do 6 milionów ludzi, powodując znaczną zachorowalność i śmiertelność [14,15]. Uszkodzenia skóry, a w konsekwencji pojawiające się rany obejmują zazwyczaj kończyny dolne i są związane z etiologią o podłożu naczyniowym. Około 57% do 80% owrzodzeń podudzi jest spowodowanych niewydolnością żylną, od 10% do 25% miażdżycą tętnic, a 5% do 12% angiopatią cukrzycową [16]. Gau i wsp. [17] na grupie 478 pacjentów z Zespołem Stopy Cukrzycowej dokonał oceny wpływu stanu odżywienia na ryzyko amputacji. W swoich badaniach autorzy posłużyli się między innymi skalą MNA (ang. *Mini-Nutritional Assessment*). Wykazano, że niedożywienie znacząco zwiększało ryzyko amputacji, a spadek o każdy punkt w skali MNA potęgowało to ryzyko o kolejne 23% [18]. Odpowiednia fortyfikacja diety, w tym podaż białka jest niezbędna dla zachowania prawidłowej funkcji płytek krwi, proliferacji fibroblastów i przebudowy rany. Deficyty białkowo-kaloryczne mogą upośledzać tworzenie naczyń włosowatych, syntezę kolagenu finalnie opóźniając procesy odtwórcze, wydłużając fazę zapalną [2,14]. Pacjenci borykający się z problemem ran przewlekłych predysponują do wystąpienia fizycznych, psychicznych i społecznych następstw tego schorzenia [19]. Wieloczynnikowe konsekwencje związane z występowaniem ran przewlekłych przedstawiono na Rycinie 1.



Rycina 1. Wieloczynnikowa problematyka ran przewlekłych [20-23].

Warunkiem rzetelnej i trafnej diagnozy żywieniowej jest jej powiązanie z parametrami oceny stanu odżywienia na poziomie podstawowym i pogłębionym. Impedancja bioelektryczna (ang. *Bioelectrical Impedance Analysis*, BIA) jest jedną z najczęściej wykorzystywanych pośrednich metod oceny składu ludzkiego ciała. Impedancja bioelektryczna wyraża się jako całkowity opór organizmu wobec prądu zmiennego. Składają się na nią rezystancja (R), która jest oporem wody i rozpuszczonych w niej elektrolitów oraz reaktancja (X_c), która jest oporem pojemnościowym komórek ciała działających jak kondensatory [24]. Dodatkowo jest to nieinwazyjna, bezpieczna i łatwa w stosowaniu metoda charakteryzująca się krótkim czasem pomiaru, znajdująca swoje zastosowanie w ocenie populacji osób dorosłych, dzieci czy też unieruchomionych starszych pacjentów cierpiących na liczne choroby przewlekłe współistniejące z niedożywieniem [25]. Dodatkowo kontekst ekonomiczny sprawia, że BIA jest metodą pożądaną, a to nie tylko ze względu na szeroki zakres zastosowań, lecz także ze względu na niskie koszty użycia w praktyce [26]. Wykorzystanie impedancji bioelektrycznej w ocenie stanu odżywienia chorych z ranami przewlekłymi w ostatnich latach zyskuje na popularności wśród klinicystów. Ilość publikowanych prac z roku na rok intensywnie wzrasta, a coraz więcej instytucji kieruje swoje zainteresowania w obszar poszerzonej

oceny stanu odżywienia. Na podstawie bazy danych PubMed, na Rycinie 2 w sposób graficzny przedstawiono zachodzące trendy na przestrzeni ostatniego dziesięciolecia w wykorzystaniu impedancji bioelektrycznej, ran przewlekłych i stanu odżywienia.



Rycina 2. Trend zmian dotyczący liczby publikacji w omawianych zagadnieniach w latach 2013-2023 [27-32].

Wprowadzenie specjalistycznej opieki nad pacjentem z wykorzystaniem nowych i rekomendowanych metod prowadzonych przez zespoły medyczne, będące przygotowane do wdrażania działań profilaktyczno-terapeutycznych może umożliwić szybsze gojenie oraz polepszyć jakość życia osób z ranami. Ocena stanu odżywienia i leczenie ewentualnych niedoborów żywieniowych powinny być standardowym działaniem w opiece nad pacjentem, a dostępne dane podkreślają znaczenie i konieczność stosowania rekomendowanych metod przesiewowych [19,25,33,34].

Podsumowując, obecna nisza badawcza dotycząca łączenia tych metod w odniesieniu do monitorowania stanu odżywienia oraz wpływu na kondycję ran przewlekłych, była motywem do pochylenia się nad tym interesującym zagadnieniem.

1.1.1 Rany o etiologii naczyniowej

1.1.1.1 Przewlekła niewydolność żylna

Problem ran przewlekłych indukuje niekorzystne skutki, wpływając na wiele obszarów życia pacjenta, w tym finanse, jakość życia, dobre samopoczucie, interakcje zawodowe, jak i społeczno-rodzinne [35]. Według definicji owrzodzenie żyłne goleni to ubytek pełnej grubości skóry zwykle w okolicy kostek, który nie ma tendencji do samoistnego zamknięcia i jest podtrzymywany przez istniejące zaburzenia w odpływie żylnym [36].

Wyróżnia się: C5 – wygojone owrzodzenia żyłne, z blizną i C6 – czynne żyłne owrzodzenia [37]. Według doniesień, w Polsce problem ten dotyczy od 17 do 20% społeczeństwa. Częstość występowania patologii żyłnej wyraźnie wzrasta wraz z wiekiem. Po 70. roku życia do 40% mężczyzn i 50% kobiet cierpi na żylaki kończyn dolnych [36,38,39]. Z wyliczeń wynika, iż obciążenie ekonomiczne tym problemem w Stanach Zjednoczonych, szacuje się na 14,9 miliarda dolarów rocznie [40]. W innych badaniach przekrojowych autorów, obejmującym 23 wyspecjalizowane ośrodki leczenia ran (218 pacjentów) wykazano, że średni całkowity koszt leczenia owrzodzeń na rok wyniósł ponad 9500 EUR [41]. Znając ich przewlekły i nawracający charakter jest to przyczyną obniżenia jakości życia, jak również wzrostu zachorowalności w grupie osób starszych [42-44].

Nadciśnienie żyłne definiuje się jako zwiększone ciśnienie żyłne wynikające z refluksu żylnego lub niedrożności. Uważa się, że proces ten jest głównym mechanizmem powstawania owrzodzeń [45]. Odpływ żylny może być zablokowany lub nie, a nieprawidłowe funkcjonowanie może mieć wpływ na układ żył powierzchownych, układ żył głębokich lub oba te systemy [40]. Na rozwój tej choroby wpływa wiele czynników w tym wiek, płeć, żylaki w rodzinie, otyłość, zapalenie żył, wcześniejszy uraz nogi i długotrwała pozycja stojąca lub siedząca. Niektóre z tych czynników można złagodzić poprzez styl życia (zwiększenie aktywności fizycznej, kontrolowanie masy ciała czy unikanie palenia), natomiast innych nie można modyfikować i u wielu osób z czasem nieuchronnie rozwinię się niewydolność żylna i następowo zmiany troficzne skóry [36].

Charakterystyka zmian troficznych

Owrzodzenia na tle żylnym najczęściej umiejscawiają się w 1/3 dolnej części podudzi od strony przyśrodkowej w okolicy kostek. Towarzyszyć im może obrzęk, ulgający powiększeniu od kostki w kierunku proksymalnym, na początkowym etapie choroby ustępuje on po odpoczynku i eliminacji czynników sprawczych, natomiast w zaawansowanym stadium może być twardy i stały, a jego reedukacja stopniowa i czasochłonna. Najbardziej charakterystycznym objawem dysfunkcji jest kształt „odwróconej butelki szampana”, który przyjmuje niewydolna kończyna [46].

Owrzodzenia mogą mieć charakter pojedynczych lub mnogich, do bardzo rozległych, wynoszących ponad 100 cm² i okrężnych obejmujących cały obwód goleni. W ich otoczeniu widoczne są zwykle typowe dla przewlekłej niewydolności żylnych zmiany skórne, takie jak hemosyderoza, zanik biały czy lipodermatoskleroza, które są wynikiem długotrwałego zaburzenia odpływu krwi i zmian w mikrokrążeniu skóry [36,39,47,48]. Kształt owrzodzenia zazwyczaj jest owalny, lecz może przybierać również nieregularną formę. Jego głębokość jest zróżnicowana i ściśle skorelowana z prezentowaną powierzchnią rany począwszy od uszkodzeń naskórka czy tkanki podskórnej aż do ścięgien, zwykle nie drążąc głębiej. Łóżysko rany może być wypełnione żółtymi masami wysięku oraz tkanką martwiczą (będącą idealną pożywką dla bakterii). Gromadzący i wydobywający się płyn może mieć charakter wysiękowy i/lub przesiękowy. Wysięk (łac. *exudatum*) najczęściej skutkuje zwiększoną przepuszczalnością ścian naczyń włosowatych z powodu zapalenia, będąc półpłynnym tworem bogatym w białko i elementy morfotyczne. W odróżnieniu przesięk (łac. *transsudatum*) powstaje głównie w mechanizmie przedostawania się płynu poza układ naczyń krwionośnych przy prawidłowej budowie ich ścian, w wyniku wzrostu ciśnienia hydrostatycznego w naczyniach włosowatych opłucnej lub spadku ciśnienia onkotycznego krwi w przebiegu takich schorzeń jak niewydolność serca, marskość wątroby czy hipoalbuminemia [49,50].

Wydzielinie produkowanej przez owrzodzenie towarzyszy nieprzyjemny zapach lub fetor. Skóra otaczająca ranę może być sucha, podrażniona, z objawami hiperkeratozy albo wilgotna i zmacerowana przez sączący się wysięk. W prawidłowym schemacie leczenia wraz z postępem gojenia, rana przybiera żywszy charakter, ilość wysięku zmniejsza się, łóżysko wypełnia czerwona ziarnina, a miejscowo obserwowane są początkowe wyspy naskórka [36,50,51].

Rozpoznawanie przewlekłej niewydolności żyłnej opiera się na wywiadzie, obrazie klinicznym i badaniach diagnostycznych, przy czym złotym standardem jest ultrasonografia (*duplex scan*). Zrozumienie postępu tej choroby oraz sposobów jej spowolnienia lub zapobiegania ma kluczowe znaczenie w postępowaniu klinicznym. Opracowana w 1993 r., zaktualizowana w 1996 r. i poprawiona w 2004 r., klasyfikacja CEAP (ang. *Clinical Etiology Anatomy Pathophysiology*) jest systemem opartym na objawach klinicznych przewlekłych chorób żylnych, na zrozumieniu etiologii, związanej z nimi anatomii i podstawowej patologii żyłnej. Pierwszą kategorię stanowią objawy kliniczne (C), drugą kategorią jest etiologia (E), trzecia grupa to anatomia (A), ostatnią kategorią oceny jest patomechanizm powstania PNŻ (P) [36,51]. Dodatkowo klasyfikacja CEAP zawiera 18 nazwanych segmentów żylnych służących do lokalizacji patologii żyłnej (Tabela 2). W praktyce klinicznej zwykle stosujemy jedynie podklasyfikację kliniczną, która dostarcza wiele informacji na temat ciężkości i rokowania przewlekłej choroby żyłnej [51]. Określeniem „przewlekłe zaburzenia żyłne” (ang. *Chronic Venous Disorders*, CVD) nazywa się wszystkie nieprawidłowości układu żylnego od (C0 do C6, natomiast termin „przewlekła niewydolność żylna” (ang. *Chronic Venous Insufficiency*, CVI) został przypisany dla funkcjonalnej nieprawidłowości układu żylnego od C3 do C6 [52].

Tabela 2. Klasyfikacja CEAP [40,52].

C - Objawy kliniczne
C0 Brak widocznych i wyczuwalnych objawów
C1 Teleangiektazje i żyły siateczkowate
C2 Żyłaki
C3 Obrzęki kończyn dolnych
C4A Przebarwienia i wyprysk C4B Lipodermatoskleroza i zanik biały
C5 Wygojone owrzodzenie
C6 Aktywne owrzodzenie
E – Etiologia
Ec – zmiany o charakterze wrodzonym
Ep – zmiany o charakterze pierwotnym
Es – zmiany o charakterze wtórnym
En – zmiany niemożliwe do określenia epidemiologicznie
A- Anatomia
As – układ żył powierzchownych*
Ap – perforatory**
Ad – układ żył głębokich***
An – nie stwierdzono zajęcia układu żylnego
P – Patofizjologia
Pr – objawy refluks krwi
Po – objawy w następstwie niedrożności
Pr,o – objawy w następstwie zaburzeń mieszanych
*1 Sieć żył powierzchownych (S1-S5)
**2 Żyły przesywające (P17-18)
***3 Sieć żył głębokich (D6-D16)

Ocena owrzodzenia żylnego może być kłopotliwa, gdyż nie ma konsensusu co do narzędzia, tak jak jest to w przypadku odleżyn, ran niedokrwiennych czy stopy cukrzycowej. Przydatne może być narzędzie oceniające ranę „RESVECH” (ang. *Results Expected from Chronic Wound Healing Assessment*) opracowane przez zespół badawczy

z Portugalii. Narzędzie *RESVECH 1.0* zostało stworzone w roku 2010, będąc narzędziem składającym się z dziewięciu elementów, które oceniały komponenty fizyczne i psychologiczne dotyczące pomiaru i monitorowania gojenia się ran przewlekłych, uzyskując jednocześnie wiarygodność i spójność w oczach ekspertów [53]. Nowsze narzędzie pomiarowe *RESVECH 2.0* wykorzystuje skalę Likerta do pomiaru sześciu parametrów takich jak: rozmiar rany, głębokość uszkodzenia, stan brzegów, rodzaj tkanki w łożysku rany, poziom wysięku czy stan zapalny i cechy zakażenia rany (obecność biofilmu). System ten daje całkowity wynik, który określa ciężkość/problematyczność rany, umożliwiając bardzo opisowe porównanie ran w czasie prowadzonych działań klinicznych. Całkowity wynik waha się od 0 do 35, przy czym 0 oznacza zawsze całkowite wyleczenie [54,55]. Narzędzie to obecnie nie jest zwalidowane na warunki polskie, natomiast w zagranicznych badaniach podkreśla się jego akceptowalną spójność oraz trafność, co może być zaczątkiem do pochylenia się nad tym zagadnieniem krajowych grup roboczych [55].

Dokładnie przeprowadzona anamneza ukierunkowana na żylną etiologię owrzodzenia, z uwzględnieniem czynników ryzyka choroby zatorowo-zakrzepowej, wywiadu rodzinnego oraz dotyczącego obecnych dolegliwości w połączeniu z badaniem fizykalnym całego pacjenta daje wstępną odpowiedź oraz potwierdza jako dominującą żylną komponentę powstałego owrzodzenia [56]. Badania diagnostyczne powinny potwierdzić lub wykluczyć etiologię żylną. W diagnostyce układu żylnego „złotym standardem” i badaniem z wyboru ze względu na swoją bezinwazyjność jest badanie ultrasonograficzne (USG) z wykorzystaniem zjawiska Dopplera. Inwazyjne metody, do których zaliczyć można różnego rodzaju flebografie zostały zarezerwowane wyłącznie dla przypadków budzących wątpliwości diagnostyczne [56,57]. Ponadto u wszystkich pacjentów obligatoryjnie wymagana jest ocena tętna na tętnicy grzbietowej i piszczelowej stopy, jak również pomiar wskaźnika kostka/ramię (WK/R; ang. *Ankle Brachial Index*, ABI), w celu wykluczenia komponenty niedokrwiennej i kwalifikacji do kompresjoterapii. [36].

Wskaźnik kostka/ramię jest wyznaczany przez pomiar skurczowego ciśnienia tętniczego na kończynach górnych i dolnych za pomocą sfigmomanometru i Dopplera fali ciągłej (tzw. ślepy Doppler – Rycina 3.) [58].



Rycina 3. Wykorzystanie metody „ślepego dopplera” do oceny wskaźnika kostka – ramię oceniającego możliwość wdrożenia terapii kompresyjnej (ABI) [materiał własny].

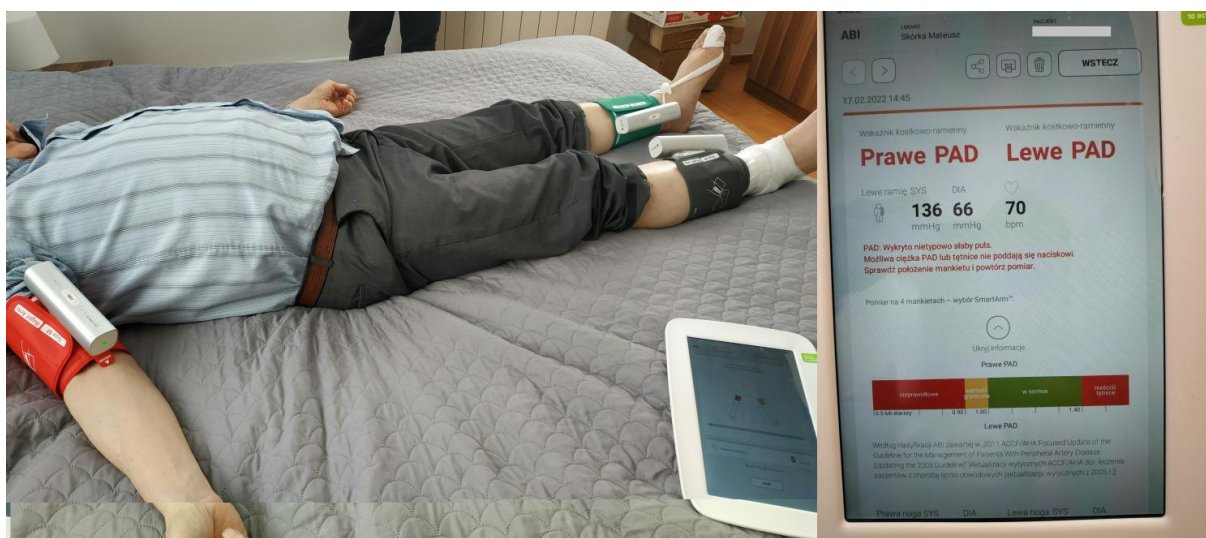
Pomiar ABI po raz pierwszy zaproponowany został w 1950 roku przez Trávisa Winsora (dlatego w wielu krajach nazywany jest „wskaźnikiem winsorskim”), który zaobserwował, że ciśnienie na kostce jest zwykle niskie, jeśli tętnice w kończynie są zwężone. Dwadzieścia lat później badacz Yao jako pierwszy opisał, iż ciężkość choroby koreluje ze spadkiem ABI [59,60]. Wskaźnik ten dzięki swojej prostocie i niezawodności, w sposób nieinwazyjny wykorzystywany jest do rozpoznawania ryzyka niedokrwienia kończyn dolnych oraz powikłań sercowo-naczyniowych [61]. Prawidłowa wartość WKR oscyluje w granicach 0,9–1,3. Wartości poniżej 0,9 świadczą o występowaniu patologii w naczyniach tętniczych i sugeruje istotne zwężenie światła naczyń, natomiast wartości od 0,91 do 1,00 powinny być traktowane jako graniczne i interpretowane w oparciu o całościowy obraz kliniczny [58]. Nieprawidłowym wynikiem jest również zbyt wysoka wartość ABI powyżej 1,40 wskazująca na niepodatność naczynia na ucisk (Rycina 4). Dzieje się tak częściej u chorych ze zwapnieniem naczyń w przebiegu cukrzycy i/lub przewlekłej choroby nerek. Zgodnie z zaleceniami *Trans-Atlantic Inter-Society Consensus*, (TASC II) w tej grupie chorych alternatywą jest pomiar ciśnienia na paluchu i stosowanie wskaźnika zastępczego - jakim jest wskaźnik paluch-ramię (ang. *Toe-Brachial Index*, TBI), co pozwoli na uzyskanie właściwej wartości dystalnego ciśnienia skurczowego. W warunkach fizjologicznych ciśnienie na paluchu jest o około 30 mm Hg niższe niż w okolicy kostek, a wartość TBI < 0,7 uznawana jest za nieprawidłową [51,62-64].

W trakcie pomiaru wskaźnika kostka-ramię, paluch-ramię badający może popełnić szereg błędów, które w znaczący sposób wpłyną na otrzymany rezultat. Wykazano, że pomiary wykonywane przez osoby niedoświadczone w 30% są nieprawidłowe [65,66]. Procent ten relatywnie może ulec zmniejszeniu i poprawie dzięki systematycznym szkoleniom i/lub wdrażając do praktyki klinicznej coraz to nowsze

i powszechniej dostępne narzędzia diagnostyczne (m.in. aparat MESI® Rycina 5), czyniąc ją dokładną, szybką oraz obciążoną mniejszym ryzykiem błędu i pomyłki [63].

NIEPRAWIDŁOWE	WARTOŚĆ GRANICZNA	W NORMIE	NIEPRADIDŁOWE
0,5 - 0,9	0,9 - 1,0	0,9 - 1,4	> 1,4

Rycina 4. Zakres norm oraz interpretacja uzyskanych wyników wskaźnika kostka – ramię [58].



Rycina 5. Wykorzystanie wielofunkcyjnego urządzenia diagnostycznego MESI mTABLET®, w przesiewowej ocenie wskaźnika kostka-ramię u pacjenta z dodatnim wywiadem w kierunku choroby tętnic obwodowych [materiał własny].

Kompresjoterapia określana jest jako „złoty standard” leczenia owrzodzeń żylnych, jednocześnie w największym stopniu przyczynia się do ich pełnego wygojenia. Polega ona na stosowaniu warstwowego, zewnętrznego ucisku, przy pomocy specjalistycznych bandaży lub gotowych warstwowym systemów kompresyjnych [36] zakładanych zgodnie z prawem Laplace’a [67], który w praktycznym rozumowaniu i postępowaniu charakteryzuje ucisk jako stopniowy, mogący skutecznie przeciwdziałać ciśnieniom hydrostatycznym zależnym od sił grawitacji.

Wyróżnia się IV klasy ucisku, gdzie pierwszy z nich uznawany jest jako profilaktyczny zakres: 18-21 mmHg, przeciwdziałający negatywnej kaskadzie zmian żylnych, natomiast kolejne klasy ucisku traktuje się jako lecznicze, w już powstałych owrzodzeniach, wywierając ciśnienie rzędu od 23-32 mmHg w II – klasie, aż do ponad 49 mmHg w klasie IV stosowanych głównie w redukcji obrzęków limfatycznych [40,68].

Wedle rekomendacji uznaje się, iż w leczeniu owrzodzeń żylnych wskazane jest wywarcie ciśnienia 40 mmHg na poziomie kostki, celem redukcji refluksu żylnego oraz w granicach 17-20 mmHg w okolicy guzowatości piszczeli [47]. Ostrożność w stosowaniu kompresjoterapii należy zachować u chorych ze wskaźnikiem kostka-ramię poniżej 0,8, natomiast u pacjentów ze wskaźnikiem w zakresie od 0,9 do 0,6 występuje łagodne niedokrwienie kończyn dolnych. W tym przypadku wskazane są niższe wartości ciśnień. Wartości WKR poniżej 0,6 wskazują na dominujące tło tętnicze schorzenia, w związku z czym wszystkie rodzaje ucisku są bezwzględnie przeciwwskazane [51]. Współczynnik prawidłowo założonej kompresjoterapii bezsprzecznie koreluje z doświadczeniem oraz liczbą zabandażowanych kończyn. Niewątpliwie osoby o mniejszym doświadczeniu praktycznym w tym zakresie czy to pielęgniarki, lekarze lub rodzina jako opiekunowie nieprofesjonalni powinni dążyć do uzyskania pożądanych wartości ciśnień w miejscach wyżej wymienionych. Aby zmniejszyć ryzyko błędów i uzyskać oczekiwane wartości ciśnień zaleca się korzystanie z narzędzi pomocniczych, jakim jest m.in. aparat Kikuhime (Rycina 6.), które w sposób liczbowy obrazuje wywierane ciśnienie osiągnięte przez bandaż [69].



Rycina 6. Aparat Kikuhime - przenośne urządzenie służące do oceny i poprawności i pomiaru ciśnienia międzywarstwowego w przypadku stosowania terapii kompresyjnej [70].

Z systematycznego przeglądu literatury wynika, że każda forma prawidłowo zastosowanego ucisku korzystnie wpływa na proces gojenia się owrzodzeń żylnych, a trudno określić, która metoda jest najskuteczniejsza [47]. W badaniach przeprowadzonych przez Szewczyk wśród 112 osób chorych z owrzodzeniami żylnymi dynamika gojenia owrzodzeń leczonych 2 i 4-warstwowym systemem kompresji była porównywalna [71]. W innych badaniach pochodzących również z ośrodka Bydgoskiego, Białasik i wsp. [72], na grupie 30 pacjentów dokonali oceny dolegliwości bólowych związanych z obecnością owrzodzeń. Wyniki ukazały, że ponad 97% badanych zgłaszało występowanie dolegliwości bólowych rany, jednocześnie miało to wpływ na aktywność ruchową chorych oraz obniżało ich sprawność funkcjonalną i psychospołeczną [73,74].

Jak wykazano w różnych badaniach kompresja ma działanie przeciwzapalne, co może tłumaczyć natychmiastowe zmniejszenie bólu u pacjentów z owrzodzeniami po zastosowaniu odpowiednich wyrobów uciskowych [75]. Beidler i wsp. [76] przedstawili, iż gojenie owrzodzeń przy użyciu kompresjoterapii jest połączone ze zmniejszonym poziomem cytokin prozapalnych, wyższym poziomem cytokin przeciwzapalnych, a metaloproteinazy obecne w ranie ulegają znacznej redukcji [77].

Leczenie miejscowe

Celem działania miejscowego jest przywrócenie kolejności i czasu trwania poszczególnych faz gojenia, które w przypadku owrzodzeń uległy destabilizacji i/lub patologicznemu wydłużeniu [36].

Koncepcje miejscowego leczenia rany „TIMERS” [78] zawiera następujące elementy, które należy wdrażać podczas jej każdorazowego zaopatrywania, a są to m.in.: (T – opracowanie tkanek, I – kontrola infekcji i zapalenia, M – utrzymanie równowagi wilgotności, E – nieprawidłowe brzegi i zaburzenia naskórkowania, R – naprawa i regeneracja, S – czynniki społeczne i czynniki związane z pacjentem) oraz „konsensus higieny rany” [79] (mycie, opracowanie rany, zadbanie o brzegi rany, dobór opatrunku), jednoznacznie podkreślają znaczenie oczyszczenia rany, które skupia się na usunięciu z rany niepożądanych elementów, w tym m.in.: biofilmu, martwych tkanek, minimalizując negatywne działania drobnoustrojów, przyspieszając tym samym procesy naprawcze w ranie. Leczenie rany trudno gojącej się, analogicznie jak innych jednostek chorobowych powinno zostać rozpoczęte oceną stanu klinicznego chorego oraz diagnozą jej wystąpienia, bazującej na badaniach biochemicznych, mikrobiologicznych, obrazowych oraz histopatologicznych. Często powodem braku procesu gojenia rany przewlekłej jest niewłaściwie postawiona diagnoza. Każdy typ rany wymaga swobodnego leczenia przyczynowego, miejscowego zaopatrzenia oraz szeroko pojętej profilaktyki. Indywidualnie w oparciu o stan kliniczny oraz etiopatogenezę rany wskazane jest wprowadzanie terapii wspomagających, takich jak: suplementacja żywieniowa, terapia ujemnym podciśnieniem, czy jak wyżej opisana kompresjoterapia [51,80]. W tym miejscu na szczególną uwagę zasługuje metoda wykorzystująca zjawisko podciśnienia (ang. *Negative Pressure Wound Therapy*, NPWT), która dzięki swojej rosnącej popularności, dostępności i działaniu prozdrowotnym w leczeniu ran zyskuje coraz szersze grono odbiorców i zwolenników. NPWT przyspiesza proces gojenia owrzodzeń żylnych dzięki kilku mechanizmom takim jak miejscowe zmniejszenie obrzęku, redukcja

miana bakterii, mediatorów zapalnych i wysięku z rany. Co więcej, metoda ta zapewnia wsparcie procesów angiogenezy, promuje proliferację i ziarninowanie tkanek oraz powoduje obkurczenie się rany i jej brzegów, co przekłada się na poprawę miejscowego stanu rany, ułatwiając jej finalne zamknięcie [81-83].

Kolejną zaletą tej technologii jest możliwość jej równoległego stosowania podczas kompresjoterapii [81]. Dzięki zmianom technologicznym oraz miniaturyzacji sprzętu urządzenia, ze względu na mniejsze wymiary niż konwencjonalne urządzenia NPWT nie ograniczają mobilności pacjentów. Kilka badań klinicznych przeprowadzonych u pacjentów z owrzodzeniami żylnymi kończyn dolnych (ang. *Venous Leg Ulcer*, VLU) potwierdziło skuteczność NPWT w zmniejszaniu powierzchni rany i odczuwanych dolegliwości bólowych [83-85]. Inne natomiast opisywały silną korelację w redukcji bólu i promocji gojenia ran poprzez aplikację nowoczesnych opatrunków specjalistycznych, stanowiących tzw. warstwy pośrednie (ang. *Intermediate Layer*) - Rycina 7 [86].



Rycina 7. Wykorzystanie opatrunków specjalistycznych, terapii podciśnieniowej i kompresjoterapii w leczeniu przewlekłej niewydolności żylniej [material własny].

(Kompleksowe zaopatrzenie rany z wykorzystaniem opatrunków Urgo Clean Ag® jako warstwy pośredniej bez efektu jej traumatyzacji. Utrzymanie szczelności i wydłużenie żywotności opatrunku osiągnięto poprzez zastosowanie pasty stomijnej. Aplikacja opatrunku podciśnieniowego, z wykorzystaniem urządzenia Hartmann Vivano® Tec Pro, w trybie pracy ciągłej – podciśnienie -115 mmHg, na okres 3-5 dni, wraz z zastosowaniem kompresjoterapii I°).

Profilaktyka i edukacja to obszar działań minimalizujący liczbę nawrotowych żylnych owrzodzeń łydek, które mogą sięgać 52,5% w perspektywie rocznej, co dodatkowo podkreśla znaczenie profilaktyki wtórnej [51]. Należy zachęcać i motywować

pacjentów do stosowania środków zapobiegawczych (kontynuacja kompresjoterapii, aktywność fizyczna, odpowiednia dieta). Chociaż nie wyeliminują one choroby ani nie spowodują jej całkowitej regresji, mogą zapobiec jej postępowi, złagodzić objawy i dolegliwości oraz zapobiec poważnym konsekwencjom niewydolności żyłnej i nawracającym owrzodzeniom. Ponadto wiedza o metodach profilaktycznych (regularne kontrole naczyniowe, pielęgnacja skóry, samoobserwacja) może stanowić punkt wyjścia do dalszych działań prozdrowotnych (Rycina 8.) [36,87]. Personel medyczny jest ogniwem wykonawczym, jak również edukatorami rodzin i pacjentów z problemem owrzodzeń żylnych. Podkreślenie istotności kompresjoterapii, która w sposób leczniczy, jak i profilaktyczny obniża ryzyko zmian troficznych, nie byłaby możliwa bez wsparcia towarzystw naukowych, jak również personelu medycznego. Nieoceniony wkład w propagowanie wiedzy, liczne szkolenia i edukację zarówno samych pacjentów, personelu pielęgniarskiego, jak i ośrodków zajmujących się leczeniem ran miał wspomniany już w tej pracy zespół Bydgoski pod przewodnictwem m.in. Prof. Szewczyk oraz Prof. Jawienia [88,89].



Rycina 8. Postępowanie profilaktyczne w przeciwdziałaniu powstawaniu przewlekłej niewydolności żyłnej [90].

1.1.1.2 Obwodowa miażdżyca tętnic kończyn dolnych

Choroba tętnic obwodowych (PAD) nadal jest globalnym problemem zdrowotnym wpływającym na funkcjonowanie oraz jakość życia społeczeństwa [91]. Bardzo często pozostaje niezdiagnozowana, a częstość występowania niedoszacowana. Wedle doniesień między 8 a 12 milionów Amerykanów cierpi na tę chorobę, a w ujęciu globalnym szacuje się, że ta liczba to już ponad 200 milionów przypadków na całym świecie [92,93]. Na PAD wskazuje obecność zwężenia lub niedrożności w tętnicy obwodowej, głównie w kończynach dolnych [94]. W około 95% przypadków przewlekła choroba tętnic jest spowodowana miażdżycą. Jest to złożona choroba, która we wczesnych stadiach może przebiegać bezobjawowo, jak również może wpływać na wszystkie tętnicze obszary naczyniowe ciała [95]. Pośród najczęstszych czynników wpływających na występowanie PAD wymienić należy wiek, palenie papierosów, hiperlipidemię, cukrzycę, upośledzoną tolerancję glukozy oraz nadciśnienie tętnicze [96,97]. Znaczenie dla rozwoju przewlekłego niedokrwienia mają również takie czynniki jak płeć, rasa, zmiany naczyniowe w przebiegu niewydolności nerek, czy również stężenie białka C-reaktywnego [96].

Częstość występowania owrzodzeń tętniczych na podstawie badań epidemiologicznych szacuje się od 3 do 10%, występują częściej u mężczyzn, u których zachorowalność jest 4-krotnie wyższa, aniżeli u płci przeciwnej, lecz po 70. roku życia stosunek ten się stabilizuje [95]. Spośród tej liczby tylko 3% wszystkich pacjentów z PAD ma krytyczne niedokrwienie kończyn. Częstość występowania krytycznego niedokrwienia oscyluje w granicach 300-1000 osób na milion rocznie, gdzie dodatkowo w świetle badań wykazano, iż 5-letnia śmiertelność pacjentów z krytycznym niedokrwieniem kończyn dolnych waha się od 50% do 70%, co stanowi ogromny problem dla krajowych systemów opieki zdrowotnej [94,98]. Aktualne zasady diagnozowania i leczenia miażdżycowego niedokrwienia kończyn dolnych opierają się w głównej mierze na wytycznych zawartych w konsensusie dotyczącym postępowania w chorobach tętnic obwodowych (*Trans-Atlantic Inter-Society Consensus*, TASC), opublikowanym w roku 2000, a zaktualizowanym w roku 2007 jako TASC II [99,100]. Obejmuje on zalecenia dotyczące rodzaju wykonywanych badań, jak i sposobu postępowania w wybranych postaciach miażdżycy tętnic kończyn dolnych [101].

Do najczęstszych objawów choroby należy chromanie przestankowe, którego umiejscowienie może dotyczyć różnych okolic kończyny w zależności od poziomu

współistniejącej niedrożności. Pogorszenie perfuzji krwi prowadzi do zmian w obrębie mikrokrążenia i objawia się bólem stałym, zmianami troficznymi skóry, niegojącymi się ranami czy też zgorzelą tkanek. Do sklasyfikowania objawów klinicznych choroby tętnic obwodowych stosowane są dwa podziały: klasyfikacja Fontaine'a oraz klasyfikacja Rutherforda.

W Europie częściej do klinicznej klasyfikacji PAD pod względem objawów stosuje się system stopniowania Fontaine'a. Klasyfikacja Rutherforda jest powszechniej stosowana w Stanach Zjednoczonych oraz w obszarze naukowym, gdzie rozróżnia się stopnie oraz kategorię, co sprawia, że kategoryzacja ciężkości choroby jest bardziej precyzyjna. Tabela 3 przedstawia klasyfikację PAD według stadiów Fontaine'a oraz stopni i kategorii Rutherforda.

Tabela 3. Klasyfikacja niedokrwienia kończyn dolnych wg. Fontaine'a i Rutherforda [95,97].

Klasyfikacja Fontaine'a		Klasyfikacja Rutherforda		
Stopień	Objawy	Stopień	Kategoria	Objawy
I	Bezobjawowy	I	0	Bezobjawowy
II a	Chromanie przestankowe > 200 m	I	1	Łagodne chromanie przestankowe
II b	Chromanie przestankowe < 200 m	I	2	Umiarkowane chromanie przestankowe
III	Ból spoczynkowy	I	3	Poważne chromanie przestankowe
IV	Czynne owrzodzenie niedokrwienne	II	4	Ból spoczynkowy
-	-	III	5	Niewielkie owrzodzenie niedokrwienne
-	-	IV	6	Rozległe owrzodzenie niedokrwienne

Kluczem do postawienia trafnej diagnozy jest przede wszystkim rzetelny i solidnie przeprowadzony wywiad, który może już z wysokim prawdopodobieństwem sugerować niedokrwinną etiologię owrzodzenia. Jednak pomimo wysokiej częstości

występowania i poważnych konsekwencji zdrowotnych PAD pozostaje stosunkowo niedostatecznie wykrywana [94,102]. Rozpoznanie „rany niedokrwiennej” opiera się na cechach klinicznych w połączeniu z obiektywnym badaniem fizykalnym pacjenta [51]. W algorytmie postępowania diagnostycznego nieodzownym elementem profesjonalnej opieki jest uwzględnienie badań dodatkowych oraz informacji, na które należy zwrócić uwagę, a w sposób zbiorczy zostały zaprezentowane w Tabeli 4.

Tabela 4. Składowe diagnostyki owrzodzeń o charakterze niedokrwiennym [36,40,95].

Parametr/składowa	Opis
Badanie tętna	Ocena tętna w obrębie tętnicy udowej, podkolanowej, grzbietowej stopy, tętnicy piszczelowej tylnej
Wskaźnik kostka – ramię/ paluch - ramię (ABI/TBI)	Za wartość pozwalającą rozpoznać przewlekłe niedokrwienie kończyn dolnych przyjmuje się $ABI \leq 0,9$ (wartości graniczne 0,9–1,0; wartości prawidłowe 1–1,4). W przypadku sztywności ścian tętnic goleni zaleca się wskaźnik paluch – ramię
Niedokrwienny ból spoczynkowy ($ABI < 0.80$)	Chromanie przestankowe, dolegliwości bólowe, narastają po uniesieniu kończyny, nie ustępują w spoczynku, nasilają się pod wpływem zimna, opuszczenie kończyny zmniejsza ból, sen w pozycji siedzącej
Badania laboratoryjne	Pełna morfologia krwi, HbA1c, mocznik, kreatynina, CRP, OB, profil lipidowy, parametry krzepnięcia, badanie ogólne moczu
USG Doppler duplex	Pozwala określić umiejscowienie i stopień zwężenia, niedrożności. W przypadku kwalifikacji do rewaskularyzacji
Wygląd kończyny	Zmiany zanikowe w postaci utraty owłosienia, skóra wokół owrzodzenia błyszcząca, pergaminowa. Paznokcie twarde, grube. Kolor kończyny błądy po uniesieniu, bordowo/czerwony po opuszczeniu, temperatura skóry wyraźnie obniżona
Ocena rany	Lokalizacja - dystalnie w miejscach najgorszego ukrwienia (pięta, palce), mały rozmiar, kolor rany bladożółta lub czarna martwica sucha, ziarnina jest słaba, blada i wåtła, brzegi rany podminowane, wysięk skąpy

Wydłużenie okresu przeżycia, jak również rosnąca liczba osób z cukrzycą w społeczeństwie predysponuje do występowania chorób tętnic obwodowych u coraz liczniejszej grupy chorych. Leczenie pacjentów z tą jednostką chorobową stanowi poważny problem kliniczny ze względu na jego patofizjologię oraz postępujący charakter [103]. Według doniesień Heikkinen w roku 2020 obciążenie pracą, jak również zapotrzebowanie na konsultacje naczyniowe wzrosły o ponad 40% w stosunku do ubiegłego dziesięciolecia, co ma swoje potwierdzenie w praktyce klinicznej. Niestety kilkutygodniowe oczekiwanie na konsultację specjalistyczną w ramach Narodowego Funduszu Zdrowia, brak możliwości zastosowania leczenia rewaskularyzacyjnego powoduje nierzadko konieczność amputacji kończyny ze wskazań życiowych [104-106]. Jednym z głównych powodów wykonywania zabiegów wewnątrznaczyniowych u pacjentów z ranami niedokrwiennymi jest ułatwienie gojenia poprzez dotlenienie i poprawę perfuzji tkanek oraz rekanalizację tętnic podudzia i stopy [51].

W zależności od stadium klinicznego choroby, nacisk na konkretne metody leczenia zmienia się i ulega modyfikacji w zależności od stanu pacjenta jego rany. Postępowanie w przypadku martwicy suchej jest ukierunkowane na nierozmiękczenie powstałego strupa i możliwość samoistnej mumifikacji, błędne interwencje i doprowadzenie do martwicy rozplywnej może skutkować wystąpieniem zakażenia miejscowego, jak również przyczynić się do okaleczającej amputacji większego obszaru kończyny. W przypadku ran niedokrwiennych kluczowym postępowaniem jest rewaskularyzacja, gdzie po przywróceniu przepływu krwi można ponownie skupić się na standardowym leczeniu ran, z uwzględnieniem nowoczesnych metod leczenia nie zapominając jednocześnie o terapii uciskowej [51,97].

Badacze Stansal i wsp. [107] oraz Mosti i wsp. [108] wykazali, że nieelastyczny ucisk typu short-stretch na poziomie 20 mmHg i 40 mmHg u pacjentów ze wskaźnikiem ciśnienia kostka-ramię $> 0,5$ i bezwzględnym ciśnieniem w obrębie kostki > 60 mmHg był dobrze tolerowany w leczeniu owrzodzeń nóg o mieszanej etiologii. Ponadto taki poziom ucisku nie powinien zaburzać perfuzji tętniczej i może prowadzić do normalizacji funkcji krążenia żylnego [93]. Natomiast w doniesieniach Cangel i wsp. [109] porównano skuteczności terapii podciśnieniowej i terapii larwalnej rany. W grupie 72 pacjentów z chorobą tętnic obwodowych i owrzodzeniem niedokrwiennym na kończynie dolnej, którzy byli po zabiegach wewnątrznaczyniowych, 33 (45,8%) z 72 pacjentów włączonych do niniejszego badania preferowało terapię NPWT, podczas gdy 39 (54,2%) preferowało terapię larwalną rany (TLR). Wynikało to z faktu reżimu łóżkowego

w przypadku terapii podciśnieniowej. Jak wykazano w powyższych porównaniach, TLR jest skuteczniejszą i tańszą metodą niż terapia próżniowa, będąc jednocześnie uzupełniającą metodą leczenia, która może być stosowana w przypadkach, w których poważna amputacja nie jest wymagana u pacjentów z ranami niedokrwiennymi po rewaskularyzacji. W odniesieniu do praktyki i obserwacji własnych, opieka nad chorym z raną o etiologii tętniczej wymaga podejmowania wielokierunkowych działań, w tym szczegółowej diagnostyki, leczenia przyczynowego i właściwego postępowania miejscowego [97].

1.1.1.3 Cukrzycowa choroba stóp

Cukrzyca zaliczana jest do chorób metabolicznych, spowodowana defektem w wydzielaniu insuliny. Skutkiem długotrwałej cukrzycy jest kaskada zmian zachodzących w organizmie takich jak m.in. mikro/makro-angiopatia predysponująca do nefropatii, retinopatii, polineuropatii cukrzycowej, jak również innych groźnych zaburzeń zakrzepowo-zatorowych [110]. Źle prowadzona i niewyrównana cukrzyca prowadzi do wystąpienia groźnych powikłań, gdzie za jedno z najpoważniejszych uważa się owrzodzenia stóp związane z cukrzycą (ang. *Diabetic Foot Disease*, DFD), które w krótkim czasie mogą predysponować do ciężkich powikłań w tym trwałego kalectwa i zgonu włącznie [111]. Według Międzynarodowej Grupy Roboczej ds. Stopy Cukrzycowej (ang. *International Working Group on the Diabetic Foot*, IWGDF), DFD definiuje się jako: „Owrzodzenie stopy u osoby z obecną lub wcześniej zdiagnozowaną cukrzycą, któremu zwykle towarzyszy neuropatia obwodowa i/lub choroba tętnic obwodowych w obrębie kończyny dolnej” [112].

W 2021 roku globalna częstość występowania cukrzycy wynosiła 537 milionów i szacuje się, że do 2045 roku wzrośnie ona aż do 783 milionów, przez co nie bez przyczyny nazywana jest jednym z głównych problemów zdrowotnych XXI wieku [113-115]. Szacuje się, iż rząd Wielkiej Brytanii wydatkuje na ten cel aż 580 funtów, a od 9 do 13 bilionów dolarów budżetu problem ten pochłania w Stanach Zjednoczonych [116]. Odnosząc powyższy problem, epidemiologia samej cukrzycy i cukrzycowej choroby stóp w naszym kraju wydaje się mocno niedoszacowany. Według danych w Polsce ponad 2 miliony osób realizuje recepty na leki przeciwcukrzycowe lub paski do glukometrów. W badaniach młodych chorych na cukrzycę 1 i 2 typu i owrzodzenia stwierdzono u około 1,7-3,4% na rok, u pacjentów w podeszłym wieku problem ten sięga nawet 10%. U prawie 20% chorych z powodu niewyrównanej cukrzycy dochodzi do amputacji [117].

Aby jeszcze lepiej zobrazować skalę rosnącego problemu, w poniższej tabeli 5 przedstawiono dane dotyczące wykonanych amputacji w obrębie kończyn dolnych w latach 2014-2018.

Tabela 5. Liczba wykonanych amputacji w Polsce w obrębie kończyn dolnych lata 2014-2018 [118].

Lata	2014	2015	2016	2017	2018
Kończyna dolna	9998	9892	10164	10599	10745

Zmiany jakie można zaobserwować w obrębie stóp, prowadzą do zmian degeneracyjnych takich jak zmiany miejsc nacisku na część podeszwową stopy, zniesienia protekcyjnego czucia bólu prowadzące do wzrostu urazowości w obrębie stóp, co w konsekwencji przyczynia się do powstawania owrzodzeń [119].

Zależnie od patomechanizmu i uszkodzeń dominujących rozróżnia się trzy typy zaburzeń: stopę cukrzycową neuropatyczną, niedokrwienną i mieszaną. Najczęstszą postacią jest zespół stopy cukrzycowej neuropatycznej, który występuje u 45–70% chorych, następnie zespół stopy cukrzycowej niedokrwienną dotyczący 15–20% chorych, postać mieszaną występuje u 25–30% pacjentów [120].

Neuropatyczne owrzodzenia stopy

Zaburzenia w obrębie obwodowego układu nerwowego zaliczane są do najczęstszych powikłań cukrzycy. Polineuropatia charakteryzuje się bólem i parestezjami lub jest bezobjawowa nawet w 50% przypadków wraz z zaburzeniami czuciowymi, ruchowymi i autonomicznymi [121,122]. Neuropatia czuciowa prowadzi do utraty propriocepcji, czucia bólu i temperatury (razem nazywanej utratą czucia ochronnego), co predysponuje do nierozpoznanych drobnych urazów i przyczynia się do nieprawidłowego chodu [90]. Zmiany przedowrzodzeniowe lub drobne rany pozostają niezauważone i są wielokrotnie ponownie traumatyzowane, co skutkuje powstawaniem owrzodzeń i często opóźnioną diagnozą incydentalnych lub nawracających owrzodzeń. Neuropatia ruchowa powoduje zanik mięśni, który ma tendencję do preferencyjnego wpływu na prostowniki. Wynikająca z tego nierównowaga między zginaczami a prostownikami prowadzi do deformacji stóp (deformacja końsko-szpotaowa, palce szponiaste), nieprawidłowego chodu, a w konsekwencji nieprawidłowego rozkładu nacisku, który predysponuje do powstawania nowych owrzodzeń [123,124].

Szczególnie charakterystyczne dla neuropatii cukrzycowej są zmiany w stawach stopy znane również pod nazwą stopy Charcota. Szacuje się, że częstość występowania tego schorzenia wynosi około 1% wszystkich pacjentów z neuropatią [113,125]. Podstawową przyczyną Charcot'a jest neuropatia obwodowa, która jest utratą funkcji nerwów na obwodzie ciała [126]. Pierwotny epizod zapalenia może wynikać z wielu czynników, ale ostatecznie prowadzi do wzrostu cytokin prozapalnych (interleukiny-1 β i czynnika martwicy nowotworów- α). Osteoklasty są aktywowane, co prowadzi do lizy kości, a następnie do usunięcia resztek. W przypadku neuropatii autonomicznej dochodzi do zwiększonego przepływu krwi do tego obszaru, co powoduje usunięcie materiału kostnego demineralizującego kość, chrząstkę i tkankę miękką w tym regionie [127]. Jednak w przypadku neuropatii cukrzycowej pacjent nie ma ochronnej percepcji bólu. Dlatego nadal chodząc na stopie objętej stanem zapalnym, zaostając postępującą osteolizę i osteopenię osłabia szkielet stopy, co prowadzi do wysokiego ryzyka zwłknięcia i/lub złamania [128]. Inne potencjalne czynniki ryzyka, które mogą prowadzić do rozwoju tej przypadłości, obejmują otyłość, zaawansowany wiek, niewydolność nerek, niedobór żelaza, osteoporozę i reumatoidalne zapalenie stawów [128,129]. Do zmian radiologicznych charakterystycznych dla stopy Charcot'a należy tzw. zespół objawów „5 D” rozciągnięcie stawów i ich przemieszczenie, rumowisko kostne, dezorganizacja i wzrost gęstości masy kostnej (Rycina 9.) [127].



Rycina 9. Stopa Charcot [materiał własny].

(Pacjent ze współistniejącą raną w obrębie części podeszwowej stopy, jako stopa Charcot. W wykonanym RTG cechy rumowiska kostnego, widocznego również wizualnie w zmienionym obrysie stopy, mikroangiopatia oraz brak czucia protekcyjnego. Rana ok. 5x4 cm, Wagner II°, wg RYB – czerwona, niebolesna, podkrwawiająca z widoczną hiperkeratozą i cechami przesuszenia skóry).

Wdrożenie odpowiedniego postępowania w formie odciążenia prowadzi do przejścia fazy ostrej w fazę przewlekłą, w której to proces resorpcji kości ulega zatrzymaniu, a wygląd skóry stopniowo wraca do pierwotnego stanu. Destrukcja kości jest jednak nieodwracalna, a powstałych zmian nie da się już cofnąć [120].

Niedokrwienne owrzodzenia stopy

Peripheral Artery Disease – PAD to zwężenie lub zablokowanie naczyń krwionośnych w kończynach, zwykle kończynach dolnych, które skutkuje zmniejszoną perfuzją [130]. Przewlekłe niedokrwienie zagrażające kończynom jest klinicznym zespołem schyłkowej PAD, w którym spoczynkowe zapotrzebowanie na perfuzję jest niezaspokojone i objawia się bólem spoczynkowym i/lub utratą tkanek. Przewlekłe niedokrwienie predysponuje do wystąpienia chromania przestankowego, które objawia się bólem w okolicach łydek zazwyczaj podczas chodzenia, ustępując po krótkotrwałym odpoczynku [110]. Stopa niedokrwienne jest blada, napięta, gładka, cienka i zimna, z niewyczuwalnym tętnem w charakterystycznych punktach. Znamienne są także zanik owłosienia i pogrubienie paznokcie w obrębie stóp. Występujące na stopach owrzodzenia zwykle są zlokalizowane na częściach grzbietowych, dystalnych i bocznych krawędziach [120].

Cukrzyca jest silnie związana z rozwojem i przyspieszeniem PAD [131]. PAD u osób z cukrzycą w różnym stopniu wpływa na tętnice podkolanowe, ale także na tętnice biodrowe i udowe w stopniu podobnym do osób dorosłych bez cukrzycy [132]. PAD u osób z cukrzycą częściej ma charakter rozproszony i charakteryzuje się niedrożnością długich odcinków tętnic, a nie zwężeniem w porównaniu z PAD u dorosłych bez cukrzycy i charakteryzuje się zwapnieniem tętnic przyśrodkowych, w przeciwieństwie do miażdżycy wewnątrz światła tętnicy typowej dla PAD bez cukrzycy [123,130,133,134]. Dodatkowo, zwapnienie przyśrodkowe sprawia, że standardowy wskaźnik kostka-ramię jest niewiarygodny ze względu na brak możliwości zaciśnięcia naczyń. PAD jest czynnikiem przyczyniającym się od 50%-70% do rozwoju ZSC, będąc istotnym czynnikiem ryzyka opóźnionego gojenia ran, infekcji, amputacji czy sepsy i zgonu (Rycina 10) [123].



Rycina 10. Cukrzycowa choroba stóp w przebiegu miażdżycy [materiał własny].

(Owrzodzenie stopy z powodu miażdżycy tętnic, rana o rozmiarze 5x2cm, wg klasyfikacji Wagner'a - 3°, wg RYB rana czarno-żółta. Widoczna martwica rozplywna dotycząca łoży w obrębie palca V oraz sucha w obrębie palca V. Widoczna maceracja i podminowanie skóry, ABI niemierzalne - PAD).

W oparciu o powyższe opisy oraz czynniki etiologiczne w celu łatwiejszego różnicowania DFD zestawiono je w poniższej tabeli (Tabela 6.)

Tabela 6. Schemat różnicowania cukrzycowej choroby stóp [120,124].

Stopa/cecha	Neuropatyczna	Naczyniowa
Skóra	Różowa/czerwona Ciepła, sucha	Błada, sina, Zimna, zmiany troficzne
Owłosienie	Obecne	Brak
Tętno	Wyczuwalne	Brak
Ból spoczynkowy	Często wyprzedza pojawie się owrzodzenia (kłucie, palenie, pieczenie)	Obecny lub brak
Ból podczas chodu	-/+	+
Ból podczas opracowania rany	Brak	Obecny, silny
Czucie bólu, temperatury, dotyku, wibracji	Zaburzone/nieobecne	Początkowo prawidłowe z czasem hiperalgezja
Charakter rany	Modzel, owrzodzenie, martwica rozplywna	Owrzodzenie/martwica sucha lub rozplywna w zakażeniu
Radiogram kości	Często obecna osteoliza	Rzadko obecna osteoliza
Lokalizacja zmian	Część podeszwowa	Części grzbietowe, dystalne, boczne

Diagnostyka stopy cukrzycowej obejmuje ocenę występowania polineuropatii obwodowej, zaburzeń ukrwienia kończyn dolnych, zmian deformacyjnych oraz innych czynników ryzyka uszkodzeń stopy. Każde badanie pacjenta winno rozpoczynać się od badania podmiotowego.

Natomiast w badaniu przedmiotowym ocenie podlegają takie komponenty jak:

- biomechanika stopy - kształt, ruchomość w stawie i deformacje
- skóra stopy - jej kolor, ocieplenie, modzele, obecność owłosienia, potliwość, zmiany troficzne czy stan paznokci
- cechy neuropatii - czucie dotyku, nacisku, wibracji, czucie bólu, i temperatury
- ocena odruchów skokowych i kolanowych
- stan naczyń, badanie pedobarograficzne
- ocena mikrobiologiczna oraz wykluczenie zapaleń kości [110,120,124,135].

Ważnym aspektem oceny zaawansowania zmian w przebiegu DFD jest posługiwanie się rekomendowanymi narzędziami w postaci klasyfikacji, które mają różną przydatność kliniczną. Do decyzji osoby prowadzącej pacjenta należy dokonanie ostatecznego wyboru dotyczącego klasyfikacji opisującej i definiującej powstałe owrzodzenie. Systemy klasyfikacji mają na celu standaryzację oceny rany, przekazywanie informacji o jej charakterystyce między świadczeniodawcami, aby kierowanie, prognozowanie i podejmowane na tej podstawie decyzje kliniczne były jak najbardziej trafne, w oparciu o dobro i potrzeby pacjenta.

Do klasyfikacji najczęściej stosowanych i rozpowszechnionych zaliczamy między innymi: klasyfikację Wagner, Uniwersytetu w Teksasie, WiFi, PEDIS i SINBAD, które w zbiorczy sposób zestawiono i porównano w Tabeli 7. [120,123,124,136]

Tabela 7. Korzyści i ograniczenia poszczególnych klasyfikacji DFD [120,123,124,136].

System	Zawartość	Korzyści	Ograniczenia
Wagner	Przypisuje owrzodzeniom jeden z sześciu stopni w oparciu o głębokość/rozległość rany i obecność infekcji, gdzie 0 odpowiada stopa wysokiego ryzyka, a stopień V, to zgorzel stopy i posocznica	Prosta Szeroko stosowana Wysoka ocena zwiększa ryzyko amputacji kończyny	Brak uwzględnienia perfuzji lub neuropatii obwodowej, utrata czucia ochronnego
Uniwersytet w Teksasie	Przypisuje owrzodzeniom stopień (0-3) na podstawie głębokości i stadium (A-D) na podstawie obecności infekcji (B), niedokrwienia (C) lub obu (D)	Prosty, unikalny sposób wykrywania zmian przed- i powrzodowych Wysoki stopień zaawansowania przewiduje amputację kończyny dolnej	Umiarkowana wiarygodność międzyoperacyjna Brak uwzględnienia wielkości owrzodzenia lub utraty czucia ochronnego, czy neuropatii obwodowej
WiFi (<i>Wound, Ischemia, and Foot Infection</i>)	Zapewnia wielopoziomową ocenę ryzyka kończyny w oparciu o głębokość i rozmiar rany, niedokrwienie oraz obecność i nasilenie infekcji stopy, każdy w skali 0-3 ze szczegółowymi obiektywnymi kryteriami dla każdej kategorii. Stopień kliniczny szacuje ryzyko amputacji od 1 (bardzo niskie) do 4 (bardzo wysokie) na podstawie kombinacji tych czynników (stopień 5- kończyna nie do uratowania)	Bardzo wysoka wiarygodność, Obszerna walidacja, Poziomy infekcji oparte na IWGDF, Zaprojektowany, aby zapewnić wytyczne kliniczne dotyczące przewidywanych korzyści z rewaskularyzacji, Przewidywanie amputacji kończyny dolnej, czasu gojenia i stanu funkcjonalnego	Stosunkowo złożone, Wymaga doświadczenia w pomiarach perfuzji, Brak uwzględnienia neuropatii obwodowej, utrata czucia ochronnego
PEDIS (<i>Perfusion, Extent, Depth, Infection, Sensation</i>)	W ocenie stanu klinicznego obecnie zalecana jest IV stopniowa klasyfikacja PEDIS uwzględniająca zarówno głębokość drażenia owrzodzenia, nasilenie infekcji, ukrwienie, jak i obecność neuropatii	Szeroka walidacja w różnych warunkach, Unikalny pod względem uwzględnienia lokalizacji owrzodzenia Wysokie wyniki predycyjne gojenia i amputacji kończyny dolnej	Zmienne dychotomiczne ograniczają ocenę zmian w czasie lub względnego udziału poważnych cech takich jak np. ciężkie niedokrwienie lub infekcja

		Szerokie zastosowanie w badaniach populacyjnych	
SINBAD (<i>Site, Ischemia, Neuropathy, Bacterial Infection, Area, Depth</i>)	Uwzględnia największą liczbę czynników: lokalizację zmian na stopie (1 pkt. za śródstopie lub okolice pięty), niedokrwienie stopy (1 pkt. za kliniczne objawy niedokrwienia), neuropatię (1 pkt. za utratę czucia), zakażenie bakteryjne (1 pkt.), powierzchnię owrzodzenia (1 pkt. za owrzodzenie ≥ 1 cm ²) oraz głębokość owrzodzenia (1 pkt. za owrzodzenie obejmujące mięśnie, ścięgna lub głębsze struktury). Konieczne jest podanie wyniku poprzez przypisanie punktów do poszczególnych kategorii, a nie sumy punktacji.	Zalecana jest ze względu na prostotę nie wymaga użycia narzędzi i uwzględnia największą liczbę czynników, Może służyć do monitorowania podczas długotrwałego leczenia i oceny wyników leczenia w populacjach, Łatwa w komunikacji pomiędzy specjalistami	Zmienne dychotomiczne ograniczają ocenę zmian w czasie lub względnego udziału poważnych cech takich jak np. ciężkie niedokrwienie lub infekcja

Leczenie owrzodzeń związanych z cukrzycą

Ustalenie etiologii zmiany zdefiniowanej klinicznie jako DFD jest podstawą do ustalenia dalszego planu postępowania terapeutycznego. Takowy pacjent wymaga leczenia wielodyscyplinarnego, przyczynowego, które prowadzi do wyrównania zaburzeń metabolicznych choroby podstawowej, czy zahamowania jej dalszych powikłań.

Ocenę kontroli metabolicznej cukrzycy należy prowadzić na podstawie wartości hemoglobiny glikowanej HbA1c. Odsetek HbA1c ukazuje średni poziom glukozy we krwi w okresie ostatnich 3 miesięcy. Kryterium ogólne wyrównania gospodarki węglowodanowej u pacjentów z cukrzycą obejmuje wartości HbA1c poniżej 7% (53 mmol/mol). Nawiązując do cukrzycy typu 1 oraz w przypadku krótkotrwałej cukrzycy typu 2 finalną wartością HbA1c jest 6,5% (48 mmol/mol), natomiast u chorych w wieku > 70 lat z wieloletnią cukrzycą (> 20 lat), u których współistnieją istotne powikłania

o charakterze makroangiopatii, zadowalające wyrównanie cukrzycy osiąga się przy uzyskaniu wartości HbA1c na poziomie 8% [120,137]. Nie mniej jednak, obok terapii przyczynowej obligatoryjnie winno zostać rozpoczęte odpowiednie postępowanie miejscowe, które według zaleceń IWGDF zawiera takie elementy jak: leczenie ran, i zakażeń, odciążenie oraz zabiegi rewaskularyzacji w grupie pacjentów objętych niedokrwieniem tętnic obwodowych [138].

Od roku 2019 rozpowszechnia się w praktyce strategię higieny rany, będącą konsensusem związanym z miejscowym postępowaniem z raną. Koncepcja ta jest wykorzystywana w przypadku ran trudno gojących się o różnych etiologiach, w tym również w przebiegu DFD. Jej połączenie z procedurą zgodnie z akronimem TIMERS (tkanka, stan zapalny, wilgoć, brzegi, regeneracja, czynniki społeczne) zwiększa możliwości eliminacji biofilmu [78]. Główną zasadą higieny rany jest zminimalizowanie obecności w ranie biofilmu i innych zanieczyszczeń oraz zapobieganie jego ponownemu tworzeniu się, co zainicjuje miejscowy proces leczenia.

Zgodnie z koncepcją higieny rany podejmowane działania obejmują:

krok 1 – mycie rany i otaczającej ją skóry,

krok 2 – opracowanie rany,

krok 3 – zadbanie o brzegi rany,

krok 4 – dobranie odpowiedniego opatrunku [12].

Opracowanie rany polega na jej oczyszczeniu z martwiczych tkanek, biofilmu czy drenażu ropni. Można zastosować wiele różnych metod oczyszczania rany, począwszy od metod bardziej podstawowych przy użyciu środków mechanicznych, takich jak sterylna gaza czy miękki kompres, a następnie przejść do bardziej zaawansowanych i intensywnych takich jak opracowanie ostre wykorzystywane z użyciem drobnych narzędzi chirurgicznych (łyżeczka kostna, skalpel, nożyczki) przez pielęgniarki/rzy. Gdy stan pacjenta jest cięższy, a rany rozległe opracowanie ran może być kierowane do oczyszczania chirurgicznego w warunkach bloku operacyjnego [79,139,140]. Pewna część pacjentów kwalifikowana będzie do oczyszczania ran metodą biologiczną z wykorzystaniem larw *lucilia sericata*. Larwy oczyszczają ranę, działają przeciwbakteryjnie, hamują reakcję zapalną oraz rewitalizują stare niegojące się rany. Biochirurgia stanowi alternatywę dla innych zaawansowanych metod oczyszczania jest stosunkowo szybka i selektywna z racji, iż larwy są nekrofagami oraz stanowi

alternatywę, gdy bakterie wykazują oporność na wybrane antybiotyki, dzięki czemu może zapobiec amputacji kończyny w sytuacji, gdy inne metody debridementu są przeciwwskazane lub niedostępne [141-144].

W badaniach Wilcox i wsp. wykazano, iż w grupie ponad 150 tys. pacjentów prawie dwa razy więcej ran goiło się szybciej, gdy opracowanie ran było dokonywane systematycznie na każdej wizycie, aniżeli nie odbywało się wcale lub było wykonywane sporadycznie. W związku z powyższym regularny debridement powinien uważany być za standardową praktykę w przypadku większości ran przewlekłych [145].

W kwestii opatrunków ich dobór powinien uwzględniać charakter owrzodzenia jego głębokość, fazę gojenia, ilość i charakter wysięku oraz być ochroną przed uszkodzeniami mechanicznymi i chemicznymi, zmniejszając miano bakterii i ryzyko infekcji wtórnych. Ponadto wybór opatrunków winien być dokonywany w kontekście lokalnych protokołów leczenia, dostępności wyrobów opatrunkowych i pozostałych ograniczeń społeczno-ekonomicznych pacjenta [79].

Rozpoznanie zakażenia opiera się przede wszystkim na obrazie klinicznym i obecności co najmniej 2 klasycznych podmiotowych (gorączka, wzrost leukocytów) i przedmiotowych (zaczerwienienie, ocieplenie, ból, obrzęk, ropowica) objawów infekcji [137]. Ponadto istotnym postępowaniem jest ocena infekcji wg klasyfikacji PEDIS, badanie mikrobiologiczne wraz z ewentualnym rozpoczęciem antybiotykoterapii empirycznej (czy to ambulatoryjnie, czy w warunkach szpitalnych, o czym decyduje stan rany i ciężkość zakażenia), badania w kierunku zapalenia kości (radiogram kości). Mając na uwadze fakt, iż w przebiegu poważnych zakażeń nawet u 50–60% przypadków dochodzi do rozwoju zapalenia kości. Istotne jest zachowanie szczególnej uwagi celem uniknięcia amputacji lub sepsy, które w tej grupie pacjentów jest wielce prawdopodobna [123,136,146].

Odciążenie (*offloading*) to najważniejszy, a zarazem najtrudniejszy element do realizacji podczas leczenia DFD. W okresie stanu zapalnego wskazany jest bezwzględny zakaz stawania na stopie objętej urazem. U pacjentów z owrzodzeniem neuropatycznym zlokalizowanym na podszwowej stronie stopy na przodostopiu i śródstopiu w celu poprawy gojenia. W pierwszej kolejności należy rozważyć zastosowanie: niezdemowalnych (*unremovable*) ortez obejmujących stopę i łydki (tzw. opatrunki pełnokontaktowe, ang. *Total Contact Cast*, TCC), natomiast u pacjentów, u których powyższe wyroby są przeciwwskazane lub źle tolerowane należy w drugiej kolejności rozważyć wysokie ortozy zdejmowalne (*removable*), kule łokciowe lub wózek inwalidzki

do momentu opanowania stanu ostrego oraz zahamowania patologicznej przebudowy architektury stopy. Pamiętając jednocześnie o motywowaniu pacjenta do ich konsekwentnego noszeniu przez cały czas trwania leczenia (Rycina 11.) [136,138,139].

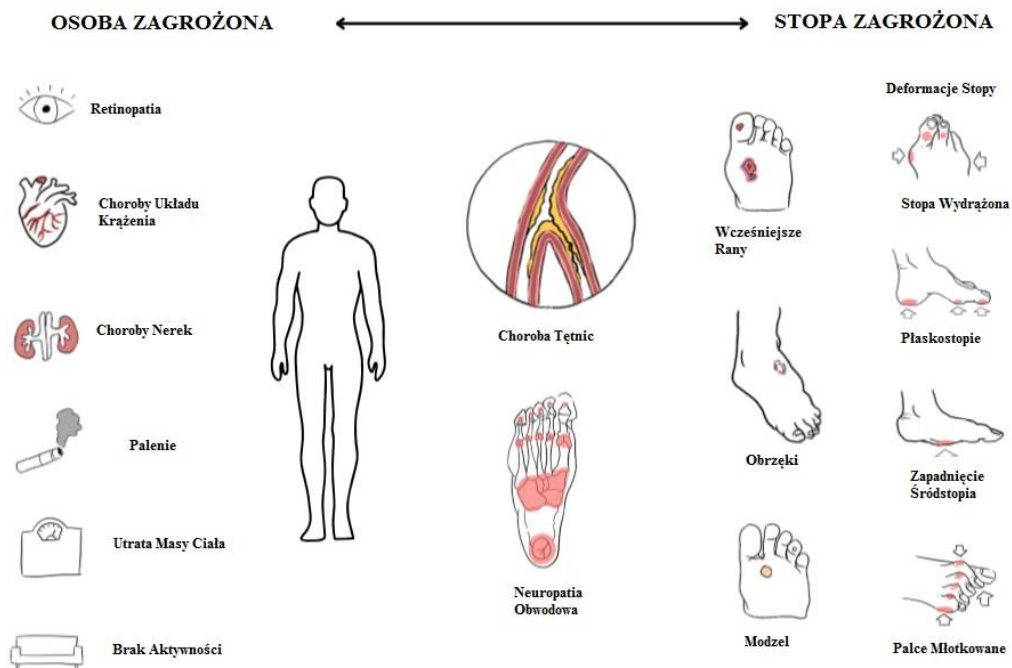


Rycina 11. System odciążeniowy przy wykorzystaniu ortezy skokowo-goleniowej VACOped® [materiał własny].

Ostatnim ważnym elementem miejscowego postępowania są zabiegi wewnątrznaczyniowe. Według doniesień około 50% osób z cukrzycą i owrzodzeniem stopy cierpi na chorobę tętnic obwodowych, a obecność PAD znacznie zwiększa ryzyko wystąpienia niekorzystnych zdarzeń związanych z kończynami i układem sercowo-naczyniowym [136]. Rewaskularyzacja ma na celu leczenie deficytu perfuzji i poprawę gojenia ran, przywrócenie bezpośredniego przepływu do co najmniej jednej z tętnic stopy, najlepiej do tętnicy zaopatrującej dotknięty obszar anatomiczny [130]. Rekanalizację naczyń należy również rozważyć wtedy, gdy wyniki wymienionych powyżej testów mieszczą się w granicach normy i pomimo standardowego postępowania nie ma postępu gojenia rany w ciągu kolejnych czterech tygodni. Na uwagę zasługuje fakt, że u wielu pacjentów z cukrzycą niedokrwienie kończyn dolnych może i przebiega bez typowych objawów bólowych [137].

Działania profilaktyczno-edukacyjne

Edukacja terapeutyczna jest to ciągły proces będący integralną częścią terapii. Obejmuje on naukę sprawowania samoopieki oraz wsparcie psychospołeczne. Umożliwia pacjentowi nabywanie wiedzy i umiejętności, pozwalając na utrzymanie jak najwyższej jakości życia mimo ograniczeń związanych z chorobą [147]. W badaniu Karłowicz i wsp., które objęło 60 pacjentów z rozpoznaną cukrzycą typu 2, gdzie za cel pracy postawiono ocenę poziomu wiedzy na temat DFD. W toku prowadzonych badań wyciągnięto następujące wnioski: w badanej grupie poziom wiedzy jest niewystarczający, a informacje posiadane przez pacjentów nie przekładają się na praktyczne zachowania. Chorzy nie wiedzą, jaki jest najlepszy sposób edukacji w ich jednostce chorobowej [148]. Problem bez wątpienia jest złożony, a wyjaśnienie mogłoby stanowić osobną dyskusję, niewątpliwie edukacja jest nieodzownym elementem leczenia i profilaktyki wtórnej, lecz nawet skuteczna może nie przynieść oczekiwanych rezultatów, jeśli pacjent wyposażony w wiedzę nie będzie mógł bez trudu skorzystać z porady lekarskiej lub pielęgniarskiej, kiedy zaistnieje taka potrzeba, dlatego samobadanie, samoobserwacja i eliminacja czynników ryzyka (przedstawione na Rycinie 12) jest pierwszym i najważniejszym krokiem w prewencji owrzodzeń kończyn związanych z cukrzycą oraz jej późniejszych powikłań.



Rycina 12. Czynniki ryzyka ze strony pacjenta oraz stopy związane z rozwojem cukrzycowej choroby stóp [123,124].

1.1.2 Powikłane rany pooperacyjne

W dobie nowoczesnej medycyny XXI wieku rany ostre przestały stanowić trudność i wyzwanie w leczeniu dla placówek ochrony zdrowia. Rany pooperacyjne i urazowe zazwyczaj zabezpieczone są zszywkami lub tradycyjnymi szwami, które określają umowny czas gojenia oraz ich termin usunięcia po zabiegu. Niemniej jednak na skutek powikłań czy popełnionych błędów powstałe rany mogą mieć miano trudno gojących. Powikłania związane z wykonywanymi zabiegami czy to m.in. w obrębie kończyn dolnych (ortopedia, chirurgia naczyniowa) lub serca (kardiochirurgia) mogą pogłębiać powstałą patologię, predysponując do transformacji rany trudno gojącej się, w przewlekłą [149].

Skóra jako największy organ ludzkiego ciała skolonizowana jest przez zróżnicowane środowisko mikroorganizmów, z których większość jest nieszkodliwa, a nawet prozdrowotna dla gospodarza. Szacuje się, że na 1 cm² skóry znajduje się do trzech milionów bakterii [150]. Jej kolonizacja jest wysoce zmienna i zależna m.in. od położenia topograficznego, endogennych czynników gospodarza, jak również egzogennych czynników środowiskowych [151].

Postępowanie z ranami na przestrzeni wieków uległo diametralnej zmianie i postępowi począwszy od czasów Hipokratesa, Ambroise'a Pare, publikacja George'a Wintera z 1962 r. na temat wilgotnego gojenia ran czy Josepha Listera, który rozpylał kwas karbolowy nad polem operacyjnym [152,153]. Pomimo upływu czasu oraz ogromnego rozwoju technik i sprzętu medycznego, problem zakażeń miejsca operowanego jest w dalszym ciągu aktualny i istotny w odniesieniu do zdrowia pacjentów i aspektów finansowych z tym związanych.

Zakażenie miejsca operowanego (ZMO, ang. *Surgical Site Infection*, SSI) należy do grupy zakażeń szpitalnych. Jest zakażeniem rozwijającym się w ciągu 30 dni od operacji w przypadku, gdy nie były użyte materiały sztuczne/protezy oraz do 1 roku w przypadku ich użycia [154]. Według różnych źródeł ZMO są najczęstszymi zakażeniami szpitalnymi stanowiącymi 20,0-24,3% wszystkich zakażeń szpitalnych, co więcej zakażenia miejsca operowanego są wiodącą infekcją nabytą w ramach opieki zdrowotnej i każdego roku kosztują około 10 miliardów dolarów w postaci kosztów bezpośrednich i pośrednich tj. koszty re-operacji czy opieki okołoperacyjnej pacjenta [155,156].

Jedną z częściej używanych skal oceny ryzyka wystąpienia ZMO, obarczona pewnym niedoszacowaniem, natomiast dająca już pewien ogólny obraz jest klasyfikacja ran z uwzględnieniem stopnia czystości pola operacyjnego oraz częstości występowania zakażeń [151,157].

- I stopień – Rana czysta, ryzyko infekcji < 2%, (zabiegi ortopedyczne, kardiologiczne, naczyniowe)
- II stopień – Rana czysta/skażona, ryzyko zakażenia < 10%, (usunięcie wyrostka robaczkowego, uraz tępy, zabiegi w obrębie jamy nosowo-gardłowej)
- III stopień – Rana skażona, ryzyko infekcji około 20%, (przewlekła rana do pokrycia przeszczepem, wycięcie zmienionego zapalnie wyrostka robaczkowego bez perforacji, wycięcie zapalnie zmienionego pęcherzyka żółciowego)
- IV stopień – Rana zakażona/brudna, ryzyko zakażenia > 40%, (rana pourazowa z obecnością tkanek martwiczych, ropowica, perforacja przewodu pokarmowego)

W literaturze przedmiotu spotkać można również inne indeksy ryzyka wystąpienia ZMO, wśród których do najbardziej znanych zalicza się SENIC (ang. *Study of the Efficacy of Nosocomial Infection Control*) i NNIS (ang. *National Nosocomial Infection Surveillance System*). Pierwszy z nich do czynników ryzyka zalicza m.in. operacje brzuszne, czas trwania zabiegu powyżej 2 godzin, pole operacyjne skażone lub brudne oraz więcej niż 3 czynniki w końcowym rozpoznaniu. Z kolei NNIS dodatkowo wzięła pod uwagę stan ogólny chorego ocenionego wg klasyfikacji ryzyka operacyjnego ASA (ang. *American Society of Anesthesiologists*) na powyżej 3 punktów – gdzie każdej ilości czynników odpowiadała procentowa częstość wystąpienia ZMO, przy obecności 1 czynnika – 2,9% aż do 13% przy wystąpieniu wszystkich czynników ryzyka [154].

W zapobieganiu ZMO istotne znaczenie ma zdefiniowanie czynników etiologicznych tego powikłania, tak aby można było ograniczyć i zmniejszyć ich szkodliwy wpływ na procesy gojenia. Pozycje literaturowe określają szereg czynników mający wpływ na zmniejszenie ZMO, do których można zaliczyć m.in.: czystość sali operacyjnej, kąpiel przedoperacyjna, usuwanie owłosienia, szwy przeciwbakteryjne, eradykacji nosicielstwa *Staphylococcus aureus* czy profilaktyczne stosowanie terapii podciśnieniowej w ranach obciążonych wysokim ryzykiem zakażenia [154,155,158]. Do

czynników po stronie pacjenta ograniczające ryzyko powikłań należą: dobra sprawność fizyczna, właściwe odżywianie, motywacja, kontrola chorób podstawowych i brak aktywnych nałogów [159].

Poniekąd nową, lecz coraz prężniej rozwijającą się inicjatywą pomimo braku finansowego wsparcia z Narodowego Funduszu Zdrowia, a idealnie wpisującą się w strategię ograniczenia liczby ZMO jest Prehabilitacja. Termin ten oznacza kompleksowe postępowanie, mające na celu poprawę ogólnego stanu zdrowia i samopoczucia pacjenta nie tylko przed planowym zabiegiem operacyjnym, jak również onkologicznym, w celu modyfikacji czynników ryzyka oraz zwiększenia rezerw fizjologicznych organizmu [160]. Prehabilitacja rozumiana klasycznie składa się z czterech elementów tj. przygotowanie żywieniowe, fizjoterapeutyczne, psychologiczne oraz eliminacja nałogów. Celem niniejszego postępowanie nie jest odroczenie planowanego leczenia, natomiast ułatwić jego przeprowadzenie, jak również w niektórych sytuacjach je przyspieszyć (pacjenci niedożywieni) [160].

Zgodnie z dostępną literaturą zalecenia ESPEN wskazują, iż niedożywieni pacjenci powinni otrzymywać przed operacją 7-10-dniowe wsparcie żywieniowe najlepiej dojelitowe [161]. Według meta-analiz i badań randomizowanych autorów Knight S.R. i wsp. [162] oraz Moya P. i wsp. [163] przedoperacyjne żywienie doustne i wdrożenie protokołów ERAS (ang. *Enhanced Recovery After Surgery*) u pacjentów poddawanych operacjom ma istotny wpływ na minimalizację powikłań pooperacyjnych i śmiertelność ogólną.

Kluczowym postępowaniem ukierunkowanym na poprawę efektów leczenia i minimalizację ZMO jest opracowanie spójnych dróg postępowania popartych wsparciem systemowym, począwszy od startu leczenia, aż do ich pełnego zakończenia [160].

1.1.3 Nowotworowe uszkodzenia skóry i tkanek głębokich

Średnia powierzchnia skóry u dorosłego człowieka wynosi od 1,5 do 2 m² i chroni ustrój przed działaniem czynników szkodliwych. Ponadto reguluje gospodarkę wodno-elektrolitową i witaminową. Jest narządem wydzielniczym, odbiera bodźce zewnętrzne, a także bierze udział w procesach odpornościowych oraz termoregulacji ustroju [164]. Obecnie nowotwory skóry są najczęściej zdiagnozowanymi nowotworami złośliwymi w krajach rozwiniętych [165]. Wskaźnik zapadalności na nowotwory skóry, najwyższy

notuje się w Australii, lecz coraz więcej zachorowań pojawia się w Europie oraz Stanach Zjednoczonych [166]. Wiek jest bezsprzecznie głównym czynnikiem ryzyka raka skóry, a ponieważ średnia długość życia jest coraz dłuższa, oczekuje się, iż liczba nowotworów również wzrośnie [167]. Najwięcej zachorowań notuje się na wiek 80 lat i powyżej, według najnowszych danych pochodzących z Narodowego Rejestru Nowotworów w roku 2020, w Polsce odnotowano 14 331 nowych zachorowań na nowotwory skóry, a liczba zgonów osiągnęła 2833 chorych, co stanowi dwukrotny wzrost liczby zgonów w ostatniej dekadzie [168].

Owrzodzenia nowotworowe to przewlekłe i najczęściej nieodwracalne zmiany patologiczne spowodowane miejscową progresją nowotworu, jak również jako powikłania po radio lub chemioterapii [169]. Niekontrolowane namnażanie się komórek nowotworowych może niszczyć skórę, tkankę podskórną i mięśniową sięgając w swoim zaawansowaniu, aż do kości [170]. Normalne gojenie obejmuje zazwyczaj okres 2-12 tygodni, a przyczyna opóźnionego gojenia może być wieloczynnikowa i obejmować zaawansowaną chorobę, skrajne niedożywienie czy zmiany nowotworowe [171]. Celem potwierdzenia, że powstały uraz ma cechy i rozwijają się w nim komórki nowotworowe, konieczne jest zebranie dokładnego wywiadu, oceny rany – jej obrazu, (brak postępu gojenia, wybujala ziarnina czy niefizjologiczne nierówne brzegi) oraz pobranie wycinka tkanki do badań histopatologicznych dający odpowiedź o etiopatogenezie onkologicznej powstałego owrzodzenia [90].

Raki skóry, w anglosaskim piśmiennictwie określane jako „niebarwnikowe nowotwory skóry” (ang. *Non-Melanoma Skin Cancers*, NMSC) są niezwykle powszechne, stanowiąc 30% wszystkich diagnoz nowotworowych [172]. NMSC obejmuje heterogenną grupę nowotworów złośliwych, w tym raka podstawnkomórkowego (ang. *Basal Cell Carcinoma*, BCC), raka kolczystokomórkowego skóry (ang. *Squamous Cell Carcinoma*, SCC), raka z komórek Merkela (ang. *Merkel Cell Carcinoma*, MCC) i guzy przydatków skóry. Ogólna śmiertelność jest proporcjonalnie niska, pomimo wysokiej częstości występowania, jednak bezwzględna liczba zgonów jest porównywalna z czerniakiem [173]. Najczęstszym nowotworem w obrębie skóry jest rak podstawnkomórkowy (BCC), stanowiący 80% raków skóry, na drugim miejscu znajduje się rak kolczystokomórkowy (SCC) – 15-20% zachorowań [174,175]. Natomiast pojawienie się nowotworu złośliwego w przebiegu ran przewlekłych określane jest jako owrzodzenie Marjolina. Jest ono bardzo rzadkim i agresywnym nowotworem złośliwym skóry, występującym

z częstością od 0,1% do 2,5%, i spowodowanym długotrwałym stanem zapalnym lub urazowym uszkodzeniem skóry [176].

Rak podstawnocomórkowy (BCC) jest najczęstszym nowotworem skóry u ludzi rasy kaukaskiej, rozwija się w okolicy głowy i szyi, często przy braku zmian przednowotworowych, będąc jednocześnie od 3 do 5 razy częściej rozpoznawany, aniżeli SCC [177,178]. BCC cechuje się niewielkim ryzykiem tworzenia przerzutów do około 0,5% przypadków. Głównym czynnikiem wywołującym BCC jest ekspozycja na promieniowanie ultrafioletowe przez długi czas, dodatkowe czynniki ryzyka to radioterapia, przewlekła immunosupresja, zakażenie wirusem upośledzenia odporności (HIV) lub wirusami brodawczaka ludzkiego (HPV) [165,179]. Rak podstawnocomórkowy charakteryzuje się występowaniem w obrazie klinicznym blaszki, grudki lub guzka o różowym zabarwieniu. Z czasem powierzchnia raka może ulec transformacji, objawiając się występowaniem drobnych nadżerek, strupów czy owrzodzeń [174].

Rak kolczystokomórkowy (SCC) – Szacuje się, że rak kolczystokomórkowy skóry jest drugim co do częstości występowania nowotworem złośliwym u ludzi, z około 1 milionem przypadków rocznie w Stanach Zjednoczonych. W porównaniu z BCC SCC ma większe ryzyko wystąpienia, a także znaczne wskaźniki śmiertelności wahające się 0,3-3,7%. Według szacunków, prawdopodobieństwo wystąpienia SCC w populacji kaukaskiej waha się od 7 do 11% [180]. Zazwyczaj wykazuje łagodny przebieg kliniczny, może rozprzestrzeniać się lokalnie i dawać przerzuty. W przypadku tego nowotworu dziesięcioletnie przeżycie po operacji wynosi ponad 90%, chociaż gwałtownie spada, gdy pojawiają się przerzuty. Przerzuty do węzłów chłonnych występują w około 4% przypadków, a śmiertelność jest bliska 2% [165]. Fizykalnie objawiają się jako stwardniałe, guzkowe zmiany lub jako owrzodzenie. Jednak ich wygląd jest zmienny i należy zachować szczególną czujność, w przypadku każdej zmiany, która jest większa niż 1 cm, nie goi się, jest zrogowaciała, a jej rozmiar w ciągu ostatnich 8 tygodni sukcesywnie się powiększał [174].

Czerniak – Częstość występowania tego schorzenia wzrasta z każdym rokiem, w Stanach Zjednoczonych diagnozowanych jest do 132 000 przypadków rocznie. Co więcej, czerniak skóry stanowi główną przyczynę zgonów z powodu raka skóry [181]. Ogółem ryzyko zachorowania na czerniaka w ciągu całego życia wynosi około 2,4% u osób rasy kaukaskiej [178]. Jego etiologia jest wynikiem złośliwej transformacji w warstwie melanocytów. Ze względu na stosunkowo szerokie rozmieszczenie

melanocytów czerniak może występować w obrębie całego organizmu, niezależnie od lokalizacji anatomicznej oraz rodzaju narządów czy tkanek [182]. Grubość guza w punktacji Breslowa, zajęcie węzłów chłonnych i obecność przerzutów stanowią podstawę oceny stopnia zaawansowania czerniaka, dzieląc go na cztery stadia: stadium I i II odnoszące się do zmian miejscowych, stadium III i IV charakteryzujące się przerzutami do lokalnych węzłów chłonnych lub przerzutami odległymi [181].

Należy zauważyć, że częstość występowania i śmiertelność z powodu czerniaka jest zróżnicowana i np. stosunkowo wysoka w Australii, Nowej Zelandii, Europie i Ameryce Północnej, a najniższa w Afryce. Rozbieżność ta jest związana z pochodzeniem etnicznym, stylem życia i pochodzeniem genetycznym [183]. Chociaż śmiertelność pacjentów uległa zmniejszeniu w ciągu ostatnich kilku dekad ze względu na wczesną diagnostykę czy postęp w terapii celowanej, rokowanie pacjentów, zwłaszcza tych z odległymi przerzutami, pozostaje dalej złe, osiągając wskaźnik przeżycia 5-letniego na poziomie około 27% [182].

Owrzodzenie Marjolina – po raz pierwszy opisane zostało przez francuskiego chirurga Jeana-Nicholasa Marjolina w 1828 roku, jako złośliwa przemiana przewlekłych procesów gojenia, wynikająca z urazów oparzeniowych. Obecnie terminem ten określa nowotwory powstające na skutek blizn po dawnych oparzeniach, niegojące się owrzodzenia żyłne, odleżyny, czy rany pourazowe [176]. Rozpoznanie wrzodu Marjolina opiera się na pobraniu biopsji tkankowej do badania. Według doniesień rak płaskonabłonkowy (SCC) jest najczęściej wykrywanym i dominującym typem histologicznym, następnie rak podstawnokomórkowy (BCC), czerniak złośliwy, mięsak i inne [184-186]. Zmiany wyglądu rany, uniesienie jej brzegów, nietypowy ból, krwawienie lub przedłużający się przebieg pomimo prawidłowego modelu leczenia mogą wskazywać na komponentę nowotworową. Leczenie tego typu zmian wymaga szczególnej czujności i ostrożności, a niepokojące objawy wymagają rozszerzenia diagnostyki o biopsję tkankową, będącą złotym standardem w wykrywaniu nowotworów skóry [187].

Rak z komórek Merkla (MCC) jest to bardzo rzadko występujący nowotwór skóry o wysokiej złośliwości, prawdopodobnie wywodzący się z komórek neuroendokrynych. Zapadalność na tę chorobę jest niska i oscyluje w granicach 0,25-0,32%, 100 000 mieszkańców rocznie [188]. Komórki Merkla zostały po raz pierwszy opisane w 1875 roku przez Fredricha Merkla jako duże, jasne i owalne komórki występujące w warstwie podstawnej naskórka, mieszkach włosowych oraz błonie

śluzowej [189]. Rokowanie w MCC jest zwykle złe. Wielkość guza pierwotnego poniżej 2,0 cm wiąże się z lepszym rokowaniem, niestety ze względu na bardzo szybką proliferację komórek nowotworowych i trudności diagnostyczne opóźniające rozpoznanie, w większości przypadków u pacjentów rozpoznaje się MCC na etapie, gdy zmiana pierwotna przekracza już 2,0 cm [190]. Dla potrzeb diagnostycznych opracowany został trójstopniowy podział zaawansowania klinicznego MCC, gdzie:

- 1 stopień – choroba zlokalizowana miejscowo (IA – zmiana \leq 2 cm, IB – zmiana $>$ 2 cm),
- 2 stopień – zajęcie regionalnych węzłów chłonnych,
- 3 stopień – obecność przerzutów odległych [189]

Zmiany z komórek Merkla są uważane za wysoce złośliwe, dlatego zalecane jest połączenie chirurgii i radioterapii w początkowych stadiach choroby jako leczenie radykalne, natomiast w najwyższym stopniu zaawansowania choroby leczeniem z wyboru jest paliatywna chemioterapia lub radioterapia przerzutów do kości, centralnego układu nerwowego czy rozległych przerzutów skórnych [190,191].

U chorych na nowotwory skóry nadrzędnym celem postępowania jest doszczętne jego usunięcie. Dlatego też pierwszym wyborem są metody odznaczające się największą doszczętnością i jednocześnie najmniejszym ryzykiem niepowodzenia miejscowego [172]. Wśród dostępnych metod leczenia wyróżnia się m.in. zabiegowe – klasyczne radykalne wycięcie zmiany wraz z marginesem tkanek zdrowych, elektroterapię, laseroterapię, niezabiegowe – chemio i radioterapię lub powierzchowne z zastosowaniem środków miejscowo czynnych [192].

Destrukcja tkanek oraz nieprzyjemne, uciążliwe objawy miejscowe związane z progresją rany nowotworowej negatywnie oddziałują zarówno na samego pacjenta, jak i jego rodzinę. Opieka pielęgniarska winna uwzględniać holistyczne podejście, obejmując wszystkie strefy życia chorego, jednocześnie opierając działania miejscowe o najnowszą wiedzę medyczną [170]. Mając świadomość niedoszacowania problemu, nawrotowości oraz zbyt późnej diagnozy, nie każdy chory będzie kwalifikowany do leczenia radykalnego.

W tych sytuacjach należy postępować w myśl zasady „nie każdą ranę można wyleczyć, lecz każdą raną można zarządzać”. Paliatywne zarządzanie raną koncentruje się na minimalizacji negatywnych objawów i jest realnym rozwiązaniem dla pacjentów,

u których rany nie kwalifikują się do standardowego leczenia lub nie wchodzą w fizjologiczne procesy naprawcze. Leczenie paliatywne ran jest ukierunkowane na łagodzenie objawów i poprawę kondycji rany. Zarządzanie raną jest wielokierunkowym działaniem, które ma za zadanie redukcję bólu, wysięku, i krwawienia oraz nieprzyjemnego zapachu, przy jednoczesnej fortyfikacji żywieniowej, nawadnianiu i wsparciu psychologicznemu [193-197]. Postępowania według akronimu SPECIAL (S – stabilizacja rany, P – zapobieganie nowym ranom, E – eliminacja zapachu, C – kontrola bólu, I – profilaktyka infekcji, A – stosowanie aktywnych (specjalistycznych) opatrunków, L – zmniejszenie częstości zmian opatrunków) wydaje się słuszną strategią, gdy opieka nad raną ma charakter paliatywny, a utrzymanie dobrej jakości życia stało się priorytetem [198,199].

1.2 Metody i narzędzia oceny stanu odżywienia

Kluczowym elementem oceny stanu odżywienia jest rozpoznanie grup zagrożonych tym problemem. Celem rozpoznania niedożywienia u pacjentów należy przeprowadzić przesiewową oraz pogłębioną ocenę, która pomoże zidentyfikować stopień niedożywienia oraz monitorować progresję wdrożonych działań klinicznych. Stan odżywienia pacjentów wpływa niewątpliwie na końcowy sukces, w aspekcie procesu zdrowienia i powrotu do pełnej sprawności, dlatego też uzasadniona jest jego kompleksowa ocena. Stosowanie standaryzowanych oraz zwalidowanych narzędzi jest zalecanym postępowaniem na całym świecie [200].

Procedury charakteryzujące stan odżywienia powinny cechować się prostotą, wysoką czułością, niezawodnością, a przede wszystkim możliwością zastosowania ich w praktyce klinicznej. Każda z zalecanych metod powinna posiadać protokół dotyczący dalszego postępowania i ewaluacji, w oparciu o rezultat uzyskany przez pacjenta. W obliczu rosnącej liczby świadczonych usług medycznych konieczne jest systematyczne i ustandaryzowane podejście do identyfikacji tego problemu [201].

W skład rekomendowanych metod i narzędzi oceny stanu odżywienia wchodzi m.in.:

- Wywiad żywieniowy
- Standaryzowane skale oceny stanu odżywienia
- Badania antropometryczne
- Badania biochemiczne

1.2.1 Wywiad żywieniowy

Ocena pacjenta zagrożonego problemem niedożywienia obligatoryjnie winna rozpoczynać się od profesjonalnej i rzetelnie przeprowadzonej anamnezy. Celem badania podmiotowego jest zebranie informacji o nawykach żywieniowych, zmianach w ilości i częstotliwości przyjmowania pokarmów, o alergiach lub nietolerancjach pokarmowych, jak również chorobach współistniejących oraz przyjmowanych lekach. Istotnym elementem są ponadto pytania o stan jamy ustnej jako czynnik, który bezpośrednio wpływa na sposób odżywiania chorego, jak i jego apetyt [202-204]. Ważne jest ustalenie sytuacji ekonomiczno-bytowej, weryfikacja przebytych hospitalizacji, uporczywego stresu, depresji czy innych zaburzeń poznawczych. Istotne znaczenie ma określenie ewentualnego stopnia niezamierzonej utraty masy ciała w okresie poprzedzającym badanie. Istotnym wskaźnikiem niedożywienia jest utrata co najmniej 5% masy ciała w czasie 21 dni i/lub co najmniej 10% masy ciała w ciągu 180 dni lub stwierdzenie BMI < 20kg/m² oraz odnotowano spożycie mniej niż 50% spoczynkowego zapotrzebowania energetycznego w czasie 5 dni przed przyjęciem do placówki medycznej, należy podejrzewać niedożywienie oraz ustalać rodzaj odpowiedniej interwencji żywieniowej [202,205].

Niedożywienie jest ewidentnie niedoszacowanym problemem zarówno w młodszej, jak i starszej kategorii pacjentów. Do jeszcze lepszej obiektywizacji i całościowej oceny stanu odżywienia oraz sprawności psychofizycznej chorych służą rekomendowane skale, szerzej omawiane w dalszej części opracowania [206].

1.2.2 Narzędzia do oceny stanu odżywienia

Dostępnych jest szereg narzędzi przesiewowych, a każdy z nich ma swoją indywidualną charakterystykę. Skale oceny stanu odżywienia są definiowane w podobny sposób zarówno przez polskie, jak i zagraniczne towarzystwa naukowe (*Polskiego Towarzystwa Żywienia Pozajelitowego, Dojelitowego i Metabolizmu* (POLSPEN), *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism* (ESPEN), *American Society for Parenteral and Enteral Nutrition* (ASPEN)), jako proces identyfikacji osoby niedożywionej lub zagrożonej tym problemem w celu ustalenia, czy wymagana jest bardziej szczegółowa ocena [1,207,208].

Do najczęściej stosowanych narzędzi oceny stanu odżywienia należą:

- Nutritional Risk Score (NRS 2002)
- Malnutrition Universal Screening Tool (MUST)
- Mini Nutritional Assessment (MNA)

Poradniki opracowane przez ESPEN zalecają metodę NRS 2002 do stosowania u pacjentów hospitalizowanych, metodę MUST w placówkach środowiskowej opieki zdrowotnej, natomiast metodę MNA w przypadku osób starszych [209]. Co więcej, w praktyce klinicznej narzędzia oceny powinno być wykorzystywane nie tylko do diagnozowania niedożywienia podczas pierwszorazowej wizyty, lecz to samo narzędzie winno być użyte również do porównywania wdrożonych interwencji żywieniowej przy ponownej ocenie chorego [210].

Nutritional Risk Score (NRS 2002)

Grupa robocza ESPEN pod przewodnictwem Kondrupa opracowała NRS 2002. NRS 2002 został opracowany na podstawie 128 badań, wykazujących skuteczność interwencji żywieniowej [211,212]. Jego celem jest identyfikacja niedożywionych hospitalizowanych pacjentów, którzy mogą odnieść korzyści ze wsparcia żywieniowego. Obejmuje on fazę wstępną dotyczącą czterech pytań: BMI < 20,5; utrata masy ciała w ciągu ostatnich 3 miesięcy, zmniejszone spożycie w ciągu ostatniego tygodnia i poważna choroba. Jeśli respondent odpowie twierdząco na którekolwiek z tych pytań, przechodzi do fazy przesiewowej. Faza ta uwzględnia, z jednej strony utratę wagi, BMI i zmniejszenie spożycia żywności, dając wynik od 0 do 3 punktów, a z drugiej strony ocenia nasilenie choroby, biorąc pod uwagę obecne stany kliniczne i choroby przewlekłe z powikłaniami łącznie. Dla każdego parametru można uzyskać wynik od 0 do 3. Wiek powyżej 70 lat jest uważany za czynnik ryzyka i jest uwzględniany w badaniu przesiewowym, dając 1 punkt [207,213]. Ogólna suma punktów mieści się w granicach od 0 do 9 punktów, a rezultat 3 punktów lub więcej wskazuje na zasadność zastosowania wsparcia żywieniowego [202].

W swoich badaniach Batista i wsp. sugerują, że około 30% pacjentów z problemem żywieniowym przebywa w szpitalach, a spośród wszystkich starszych osób przyjętych na Izbę Przyjęć to pacjenci ortopedyczni stanowią grupę tych najbardziej niedożywionych [214].

Inne badania przeprowadzone przez Łuczak i wsp. w warunkach polskich oceniły występowanie ryzyka niedożywienia w grupie chorych, przygotowywanych do zabiegu operacyjnego przy pomocy skali NRS 2002. Stwierdzono, że 89,93% (n = 92) chorych wymagało wnikliwej obserwacji oraz powtórzenia oceny stanu odżywienia za 7 dni, natomiast u 10,68% (n = 11) konieczne było wprowadzenie leczenia żywieniowego jeszcze przed zabiegiem operacyjnym. Te same badania podkreśliły fakt, iż tryb przyjęcia pacjentów do oddziału miał wpływ na wystąpienie ryzyka niedożywienia, ponieważ pacjenci przyjmowani w trybie nagłym częściej przejawiali cechy niedożywienia (25,00%), aniżeli pacjenci przyjmowani trybem planowym (7,23%) [215]. Podsumowując, NRS 2002 jako zwalidowana metoda oceny stanu odżywienia jest wysoce skutecznym, praktycznym i szybkim narzędziem przesiewowym w grupie pacjentów hospitalizowanych [197].

Malnutrition Universal Screening Tool (MUST)

Uniwersalne narzędzie przesiewowe w kierunku niedożywienia (ang. *Malnutrition Universal Screening Tool*, MUST) zostało opracowane w 1992 roku przez *British Association for Parenteral and Enteral Nutrition* (BAPEN) w celu identyfikacji osób niedożywionych we wszystkich placówkach opieki zdrowotnej, takich jak szpitale, domy opieki czy opieka w warunkach domowych [213,216]. Skala ta mierzy status BMI, niezamierzoną utratę masy ciała około 5-10% w ciągu ostatnich 3-6 miesięcy oraz ciężką chorobę u pacjenta, który nie mógł jeść przez 5 kolejnych dni. W porównaniu z innymi jest to łatwe narzędzie, ma wysoką wiarygodność w wykrywaniu niedożywienia białkowo-energetycznego oraz może przewidywać ryzyko wystąpienia niedożywienia w przyszłości. Maksymalny wynik MUST wynosi 6 punktów, gdzie 0 punktów oznacza niskie ryzyko, wynik = 1 oznacza umiarkowane ryzyko, a wynik ≥ 2 oznacza wysokie ryzyko niedożywienia [217,218]. Narzędzie to cieszy się największym uznaniem, zwłaszcza wśród personelu pielęgniarskiego pracującego w Wielkiej Brytanii, który samodzielnie monitoruje ryzyko niedożywienia. W Polsce wczesne obserwacje w kierunku zagrożenia niedożywieniem jest praktycznie zarezerwowane dla personelu lekarskiego, podczas gdy w krajach europejskich i światowych taka ocena stanowi podstawowy element w codziennej praktyce personelu pielęgniarskiego [203]. Natomiast w rodzimych warunkach możemy znaleźć badania dotyczące analizy stanu odżywienia pacjentów z wykorzystaniem skali MUST. Kwiecień-Jaguś i wsp. podjęli trud badawczy

dotyczący ocena ryzyka niedożywienia pacjentów wymagających wzmożonej opieki pielęgniarstwa w warunkach oddziału pooperacyjnego oraz intensywnej terapii, gdzie grupę badawczą stanowiło 70 pacjentów wymagających stałego nadzoru oraz wielospecjalistycznego leczenia [219]. W toku prowadzonych badań wysnuto następujące wnioski, iż pacjenci oddziałów intensywnej terapii i pooperacyjnych są klasyfikowani w skali MUST, jako chorzy o wysokim ryzyku niedożywienia oraz skala MUST może być skutecznie wykorzystywana w oddziałach, w których logiczny kontakt słowny jest zachowany, a wiedza pacjentów dotycząca historii ich wagi jest wiarygodna [219]. Dodatkowo ESPEN zaleca jego stosowanie, a wiarygodność i powtarzalność jest porównywalna do skali MNA w badaniach przesiewowych. Może przewidywać długość pobytu w szpitalu, możliwość wypisania do innych placówek ochrony zdrowia oraz pozwala monitorować postępy po rozpoczęciu interwencji żywieniowych [207].

Mini Nutritional Assessment (MNA)

Ponad 30 lat temu narzędzie MNA zostało opracowane w związku wysoką częstością występowania niedożywienia wśród pacjentów geriatrycznych [220]. Jest to prosty, zwalidowany i stosunkowo szybki test, który dobrze odzwierciedla spożycie żywności i pomiary antropometryczne. Wynik jest również skorelowany z długością pobytu w szpitalu oraz ryzykiem śmiertelności. Jego czułość wynosi 96%, a swoistość 98% [209,221]. Kwestionariusz MNA zawiera dwie części: badanie przesiewowe zawierające 6 pytań i ocena pacjenta/ki zawierająca 12 pytań. Pierwsza część jako badanie przesiewowe obejmuje pytania odnoszące się do występowania ograniczeń związanych z przyjmowaniem posiłków, spadku masy ciała, możliwości poruszania, przebytego stresu lub ciężkiej choroby w ostatnich trzech miesiącach, zaburzeń neuropsychologicznych oraz wskaźnika masy ciała (BMI). W tej części za każde pytanie można uzyskać od 0 do 2-3 pkt, im wyżej oceniana odpowiedź, tym lepszy jest stan odżywienia. Maksymalna ilość punktów jaką można otrzymać to 14 punktów, co wskazuje na prawidłowy stan odżywienia. Jeżeli pacjent uzyska 11 pkt lub mniej – oznacza to, iż występuje u niego zagrożenie niedożywieniem lub niedożywienie i w takim przypadku należy uzupełnić drugą część kwestionariusza. Druga część odnosi się m.in. do miejsca pobytu, ilości zażywanych leków w ciągu dnia, ilości spożywanych dziennie posiłków oraz przyjmowanych płynów, częstości spożycia pokarmów zawierających białko, subiektywnej oceny własnego stanu odżywienia oraz stanu zdrowia, a także

pomiarów obwodu ramienia i łydki. W tej części kwestionariusza za każde pytanie uzyskuje się od 0 do 2 pkt i maksymalnie można uzyskać 16 pkt. W całym narzędziu można uzyskać 30 pkt, co definiuje prawidłowy stan odżywienia [222,223].

Punktacja dla pełnej wersji skali oznacza:

- 24-30 pkt – badany nie jest zagrożony niedożywieniem,
- 17-23,5 pkt – ryzyko niedożywienia,
- < 17 pkt – bardzo duże ryzyko niedożywienia lub niedożywienie [224].

W/w została również wykorzystana w badaniach Tomaszewskiej i wsp. [225], które objęły 247 osób powyżej 65 roku życia przebywających w zakładach opieki długoterminowej na terenie województwa podkarpackiego. Dzięki swojej wysokiej czułości w wynikach pracy można przeczytać, że po zbadaniu całej grupy u 31,7% stan odżywienia był prawidłowy, 37,6% pacjentów zagrożonych było niedożywieniem z powodu występujących chorób współistniejących i/lub stanu, w którym się znajdowali, natomiast 29,7% osób cierpiało na niedożywienie, co udało się wychwycić.

Stosowanie MNA w praktyce klinicznej ma wiele zalet, będąca narzędziem łatwym w użyciu, a pełną ocenę można przeprowadzić w ciągu 10 minut. Ponadto narzędzie jest dostępne online bez dodatkowych kosztów. Natomiast z drugiej strony, skala MNA ma ograniczone zastosowanie u pacjentów z zaburzeniami funkcji poznawczych lub dysfunkcjami neurologicznymi [210].

1.2.3 Badania antropometryczne

Narzędzia przesiewowe powinny być zarówno czułe, jak i specyficzne. Antropometria oferuje przenośną, powszechnie stosowaną, niedrogą i nieinwazyjną technikę oceny wielkości, proporcji ludzkiego ciała [207]. Prawidłowo wykonane i zinterpretowane pomiary wysokości, masy ciała, obwodów, jak również pochodne wskaźniki z dynamometrii czy pomiar fałdów skórnych są źródłem wiarygodnych informacji na temat stanu odżywienia badanej osoby, szczególnie, gdy występują rozbieżności pomiędzy ilością przyswajanej energii a jej wydatkowaniem [226].

Jak każda z technik ma swoje zalety, jak również i ograniczenia. Są one najbardziej zauważalne w grupie pacjentów geriatrycznych, chociażby trudności w pomiarze długości ciała u pacjentów leżących, zwyrodnienia stawów lub adekwatny

miar kończyn, gdy obrzęki występują obwodowo [204]. Spośród badań antropometrycznych do najbardziej pomocnych w identyfikacji niedożywienia u osób starszych należą: indeks masy ciała (BMI), dynamometria, obwód ramienia (ang. *Mid-Arm Circumference*, MAC) i łydki (ang. *Calf Circumference*, CC). Innymi zalecanymi parametrami są obwód talii (WC- *waist circumference*) oraz wskaźnik stosunku talia-biodro (ang. *Waist- to- Hip Ratio*, WHtR) [227,228].

Wskaźnik Queteleta – jest to wskaźnik masy ciała, którego wartość uzyskuje się poprzez iloczyn masy ciała do kwadratu wysokości w metrach (kg/m^2). Został on po raz pierwszy opisany przez Adolphe'a Queteleta w 1832 roku [229]. Zgodnie z przyjętymi przedziałami wynik poniżej 18,5 stwierdza niedowagę, 18,5-24,9 – wartość prawidłową, 25,0-29,9 – nadwagę, a 30,0 i powyżej jest to już otyłość [200]. Wartości BMI poniżej dolnych progów są związane z gorszymi wynikami i wyższą śmiertelnością, podobnie jak wartości BMI powyżej 30 kg/m^2 klasyfikowane jako otyłość. U starszych pacjentów wartości graniczne dla definicji niedowagi są nieco wyższe, ponieważ dodatkowe kilogramy wagi wydają się być ochronne w tej kategorii pacjentów [213,230]. W Tabeli 8 przedstawiono ocenę stanu odżywienia u osób dorosłych na podstawie BMI.

Tabela 8. Ocena ryzyka rozwoju chorób i zgonu u dorosłych kobiet i mężczyzn na podstawie wskaźnika BMI [226].

Wartość BMI w kg/m^2	Interpretacja
< 16,00	III stopień szczupłości (poważnie zwiększone ryzyko rozwoju schorzeń)
16,00 – 16,99	II stopień szczupłości (umiarkowanie zwiększone ryzyko)
17,00 – 18,49	I stopień szczupłości (niewiele zwiększone ryzyko)
18,50 – 24,99	zakres normy (najmniejsze ryzyko rozwoju chorób niezakaźnych)
25,00 – 29,99	nadwaga (stan przedotyłościowy, nieznacznie zwiększone ryzyko rozwoju chorób niezakaźnych)
30,00 – 34,99	I stopień otyłości (umiarkowanie zwiększone ryzyko)
35,00 – 39,99	II stopień otyłości (poważnie zwiększone ryzyko)
$\geq 40,00$	III stopień otyłości (bardzo poważnie zwiększone ryzyko)

W literaturze przedmiotu sporą uwagę przypisuje się indeksowi BMI. Liczne doniesienia w tym badania Calcaterra i wsp. [231] oraz Gavriilidou i wsp. [232] zarówno na populacji pediatrycznej oraz osób starszych poddają pod wątpliwość w/w wskaźnik,

argumentując to faktem, iż samo BMI nie odzwierciedla stopnia niedożywienia, ponieważ nie jest dobrym wskaźnikiem diagnostycznym dotyczącym składu ciała oraz masy tkanki tłuszczowej i beztłuszczowej pacjentów. Pomimo powyższych ograniczeń wskaźnik ten jest przydatną orientacyjną miarą do wstępnej oceny stopnia odżywienia pacjentów.

Efektom tych dyskusji było opracowanie zmodyfikowanych zakresów norm dla wskaźnika BMI dla osób starszych, które zaprezentowano w Tabeli 9.

Tabela 9. Zakresy norma wskaźnika BMI dla populacji osób starszych [226,233]

Interpretacja	Według Queensland Government (2014) w kg/m ²
Niedowaga	< 23
Prawidłowa masa ciała	24 – 30
Nadwaga	>30
Prawidłowa masa ciała dla osób w wieku 55–65 lat: 23–28 kg/m ²	
Prawidłowa masa ciała dla osób w wieku > 65 r.ż.: 24–29 kg/m ²	

W badaniach Grzywińskiej na grupie pacjentów w podeszłym wieku wykazano, iż pacjenci o prawidłowej masie ciała istotnie częściej byli niedożywieni, aniżeli osoby z nadwagą. Pozwala to wysnuć wniosek, że im wyższy wskaźnik BMI, tym prawdopodobieństwo niedożywienia jest mniejsze, oczywiście mając na uwadze otyłość i klasyfikując ją jako patologię, którą należy leczyć [234].

Kolejnym sposobem pomiarów antropometrycznych jest dynamometria, która jako metoda polega na pomiarze siły ucisku dłoni. Pacjent ręką dominującą przez okres 3 sekund proszony jest o wykonanie maksymalnego izometrycznego skurczu, po czym należy odczytać uzyskany rezultat [235]. Za punkty odjęcia świadczące o niskiej sile mięśniowej przyjąć należy wynik dla kobiet ≤ 16 kg, zaś dla mężczyzn ≤ 27 kg [236]. Metoda ta w szybki i prosty sposób odzwierciedla wczesne zmiany czynnościowe mięśni, podczas postępującego niedożywienia, w wyniku którego zawsze dochodzi do zmniejszenia masy i siły mięśni [202]. W odniesieniu do literatury w retrospektywnym badaniu Mednesa i wsp. z udziałem 76 pacjentów ze zdiagnozowanym nowotworem autorzy porównywali dostępne metody antropometryczne, gdzie finalnie dynamometria okazała się bardziej czułą metodą w identyfikacji osób zagrożonych niedożywieniem

w porównaniu z innymi uznanymi wskaźnikami stanu odżywienia [237]. Pomiar obwodu łydki oraz obwód ramienia są następnymi istotnymi elementami badania stanu odżywienia. Obwód łydki mierzony jest poziomo w spoczynku w miejscu, gdzie obwód mięśnia jest najszerszy. Punkt odcięcia dla tego pomiaru wynosi ≤ 31 cm [238]. Obwód ramienia mierzony jest w połowie odległości pomiędzy wyrostkiem kruczym, a łokciowym. Norma w przypadku płci żeńskiej wynosi 16-23 cm, natomiast u mężczyzn 18-25 cm. Stan niedożywienia występuje, gdy wartości obwodu są poniżej podanych norm [227,239].

Obwód talii (ang. *Waist Circumference*, WC) jest miarą używaną do szacowania i oceny centralnie rozmieszczonej tkanki tłuszczowej w obrębie jamy brzusznej. Wartości wyższe niż 102 cm u mężczyzn oraz powyżej 88 dla kobiet są związane ze zwiększonym ryzykiem cukrzycą typu 2, nadciśnieniem tętniczym czy hipercholesterolemią. WC ponad normę jest również jednym z kryteriów diagnostycznych zespołu metabolicznego, który jest silnie skorelowany z chorobami sercowo-naczyniowymi [226,240]. Ostatnią metodą pomiaru równie ważną, jak i pomocną jest wskaźnik stosunku talia-biodro. Wyliczany jest przez podzielenie obwodu talii przez obwód bioder (mierzonej poniżej talerzy biodrowych w miejscu największej wypukłości pośladków). Gdy wskaźnik jest większy lub równy 0,8 u kobiet lub 1,0 u mężczyzn jest otyłość brzuszno-androidalna, określana również jako typ „jabłko”, która jest znacznie groźniejsza dla zdrowia, natomiast gdy WHR jest niższy niż 0,8 u kobiet lub 1,0 u mężczyzn rozpoznaje się otyłość pośladkowo-udową – gynoidalną, obwodową, określaną również jako typ „gruszka”, częściej spotykana u kobiet, lecz obarczona mniejszym ryzykiem zdrowotnym [241].

1.2.4 Badania biochemiczne

Danymi o szczególnej czułości klinicznej opisujące zachodzące i toczące się zmiany wewnątrz organizmu są badania biochemiczne krwi, które w zależności od wybranego parametru mogą odzwierciedlać stan odżywienia w perspektywie krótko i długoterminowej. Wśród najczęściej wymienianych i ocenianych wskaźników są między innymi: poziom albuminy, transferyny, prealbuminy, białka C-reaktywnego (CRP), całkowitej liczby limfocytów (CLL), oraz stężenia kreatyniny [1,204].

Pierwsze wzmianki dotyczące wpływu i roli albuminy zaczęły pojawiać się już początkiem lat pięćdziesiątych ubiegłego wieku [242]. Kilkadziesiąt lat później w miarę postępu nauki oraz obserwacji wykorzystanie albuminy w ocenie stanu odżywienia

zostało po raz pierwszy opisane przez Blackburneta i wsp. w klasycznej publikacji z 1977 r. pt. „*Nutritional and Metabolic Assessment of the Hospitalized Patient*” jako ważny parametr oceniający status żywieniowy [243]. W 1979 r. naukowcy zalecili wykorzystanie albuminy w surowicy jako jednego z dwóch parametrów biochemicznych do „szybkiej oceny odżywienia” w celu identyfikacji pacjentów wymagających zaawansowanego wsparcia żywieniowego [244].

Albumina jest najobficiej występującym białkiem w ludzkiej surowicy. Stężenie albumin w surowicy zmniejsza się wraz z wiekiem o około 0,1 g/l na rok jednak sam wiek nie jest przyczyną wyraźnej hipoalbuminemii. Stany zapalne, a w szczególności wysokie stężenia cytokin IL-6 i TNF-alfa były dwoma głównymi czynnikami powodującymi niski poziom albumin w surowicy, ponadto niewydolności wątroby, zespół nerczycowy czy utraty przez przewód pokarmowy mogą również diametralnie obniżać jej poziom w surowicy [245,246]. Albumina ma też swoje ograniczenia, jednym z nich jest długi okres półtrwania wynoszący 18–21 dni, co nie pozwala na monitorowanie szybkiej zmiany stanu odżywienia u pacjentów w trakcie leczenia żywieniowego [247].

Poziomy albuminy w surowicy zostały sklasyfikowane w czterech kategoriach:

- Znaczna hipoalbuminemia (< 2,5 mg/dL),
- Łagodna hipoalbuminemia (2,5 - 3,5 mg/dL),
- Prawidłowe stężenie albuminy (3,5 - 4,5 mg/dL),
- Hiperalbuminemia (> 4,5 mg/dL) [248].

Istnieje wyraźny związek między stężeniem albumin w surowicy, a śmiertelnością u osób w podeszłym wieku [249]. Nakayama i wsp. [250] w swoim badaniu ukazali, że u pacjentów z ostrą niewydolnością serca wzrost albuminy podczas hospitalizacji był skorelowany z dobrym rokowaniem długoterminowym. Do podobnych obserwacji doszli badacze Akirov i wsp., którzy zaobserwowali, iż diagnoza hipoalbuminemii przy przyjęciu była związana z 70% ryzykiem śmiertelności, podczas gdy poziomy albuminy w surowicy powyżej 4,5 g/dL przy przyjęciu i przed wypisem wiązały się z bardzo niskim krótko i długoterminowym ryzykiem śmiertelności [248]. Transferyna jest bardziej czułym markerem niedożywienia, a jej okres półtrwania wynosi około 10 dni. Ma na nią wpływ szereg stanów, w tym poziom żelaza, choroby wątroby i stany zapalne. Podobnie jak prealbumina poziom transferyny wzrasta wraz z poziomem niewydolności nerek [251]. Podobnie jak albumina prealbumina jest również białkiem ostrej fazy

wytwarzanym przez wątrobę oraz częściowo rozkładane w nerkach. W związku z tym wpływają na nią niektóre z tych samych stanów zapalnych, takich jak infekcje i choroby wątroby. Istnieje jednak kilka kluczowych różnic między tymi dwoma białkami. Okres półtrwania prealbuminy jest znacznie krótszy (2-3 dni), a jego całkowita pula w organizmie jest znacznie mniejsza niż albuminy oraz nie jest współzależna od stopnia nawodnienia organizmu [251]. W badaniach Ścisło i wsp. oceniającej stan odżywienia osób starszych w placówce opieki całodobowej podjęto próbę porównania poziomów transferyny i prealbuminy oraz skali MNA. Podobne wyniki uzyskano w korelacjach tych wskaźników, co dało wysnuć wnioski, że parametry te są przydatnymi wskaźnikami w diagnostyce niedożywienia [252]. Również i białko ostrej fazy odgrywa ważną rolę w całościowej ocenie stanu odżywienia.

Białko C-reaktywne (ang. *C-Reactive Protein*), zidentyfikowane jako niespecyficzny, biologiczny marker ogólnoustrojowego stanu zapalnego wykazuje podwyższone poziomy zarówno w okresach ostrego, jak i przewlekłego stanu zapalnego. Wskaźnik ten jest czułym miernikiem stanu zapalnego organizmu i podlega wahaniom w odpowiedzi na zmiany w ogólnym stanie zdrowia. Wyższe poziomy CRP wiążą się ze zmianami w zachowaniach żywieniowych, w szczególności ze zmniejszeniem spożycia pokarmu. W warunkach fizjologii poziomy CRP w surowicy pozostające poniżej 0,5 mg/dl uznawane są za normę [253]. W badaniach Pourhassan i wsp. w populacji osób w podeszłym wieku wykazano, że poziom CRP wynoszący 3,0 mg/dl lub więcej był związany ze zmniejszonym spożyciem żywności w ciągu ostatnich trzech miesięcy u około dwóch trzecich hospitalizowanych pacjentów geriatrycznych, a takie zmniejszone spożycie żywności może znacząco wpłynąć na stan odżywienia i będąc czynnikiem wysokiego ryzyka niedożywienia w tej populacji badanych [254].

Innym również wykorzystywanym badaniem oceniający wyżej omawiany stan jest całkowita liczba limfocytów (CLL). Wykorzystywana jest w ocenie stanu odżywienia jako prosty i czuły wskaźnik obrazujący osłabienie odporności w przebiegu niedożywienia współwystępującego z chorobą [202,204].

Stopnie niedożywienia w zależności od uzyskanych wartości albuminy, transferyny i prealbuminy oraz wskaźnika CLL zostały przedstawione w Tabeli 10.

Tabela 10. Ocena stopnia niedożywienia na podstawie stężeń albumin, transferyny i prealbuminy oraz wskaźnika CLL [204,255].

WSKAŹNIK	PRAWIDŁOWY STAN ODŻYWIENIA	NIEDOŻYWIENIE			CZAS PÓLTRWANIA
		lekkie	Średnie	ciężkie	
Albumina (g/dL)	3.5 - 5.0	3.0 - 3.4	2.1 - 2.9	< 2.1	18 - 21 dni
Transferyna (mg/dL)	176 - 315	134 - 175	117 - 133	< 117	10 dni
Prealbumina (mg/dL)	18 - 45	10 - 17	5 - 9	< 5	2 - 3 dni
CLL (w 1 mm ³ krwi obwodowej)	> 1500	1200 - 1500	800 - 1199	< 800	-

Wykorzystując stężenie albuminy i aktualną masę ciała można obliczyć NRI (ang. *Nutritional Risk Index*), czyli kolejny wskaźnik do oceny stanu odżywienia (Tabela 11). Aby go obliczyć należy uzyskane dane wstawić do wzoru:

$$NRI = (1,519 \times \text{stężenie albumin w surowicy [g/l]} + 41,7 \times \text{aktualna masa ciała})$$

Tabela 11. Interpretacja wskaźnika NRI [203,256].

WYNIK NRI	INTERPRETACJA
NRI > 100	prawidłowy stan odżywienia
NRI 97,5 - 100	lekki stopień niedożywienia
NRI 83,5 - 97,4	średni stopień niedożywienia
NRI < 83,5	ciężki stopień niedożywienia

Kreatynina odzwierciedla czynność nerek, ale także koreluje z masą mięśniową. Kreatyna jest metabolizowana do kreatyniny w stałym tempie i jest powiązana z masą mięśniową. Jej wydalanie w ciągu 24 godzin służy do obliczenia wskaźnika wzrostu kreatyniny. Wskaźnik kreatynina – wzrost (ang. *Creatinine-Height Index*, CHI) obliczany jest według wzoru:

CHI = 100% x (kreatynina w moczu mg/dobę) / kreatynina w moczu mg/dobę zdrowej osoby o tym samym wzroście [204,209]. Wartości > 30% wskazują na poważny deficyt

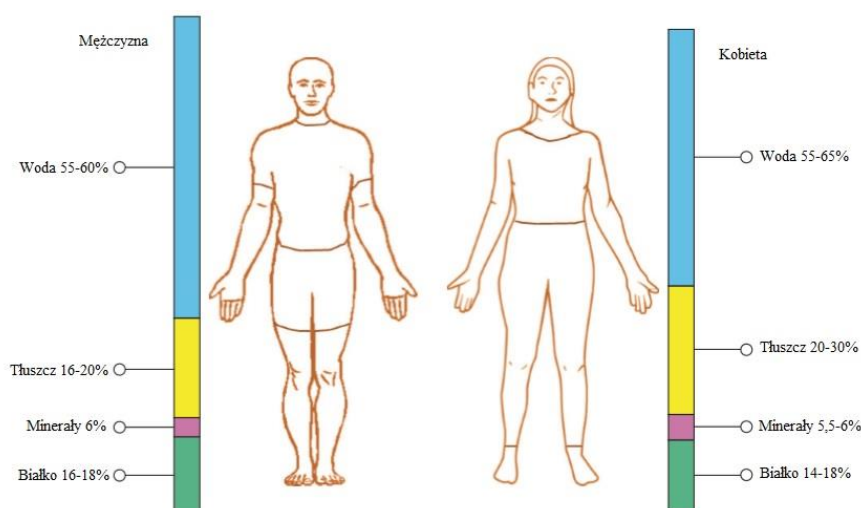
masy mięśniowej, wartości między 15% a 30% – umiarkowany, a poniżej 15% świadczą o łagodnym deficycie masy mięśniowej [207].

Na wydalanie kreatyniny z moczem może wpływać kilka czynników takich jak niewydolność nerek, spożycie mięsa, aktywność fizyczna, gorączka, infekcje oraz urazy. Dodatkowo zbieranie moczu przez całą dobę jest czasochłonne w codziennej praktyce, co dodatkowo stanowi ograniczenie tej metody [213].

1.3 Poszerzona ocena stanu odżywienia z wykorzystaniem impedancji bioelektrycznej

Analiza impedancji bioelektrycznej (ang. *Bioelectrical Impedance Analysis*, BIA) nie jest metodą przełomową i innowacyjną, bowiem była już ona w kręgu zainteresowań badaczy od wieku XVIII [26]. Różnorodne analizatory BIA o pojedynczej częstotliwości stały się dostępne w handlu już w latach 90. Sprzęt jest przenośny i bezpieczny, procedura jest prosta i nieinwazyjna, a wyniki są powtarzalne i szybko uzyskiwane [257,258]. Koncept metody opiera się na analizie dwóch cech oporności: oporu elektrycznego – rezystancji (R) i oporu pojemnościowego – reaktancji (Xc). Rezystancja w większym stopniu uzależniona jest od stężenia elektrolitów, reaktancja od różnic potencjałów na błonach komórkowych [259,260]. Dla potrzeb badania przyjmuje się, że ciało składa się z połączonych szeregowo pięciu walców: tułowia oraz czterech kończyn, jako przedziały masy tłuszczowej i beztłuszczowej. Dzieje się tak, ponieważ tkanka tłuszczowa zawiera mało wody oraz elektrolitów, przez co słabo przewodzi prąd, z kolei tkanka beztłuszczowa charakteryzuje się dużą ilością wody i elektrolitów, co w konsekwencji daje bardzo dobre przewodnictwo [261].

Ludzkie ciało składa się z około 60% wody, 18% białka, 16% tłuszczu i 6% minerałów. Zawartość wody w tkankach waha się od 20% (tkanka tłuszczowa i kości) do 85% (nerki, wątroba, krew). Dzieci mogą mieć więcej wody (70%) niż dorośli (50-55%), podczas gdy kobiety zwykle mają mniej wody i więcej tłuszczu w porównaniu do mężczyzn, co w sposób graficzny zostało przedstawione na Rycinie 13 [262].



Rycina 13. Procentowy skład ciała ludzkiego, z podziałem na płeć [262,263].

Praca Lukaski i wsp. okazała się jedną z najbardziej wpływowych w tej dziedzinie [264]. Lukaski wykazał, że beztłuszczową masę ludzkiego ciała można oszacować na podstawie pomiarów impedancji. Ten tekst aktualnie został zacytowany już ponad 2600 razy i przyczynił się do powstania tego, co obecnie określane jest mianem impedancji bioelektrycznej. Począwszy od prostego narzędzia badawczego do narzędzia klinicznego, a ostatecznie po technologię dla masowego konsumenta [265]. Prócz w/w zastosowanie impedancji pozwala na określenie następujących elementów składu ciała tj. kąt fazowy (PhA), masa tkanki tłuszczowej (FM), masa tkanki beztłuszczowej (FFM), masa tkanki mięśniowej (LBM), masa komórkowa ciała (BCM), całkowita ilość wody ustrojowej (TBW), zawartość wody wewnątrzkomórkowej (ICW) i zewnątrzkomórkowej (ECW), oraz poziom hydratacji ustroju (ECW/ICW), co razem daje pełny obraz składu ciała oraz możliwość stałego monitoringu zachodzących zmian w trakcie wdrażanych interwencji klinicznych [260].

Najczęściej stosowanymi analizatorami są dwuelektrodowe. Mierzą one górną bądź dolną część ciała, a pomiar zazwyczaj wykonywany jest w pozycji stojącej. Kolejny system czteroelektrodowy (tetrapolarny) charakteryzuje się elektrodami umieszczonymi po dwie w obrębie grzbietowej części dłoni oraz stopy. Taki sposób pomiaru rezystancji i reaktancji daje możliwość dokładnej oceny komponentów składu ciała u ciężko chorych pacjentów, unieruchomionych w łóżku. Jeszcze bardziej zaawansowaną modyfikacją pomiaru jest metoda ośmio-elektrodowa, gdzie elektrody umieszczone są kolejno po lewej i prawej stronie ciała badanego z tożsamym ułożeniem elektrod jak w systemie tetrapolarnym (dłoń-stop). Modyfikacja ta zapewnia powtarzalność pomiarów, dzięki

czemu ocena składu ciała koreluje z mniejszym ryzykiem błędu [263,266]. Na Rycinie 14 przedstawiono badanie z wykorzystaniem zestawu ośmiu elektrod.



Rycina 14. Badanie składu ciała pacjenta metodą impedancji bioelektrycznej [materiał własny].

(Mężczyzna po wypadku komunikacyjnym z paraplegią poruszający się na wózku, ze współistniejącą raną odleżynową został oceniony przy użyciu analizatora AKERN BIA 101 Anniversary Sport Edition, w celu analizy składu ciała. Zastosowano system tetrapolarny (8-elektrodowy). Pomiar został wykonany w godzinach dopołudniowych z zastosowaniem prawidłowego odwiedzenia kończyn górnych 30° i dolnych 45°).

Kąt fazowy (*phase angle*) jako parametr uzyskiwany podczas badania impedancji bioelektrycznej stanowi kolejny wartościowy wskaźnik. Uważa się, że jest on odpowiedzialny za ocenę zdrowia komórek, monitoring stanu odżywienia czy też przewiduje ryzyko wystąpienia działań niepożądanych [267]. Wzrost popularności metody zwrócił uwagę i odnowił świadomość kąta fazowego, jaką po raz pierwszy w latach 40 ubiegłego wieku wykazali Barnett i Bagno [268] wskazując, iż może on mieć szczególną wartość prognostyczną w ocenie i opiece sprawowanej nad chorym. PhA zwykle mieści się w granicach od 5° do 7° u zdrowych dorosłych osób i jest zwykle niższy u kobiet, a wartość poniżej 5° świadczy o niedożywieniu [267,269]. Zastosowanie impedancji bioelektrycznej i kąta fazowego w ocenie odżywienia populacji zdrowych dorosłych i dzieci wykorzystał również Więch w swoich badaniach. Pomimo iż badaniem

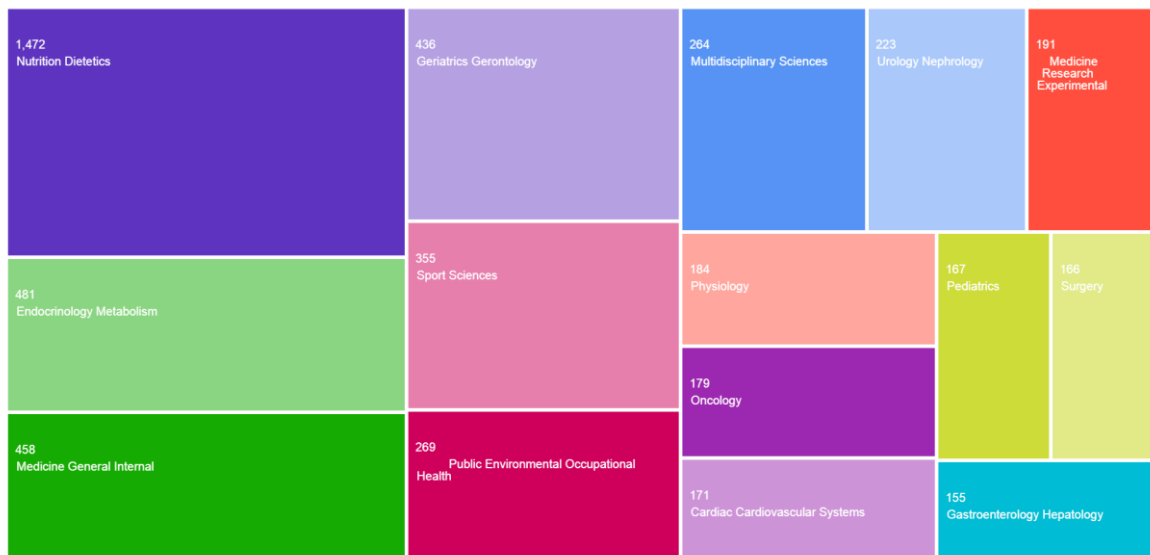
objęte były osoby zdrowe ciekawym spostrzeżeniem jest fakt, iż w najstarszej grupie wiekowej wartości potencjalnego niedożywienia oscylowały na poziomie 11%, co potwierdza koncepcję, że u osób w wieku geriatrycznym stabilność błon komórkowych może być niższa, a w związku z tym istnieje relatywnie większe ryzyko niedożywienia [24].

Ostatnim wskaźnikiem oceny m.in. stanu odżywienia i składu ciała wartym wspomnienia w niniejszym podrozdziale jest analiza wektora impedancji bioelektrycznej (BIVA). BIVA stanowi jakościową analizę składu ciała. Wektor zdefiniowany przez rezystancję (R) i reaktancję (X_c) standaryzowany jest na podstawie wzrostu. Podlega on ocenie poprzez porównanie z trzema elipsami tolerancji, odpowiadającymi 50, 75 i 95 percentylowi wektora zdrowej populacji referencyjnej [270]. Wartości poza 95 percentylem są uważane za nieprawidłowe i mogą wskazywać na odwodnienie, przewodnienie czy cechy niedożywienia stanowiąc jednocześnie punkt porównawczy dla innych jednostek chorobowych [271].

1.3.1 Wskazania i potencjalne możliwości związane z wykorzystaniem metody

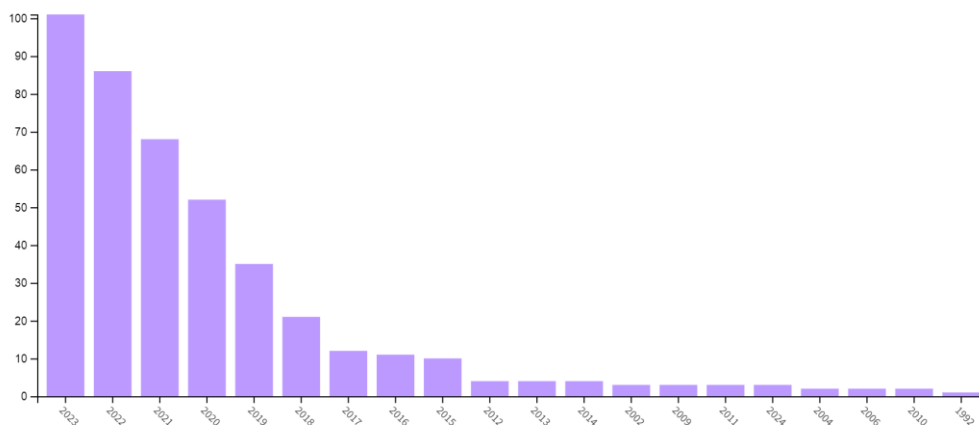
Nowoczesne technologie sprawiają, że życie staje się dłuższe, a jego jakość się poprawia, co indukuje większe wydatki na opiekę zdrowotną. Kontekst ekonomiczny sprawia, że impedancja bioelektryczna jest sprzymierzeńcem, nie tylko ze względu na szeroki zakres zastosowań, lecz także ze względu na niskie koszty implantacji [272]. Już początkiem XXI wieku szczegółowe zalecenia dotyczące klinicznego wykorzystania impedancji bioelektrycznej przedstawili Kyle i wsp. [273]. Ważną cechą BIA jest jej nieinwazyjny charakter, a brak konieczności pobierania dodatkowych próbek badań od pacjenta jest dodatkową zaletą metody. Analiza impedancji bioelektrycznej opiera się na wykorzystaniu wiedzy o właściwościach elektrycznych elementów ciała ludzkiego. Wskazówek dostarczają tu elementarna znajomość budowy tkankowej i komórkowej organizmu oraz podstawy fizyki. Prócz możliwości wykrywania potencjalnych zaburzeń stanu odżywienia, BIA wydaje się być również skuteczna u pacjentów cierpiących na różne przewlekłe schorzenia przebiegające z niedożywieniem, jak również w obrębie takich obszarów jak: zaburzenia endokrynologiczne, onkologia (niedożywienie i wyniszczenie), chirurgia (rany trudno gojące) oraz szeroko rozumiane badania w sferze zdrowia publicznego [24,26].

Analizując bazę danych „Web of Science” w okresie 2014-2024 w poszukiwaniu dostępnych badań otrzymano wynik 5,729 publikacji sklasyfikowanych w tym obszarze poszukiwań. Zakres najbardziej popularnych obszarów badań w sposób graficzny przedstawiono na Rycinie 15.



Rycina 15. Najczęściej poruszane obszary badań dotyczące impedancji bioelektrycznej w okresie 2014-2024 [274].

Kolejnym wartościowym wskaźnikiem jest kąt fazowy (PhA), odzwierciedla on stosunek między wodą wewnątrz i zewnątrzkomórkową. PhA wydaje się bardziej czułym wskaźnikiem, w kwestii stanu odżywienia w porównaniu do BIA, ponieważ jest ściśle związany z integralnością komórkową [275]. Wartość prognostyczną PhA sprawdza się w ocenie ogólnej śmiertelności, ciężkości choroby i jej powikłań, długości pobytu w szpitalu, jak również stanowi cenny marker monitoringu skuteczności interwencji żywieniowych [24,276,277]. W tym wypadku również posłużono się wyszukiwarką Web of Science w poszukiwaniu terminów „*phase angle*” oraz „*PhA*”, aby zobrazować obecny trend związany z tym zagadnieniem. Rezultat, który uzyskano to 431 wyników, na przestrzeni ponad trzydziestu lat, natomiast co ciekawe oraz warte podkreślenia to ilość i wzrost zainteresowania tą metodą, która tylko w ostatnim dziesięcioleciu osiągnęła liczbę 403 artykułów, stanowiąc 93% wszystkich doniesień zgromadzonych w w/w bazie danych. Ilość pojawiających się publikacji na przestrzeni lat w sposób graficzny przedstawiono na Rycinie 16.



Rycina 16. Wykres słupkowy ukazujący rosnącą liczbę publikacji na przestrzeni lat [278].

Bez wątpienia techniki i metody oparte o impedancję bioelektryczną oraz kąt fazowy są istotnym obszarem dalszych dociekań naukowych. Liczba publikacji w tym obszarze prawdopodobnie będzie stale rosła w nadchodzących latach, co również ukazał powyższy wykres. Natomiast, aby skutecznie wykorzystywać BIA w codziennej praktyce klinicznej, konieczne jest przeprowadzenie większej liczby badań klinicznych i przeglądów systematycznych.

1.3.2 Przeciwwskazania i potencjalne ograniczenia związane z wykorzystaniem metody

Ze względu na rosnącą popularność tej metody i wiele doniesień podkreślających jej liczne zalety warto pochylić się nad ograniczeniami związanymi z BIA. Wiedza dotycząca znajomości ograniczeń jest istotna, ponieważ pomaga wystrzec się potencjalnych błędów, których można uniknąć poprzez odpowiednie przygotowanie do badania i przestrzeganie odpowiednich procedur pomiarowych. W doniesieniach Wasyluk i wsp. autorzy podjęli się omówienia poszczególnych problemów związanych z metodą podkreślając, iż mogą one relatywnie wpływać na końcowy rezultat badania. Wśród czynników wpływających na parametry pomiarowe wyodrębniono budowę ciała, otyłość, niedożywienie, temperaturę ciała, przyjmowanie płynów i pokarmów, zmiany nawodnienia i gospodarki wodno-elektrolitowej, aktywność fizyczną, długotrwałe przebywanie w pozycji leżącej, procedurę badania oraz sposób umieszczenia elektrod pomiarowych [24,279]. Z racji złożoności zagadnienia oraz jej wieloczynnikowego

charakteru poruszone zostaną tylko wybrane czynniki mogące wpływać na końcowy rezultat BIA.

Antropometria

Dla przykładu, ze względu na zmienność proporcji ciała powiązanego z płcią, wiekiem i pochodzeniem etnicznym nie jest możliwe zastosowanie tych samych równań we wszystkich populacjach. Dodatkowo bardzo niski lub bardzo wysoki wzrost, amputacje czy zaawansowane deformacje w obrębie kości i stawów indukują możliwość wystąpienia błędu. Ogromne znaczenie dla prawidłowego wyniku pomiaru ma też dokładne zmierzenie wzrostu osoby badanej. Błąd rzędu 2,5 cm owocować może zmianą wyniku TBW o 1 litr [261,280].

Stan nawodnienia

Badania należy unikać w okolicznościach, które mają wpływ na zaburzenie równowagi wodno-elektrolitowej w organizmie. Zaliczają się tu ćwiczenia fizyczne, spożywanie alkoholu, zażywanie leków diuretycznych, obrzęki, jak również w niewielkim tylko stopniu cykl menstruacyjny [259].

Układ elektrod

Prawidłowe rozmieszczenie elektrod jest niezwykle ważne dla uzyskania wiarygodnego wyniku. Konwencjonalny układ ręka-stopa jest łatwiejszy do wykonania, nawet u otyłych pacjentów. Przesunięcie elektrod o 1 cm może skutkować błędnym pomiarem impedancji nawet o 2%. Pomimo że ramię stanowi tylko około 4% masy ciała, to jego wpływ na pomiar całkowitej rezystancji wynosi około 45%, stąd istotność określenia stałego miejsca umieszczania elektrod pomiarowych [259].

Pozycja ciała

Duże znaczenie ma pozycja ciała pacjenta podczas badania. Niektórzy autorzy podkreślają przewagę leżenia nad staniem, ze względu na lepsze wyrównywanie poziomu płynów, a co za tym idzie bardziej wiarygodne rezultaty [281]. Również i długotrwała pozycja leżąca może wpływać na pomiar parametrów. Jedno z badań wykazało wzrost oporu o 3% po spędzeniu godziny w pozycji leżącej [279]. Ciekawych obserwacji dokonał Więch i wsp., którego badania dotyczą potencjalnego współlistnienia różnic w pomiarach w trzech różnych pozycjach: leżącej – zalecanej przez firmę, siedzącej i stojącej. Na grupie 49 badanych wykazano, że przyjęta pozycja ciała podczas badania BIA ma znaczący wpływ na pomiary oporności i reaktywności, odzwierciedlone w wewnątrzkomórkowej i zewnątrzkomórkowej uwodnionej tkance i jej masie

komórkowej. Ponadto wyniki kąta fazowego, standardowego kąta fazowego i indeksu komórkowego znacznie różnią się w zależności od tego, czy pacjent znajduje się w pozycji leżącej, siedzącej czy stojącej. Co ciekawe pozycja ciała nie wpływała na wartości całkowitej tkanki tłuszczowej i masy beztłuszczowej [282].

Podsumowując, najczęściej wymienianymi przeciwwskazaniami są wszczepione urządzenia tj. rozrusznik serca, defibrylator serca oraz metalowe implanty i ciąża. Istnieją jednak publikacje sugerujące, że stany te nie zwiększają ryzyka podczas analizy impedancji bioelektrycznej, a jedynie mogą wpływać na jej wynik [262,283,284]. Kwestia ta wymaga dalszych bardziej zakrojonych badań, natomiast listę dotyczącą prawidłowego przygotowania do badania zebrano i przedstawiono w poniższej Tabeli 12.

Tabela 12. Wybrane zalecenia dotyczące optymalizacji pomiarów BIA u osób dorosłych [262,279].

Parametr	Rekomendacja
Napoje, pokarmy i aktywność	Badany powinien być na czczo, unikać alkoholu, kofeiny i ćwiczeń fizycznych, co najmniej 8 godzin przed pomiarem rano Inne pory dnia mogą być dopuszczalne w warunkach klinicznych, ważne, aby zachować spójność w dalszych pomiarach.
Skóra	Dobrze oczyścić powierzchnię skóry alkoholem; osoba nie powinna używać emolientów Unikać umieszczania elektrod na uszkodzonej skórze.
Kalibracja urządzenia	Przed pomiarem należy skalibrować urządzenie samodzielnie lub przez serwis
Rozmieszczenie elektrod	Położenie elektrod w odległości co najmniej 5 cm między sobą
Pozycja ciała	Pozycja ciała powinna być leżąca, z ramionami oddzielonymi $\geq 30^\circ$ od tułowia i nogami oddzielonymi o 45°
Czas pomiaru	Standaryzuj czas pomiarów, odnotowując czas, w którym dana osoba przyjmuje pozycję leżącą na plecach, a następnie wykonaj badanie
Powtarzanie pomiarów	Powtarzanie pomiarów zalecane w badaniach naukowych

2. Cel pracy

Cel główny:

Ocena stanu odżywienia i składu ciała chorych ze współistniejącymi ranami w przebiegu cukrzycowej choroby stóp i przewlekłej niewydolności żylniej.

Cele szczegółowe:

1. Poznanie zależności pomiędzy zmiennymi socjodemograficznymi takimi jak: wiek, płeć, stan cywilny, zamieszkanie, a stanem odżywienia i składem ciała w badanej grupie.
2. Ocena związku pomiędzy stanem odżywienia, a „wydolnością samoopiekuńczą”.
3. Ocena dolegliwości somatycznych związana z takimi zmiennymi jak: etiologia rany, czas wystąpienia, wysięk, ból, powierzchnia, głębokość destrukcji oraz ich wpływ na wybrane parametry stanu odżywienia, oraz komponenty składu ciała.
4. Poznanie zależności pomiędzy tradycyjnymi metodami oceny stanu odżywienia (stężenie albumin, wskaźnik ryzyka niedożywienia) a wybranymi komponentami składu ciała (BIA).
5. Ocena zależności między zmiennymi związanymi z raną, a wybranymi parametrami impedancji bioelektrycznej, antropometrii oraz badaniami biochemicznymi krwi.

3. Metodologia badań własnych

3.1 Problemy i hipotezy badawcze

Problemy badawcze:

1. Jaki jest stan odżywienia oraz skład ciała w grupie badanych z współistniejącymi ranami przewlekłymi?
2. W jakim stopniu takie zmienne jak: płeć, wiek, miejsce zamieszkania, status ekonomiczny, możliwość pomocy ze strony innych osób, wydolność samoopiekuńcza oraz wykształcenie warunkują stan odżywienia wybranych badanych?
3. W jakim stopniu lokalizacja, obszar i głębokość uszkodzenia struktur, czas trwania, rodzaj rany, ból oraz poziom wysięku warunkują stan odżywienia wybranych grup badanych?
4. Czy istnieje związek pomiędzy wybranymi komponentami składu ciała, a stężeniem albuminy, antropometrią, wskaźnikiem ryzyka niedożywienia (NRI) oraz wybranymi skalami oceny?
5. W jakim stopniu takie zmienne, jak: etiologia rany, głębokość i poziom destrukcji mają wpływ na wybrane parametry krwi (stężenie albumin, hemoglobiny, CRP) oraz impedancję bioelektryczną?
6. Czy istnieje różnica w ocenie stanu odżywienia na podstawie parametrów impedancji bioelektrycznej, kąta fazowego oraz wyników skali MNA pomiędzy badanymi z Cukrzycową Chorobą Stóp oraz Przewlekłą Niewydolnością Żylną, a porównywalną grupą zdrowych badanych bez ran współistniejących?

Hipotezy Badawcze

1. Zakłada się, że badani ze współistniejącymi ranami przewlekłymi prezentują cechy niedożywienia, przypuszczając jednocześnie, że ich skład ciała, wyniki antropometryczne oraz stan odżywienia znacząco odbiega od przyjętej normy.
2. Zakłada się, że badani płci męskiej, stanu wolnego, zaawansowani wiekowo, zamieszkujący tereny wiejskie, gdzie możliwość pomocy ze strony innych

osób jest ograniczona, a status ekonomiczny, wykształcenie oraz wydolność smoopiekuńcza jest na niskim poziomie, prezentują gorszy stan odżywienia.

3. Zakłada się, że rany z dużym wysiękiem, powierzchnią $\geq 10 \text{ cm}^2$ w Przewlekłej Niewydolności Żylnej i $\geq 5 \text{ cm}^2$ – w Cukrzycowej Chorobie Stóp o głębszym urazie struktur, leczone minimum 6-tygodni, gdzie nasilenie dolegliwości bólowych w skali NRS jest znaczące, mogą dodatkowo potęgować niedożywienie.
4. Zakłada się, że istnieje dodatnia i silna korelacja pomiędzy komponentami składu ciała, badaniami morfologicznymi i biochemicznymi krwi, skalami oceny oraz wskaźnikiem NRI, oceniającymi stan odżywienia badanych.
5. Zakłada się, że poszczególne parametry składu ciała oraz wyniki badań krwi ulegają istotnym zmianom w zależności od zmiennych klasyfikujących daną ranę, takich jak etiologia czy poziom i głębokość destrukcji.
6. Zakłada się, że współwystępowanie ran oraz ich przewlekły charakter znacząco wpływa na stan odżywienia badanych grup, jednocześnie klasyfikując je na gorszym poziomie z porównywalną grupą zdrową „bez ran” w oparciu o mierzalne parametry stanu odżywienia.

3.2 Materiał i metody badawcze

W projektowaniu badania oparto się na metodzie szacowania i obserwacji, dokonano przeglądu piśmiennictwa w bazach danych PubMed, Web of Science oraz Termedia dotyczących problematyki oceny stanu odżywienia z lat 2013-2023. Posłużono się słowami kluczowymi (ang. *Bioelectrical Impedance Analysis*) BIA, stan odżywienia (ang. *Nutritional Status*), rany przewlekłe (ang. *Chronic Wounds*) oraz fuzją tych słów uzyskując kolejno: (1,816/1,949/25), (52,607/46,448/125), (45,749/17,312/83) rekordów. Z przeanalizowanych manuskryptów wybrano do przeglądu 330 kwalifikujących się prac, które zestawiono w części teoretycznej i końcowym omówieniu.

W celu zebrania niezbędnych informacji posłużono się następującymi narzędziami badawczymi:

Narzędzia badawcze wykorzystane w protokole naukowo-badawczym

1. Autorski Kwestionariusz Naukowo-Badawczy [Załącznik 1]
Kwestionariusz został opracowany na potrzeby pracy i zawiera pytania socjodemograficzne (wiek, płeć, datę urodzenia, miejsce zamieszkania, poziom wykształcenia, status ekonomiczny, stan cywilny) oraz pytania dotyczące schorzeń dodatkowych, czasu powstania rany, rodzaju wg. klasyfikacji chorób ICD-10, powierzchni i jej umiejscowienia, wywiad żywieniowy, pomiar bioimpedancji, a także m.in. zlecone badania laboratoryjne.
2. Skala MNA [Załącznik 2] – Rekomendowana przez Polskie Towarzystwo Gerontologiczne, służąca do przesiewowej oceny stanu odżywienia [285]. Kwestionariusz zawiera łącznie 18 wymiennie stosowanych pytań otwartych i zamkniętych. Ocenie podlegają również stopień utraty masy ciała w okresie 3 miesięcy, elementy wywiadu żywieniowego oraz inne czynniki zwiększające ryzyko niedożywienia takie jak m.in. zażywanie więcej niż 3 leków dziennie, zmniejszona mobilność i samodzielność, stres, obecność otarć naskórka i/lub owrzodzeń. Kwestionariusz MNA uwzględnia ponadto samoocenę stanu odżywienia i stanu zdrowia osoby badanej.
3. W części dotyczącej oceny antropometrycznej uwzględniony jest pomiar obwodu ramienia, łydki, wskaźnik masy ciała (BMI), obwód talii, wskaźnik talia-biodro oraz talia-wysokość ciała.
4. Metoda impedancji bioelektrycznej – Wchodzi w skład pogłębionych metod oceny stanu odżywienia. Impedancja bioelektryczna (BIA) mierzona jest za pomocą urządzenia wytwarzającego prąd płynący przez ciało badanego pacjenta. Koncepcja badania opiera się na dwóch parametrów oporności: oporu elektrycznego – rezystancji (R) i oporu pojemnościowego – reaktancji (Xc). Rezystancja w większym stopniu współzależna jest od stężeń elektrolitów, reaktancja od różnic potencjałów na błonach komórkowych. Oporność tkanki jest wartością zmienną, uzależnioną zastosowanej częstotliwości prądu [24].
5. Wskaźnik ryzyka niedożywienia (NRI) – Opisany po raz pierwszy przez Buzby i wsp. [286] w 1988 roku, pierwotnie wykorzystywany tylko w populacjach pacjentów chorych na zespół nabytego upośledzenia odporności (AIDS) oraz

nowotwory. Aktualnie jest powszechnie używanym wskaźnikiem oceny stanu i ryzyka osób zagrożonych niedożywieniem. Posiadając dane o stężeniu albumin oraz aktualnej masie ciała można obliczyć wskaźnik ryzyka niedożywienia. Wykorzystując się wówczas wzór: $NRI = (1,519 \times \text{stężenie albumin w surowicy [g/l]}) + (41,7 \times \text{aktualna masa ciała})$.

Uzyskany wynik pozwala ocenić stan odżywienia:

- $NRI > 100$ - prawidłowy stan odżywienia,
- $NRI = 97,5 - 100$ – lekki stopień niedożywienia,
- $NRI > 83,5 - 97,5$ – średni stopień niedożywienia,
- $NRI < 83,5$ - ciężki stopień niedożywienia [203].

6. Skala Barthel [Załącznik 3] – Międzynarodowa skala stosowana do oceny sprawności i możliwości samoobsługowych chorego. Bierze się w niej pod uwagę 10 czynności życia codziennego, wskazując jednocześnie ewentualne deficyty, co łączy się z określonymi czynnościami, gdzie pacjent będzie potrzebował pomocy [287].
7. Klasyfikacja RYB (ang. *Red-Yellow-Black*) [Załącznik 4] – została opisana przez pielęgniarkę JZ Cuzzel. System kolorowy, któremu poszczególnym fazom gojenia odpowiada inny kolor. Czarny – martwica, żółty – infekcja lub martwica rozplywna, czerwony oznacza ziarninowanie, a kolorowi różowemu odpowiada faza naskórkowania [288].
8. Skala NPIAP/EPUAP (ang. *National Pressure Injury Advisory Panel/European Pressure Ulcer Advisory Panel*) [Załącznik 5] – międzynarodowa klasyfikacja destrukcji tkanek preferowana do oceny odleżyn, narzędzie służy ocenie stopnia zaawansowania rany, składające się z czterech stopni oceny uszkodzenia tkanek. Warunkowo wykorzystano do oceny ran w obrębie podudzi mając na uwadze destrukcję tkanek i brak preferowanego narzędzia oceny.
 - 1° – nieblednący rumień.
 - 2° – uszkodzenie niepełnej grubości skóry właściwej.
 - 3° – uszkodzenie pełnej grubości skóry.
 - 4° – utrata pełnej grubości skóry z odsłonięciem mięśni, ścięgien, kości.UPI (ang. *Unstageable Pressure Injury*) - rana niesklasyfikowana z uszkodzeniem skóry pełnej grubości
DTPI (ang. *Deep tissue pressure injury*) - głębokotkankowe uszkodzenie z nieblednącym bordowym lub purpurowym przebarwieniem [289].

9. Skala VAS/NRS (ang. *Visual Analogue Scale /Numerical Rating Scale*) [Załącznik 6] – wzrokowo analogowa skala, dzięki której pacjent samodzielnie ocenia i umiejscawia natężenie bólu na skali numerycznej od długości 10 cm. Punkt 0 – brak bólu, 2 – lekki ból, 4 – umiarkowany, 6 – silny ból, 8 – bardzo silny ból, 10 – ból niemożliwy do wytrzymania [290].
10. Klasyfikacja Wagner [Załącznik 7] – Klasyfikacja owrzodzeń w zespole stopy cukrzycowej opiera się na ocenie głębokości rany i rozległości martwiczych tkanek obejmuje sześć stopni progresji: stopień 0 – stopa wysokiego ryzyka, stopień 1 – owrzodzenie powierzchowne, stopień 2 – owrzodzenie z towarzyszącym stanem zapalnym skóry i tkanek podskórnych, stopień 3 – jw. i dodatkowo stan zapalny kości, ropowica stopy, stopień 4 – ograniczona martwica sucha lub wilgotna, stopień 5 – rozległa martwica, wskazania do amputacji [291].
11. Ocena poziomu wysięku na podstawie Skali Likerta – Skala Likerta po raz pierwszy zaproponowana w 1932 r. Skala ta ma na celu przełamywanie ograniczeń skal prostych, ponadto jej zaletą jest wielopozycyjność. Posługiwanie się skalą Likerta, pozwala badaczom wykrywać nawet stosunkowo subtelne różnice w badanych postawach/ zjawiskach [292]. Procedura konstrukcji skali składa się z kilku etapów. Jako początek pracy wskazuje się kompletowanie stwierdzeń odnoszących się do różnych aspektów interesującego zjawiska. Zadaniem respondentów jest ustosunkowanie się do każdego z tych stwierdzeń, co zazwyczaj polega na określeniu stopnia, w jakim się z nim zgadzają. Odpowiedziom nadaje się wartości liczbowe, zachowując zasadę, aby wartości rosły zgodnie z charakterem i kierunkiem zdefiniowanej cechy. Na podstawie wyżej wypisanych założeń zaproponowano skalę, gdzie: 0 – brak wysięku, 1 – wysięk niewielki, 2 – wysięk umiarkowany, 3 – wysięk duży, 4 – wysięk bardzo duży [293].

Wartości referencyjne wybranych parametrów biochemicznych:

CRP – Białko syntezowane w wątrobie pod wpływem cytokin prozapalnych i uwalniane do krwi we wczesnym stadium reakcji zapalnej. Jest to czuły marker, który pozwala śledzić ewolucję stanu zapalnego i ulega szybkiej normalizacji, gdy reakcja zapalna wygasa. Wartość referencyjna 0,00-5,00 mg/l [253,294]

Morfologia: Hemoglobina – Białko mające zdolność wiązania, transportowania i dostarczania niezbędnego do funkcjonowania ustroju tlenu. Wartość referencyjna: kobiety – 12,0-16,0 g/dl oraz mężczyźni – 13,0-18,0 g/dl. Anemię stwierdza się, gdy stężenie hemoglobiny spadnie poniżej dolnych wartości normy [294]. Stężenie Albuminy – Jest to białko, które dominuje w osoczu stanowiąc 60% białek osoczowych. Ich stężenie w surowicy krwi poniżej 3,5 g/dl jest najczęściej wymienianym wskaźnikiem niedożywienia. Hipoalbuminemia nie należy uznawać jedynie za następstwo niedożywienia, lecz za wskaźnik ciężkości choroby i stanu nawodnienia ustroju. Wartość referencyjna: 3,5-5,2 g/dl [247,294]

3.3 Organizacja i przebieg badań

Badania przeprowadzono w Poradni Leczenia Ran, Szpitala Specjalistycznego Podkarpackiego Ośrodka Onkologicznego w okresie 31.12.2022-31.12. 2023 roku. W okresie, w którym prowadzono badania, w poradni leczono ogółem 756 pacjentów, wykonując 4317 wizyt. Planowana liczba chorych uczestniczących w badaniu ($N \approx 100$) (min. 20% chorych leczonych w danym roku), zakładany czas prowadzenia badań wyniósł 12 miesięcy. Grupę kontrolną stanowiły osoby ≥ 65 roku życia „potencjalnie zdrowe” (bez współistniejących ran przewlekłych) w liczbie 50 badanych. Wyjaśnieniem w/w założeń jest stwierdzenie, iż planowana liczba chorych uczestniczących w badaniu oscylowała w granicach liczby ≈ 100 , co podczas dalszego podziału na dwie podgrupy tj. pacjentów z cukrzycową chorobą stóp i przewlekłą niewydolnością żylną, przysposobiło to, po około 50 pacjentów na daną jednostkę chorobową, co jest jednocześnie uzasadnieniem i zaplanowanym działaniem tak dobranej grupy, w dalszym toku prowadzonych badań. Grupa badawcza została porównana do już istniejącej i zbadanej grupy wykorzystanej w projekcie badawczym pt. „Zachowania zdrowotne a stan odżywienia w populacji otwartej osób powyżej 65 roku w województwie podkarpackim”. Liczba porównawcza stanowiła 50 dorosłych osób powyżej 65 roku życia, w/w projektu opracowanego w części statystycznej. UCHWAŁA nr 5/06/2014 Komisji Bioetycznej przy Uniwersytecie Rzeszowskim z dnia 11 czerwca 2014 roku. Na przeprowadzone badania uzyskano zgodę Dyrektora Szpitala Specjalistycznego Podkarpackiego Ośrodka Onkologicznego oraz pozytywną opinię Komisji Bioetycznej przy Uniwersytecie Rzeszowskim (UCHWAŁA nr 2023/03/0013 z dnia 01/03/2023 roku). (Załącznik 8-10). Co więcej, w toku badań przestrzegano wytycznych Deklaracji Helsińskiej. Uczestnicy

zostali poinformowani o celu badania i wyrazili świadomą zgodę przed rozpoczęciem badania, z możliwością wycofania się w dowolnym momencie bez podania przyczyny [295].

Koncepcja badania zakładała prospektywną obserwację grup pacjentów prowadzoną w wybranej celowo placówce ochrony zdrowia w obrębie województwa podkarpackiego (Poradnia chirurgiczna, Leczenia ran, Podkarpacki Ośrodek Onkologiczny w Brzozowie) prowadzącej leczenie ambulatoryjne chorych z ranami przewlekłymi oraz pacjentów prowadzonych w warunkach domowej opieki niestacjonarnej, będących jednocześnie pod opieką w/w placówki. Przygotowany kwestionariusz naukowo-badawczy składał się z części A, B, C (Załącznik 1), oraz D (Załącznik 2).

W części A zawarto dane socjodemograficzne (wiek, płeć, miejsce zamieszkania i jej status, stan cywilny, wykształcenie) oraz podstawowe dane dotyczące schorzeń współistniejących, poziomu samoopieki (Barthel), poziomu odczuwanego bólu i datę powstania rany oraz klasyfikację wg ICD-10. W dalszej części ocenie podlegał obszar rany, poziom wysięku i głębokość uszkodzenia na podstawie skal (EPUAP/NPIAP*) (Wagner) oraz (RYB).

*(Kwalifikacja EPUAP/NPIAP dotyczy uszkodzeń struktur tkankowych i jest prostym uniwersalnym narzędziem, charakteryzuje się uniwersalnością, wysoką rzetelnością, będąc często wykorzystywaną skalą w publikacjach naukowych).

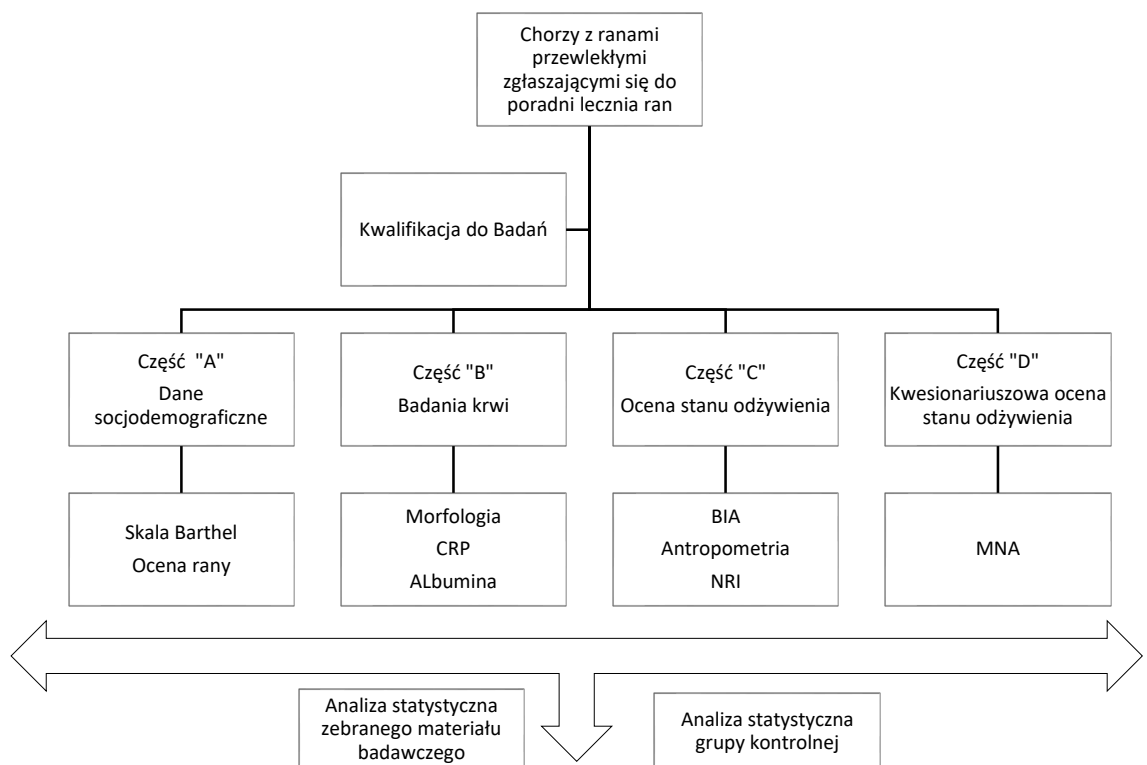
Część B* to miejsce na wyniki zleconych badań takich jak morfologia, białko ostrej fazy (CRP) i albumina. Z wyników obliczony został indywidualny wynik wskaźnika ryzyka niedożywienia (NRI).

*Badania biochemiczne były wykonywane w laboratorium centralnym Podkarpackiego Ośrodka Onkologicznego w Brzozowie, a ich część została wykorzystana do dalszych celów badawczych.

Część C skupiała się na wynikach antropometrycznych badania oraz składowych impedancji bioelektrycznej. Pomiarów przeprowadzono przy użyciu analizatora *AKERN BIA 101 Anniversary Sport Edition* (Akern SRL, Pontassieve, Florencja, Włochy). Zastosowano system tetrapolarny (8-elektrodowy) z przeciwwagą (amplituda prądu pomiarowego 800 uA, sinusoida, 50 kHz), w godzinach dopołudniowych (7:00-12:00) w pozycji leżącej na plecach, z wprowadzonymi kończynami górnymi (30st.) i dolnymi

(45st.), na czczo, po 5-minutowym odpoczynku, miejsce mocowania elektrody przemyto alkoholem. Wskaźnik kąta fazowego został opracowany zgodnie ze wzorem $\text{PhA} = \arctangens Xc/R$ [296]. Równania używane przez oprogramowanie do oceny określonych parametrów są zastrzeżoną własnością firmy. Aby zapewnić wysoką wiarygodność uzyskanych wyników, przeprowadzono dwa cykle pomiarowe. Jednorazowe elektrody (Biatrodes, Pontassieve, Fl, Włochy: impedancja pojedynczej elektrody – 25-30 Ω , zgodność z Dyrektywą 93/42/ECC i ISO 10993-1:2003) zostały umieszczone na grzbietowej powierzchni kończyny górnej (staw nadgarstkowy) i kończyny dolnej (staw skokowy). Wszystkie pomiary zostały wykonane zgodnie z wytycznymi opisanymi przez innych autorów [297-299]. Pomiary zostały przeprowadzone przez osobę z wykształceniem medycznym, doświadczoną w zakresie BIA.

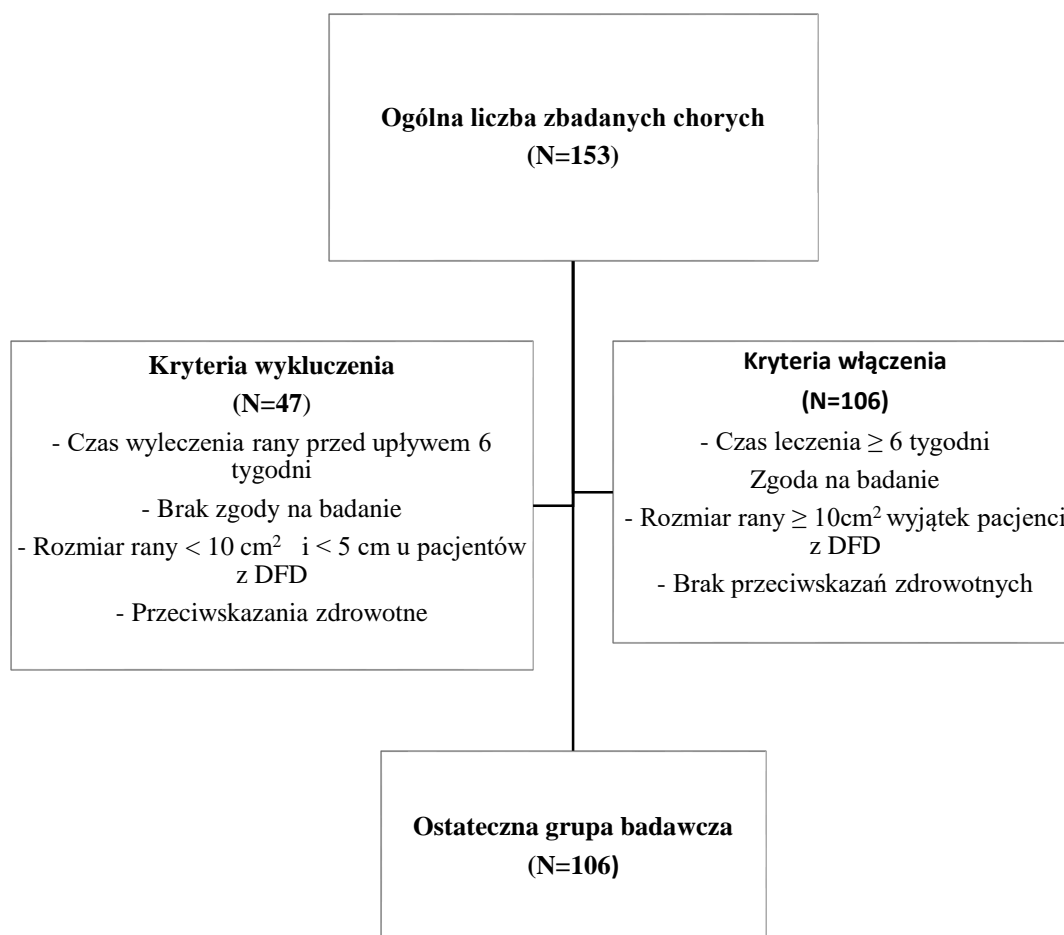
Część D to ostatnia składowa kwestionariusza zawierała skalę do oceny stanu odżywienia (MNA). Schemat koncepcji badania został zawarty na poniższej Rycinie 17.



Rycina 17. Flow-chart dotyczący przyjętej koncepcji badania [opracowanie własne].

3.4. Kryteria włączenia i wyłączenia z udziału w badaniach

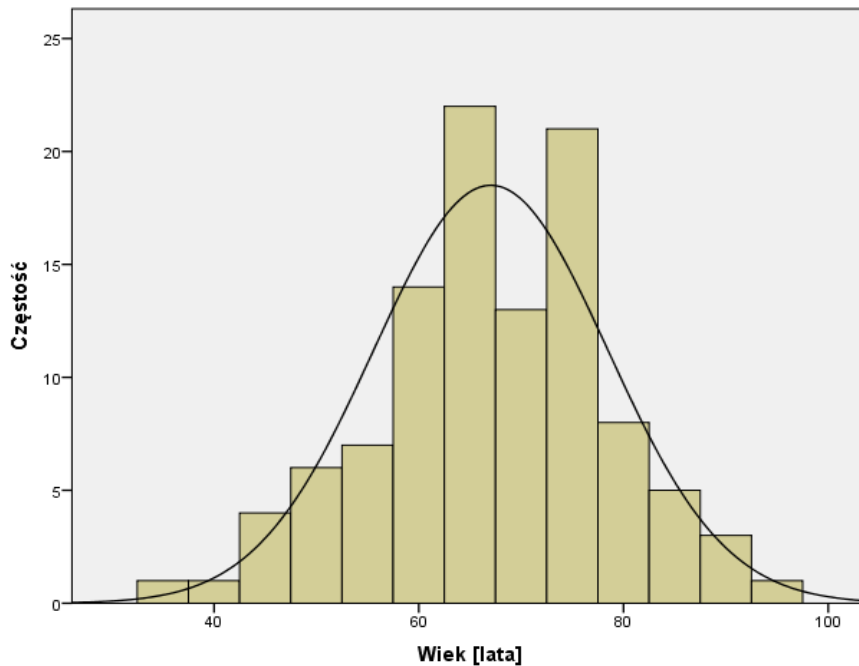
Do badań zostali zakwalifikowani pacjenci z raną trudno gojącą się o typie owrzodzeń na tle żylnym oraz pacjenci z cukrzycową chorobą stóp, spełniający kryteria włączenia do badania (deklaracja zgody, rozmiar rany $\geq 10 \text{ cm}^2$ wyjątek stanowili pacjenci z DFD, gdzie za kryterium włączenia ustalono powierzchnię $\geq 5 \text{ cm}^2$, argumentując to mniejszym obszarem części ciała, jak również wyższym ryzykiem uszkodzeń głębiej położonych struktur), czas wystąpienia rany min. 6 tygodni oraz brak p/wskazań zdrowotnych z wyłączeniem chorych po amputacjach kończyn dolnych. Do badań wstępnych zakwalifikowano 153 pacjentów z rozpoznaną raną przewlekłą, z czego wykluczono 47 pacjentów m.in. z powodu krótszego leczenia rany, mniejszych rozmiarów ran, czy występujących brakach danych w wymaganych kwestionariuszach. Badania właściwe przeprowadzono na grupie 106 badanych, co w sposób obrazowy przedstawiono na poniższej Rycinie 18.



Rycina 18. Graficzny opis doboru grup do badań [opracowanie własne].

3.5 Charakterystyka grupy badanej

Do analizy statystycznej zakwalifikowano 106 badanych, w tym 57,5% (N=61) mężczyzn i 42,5% (N=45) kobiet. Wiek badanych był zróżnicowany i wahał się między 35 a 93 rokiem życia, gdzie średnia wieku wyniosła ($67,03 \pm 11,43$) lat, mediana 67 lat, rozstęp kwartyłowy 14,25 lat, dane zobrazowano na Rycinie 19.

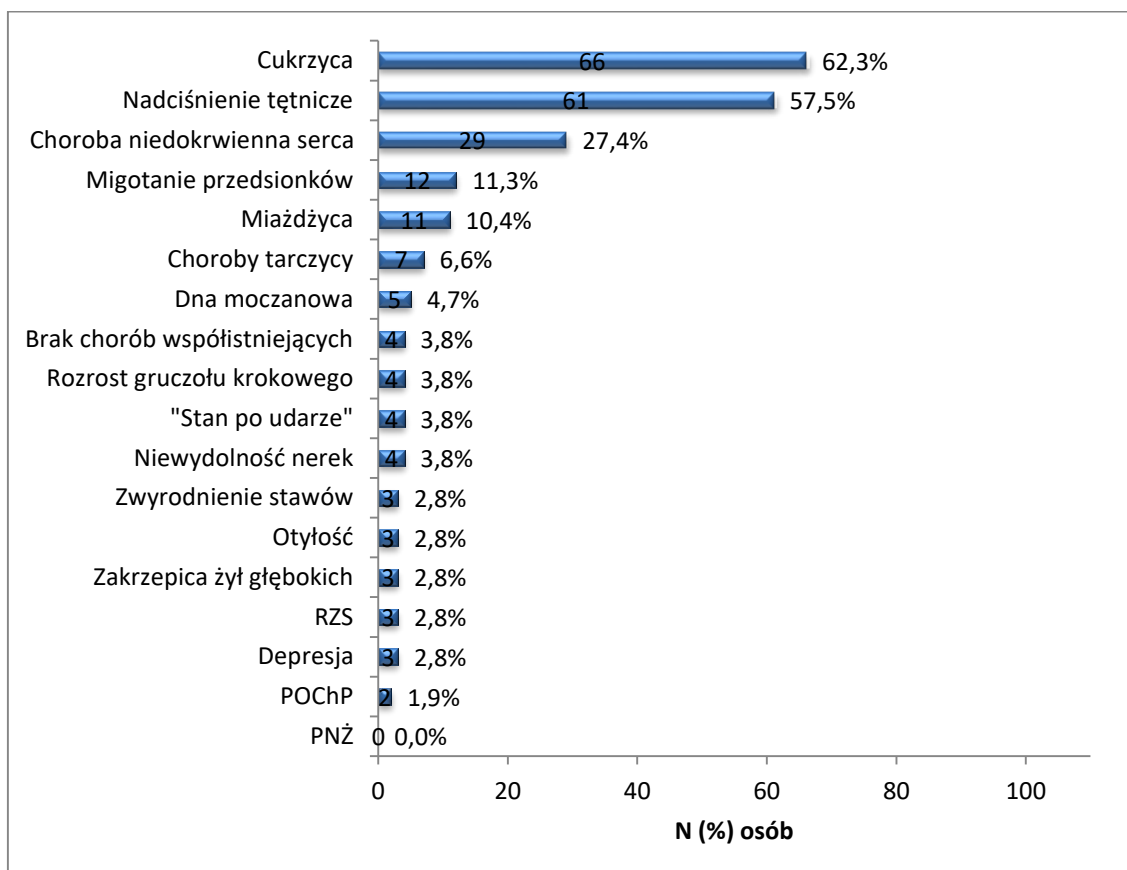


Rycina 19. Wiek badanych

Źródło: badanie własne

Badani pacjenci z ranami przewlekłymi, to w 75,5% (N=80) mieszkańcy miast i w 24,5% (N=26) mieszkańcy obszarów wiejskich. Badani w związkach; żonaci/zamężne stanowiły 58,5% (N=62) badanych. Wdowy/wdowcy, to blisko 1/4 badanych 25,5% (N=27), kawalerowie/panny, to 16,0% (N=17) badanych pacjentów. Z rodziną mieszkało 56,6% (N=60) badanych. Z mężem lub żoną mieszkało 20,8% (N=22) chorych z ranami przewlekłymi, samotnie 18,9% (N=20) badanych, natomiast pojedyncze osoby mieszkały z dziećmi 1,9% (N=2) lub w inny sposób 1,9% (N=2). Wykształcenie zawodowe deklarowało 37,7% (N=40) badanych z ranami przewlekłymi. Wykształcenie podstawowe posiadało 30,2% (N=32) badanych, średnie 26,4% (N=28), a wyższe 5,7% (N=6). Status ekonomiczny był zróżnicowany; poniżej średniej krajowej 87,7% (N=93), status ekonomiczny na poziomie średniej krajowej 11,3% (N=12), tylko w jednym przypadku 0,9% (N=1) powyżej średniej krajowej. Analizując podawane

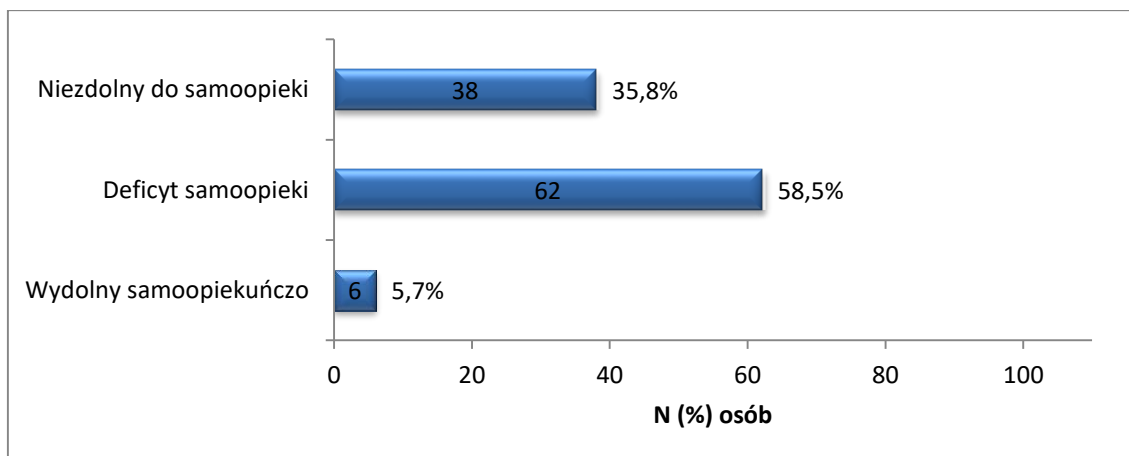
choroby przewlekłe, dominowała cukrzyca 62,3% (N=66) oraz nadciśnienie tętnicze 57,5% (N=64), to najczęściej występujące u pacjentów z ranami przewlekłymi choroby współistniejące. Chorobę niedokrwinną serca zdiagnozowano u 27,4% (N=29) badanych, nieliczni badani mieli zdiagnozowane migotanie przedsionków 11,3% (N=12), miażdżycę 10,4% (N=11) lub inne choroby - Rycina 20.



Rycina 20. Choroby współistniejące (pytanie wielokrotnego wyboru)

Źródło: badanie własne

Wydolność samoopiekuńcza w ocenie według skali Barthel wyniosła (75,44±22,92 pkt.), gdzie uzyskane wyniki wahały się od 5 pkt. do 100 pkt., mediana wyniosła 80 pkt., a rozstęp ćwiartkowy 25 pkt. Zgodnie z przyjętym zakresem norm potwierdzono u 58,5% (N=62) pacjentów deficyt samoopieki, w grupie 35,8% (N=38) niezdolność do samoopieki, a u 5,7% (N=6) pełną wydolność samoopiekuńczą – Rycina 21



Rycina 21. Ocena badanych wg skali Barthel

Źródło: badanie własne

3.6. Metody analizy statystycznej

Obliczenia przeprowadzono programem IBM SPSS Statistics 22. Założono próg istotności statystycznej $p < 0,05$. W pierwszym kroku zweryfikowano normalność rozkładów w każdej z grup (test Shapiro-Wilka), brak normalności rozkładu większości zmiennych wymuszał konieczność stosowania metod nieparametrycznych. Zastosowane metody to:

- test Manna-Whitney'a,
- test Kruskala-Wallisa,
- test niezależności χ^2 ,
- test niezależności z poprawką Yates'a,
- dokładny test Fishera,
- test Fishera-Freemana-Haltona,
- współczynnik korelacji rangowej Spearmana,
- test t dla prób niezależnych (w nielicznych przypadkach - Tabela 26 i 29).

Testy post hoc wykonano parami testem Manna-Whitney'a

4. Wyniki badań

4.1 Dane dotyczące etiopatogenezy ran w badanej próbie

Prezentowana grupa badanych była leczona z powodu ran w przebiegu przewlekłej niewydolności żylniej (CVI) oraz cukrzycowej choroby stóp (DFD). Grupa z CVI liczyła 52,8% (N=56) a grupa z DFD 47,2% (N=50) badanych.

Rany u badanych umiejscowione były przeważnie na stopie 48,2% (N=50) lub na goleniu 42,5% (N=45), rzadziej na kończynie dolnej kostce 9,3% (N=11). Na stopie rana umiejscowiona była znacznie częściej u pacjentów z cukrzycową chorobą stóp 100,0% (N=50), na goleniu 80,4% (N=45) lub kostce 19,6% (N=11), częściej u pacjentów z przewlekłą niewydolnością żylną ($p < 0,0001$) - Tabela 13.

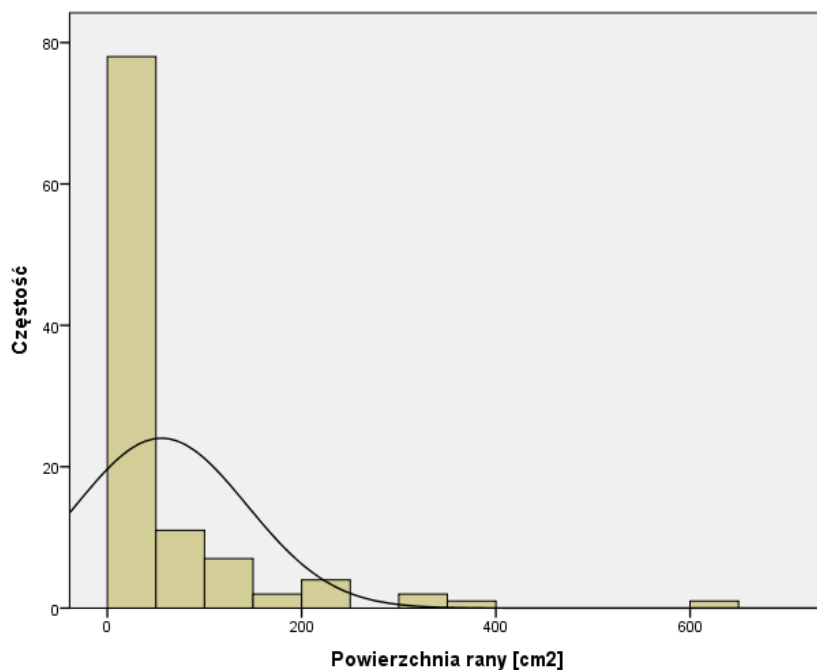
Tabela 13. Umiejscowienie rany a typ rany (N=106).

			Typ rany		Ogółem
			Przewlekła niewydolność żylna (CVI)	Cukrzycowa choroba stóp (DFD)	
Umiejscowienie rany	Stopa	N	0	50	50
		%	0,0%	100,0%	48,2%
	Kończyna dolna kostka	N	11	0	11
		%	19,6%	0	9,3%
	Goleń	N	45	0	45
		%	80,4%	0,0%	42,5%
Ogółem		N	56	50	106
		%	100,0%	100,0%	100,0%

$F=130,104$; $p(F)<0,0001$

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba osób, F - wartość testu Fishera-Freemana-Haltona, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

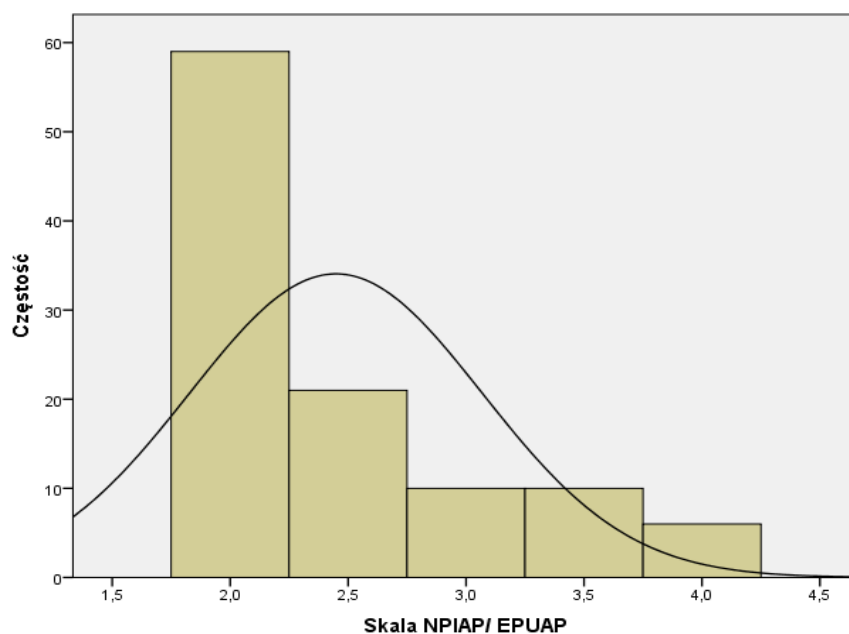
Średnia powierzchnia rany wyniosła $(55,65 \pm 87,96)$ cm^2 i wahała się w zakresie 5 – 625 cm^2 , mediana wyniosła 26 cm^2 , rozstęp ćwiartkowy 35,75 cm^2 – Rycina 22.



Rycina 22. Powierzchnia rany.

Źródło: badanie własne

Według przyjętej oceny w oparciu o klasyfikację NPIAP/EPUAP badani uzyskali średni wynik $(2,45 \pm 0,62)$ pkt. Wyniki mieściły się w przedziale 2 - 4 pkt., mediana wyniosła 2 pkt., rozstęp ćwiartkowy 0,63 pkt. – Rycina 23.



Rycina 23. Klasyfikacja NPIAP/EPUAP.

Źródło: badanie własne

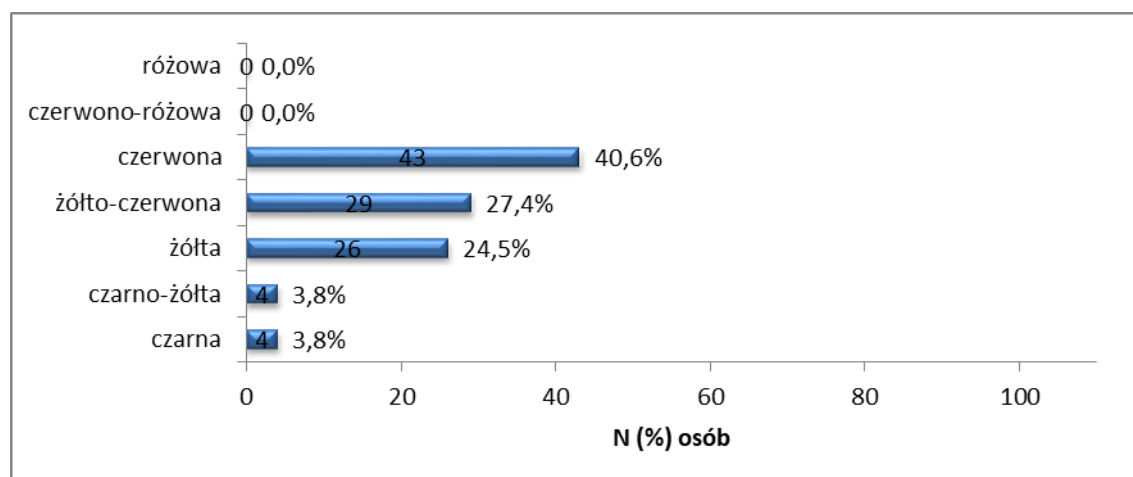
Na podstawie klasyfikacji Wagner potwierdzono owrzodzenie powierzchowne (WIFI 1) u 40,0% (N=20) badanych z cukrzycową chorobą stóp, a owrzodzenie głębokie penetrujące do ścięgna, kości lub stawu (WIFI 2) u 38,0% (N=19) badanych. U nielicznych z DFD wyniki skali Wagner wskazywały na owrzodzenie głębokie z ropniem lub zapaleniem kości (WIFI 2/3) 14,0% (N=7), martwicę przodostopia (WIFI 3) 6,0% (N=3) lub martwicę całej stopy (WIFI 3) 2,0% (N=1) - Tabela 14.

Tabela 14. Skala Wagner (N=50).

DFD	N	%
Owrzodzenie powierzchowne	20	40,0%
Owrzodzenie głębokie penetrujące do ścięgna, kości lub stawu	19	38,0%
Owrzodzenie głębokie z ropniem lub zapaleniem kości	7	14,0%
Martwica przodostopia	3	6,0%
Martwica całej stopy	1	2,0%
Ogółem	50	100,0%

N - liczba badanych. Źródło: badanie własne

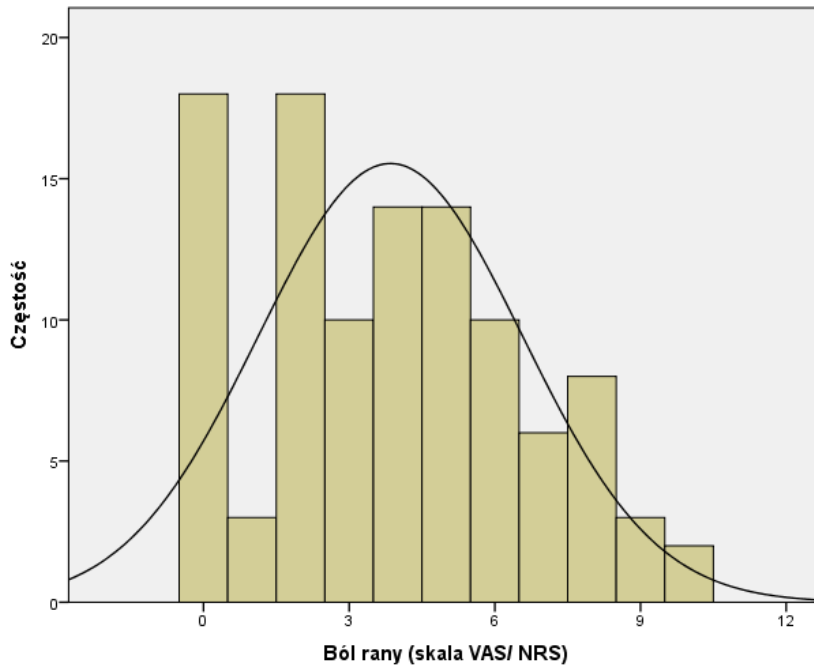
Do oceny wyglądu rany zastosowano klasyfikację kolorową. Na podstawie skali RYB sklasyfikowano rodzaj rany przewlekłej u przebadanej grupy jako czerwona 40,6% (N=43), żółto - czerwona 27,4% (N=29), żółta 24,5% (N=26), bardzo rzadko, jako czarno - żółta 3,8% (N=4) lub czarna 3,8% (N=4) - Rycina 24.



Rycina 24. Klasyfikacja i ocena rany wg skali RYB.

Źródło: badanie własne

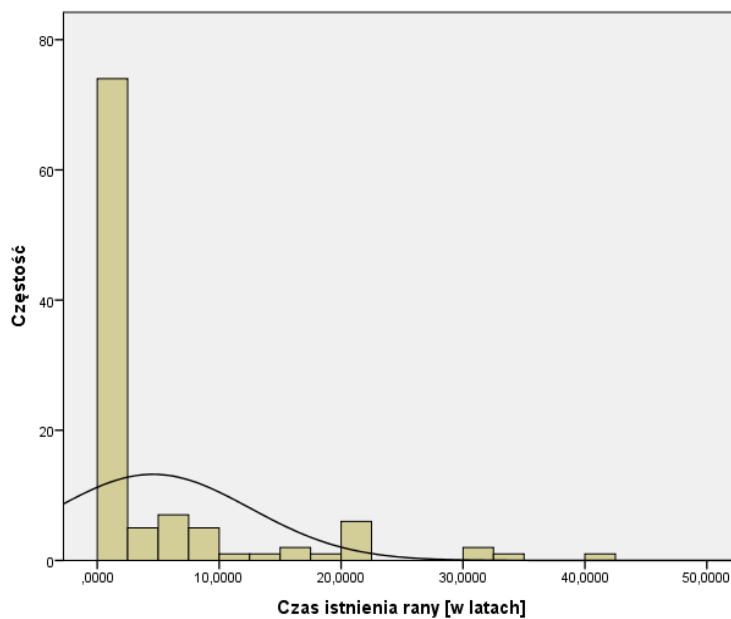
Dolegliwości bólowe oceniano wg skal analogowych i numerycznych. Średnie nasilenie bólu rany wg skali VAS/NRS wyniosło (3,85±2,72 pkt.). Poziom nasilenia bólu obejmował cały możliwy zakres skali (0-10 pkt.), mediana wyniosła 4 pkt., podobnie jak rozstęp ćwiartkowy – Rycina 25.



Rycina 25. Ból rany (VAS/NRS).

Źródło: badanie własne

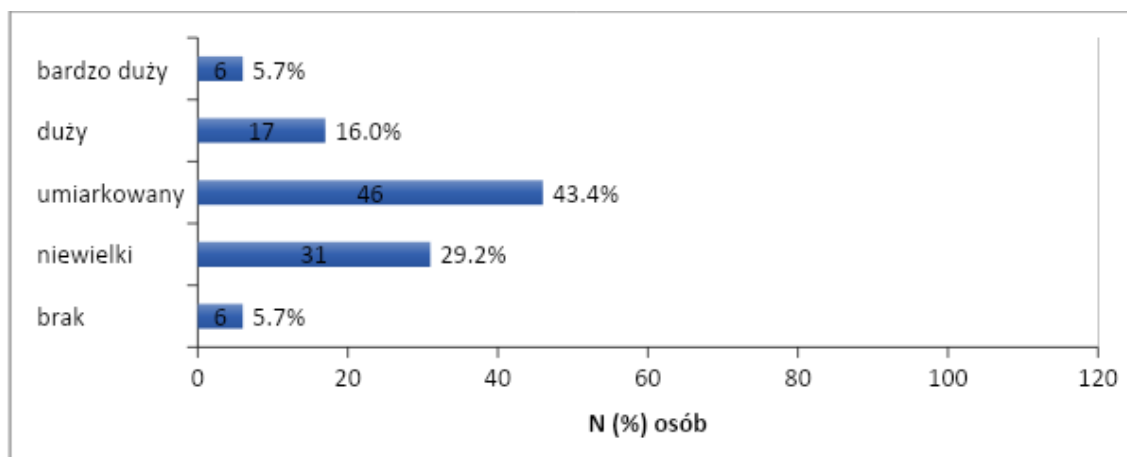
Badani deklarowali różny czaso-okres posiadania rany. Średni czas od wystąpienia rany do momentu udziału w badaniach wynosił $(4,56 \pm 7,99)$ lat, a czas ten wahał się od 1,5 miesiąca do 40 lat, mediana wyniosła 1 rok, rozstęp ćwiartkowy 4,67 lat - Rycina 26.



Rycina 26. Czas od powstania rany.

Źródło: badanie własne

Oceny poziomu wysięku dokonano za pomocą skali Likerta. Umiarkowany poziom wysięku z rany potwierdzono u 43,4% (N=46) badanych pacjentów, niewielki w grupie 29,2% (N=31) badanych, duży u 16,0% (N=17) badanych. Bardzo rzadko poziom wysięku z rany był bardzo duży u 5,7% (N=6) badanych lub był jego brak 5,7% (N=6) – Rycina 27.



Rycina 27. Poziom wysięku.

Źródło: badanie własne

Średni czas od wystąpienia rany był dłuższy u badanych z CVI (7,75 lat) niż u grupy badawczej z cukrzycową chorobą stóp (0,98 lat); różnice wynosiły ($p < 0,0001$) – Tabela 15.

Tabela 15. Czas od wystąpienia rany a typ rany (N=106).

		Typ rany								p
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Czas od wystąpienia rany [w latach]	CVI	56	7,75	9,90	2,50	0,17	40,00	0,79	12,00	Z=-5,468; p<0,0001
	DFD	50	0,98	1,43	0,50	0,13	8,00	0,17	1,00	

CVI - Przewlekła niewydolność żylna,, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Powierzchnia rany była wyższa ($p < 0,0001$) u badanych z przewlekłą niewydolnością żylną ($89,61 \text{ cm}^2$) niż u badanych z cukrzycową chorobą stóp ($17,62 \text{ cm}^2$) - Tabela 16.

Tabela 16. Powierzchnia a typ rany (N=106).

		Typ rany								p
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Powierzchnia rany [cm ²]	CVI	56	89,61	110,00	45,00	15,00	625,00	25,00	102,50	Z=-6,408; p<0,0001
	DFD	50	17,62	14,30	11,00	5,00	70,00	6,00	25,00	

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Dokonano zestawienia wybranych zmiennych dotyczących bólu a charakterystyki ran. Ból rany oceniony na skali VAS/ NRS był istotnie wyższy ($p=0,0029$) u grupy badawczej z CVI (4,61 pkt.) niż u badanych z DFD (3,00 pkt.) - Tabela 17.

Tabela 17. Ból rany a typ rany (N=106).

		Typ rany								p
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Ból rany (skala VAS/ NRS)	CVI	56	4,61	2,80	5,00	0,00	10,00	2,00	7,00	Z=-2,977; p=0,0029
	DFD	50	3,00	2,38	3,00	0,00	9,00	2,00	5,00	

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Wykazano różnice między skalą oceniającą destrukcję tkanek (NPIAP/ EPUAP) a typem rany ($p=0,0010$). Wyższe uszkodzenie tkanek dotyczyło badanych z cukrzycową chorobą stóp (2,68 pkt.) aniżeli badanych z przewlekłą niewydolnością żylną (2,24 pkt.) - Tabela 18.

Tabela 18. Klasyfikacja wg NPIAP/EPUAP a typ rany (N=106).

		Typ rany								P
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
NPIAP/ EPUAP	CVI	56	2,24	0,42	2,00	2,00	4,00	2,00	2,50	Z=-3,285; p=0,0010
	DFD	50	2,68	0,73	2,50	2,00	4,00	2,00	3,50	

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej Źródło: badanie własne

Różnice między typem rany a klasyfikacją i oceną rany wg skali RYB, nie były znaczące i wynosiły ($p=0,1555$) - Tabela 19.

Tabela 19. Klasyfikacja i ocena rany wg skali RYB a typ rany (N=106).

			Typ rany		Ogółem	
			Przewlekła niewydolność żylna (CVI)	Cukrzycowa choroba stóp (DFD)		
Klasyfikacja i ocena rany wg skali RYB	Czarna	N	0	4	4	
		%	0,0%	8,0%	3,8%	
	Czarno-żółta	N	2	2	4	
		%	3,6%	4,0%	3,8%	
	Żółta	N	14	12	26	
		%	25,0%	24,0%	24,5%	
	Żółto-czerwona	N	19	10	29	
		%	33,9%	20,0%	27,4%	
	Czerwona	N	21	22	43	
		%	37,5%	44,0%	40,6%	
	Ogółem		N	56	50	106
			%	100,0%	100,0%	100,0%
$\chi^2=6,652$; $p(\chi^2)=0,1555$						

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, χ^2 - wartość testu niezależności, p - poziom istotności statystycznej Źródło: badanie własne

Rozpatrując klasyfikację i ocenę rany wg. RYB (gdzie 1-czarny, 7-różowy) nie potwierdzono znaczących różnic między omawianymi grupami ($p=0,8204$) - Tabela 20.

Tabela 20. Klasyfikacja i ocena rany wg skali RYB (skala 1-7 pkt., gdzie wyższe wyniki, to lepsze rokowanie) a typ rany (N=106).

Skala 1-7 pkt. (1-czarny; 7-różowy)		Typ rany								P
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Klasyfikacja i ocena rany wg skali RYB	CVI	56,00	4,05	0,88	4,00	2,00	5,00	3,00	5,00	$Z=-0,227$; $p=0,8204$
	DFD	50,00	3,88	1,26	4,00	1,00	5,00	3,00	5,00	

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Umiarkowany poziom wysięku rany potwierdzono u 43,4% (N=46) badanych, częściej z przewlekłą niewydolnością żylną 48,2% (N=27). Niewielki poziom wysięku dotyczył 29,2% (N=31) badanych, częściej z cukrzycową chorobą stóp 40,0% (N=20).

Duży poziom wysięku zaobserwowano u 16,0% (N=17) badanych, częściej z przewlekłą niewydolnością żylną 23,2% (N=13). Różnice między typem rany a poziomem wysięku wynosiły ($p=0,0167$) - Tabela 21.

Tabela 21. Poziom wysięku a typ rany (N=106).

			Typ rany		Ogółem	
			Przewlekła niewydolność żylna (CVI)	Cukrzycowa choroba stóp (DFD)		
Poziom wysięku	Brak	N	1	5	6	
		%	1,8%	10,0%	5,7%	
	Niewielki	N	11	20	31	
		%	19,6%	40,0%	29,2%	
	Umiarkowany	N	27	19	46	
		%	48,2%	38,0%	43,4%	
	Duży	N	13	4	17	
		%	23,2%	8,0%	16,0%	
	Bardzo duży	N	4	2	6	
		%	7,1%	4,0%	5,7%	
	Ogółem		N	56	50	106
			%	100,0%	100,0%	100,0%
$F=11,513; p(F)=0,0167$						

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, F - wartość testu Fishera-Freemana-Haltona, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Analizując poziom wysięku w skali ilościowej (0-4 pkt.) potwierdzono, że był on wyższy (2,14 pkt.) u badanych z CVI niż w grupie z DFD (1,56 pkt.). Różnice wynosiły ($p=0,0009$) - Tabela 22.

Tabela 22. Poziom wysięku (skala 0-4 pkt.) a typ rany (N=106).

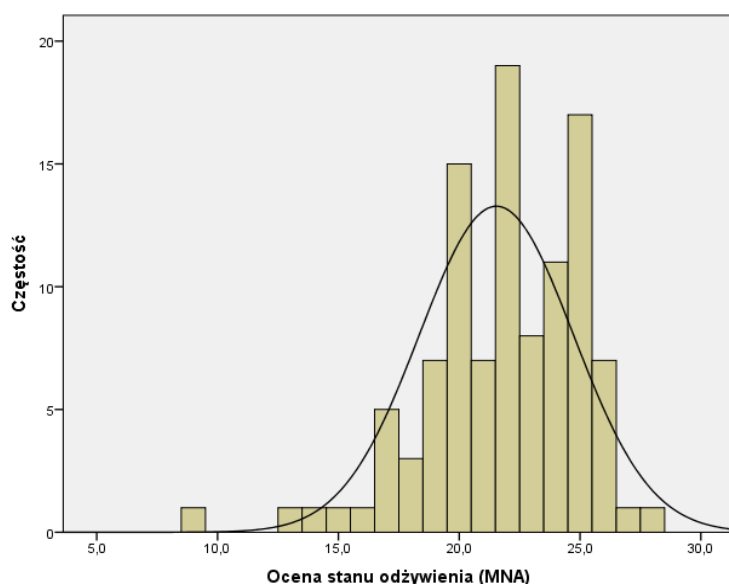
Skala 0-4 pkt.		Typ rany								p
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Poziom wysięku	CVI	56	2,14	0,88	2,00	0,00	4,00	2,00	3,00	$Z=-3,309;$ $p=0,0009$
	DFD	50	1,56	0,93	1,50	0,00	4,00	1,00	2,00	

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

4.2 Ocena stanu odżywienia

4.2.1 Ocena kwestionariuszem MNA

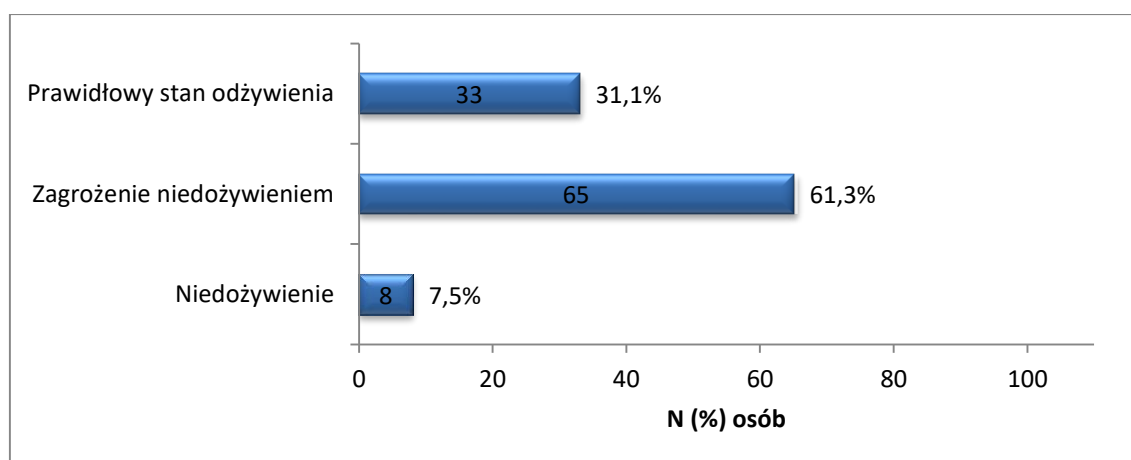
Na podstawie kwestionariusza MNA oceniono stan odżywienia badanych na poziomie ($21,54 \pm 3,18$ pkt.), gdzie zakres uzyskanych wyników to 9-27,5 pkt., mediana 22 pkt., rozstęp ćwiartkowy 4,625 pkt. - Rycina 28.



Rycina 28. Ocena stanu odżywienia (MNA).

Źródło: badanie własne

Zagrożonych niedożywieniem na podstawie skali MNA potwierdzono u 61,3% (N=65) badanych, prawidłowy stan odżywienia miało 31,1% (N=33) badanych, niedożywienie potwierdzono u 7,5% (N=8) badanych - Rycina 29.



Rycina 29. Ocena stanu odżywienia (MNA) - normy

Źródło: badanie własne

4.2.2 Analiza składu ciała

Do oceny analizy składu ciała wykorzystano impedancję bioelektryczną. Wyniki pomiarów impedancji bioelektrycznej ujęto w poniżej Tabeli XXVI. Średnia wartość rezystancji, to $(438,90 \pm 87,41)$ ohm, a reaktancji $(40,21 \pm 7,90)$ ohm. Średnie wartości poszczególnych parametrów przedstawiały się następująco: masa beztłuszczowa (FFM) $(63,54 \pm 12,70)$ kg, woda całkowita (TBW) $(48,59 \pm 10,03)$ litra, woda zewnątrzkomórkowa (ECW) $(23,85 \pm 4,22)$ litra, masa komórkowa (BCM) $(31,95 \pm 8,97)$ kg, masa tłuszczowa (FM) $(31,96 \pm 16,75)$ kg. Średni kąt fazowy (PhA) wyniósł u badanych $(5,31 \pm 0,95^\circ)$. Wyniki pozostałych pomiarów zawiera poniższa Tabela 23.

Tabela 23. Wybrane komponenty składu ciała (N=106).

	N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3
Rz [ohm] – rezystancja	106	438,90	87,41	418,50	265,00	930,30	391,20	478,50
Xc [ohm] – reaktancja	106	40,21	7,90	38,90	22,30	64,20	35,00	44,90
FFM [kg] - masa beztłuszczowa	106	63,54	12,70	61,65	38,50	101,00	54,00	73,60
TBW [L] - woda całkowita	106	48,59	10,03	47,70	28,30	83,20	40,90	55,80
ECW [L] - woda zewnątrzkomórkowa	106	23,85	4,22	23,90	15,60	36,40	20,50	26,70
BCM [kg] - masa komórkowa	106	31,95	8,97	31,45	14,80	56,40	25,20	38,60
FM [kg] - masa tłuszczowa	106	31,96	16,75	28,45	5,50	111,10	20,90	36,40
PhA [°] - kąt fazowy	106	5,31	0,95	5,30	3,20	7,80	4,70	5,90
FM [%] - masa tłuszczowa	106	32,15	10,01	30,90	8,40	57,60	24,90	39,60
FFM [%] - masa beztłuszczowa	106	67,85	10,01	69,10	42,40	91,60	60,40	75,10
TBW [%] - woda całkowita	106	51,77	7,37	52,60	35,20	70,40	47,10	56,60
ECW [%] - woda zewnątrzkomórkowa	106	49,62	5,17	49,20	38,70	63,90	46,30	52,70
ICW [%] - woda wewnątrzkomórkowa	106	50,38	5,17	50,80	36,10	61,30	47,30	53,70
MM [kg] - masa mięśniowa	106	31,49	7,84	31,10	13,40	55,70	26,30	36,60
MM [%] - masa mięśniowa	106	33,58	6,94	33,95	20,50	51,90	28,10	37,40
Mbasale [kcal]	106	1676,58	260,01	1662,10	1179,30	2386,10	1481,50	1869,20
BMI [kg/m ²] - wskaźnik masy ciała	106	32,29	7,55	31,02	18,52	62,31	27,68	35,55
BCMI [kg/m ²] - indeks masy komórkowej ciała	106	10,69	2,38	10,70	4,60	16,50	9,10	12,10
SMI [kg/m ²] - indeks mięśni szkieletowych	106	10,58	2,19	10,40	5,60	18,50	9,10	11,60
SMM [kg] - masa mięśni szkieletowych	106	31,49	7,84	31,10	13,40	55,70	26,30	36,60
ASMM [kg] - masa mięśni szkieletowych kończyn	106	24,88	5,98	24,40	12,80	46,70	20,30	27,90
FMI [kg/m ²] - indeks tłuszczowej masy ciała	106	10,95	5,95	9,95	2,00	35,90	6,80	12,70
FFMI [kg/m ²] - indeks beztłuszczowej masy ciała	106	21,35	2,98	21,55	12,90	29,20	19,40	23,40
SPA [°] - standaryzowany kąt fazowy	106	-0,06	0,94	-0,05	-2,90	3,10	-0,50	0,40

N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

4.2.3 Ocena antropometryczna

Do oceny antropometrycznej zastosowano pomiary wzrostu, masy ciała oraz obwody talii, bioder, ramienia, klatki piersiowej, uda, brzucha, łydki i nadgarstka. Średni wzrost badanych, to $(171,95 \pm 9,71)$ cm, przy średniej masie ciała $(95,50 \pm 23,64)$ kg – Tabela 24.

Tabela 24. Wzrost i masa ciała (N=106).

	N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3
Wzrost [cm]	106	171,95	9,71	173,50	149,00	192,00	165,00	180,00
Masa ciała [kg]	106	95,50	23,64	90,00	55,00	193,00	80,00	106,00

N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Zebrane wyniki z wykorzystaniem antropometrii zebrano w tabeli 25, na uwagę zasługują wyniki dotyczące obwodu talii $(107,86 \pm 11,61)$ cm, ramienia $(32,82 \pm 5,40)$ cm, WHR $(0,95 \pm 0,10)$ oraz obwodu łydki $(40,19 \pm 7,06)$, wykazując ich nieprawidłowy wynik, ponad przyjętą normę.

Tabela 25. Oceny antropometryczne (N=106).

	N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3
Obwód talii [cm]	106	107,86	11,61	107,00	83,00	141,00	100,00	115,00
Obwód bioder [cm]	106	114,64	17,46	110,00	83,00	186,00	103,00	124,00
WHR	106	0,95	0,10	1,00	0,70	1,20	0,90	1,00
WHtR	106	0,63	0,07	0,60	0,50	0,90	0,60	0,70
Obwód ramienia [cm]	106	32,82	5,40	32,00	21,00	50,00	29,50	35,00
Obwód klatki piersiowej [cm]	106	115,54	12,59	114,50	92,00	152,00	106,00	122,00
Obwód uda [cm]	106	54,92	8,51	54,00	35,00	83,00	50,00	58,50
Tłuszcz brzuszny	106	6,48	1,07	6,50	4,30	10,10	5,70	7,10
Obwód brzucha [cm]	106	116,40	16,09	115,00	81,00	167,00	106,00	124,00
Obwód łydki [cm]	106	40,19	7,06	39,25	22,50	65,00	35,00	44,00
Obwód nadgarstka [cm]	106	18,80	1,56	18,50	15,00	24,50	18,00	19,50

N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Wykazano, że badani z DFD byli wyżsi (175,44 cm) od badanych z CVI (168,84 cm) - $p=0,0003$. Różnica w masie ciała nie była znacząca ($p=0,7610$) - Tabela 26.

Tabela 26. Wzrost i masa ciała a typ rany (N=106).

		Typ rany								p
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Wzrost [cm]	CVI	56	168,84	9,77	168	149	190	163	176	$t=-3,698$; $p=0,0003$
	DFD	50	175,44	8,45	176	150	192	170	180	
Masa ciała [kg]	CVI	56	96,41	27,48	90	55	193	77	110	$Z=-0,304$; $p=0,7610$
	DFD	50	94,48	18,64	93	60	155	80	105	

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, t - wartość testu dla prób niezależnych, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

4.2.4 Ocena biochemiczna

Średni poziom stężenia albuminy wyniósł ($3,97 \pm 0,51$ g/dl), hemoglobiny ($12,44 \pm 1,71$ g/dl), CRP to ($25,80 \pm 30,62$ mg/l), wskaźnika niedożywienia NRI wyniosła ($101,24 \pm 7,93$ pkt.) Dane dotyczące wybranych parametrów zaprezentowano w Tabeli 27.

Tabela 27. Parametry biochemiczne (N=106).

	N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3
Albumina [g/dl]	106	3,97	0,51	4,00	1,78	4,80	3,75	4,30
Hemoglobina (HGB) [g/dl]	106	12,44	1,71	12,50	8,30	16,90	11,30	13,70
CRP [mg/l]	106	25,80	30,62	13,77	0,24	154,57	4,42	36,40
Wskaźnik ryzyka niedożywienia (NRI)	106	101,24	7,93	102,45	66,80	113,80	97,70	107,00

N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Wyniki poziomu stężenia albuminy na poziomie normy potwierdzono u 86,8% (N=92) badanych z ranami przewlekłymi. Poziom hemoglobiny poniżej normy miało 61,3% (N=65) badanych pacjentów, a w normie 38,7% (N=41). CRP powyżej normy potwierdzono w grupie 72,6% (N=77) badanych. Prawidłowy stan odżywienia na podstawie skali NRI dotyczył 60,4% (N=64) badanych, lekki stopień niedożywienia 15,1% (N=16) chorych, średni u 20,8% (N=22) badanych, ciężki u 3,8% (N=4) – Tabela 28.

Tabela 28. Parametry biochemiczne wg norm (N=106).

		N	%
Albumina	Poniżej normy	14	13,2%
	Norma	92	86,8%
	Powyżej normy	0	0,0%
Hemoglobina (HGB)	Poniżej normy	65	61,3%
	Norma	41	38,7%
	Powyżej normy	0	0,0%
CRP	Norma	29	27,4%
	Powyżej normy	77	72,6%
Wskaźnik ryzyka niedożywienia (NRI)	Prawidłowy stan odżywienia	64	60,4%
	Lekki stopień niedożywienia	16	15,1%
	Średni stopień niedożywienia	22	20,8%
	Ciężki stopień niedożywienia	4	3,8%

4.3 Weryfikacja postawionych hipotez badawczych

1. Zakłada się, że badani ze współistniejącymi ranami przewlekłymi prezentują cechy niedożywienia, przypuszczając jednocześnie, że ich skład ciała, wyniki antropometryczne oraz stan odżywienia znacząco odbiega od przyjętej normy.

Analizując wyniki impedancji bioelektrycznej potwierdzono różnice między wartościami masy beztłuszczowej w kg (FFM) u badanych osób z przewlekłą niewydolnością żylną (61,01 kg) a badanych z DFD (66,38 kg) – $p=0,0114$. Ilość wody całkowitej (TBW) była istotnie ($p=0,0227$) wyższa u badanych z cukrzycową chorobą stóp (50,39 l), niż u grupy chorych z przewlekłą niewydolnością żylną (46,93 l). Masa komórkowa (BCM) była ($p=0,0231$) wyższa u badanych z DFD (33,70 kg) niż u badanych z przewlekłą niewydolnością żylną (30,39 kg). Ponadto wykazano, że badani DFD posiadali istotnie wyższe wartości takich parametrów jak: masa beztłuszczowa (FFM%) – $p=0,0017$, woda całkowita (TBW) – $p=0,0057$, masa mięśniowa (MM kg) – $p=0,0394$, masa mięśniowa (MM%) – $p=0,0244$, Mbasale ($p=0,0216$), masa mięśni szkieletowych (SMM) – $p=0,0394$, masa mięśni szkieletowych kończyn (ASMM) – $p=0,0400$. Pacjenci z CVI posiadali natomiast istotnie wyższe parametry masy tłuszczowej (FM) – $p=0,0017$ oraz indeks tłuszczowej masy ciała (FMI) – $p=0,0075$ - Tabela 29.

Tabela 29. Wybrane komponenty składu ciała a typ rany (N=106).

		Typ rany								p
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Rz [ohm] - rezystancja	CVI	56	435,34	84,05	423,90	265,00	661,60	384,20	480,10	Z=-0,136; p=0,8918
	DFD	50	442,88	91,72	415,60	347,30	930,30	392,00	476,30	
Xc [ohm] - reaktancja	CVI	56	39,04	7,56	38,15	22,40	64,20	34,15	43,15	Z=-1,896; p=0,0580
	DFD	50	41,51	8,14	41,85	22,30	59,20	36,70	47,30	
FFM [kg] - masa beztłuszczowa	CVI	56	61,01	13,44	59,40	38,50	101,00	51,15	69,05	Z=-2,532; p=0,0114
	DFD	50	66,38	11,29	65,95	41,70	87,90	58,60	76,30	
TBW [L] - woda całkowita	CVI	56	46,98	10,86	44,55	28,30	83,20	39,05	51,40	Z=-2,278; p=0,0227
	DFD	50	50,39	8,76	50,00	28,80	68,90	44,60	56,70	
ECW [L] - woda zewnątrzkomórkowa	CVI	56	23,26	4,34	22,65	15,60	36,40	19,95	25,35	t=-1,534; p=0,1280
	DFD	50	24,51	4,02	24,15	16,20	33,50	21,20	27,30	
BCM [kg] - masa komórkowa	CVI	56	30,39	9,31	29,05	15,50	56,40	24,10	35,45	Z=-2,272; p=0,0231
	DFD	50	33,70	8,31	33,40	14,80	47,70	27,10	39,80	
FM [kg] - masa tłuszczowa	CVI	56	35,40	19,61	31,00	9,10	111,10	23,65	41,35	Z=-1,788; p=0,0738
	DFD	50	28,10	11,87	27,15	5,50	67,10	19,20	33,50	
PhA [°] - kąt fazowy	CVI	56	5,21	0,93	5,20	3,20	7,80	4,55	5,65	t=-1,129; p=0,2616
	DFD	50	5,42	0,96	5,40	3,20	7,20	4,90	6,20	
FM [%] - masa tłuszczowa	CVI	56	34,99	10,45	35,10	10,10	57,60	28,05	40,80	t=3,225; p=0,0017
	DFD	50	28,97	8,53	28,90	8,40	48,00	22,60	34,20	
FFM [%] - masa beztłuszczowa	CVI	56	65,01	10,45	64,90	42,40	89,90	59,20	71,95	t=-3,225; p=0,0017
	DFD	50	71,03	8,53	71,10	52,00	91,60	65,80	77,40	
TBW [%] - woda całkowita	CVI	56	49,91	7,82	49,45	35,20	70,40	45,15	54,70	t=-2,824; p=0,0057
	DFD	50	53,84	6,29	54,90	41,00	67,60	48,70	57,50	
ECW [%] - woda zewnątrzkomórkowa	CVI	56	50,13	5,06	49,75	38,70	63,90	47,40	53,40	Z=-1,282; p=0,2000
	DFD	50	49,04	5,28	48,50	40,90	63,50	44,90	51,40	
ICW [%] - woda wewnątrzkomórkowa	CVI	56	49,87	5,06	50,25	36,10	61,30	46,60	52,60	Z=-1,282; p=0,2000
	DFD	50	50,96	5,28	51,50	36,50	59,10	48,60	55,10	
MM [kg] - masa mięśniowa	CVI	56	30,58	9,05	28,55	13,40	55,70	23,65	34,95	Z=-2,060; p=0,0394
	DFD	50	32,51	6,14	32,40	18,10	45,30	29,50	37,10	
	CVI	56	32,41	7,55	32,50	20,50	51,90	26,40	36,85	Z=-2,250; p=0,0244

MM [%] - masa mięśniowa	DFD	50	34,88	5,98	35,25	23,70	48,10	30,20	38,50	
Mbasale [kcal]	CVI	56	1631,19	270,09	1593,10	1200,60	2386,10	1447,55	1777,10	Z=-2,297; p=0,0216
	DFD	50	1727,42	240,81	1718,95	1179,30	2134,40	1536,60	1905,40	
BMI [kg/m ²] - wskaźnik masy ciała	CVI	56	33,72	8,81	31,43	20,05	62,31	28,31	37,88	Z=-1,652; p=0,0986
	DFD	50	30,69	5,50	30,46	18,52	44,33	27,44	33,95	
BCMI [kg/m ²] - indeks masy komórkowej ciała	CVI	56	10,53	2,57	10,65	5,20	16,50	8,30	11,95	t=-0,706; p=0,4816
	DFD	50	10,86	2,16	10,70	4,60	14,30	9,50	12,70	
SMI [kg/m ²] - indeks mięśni szkieletowych	CVI	56	10,64	2,67	10,00	5,60	18,50	8,90	11,70	Z=-0,987; p=0,3234
	DFD	50	10,51	1,50	10,85	5,60	13,10	9,60	11,50	
SMM [kg] - masa mięśni szkieletowych	CVI	56	30,58	9,05	28,55	13,40	55,70	23,65	34,95	Z=-2,060; p=0,0394
	DFD	50	32,51	6,14	32,40	18,10	45,30	29,50	37,10	
ASMM [kg] - masa mięśni szkieletowych kończyn	CVI	56	24,16	6,80	23,75	12,80	46,70	19,30	27,25	Z=-2,054; p=0,0400
	DFD	50	25,68	4,86	25,75	14,40	35,00	22,20	28,40	
FMI [kg/m ²] - indeks tłuszczowej masy ciała	CVI	56	12,49	6,88	11,05	2,90	35,90	8,10	15,15	Z=-2,674; p=0,0075
	DFD	50	9,22	4,12	8,60	2,00	20,30	6,30	11,50	
FFMI [kg/m ²] - indeks beztłuszczowej masy ciała	CVI	56	21,23	3,27	21,10	15,00	29,20	18,60	22,90	Z=-0,782; p=0,4344
	DFD	50	21,47	2,64	21,70	12,90	26,00	19,90	23,60	
SPA [°] - standaryzowany kąt fazowy	CVI	56	0,09	0,90	0,05	-2,90	3,10	-0,40	0,45	Z=-1,417; p=0,1564
	DFD	50	-0,22	0,96	-0,10	-2,90	2,00	-0,70	0,30	

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp., N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, t - wartość testu dla prób niezależnych, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

U grupy badawczej z CVI potwierdzono istotnie wyższe wartości pomiaru obwodu bioder ($p=0,0030$), obwodu uda ($p=0,0036$), natomiast u osób z DFD wyższe wartości wskaźnika WHR ($p<0,0001$) oraz obwodu nadgarstka ($p=0,0380$) - Tabela 30.

Tabela 30. Oceny antropometryczne a typ rany (N=106).

		Typ rany								P
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Obwód talii [cm]	CVI	56	107,13	13,34	104,5	83,0	141,0	98,0	114,0	Z=-1,032; p=0,3020
	DFD	50	108,68	9,38	108,0	93,0	135,0	101,0	115,0	
Obwód bioder [cm]	CVI	56	119,63	19,77	115,5	92,0	186,0	106,0	130,0	Z=-2,967; p=0,0030
	DFD	50	109,06	12,44	106,0	83,0	145,0	102,0	115,0	
WHR	CVI	56	0,90	0,10	0,9	0,7	1,1	0,8	1,0	Z=-5,079; p<0,0001
	DFD	50	1,00	0,07	1,0	0,9	1,2	1,0	1,0	
WHtR	CVI	56	0,63	0,08	0,6	0,5	0,9	0,6	0,7	Z=-0,590; p=0,5552
	DFD	50	0,62	0,07	0,6	0,5	0,8	0,6	0,7	
Obwód ramienia [cm]	CVI	56	33,79	6,31	32,3	23,5	50,0	30,0	37,0	Z=-1,223; p=0,2212
	DFD	50	31,73	3,95	32,0	21,0	39,5	29,0	34,5	
Obwód klatki piersiowej [cm]	CVI	56	116,30	14,27	114,0	92,0	152,0	107,5	123,0	Z=-0,092; p=0,9268
	DFD	50	114,69	10,48	115,5	96,0	143,0	106,0	121,0	
Obwód uda [cm]	CVI	56	57,32	9,26	55,0	40,0	83,0	52,5	63,0	Z=-2,912; p=0,0036
	DFD	50	52,23	6,72	52,0	35,0	67,0	48,0	57,0	
Tłuszcz brzuszny	CVI	56	6,61	1,07	6,7	4,4	9,0	5,7	7,2	Z=-1,526; p=0,1269
	DFD	50	6,33	1,07	6,3	4,3	10,1	5,7	6,7	
Obwód brzucha [cm]	CVI	56	117,27	17,67	115,0	82,0	167,0	104,5	125,5	Z=-0,218; p=0,8271
	DFD	50	115,42	14,24	115,0	81,0	160,0	106,0	122,0	
Obwód łydki [cm]	CVI	56	41,47	7,82	40,8	29,0	65,0	36,0	46,0	Z=-1,669; p=0,0951
	DFD	50	38,75	5,85	38,0	22,5	51,0	35,0	43,0	
Obwód nadgarstka [cm]	CVI	56	18,54	1,60	18,0	15,0	22,5	17,5	19,5	Z=-2,075; p=0,0380
	DFD	50	19,10	1,48	19,0	16,0	24,5	18,0	20,0	

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Wykazano brak różnic w wartościach parametrów biochemicznych u badanych z CVI i badanych z DFD, w szczególności pomiarach stężenia albuminy ($p=0,5556$), hemoglobiny ($p=0,7928$), CRP ($p=0,4903$) czy wskaźnika ryzyka niedożywienia ($p=0,5041$) - Tabela 31.

Tabela 31. Parametry biochemiczne a typ rany (N=106).

		Typ rany								P
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Albumina [g/dl]	CVI	56	3,99	0,49	4,05	1,78	4,70	3,80	4,35	Z=-0,589; p=0,5556
	DFD	50	3,93	0,53	4,00	2,50	4,80	3,71	4,30	
Hemoglobina (HGB) [g/dl]	CVI	56	12,42	1,41	12,50	9,50	15,30	11,55	13,50	Z=-0,263; p=0,7928
	DFD	50	12,47	2,00	12,50	8,30	16,90	11,20	14,20	
CRP [mg/l]	CVI	56	23,44	29,11	13,56	0,24	154,57	4,40	33,90	Z=-0,690; p=0,4903
	DFD	50	28,45	32,32	15,42	0,63	130,00	4,58	46,00	
Wskaźnik ryzyka niedożywienia (NRI)	CVI	56	101,76	7,68	102,45	66,80	113,00	99,35	107,30	Z=-0,668; p=0,5041
	DFD	50	100,66	8,24	102,40	78,40	113,80	96,80	107,00	

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Odnosząc wyniki parametrów biochemicznych do norm potwierdzono brak różnic między analizowanymi grupami badanych a wartościami w normie albuminy ($p=0,4223$), hemoglobiny ($p=0,1821$), CRP ($p=0,7669$) czy wskaźnika ryzyka niedożywienia ($p=0,3725$) - Tabela 32.

Tabela 32. Parametry biochemiczne wg norm a typ rany (N=106).

		Typ rany				Ogółem		p
		CVI		DFD		N	%	
		N	%	N	%			
Albumina	Poniżej normy	6	10,7%	8	16,0%	14	13,2%	$\chi^2=0,644$; $p(\chi^2)=0,4223$
	Norma	50	89,3%	42	84,0%	92	86,8%	
	Powyżej normy	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	
Hemoglobina (HGB)	Poniżej normy	31	55,4%	34	68,0%	65	61,3%	$\chi^2=1,780$; $p(\chi^2)=0,1821$
	Norma	25	44,6%	16	32,0%	41	38,7%	
	Powyżej normy	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	
CRP	Norma	16	28,6%	13	26,0%	29	27,4%	$\chi^2=0,088$; $p(\chi^2)=0,7669$
	Powyżej normy	40	71,4%	37	74,0%	77	72,6%	
Wskaźnik ryzyka niedożywienia (NRI)	Prawidłowy stan odżywienia	34	60,7%	30	60,0%	64	60,4%	F=3,246; $p(F)=0,3725$
	Lekki stopień niedożywienia	11	19,6%	5	10,0%	16	15,1%	
	Średni stopień niedożywienia	10	17,9%	12	24,0%	22	20,8%	
	Ciężki stopień niedożywienia	1	1,8%	3	6,0%	4	3,8%	

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, χ^2 - wartość testu niezależności, F - wartość testu Fishera-Freemana-Haltona, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Niedożyczenie potwierdzono u 7,5% (N=8) badanych pacjentów, częściej z cukrzycową chorobą stóp 14,0% (N=7). Różnice między typem rany, a oceną stanu odżywienia były istotne statystycznie ($p=0,0338$) - Tabela 33.

Tabela 33. Ocena stanu odżywienia (MNA) a typ rany (N=106).

			Typ rany		Ogółem
			Przewlekła niewydolność żylna (CVI)	Cukrzycowa choroba stóp (DFD)	
Ocena stanu odżywienia (MNA)	Niedożywienie	N	1	7	8
		%	1,8%	14,0%	7,5%
	Zagrożenie niedożywieniem	N	34	31	65
		%	60,7%	62,0%	61,3%
	Prawidłowy stan odżywienia	N	21	12	33
		%	37,5%	24,0%	31,1%
Ogółem		N	56	50	106
		%	100,0%	100,0%	100,0%
$\chi^2=6,775; p(\chi^2)=0,0338$					

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, χ^2 - wartość testu niezależności, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Oceniając stan odżywienia badanych na skali ilościowej (0-30 pkt.) potwierdzono istotne różnice między nimi ($p=0,0062$). Wyższe wyniki uzyskali badani z przewlekłą niewydolnością żylną (22,35 pkt.), niż osoby z cukrzycową chorobą stóp (20,63 pkt.) - Tabela 34.

Tabela 34. Ocena stanu odżywienia (MNA) - skala 0-30 pkt. a typ rany (N=106).

Skala 0-30 pkt.		Typ rany								p
		N	M	SD	Me	Min.	Maks	Q1	Q3	
Ocena stanu odżywienia (MNA)	CVI	56	22,35	2,52	22,50	13,00	26,00	21,00	24,50	$Z=-2,735; p=0,0062$
	DFD	50	20,63	3,61	20,25	9,00	27,50	18,50	23,50	

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Hipotezę 1 w toku prowadzonej analizy statystycznej potwierdzono, wykazując istotne różnice między oceną antropometryczną, stanem odżywienia i wynikami pomiaru impedancji bioelektrycznej a typem rany. Wniosek: Stan odżywienia oraz skład ciała w badanej grupie chorych jest w granicach normy. Badani w zależności od etiologii rany wykazują różnice w ocenie antropometrycznej ($WC\uparrow$, $WhtR\uparrow$, $Obwód\ łydki\uparrow$). Badani z DFD wykazują wyższe ryzyko niedożywienia w porównaniu do grupy chorych z CVI.

2. Zakłada się, że badani płci męskiej, stanu wolnego, zaawansowani wiekowo, zamieszkujący tereny wiejskie, gdzie możliwość pomocy ze strony innych osób jest ograniczona, a status ekonomiczny, wykształcenie oraz wydolność samoopiekuńcza jest na niskim poziomie, prezentują gorszy stan odżywienia.

Dokonano zestawienia zmiennych dotyczących płci badanych a posiadanym typem rany. Różnice między typem rany a płcią były istotne statystycznie ($p < 0,0001$), bowiem u mężczyzn częściej występował DFD, a u kobiet częściej CVI - Tabela 35.

Tabela 35. Płeć a typ rany (N=106).

			Typ rany		Ogółem
			Przewlekła niewydolność żylna (CVI)	Cukrzycowa choroba stóp (DFD)	
Płeć	Kobieta	N	36	9	45
		%	64,3%	18,0%	42,5%
	Mężczyzna	N	20	41	61
		%	35,7%	82,0%	57,5%
Ogółem		N	56	50	106
		%	100,0%	100,0%	100,0%
$\chi^2=23,164; p(\chi^2)<0,0001$					

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, χ^2 - wartość testu niezależności, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Średnia wieku badanych z CVI była wyższa ($70,04 \pm 11,74$ lat) od średniej wieku badanych pacjentów z DFD ($63,66 \pm 10,15$ lat), a różnice między wiekiem były istotne statystycznie ($p=0,0045$) - Tabela 36.

Tabela 36. Wiek a typ rany (N=106).

Wiek [lata]	Typ rany								P
	N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
CVI	56	70,04	11,74	71,5	47	93	63	78	$Z=-2,844; p=0,0045$
DFD	50	63,66	10,15	64,5	35	82	59	70	

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Różnice między typem rany a miejscem zamieszkania nie były istotne statystycznie ($p=0,7393$) - Tabela 37.

Tabela 37. Miejsce zamieszkania a typ rany (N=106).

			Typ rany		Ogółem
			Przewlekła niewydolność żylna (CVI)	Cukrzycowa choroba stóp (DFD)	
Miejsce zamieszkania	Wieś	N	43	37	80
		%	76,8%	74,0%	75,5%
	Miasto	N	13	13	26
		%	23,2%	26,0%	24,5%
Ogółem		N	56	50	106
		%	100,0%	100,0%	100,0%
$\chi^2=0,111$; $p(\chi^2)=0,7393$					

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, χ^2 - wartość testu niezależności, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Różnice między typem rany a stanem cywilnym nie były istotne statystycznie ($p=0,0930$) - Tabela 38.

Tabela 38. Stan cywilny a typ rany (N=106).

			Typ rany		Ogółem
			Przewlekła niewydolność żylna (CVI)	Cukrzycowa choroba stóp (DFD)	
Stan cywilny	Żonaty/ zamężna	N	30	32	62
		%	53,6%	64,0%	58,5%
	Wdowiec/ wdowa	N	19	8	27
		%	33,9%	16,0%	25,5%
	Kawaler/ panna	N	7	10	17
		%	12,5%	20,0%	16,0%
Ogółem		N	56	50	106
		%	100,0%	100,0%	100,0%
$\chi^2=4,751$; $p(\chi^2)=0,0930$					

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, χ^2 - wartość testu niezależności, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Nie wykazano różnic statystycznych w ocenie takich zmiennych jak typ rany a sposób zamieszkania, uzyskane wyniki wskazują, iż sposób zamieszkania nie ma wpływu na rodzaj rany ($p=0,6159$) - Tabela 39.

Tabela 39. Miejsce zamieszkania a typ rany (N=106).

			Typ rany		Ogółem
			Przewlekła niewydolność żylna (CVI)	Cukrzycowa choroba stóp (DFD)	
Sposób zamieszkania	Żona/mąż	N	9	13	22
		%	16,1%	26,0%	20,8%
	Dzieci	N	2	0	2
		%	3,6%	0,0%	1,9%
	Rodzina	N	33	27	60
		%	58,9%	54,0%	56,6%
	Samotnie	N	11	9	20
		%	19,6%	18,0%	18,9%
Inne	N	1	1	2	
	%	1,8%	2,0%	1,9%	
Ogółem		N	56	50	106
		%	100,0%	100,0%	100,0%
F=3,077; p(F)=0,6159					

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, F - wartość testu Fishera-Freemana-Haltona, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Różnice między typem rany a oceną pacjenta wg skali Barthel nie były istotne statystycznie ($p=0,9294$) - Tabela 40.

Tabela 40. Ocena badanego wg skali Barthel a typ rany (N=106).

			Typ rany		Ogółem
			Przewlekła niewydolność żylna (CVI)	Cukrzycowa choroba stóp (DFD)	
Ocena pacjenta wg skali Barthel	Niezdolny do samoopieki	N	3	3	6
		%	5,4%	6,0%	5,7%
	Deficyt samoopieki	N	32	30	62
		%	57,1%	60,0%	58,5%
	Wydolny samoopiekuńczo	N	21	17	38
		%	37,5%	34,0%	35,8%
Ogółem		N	56	50	106
		%	100,0%	100,0%	100,0%
$\chi^2=0,146; p(\chi^2)=0,9294$					

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, χ^2 - wartość testu niezależności, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Większość badanych była wydolna samoopiekuńczo i prezentowała niewielki deficyt samoopieki w zestawieniu danych nie odnotowano różnic istotnych statystycznie. Nie odnotowano, aby stopień samoopieki był związany z rodzajem rany. Ocena wydolności samoopiekuńczej wg skali Barthel była nieco lepsza wśród badanych z przewlekłą niewydolnością żylną (77,71 pkt.) aniżeli badanych z cukrzycową chorobą stóp (72,90pkt), natomiast różnice nie były istotne statystycznie – $p=0,2734$, wskazując na deficyty samoopieki w badanych grupach - Tabela 41.

Tabela 41. Ocena badanego wg skali Barthel (skala 0-100 pkt.) a typ rany (N=106).

Skala 0-100 pkt.		Typ rany								P
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Ocena pacjenta wg skali Barthel	CVI	56	77,71	21,64	80,00	7,00	100,00	70,00	92,50	Z=-1,095; p=0,2734
	DFD	50	72,90	24,25	80,00	5,00	100,00	60,00	90,00	

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

W grupie badanych z CVI wiek dodatnio korelował z rezystancją ($R=0,433$; $p=0,0009$), wskaźnikiem wody zewnątrzkomórkowej (ECW) – $R=0,492$; $p=0,0001$. Wraz z wiekiem badanych z CVI istotnie zmniejszały się następujące parametry: TBW ($p<0,0001$),

ECW (p=0,0019), BCM (p<0,0001), FM (p=0,0027), PhA (p=0,0001), ICW (p=0,0001), MM (p=0,0002), Mbasale (p<0,0001), BMI (p=0,0022), BCMI (p=0,0002), SMI (p=0,0067), SMM (p=0,0002), ASMM (p<0,0001), FMI (p=0,0452) oraz FFMI (p=0,0021). W grupie badanych pacjentów z DFD, wiek w mniejszym stopniu korelował z wybranymi wynikami impedancji bioelektrycznej, w szczególności wykazano dodatnią korelację wieku ze wskaźnikiem wody zewnątrzkomórkowej ECW (p=0,0001) oraz ujemne korelacje wieku z wynikami reaktancji (p<0,0001), BCM (p=0,0169), PA (p<0,0001), ICW (p=0,0001), Mbasale (p=0,0177), BCMI (p=0,0472) - Tabela 42.

Tabela 42. Wybrane komponenty składu ciała a wiek (N=106).

Wiek	CVI		DFD	
	R	p	R	P
Rz [ohm] – rezystancja	0,433	0,0009	-0,090	0,5350
Xc [ohm] – reaktancja	0,099	0,4682	-0,571	<0,0001
FFM [kg] - masa beztłuszczowa	-0,501	0,0001	-0,189	0,1879
TBW [L] - woda całkowita	-0,536	<0,0001	-0,086	0,5540
ECW [L] - woda zewnątrzkomórkowa	-0,406	0,0019	0,242	0,0904
BCM [kg] - masa komórkowa	-0,528	<0,0001	-0,336	0,0169
FM [kg] - masa tłuszczowa	-0,393	0,0027	0,147	0,3075
PhA [°] - kąt fazowy	-0,502	0,0001	-0,542	<0,0001
FM [%] - masa tłuszczowa	-0,207	0,1253	0,202	0,1592
FFM [%] - masa beztłuszczowa	0,207	0,1253	-0,202	0,1592
TBW [%] - woda całkowita	0,147	0,2789	-0,057	0,6941
ECW [%] - woda zewnątrzkomórkowa	0,492	0,0001	0,535	0,0001
ICW [%] - woda wewnątrzkomórkowa	-0,492	0,0001	-0,535	0,0001
MM [kg] - masa mięśniowa	-0,474	0,0002	-0,236	0,0990
MM [%] - masa mięśniowa	0,045	0,7435	-0,190	0,1860
Mbasale [kcal]	-0,530	<0,0001	-0,334	0,0177
BMI [kg/m ²] - wskaźnik masy ciała	-0,400	0,0022	0,142	0,3254
BCMI [kg/m ²] - indeks masy komórkowej ciała	-0,485	0,0002	-0,282	0,0472
SMI [kg/m ²] - indeks mięśni szkieletowych	-0,358	0,0067	-0,073	0,6123
SMM [kg] - masa mięśni szkieletowych	-0,474	0,0002	-0,236	0,0990
ASMM [kg] - masa mięśni szkieletowych kończyn	-0,634	<0,0001	-0,252	0,0781
FMI [kg/m ²] - indeks tłuszczowej masy ciała	-0,269	0,0452	0,186	0,1966
FFMI [kg/m ²] - indeks beztłuszczowej masy ciała	-0,403	0,0021	-0,002	0,9880
SPA [°] - standaryzowany kąt fazowy	-0,023	0,8677	-0,271	0,0571

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, R - wartość współczynnika korelacji rangowej Spearmana, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Nie wykazano istotnych statystycznie korelacji między wiekiem badanych z CVI i DFD a parametrami biochemicznymi krwi - Tabela 43.

Tabela 43. Parametry biochemiczne a wiek (N=106).

Wiek	CVI		DFD	
	R	p	R	P
Albumina [g/dl]	-0,177	0,1910	-0,212	0,1392
Hemoglobina (HGB) [g/dl]	-0,044	0,7453	-0,183	0,2041
CRP [mg/l]	-0,020	0,8813	0,033	0,8202
Wskaźnik ryzyka niedożywienia (NRI)	-0,168	0,2146	-0,217	0,1296
Ocena stanu odżywienia (MNA)	-0,140	0,3045	-0,040	0,7847

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, R - wartość współczynnika korelacji rangowej Spearmana, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

W grupie badanych osób z przewlekłą niewydolnością żylną płeć różnicowała wyniki impedancji bioelektrycznej. Wykazano, że u mężczyzn istotnie wyższe były wartości następujących parametrów: Xc (p=0,0159), FFM (p<0,0001), TBW (p=0,0005), ECW (p=0,0131), BCM (p=0,0001), PhA (p=0,0278), FFM (p=0,0006), TBW (p=0,0059), ICW (p=0,0280), MM (p=0,0036), Mbasale (p=0,0001), BCMI (p=0,0166), SMM (p=0,0036), ASMM (p=0,0031), FFMI (p=0,0167). W grupie kobiet z CVI potwierdzono wyższe wartości FM [%] (p=0,0006) oraz ECW [%] (p=0,0280) - Tabela 44.

Mężczyźni z DFD posiadali istotnie wyższe w porównaniu do kobiet wyniki FFM (p=0,0001), TBW (p=0,0002), ECW (p=0,0049), BCM (p=0,0005), PhA (p=0,0419), FFM [%] (p=0,0064), TBW [%] (p=0,0090), ICW [%] (p=0,0476), MM (p=0,0003), MM [%] (p=0,0083), Mbasale (p=0,0005), BCMI (p=0,0070), SMI (p=0,0003), SMM (p=0,0003), ASMM (p=0,0002), FFMI (p=0,0368). W grupie kobiet z DFD zaobserwowano istotnie większe wartości rezystancji (p=0,0244), FM [%] (p=0,0064), ECW [%] (p=0,0476) oraz FMI (p=0,0368) - Tabela 45.

Nie wykazano, by w grupie badanych z przewlekłą niewydolnością żylną wyniki impedancji bioelektrycznej były istotne statystycznie wśród mieszkańców miast i wsi - Tabela 46.

Wykazano brak istotnych statystycznie różnic między miejscem zamieszkania badanych z cukrzycową chorobą stóp a wynikami impedancji bioelektrycznej (p>0,05) - Tabela 47.

Stan cywilny badanych z przewlekłą niewydolnością żylną nie był czynnikiem różnicującym statystycznie wyniki impedancji bioelektrycznej (p>0,05) - Tabela 48.

Tabela 44. Wybrane komponenty składu ciała a płeć (CVI) (N=56).

CVI		Płeć								p
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Rz [ohm] - rezystancja	Kobieta	36	435,89	82,33	429,90	265,00	645,70	391,80	482,55	Z=-0,530; p=0,596
	Mężczyzna	20	434,34	89,24	416,00	302,00	661,60	381,45	465,25	
Xc [ohm] - reaktancja	Kobieta	36	37,38	7,52	36,05	22,40	64,20	33,05	42,00	Z=-2,412; p=0,0159
	Mężczyzna	20	42,04	6,82	41,30	32,60	62,50	37,75	44,95	
FFM [kg] - masa beztłuszczowa	Kobieta	36	55,85	11,39	53,85	38,50	101,00	49,10	59,90	Z=-4,007; p<0,0001
	Mężczyzna	20	70,30	11,96	70,30	47,30	93,60	62,60	81,00	
TBW [L] - woda całkowita	Kobieta	36	43,72	10,15	41,50	28,30	83,20	38,25	48,75	Z=-3,488; p=0,0005
	Mężczyzna	20	52,84	9,78	51,75	34,90	69,10	46,30	61,30	
ECW [L] - woda zewnątrzkomórkowa	Kobieta	36	22,26	4,22	21,40	15,60	36,40	19,10	24,90	Z=-2,480; p=0,0131
	Mężczyzna	20	25,06	4,06	24,70	17,40	31,80	22,75	27,65	
BCM [kg] - masa komórkowa	Kobieta	36	26,99	8,04	27,00	15,50	56,40	21,60	30,35	Z=-3,848; p=0,0001
	Mężczyzna	20	36,50	8,42	36,00	22,30	56,40	31,25	42,30	
FM [kg] - masa tłuszczowa	Kobieta	36	38,51	20,71	33,25	12,90	111,10	26,35	46,80	Z=-1,778; p=0,0753
	Mężczyzna	20	29,81	16,47	26,55	9,10	66,30	16,90	35,45	
PhA [°] - kąt fazowy	Kobieta	36	4,98	0,88	4,90	3,20	7,10	4,30	5,65	Z=-2,200; p=0,0278
	Mężczyzna	20	5,64	0,90	5,40	4,30	7,80	5,20	5,95	
FM [%] - masa tłuszczowa	Kobieta	36	38,71	8,70	39,80	23,40	57,60	33,05	41,25	Z=-3,446; p=0,0006
	Mężczyzna	20	28,29	10,14	28,10	10,10	50,00	21,55	33,35	
FFM [%] - masa beztłuszczowa	Kobieta	36	61,29	8,70	60,20	42,40	76,60	58,75	66,95	Z=-3,446; p=0,0006
	Mężczyzna	20	71,71	10,14	71,90	50,00	89,90	66,65	78,45	
TBW [%] - woda całkowita	Kobieta	36	47,78	7,06	47,65	35,20	65,70	43,80	52,95	Z=-2,753; p=0,0059
	Mężczyzna	20	53,76	7,82	53,05	37,00	70,40	50,25	57,90	
ECW [%] - woda zewnątrzkomórkowa	Kobieta	36	51,43	5,09	51,20	41,20	63,90	47,40	55,05	Z=-2,198; p=0,028
	Mężczyzna	20	47,81	4,17	48,70	38,70	55,30	46,15	49,80	
ICW [%] - woda wewnątrzkomórkowa	Kobieta	36	48,57	5,09	48,80	36,10	58,80	44,95	52,60	Z=-2,198; p=0,028
	Mężczyzna	20	52,20	4,17	51,30	44,70	61,30	50,20	53,85	
	Kobieta	36	28,04	8,04	27,75	13,40	55,70	22,50	31,50	

MM [kg] - masa mięśniowa	Mężczyzna	20	35,17	9,16	34,55	19,70	53,40	29,05	41,25	Z=-2,907; p=0,0036
MM [%] - masa mięśniowa	Kobieta	36	30,58	6,74	30,45	20,50	46,20	24,55	35,20	Z=-2,480; p=0,0131
	Mężczyzna	20	35,73	7,98	34,95	20,70	51,90	31,80	38,05	
Mbasale [kcal]	Kobieta	36	1532,70	232,97	1532,95	1200,60	2384,80	1376,60	1629,60	Z=-3,865; p=0,0001
	Mężczyzna	20	1808,47	244,38	1793,25	1395,80	2386,10	1657,15	1976,20	
BMI [kg/m ²] - wskaźnik masy ciała	Kobieta	36	34,65	9,52	31,43	20,05	62,31	29,22	39,80	Z=-0,906; p=0,3648
	Mężczyzna	20	32,03	7,27	31,45	21,95	51,90	26,72	35,29	
BCMI [kg/m ²] - indeks masy komórkowej ciała	Kobieta	36	9,91	2,44	9,80	5,20	16,30	8,00	11,40	Z=-2,396; p=0,0166
	Mężczyzna	20	11,66	2,46	11,30	7,90	16,50	10,40	13,45	
SMI [kg/m ²] - indeks mięśni szkieletowych	Kobieta	36	10,29	2,48	9,90	5,60	16,10	8,60	11,30	Z=-1,300; p=0,1936
	Mężczyzna	20	11,26	2,95	10,90	7,30	18,50	9,35	12,40	
SMM [kg] - masa mięśni szkieletowych	Kobieta	36	28,04	8,04	27,75	13,40	55,70	22,50	31,50	Z=-2,907; p=0,0036
	Mężczyzna	20	35,17	9,16	34,55	19,70	53,40	29,05	41,25	
ASMM [kg] - masa mięśni szkieletowych kończyn	Kobieta	36	22,69	7,12	21,10	12,80	46,70	18,45	25,55	Z=-2,959; p=0,0031
	Mężczyzna	20	26,82	5,35	26,80	17,00	36,10	23,75	31,65	
FMI [kg/m ²] - indeks tłuszczowej masy ciała	Kobieta	36	14,11	7,11	12,15	5,00	35,90	9,95	16,35	Z=-2,847; p=0,0044
	Mężczyzna	20	9,58	5,46	8,90	2,90	22,90	5,35	10,85	
FFMI [kg/m ²] - indeks beztłuszczowej masy ciała	Kobieta	36	20,54	3,10	20,30	15,00	29,20	18,55	22,20	Z=-2,394; p=0,0167
	Mężczyzna	20	22,48	3,28	22,70	15,80	29,00	20,95	24,45	
SPA [°] - standaryzowany kąt fazowy	Kobieta	36	-0,01	0,84	0,05	-2,90	1,90	-0,40	0,35	Z=-0,66; p=0,5093
	Mężczyzna	20	0,27	0,99	0,10	-1,50	3,10	-0,40	0,70	

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Tabela 45. Wybrane komponenty składu ciała a płeć (DFD) (N=50).

DFD		Płeć								p
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Rz [ohm] - rezystancja	Kobieta	9	479,69	73,18	469,40	395,10	611,80	419,80	503,10	Z=-0,025; p=0,0244
	Mężczyzna	41	434,80	94,14	405,90	347,30	930,30	389,00	461,10	
Xc [ohm] - reaktancja	Kobieta	9	41,27	7,97	40,90	31,00	59,20	37,20	42,80	Z=0,733; p=0,7469
	Mężczyzna	41	41,56	8,28	42,00	22,30	56,00	36,70	49,20	
FFM [kg] - masa beztłuszczowa	Kobieta	9	54,36	7,08	52,70	46,20	67,90	48,40	58,60	Z=0,000; p=0,0001
	Mężczyzna	41	69,02	10,31	68,40	41,70	87,90	61,90	76,70	
TBW [L] - woda całkowita	Kobieta	9	41,17	6,13	38,90	34,10	53,00	38,00	45,20	Z=0,000; p=0,0002
	Mężczyzna	41	52,42	7,95	53,80	28,80	68,90	46,20	57,90	
ECW [L] - woda zewnątrzkomórkowa	Kobieta	9	21,17	3,39	20,50	16,20	27,30	19,10	22,40	Z=0,006; p=0,0049
	Mężczyzna	41	25,24	3,80	25,00	18,10	33,50	22,50	27,40	
BCM [kg] - masa komórkowa	Kobieta	9	25,90	4,12	25,60	19,80	32,30	25,20	26,60	Z=0,001; p=0,0005
	Mężczyzna	41	35,41	8,03	35,30	14,80	47,70	30,40	42,80	
FM [kg] - masa tłuszczowa	Kobieta	9	30,42	7,16	30,90	16,40	43,60	27,30	33,10	Z=0,24; p=0,2501
	Mężczyzna	41	27,59	12,68	24,30	5,50	67,10	18,70	33,50	
PhA [°] - kąt fazowy	Kobieta	9	4,91	0,62	5,00	4,20	5,90	4,20	5,10	Z=0,042; p=0,0419
	Mężczyzna	41	5,53	0,99	5,50	3,20	7,20	5,10	6,30	
FM [%] - masa tłuszczowa	Kobieta	9	35,79	7,49	37,30	21,90	47,40	33,60	39,30	Z=0,008; p=0,0064
	Mężczyzna	41	27,48	8,07	27,60	8,40	48,00	22,40	31,90	
FFM [%] - masa beztłuszczowa	Kobieta	9	64,21	7,49	62,70	52,60	78,10	60,70	66,40	Z=0,008; p=0,0064
	Mężczyzna	41	72,52	8,07	72,40	52,00	91,60	68,10	77,60	
TBW [%] - woda całkowita	Kobieta	9	48,59	6,17	46,30	42,00	60,30	44,40	51,20	Z=0,010; p=0,009
	Mężczyzna	41	54,99	5,76	55,60	41,00	67,60	51,50	58,40	
ECW [%] - woda zewnątrzkomórkowa	Kobieta	9	51,43	3,61	50,70	46,00	56,00	50,00	55,60	Z=0,047; p=0,0476
	Mężczyzna	41	48,51	5,47	48,10	40,90	63,50	44,40	50,40	
ICW [%] - woda wewnątrzkomórkowa	Kobieta	9	48,57	3,61	49,30	44,00	54,00	44,40	50,00	Z=0,047; p=0,0476
	Mężczyzna	41	51,49	5,47	51,90	36,50	59,10	49,60	55,60	
	Kobieta	9	25,21	5,44	22,80	19,80	34,10	21,70	30,60	

MM [kg] - masa mięśniowa	Mężczyzna	41	34,11	5,07	34,80	18,10	45,30	30,80	37,30	Z=0,001; p=0,0003
MM [%] - masa mięśniowa	Kobieta	9	29,72	5,94	26,90	23,70	40,90	25,60	34,70	Z=0,010; p=0,0083
	Mężczyzna	41	36,01	5,43	36,60	24,50	48,10	32,50	39,70	
Mbasale [kcal]	Kobieta	9	1501,49	119,86	1492,70	1323,90	1688,10	1481,50	1520,50	Z=0,001; p=0,0005
	Mężczyzna	41	1777,01	232,72	1772,60	1179,30	2134,40	1630,20	1989,90	
BMI [kg/m ²] - wskaźnik masy ciała	Kobieta	9	30,99	4,70	31,02	22,64	40,89	29,38	32,03	Z=0,686; p=0,6911
	Mężczyzna	41	30,62	5,71	30,31	18,52	44,33	26,47	34,20	
BCMI [kg/m ²] - indeks masy komórkowej ciała	Kobieta	9	9,38	1,19	9,70	7,30	10,70	9,30	9,90	Z=0,009; p=0,0070
	Mężczyzna	41	11,19	2,20	11,10	4,60	14,30	10,20	13,10	
SMI [kg/m ²] - indeks mięśni szkieletowych	Kobieta	9	9,07	1,30	8,70	7,40	11,10	8,50	9,70	Z=0,001; p=0,0005
	Mężczyzna	41	10,83	1,35	11,10	5,60	13,10	10,10	11,70	
SMM [kg] - masa mięśni szkieletowych	Kobieta	9	25,21	5,44	22,80	19,80	34,10	21,70	30,60	Z=0,001; p=0,0003
	Mężczyzna	41	34,11	5,07	34,80	18,10	45,30	30,80	37,30	
ASMM [kg] - masa mięśni szkieletowych kończyn	Kobieta	9	20,79	3,21	19,20	17,40	26,20	18,80	21,90	Z=0,001; p=0,0002
	Mężczyzna	41	26,76	4,51	26,70	14,40	35,00	23,90	29,20	
FMI [kg/m ²] - indeks tłuszczowej masy ciała	Kobieta	9	11,36	3,80	11,50	5,00	19,40	10,30	12,20	Z=0,037; p=0,0368
	Mężczyzna	41	8,75	4,08	7,70	2,00	20,30	6,20	10,30	
FFMI [kg/m ²] - indeks beztłuszczowej masy ciała	Kobieta	9	19,66	1,79	20,10	17,00	22,20	17,80	20,60	Z=0,016; p=0,0146
	Mężczyzna	41	21,87	2,64	22,00	12,90	26,00	20,00	23,70	
SPA [°] - standaryzowany kąt fazowy	Kobieta	9	-0,32	1,12	-0,20	-2,10	2,00	-0,80	-0,10	Z=0,383; p=0,3970
	Mężczyzna	41	-0,20	0,94	-0,10	-2,90	1,50	-0,60	0,30	

DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej

Źródło: badanie własne

Tabela 46. Wybrane komponenty składu ciała a miejsce zamieszkania (CVI) (N=56).

CVI		Miejsce zamieszkania								P
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Rz [ohm] – rezystancja	Wieś	43	437,36	91,40	423,00	265,00	661,60	382,90	483,40	Z=-0,068; p=0,9458
	Miasto	13	428,63	55,45	427,10	338,40	519,00	399,20	468,70	
Xc [ohm] – reaktancja	Wieś	43	39,73	7,93	38,80	25,70	64,20	34,00	43,30	Z=-0,922; p=0,3565
	Miasto	13	36,79	5,90	36,20	22,40	45,00	34,30	40,50	
FFM [kg] - masa beztłuszczowa	Wieś	43	61,28	13,37	59,60	38,50	101,00	52,00	70,10	Z=-0,475; p=0,6344
	Miasto	13	60,12	14,20	54,10	47,50	93,60	51,00	65,20	
TBW [L] - woda całkowita	Wieś	43	47,11	11,06	44,40	28,30	83,20	39,10	52,10	Z=-0,388; p=0,6979
	Miasto	13	46,52	10,60	44,70	36,50	69,10	38,50	49,20	
ECW [L] - woda zewnątrzkomórkowa	Wieś	43	23,13	4,39	22,80	15,60	36,40	19,60	25,20	Z=-0,456; p=0,6483
	Miasto	13	23,70	4,30	22,50	17,60	31,80	20,60	26,40	
BCM [kg] - masa komórkowa	Wieś	43	30,77	9,04	30,00	15,50	56,40	24,60	35,90	Z=-0,941; p=0,3466
	Miasto	13	29,13	10,47	27,20	19,50	56,40	21,30	32,50	
FM [kg] - masa tłuszczowa	Wieś	43	35,58	20,42	30,70	9,10	111,10	22,80	44,60	Z=-0,136; p=0,8919
	Miasto	13	34,81	17,39	32,50	14,80	74,90	26,40	36,00	
PhA [°] - kąt fazowy	Wieś	43	5,29	0,90	5,30	3,20	7,80	4,70	5,70	Z=-1,253; p=0,2102
	Miasto	13	4,97	1,05	5,10	3,30	7,50	4,30	5,50	
FM [%] - masa tłuszczowa	Wieś	43	34,82	10,70	34,10	10,10	57,60	28,10	41,20	Z=-0,233; p=0,8158
	Miasto	13	35,56	9,95	37,60	18,40	55,50	28,00	40,40	
FFM [%] - masa beztłuszczowa	Wieś	43	65,18	10,70	65,90	42,40	89,90	58,80	71,90	Z=-0,233; p=0,8158
	Miasto	13	64,44	9,95	62,40	44,50	81,60	59,60	72,00	
TBW [%] - woda całkowita	Wieś	43	49,96	8,26	49,60	35,20	70,40	44,60	55,50	Z=-0,136; p=0,8919
	Miasto	13	49,75	6,47	49,30	36,40	60,30	45,70	53,30	
ECW [%] - woda zewnątrzkomórkowa	Wieś	43	49,70	4,84	49,20	38,70	63,90	47,00	52,40	Z=-1,262; p=0,2071
	Miasto	13	51,56	5,68	50,30	39,80	62,40	48,10	55,10	
ICW [%] - woda wewnątrzkomórkowa	Wieś	43	50,30	4,84	50,80	36,10	61,30	47,60	53,00	Z=-1,262; p=0,2071
	Miasto	13	48,44	5,68	49,70	37,60	60,20	44,90	51,90	
	Wieś	43	30,62	9,00	28,30	13,40	55,70	23,70	35,80	

MM [kg] - masa mięśniowa	Miasto	13	30,47	9,61	28,80	19,70	53,40	22,90	31,80	Z=-0,223; p=0,8234
MM [%] - masa mięśniowa	Wieś	43	32,40	7,76	31,80	20,50	51,90	26,20	37,10	Z=-0,34; p=0,7341
	Miasto	13	32,45	7,14	34,20	20,80	46,20	26,60	36,30	
Mbasale [kcal]	Wieś	43	1642,20	261,97	1620,70	1200,60	2384,80	1464,30	1790,60	Z=-0,922; p=0,3566
	Miasto	13	1594,75	303,75	1539,30	1315,50	2386,10	1366,90	1693,60	
BMI [kg/m ²] - wskaźnik masy ciała	Wieś	43	33,77	9,15	32,72	20,05	62,31	28,40	38,78	Z=-0,291; p=0,7710
	Miasto	13	33,55	7,91	30,12	26,23	51,90	28,23	37,78	
BCMI [kg/m ²] - indeks masy komórkowej ciała	Wieś	43	10,63	2,49	11,10	5,20	16,30	8,70	12,00	Z=-0,932; p=0,3512
	Miasto	13	10,20	2,89	9,80	6,40	16,50	8,00	11,30	
SMI [kg/m ²] - indeks mięśni szkieletowych	Wieś	43	10,62	2,65	10,00	5,60	17,30	8,80	11,70	Z=-0,155; p=0,8766
	Miasto	13	10,68	2,84	10,10	7,80	18,50	9,00	10,70	
SMM [kg] - masa mięśni szkieletowych	Wieś	43	30,62	9,00	28,30	13,40	55,70	23,70	35,80	Z=-0,223; p=0,8234
	Miasto	13	30,47	9,61	28,80	19,70	53,40	22,90	31,80	
ASMM [kg] - masa mięśni szkieletowych kończyn	Wieś	43	24,40	7,02	24,00	12,80	46,70	19,60	27,50	Z=-0,670; p=0,5031
	Miasto	13	23,38	6,19	22,40	17,40	36,10	18,80	24,40	
FMI [kg/m ²] - indeks tłuszczowej masy ciała	Wieś	43	12,52	7,18	11,00	2,90	35,90	8,10	16,00	Z=-0,184; p=0,8537
	Miasto	13	12,41	6,04	11,20	5,10	25,90	9,80	12,90	
FFMI [kg/m ²] - indeks beztłuszczowej masy ciała	Wieś	43	21,26	3,23	21,60	15,00	29,20	18,60	23,10	Z=-0,621; p=0,5345
	Miasto	13	21,15	3,53	20,30	17,60	29,00	18,50	22,60	
SPA [°] - standaryzowany kąt fazowy	Wieś	43	0,08	0,89	0,10	-2,90	3,10	-0,40	0,40	Z=-0,019; p=0,9845
	Miasto	13	0,13	0,95	-0,10	-1,40	1,90	-0,60	0,70	

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Tabela 47. Wybrane komponenty składu ciała a miejsce zamieszkania (DFD) (N=50).

DFD		Miejsce zamieszkania								P
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Rz [ohm] – rezystancja	Wieś	37	433,36	59,34	405,90	347,30	611,80	392,00	476,30	Z=-0,431; p=0,6663
	Miasto	13	470,00	150,71	442,80	348,30	930,30	398,50	469,40	
Xc [ohm] – reaktancja	Wieś	37	41,93	7,11	42,00	26,30	56,00	36,80	47,00	Z=-0,498; p=0,6187
	Miasto	13	40,30	10,81	40,90	22,30	59,20	32,90	47,30	
FFM [kg] - masa beztłuszczowa	Wieś	37	67,11	10,27	66,10	46,20	87,90	59,80	76,30	Z=-0,664; p=0,5070
	Miasto	13	64,32	14,04	63,60	41,70	85,20	54,90	74,80	
TBW [L] - woda całkowita	Wieś	37	50,70	7,61	49,70	34,10	67,60	45,50	56,60	Z=-0,144; p=0,8857
	Miasto	13	49,52	11,77	50,30	28,80	68,90	40,50	57,90	
ECW [L] - woda zewnątrzkomórkowa	Wieś	37	24,26	3,29	24,10	19,00	32,50	22,20	26,70	Z=-0,619; p=0,5356
	Miasto	13	25,21	5,72	25,90	16,20	33,50	20,50	27,50	
BCM [kg] - masa komórkowa	Wieś	37	34,60	7,65	34,00	19,80	47,00	29,20	39,80	Z=-1,228; p=0,2196
	Miasto	13	31,13	9,84	29,80	14,80	47,70	25,60	38,80	
FM [kg] - masa tłuszczowa	Wieś	37	27,84	12,82	25,10	5,50	67,10	20,10	33,30	Z=-0,664; p=0,5070
	Miasto	13	28,84	9,02	28,50	16,40	43,90	18,30	35,50	
PhA [°] - kąt fazowy	Wieś	37	5,57	0,89	5,50	4,10	7,20	5,10	6,30	Z=-1,505; p=0,1322
	Miasto	13	5,01	1,06	5,10	3,20	6,50	4,30	5,90	
FM [%] - masa tłuszczowa	Wieś	37	28,34	9,23	27,60	8,40	48,00	22,40	33,10	Z=-1,294; p=0,1956
	Miasto	13	30,77	6,05	31,90	19,60	39,30	29,50	34,80	
FFM [%] - masa beztłuszczowa	Wieś	37	71,66	9,23	72,40	52,00	91,60	66,90	77,60	Z=-1,294; p=0,1956
	Miasto	13	69,23	6,05	68,10	60,70	80,40	65,20	70,50	
TBW [%] - woda całkowita	Wieś	37	54,08	6,43	55,50	41,00	67,60	51,20	57,30	Z=-0,299; p=0,7652
	Miasto	13	53,15	6,05	52,90	44,40	62,30	48,00	58,40	
ECW [%] - woda zewnątrzkomórkowa	Wieś	37	48,19	4,54	48,20	40,90	56,40	44,40	50,40	Z=-1,427; p=0,1536
	Miasto	13	51,45	6,60	50,00	43,60	63,50	46,00	55,40	
	Wieś	37	51,81	4,54	51,80	43,60	59,10	49,60	55,60	

ICW [%] - woda wewnątrzkomórkowa	Miasto	13	48,55	6,60	50,00	36,50	56,40	44,60	54,00	Z=-1,427; p=0,1536
MM [kg] - masa mięśniowa	Wieś	37	32,77	5,16	32,00	20,50	40,40	30,20	37,10	Z=-0,155; p=0,8769
	Miasto	13	31,78	8,56	32,80	18,10	45,30	23,70	37,10	
MM [%] - masa mięśniowa	Wieś	37	35,16	6,08	36,00	23,70	48,10	32,50	38,50	Z=-0,376; p=0,7068
	Miasto	13	34,07	5,87	33,40	25,10	43,10	29,70	39,70	
Mbasale [kcal]	Wieś	37	1753,64	221,56	1736,70	1323,90	2112,30	1597,50	1905,40	Z=-1,228; p=0,2196
	Miasto	13	1652,81	285,29	1612,80	1179,30	2134,40	1492,70	1876,50	
BMI [kg/m ²] - wskaźnik masy ciała	Wieś	37	30,92	5,65	30,61	21,47	44,33	27,44	33,95	Z=-0,044; p=0,9647
	Miasto	13	30,03	5,21	30,11	18,52	37,74	28,08	33,24	
BCMI [kg/m ²] - indeks masy komórkowej ciała	Wieś	37	11,18	2,00	10,90	7,30	14,30	9,80	12,90	Z=-1,560; p=0,1188
	Miasto	13	9,95	2,42	10,30	4,60	13,20	9,50	11,70	
SMI [kg/m ²] - indeks mięśni szkieletowych	Wieś	37	10,62	1,23	10,90	7,50	13,10	9,70	11,50	Z=-0,277; p=0,7821
	Miasto	13	10,18	2,10	10,40	5,60	12,60	8,70	11,50	
SMM [kg] - masa mięśni szkieletowych	Wieś	37	32,77	5,16	32,00	20,50	40,40	30,20	37,10	Z=-0,155; p=0,8769
	Miasto	13	31,78	8,56	32,80	18,10	45,30	23,70	37,10	
ASMM [kg] - masa mięśni szkieletowych kończyn	Wieś	37	25,86	4,27	26,20	17,40	34,40	22,90	28,30	Z=-0,442; p=0,6582
	Miasto	13	25,17	6,44	24,60	14,40	35,00	20,30	28,80	
FMI [kg/m ²] - indeks tłuszczowej masy ciała	Wieś	37	9,16	4,51	8,10	2,00	20,30	6,30	10,90	Z=-0,719; p=0,4722
	Miasto	13	9,38	2,87	9,80	5,10	13,20	6,20	11,50	
FFMI [kg/m ²] - indeks beztłuszczowej masy ciała	Wieś	37	21,76	2,42	21,90	17,00	26,00	20,00	23,60	Z=-1,106; p=0,2686
	Miasto	13	20,66	3,15	20,20	12,90	24,50	19,60	23,40	
SPA [°] - standaryzowany kąt fazowy	Wieś	37	-0,10	0,81	0,10	-2,10	1,50	-0,60	0,40	Z=-1,596; p=0,1106
	Miasto	13	-0,57	1,28	-0,20	-2,90	2,00	-1,00	-0,10	

DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej

Źródło: badanie własne

Tabela 48. Wybrane komponenty składu ciała a stan cywilny (CVI) (N=56).

CVI		Stan cywilny								P
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Rz [ohm] - rezystancja	Żonaty/ zamężna	30	435,24	94,35	416,95	265,00	661,60	380,10	483,40	Z=-0,296; p=0,7674
	Stanu wolnego	26	435,45	72,22	429,90	275,00	611,00	393,50	478,50	
Xc [ohm] - reaktancja	Żonaty/ zamężna	30	40,31	8,79	38,15	26,60	64,20	34,00	45,00	Z=-0,707; p=0,4798
	Stanu wolnego	26	37,58	5,66	38,40	22,40	45,00	34,60	42,00	
FFM [kg] - masa beztłuszczowa	Żonaty/ zamężna	30	61,23	12,63	59,40	38,50	81,90	50,70	70,50	Z=-0,394; p=0,6934
	Stanu wolnego	26	60,75	14,57	57,85	42,30	101,00	51,30	65,20	
TBW [L] - woda całkowita	Żonaty/ zamężna	30	47,16	10,38	46,80	28,30	67,90	39,00	55,00	Z=-0,567; p=0,5708
	Stanu wolnego	26	46,76	11,60	44,20	31,20	83,20	39,10	49,60	
ECW [L] - woda zewnątrzkomórkowa	Żonaty/ zamężna	30	22,94	4,17	22,50	15,60	31,40	19,60	25,90	Z=-0,32; p=0,7486
	Stanu wolnego	26	23,63	4,59	23,25	17,60	36,40	20,60	25,20	
BCM [kg] - masa komórkowa	Żonaty/ zamężna	30	31,05	8,62	29,75	16,70	45,90	24,60	36,10	Z=-0,863; p=0,3884
	Stanu wolnego	26	29,63	10,18	27,60	15,50	56,40	22,40	32,90	
FM [kg] - masa tłuszczowa	Żonaty/ zamężna	30	35,07	21,96	29,30	9,10	111,10	22,80	41,00	Z=-0,698; p=0,4850
	Stanu wolnego	26	35,78	16,92	34,35	9,20	66,60	26,30	49,00	
PhA [°] - kąt fazowy	Żonaty/ zamężna	30	5,38	0,91	5,20	3,80	7,80	4,80	5,80	Z=-1,044; p=0,2963
	Stanu wolnego	26	5,03	0,95	5,25	3,20	7,50	4,30	5,60	
FM [%] - masa tłuszczowa	Żonaty/ zamężna	30	34,34	10,84	33,10	10,10	57,60	28,10	40,00	Z=-0,895; p=0,3705
	Stanu wolnego	26	35,74	10,13	39,80	12,30	52,00	28,00	41,20	
FFM [%] - masa beztłuszczowa	Żonaty/ zamężna	30	65,66	10,84	66,90	42,40	89,90	60,00	71,90	Z=-0,895; p=0,3705
	Stanu wolnego	26	64,26	10,13	60,20	48,00	87,70	58,80	72,00	
TBW [%] - woda całkowita	Żonaty/ zamężna	30	50,32	7,79	51,20	35,20	70,40	47,10	55,00	Z=-0,805; p=0,4208
	Stanu wolnego	26	49,44	7,99	48,35	37,00	67,10	44,10	54,00	
ECW [%] - woda zewnątrzkomórkowa	Żonaty/ zamężna	30	49,21	4,58	49,75	38,70	59,00	46,70	52,20	Z=-1,093; p=0,2745
	Stanu wolnego	26	51,20	5,45	49,55	39,80	63,90	47,60	55,10	
ICW [%] - woda wewnątrzkomórkowa	Żonaty/ zamężna	30	50,79	4,58	50,25	41,00	61,30	47,80	53,30	Z=-1,093; p=0,2745
	Stanu wolnego	26	48,80	5,45	50,45	36,10	60,20	44,90	52,40	

MM [kg] - masa mięśniowa	Żonaty/ zamężna	30	30,06	9,25	28,50	13,40	51,90	22,70	36,40	Z=-0,353; p=0,7239
	Stanu wolnego	26	31,18	8,97	29,50	19,70	55,70	25,70	34,70	
MM [%] - masa mięśniowa	Żonaty/ zamężna	30	31,79	7,51	31,45	20,50	51,90	26,70	34,50	Z=-0,928; p=0,3532
	Stanu wolnego	26	33,13	7,69	34,65	20,70	47,70	25,00	37,40	
Mbasale [kcal]	Żonaty/ zamężna	30	1650,01	249,96	1612,80	1234,90	2080,90	1464,30	1795,90	Z=-0,871; p=0,3839
	Stanu wolnego	26	1609,47	295,11	1549,90	1200,60	2386,10	1400,10	1703,20	
BMI [kg/m ²] - wskaźnik masy ciała	Żonaty/ zamężna	30	33,51	9,54	31,50	21,48	62,31	29,05	35,02	Z=-0,394; p=0,6934
	Stanu wolnego	26	33,95	8,06	31,43	20,05	51,90	27,89	40,54	
BCMI [kg/m ²] - indeks masy komórkowej ciała	Żonaty/ zamężna	30	10,70	2,40	10,85	6,50	14,90	8,90	12,10	Z=-0,641; p=0,5214
	Stanu wolnego	26	10,33	2,79	10,60	5,20	16,50	8,00	11,60	
SMI [kg/m ²] - indeks mięśni szkieletowych	Żonaty/ zamężna	30	10,39	2,76	10,00	5,60	17,30	8,40	11,30	Z=-0,649; p=0,5162
	Stanu wolnego	26	10,92	2,59	10,00	7,80	18,50	9,10	11,70	
SMM [kg] - masa mięśni szkieletowych	Żonaty/ zamężna	30	30,06	9,25	28,50	13,40	51,90	22,70	36,40	Z=-0,353; p=0,7239
	Stanu wolnego	26	31,18	8,97	29,50	19,70	55,70	25,70	34,70	
ASMM [kg] - masa mięśni szkieletowych kończyn	Żonaty/ zamężna	30	24,30	6,60	24,70	12,80	44,30	18,50	27,50	Z=-0,567; p=0,5708
	Stanu wolnego	26	24,01	7,14	22,50	14,50	46,70	19,60	26,30	
FMI [kg/m ²] - indeks tłuszczowej masy ciała	Żonaty/ zamężna	30	12,30	7,75	10,30	2,90	35,90	8,10	13,20	Z=-1,06; p=0,2892
	Stanu wolnego	26	12,72	5,86	12,15	3,00	23,00	8,10	16,30	
FFMI [kg/m ²] - indeks beztłuszczowej masy ciała	Żonaty/ zamężna	30	21,22	3,15	20,95	15,80	28,10	18,80	23,50	Z=-0,337; p=0,7362
	Stanu wolnego	26	21,25	3,46	21,20	15,00	29,20	18,40	22,60	
SPA [°] - standaryzowany kąt fazowy	Żonaty/ zamężna	30	0,28	0,80	0,05	-0,80	3,10	-0,20	0,70	Z=-1,285; p=0,1989
	Stanu wolnego	26	-0,13	0,97	0,10	-2,90	1,90	-0,70	0,40	

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

W grupie badanych z cukrzycową chorobą stóp, którzy byli w związkach małżeńskich istotnie wyższe były wartości reaktancji ($p=0,0079$), PhA ($p=0,0229$), a u osób stanu wolnego istotnie wyższe wartości ECW ($p=0,0412$), czy ECW [%] ($p=0,0236$) - Tabela 49.

Badani z CVI, którzy mieszkali samotnie lub z wybranym członkiem rodziny prezentowali wyższe wartości PhA ($p=0,0342$), ICW [%] ($p=0,0323$) czy SPA ($p=0,0400$), a niższe wartości ECW [%] ($p=0,0323$) - Tabela 50.

Nie wykazano statystycznych różnic, by zamieszkanie badanych z cukrzycową chorobą stóp znacząco wpływał na wyniki pomiaru impedancji bioelektrycznej ($p>0,05$) - Tabela 51.

Niewielkie różnice statystyczne ($p=0,0357$) sugerowały, że badani z przewlekłą niewydolnością żylną, których status ekonomiczny był na poziomie średniej krajowej lub wyższy posiadali podwyższony poziom indeksu mięśni szkieletowych - Tabela 52.

W grupie badawczej pacjentów z cukrzycową chorobą stóp nie wykazano, by status ekonomiczny w sposób statystyczny znacząco wpływał na wyniki pomiaru impedancji bioelektrycznej - Tabela 53.

W grupie badanych pacjentów z przewlekłą niewydolnością żylną, którzy posiadali wykształcenie podstawowe, wyższe były wartości rezystancji ($p=0,0447$), a istotnie niższe wartości FFM ($p=0,0075$), TBW ($p=0,0056$), ECW ($p=0,0163$), BCM ($p=0,0242$), MM ($p=0,0121$), Mbasale ($p=0,0236$), SMM ($p=0,0121$), ASMM ($p=0,0079$) - Tabela 54.

Badani z cukrzycową chorobą stóp, którzy posiadali wykształcenie podstawowe posiadali istotnie obniżony poziom BCM ($p=0,0368$), PhA ($p=0,0494$), oraz Mbasale ($p=0,0374$) - Tabela 55.

Wykazano brak istotnych statystycznie różnic między płcią osób z CVI a wynikami parametrów biochemicznych krwi ($p>0,05$) - Tabela 56.

Tabela 49. Wybrane komponenty składu ciała a stan cywilny (DFD) (N=50).

DFD		Stan cywilny								P
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Rz [ohm] - rezystancja	Żonaty/ zamężna	32	449,96	105,45	415,60	366,60	930,30	391,60	479,80	Z=-0,162; p=0,8715
	Stanu wolnego	18	430,31	60,92	424,35	347,30	570,50	393,40	466,00	
Xc [ohm] - reaktancja	Żonaty/ zamężna	32	43,66	7,48	44,30	26,30	56,00	37,50	50,40	Z=-2,658; p=0,0079
	Stanu wolnego	18	37,69	8,06	37,55	22,30	59,20	33,40	41,70	
FFM [kg] - masa beztłuszczowa	Żonaty/ zamężna	32	66,34	11,48	65,95	41,70	85,20	59,65	75,95	Z=-0,051; p=0,9597
	Stanu wolnego	18	66,46	11,27	65,15	48,00	87,90	57,90	76,70	
TBW [L] - woda całkowita	Żonaty/ zamężna	32	49,81	8,67	48,50	28,80	62,80	45,00	57,25	Z=-0,293; p=0,7694
	Stanu wolnego	18	51,43	9,08	51,10	35,10	68,90	44,60	56,70	
ECW [L] - woda zewnątrzkomórkowa	Żonaty/ zamężna	32	23,57	3,43	23,20	18,10	29,90	20,75	26,85	Z=-2,042; p=0,0412
	Stanu wolnego	18	26,18	4,53	25,85	16,20	33,50	24,10	28,30	
BCM [kg] - masa komórkowa	Żonaty/ zamężna	32	34,56	8,40	34,40	14,80	47,70	29,80	39,35	Z=-1,182; p=0,2370
	Stanu wolnego	18	32,17	8,15	30,75	20,80	45,00	25,60	42,20	
FM [kg] - masa tłuszczowa	Żonaty/ zamężna	32	28,04	11,75	27,10	5,50	55,20	18,95	33,65	Z=-0,020; p=0,9839
	Stanu wolnego	18	28,21	12,41	27,75	10,40	67,10	21,10	33,30	
PhA [°] - kąt fazowy	Żonaty/ zamężna	32	5,64	0,92	5,60	3,30	7,20	5,10	6,45	Z=-2,276; p=0,0229
	Stanu wolnego	18	5,03	0,92	4,95	3,20	6,70	4,30	5,50	
FM [%] - masa tłuszczowa	Żonaty/ zamężna	32	29,01	9,31	28,45	8,40	48,00	22,50	34,65	Z=-0,010; p=0,9919
	Stanu wolnego	18	28,91	7,18	29,00	16,00	43,30	23,20	33,10	
FFM [%] - masa beztłuszczowa	Żonaty/ zamężna	32	70,99	9,31	71,55	52,00	91,60	65,35	77,50	Z=-0,010; p=0,9919
	Stanu wolnego	18	71,09	7,18	71,00	56,70	84,00	66,90	76,80	
TBW [%] - woda całkowita	Żonaty/ zamężna	32	53,19	6,43	53,85	41,00	67,60	47,95	57,25	Z=-1,071; p=0,2841
	Stanu wolnego	18	54,99	6,02	56,15	43,60	66,40	51,50	59,30	
ECW [%] - woda zewnątrzkomórkowa	Żonaty/ zamężna	32	47,84	4,94	47,50	40,90	63,00	43,80	50,00	Z=-2,264; p=0,0236
	Stanu wolnego	18	51,16	5,33	51,05	42,60	63,50	48,10	55,40	
ICW [%] - woda wewnątrzkomórkowa	Żonaty/ zamężna	32	52,16	4,94	52,50	37,00	59,10	50,00	56,20	Z=-2,264; p=0,0236
	Stanu wolnego	18	48,84	5,33	48,95	36,50	57,40	44,60	51,90	
	Żonaty/ zamężna	32	32,24	6,26	32,35	18,10	41,00	29,35	37,20	

MM [kg] - masa mięśniowa	Stanu wolnego	18	32,98	6,08	33,05	19,80	45,30	30,60	36,40	Z=-0,202; p=0,8398
MM [%] - masa mięśniowa	Żonaty/ zamężna	32	34,55	6,12	34,70	23,70	48,10	29,45	38,40	Z=-0,505; p=0,6133
	Stanu wolnego	18	35,46	5,85	36,10	25,10	47,40	32,50	39,70	
Mbasale [kcal]	Żonaty/ zamężna	32	1752,41	243,44	1748,30	1179,30	2134,40	1613,85	1891,20	Z=-1,192; p=0,2331
	Stanu wolnego	18	1683,00	236,27	1640,70	1352,80	2054,40	1492,70	1975,10	
BMI [kg/m ²] - wskaźnik masy ciała	Żonaty/ zamężna	32	30,72	5,57	30,21	18,52	42,24	26,96	34,07	Z=-0,111; p=0,9115
	Stanu wolnego	18	30,62	5,54	31,02	21,47	44,33	27,68	33,24	
BCMI [kg/m ²] - indeks masy komórkowej ciała	Żonaty/ zamężna	32	11,12	2,09	10,90	4,60	14,10	10,05	12,90	Z=-1,375; p=0,1691
	Stanu wolnego	18	10,39	2,27	10,05	6,90	14,30	9,10	11,80	
SMI [kg/m ²] - indeks mięśni szkieletowych	Żonaty/ zamężna	32	10,42	1,50	10,85	5,60	12,10	9,60	11,45	Z=-0,394; p=0,6934
	Stanu wolnego	18	10,67	1,52	10,70	7,40	13,10	9,60	11,70	
SMM [kg] - masa mięśni szkieletowych	Żonaty/ zamężna	32	32,24	6,26	32,35	18,10	41,00	29,35	37,20	Z=-0,202; p=0,8398
	Stanu wolnego	18	32,98	6,08	33,05	19,80	45,30	30,60	36,40	
ASMM [kg] - masa mięśni szkieletowych kończyn	Żonaty/ zamężna	32	25,88	5,04	26,35	14,40	35,00	22,85	29,00	Z=-0,526; p=0,5992
	Stanu wolnego	18	25,33	4,65	24,55	18,60	34,50	21,10	28,30	
FMI [kg/m ²] - indeks tłuszczowej masy ciała	Żonaty/ zamężna	32	9,27	4,41	8,40	2,00	20,30	6,15	11,50	Z=-0,202; p=0,8398
	Stanu wolnego	18	9,13	3,67	9,10	3,40	19,20	6,80	11,50	
FFMI [kg/m ²] - indeks beztłuszczowej masy ciała	Żonaty/ zamężna	32	21,46	2,63	21,75	12,90	26,00	20,00	23,55	Z=-0,172; p=0,8635
	Stanu wolnego	18	21,50	2,73	21,00	17,70	25,50	19,40	23,70	
SPA [°] - standaryzowany kąt fazowy	Żonaty/ zamężna	32	-0,09	0,88	0,00	-2,40	1,50	-0,35	0,35	Z=-1,580; p=0,1142
	Stanu wolnego	18	-0,46	1,08	-0,30	-2,90	2,00	-1,20	0,10	

DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba osób, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu

Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej

Źródło: badanie własne

Tabela 50. Wybrane komponenty składu ciała a sposób zamieszkania (CVI) (N=56).

CVI		Sposób zamieszkania								P
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Rz [ohm] – rezystancja	Rodzina	33	445,10	76,73	436,80	265,00	645,70	398,00	481,70	Z=-1,133; p=0,2574
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	421,32	93,53	416,70	275,00	661,60	344,00	465,90	
Xc [ohm] – reaktancja	Rodzina	33	38,66	7,63	38,00	22,40	64,20	34,00	42,00	Z=-0,650; p=0,5159
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	39,59	7,60	39,00	25,70	62,50	35,00	43,40	
FFM [kg] - masa beztłuszczowa	Rodzina	33	58,58	11,38	56,60	38,50	81,70	51,30	65,10	Z=-1,141; p=0,2539
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	64,48	15,55	60,40	45,00	101,00	51,00	74,70	
TBW [L] - woda całkowita	Rodzina	33	45,22	8,89	44,00	28,30	65,60	39,90	50,10	Z=-0,833; p=0,4050
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	49,49	13,00	48,20	34,90	83,20	38,30	55,80	
ECW [L] - woda zewnątrzkomórkowa	Rodzina	33	22,92	3,92	22,50	15,60	31,40	20,00	24,80	Z=-0,466; p=0,6409
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	23,74	4,93	23,80	17,40	36,40	19,10	27,30	
BCM [kg] - masa komórkowa	Rodzina	33	28,46	7,81	27,70	16,70	43,20	22,40	33,80	Z=-1,582; p=0,1136
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	33,16	10,70	31,20	15,50	56,40	25,70	42,60	
FM [kg] - masa tłuszczowa	Rodzina	33	35,60	17,51	31,30	12,90	81,50	24,50	41,70	Z=-0,300; p=0,7643
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	35,13	22,69	30,70	9,10	111,10	19,00	41,00	
PhA [°] - kąt fazowy	Rodzina	33	5,03	0,92	4,90	3,30	7,80	4,30	5,50	Z=-2,117; p=0,0342
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	5,48	0,90	5,40	3,20	7,50	5,00	5,90	
FM [%] - masa tłuszczowa	Rodzina	33	36,23	9,62	36,80	17,60	55,50	29,20	40,60	Z=-0,858; p=0,3910
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	33,21	11,52	34,10	10,10	57,60	25,30	41,00	
FFM [%] - masa beztłuszczowa	Rodzina	33	63,77	9,62	63,20	44,50	82,40	59,40	70,80	Z=-0,858; p=0,3910
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	66,79	11,52	65,90	42,40	89,90	59,00	74,70	
TBW [%] - woda całkowita	Rodzina	33	49,14	6,99	50,90	36,40	60,40	45,70	54,30	Z=-0,366; p=0,7140
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	51,03	8,93	49,10	35,20	70,40	44,20	55,50	
	Rodzina	33	51,16	4,97	51,10	38,70	62,40	47,90	55,00	

ECW [%] - woda zewnątrzkomórkowa	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	48,66	4,91	48,60	39,80	63,90	46,30	51,00	Z=-2,140; p=0,0323
ICW [%] - woda wewnątrzkomórkowa	Rodzina	33	48,84	4,97	48,90	37,60	61,30	45,00	52,10	Z=-2,140; p=0,0323
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	51,34	4,91	51,40	36,10	60,20	49,00	53,70	
MM [kg] - masa mięśniowa	Rodzina	33	28,21	6,63	28,10	13,40	43,30	23,60	32,60	Z=-1,732; p=0,0832
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	33,99	10,97	31,00	19,70	55,70	26,90	44,40	
MM [%] - masa mięśniowa	Rodzina	33	30,66	6,21	31,20	20,50	46,20	25,10	34,50	Z=-1,724; p=0,0847
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	34,93	8,68	35,10	22,10	51,90	26,70	38,70	
Mbasale [kcal]	Rodzina	33	1575,22	226,44	1552,20	1234,90	2001,70	1400,10	1731,30	Z=-1,574; p=0,1155
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	1711,48	310,40	1654,90	1200,60	2386,10	1495,80	1984,90	
BMI [kg/m ²] - wskaźnik masy ciała	Rodzina	33	33,17	8,02	31,11	21,48	61,64	29,05	35,55	Z=-0,491; p=0,6232
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	34,50	9,96	33,30	20,05	62,31	27,68	40,54	
BCMI [kg/m ²] - indeks masy komórkowej ciała	Rodzina	33	9,94	2,19	9,80	6,40	14,90	8,00	11,40	Z=-1,909; p=0,0563
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	11,38	2,87	11,30	5,20	16,50	8,90	14,20	
SMI [kg/m ²] - indeks mięśni szkieletowych	Rodzina	33	9,90	1,93	9,80	5,60	15,40	8,40	11,00	Z=-1,858; p=0,0632
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	11,70	3,23	10,70	7,30	18,50	9,20	14,40	
SMM [kg] - masa mięśni szkieletowych	Rodzina	33	28,21	6,63	28,10	13,40	43,30	23,60	32,60	Z=-1,732; p=0,0832
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	33,99	10,97	31,00	19,70	55,70	26,90	44,40	
ASMM [kg] - masa mięśni szkieletowych kończyn	Rodzina	33	23,08	5,46	22,40	12,80	32,90	19,70	26,80	Z=-0,700; p=0,4842
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	25,73	8,24	24,00	17,00	46,70	19,00	27,60	
FMI [kg/m ²] - indeks tłuszczowej masy ciała	Rodzina	33	12,62	6,43	11,20	5,00	33,50	8,10	14,40	Z=-0,458; p=0,6469
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	12,30	7,62	10,80	2,90	35,90	6,10	16,00	
FFMI [kg/m ²] - indeks beztłuszczowej masy ciała	Rodzina	33	20,56	2,64	20,30	16,00	28,10	18,60	22,50	Z=-1,774; p=0,0761
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	22,20	3,86	22,60	15,00	29,20	18,60	25,00	
SPA [°] - standaryzowany kąt fazowy	Rodzina	33	0,00	0,90	-0,10	-1,50	3,10	-0,60	0,30	Z=-2,054; p=0,0400
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	0,22	0,89	0,20	-2,90	1,60	-0,10	0,70	

Tabela 51. Wybrane komponenty składu ciała a sposób zamieszkania (DFD) (N=50).

DFD		Zamieszkanie								p
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Rz [ohm] - rezystancja	Rodzina	27	442,92	112,3 3	405,90	347,30	930,30	393,40	461,10	Z=-0,701; p=0,4834
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	442,84	61,84	444,10	348,30	611,80	389,00	489,50	
Xc [ohm] - reaktancja	Rodzina	27	41,00	8,99	40,90	22,30	59,20	36,00	47,30	Z=-0,341; p=0,7333
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	42,11	7,17	42,30	30,20	56,00	36,90	49,20	
FFM [kg] - masa beztłuszczowa	Rodzina	27	66,12	12,07	67,90	41,70	85,20	54,90	76,70	Z=-0,127; p=0,8993
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	66,69	10,56	63,70	46,20	87,90	59,80	75,60	
TBW [L] - woda całkowita	Rodzina	27	50,26	9,07	53,00	28,80	62,80	43,10	57,50	Z=-0,243; p=0,8077
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	50,55	8,59	48,40	34,10	68,90	45,20	56,60	
ECW [L] - woda zewnątrzkomórkowa	Rodzina	27	24,56	4,13	24,20	16,20	33,00	21,20	27,40	Z=-0,273; p=0,7852
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	24,45	3,97	23,70	19,10	33,50	21,20	27,00	
BCM [kg] - masa komórkowa	Rodzina	27	33,44	9,09	32,90	14,80	47,70	25,60	42,20	Z=-0,224; p=0,8229
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	34,00	7,48	33,80	19,80	46,50	28,80	38,90	
FM [kg] - masa tłuszczowa	Rodzina	27	28,99	9,93	30,60	5,50	45,20	23,20	36,40	Z=-1,46; p=0,1443
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	27,05	13,97	23,20	10,00	67,10	17,90	33,50	
PhA [°] - kąt fazowy	Rodzina	27	5,38	1,04	5,30	3,20	7,10	4,90	6,30	Z=-0,166; p=0,8685
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	5,47	0,88	5,40	3,90	7,20	4,80	6,20	
FM [%] - masa tłuszczowa	Rodzina	27	30,02	8,44	30,50	8,40	47,40	23,70	35,10	Z=-1,431; p=0,1524
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	27,74	8,65	26,90	12,70	48,00	21,90	30,50	
FFM [%] - masa beztłuszczowa	Rodzina	27	69,98	8,44	69,50	52,60	91,60	64,90	76,30	Z=-1,431; p=0,1524
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	72,26	8,65	73,10	52,00	87,30	69,50	78,10	
TBW [%] - woda całkowita	Rodzina	27	53,12	6,18	53,80	42,00	67,60	47,90	57,20	Z=-1,304; p=0,1922
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	54,68	6,44	56,50	41,00	64,40	52,00	59,30	
ECW [%] - woda zewnątrzkomórkowa	Rodzina	27	49,36	5,88	49,20	41,00	63,50	44,50	51,40	Z=-0,146; p=0,8839
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	48,66	4,58	48,40	40,90	58,00	44,90	52,20	
ICW [%] - woda wewnątrzkomórkowa	Rodzina	27	50,64	5,88	50,80	36,50	59,00	48,60	55,50	Z=-0,146; p=0,8839
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	51,34	4,58	51,60	42,00	59,10	47,80	55,10	
MM [kg] - masa mięśniowa	Rodzina	27	32,29	6,54	34,10	18,10	41,00	29,20	37,00	Z=-0,010; p=0,9922
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	32,77	5,78	31,80	20,50	45,30	29,50	37,30	
MM [%] - masa mięśniowa	Rodzina	27	34,23	5,98	34,70	23,70	48,10	29,70	37,80	Z=-1,217; p=0,2236
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	35,64	6,03	37,20	24,50	46,30	32,50	40,20	

Mbasale [kcal]	Rodzina	27	1719,80	263,57	1703,30	1179,30	2134,40	1492,70	1975,10	Z=-0,224; p=0,8229
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	1736,37	216,59	1731,50	1323,90	2098,20	1584,80	1877,00	
BMI [kg/m ²] - wskaźnik masy ciała	Rodzina	27	31,28	5,35	31,10	18,52	40,89	27,94	34,72	Z=-1,470; p=0,1416
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	29,99	5,71	28,70	22,64	44,33	26,09	32,65	
BCMI [kg/m ²] - indeks masy komórkowej ciała	Rodzina	27	10,88	2,37	10,70	4,60	14,00	9,30	13,20	Z=-0,185; p=0,8532
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	10,83	1,95	10,60	7,30	14,30	9,70	12,00	
SMI [kg/m ²] - indeks mięśni szkieletowych	Rodzina	27	10,56	1,65	11,00	5,60	13,10	9,70	11,50	Z=-0,506; p=0,6126
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	10,46	1,33	10,20	7,50	12,60	9,50	11,80	
SMM [kg] - masa mięśni szkieletowych	Rodzina	27	32,29	6,54	34,10	18,10	41,00	29,20	37,00	Z=-0,01; p=0,9922
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	32,77	5,78	31,80	20,50	45,30	29,50	37,30	
ASMM [kg] - masa mięśni szkieletowych kończyn	Rodzina	27	25,65	5,10	26,50	14,40	35,00	21,40	28,30	Z=-0,058; p=0,9534
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	25,72	4,69	24,60	17,40	34,50	22,80	28,80	
FMI [kg/m ²] - indeks tłuszczowej masy ciała	Rodzina	27	9,67	3,87	9,40	2,00	19,40	6,80	12,00	Z=-1,431; p=0,1525
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	8,69	4,42	7,60	3,30	20,30	5,50	10,30	
FFMI [kg/m ²] - indeks beztłuszczowej masy ciała	Rodzina	27	21,62	2,92	22,00	12,90	26,00	20,10	23,70	Z=-0,867; p=0,3862
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	21,30	2,32	20,30	17,00	25,10	19,80	23,40	
SPA [°] - standaryzowany kąt fazowy	Rodzina	27	-0,27	1,08	-0,20	-2,90	2,00	-0,90	0,30	Z=-0,614; p=0,539
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	-0,17	0,83	-0,10	-2,10	1,20	-0,60	0,30	

DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej

Źródło: badanie własne

Tabela 52. Wybrane komponenty składu ciała a status ekonomiczny (CVI) (N=56).

CVI		Status ekonomiczny								p
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Rz [ohm] - rezystancja	Średnia krajowa lub powyżej	1	338,40		338,40	338,40	338,40	338,40	338,40	Z=-1,392; p=0,2143
	Poniżej średniej krajowej	55	437,10	83,78	424,80	265,00	661,60	384,40	481,70	
Xc [ohm] - reaktancja	Średnia krajowa lub powyżej	1	32,60		32,60	32,60	32,60	32,60	32,60	Z=-1,207; p=0,3214
	Poniżej średniej krajowej	55	39,16	7,58	38,30	22,40	64,20	34,30	43,30	
FFM [kg] - masa beztłuszczowa	Średnia krajowa lub powyżej	1	83,70		83,70	83,70	83,70	83,70	83,70	Z=-1,578; p=0,1071
	Poniżej średniej krajowej	55	60,59	13,20	59,30	38,50	101,00	51,00	68,50	
TBW [L] - woda całkowita	Średnia krajowa lub powyżej	1	66,10		66,10	66,10	66,10	66,10	66,10	Z=-1,516; p=0,1429
	Poniżej średniej krajowej	55	46,63	10,65	44,40	28,30	83,20	39,00	51,40	
ECW [L] - woda zewnątrzkomórkowa	Średnia krajowa lub powyżej	1	31,80		31,80	31,80	31,80	31,80	31,80	Z=-1,640; p=0,0714
	Poniżej średniej krajowej	55	23,10	4,22	22,50	15,60	36,40	19,90	25,20	
BCM [kg] - masa komórkowa	Średnia krajowa lub powyżej	1	42,80		42,80	42,80	42,80	42,80	42,80	Z=-1,392; p=0,2143
	Poniżej średniej krajowej	55	30,16	9,24	28,90	15,50	56,40	23,80	35,00	
FM [kg] - masa tłuszczowa	Średnia krajowa lub powyżej	1	66,30		66,30	66,30	66,30	66,30	66,30	Z=-1,454; p=0,1786
	Poniżej średniej krajowej	55	34,84	19,33	30,70	9,10	111,10	22,80	41,00	
PhA [°] - kąt fazowy	Średnia krajowa lub powyżej	1	5,50		5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	Z=-0,526; p=0,7143
	Poniżej średniej krajowej	55	5,21	0,94	5,20	3,20	7,80	4,50	5,70	
FM [%] - masa tłuszczowa	Średnia krajowa lub powyżej	1	44,20		44,20	44,20	44,20	44,20	44,20	Z=-1,145; p=0,3571
	Poniżej średniej krajowej	55	34,82	10,47	35,10	10,10	57,60	28,00	40,60	
FFM [%] - masa beztłuszczowa	Średnia krajowa lub powyżej	1	55,80		55,80	55,80	55,80	55,80	55,80	Z=-1,145; p=0,3571
	Poniżej średniej krajowej	55	65,18	10,47	64,90	42,40	89,90	59,40	72,00	
TBW [%] - woda całkowita	Średnia krajowa lub powyżej	1	44,10		44,10	44,10	44,10	44,10	44,10	Z=-1,021; p=0,4286
	Poniżej średniej krajowej	55	50,02	7,86	49,60	35,20	70,40	45,70	55,00	
ECW [%] - woda zewnątrzkomórkowa	Średnia krajowa lub powyżej	1	48,10		48,10	48,10	48,10	48,10	48,10	Z=-0,495; p=0,7143
	Poniżej średniej krajowej	55	50,17	5,10	49,80	38,70	63,90	47,30	53,70	
ICW [%] - woda wewnątrzkomórkowa	Średnia krajowa lub powyżej	1	51,90		51,90	51,90	51,90	51,90	51,90	Z=-0,495; p=0,7143
	Poniżej średniej krajowej	55	49,83	5,10	50,20	36,10	61,30	46,30	52,70	
MM [kg] - masa mięśniowa	Średnia krajowa lub powyżej	1	53,40		53,40	53,40	53,40	53,40	53,40	Z=-1,640; p=0,0714
	Poniżej średniej krajowej	55	30,17	8,58	28,30	13,40	55,70	23,60	34,90	
MM [%] - masa mięśniowa	Średnia krajowa lub powyżej	1	35,60		35,60	35,60	35,60	35,60	35,60	

	Poniżej średniej krajowej	55	32,36	7,61	32,10	20,50	51,90	26,20	37,10	Z=-0,650; p=0,6429
Mbasale [kcal]	Średnia krajowa lub powyżej	1	1991,5 0		1991,5 0	1991,5 0	1991,5 0	1991,5 0	1991,5 0	Z=-1,392; p=0,2143
	Poniżej średniej krajowej	55	1624,6 3	268,0 5	1589,0 0	1200,6 0	2386,1 0	1438,8 0	1763,8 0	
BMI [kg/m ²] - wskaźnik masy ciała	Średnia krajowa lub powyżej	1	51,90		51,90	51,90	51,90	51,90	51,90	Z=-1,578; p=0,1071
	Poniżej średniej krajowej	55	33,39	8,53	31,22	20,05	62,31	28,23	37,78	
BCMI [kg/m ²] - indeks masy komórkowej ciała	Średnia krajowa lub powyżej	1	14,80		14,80	14,80	14,80	14,80	14,80	Z=-1,486; p=0,1429
	Poniżej średniej krajowej	55	10,45	2,52	10,60	5,20	16,50	8,20	11,90	
SMI [kg/m ²] - indeks mięśni szkieletowych	Średnia krajowa lub powyżej	1	18,50		18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	Z=-1,702; p=0,0357
	Poniżej średniej krajowej	55	10,49	2,47	10,00	5,60	17,30	8,80	11,70	
SMM [kg] - masa mięśni szkieletowych	Średnia krajowa lub powyżej	1	53,40		53,40	53,40	53,40	53,40	53,40	Z=-1,640; p=0,0714
	Poniżej średniej krajowej	55	30,17	8,58	28,30	13,40	55,70	23,60	34,90	
ASMM [kg] - masa mięśni szkieletowych kończyn	Średnia krajowa lub powyżej	1	36,10		36,10	36,10	36,10	36,10	36,10	Z=-1,578; p=0,1071
	Poniżej średniej krajowej	55	23,95	6,66	23,70	12,80	46,70	19,00	27,00	
FMI [kg/m ²] - indeks tłuszczowej masy ciała	Średnia krajowa lub powyżej	1	22,90		22,90	22,90	22,90	22,90	22,90	Z=-1,392; p=0,2143
	Poniżej średniej krajowej	55	12,30	6,79	11,00	2,90	35,90	8,10	15,10	
FFMI [kg/m ²] - indeks beztłuszczowej masy ciała	Średnia krajowa lub powyżej	1	29,00		29,00	29,00	29,00	29,00	29,00	Z=-1,640; p=0,0714
	Poniżej średniej krajowej	55	21,09	3,12	21,00	15,00	29,20	18,60	22,80	
SPA [°] - standaryzowany kąt fazowy	Średnia krajowa lub powyżej	1	-0,50		-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	Z=-1,023; p=0,4286
	Poniżej średniej krajowej	55	0,10	0,90	0,10	-2,90	3,10	-0,40	0,50	

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Tabela 53. Wybrane komponenty składu ciała a status ekonomiczny (DFD) (N=50).

DFD		Status ekonomiczny								p
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Rz [ohm] - rezystancja	Średnia krajowa lub powyżej	12	406,62	29,01	396,90	366,60	447,50	385,65	436,90	Z=-1,715; p=0,0863
	Poniżej średniej krajowej	38	454,34	101,63	418,10	347,30	930,30	395,10	489,50	
Xc [ohm] - reaktancja	Średnia krajowa lub powyżej	12	39,83	8,95	37,75	26,30	53,70	33,05	48,25	Z=-0,795; p=0,4265
	Poniżej średniej krajowej	38	42,04	7,93	42,15	22,30	59,20	36,90	47,00	
FFM [kg] - masa beztłuszczowa	Średnia krajowa lub powyżej	12	70,32	11,29	71,35	54,80	87,90	61,15	78,25	Z=-1,284; p=0,1993
	Poniżej średniej krajowej	38	65,14	11,14	64,70	41,70	84,50	57,90	75,20	
TBW [L] - woda całkowita	Średnia krajowa lub powyżej	12	54,07	7,22	55,35	44,60	67,60	47,20	58,25	Z=-1,579; p=0,1143
	Poniżej średniej krajowej	38	49,23	8,97	48,50	28,80	68,90	43,10	56,60	
ECW [L] - woda zewnątrzkomórkowa	Średnia krajowa lub powyżej	12	25,91	3,23	26,20	19,80	32,50	23,90	27,40	Z=-1,556; p=0,1196
	Poniżej średniej krajowej	38	24,07	4,18	24,00	16,20	33,50	21,00	27,00	
BCM [kg] - masa komórkowa	Średnia krajowa lub powyżej	12	36,31	9,19	37,05	22,40	47,70	29,00	44,85	Z=-1,136; p=0,2560
	Poniżej średniej krajowej	38	32,88	7,96	32,95	14,80	46,60	26,60	38,60	
FM [kg] - masa tłuszczowa	Średnia krajowa lub powyżej	12	32,35	16,24	24,70	17,50	67,10	19,80	42,50	Z=-0,602; p=0,5472
	Poniżej średniej krajowej	38	26,76	10,02	27,25	5,50	50,60	19,20	33,10	
PhA [°] - kąt fazowy	Średnia krajowa lub powyżej	12	5,59	1,15	5,55	3,90	7,20	4,60	6,55	Z=-0,568; p=0,5698
	Poniżej średniej krajowej	38	5,37	0,90	5,40	3,20	6,80	4,90	6,10	
FM [%] - masa tłuszczowa	Średnia krajowa lub powyżej	12	30,32	9,88	27,25	19,60	48,00	22,30	37,60	Z=-0,023; p=0,9819
	Poniżej średniej krajowej	38	28,55	8,16	29,40	8,40	47,40	23,20	34,20	
FFM [%] - masa beztłuszczowa	Średnia krajowa lub powyżej	12	69,68	9,88	72,75	52,00	80,40	62,40	77,70	Z=-0,023; p=0,9819
	Poniżej średniej krajowej	38	71,45	8,16	70,60	52,60	91,60	65,80	76,80	
TBW [%] - woda całkowita	Średnia krajowa lub powyżej	12	53,66	6,91	56,70	41,00	62,30	48,70	58,25	Z=-0,250; p=0,8027
	Poniżej średniej krajowej	38	53,89	6,18	54,30	42,00	67,60	48,70	57,50	
ECW [%] - woda zewnątrzkomórkowa	Średnia krajowa lub powyżej	12	48,32	5,89	47,75	40,90	58,00	43,45	53,20	Z=-0,568; p=0,5700
	Poniżej średniej krajowej	38	49,27	5,14	48,65	42,10	63,50	45,30	51,40	
ICW [%] - woda wewnątrzkomórkowa	Średnia krajowa lub powyżej	12	51,68	5,89	52,25	42,00	59,10	46,80	56,55	Z=-0,568; p=0,5700
	Poniżej średniej krajowej	38	50,73	5,14	51,35	36,50	57,90	48,60	54,70	
MM [kg] - masa mięśniowa	Średnia krajowa lub powyżej	12	34,93	4,82	36,50	28,20	41,00	29,75	39,35	Z=-1,420; p=0,1556
	Poniżej średniej krajowej	38	31,75	6,37	31,85	18,10	45,30	29,50	36,60	

MM [%] - masa mięśniowa	Średnia krajowa lub powyżej	12	34,90	6,02	37,10	24,50	43,10	30,85	39,30	Z=-0,261; p=0,7939
	Poniżej średniej krajowej	38	34,87	6,05	34,70	23,70	48,10	30,20	38,50	
Mbasale [kcal]	Średnia krajowa lub powyżej	12	1803,3 1	266,2 3	1824,5 5	1400,7 0	2134,4 0	1591,1 5	2050,3 5	Z=-1,136; p=0,2560
	Poniżej średniej krajowej	38	1703,4 6	230,8 0	1704,8 5	1179,3 0	2100,4 0	1520,5 0	1869,2 0	
BMI [kg/m ²] - wskaźnik masy ciała	Średnia krajowa lub powyżej	12	32,64	6,18	30,32	25,26	44,33	27,86	36,55	Z=-0,965; p=0,3343
	Poniżej średniej krajowej	38	30,07	5,20	30,59	18,52	40,89	26,12	32,65	
BCMI [kg/m ²] - indeks masy komórkowej ciała	Średnia krajowa lub powyżej	12	11,42	2,11	11,95	7,80	14,10	9,65	13,05	Z=-0,909; p=0,3633
	Poniżej średniej krajowej	38	10,68	2,18	10,60	4,60	14,30	9,50	12,00	
SMI [kg/m ²] - indeks mięśni szkieletowych	Średnia krajowa lub powyżej	12	11,08	0,71	11,05	10,10	12,10	10,45	11,75	Z=-1,409; p=0,1589
	Poniżej średniej krajowej	38	10,33	1,63	10,60	5,60	13,10	9,30	11,50	
SMM [kg] - masa mięśni szkieletowych	Średnia krajowa lub powyżej	12	34,93	4,82	36,50	28,20	41,00	29,75	39,35	Z=-1,420; p=0,1556
	Poniżej średniej krajowej	38	31,75	6,37	31,85	18,10	45,30	29,50	36,60	
ASMM [kg] - masa mięśni szkieletowych kończyn	Średnia krajowa lub powyżej	12	27,82	4,63	27,50	21,10	35,00	24,00	31,75	Z=-1,647; p=0,0995
	Poniżej średniej krajowej	38	25,01	4,80	25,15	14,40	34,50	21,40	27,90	
FMI [kg/m ²] - indeks tłuszczowej masy ciała	Średnia krajowa lub powyżej	12	10,39	5,40	7,90	5,50	20,30	6,25	13,90	Z=-0,386; p=0,6993
	Poniżej średniej krajowej	38	8,85	3,64	8,85	2,00	19,40	6,30	11,50	
FFMI [kg/m ²] - indeks beztłuszczowej masy ciała	Średnia krajowa lub powyżej	12	22,24	1,92	21,95	19,00	25,10	21,00	23,75	Z=-1,182; p=0,2374
	Poniżej średniej krajowej	38	21,23	2,81	21,05	12,90	26,00	19,70	23,50	
SPA [°] - standaryzowany kąt fazowy	Średnia krajowa lub powyżej	12	-0,07	1,01	0,00	-2,00	1,50	-0,80	0,55	Z=-0,728; p=0,4664
	Poniżej średniej krajowej	38	-0,27	0,96	-0,15	-2,90	2,00	-0,60	0,20	

DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej

Źródło: badanie własne

Tabela 54. Wybrane komponenty składu ciała a wykształcenie (CVI) (N=56).

CVI		Wykształcenie								p
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Rz [ohm] - rezystancja	Podstawowe	17	473,88	85,85	451,70	302,00	645,70	427,10	519,00	H=6,214; p=0,0447
	Zawodowe	23	413,44	74,49	413,60	265,00	560,40	370,00	468,70	
	Średnie/wyższe	16	425,86	85,96	416,10	286,50	661,60	380,05	460,95	
Xc [ohm] - reaktancja	Podstawowe	17	39,87	5,23	40,30	31,90	48,70	35,00	43,30	H=1,064; p=0,5875
	Zawodowe	23	37,58	5,40	37,70	26,60	45,50	33,20	42,50	
	Średnie/wyższe	16	40,27	11,49	38,15	22,40	64,20	33,30	44,00	
FFM [kg] - masa beztłuszczowa	Podstawowe	17	53,22	10,60	52,00	38,50	80,90	47,30	55,50	H=9,781; p=0,0075
	Zawodowe	23	64,23	12,82	60,10	47,50	101,00	56,10	73,10	
	Średnie/wyższe	16	64,65	14,25	61,70	45,00	93,60	53,60	75,70	
TBW [L] - woda całkowita	Podstawowe	17	40,54	8,65	38,30	28,30	63,40	34,90	43,00	H=10,371; p=0,0056
	Zawodowe	23	49,50	10,72	48,20	36,50	83,20	41,40	55,60	
	Średnie/wyższe	16	50,19	10,81	48,75	35,80	69,10	41,40	57,00	
ECW [L] - woda zewnątrzkomórkowa	Podstawowe	17	20,74	3,28	20,20	15,60	27,30	18,00	23,70	H=8,238; p=0,0163
	Zawodowe	23	24,33	4,21	23,80	18,80	36,40	21,30	26,40	
	Średnie/wyższe	16	24,39	4,60	24,85	17,40	31,80	20,85	28,55	
BCM [kg] - masa komórkowa	Podstawowe	17	25,55	7,37	25,20	16,70	45,80	21,30	29,20	H=7,44; p=0,0242
	Zawodowe	23	32,17	8,38	31,20	20,20	56,40	26,00	36,10	
	Średnie/wyższe	16	32,97	10,89	31,00	15,50	56,40	24,70	42,15	
FM [kg] - masa tłuszczowa	Podstawowe	17	31,19	16,82	27,70	9,10	66,60	17,90	35,60	H=1,320; p=0,5169
	Zawodowe	23	35,69	17,66	32,50	9,20	81,50	25,30	41,00	
	Średnie/wyższe	16	39,48	24,76	35,35	14,90	111,10	21,85	50,05	
PhA [°] - kąt fazowy	Podstawowe	17	4,91	0,78	4,80	3,80	6,60	4,30	5,70	H=2,882; p=0,2366
	Zawodowe	23	5,27	0,68	5,20	4,10	6,70	4,90	5,60	
	Średnie/wyższe	16	5,46	1,31	5,45	3,20	7,80	4,75	6,05	
FM [%] - masa tłuszczowa	Podstawowe	17	35,34	10,82	36,10	10,10	52,00	29,90	40,00	H=0,063; p=0,9691
	Zawodowe	23	34,37	10,34	33,40	12,30	55,50	29,20	41,00	
	Średnie/wyższe	16	35,52	10,84	31,95	17,60	57,60	27,95	42,75	
	Podstawowe	17	64,66	10,82	63,90	48,00	89,90	60,00	70,10	

FFM [%] - masa beztłuszczowa	Zawodowe	23	65,63	10,34	66,60	44,50	87,70	59,00	70,80	H=0,063; p=0,9691
	Średnie/wyższe	16	64,48	10,84	68,05	42,40	82,40	57,25	72,05	
TBW [%] - woda całkowita	Podstawowe	17	49,15	8,41	47,90	37,20	70,40	44,60	51,50	H=0,630; p=0,7297
	Zawodowe	23	50,35	7,28	49,60	36,40	67,10	45,70	55,60	
	Średnie/wyższe	16	50,11	8,38	52,80	35,20	65,70	45,40	54,15	
ECW [%] - woda zewnątrzkomórkowa	Podstawowe	17	51,71	4,40	52,20	43,00	59,00	47,30	55,00	H=2,792; p=0,2476
	Zawodowe	23	49,59	3,61	49,70	42,70	56,30	47,60	51,10	
	Średnie/wyższe	16	49,24	7,06	48,35	38,70	63,90	45,55	52,45	
ICW [%] - woda wewnątrzkomórkowa	Podstawowe	17	48,29	4,40	47,80	41,00	57,00	45,00	52,70	H=2,792; p=0,2476
	Zawodowe	23	50,41	3,61	50,30	43,70	57,30	48,90	52,40	
	Średnie/wyższe	16	50,76	7,06	51,65	36,10	61,30	47,55	54,45	
MM [kg] - masa mięśniowa	Podstawowe	17	25,62	7,55	24,40	13,40	46,50	20,30	28,30	H=8,834; p=0,0121
	Zawodowe	23	32,44	9,21	31,00	19,70	55,70	26,90	36,60	
	Średnie/wyższe	16	33,18	8,66	32,20	22,70	53,40	26,50	36,95	
MM [%] - masa mięśniowa	Podstawowe	17	31,03	8,13	29,30	20,50	51,70	24,40	36,30	H=1,04; p=0,5944
	Zawodowe	23	32,90	7,38	32,90	20,80	51,90	26,20	37,10	
	Średnie/wyższe	16	33,19	7,46	34,10	20,70	46,20	28,40	36,35	
Mbasale [kcal]	Podstawowe	17	1490,76	213,85	1479,40	1234,90	2079,10	1366,90	1597,20	H=7,492; p=0,0236
	Zawodowe	23	1682,77	242,90	1654,90	1335,80	2384,80	1503,60	1795,90	
	Średnie/wyższe	16	1706,23	315,79	1648,85	1200,60	2386,10	1466,75	1973,20	
BMI [kg/m ²] - wskaźnik masy ciała	Podstawowe	17	31,56	7,34	30,12	21,48	46,06	27,18	33,30	H=1,906; p=0,3856
	Zawodowe	23	34,76	8,39	32,72	23,51	61,64	29,72	39,06	
	Średnie/wyższe	16	34,52	10,78	31,81	20,05	62,31	28,64	37,77	
BCMI [kg/m ²] - indeks masy komórkowej ciała	Podstawowe	17	9,48	2,18	9,10	6,50	14,50	7,90	11,30	H=4,49; p=0,1059
	Zawodowe	23	11,07	2,16	11,10	7,90	16,30	9,40	12,20	
	Średnie/wyższe	16	10,89	3,23	10,70	5,20	16,50	8,35	13,45	
SMI [kg/m ²] - indeks mięśni szkieletowych	Podstawowe	17	9,54	2,32	9,10	5,60	14,70	8,40	10,10	H=4,722; p=0,0943
	Zawodowe	23	11,19	2,70	10,50	7,70	17,30	9,70	13,10	
	Średnie/wyższe	16	11,01	2,79	10,45	7,30	18,50	9,10	12,40	
SMM [kg] - masa mięśni szkieletowych	Podstawowe	17	25,62	7,55	24,40	13,40	46,50	20,30	28,30	H=8,834; p=0,0121
	Zawodowe	23	32,44	9,21	31,00	19,70	55,70	26,90	36,60	

	Średnie/wyższe	16	33,18	8,66	32,20	22,70	53,40	26,50	36,95	
ASMM [kg] - masa mięśni szkieletowych kończyn	Podstawowe	17	20,21	5,34	19,00	12,80	32,00	17,00	21,90	H=9,691; p=0,0079
	Zawodowe	23	25,42	6,53	24,80	17,40	46,70	20,20	27,60	
	Średnie/wyższe	16	26,56	7,07	24,90	18,50	44,30	21,05	29,40	
FMI [kg/m ²] - indeks tłuszczowej masy ciała	Podstawowe	17	11,73	6,04	11,10	2,90	23,00	6,90	13,20	H=0,096; p=0,9532
	Zawodowe	23	12,62	6,76	10,90	3,00	33,50	8,50	16,00	
	Średnie/wyższe	16	13,12	8,14	11,20	5,00	35,90	8,00	16,25	
FFMI [kg/m ²] - indeks beztłuszczowej masy ciała	Podstawowe	17	19,83	2,61	19,80	16,00	25,50	17,70	21,60	H=5,466; p=0,065
	Zawodowe	23	22,15	2,86	22,50	18,20	29,20	20,10	23,00	
	Średnie/wyższe	16	21,41	4,04	20,70	15,00	29,00	18,60	23,85	
SPA [°] - standaryzowany kąt fazowy	Podstawowe	17	0,26	0,63	0,30	-0,80	1,60	-0,30	0,70	H=1,844; p=0,3976
	Zawodowe	23	-0,04	0,58	-0,10	-1,50	1,00	-0,40	0,30	
	Średnie/wyższe	16	0,10	1,41	-0,05	-2,90	3,10	-0,60	1,10	

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, H - wartość testu Kruskala-Wallis, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Tabela 55. Wybrane komponenty składu ciała a wykształcenie (DFD) (N=50).

DFD		Wykształcenie								p
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Rz [ohm] - rezystancja	Podstawowe	15	438,73	66,49	419,80	353,10	611,80	393,40	476,30	H=0,185; p=0,9118
	Zawodowe	17	435,91	68,50	414,10	347,30	570,50	387,60	484,80	
	Średnie/wyższe	18	452,93	126,57	429,65	348,30	930,30	392,00	466,00	
Xc [ohm] - reaktancja	Podstawowe	15	38,01	7,81	38,10	22,30	53,70	33,40	42,80	H=4,153; p=0,1254
	Zawodowe	17	44,18	7,18	45,70	31,10	59,20	38,20	50,20	
	Średnie/wyższe	18	41,90	8,62	39,80	26,30	56,00	35,30	49,50	
FFM [kg] - masa beztłuszczowa	Podstawowe	15	61,96	10,77	59,50	46,20	79,80	52,70	73,00	H=5,856; p=0,0535
	Zawodowe	17	70,79	9,91	75,20	48,00	83,40	62,70	76,80	
	Średnie/wyższe	18	65,90	11,93	63,65	41,70	87,90	59,80	73,60	
TBW [L] - woda całkowita	Podstawowe	15	47,59	8,39	45,20	34,10	58,60	38,90	56,60	H=4,049; p=0,1321
	Zawodowe	17	53,08	7,81	56,20	35,10	61,40	46,20	59,50	
	Średnie/wyższe	18	50,19	9,58	47,80	28,80	68,90	45,90	55,60	
ECW [L] - woda zewnątrzkomórkowa	Podstawowe	15	24,32	4,25	24,20	19,00	33,00	21,20	27,30	H=0,545; p=0,7616
	Zawodowe	17	24,78	3,74	25,00	16,20	29,90	22,50	27,50	
	Średnie/wyższe	18	24,41	4,29	23,20	18,10	33,50	21,20	26,70	
BCM [kg] - masa komórkowa	Podstawowe	15	29,91	8,47	27,10	19,80	47,00	23,30	38,80	H=6,603; p=0,0368
	Zawodowe	17	37,35	6,49	38,20	25,60	46,60	32,90	43,50	
	Średnie/wyższe	18	33,41	8,61	34,20	14,80	47,70	28,80	38,60	
FM [kg] - masa tłuszczowa	Podstawowe	15	25,57	10,02	27,10	5,50	43,60	18,20	33,30	H=0,364; p=0,8335
	Zawodowe	17	28,09	10,14	25,10	14,00	50,60	21,10	32,10	
	Średnie/wyższe	18	30,21	14,71	27,80	10,00	67,10	18,30	36,40	
PhA [°] - kąt fazowy	Podstawowe	15	4,99	1,02	4,90	3,20	7,10	4,20	5,60	H=6,017; p=0,0494
	Zawodowe	17	5,81	0,63	5,90	4,70	6,80	5,30	6,30	
	Średnie/wyższe	18	5,42	1,05	5,45	3,30	7,20	4,90	6,50	
FM [%] - masa tłuszczowa	Podstawowe	15	28,69	10,13	28,50	8,40	47,40	21,90	34,80	H=0,554; p=0,7581
	Zawodowe	17	27,83	6,46	26,90	18,40	39,30	23,20	31,90	
	Średnie/wyższe	18	30,29	9,09	29,70	12,70	48,00	24,00	33,60	
FFM [%] - masa beztłuszczowa	Podstawowe	15	71,31	10,13	71,50	52,60	91,60	65,20	78,10	H=0,554; p=0,7581
	Zawodowe	17	72,17	6,46	73,10	60,70	81,60	68,10	76,80	
	Średnie/wyższe	18	69,71	9,09	70,30	52,00	87,30	66,40	76,00	
TBW [%] - woda całkowita	Podstawowe	15	54,75	7,77	54,70	42,00	67,60	48,70	60,30	H=0,522; p=0,7701
	Zawodowe	17	54,06	5,05	55,50	44,40	59,90	50,10	57,20	
	Średnie/wyższe	18	52,87	6,20	52,45	41,00	64,40	48,00	57,30	
ECW [%] - woda zewnątrzkomórkowa	Podstawowe	15	51,46	5,80	51,40	41,00	63,50	47,40	55,60	H=5,939; p=0,0513

	Zawodowe	17	46,76	3,07	46,10	42,10	52,70	44,40	49,20	
	Średnie/wyższe	18	49,17	5,78	48,35	40,90	63,00	43,70	51,40	
ICW [%] - woda wewnątrzkomórkowa	Podstawowe	15	48,54	5,80	48,60	36,50	59,00	44,40	52,60	H=5,939; p=0,0513
	Zawodowe	17	53,24	3,07	53,90	47,30	57,90	50,80	55,60	
	Średnie/wyższe	18	50,83	5,78	51,65	37,00	59,10	48,60	56,30	
MM [kg] - masa mięśniowa	Podstawowe	15	30,74	6,62	31,30	20,50	40,10	22,80	35,70	H=3,082; p=0,2141
	Zawodowe	17	34,28	5,39	37,00	19,80	40,40	31,00	37,30	
	Średnie/wyższe	18	32,32	6,28	31,85	18,10	45,30	29,30	36,60	
MM [%] - masa mięśniowa	Podstawowe	15	35,47	7,56	34,70	23,70	48,10	28,40	40,90	H=0,298; p=0,8616
	Zawodowe	17	35,02	4,85	36,60	25,10	40,80	32,50	38,50	
	Średnie/wyższe	18	34,25	5,76	34,05	24,50	46,30	30,20	37,80	
Mbasale [kcal]	Podstawowe	15	1617,53	245,71	1536,60	1323,90	2112,30	1425,50	1876,50	H=6,573; p=0,0374
	Zawodowe	17	1833,28	188,09	1857,30	1492,70	2100,40	1703,30	2010,90	
	Średnie/wyższe	18	1719,02	249,41	1742,45	1179,30	2134,40	1584,80	1869,20	
BMI [kg/m ²] - wskaźnik masy ciała	Podstawowe	15	30,06	5,29	29,38	21,47	40,89	27,68	34,20	H=0,248; p=0,8833
	Zawodowe	17	31,01	5,02	30,86	24,07	40,48	27,44	32,65	
	Średnie/wyższe	18	30,90	6,32	30,82	18,52	44,33	26,12	34,63	
BCMI [kg/m ²] - indeks masy komórkowej ciała	Podstawowe	15	10,12	2,21	9,90	6,90	13,80	7,70	11,70	H=4,341; p=0,1141
	Zawodowe	17	11,70	1,87	10,90	9,10	14,30	10,20	13,40	
	Średnie/wyższe	18	10,68	2,23	10,70	4,60	14,10	9,80	12,20	
SMI [kg/m ²] - indeks mięśni szkieletowych	Podstawowe	15	10,41	1,55	10,70	7,50	12,60	9,10	11,70	H=0,611; p=0,7366
	Zawodowe	17	10,74	1,47	11,20	7,40	13,10	9,60	11,50	
	Średnie/wyższe	18	10,38	1,53	10,45	5,60	12,60	10,10	11,20	
SMM [kg] - masa mięśni szkieletowych	Podstawowe	15	30,74	6,62	31,30	20,50	40,10	22,80	35,70	H=3,082; p=0,2141
	Zawodowe	17	34,28	5,39	37,00	19,80	40,40	31,00	37,30	
	Średnie/wyższe	18	32,32	6,28	31,85	18,10	45,30	29,30	36,60	
ASMM [kg] - masa mięśni szkieletowych kończyn	Podstawowe	15	23,57	4,58	21,90	17,40	32,80	19,20	27,70	H=4,925; p=0,0852
	Zawodowe	17	27,25	4,23	27,90	18,60	33,90	22,90	29,60	
	Średnie/wyższe	18	25,97	5,26	24,80	14,40	35,00	23,90	27,90	
FMI [kg/m ²] - indeks tłuszczowej masy ciała	Podstawowe	15	9,00	4,36	9,20	2,00	19,40	5,50	12,00	H=0,107; p=0,948
	Zawodowe	17	8,82	3,18	8,10	4,50	15,10	6,80	10,30	
	Średnie/wyższe	18	9,78	4,82	8,85	3,30	20,30	6,20	11,50	
FFMI [kg/m ²] - indeks beztłuszczowej masy ciała	Podstawowe	15	21,07	2,49	21,50	17,00	25,10	19,70	22,60	H=1,544; p=0,4621
	Zawodowe	17	22,19	2,73	22,00	17,80	26,00	20,00	24,50	
	Średnie/wyższe	18	21,13	2,69	21,10	12,90	25,10	20,10	23,20	
SPA [°] - standaryzowany kąt fazowy	Podstawowe	15	-0,50	1,07	-0,10	-2,90	1,20	-1,20	0,30	H=1,86; p=0,3945
	Zawodowe	17	0,09	0,87	0,10	-1,60	2,00	-0,30	0,70	
	Średnie/wyższe	18	-0,28	0,92	-0,15	-2,40	1,50	-0,60	0,20	

DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, H - wartość testu Kruskala-Wallisa, p - poziom istotności statystycznej Źródło: badanie własne

Tabela 56. Parametry biochemiczne a płeć (CVI) (N=56).

CVI		Płeć								P
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Albumina [g/dl]	Kobieta	36	3,93	0,53	3,94	1,78	4,60	3,80	4,35	Z=-1,250; p=0,2112
	Mężczyzna	20	4,12	0,37	4,21	3,30	4,70	3,90	4,35	
Hemoglobina (HGB) [g/dl]	Kobieta	36	12,13	1,43	12,50	9,50	14,30	10,95	13,25	Z=-1,899; p=0,0576
	Mężczyzna	20	12,94	1,26	13,01	10,60	15,30	11,85	13,95	
CRP [mg/l]	Kobieta	36	22,65	30,24	12,05	0,24	154,57	4,36	31,40	Z=-0,710; p=0,4779
	Mężczyzna	20	24,86	27,67	14,87	0,51	112,12	5,27	36,06	
Wskaźnik ryzyka niedożywienia (NRI)	Kobieta	36	100,71	8,38	101,50	66,80	111,60	98,80	107,30	Z=-1,198; p=0,2310
	Mężczyzna	20	103,65	5,94	105,50	91,80	113,00	99,95	107,75	
Ocena stanu odżywienia (MNA)	Kobieta	36	22,32	2,13	22,00	17,50	26,00	21,00	24,50	Z=-0,722; p=0,4704
	Mężczyzna	20	22,40	3,17	23,25	13,00	26,00	21,50	24,50	

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, H - wartość testu Kruskala-Wallisa, p - poziom istotności statystycznej

Źródło: badanie własne

Mężczyźni z DFD uzyskali istotnie wyższe wartości wskaźnika odżywienia MNA niż kobiety (p=0,0345) - Tabela 57.

Tabela 57. Parametry biochemiczne a płeć (DFD) (N=50).

DFD		Płeć								P
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Albumina [g/dl]	Kobieta	9	3,85	0,41	3,76	3,19	4,40	3,70	4,20	Z=0,300; p=0,3061
	Mężczyzna	41	3,95	0,56	4,00	2,50	4,80	3,75	4,30	
Hemoglobina (HGB) [g/dl]	Kobieta	9	11,48	2,13	11,30	8,90	15,40	10,10	12,10	Z=0,117; p=0,1187
	Mężczyzna	41	12,69	1,93	12,70	8,30	16,90	11,30	14,30	
CRP [mg/l]	Kobieta	9	42,33	48,90	10,65	0,91	118,37	6,04	85,88	Z=0,640; p=0,6548
	Mężczyzna	41	25,40	27,36	16,90	0,63	130,00	4,26	38,30	
Wskaźnik ryzyka niedożywienia (NRI)	Kobieta	9	98,90	5,83	98,10	89,20	107,50	96,70	103,30	Z=0,216; p=0,2201
	Mężczyzna	41	101,05	8,69	102,50	78,40	113,80	97,30	107,00	
Ocena stanu odżywienia (MNA)	Kobieta	9	18,50	2,52	19,50	13,50	21,50	17,00	20,00	Z=0,035; p=0,0345
	Mężczyzna	41	21,10	3,66	21,50	9,00	27,50	19,00	24,00	

DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej

Źródło: badanie własne

Miejsce zamieszkania badanych z CVI nie różnicowało istotnie wartości parametrów biochemicznych ($p>0,05$) - Tabela 58.

Tabela 58. Parametry biochemiczne a miejsce zamieszkania (CVI) (N=56).

CVI		Miejsce zamieszkania								P
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Albumina [g/dl]	Wieś	43	4,01	0,53	4,10	1,78	4,70	3,80	4,40	Z=-1,118; p=0,2637
	Miasto	13	3,96	0,34	3,80	3,40	4,50	3,74	4,30	
Hemoglobina (HGB) [g/dl]	Wieś	43	12,48	1,45	12,50	9,70	15,30	11,60	13,70	Z=-0,534; p=0,5934
	Miasto	13	12,23	1,33	12,50	9,50	13,90	11,40	13,10	
CRP [mg/l]	Wieś	43	19,97	23,13	11,70	0,51	112,12	4,38	29,50	Z=-0,980; p=0,3271
	Miasto	13	34,90	42,72	16,61	0,24	154,57	5,00	48,30	
Wskaźnik ryzyka niedożywienia (NRI)	Wieś	43	101,91	8,26	102,50	66,80	113,00	99,40	108,10	Z=-0,952; p=0,3413
	Miasto	13	101,25	5,57	99,40	93,30	110,10	97,70	105,50	
Ocena stanu odżywienia (MNA)	Wieś	43	22,55	2,36	22,50	17,50	26,00	21,00	24,50	Z=-0,673; p=0,5010
	Miasto	13	21,69	3,01	22,00	13,00	24,50	21,50	23,00	

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Mieszkańcy miast z cukrzycową chorobą stóp uzyskali istotnie niższe wartości oceny stanu odżywienia wg MNA niż mieszkańcy wsi (p=0,0361) - Tabela 59.

Tabela 59. Parametry biochemiczne a miejscem zamieszkania (DFD) (N=50).

DFD		Miejsce zamieszkania								p
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Albumina [g/dl]	Wieś	37	3,95	0,51	4,00	2,50	4,80	3,75	4,30	Z=-0,166; p=0,8681
	Miasto	13	3,90	0,61	3,85	2,70	4,60	3,50	4,40	
Hemoglobina (HGB) [g/dl]	Wieś	37	12,42	1,89	12,50	8,90	15,40	11,20	14,00	Z=-0,166; p=0,8682
	Miasto	13	12,60	2,35	12,50	8,30	16,90	11,10	14,20	
CRP [mg/l]	Wieś	37	28,49	30,98	17,07	1,29	118,37	4,26	46,00	Z=-0,453; p=0,6503
	Miasto	13	28,32	37,26	10,31	0,63	130,00	5,20	36,40	
Wskaźnik ryzyka niedożywienia (NRI)	Wieś	37	101,01	7,91	102,50	78,40	113,80	98,10	107,00	Z=-0,321; p=0,7483
	Miasto	13	99,66	9,38	101,20	80,00	110,60	93,50	107,50	
Ocena stanu odżywienia (MNA)	Wieś	37	21,28	3,38	21,50	13,50	27,50	19,50	24,00	Z=-2,095; p=0,0361
	Miasto	13	18,77	3,71	19,50	9,00	24,00	17,50	20,00	

DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej

Źródło: badanie własne

Stan cywilny badanych z przewlekłą niewydolnością żylną nie różnicował istotnie wyników pomiarów biochemicznych ($p>0,05$) – Tabela 60.

Tabela 60. Parametry biochemiczne a stan cywilny (CVI) (N=56).

CVI		Stan cywilny								p
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Albumina [g/dl]	Żonaty/ zamężna	30	4,09	0,38	4,15	3,10	4,70	3,90	4,40	Z=-1,547; p=0,1219
	Stanu wolnego	26	3,88	0,58	3,90	1,78	4,63	3,60	4,30	
Hemoglobina (HGB) [g/dl]	Żonaty/ zamężna	30	12,72	1,43	12,90	9,70	15,30	11,70	13,80	Z=-1,586; p=0,1127
	Stanu wolnego	26	12,08	1,34	12,15	9,50	14,30	11,40	13,10	
CRP [mg/l]	Żonaty/ zamężna	30	23,28	26,23	12,55	0,93	112,12	6,11	36,00	Z=-0,403; p=0,6873
	Stanu wolnego	26	23,62	32,65	13,91	0,24	154,57	3,69	33,30	
Wskaźnik ryzyka niedożywienia (NRI)	Żonaty/ zamężna	30	103,26	5,86	103,25	86,60	113,00	99,50	108,50	Z=-1,504; p=0,1325
	Stanu wolnego	26	100,02	9,16	100,20	66,80	111,60	95,40	107,00	
Ocena stanu odżywienia (MNA)	Żonaty/ zamężna	30	22,85	2,24	23,00	17,50	26,00	21,50	24,50	Z=-1,527; p=0,1267
	Stanu wolnego	26	21,77	2,75	22,00	13,00	26,00	20,50	24,00	

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Osoby badanie będące zamężne/żonate, u których występowała cukrzycowa choroba stóp prezentowały istotnie wyższą ocenę stanu odżywienia ($p=0,0007$) - Tabela 61.

Tabela 61. Parametry biochemiczne a stan cywilny (DFD) (N=50).

DFD		Stan cywilny								p
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Albumina [g/dl]	Żonaty/ zamężna	32	3,95	0,53	4,00	2,50	4,80	3,78	4,30	Z=-0,223; p=0,8238
	Stanu wolnego	18	3,92	0,55	3,98	2,70	4,70	3,50	4,40	
Hemoglobina (HGB) [g/dl]	Żonaty/ zamężna	32	12,66	2,01	12,60	8,90	16,90	11,30	14,10	Z=-0,758; p=0,4483
	Stanu wolnego	18	12,13	1,99	12,30	8,30	14,90	10,50	14,30	
CRP [mg/l]	Żonaty/ zamężna	32	31,02	32,79	17,45	0,91	130,00	7,68	46,94	Z=-1,152; p=0,2493
	Stanu wolnego	18	23,88	31,89	9,79	0,63	118,37	3,04	35,32	
Wskaźnik ryzyka niedożywienia (NRI)	Żonaty/ zamężna	32	101,03	8,16	102,50	78,40	113,80	98,40	107,00	Z=-0,526; p=0,5990
	Stanu wolnego	18	100,00	8,58	100,05	80,00	112,30	93,50	107,00	
Ocena stanu odżywienia (MNA)	Żonaty/ zamężna	32	21,77	3,46	21,75	9,00	27,50	19,50	24,50	Z=-3,384; p=0,0007
	Stanu wolnego	18	18,61	2,98	18,25	13,50	24,00	16,50	20,00	

DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej

Źródło: badanie własne

Sposób zamieszkania badanych z przewlekłą niewydolnością żylną nie wpłynęło istotnie na wyniki pomiarów parametrów biochemicznych krwi - Tabela 62.

Tabela 62. Parametry biochemiczne a sposób zamieszkania (CVI) (N=56).

CVI		Sposób zamieszkania								P
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Albumina [g/dl]	Rodzina	33	4,00	0,42	4,00	3,10	4,63	3,79	4,35	Z=-0,517; p=0,6051
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	3,99	0,58	4,10	1,78	4,70	3,82	4,35	
Hemoglobina (HGB) [g/dl]	Rodzina	33	12,32	1,51	12,50	9,50	15,30	11,40	13,50	Z=-0,733; p=0,4634
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	12,57	1,28	12,50	9,80	14,50	11,80	13,70	
CRP [mg/l]	Rodzina	33	26,64	34,98	13,40	0,24	154,57	4,38	36,80	Z=-0,150; p=0,8808
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	18,84	17,36	14,10	0,94	72,24	5,00	29,50	
Wskaźnik ryzyka niedożywienia (NRI)	Rodzina	33	101,78	6,68	102,50	86,60	111,60	99,30	107,00	Z=-0,392; p=0,6953
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	101,71	9,08	102,40	66,80	113,00	99,70	107,60	
Ocena stanu odżywienia (MNA)	Rodzina	33	22,48	2,06	22,50	17,50	26,00	21,00	24,50	Z=-0,008; p=0,9933
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	22,15	3,11	23,00	13,00	26,00	19,50	24,50	

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Sposób zamieszkania badanych z cukrzycową chorobą stóp nie był czynnikiem istotnie różnicującym wyniki pomiarów parametrów biochemicznych krwi - Tabela 63.

Tabela 63. Parametry biochemiczne a sposób zamieszkania (DFD) (N=50).

DFD		Sposób zamieszkania								p
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Albumina [g/dl]	Rodzina	27	3,97	0,50	4,11	2,70	4,70	3,70	4,30	Z=-0,497; p=0,6191
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	3,89	0,57	3,90	2,50	4,80	3,71	4,30	
Hemoglobina (HGB) [g/dl]	Rodzina	27	12,49	2,13	12,60	8,90	16,90	11,10	14,00	Z=-0,117; p=0,9070
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	12,44	1,89	12,20	8,30	14,90	11,20	14,30	
CRP [mg/l]	Rodzina	27	31,98	34,08	17,07	1,29	118,37	4,26	47,87	Z=-0,555; p=0,5791
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	24,30	30,35	13,54	0,63	130,00	6,04	34,80	
Wskaźnik ryzyka niedożywienia (NRI)	Rodzina	27	101,01	7,74	103,10	80,70	112,30	94,70	107,00	Z=-0,302; p=0,7627
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	100,25	8,95	101,20	78,40	113,80	97,10	107,00	
Ocena stanu odżywienia (MNA)	Rodzina	27	20,74	4,10	21,50	9,00	27,50	18,50	24,00	Z=-0,283; p=0,7772
	Samotnie lub wybranym członkiem rodziny	23	20,50	3,01	20,00	13,50	25,50	19,00	22,00	

DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej

Źródło: badanie własne

Wykazano brak statystycznych różnic między wynikami pomiarów parametrów biochemicznych u badanych z przewlekłą niewydolnością żylną a statusem ekonomicznym ($p > 0,05$) – Tabela 64.

Tabela 64. Parametry biochemiczne a status ekonomiczny (CVI) (N=56).

CVI		Status ekonomiczny								P
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Albumina [g/dl]	Średnia krajowa lub powyżej	1	3,74		3,74	3,74	3,74	3,74	3,74	Z=-1,022; p=0,4286
	Poniżej średniej krajowej	55	4,00	0,49	4,10	1,78	4,70	3,80	4,35	
Hemoglobina (HGB) [g/dl]	Średnia krajowa lub powyżej	1	10,60		10,60	10,60	10,60	10,60	10,60	Z=-1,207; p=0,3214
	Poniżej średniej krajowej	55	12,45	1,40	12,50	9,50	15,30	11,60	13,50	
CRP [mg/l]	Średnia krajowa lub powyżej	1	36,12		36,12	36,12	36,12	36,12	36,12	Z=-1,021; p=0,4286
	Poniżej średniej krajowej	55	23,21	29,33	13,40	0,24	154,57	4,38	33,30	
Wskaźnik ryzyka niedożywienia (NRI)	Średnia krajowa lub powyżej	1	97,70		97,70	97,70	97,70	97,70	97,70	Z=-1,022; p=0,4286
	Poniżej średniej krajowej	55	101,83	7,73	102,50	66,80	113,00	99,40	107,60	
Ocena stanu odżywienia (MNA)	Średnia krajowa lub powyżej	1	22,00		22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	Z=-0,280; p=0,8571
	Poniżej średniej krajowej	55	22,35	2,55	22,50	13,00	26,00	21,00	24,50	

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Nie stwierdzono, by status ekonomiczny badanych osób z cukrzycową chorobą stóp znacząco wpłynął na wyniki pomiarów parametrów biochemicznych krwi ($p>0,05$) - Tabela 65.

Tabela 65. Parametry biochemiczne a status ekonomiczny (DFD) (N=50).

DFD		Status ekonomiczny								p
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Albumina [g/dl]	Średnia krajowa lub powyżej	12	3,74	0,79	3,77	2,50	4,80	3,05	4,45	Z=-0,819; p=0,4128
	Poniżej średniej krajowej	38	4,00	0,41	4,00	2,90	4,70	3,76	4,30	
Hemoglobina (HGB) [g/dl]	Średnia krajowa lub powyżej	12	12,29	2,56	12,45	8,30	16,90	10,05	14,30	Z=-0,295; p=0,7677
	Poniżej średniej krajowej	38	12,52	1,83	12,50	8,90	15,40	11,20	14,00	
CRP [mg/l]	Średnia krajowa lub powyżej	12	38,90	35,21	27,19	3,83	130,00	15,22	54,25	Z=-1,908; p=0,0564
	Poniżej średniej krajowej	38	25,15	31,12	11,23	0,63	118,37	3,14	36,40	
Wskaźnik ryzyka niedożywienia (NRI)	Średnia krajowa lub powyżej	12	97,22	12,47	97,20	78,40	113,80	86,10	108,70	Z=-0,841; p=0,4003
	Poniżej średniej krajowej	38	101,75	6,21	102,50	85,80	112,30	98,70	107,00	
Ocena stanu odżywienia (MNA)	Średnia krajowa lub powyżej	12	20,88	3,44	20,75	16,50	25,50	17,75	24,25	Z=-0,057; p=0,9546
	Poniżej średniej krajowej	38	20,55	3,70	20,25	9,00	27,50	19,00	23,00	

DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej

Źródło: badanie własne

Wykształcenie badanych z przewlekłą niewydolnością żylną nie różnicowało znacząco wyników pomiarów parametrów biochemicznych krwi ($p>0,05$) - Tabela 66.

Tabela 66. Parametry biochemiczne a wykształcenie (CVI) (N=56).

CVI		Wykształcenie								p
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Albumina [g/dl]	Podstawowe	17	3,98	0,43	3,94	3,10	4,60	3,80	4,30	H=1,837; p=0,3992
	Zawodowe	23	4,12	0,31	4,19	3,50	4,70	3,82	4,40	
	Średnie/ wyższe	16	3,83	0,69	3,85	1,78	4,63	3,60	4,40	
Hemoglobina (HGB) [g/dl]	Podstawowe	17	12,64	1,34	13,10	10,10	14,10	11,70	13,70	H=1,259; p=0,5329
	Zawodowe	23	12,41	1,38	12,50	9,50	14,50	11,80	13,50	
	Średnie/ wyższe	16	12,21	1,59	11,75	9,80	15,30	11,25	13,30	
CRP [mg/l]	Podstawowe	17	13,38	14,79	11,03	0,90	62,00	4,38	14,10	H=2,388; p=0,3029
	Zawodowe	23	26,34	28,24	15,00	0,51	112,12	4,42	36,80	
	Średnie/ wyższe	16	29,95	39,12	12,49	0,24	154,57	5,28	37,16	
Wskaźnik ryzyka niedożywienia (NRI)	Podstawowe	17	101,41	7,10	102,00	86,60	111,60	99,40	107,00	H=1,699; p=0,4275
	Zawodowe	23	103,72	4,71	104,00	93,50	113,00	99,70	107,60	
	Średnie/ wyższe	16	99,30	10,83	99,45	66,80	111,60	94,75	108,00	
Ocena stanu odżywienia (MNA)	Podstawowe	17	22,41	2,28	22,00	17,50	26,00	21,00	24,50	H=1,298; p=0,5226
	Zawodowe	23	22,85	2,05	23,00	19,00	26,00	21,50	24,50	
	Średnie/ wyższe	16	21,56	3,25	22,00	13,00	26,00	20,00	24,50	

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, H - wartość testu Kruskala-Wallisa, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Obniżony poziom oceny stanu odżywienia potwierdzono u badanych z DFD ($p=0,0165$), którzy posiadali wykształcenie podstawowe – Tabela 67.

Tabela 67. Parametry biochemiczne a wykształcenie (DFD) (N=50).

DFD		Wykształcenie								p
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Albumina [g/dl]	Podstawowe	15	3,83	0,43	3,80	3,19	4,50	3,39	4,30	H=5,322; p=0,0699
	Zawodowe	17	4,12	0,49	4,30	2,50	4,70	4,00	4,40	
	Średnie/ wyższe	18	3,84	0,61	3,88	2,70	4,80	3,65	4,20	
Hemoglobina (HGB) [g/dl]	Podstawowe	15	11,61	1,80	11,30	8,90	14,70	10,00	13,00	H=4,010; p=0,1346
	Zawodowe	17	12,96	1,62	13,60	9,60	15,40	11,50	14,00	
	Średnie/ wyższe	18	12,72	2,33	12,90	8,30	16,90	10,50	14,30	
CRP [mg/l]	Podstawowe	15	37,42	48,39	7,30	0,91	130,00	3,83	85,88	H=2,370; p=0,3057
	Zawodowe	17	20,55	22,93	10,31	1,29	63,91	2,81	34,80	
	Średnie/ wyższe	18	28,43	21,34	17,45	0,63	69,90	11,80	38,30	
Wskaźnik ryzyka niedożywienia (NRI)	Podstawowe	15	98,85	6,56	98,10	89,20	108,90	91,80	107,00	H=5,522; p=0,0632
	Zawodowe	17	103,84	7,46	105,60	78,40	112,30	102,50	107,00	
	Średnie/ wyższe	18	99,17	9,62	101,05	80,00	113,80	94,70	104,00	
Ocena stanu odżywienia (MNA)	Podstawowe	15	18,97	2,83	19,50	13,50	24,00	16,50	21,50	H=8,207; p=0,0165
	Zawodowe	17	22,44	2,99	22,50	16,50	27,50	19,50	24,50	
	Średnie/ wyższe	18	20,31	4,07	19,75	9,00	25,50	18,50	24,00	

DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, H - wartość testu Kruskala-Wallis, p - poziom istotności statystycznej

Źródło: badanie własne

W grupie badanych z cukrzycową chorobą stóp lepszy stan funkcjonalny w skali Barthel korelował dodatnio z parametrami impedancji bioelektrycznej w postaci FFM (p=0,0269), BCM (p=0,0061), PhA (p=0,0037), ICW [%] (p=0,0050), Mbasale (p=0,006), BCMI (p=0,0407), ASMM (p=0,0239) oraz SPA (p=0,017), a ujemnie z ECW [%] (p=0,0050). W grupie badanych z przewlekłą niewydolnością żylną nie dostrzeżono istotnych korelacji (R<1) między wynikami skali Barthel a wynikami pomiaru impedancji - Tabela 68.

Tabela 68. Wybrane komponenty składu ciała a ocena wg skali Barthel (N=106).

Ocena pacjenta wg skali Barthel	CVI		DFD	
	R	P	R	P
Rz [ohm] – rezystancja	-0,063	0,6431	-0,125	0,3881
Xc [ohm] – reaktancja	0,152	0,2647	0,264	0,0641
FFM [kg] - masa beztłuszczowa	0,190	0,1614	0,313	0,0269
TBW [L] - woda całkowita	0,177	0,1911	0,272	0,0560
ECW [L] - woda zewnątrzkomórkowa	0,037	0,7891	-0,019	0,8933
BCM [kg] - masa komórkowa	0,245	0,0687	0,383	0,0061
FM [kg] - masa tłuszczowa	0,039	0,7751	0,005	0,9707
PhA [°] - kąt fazowy	0,239	0,0766	0,403	0,0037
FM [%] - masa tłuszczowa	0,020	0,8857	-0,129	0,3737
FFM [%] - masa beztłuszczowa	-0,020	0,8857	0,129	0,3737
TBW [%] - woda całkowita	-0,032	0,8139	0,024	0,8709
ECW [%] - woda zewnątrzkomórkowa	-0,236	0,0799	-0,391	0,0050
ICW [%] - woda wewnątrzkomórkowa	0,236	0,0799	0,391	0,0050
MM [kg] - masa mięśniowa	0,168	0,2169	0,245	0,0866
MM [%] - masa mięśniowa	0,026	0,8481	0,067	0,6433
Mbasale [kcal]	0,243	0,0709	0,384	0,0060
BMI [kg/m ²] - wskaźnik masy ciała	0,100	0,4619	0,003	0,9843
BCMI [kg/m ²] - indeks masy komórkowej ciała	0,213	0,1158	0,291	0,0407
SMI [kg/m ²] - indeks mięśni szkieletowych	0,109	0,4227	0,110	0,4457
SMM [kg] - masa mięśni szkieletowych	0,168	0,2169	0,245	0,0866
ASMM [kg] - masa mięśni szkieletowych kończyn	0,175	0,1962	0,319	0,0239
FMI [kg/m ²] - indeks tłuszczowej masy ciała	0,030	0,8267	-0,079	0,5849
FFMI [kg/m ²] - indeks beztłuszczowej masy ciała	0,159	0,2418	0,136	0,3460
SPA [°] - standaryzowany kąt fazowy	0,001	0,9944	0,336	0,0170

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, R - wartość współczynnika korelacji rangowej Spearmana, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Grupa badanych z przewlekłą niewydolnością żylną, którzy w skali Barthel byli wydolni samoopiekuńczo uzyskali istotnie wyższe parametry BCM (p=0,0296), PhA (p=0,0198), ICW [%] (p=0,0204), Mbasale (p=0,0296), BCMI (p=0,0254), SMI (p=0,0448), SMM (p=0,0389). Badani z CVI, którzy byli niewydolni samoopiekuńczo oraz posiadali deficyty samoopieki uzyskali wyższe parametry ECW [%] (p=0,0204) - Tabela 69.

Tabela 69. Wybrane komponenty składu ciała a ocena badanego wg skali Barthel (CVI) (N=56).

CVI		Ocena pacjenta wg skali Barthel								P
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Rz [ohm] - rezystancja	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	35	446,49	92,68	436,80	265,00	661,60	398,00	518,00	Z=-1,362; p=0,173 1
	Wydolny samoopiekuńczo	21	416,74	65,15	416,70	286,50	571,00	380,10	456,00	
Xc [ohm] - reaktancja	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	35	38,32	7,01	37,70	22,40	62,50	34,00	42,00	Z=-0,914; p=0,360 7
	Wydolny samoopiekuńczo	21	40,25	8,44	40,30	25,70	64,20	35,20	43,40	
FFM [kg] - masa beztłuszczowa	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	35	59,26	14,30	55,50	38,50	101,00	49,00	65,20	Z=-1,599; p=0,109 7
	Wydolny samoopiekuńczo	21	63,91	11,63	63,40	45,00	83,70	53,70	73,10	
TBW [L] - woda całkowita	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	35	45,85	11,76	43,00	28,30	83,20	37,60	49,60	Z=-1,574; p=0,115 5
	Wydolny samoopiekuńczo	21	48,84	9,14	49,10	34,90	67,90	40,20	55,00	
ECW [L] - woda zewnątrzkomórkowa	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	35	23,15	4,52	22,50	15,60	36,40	19,60	25,90	Z=-0,398; p=0,690 8
	Wydolny samoopiekuńczo	21	23,44	4,12	24,50	17,90	31,80	20,00	25,20	
BCM [kg] - masa komórkowa	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	35	28,89	9,84	26,90	16,70	56,40	21,90	32,90	Z=-2,175; p=0,029 6
	Wydolny samoopiekuńczo	21	32,90	7,96	31,70	15,50	45,90	27,20	40,00	
FM [kg] - masa tłuszczowa	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	35	34,48	17,86	32,50	9,10	81,50	20,90	40,30	Z=-0,11; p=0,912 4
	Wydolny samoopiekuńczo	21	36,94	22,60	30,70	9,20	111,10	25,30	44,60	

PA [°] - kąt fazowy	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	35	5,00	0,86	5,00	3,30	7,50	4,30	5,50	Z=-2,330; p=0,0198
	Wydolny samoopiekuńczo	21	5,57	0,96	5,50	3,20	7,80	5,10	5,90	
FM [%] - masa tłuszczowa	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	35	35,30	10,42	35,10	10,10	55,50	28,00	40,40	Z=-0,017; p=0,9865
	Wydolny samoopiekuńczo	21	34,48	10,73	35,10	12,30	57,60	28,10	41,30	
FFM [%] - masa beztłuszczowa	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	35	64,70	10,42	64,90	44,50	89,90	59,60	72,00	Z=-0,017; p=0,9865
	Wydolny samoopiekuńczo	21	65,52	10,73	64,90	42,40	87,70	58,70	71,90	
TBW [%] - woda całkowita	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	35	49,83	7,63	50,90	36,40	70,40	45,70	54,40	Z=-0,076; p=0,9393
	Wydolny samoopiekuńczo	21	50,05	8,33	48,70	35,20	67,10	44,10	55,00	
ECW [%] - woda zewnątrzkomórkowa	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	35	51,23	4,77	51,00	39,80	62,40	47,90	55,10	Z=-2,319; p=0,0204
	Wydolny samoopiekuńczo	21	48,31	5,10	48,10	38,70	63,90	46,30	50,10	
ICW [%] - woda wewnątrzkomórkowa	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	35	48,77	4,77	49,00	37,60	60,20	44,90	52,10	Z=-2,319; p=0,0204
	Wydolny samoopiekuńczo	21	51,69	5,10	51,90	36,10	61,30	49,90	53,70	
MM [kg] - masa mięśniowa	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	35	28,88	8,84	28,00	13,40	55,70	22,60	31,80	Z=-2,065; p=0,0389
	Wydolny samoopiekuńczo	21	33,42	8,89	33,60	19,70	53,40	27,50	36,40	
MM [%] - masa mięśniowa	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	35	31,37	7,13	31,80	20,50	51,70	25,10	37,10	Z=-1,083; p=0,2787
	Wydolny samoopiekuńczo	21	34,15	8,09	34,00	22,20	51,90	27,80	36,60	
Mbasale [kcal]	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	35	1587,71	285,45	1529,40	1234,90	2386,10	1386,30	1703,20	Z=-2,175; p=0,0296
	Wydolny samoopiekuńczo	21	1703,65	230,80	1669,30	1200,60	2080,90	1537,80	1909,80	

BMI [kg/m ²] - wskaźnik masy ciała	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	35	33,05	8,64	30,84	21,48	61,64	27,68	37,78	Z=-1,032; p=0,301 9
	Wydolny samoopiekuńczo	21	34,83	9,19	32,79	20,05	62,31	30,12	38,78	
BCMI [kg/m ²] - indeks masy komórkowej ciała	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	35	10,05	2,63	9,40	6,40	16,50	8,00	11,40	Z=-2,236; p=0,025 4
	Wydolny samoopiekuńczo	21	11,33	2,30	11,30	5,20	14,90	10,60	12,20	
SMI [kg/m ²] - indeks mięśni szkieletowych	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	35	10,07	2,37	9,80	5,60	16,10	8,40	11,30	Z=-2,006; p=0,044 8
	Wydolny samoopiekuńczo	21	11,58	2,93	10,80	7,30	18,50	9,90	14,00	
SMM [kg] - masa mięśni szkieletowych	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	35	28,88	8,84	28,00	13,40	55,70	22,60	31,80	Z=-2,065; p=0,038 9
	Wydolny samoopiekuńczo	21	33,42	8,89	33,60	19,70	53,40	27,50	36,40	
ASMM [kg] - masa mięśni szkieletowych kończyn	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	35	23,29	6,98	21,90	12,80	46,70	18,40	26,60	Z=-1,583; p=0,113 5
	Wydolny samoopiekuńczo	21	25,61	6,38	25,40	17,00	44,30	19,90	27,50	
FMI [kg/m ²] - indeks tłuszczowej masy ciała	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	35	12,33	6,71	11,10	2,90	33,50	7,90	14,20	Z=-0,110; p=0,912 4
	Wydolny samoopiekuńczo	21	12,77	7,31	10,90	3,00	35,90	8,50	16,30	
FFMI [kg/m ²] - indeks beztłuszczowej masy ciała	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	35	20,74	3,36	20,30	15,80	29,20	18,30	22,70	Z=-1,879; p=0,060 3
	Wydolny samoopiekuńczo	21	22,06	3,01	22,40	15,00	29,00	20,90	23,50	
SPA [°] - standaryzowany kąt fazowy	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	35	0,08	0,77	0,00	-1,50	1,90	-0,40	0,50	Z=-0,254; p=0,799 1
	Wydolny samoopiekuńczo	21	0,11	1,10	0,20	-2,90	3,10	-0,40	0,40	

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Badani z cukrzycową chorobą stóp, którzy w skali Bartel byli wydolni samoopiekuńczo, posiadali istotnie wyższe wartości PhA ($p=0,0306$) i ICW [%] ($p=0,0386$) oraz niższe wartości ECW [%] ($p=0,0386$) - Tabela 70.

Tabela 70. Wybrane komponenty składu ciała a ocena badanego wg skali Barthel (DFD) (N=50).

DFD		Ocena pacjenta wg skali Barthel								P
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Rz [ohm] - rezystancja	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	33	449,32	103,82	414,80	353,10	930,30	393,40	469,40	Z=-0,512; p=0,6086
	Wydolny samoopiekuńczo	17	430,38	62,90	416,40	347,30	547,00	389,00	484,80	
Xc [ohm] - reaktancja	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	33	40,34	8,25	38,60	22,30	59,20	36,00	44,00	Z=-1,659; p=0,0971
	Wydolny samoopiekuńczo	17	43,78	7,66	46,00	26,30	53,70	38,20	50,20	
FFM [kg] - masa beztłuszczowa	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	33	65,12	11,95	63,70	41,70	87,90	55,10	75,20	Z=-1,137; p=0,2557
	Wydolny samoopiekuńczo	17	68,84	9,74	66,10	54,80	84,50	61,90	78,90	
TBW [L] - woda całkowita	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	33	49,60	9,41	51,90	28,80	67,60	43,10	56,60	Z=-0,952; p=0,3409
	Wydolny samoopiekuńczo	17	51,93	7,38	48,60	41,40	68,90	47,10	58,60	
ECW [L] - woda zewnątrzkomórkowa	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	33	24,68	4,41	25,10	16,20	33,00	21,20	27,50	Z=-0,686; p=0,4926
	Wydolny samoopiekuńczo	17	24,19	3,21	24,00	19,80	33,50	22,40	25,90	
BCM [kg] - masa komórkowa	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	33	32,29	8,53	32,30	14,80	47,70	25,60	38,80	Z=-1,577; p=0,1148
	Wydolny samoopiekuńczo	17	36,44	7,32	34,40	23,20	47,00	31,70	43,50	
FM [kg] - masa tłuszczowa	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	33	28,12	11,76	27,30	5,50	67,10	19,20	33,50	Z=-0,307; p=0,7587
	Wydolny samoopiekuńczo	17	28,05	12,44	23,70	10,00	55,20	20,10	30,90	

PhA [°] - kąt fazowy	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	33	5,21	0,98	5,20	3,20	7,20	4,50	5,90	Z=-2,163; p=0,0306
	Wydolny samoopiekuńczo	17	5,83	0,80	5,70	4,10	7,10	5,30	6,50	
FM [%] - masa tłuszczowa	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	33	29,40	8,31	30,30	8,40	47,40	24,00	34,80	Z=-0,809; p=0,4184
	Wydolny samoopiekuńczo	17	28,15	9,14	24,90	12,70	48,00	22,40	31,90	
FFM [%] - masa beztłuszczowa	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	33	70,60	8,31	69,70	52,60	91,60	65,20	76,00	Z=-0,809; p=0,4184
	Wydolny samoopiekuńczo	17	71,85	9,14	75,10	52,00	87,30	68,10	77,60	
TBW [%] - woda całkowita	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	33	53,72	6,64	53,90	42,00	67,60	48,00	58,40	Z=-0,195; p=0,8457
	Wydolny samoopiekuńczo	17	54,07	5,73	55,50	41,00	64,40	51,20	57,30	
ECW [%] - woda zewnątrzkomórkowa	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	33	50,19	5,55	49,90	40,90	63,50	46,00	53,70	Z=-2,069; p=0,0386
	Wydolny samoopiekuńczo	17	46,81	3,98	47,00	41,00	56,40	43,70	49,20	
ICW [%] - woda wewnątrzkomórkowa	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	33	49,81	5,55	50,10	36,50	59,10	46,30	54,00	Z=-2,069; p=0,0386
	Wydolny samoopiekuńczo	17	53,19	3,98	53,00	43,60	59,00	50,80	56,30	
MM [kg] - masa mięśniowa	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	33	31,78	6,53	32,90	18,10	41,00	29,30	37,10	Z=-0,543; p=0,5873
	Wydolny samoopiekuńczo	17	33,94	5,20	31,80	27,40	45,30	30,20	37,10	
MM [%] - masa mięśniowa	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	33	34,58	6,40	34,70	23,70	48,10	29,70	39,70	Z=-0,461; p=0,6449
	Wydolny samoopiekuńczo	17	35,46	5,21	36,60	24,50	46,30	32,50	38,30	
Mbasale [kcal]	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	33	1686,59	247,59	1688,10	1179,30	2134,40	1492,70	1876,50	Z=-1,587; p=0,1125
	Wydolny samoopiekuńczo	17	1806,67	211,87	1748,40	1423,20	2112,30	1668,60	2010,90	

BMI [kg/m ²] - wskaźnik masy ciała	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	33	30,69	5,74	30,31	18,52	44,33	27,68	34,20	Z=-0,236; p=0,8138
	Wydolny samoopiekuńczo	17	30,68	5,17	30,86	24,07	42,24	27,44	32,28	
BCMI [kg/m ²] - indeks masy komórkowej ciała	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	33	10,56	2,31	10,60	4,60	14,30	9,40	12,00	Z=-1,106; p=0,2685
	Wydolny samoopiekuńczo	17	11,44	1,78	10,70	8,60	14,00	10,40	12,70	
SMI [kg/m ²] - indeks mięśni szkieletowych	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	33	10,40	1,61	11,00	5,60	12,60	9,70	11,50	Z=-0,205; p=0,8377
	Wydolny samoopiekuńczo	17	10,72	1,25	10,70	8,90	13,10	9,60	11,40	
SMM [kg] - masa mięśni szkieletowych	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	33	31,78	6,53	32,90	18,10	41,00	29,30	37,10	Z=-0,543; p=0,5873
	Wydolny samoopiekuńczo	17	33,94	5,20	31,80	27,40	45,30	30,20	37,10	
ASMM [kg] - masa mięśni szkieletowych kończyn	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	33	24,94	5,07	25,70	14,40	35,00	20,80	28,30	Z=-1,311; p=0,1899
	Wydolny samoopiekuńczo	17	27,14	4,20	26,20	22,20	34,50	23,90	29,60	
FMI [kg/m ²] - indeks tłuszczowej masy ciała	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	33	9,34	3,98	9,20	2,00	19,40	6,30	11,50	Z=-0,686; p=0,4926
	Wydolny samoopiekuńczo	17	8,99	4,50	7,30	3,30	20,30	6,30	9,80	
FFMI [kg/m ²] - indeks beztłuszczowej masy ciała	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	33	21,36	2,89	21,90	12,90	26,00	19,80	23,60	Z=-0,256; p=0,7979
	Wydolny samoopiekuńczo	17	21,69	2,12	21,60	18,20	25,50	20,30	23,40	
SPA [°] - standaryzowany kąt fazowy	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	33	-0,37	1,01	-0,20	-2,90	2,00	-0,80	0,20	Z=-1,734; p=0,0829
	Wydolny samoopiekuńczo	17	0,07	0,82	0,20	-1,60	1,50	-0,20	0,50	

DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej

Źródło: badanie własne

W grupie badanych z przewlekłą niewydolnością żylną, którzy uzyskali wyższe wyniki w skali Barthel jednocześnie mieli istotnie wyższe wartości albumin ($p=0,0156$), NRI ($p=0,0194$) oraz MNA ($p=0,0001$). W przypadku badanych z cukrzycową chorobą stóp wraz ze wzrostem wartości na skali Barthel wzrastał poziom albumin ($p=0,0019$), hemoglobiny ($p=0,0001$), NRI ($p=0,0011$) oraz MNA ($p<0,0001$) - Tabela 71.

Tabela 71. Parametry biochemiczne a ocena badanego wg skali Barthel (N=106).

Ocena pacjenta wg skali Barthel	CVI		DFD	
	R	p	R	P
Albumina [g/dl]	0,322	0,0156	0,429	0,0019
Hemoglobina (HGB) [g/dl]	0,093	0,4932	0,514	0,0001
CRP [mg/l]	-0,216	0,1106	-0,169	0,2402
Wskaźnik ryzyka niedożywienia (NRI)	0,312	0,0194	0,447	0,0011
Ocena stanu odżywienia (MNA)	0,506	0,0001	0,565	<0,0001

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, R - wartość współczynnika korelacji rangowej Spearmana, p - poziom istotności statystycznej Źródło: badanie własne

Wykazano brak znamienych statystycznie różnic między wynikami pomiarów parametrów biochemicznych u badanych pacjentów z przewlekłą niewydolnością żylną a oceną wg skali Barthel ($p > 0,05$) - Tabela 72.

Tabela 72. Parametry biochemiczne a ocena badanego wg skali Barthel (CVI) (N=56).

CVI		Ocena pacjenta wg skali Barthel								P
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Albumina [g/dl]	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	35	3,95	0,40	3,94	3,10	4,63	3,79	4,30	Z=-1,670; p=0,095
	Wydolny samoopiekuńczo	21	4,06	0,61	4,20	1,78	4,70	3,90	4,40	
Hemoglobina (HGB) [g/dl]	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	35	12,45	1,33	12,70	9,50	14,60	11,50	13,50	Z=-0,110; p=0,9124
	Wydolny samoopiekuńczo	21	12,38	1,57	12,30	9,70	15,30	11,60	13,70	
CRP [mg/l]	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	35	27,61	33,18	14,68	0,24	154,57	8,14	36,80	Z=-1,582; p=0,1135
	Wydolny samoopiekuńczo	21	16,49	19,43	8,33	0,51	77,30	3,20	33,30	
Wskaźnik ryzyka niedożywienia (NRI)	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	35	101,18	6,46	101,00	86,60	111,60	98,30	107,00	Z=-1,558; p=0,1192
	Wydolny samoopiekuńczo	21	102,72	9,46	103,30	66,80	113,00	100,40	108,50	
Ocena stanu odżywienia (MNA)	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	35	21,83	2,69	22,00	13,00	26,00	20,50	24,00	Z=-1,914; p=0,0557
	Wydolny samoopiekuńczo	21	23,21	1,98	24,00	19,00	26,00	22,00	24,50	

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej Źródło: badanie własne

Wśród przebadanych osób z cukrzycową chorobą stóp, którzy wg skali Barthel ocenieni zostali jako wydolni samoopiekuńczo osiągnęli istotnie wyższe wartości hemoglobiny ($p=0,032$) oraz wyższe wartości wskaźnika MNA ($p=0,0007$) - Tabela 73.

Tabela 73. Parametry biochemiczne a ocena badanego wg skali Barthel (DFD) (N=50).

DFD		Ocena pacjenta wg skali Barthel								p
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3	
Albumina [g/dl]	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	33	3,87	0,56	3,85	2,50	4,80	3,70	4,30	Z=-1,190; p=0,2342
	Wydolny samoopiekuńczo	17	4,06	0,45	4,12	2,70	4,70	3,90	4,30	
Hemoglobina (HGB) [g/dl]	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	33	12,05	2,04	11,90	8,30	16,90	10,50	13,90	Z=-2,141; p=0,0323
	Wydolny samoopiekuńczo	17	13,27	1,70	13,70	9,20	15,40	12,20	14,50	
CRP [mg/l]	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	33	32,04	35,77	17,42	0,91	130,00	5,41	47,65	Z=-0,932; p=0,3514
	Wydolny samoopiekuńczo	17	21,47	23,71	11,80	0,63	69,90	3,14	34,80	
Wskaźnik ryzyka niedożywienia (NRI)	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	33	99,63	8,75	99,40	78,40	113,80	94,70	107,00	Z=-1,209; p=0,2266
	Wydolny samoopiekuńczo	17	102,67	6,96	103,10	80,70	112,30	100,90	107,00	
Ocena stanu odżywienia (MNA)	Niezdolny do samoopieki/deficyt samoopieki	33	19,41	3,42	19,50	9,00	24,50	17,00	22,00	Z=-3,388; p=0,0007
	Wydolny samoopiekuńczo	17	23,00	2,72	23,00	19,00	27,50	21,50	25,00	

DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, p - poziom istotności statystycznej

Źródło: badanie własne

Hipotezę 2 w toku prowadzonej analizy statystycznej potwierdzono częściowo, w odniesieniu do stanu cywilnego, wykształcenia, stanu odżywienia czy skali Barthel. Wniosek: Badani z DFD, którzy byli w związkach małżeńskich osiągnęli wyższe wartości reaktancji oraz PhA, jak również prezentowali wyższą ocenę stanu odżywienia. Badani z CVI oraz DFD, którzy posiadali wykształcenie na poziomie podstawowym osiągnęli niższe wartości składu ciała w zakresie (PhA, FFM, TBW, ECW, BCM, MM, Mbasale, SMM, ASMM). Badani z DFD, którzy posiadali wykształcenie podstawowe prezentowali obniżony stan odżywienia w zakresie parametrów biochemicznych krwi i oceny w skali MNA. W obydwu badanych grupach lepszy stan funkcjonalny wg Barthel korelował dodatnio z parametrami impedancji bioelektrycznej, a wraz ze wzrostem wartości na skali Barthel wzrastał poziom albumin, hemoglobiny, NRI, u badanych z CVI oraz o MNA u badanych z DFD.

3. Zakłada się, że rany z dużym wysiękiem, powierzchnią $\geq 10 \text{ cm}^2$ w przewlekłej niewydolności żylniej i $\geq 5 \text{ cm}^2$ – w cukrzycowej chorobie stóp, o głębszym urazie struktur, leczone minimum 6-tygodni, gdzie nasilenie dolegliwości bólowych w skali NRS jest znaczące, mogą dodatkowo potęgować niedożywienie.

Nie wykazano, by czas od wystąpienia rany znacząco korelował z wynikami impedancji zarówno w grupie badanych z przewlekłą niewydolnością żylną, jak i badanych z cukrzycową chorobą stóp ($p > 0,05$) - Tabela 74.

Tabela 74. Wybrane komponenty składu ciała a czas istnienia rany (N=106).

Czas istnienia rany [w latach]	CVI		DFD	
	R	p	R	P
Rz [ohm] - rezystancja	0,029	0,8333	0,051	0,7256
Xc [ohm] - reaktancja	0,053	0,6994	0,107	0,4599
FFM [kg] - masa beztłuszczowa	-0,018	0,8926	-0,034	0,8145
TBW [L] - woda całkowita	-0,049	0,7208	-0,042	0,7711
ECW [L] - woda zewnątrzkomórkowa	-0,046	0,7344	-0,130	0,3666
BCM [kg] - masa komórkowa	0,006	0,9648	-0,002	0,9888
FM [kg] - masa tłuszczowa	0,003	0,9831	0,145	0,3143
PhA [°] - kąt fazowy	0,085	0,5316	0,098	0,4981
FM [%] - masa tłuszczowa	0,028	0,8353	0,138	0,3392
FFM [%] - masa beztłuszczowa	-0,028	0,8353	-0,138	0,3392
TBW [%] - woda całkowita	-0,009	0,9499	-0,186	0,1962
ECW [%] - woda zewnątrzkomórkowa	-0,082	0,5457	-0,089	0,5404
ICW [%] - woda wewnątrzkomórkowa	0,082	0,5457	0,089	0,5404
MM [kg] - masa mięśniowa	-0,047	0,7302	-0,096	0,5088
MM [%] - masa mięśniowa	-0,082	0,5463	-0,174	0,2256
Mbasale [kcal]	0,006	0,9654	-0,002	0,9885
BMI [kg/m ²] - wskaźnik masy ciała	0,016	0,9046	0,088	0,5445
BCMI [kg/m ²] - indeks masy komórkowej ciała	0,053	0,6980	0,022	0,8771
SMI [kg/m ²] - indeks mięśni szkieletowych	-0,044	0,7453	-0,093	0,5201
SMM [kg] - masa mięśni szkieletowych	-0,047	0,7302	-0,096	0,5088
ASMM [kg] - masa mięśni szkieletowych kończyn	0,003	0,9807	-0,011	0,9405
FMI [kg/m ²] - indeks tłuszczowej masy ciała	0,008	0,9506	0,155	0,2823
FFMI [kg/m ²] - indeks beztłuszczowej masy ciała	0,011	0,9373	-0,023	0,8748
SPA [°] - standaryzowany kąt fazowy	0,035	0,7953	0,034	0,8125

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, R - wartość współczynnika korelacji rangowej Spearmana, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Badani z cukrzycową chorobą stóp, którzy posiadali większą powierzchnię rany jednocześnie mieli istotnie niższe wartości reaktancji ($p=0,0415$), FFM ($p=0,0310$), BCM ($p=0,0042$), PhA ($p=0,0039$), ICW ($p=0,0044$), Mbasale ($p=0,0041$), BCMI ($p=0,0254$) oraz SPA ($p=0,0034$) oraz wyższe wartości ECW [%] ($p=0,0044$) - Tabela 75.

Tabela 75. Wybrane komponenty składu ciała a powierzchnia rany (N=106).

Powierzchnia rany [cm ²]	CVI		DFD	
	R	p	R	P
Rz [ohm] - rezystancja	-0,021	0,8754	0,022	0,8809
Xc [ohm] - reaktancja	-0,083	0,5447	-0,289	0,0415
FFM [kg] - masa beztłuszczowa	-0,021	0,8798	-0,305	0,0310
TBW [L] - woda całkowita	-0,006	0,9670	-0,223	0,1196
ECW [L] - woda zewnątrzkomórkowa	0,043	0,7539	-0,012	0,9341
BCM [kg] - masa komórkowa	-0,001	0,9947	-0,398	0,0042
FM [kg] - masa tłuszczowa	0,074	0,5896	0,056	0,6970
PhA [°] - kąt fazowy	-0,024	0,8581	-0,401	0,0039
FM [%] - masa tłuszczowa	0,090	0,5106	0,175	0,2249
FFM [%] - masa beztłuszczowa	-0,090	0,5106	-0,175	0,2249
TBW [%] - woda całkowita	-0,088	0,5210	-0,060	0,6789
ECW [%] - woda zewnątrzkomórkowa	0,023	0,8679	0,396	0,0044
ICW [%] - woda wewnątrzkomórkowa	-0,023	0,8679	-0,396	0,0044
MM [kg] - masa mięśniowa	0,054	0,6914	-0,230	0,1079
MM [%] - masa mięśniowa	0,035	0,7975	-0,080	0,5796
Mbasale [kcal]	0,000	0,9988	-0,399	0,0041
BMI [kg/m ²] - wskaźnik masy ciała	0,074	0,5876	0,052	0,7223
BCMI [kg/m ²] - indeks masy komórkowej ciała	0,010	0,9426	-0,316	0,0254
SMI [kg/m ²] - indeks mięśni szkieletowych	0,036	0,7938	-0,101	0,4872
SMM [kg] - masa mięśni szkieletowych	0,054	0,6914	-0,230	0,1079
ASMM [kg] - masa mięśni szkieletowych kończyn	0,013	0,9244	-0,273	0,0553
FMI [kg/m ²] - indeks tłuszczowej masy ciała	0,060	0,6580	0,129	0,3715
FFMI [kg/m ²] - indeks beztłuszczowej masy ciała	-0,016	0,9074	-0,156	0,2789
SPA [°] - standaryzowany kąt fazowy	-0,072	0,5995	-0,407	0,0034

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, R - wartość współczynnika korelacji rangowej Spearmana,

p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Nie wykazano korelacji między bólem rany a wynikami impedancji bioelektrycznej w obu badanych grupach ($p>0,05$) - Tabela 76.

Tabela 76. Komponenty składu ciała a ból rany (N=106).

Ból rany (skala VAS/ NRS)	CVI		DFD	
	R	p	R	P
Rz [ohm] - rezystancja	-0,055	0,6862	0,018	0,9027
Xc [ohm] - reaktancja	-0,035	0,7996	0,097	0,5021
FFM [kg] - masa beztłuszczowa	-0,039	0,7757	-0,044	0,7605
TBW [L] - woda całkowita	-0,006	0,9649	-0,083	0,5683
ECW [L] - woda zewnątrzkomórkowa	0,014	0,9206	-0,129	0,3723
BCM [kg] - masa komórkowa	-0,022	0,8709	0,008	0,9569
FM [kg] - masa tłuszczowa	0,043	0,7548	-0,133	0,3557
PhA [°] - kąt fazowy	0,020	0,8841	0,141	0,3281
FM [%] - masa tłuszczowa	0,068	0,6161	-0,135	0,3509
FFM [%] - masa beztłuszczowa	-0,068	0,6161	0,135	0,3509
TBW [%] - woda całkowita	-0,073	0,5926	0,133	0,3567
ECW [%] - woda zewnątrzkomórkowa	-0,034	0,8034	-0,135	0,3515
ICW [%] - woda wewnątrzkomórkowa	0,034	0,8034	0,135	0,3515
MM [kg] - masa mięśniowa	0,056	0,6795	0,027	0,8535
MM [%] - masa mięśniowa	-0,010	0,9413	0,170	0,2376
Mbasale [kcal]	-0,020	0,8853	0,005	0,9699
BMI [kg/m ²] - wskaźnik masy ciała	0,090	0,5114	-0,090	0,5339
BCMI [kg/m ²] - indeks masy komórkowej ciała	0,029	0,8331	0,047	0,7477
SMI [kg/m ²] - indeks mięśni szkieletowych	0,058	0,6698	0,034	0,8135
SMM [kg] - masa mięśni szkieletowych	0,056	0,6795	0,027	0,8535
ASMM [kg] - masa mięśni szkieletowych kończyn	0,019	0,8892	-0,007	0,9609
FMI [kg/m ²] - indeks tłuszczowej masy ciała	0,057	0,6784	-0,113	0,4340
FFMI [kg/m ²] - indeks beztłuszczowej masy ciała	0,047	0,7311	-0,060	0,6807
SPA [°] - standaryzowany kąt fazowy	0,007	0,9595	0,023	0,8754

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, R - wartość współczynnika korelacji rangowej Spearmana, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

U badanych z przewlekłą niewydolnością żylną wyższemu poziomowi wysięku odpowiadały istotnie wyższe wartości parametrów typu PhA ($p=0,0367$), ICW [%] ($p=0,0325$), MM ($p=0,0383$), BMI ($p=0,0255$), BCMI ($p=0,0485$), SMI ($p=0,0280$), SMM ($p=0,0386$), ASMM ($p=0,0449$) oraz niższe wartości ECW [%] ($p=0,0325$) - Tabela 77.

Tabela 77. Komponenty składu ciała a poziom wysięku (N=106).

Poziom wysięku	CVI		DFD	
	R	p	R	p
Rz [ohm] - rezystancja	-0,261	0,0519	0,058	0,6880
Xc [ohm] - reaktancja	-0,123	0,3677	-0,072	0,6211
FFM [kg] - masa beztłuszczowa	0,201	0,1383	-0,236	0,0994
TBW [L] - woda całkowita	0,214	0,1125	-0,217	0,1309
ECW [L] - woda zewnątrzkomórkowa	0,156	0,2521	-0,096	0,5072
BCM [kg] - masa komórkowa	0,236	0,0801	-0,207	0,1484
FM [kg] - masa tłuszczowa	0,209	0,1224	-0,002	0,9897
PhA [°] - kąt fazowy	0,280	0,0367	-0,082	0,5712
FM [%] - masa tłuszczowa	0,157	0,2471	0,065	0,6539
FFM [%] - masa beztłuszczowa	-0,157	0,2471	-0,065	0,6539
TBW [%] - woda całkowita	-0,146	0,2835	-0,045	0,7551
ECW [%] - woda zewnątrzkomórkowa	-0,286	0,0325	0,076	0,5989
ICW [%] - woda wewnątrzkomórkowa	0,286	0,0325	-0,076	0,5989
MM [kg] - masa mięśniowa	0,278	0,0383	-0,208	0,1469
MM [%] - masa mięśniowa	0,093	0,4962	-0,046	0,7513
Mbasale [kcal]	0,236	0,0801	-0,205	0,1529
BMI [kg/m ²] - wskaźnik masy ciała	0,298	0,0255	0,017	0,9055
BCMI [kg/m ²] - indeks masy komórkowej ciała	0,265	0,0485	-0,125	0,3861
SMI [kg/m ²] - indeks mięśni szkieletowych	0,294	0,0280	-0,089	0,5394
SMM [kg] - masa mięśni szkieletowych	0,278	0,0383	-0,208	0,1469
ASMM [kg] - masa mięśni szkieletowych kończyn	0,269	0,0449	-0,249	0,0818
FMI [kg/m ²] - indeks tłuszczowej masy ciała	0,205	0,1298	0,071	0,6257
FFMI [kg/m ²] - indeks beztłuszczowej masy ciała	0,211	0,1185	-0,111	0,4433
SPA [°] - standaryzowany kąt fazowy	0,080	0,5575	0,067	0,6439

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, R - wartość współczynnika korelacji rangowej Spearmana, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Im dłuższy czas od wystąpienia rany u badanych pacjentów z przewlekłą niewydolnością żylną, tym istotnie niższe wartości CRP (p=0,0141) - Tabela 78.

Tabela 78. Parametry biochemiczne a czas istnienia rany (N=106).

Czas istnienia rany [w latach]	CVI		DFD	
	R	p	R	p
Albumina [g/dl]	0,059	0,6639	-0,110	0,4489
Hemoglobina (HGB) [g/dl]	-0,019	0,8873	-0,206	0,1514
CRP [mg/l]	-0,326	0,0141	-0,071	0,6225
Wskaźnik ryzyka niedożywienia (NRI)	0,066	0,6272	-0,085	0,5584
Ocena stanu odżywienia (MNA)	0,071	0,6050	0,106	0,4655

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, R - wartość współczynnika korelacji rangowej Spearmana, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Im większa powierzchnia rany u badanych z przewlekłą niewydolnością żylną, tym istotnie niższe wartości albumin (p=0,0126), hemoglobiny (p=0,0095) oraz NRI (p=0,0115).

W przypadku badanych z cukrzycową chorobą stóp z większą powierzchnią rany jednocześnie istotnie niższy był poziom albumin ($p < 0,0001$), hemoglobiny ($p < 0,0001$), NRI ($p < 0,0001$) oraz MNA ($p < 0,0049$) - Tabela 79.

Tabela 79. Parametry biochemiczne a powierzchnia rany (N=106).

Powierzchnia rany [cm ²]	CVI		DFD	
	R	p	R	P
Albumina [g/dl]	-0,331	0,0126	-0,674	<0,0001
Hemoglobina (HGB) [g/dl]	-0,344	0,0095	-0,664	<0,0001
CRP [mg/l]	0,189	0,1640	0,265	0,0632
Wskaźnik ryzyka niedożywienia (NRI)	-0,335	0,0115	-0,647	<0,0001
Ocena stanu odżywienia (MNA)	-0,126	0,3543	-0,392	0,0049

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, R - wartość współczynnika korelacji rangowej Spearmana, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Ból rany u badanych z przewlekłą niewydolnością żylną oraz chorych z cukrzycową chorobą stóp nie korelował z wynikami pomiarów biochemicznych ($R < 1$, $p > 0,05$) - Tabela 80.

Tabela 80. Parametry biochemiczne a ból rany (N=106).

Ból rany (skala VAS/ NRS)	CVI		DFD	
	R	p	R	P
Albumina [g/dl]	-0,199	0,1411	-0,110	0,4470
Hemoglobina (HGB) [g/dl]	-0,125	0,3588	-0,108	0,4559
CRP [mg/l]	0,098	0,4734	0,227	0,1126
Wskaźnik ryzyka niedożywienia (NRI)	-0,202	0,1347	-0,093	0,5196
Ocena stanu odżywienia (MNA)	-0,259	0,0541	-0,199	0,1667

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, R - wartość współczynnika korelacji rangowej Spearmana, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Badani pacjenci z przewlekłą niewydolnością żylną, u których wyższy był poziom wysięku jednocześnie uzyskali istotnie niższe wartości hemoglobiny ($p = 0,0186$). Badani z cukrzycową chorobą stóp, u których wyższy był poziom wysięku jednocześnie mieli istotnie niższe wartości albumin ($p = 0,0040$), hemoglobiny ($p = 0,0285$), oraz wskaźnika NRI ($p = 0,0018$) - Tabela 81.

Tabela 81. Parametry biochemiczne a poziom wysięku (N=106).

Poziom wysięku	CVI		DFD	
	R	p	R	p
Albumina [g/dl]	-0,196	0,1472	-0,400	0,0040
Hemoglobina (HGB) [g/dl]	-0,314	0,0186	-0,310	0,0285
CRP [mg/l]	0,187	0,1673	0,251	0,0788
Wskaźnik ryzyka niedożywienia (NRI)	-0,193	0,1540	-0,431	0,0018
Ocena stanu odżywienia (MNA)	-0,053	0,6965	-0,204	0,1554

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, R - wartość współczynnika korelacji rangowej Spearmana, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Hipotezę 3 w toku prowadzonej analizy statystycznej potwierdzono częściowo, w odniesieniu do powierzchni rany czy poziomu wysięku. Wniosek: Badani z DFD wraz z większą powierzchnią rany prezentowali niższe wartości w zakresie impedancji bioelektrycznej, które dotyczyły m.in. PhA, FFM, BCM, ICW, BCMI, SPA, Mbasale, natomiast w obydwu grupach większa powierzchnia rany korelowała z niższymi wartościami albumin, hemoglobiny, NRI oraz MNA u badanych z DFD. Wysięk i jego wyższy poziom u badanych z przewlekłą niewydolnością żylną oraz cukrzycową chorobą stóp, wiązał się z niższymi wartościami hemoglobiny oraz albuminy i NRI.

4. Zakłada się, że istnieje dodatnia i silna korelacja pomiędzy komponentami składu ciała, badaniami morfologicznymi i biochemicznymi krwi, skalami oceny oraz wskaźnikiem NRI, oceniającymi stan odżywienia badanych.

Badani z przewlekłą niewydolnością żylną, u których wyższy był poziom albuminy jednocześnie prezentowali istotnie wyższe wskaźniki BCM ($p=0,0352$), PhA ($p=0,0142$), ICW [%] ($p=0,0150$), Mbasale ($p=0,0351$), BCMI ($p=0,0252$) i niższe wartości ECW [%] ($p=0,0150$). Badani z cukrzycową chorobą stóp z wyższym poziomem albuminy jednocześnie posiadali istotnie wyższe wartości reaktancji ($p=0,0248$), FFM ($p=0,0003$), TBW ($p=0,0066$), BCM ($p<0,0001$), PhA ($p=0,0001$), ICW [%] ($p<0,0001$), MM ($p=0,0033$), Mbasale ($p<0,0001$), BCMI ($p=0,0001$), SMM ($p=0,0033$), ASMM ($p=0,0019$), FFMI ($p=0,0086$) oraz SPA ($p=0,0007$) oraz istotnie niższe wartości ECW [%] ($p<0,0001$) - Tabela 82.

Tabela 82. Komponenty składu ciała a albumina (N=106).

Albumina [g/dl]	CVI		DFD	
	R	p	R	p
Rz [ohm] - rezystancja	-0,148	0,2775	-0,098	0,5005
Xc [ohm] - reaktancja	0,203	0,1330	0,317	0,0248
FFM [kg] - masa beztłuszczowa	0,249	0,0637	0,492	0,0003
TBW [L] - woda całkowita	0,217	0,1077	0,380	0,0066
ECW [L] - woda zewnątrzkomórkowa	0,026	0,8473	0,065	0,6559
BCM [kg] - masa komórkowa	0,282	0,0352	0,579	<0,0001
FM [kg] - masa tłuszczowa	0,200	0,1386	0,033	0,8188
PhA [°] - kąt fazowy	0,326	0,0142	0,540	0,0001
FM [%] - masa tłuszczowa	0,118	0,3869	-0,137	0,3440
FFM [%] - masa beztłuszczowa	-0,118	0,3869	0,137	0,3440
TBW [%] - woda całkowita	-0,113	0,4064	0,017	0,9063
ECW [%] - woda zewnątrzkomórkowa	-0,323	0,0150	-0,548	<0,0001
ICW [%] - woda wewnątrzkomórkowa	0,323	0,0150	0,548	<0,0001
MM [kg] - masa mięśniowa	0,090	0,5076	0,408	0,0033
MM [%] - masa mięśniowa	-0,166	0,2212	0,023	0,8718
Mbasale [kcal]	0,282	0,0351	0,578	<0,0001
BMI [kg/m ²] - wskaźnik masy ciała	0,243	0,0706	0,138	0,3407
BCMI [kg/m ²] - indeks masy komórkowej ciała	0,299	0,0252	0,530	0,0001
SMI [kg/m ²] - indeks mięśni szkieletowych	0,054	0,6916	0,204	0,1555
SMM [kg] - masa mięśni szkieletowych	0,090	0,5076	0,408	0,0033
ASMM [kg] - masa mięśni szkieletowych kończyn	0,245	0,0682	0,428	0,0019
FMI [kg/m ²] - indeks tłuszczowej masy ciała	0,170	0,2112	-0,027	0,8509
FFMI [kg/m ²] - indeks beztłuszczowej masy ciała	0,259	0,0540	0,368	0,0086
SPA [°] - standaryzowany kąt fazowy	0,177	0,1929	0,464	0,0007

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, R - wartość współczynnika korelacji rangowej Spearmana, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Wśród badanych z przewlekłą niewydolnością żylną osoby które uzyskały wyższy poziom hemoglobiny miały jednocześnie istotnie wyższe wartości pomiaru reaktancji (p=0,0200). W grupie badanych z cukrzycową chorobą stóp, którzy posiadali wyższe wartości hemoglobiny istotnie wyższe były również wartości reaktancji (p=0,0027), FFM (p=0,0015), TBW (p=0,0251), BCM (p=0,0002), PhA (p=0,0009), ICW [%] (p=0,0009), MM (p=0,0389), Mbasale (p=0,0002), BCMI (p=0,0034), SMM (p=0,0389), ASMM (p=0,0053), SPA (p=0,0091) oraz niższe wartości ECW [%] (p=0,0009) - Tabela 83.

Tabela 83. Komponenty składu ciała a hemoglobina (N=106).

Hemoglobina (HGB) [g/dl]	CVI		DFD	
	R	p	R	p
Rz [ohm] - rezystancja	0,113	0,4064	0,033	0,8226
Xc [ohm] - reaktancja	0,310	0,0200	0,415	0,0027
FFM [kg] - masa beztłuszczowa	0,186	0,1710	0,438	0,0015
TBW [L] - woda całkowita	0,144	0,2900	0,317	0,0251
ECW [L] - woda zewnątrzkomórkowa	0,027	0,8461	0,019	0,8962
BCM [kg] - masa komórkowa	0,195	0,1489	0,506	0,0002
FM [kg] - masa tłuszczowa	0,199	0,1418	0,085	0,5555
PhA [°] - kąt fazowy	0,192	0,1567	0,456	0,0009
FM [%] - masa tłuszczowa	0,122	0,3721	-0,029	0,8410
FFM [%] - masa beztłuszczowa	-0,122	0,3721	0,029	0,8410
TBW [%] - woda całkowita	-0,206	0,1281	-0,139	0,3343
ECW [%] - woda zewnątrzkomórkowa	-0,200	0,1390	-0,457	0,0009
ICW [%] - woda wewnątrzkomórkowa	0,200	0,1390	0,457	0,0009
MM [kg] - masa mięśniowa	0,007	0,9619	0,293	0,0389
MM [%] - masa mięśniowa	-0,267	0,0468	-0,114	0,4293
Mbasale [kcal]	0,197	0,1448	0,508	0,0002
BMI [kg/m ²] - wskaźnik masy ciała	0,166	0,2208	0,085	0,5577
BCMI [kg/m ²] - indeks masy komórkowej ciała	0,169	0,2142	0,407	0,0034
SMI [kg/m ²] - indeks mięśni szkieletowych	-0,090	0,5081	0,074	0,6114
SMM [kg] - masa mięśni szkieletowych	0,007	0,9619	0,293	0,0389
ASMM [kg] - masa mięśni szkieletowych kończyn	0,150	0,2691	0,388	0,0053
FMI [kg/m ²] - indeks tłuszczowej masy ciała	0,134	0,3231	0,006	0,9654
FFMI [kg/m ²] - indeks beztłuszczowej masy ciała	0,148	0,2768	0,258	0,0700
SPA [°] - standaryzowany kąt fazowy	0,205	0,1295	0,365	0,0091

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, R - wartość współczynnika korelacji rangowej Spearmana, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Wyższym wartościom CRP u badanych z przewlekłą niewydolnością żylną odpowiadały istotnie niższe wartości rezystancji (p=0,0233), reaktancji (p=0,0163) oraz wyższe wartości ECW (p=0,0393) - Tabela 84.

Tabela 84. Komponenty składu ciała a CRP (N=106).

CRP [mg/l]	CVI		DFD	
	R	p	R	p
Rz [ohm] - rezystancja	-0,303	0,0233	-0,116	0,4218
Xc [ohm] - reaktancja	-0,320	0,0163	-0,062	0,6664
FFM [kg] - masa beztłuszczowa	0,183	0,1771	0,025	0,8612
TBW [L] - woda całkowita	0,220	0,1041	0,038	0,7926
ECW [L] - woda zewnątrzkomórkowa	0,276	0,0393	0,027	0,8501
BCM [kg] - masa komórkowa	0,144	0,2892	0,057	0,6922
FM [kg] - masa tłuszczowa	0,066	0,6268	0,055	0,7042
PhA [°] - kąt fazowy	0,023	0,8643	0,034	0,8168
FM [%] - masa tłuszczowa	-0,037	0,7885	0,040	0,7832
FFM [%] - masa beztłuszczowa	0,037	0,7885	-0,040	0,7832
TBW [%] - woda całkowita	0,092	0,4997	-0,080	0,5803
ECW [%] - woda zewnątrzkomórkowa	-0,028	0,8390	-0,030	0,8374
ICW [%] - woda wewnątrzkomórkowa	0,028	0,8390	0,030	0,8374
MM [kg] - masa mięśniowa	0,083	0,5443	0,016	0,9135
MM [%] - masa mięśniowa	-0,014	0,9160	-0,077	0,5965
Mbasale [kcal]	0,145	0,2873	0,058	0,6869
BMI [kg/m ²] - wskaźnik masy ciała	0,139	0,3070	0,179	0,2148
BCMI [kg/m ²] - indeks masy komórkowej ciała	0,175	0,1970	0,138	0,3408
SMI [kg/m ²] - indeks mięśni szkieletowych	0,118	0,3847	0,081	0,5745
SMM [kg] - masa mięśni szkieletowych	0,083	0,5443	0,016	0,9135
ASMM [kg] - masa mięśni szkieletowych kończyn	0,173	0,2031	0,021	0,8834
FMI [kg/m ²] - indeks tłuszczowej masy ciała	0,020	0,8853	0,080	0,5784
FFMI [kg/m ²] - indeks beztłuszczowej masy ciała	0,245	0,0691	0,188	0,1902
SPA [°] - standaryzowany kąt fazowy	-0,121	0,3756	0,096	0,5079

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, R - wartość współczynnika korelacji rangowej Spearmana, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Badani z przewlekłą niewydolnością żylną, którzy uzyskali wyższe wartości wskaźnika NRI jednocześnie mieli istotnie wyższe wartości BCM (p=0,0282), PhA (p=0,0095), ICW [%] (p=0,0102), Mbasale (p=0,0284), BCMI (p=0,0200), FFMI (p=0,0444) oraz niższe wartości ECW [%] (p=0,0102). Osoby badane z cukrzycową chorobą stóp, które uzyskały wyższe wartości wskaźnika NRI (lepiej dożywieni) jednocześnie posiadały istotnie wyższe wartości reaktancji (p=0,0257), FFM (p=0,0002), TBW (p=0,0047), BCM (p<0,0001), PhA (p=0,0001), ICW [%] (p<0,0001), MM (p=0,0026), Mbasale (p<0,0001), BCMI (p=0,0001), SMM (p=0,0026), ASMM (p=0,0011), FFMI (p=0,0077), SPA (p=0,0013) oraz niższe wartości ECW [%] (p<0,0001) - Tabela 85.

Tabela 85. Komponenty składu ciała a wskaźnik ryzyka niedożywienia (NRI) (N=106).

Wskaźnik ryzyka niedożywienia (NRI)	CVI		DFD	
	R	p	R	p
Rz [ohm] – rezystancja	-0,165	0,2246	-0,096	0,5076
Xc [ohm] – reaktancja	0,190	0,1607	0,315	0,0257
FFM [kg] - masa beztłuszczowa	0,262	0,0514	0,506	0,0002
TBW [L] - woda całkowita	0,229	0,0899	0,393	0,0047
ECW [L] - woda zewnątrzkomórkowa	0,040	0,7680	0,069	0,6320
BCM [kg] - masa komórkowa	0,293	0,0282	0,592	<0,0001
FM [kg] - masa tłuszczowa	0,198	0,1428	0,049	0,7353
PhA [°] - kąt fazowy	0,344	0,0095	0,539	0,0001
FM [%] - masa tłuszczowa	0,107	0,4319	-0,131	0,3632
FFM [%] - masa beztłuszczowa	-0,107	0,4319	0,131	0,3632
TBW [%] - woda całkowita	-0,100	0,4639	0,014	0,9247
ECW [%] - woda zewnątrzkomórkowa	-0,341	0,0102	-0,545	<0,0001
ICW [%] - woda wewnątrzkomórkowa	0,341	0,0102	0,545	<0,0001
MM [kg] - masa mięśniowa	0,107	0,4311	0,416	0,0026
MM [%] - masa mięśniowa	-0,154	0,2561	0,024	0,8674
Mbasale [kcal]	0,293	0,0284	0,590	<0,0001
BMI [kg/m ²] - wskaźnik masy ciała	0,252	0,0611	0,149	0,3029
BCMI [kg/m ²] - indeks masy komórkowej ciała	0,310	0,0200	0,537	0,0001
SMI [kg/m ²] - indeks mięśni szkieletowych	0,068	0,6198	0,203	0,1575
SMM [kg] - masa mięśni szkieletowych	0,107	0,4311	0,416	0,0026
ASMM [kg] - masa mięśni szkieletowych kończyn	0,258	0,0549	0,448	0,0011
FMI [kg/m ²] - indeks tłuszczowej masy ciała	0,171	0,2077	-0,019	0,8962
FFMI [kg/m ²] - indeks beztłuszczowej masy ciała	0,270	0,0444	0,372	0,0077
SPA [°] - standaryzowany kąt fazowy	0,160	0,2395	0,442	0,0013

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, R - wartość współczynnika korelacji rangowej Spearmana, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

W grupie badanych z cukrzycową chorobą stóp, którzy uzyskali wyższe wyniki stanu odżywienia (MNA) jednocześnie istotnie wyższe były wartości FFM (p=0,0355), TBW (p=0,0348), BCM (p=0,0070), PhA (p=0,0083), ICW [%] (p=0,0103), Mbasale (p=0,0067), BCMI (p=0,0090), ASMM (p=0,0228), FFMI (p=0,0396), SPA (p=0,0104) oraz niższe wartości ECW [%] (p=0,0103) - Tabela 86.

Tabela 86. Komponenty składu ciała a ocena stanu odżywienia (MNA) (N=106).

Ocena stanu odżywienia (MNA)	CVI		DFD	
	R	p	R	p
Rz [ohm] - rezystancja	-0,067	0,6225	-0,175	0,2245
Xc [ohm] - reaktancja	0,191	0,1596	0,173	0,2287
FFM [kg] - masa beztłuszczowa	0,203	0,1330	0,298	0,0355
TBW [L] - woda całkowita	0,184	0,1751	0,299	0,0348
ECW [L] - woda zewnątrzkomórkowa	0,036	0,7907	0,056	0,7005
BCM [kg] - masa komórkowa	0,226	0,0934	0,377	0,0070
FM [kg] - masa tłuszczowa	0,110	0,4197	0,220	0,1252
PhA [°] - kąt fazowy	0,249	0,0643	0,369	0,0083
FM [%] - masa tłuszczowa	0,091	0,5050	0,085	0,5586
FFM [%] - masa beztłuszczowa	-0,091	0,5050	-0,085	0,5586
TBW [%] - woda całkowita	-0,108	0,4263	-0,173	0,2307
ECW [%] - woda zewnątrzkomórkowa	-0,248	0,0649	-0,359	0,0103
ICW [%] - woda wewnątrzkomórkowa	0,248	0,0649	0,359	0,0103
MM [kg] - masa mięśniowa	0,105	0,4424	0,173	0,2301
MM [%] - masa mięśniowa	-0,117	0,3898	-0,159	0,2710
Mbasale [kcal]	0,226	0,0943	0,379	0,0067
BMI [kg/m ²] - wskaźnik masy ciała	0,143	0,2923	0,235	0,0997
BCMI [kg/m ²] - indeks masy komórkowej ciała	0,203	0,1327	0,366	0,0090
SMI [kg/m ²] - indeks mięśni szkieletowych	0,025	0,8557	0,119	0,4091
SMM [kg] - masa mięśni szkieletowych	0,105	0,4424	0,173	0,2301
ASMM [kg] - masa mięśni szkieletowych kończyn	0,200	0,1393	0,321	0,0228
FMI [kg/m ²] - indeks tłuszczowej masy ciała	0,104	0,4468	0,162	0,2608
FFMI [kg/m ²] - indeks beztłuszczowej masy ciała	0,133	0,3272	0,292	0,0396
SPA [°] - standaryzowany kąt fazowy	0,142	0,2974	0,359	0,0104

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, R - wartość współczynnika korelacji rangowej Spearmana, p - poziom istotności statystyczne.. Źródło: badanie własne

Wykazano, że u badanych z CVI dodatnim wartościom kąta fazowego (PhA) odpowiadają dodatnie wartości albuminy (R=0,326; p=0,0142) oraz wyższe wartości wskaźnika NRI (R=0,344; p=0,0095). W grupie przebadanych pacjentów z DFD, kąt fazowy częściej korelował dodatnio z wartościami albumin (R=0,540; p=0,0001), poziomem hemoglobiny (R=0,456; p=0,0009), wskaźnikiem ryzyka niedożywienia (R=0,539; p=0,0001) oraz oceną stanu odżywienia (R=0,369; p=0,0083) – Tabela 87.

Tabela 87. Korelacje między komponentą składu ciała (kątem fazowy PhA) a badaniami morfologicznymi i biochemicznymi krwi, skalami oceny oraz wskaźnikiem NRI (N=106).

PhA [o]	CVI		DFD	
Albumina [g/dl]	0,326	0,0142	0,540	0,0001
Hemoglobina (HGB) [g/dl]	0,192	0,1567	0,456	0,0009
CRP [mg/l]	0,023	0,8643	0,034	0,8168
Wskaźnik ryzyka niedożywienia (NRI)	0,344	0,0095	0,539	0,0001
Ocena stanu odżywienia (MNA)	0,249	0,0643	0,369	0,0083

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp. Źródło: badanie własne

Hipotezę 4 w toku prowadzonej analizy statystycznej potwierdzono. Wniosek: Badania wykazały, że badani z CVI, którzy posiadali dodatnie wartości kąta fazowego (PhA), osiągnęli również wyższe wartości albumin i wskaźnika NRI. W odniesieniu do grupy badanych z DFD, wyższą wartością hemoglobiny, albuminy, wskaźnika NRI oraz ocenę w skali MNA, odpowiadały wyższe wartości osiągnięte w badaniu impedancji bioelektrycznej w tym m.in. kąt fazowy (PhA).

5. Zakłada się, że poszczególne parametry składu ciała oraz wyniki badań krwi ulegają istotnym zmianom w zależności od zmiennych klasyfikujących daną ranę takich jak etiologia czy poziom i głębokość destrukcji.

U badanych z przewlekłą niewydolnością żylną wyższym wartościom wg skali NPIAP/EPUAP odpowiadały istotnie niższe wartości TBW ($p=0,0404$) – Tabela 88.

Tabela 88. Pomiary impedancji bioelektrycznej a skala NPIAP/ EPUAP (N=106).

Skala NPIAP/ EPUAP	CVI		DFD	
	R	p	R	p
Rz [ohm] - rezystancja	0,116	0,3927	0,004	0,9756
Xc [ohm] - reaktancja	0,110	0,4212	-0,037	0,8009
FFM [kg] - masa beztłuszczowa	-0,249	0,0644	0,007	0,9636
TBW [L] - woda całkowita	-0,275	0,0404	-0,009	0,9502
ECW [L] - woda zewnątrzkomórkowa	-0,261	0,0523	0,074	0,6073
BCM [kg] - masa komórkowa	-0,192	0,1552	-0,030	0,8348
FM [kg] - masa tłuszczowa	-0,122	0,3701	-0,050	0,7327
PhA [°] - kąt fazowy	-0,037	0,7877	-0,087	0,5478
FM [%] - masa tłuszczowa	-0,085	0,5335	-0,028	0,8463
FFM [%] - masa beztłuszczowa	0,085	0,5335	0,028	0,8463
TBW [%] - woda całkowita	0,014	0,9164	0,015	0,9197
ECW [%] - woda zewnątrzkomórkowa	0,030	0,8257	0,077	0,5947
ICW [%] - woda wewnątrzkomórkowa	-0,030	0,8257	-0,077	0,5947
MM [kg] - masa mięśniowa	-0,157	0,2493	0,025	0,8611
MM [%] - masa mięśniowa	0,058	0,6737	0,015	0,9203
Mbasale [kcal]	-0,195	0,1501	-0,029	0,8428
BMI [kg/m ²] - wskaźnik masy ciała	-0,125	0,3596	0,007	0,9614
BCMI [kg/m ²] - indeks masy komórkowej ciała	-0,134	0,3245	-0,032	0,8250
SMI [kg/m ²] - indeks mięśni szkieletowych	-0,106	0,4373	0,021	0,8837
SMM [kg] - masa mięśni szkieletowych	-0,157	0,2493	0,025	0,8611
ASMM [kg] - masa mięśni szkieletowych kończyn	-0,255	0,0577	-0,019	0,8961
FMI [kg/m ²] - indeks tłuszczowej masy ciała	-0,084	0,5372	-0,036	0,8023
FFMI [kg/m ²] - indeks beztłuszczowej masy ciała	-0,178	0,1901	0,021	0,8824
SPA [°] - standaryzowany kąt fazowy	0,076	0,5763	-0,099	0,4931

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, R - wartość współczynnika korelacji rangowej Spearmana, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

W grupie badanych z cukrzycową chorobą stóp, którzy lepiej rokowali wg skali RYB jednocześnie osiągnęli istotnie wyższe wartości reaktancji ($p=0,0475$), PhA ($p=0,0121$), ICW [%] ($p=0,0144$) oraz niższe wartości ECW [%] ($p=0,0144$) - Tabela 89.

Tabela 89. Pomiary impedancji bioelektrycznej a klasyfikacja i ocena rany wg skali RYB (N=106).

Klasyfikacja i ocena rany wg skali RYB	CVI		DFD	
	R	p	R	P
Rz [ohm] - rezystancja	0,047	0,7323	-0,082	0,5736
Xc [ohm] - reaktancja	0,106	0,4383	0,282	0,0475
FFM [kg] - masa beztłuszczowa	0,014	0,9181	0,191	0,1837
TBW [L] - woda całkowita	-0,008	0,9544	0,134	0,3528
ECW [L] - woda zewnątrzkomórkowa	-0,030	0,8267	-0,109	0,4525
BCM [kg] - masa komórkowa	0,004	0,9790	0,266	0,0624
FM [kg] - masa tłuszczowa	0,077	0,5710	0,063	0,6657
PhA [°] - kąt fazowy	0,010	0,9419	0,352	0,0121
FM [%] - masa tłuszczowa	0,076	0,5785	-0,014	0,9230
FFM [%] - masa beztłuszczowa	-0,076	0,5785	0,014	0,9230
TBW [%] - woda całkowita	-0,082	0,5496	-0,090	0,5342
ECW [%] - woda zewnątrzkomórkowa	-0,011	0,9377	-0,344	0,0144
ICW [%] - woda wewnątrzkomórkowa	0,011	0,9377	0,344	0,0144
MM [kg] - masa mięśniowa	-0,033	0,8109	0,137	0,3416
MM [%] - masa mięśniowa	-0,111	0,4133	-0,020	0,8910
Mbasale [kcal]	0,006	0,9654	0,265	0,0632
BMI [kg/m ²] - wskaźnik masy ciała	0,011	0,9340	0,053	0,7160
BCMI [kg/m ²] - indeks masy komórkowej ciała	-0,021	0,8808	0,240	0,0926
SMI [kg/m ²] - indeks mięśni szkieletowych	-0,048	0,7228	0,066	0,6486
SMM [kg] - masa mięśni szkieletowych	-0,033	0,8109	0,137	0,3416
ASMM [kg] - masa mięśni szkieletowych kończyn	0,013	0,9227	0,227	0,1132
FMI [kg/m ²] - indeks tłuszczowej masy ciała	0,057	0,6767	0,022	0,8775
FFMI [kg/m ²] - indeks beztłuszczowej masy ciała	-0,010	0,9395	0,111	0,4446
SPA [°] - standaryzowany kąt fazowy	0,079	0,5632	0,198	0,1682

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, R - wartość współczynnika korelacji rangowej Spearmana, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Badani z przewlekłą niewydolnością żylną, którzy uzyskali wyższe wartości na skali NPIAP/EPUAP jednocześnie mieli istotnie niższy poziom albuminy ($p=0,0077$), hemoglobiny ($p=0,0123$) oraz wskaźnik NRI ($p=0,0087$). Natomiast badani z cukrzycową chorobą stóp, którzy uzyskali wyższe wartości wg NPIAP/EPUAP posiadali również istotnie niższy poziom albuminy ($p=0,0233$), niższy wskaźnik NRI ($p=0,0107$), MNA ($p=0,0030$) oraz istotnie wyższy poziom CRP ($p=0,0021$) - Tabela 90.

Tabela 90. Parametry biochemiczne a skala NPIAP/ EPUAP (N=106).

Skala NPIAP/ EPUAP	CVI		DFD	
	R	p	R	p
Albumina [g/dl]	-0,353	0,0077	-0,320	0,0233
Hemoglobina (HGB) [g/dl]	-0,332	0,0123	-0,167	0,2454
CRP [mg/l]	0,046	0,7366	0,425	0,0021
Wskaźnik ryzyka niedożywienia (NRI)	-0,347	0,0087	-0,358	0,0107
Ocena stanu odżywienia (MNA)	-0,179	0,1865	-0,411	0,0030

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, R - wartość współczynnika korelacji rangowej Spearmana, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Badani z cukrzycową chorobą stóp, którzy lepiej rokowali wg skali RYB (posiadając kolor bliższy czerwonemu/różowemu) jednocześnie mieli istotnie wyższy poziom albuminy (p=0,0068), hemoglobiny (p=0,0306), NRI (p=0,0048), MNA (p=0,0294) oraz niższe CRP (p=0,0029) - Tabela 91.

Tabela 91. Parametry biochemiczne a klasyfikacja i ocena rany wg skali RYB (N=106).

Klasyfikacja i ocena rany wg skali RYB	CVI		DFD	
	R	p	R	p
Albumina [g/dl]	0,154	0,2566	0,378	0,0068
Hemoglobina (HGB) [g/dl]	0,177	0,1908	0,306	0,0306
CRP [mg/l]	-0,150	0,2711	-0,413	0,0029
Wskaźnik ryzyka niedożywienia (NRI)	0,114	0,4043	0,392	0,0048
Ocena stanu odżywienia (MNA)	-0,162	0,2315	0,308	0,0294

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, R - wartość współczynnika korelacji rangowej Spearmana, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Hipotezę 5 w toku prowadzonej analizy statystycznej potwierdzono częściowo w odniesieniu do skali NPIAP/EPUAP i skali RYB. Wniosek: Badani z CVI, u których poziom destrukcji wyrażony w skali NPIAP/EPUAP był na wyższym poziomie predysponował do niższych wartości parametrów biochemicznych krwi (albumina, hemoglobina), jak również niższego wskaźnika NRI. W odniesieniu do badanych z DFD obserwowano podobne zależności z dodatkowym pogorszeniem oceny w skali MNA oraz wyższym poziomem CRP. Rana wyrażona na podstawie skali kolorowej RYB, jej lepszy kolor (czerwony, różowy) ściśle korespondował z lepszą oceną stanu odżywienia wyrażoną w skali MNA, NRI, badaniami biochemicznymi a poziom CRP był niższy.

6. Zakłada się, że współwystępowanie ran oraz ich przewlekły charakter znacząco wpływa na stan odżywienia badanych grup, jednocześnie klasyfikując je na gorszym poziomie z porównywalną grupą zdrową „bez ran” w oparciu o mierzalne parametry stanu odżywienia.

Wykazano, że masa tłuszczowa (FM) osób zdrowych była istotnie niższa niż badanych z CVI ($p=0,0403$) i podobna, jak badanych z DFD ($p=0,9341$). Masa beztłuszczowa (FFM) była istotnie niższa u osób zdrowych w porównaniu do badanych z CVI ($p<0,0001$) oraz tych z DFD ($p<0,0001$). Woda całkowita (TBW) była niższa u osób zdrowych w porównaniu do badanych z CVI ($p<0,0001$) oraz badanych z DFD ($p<0,0001$). Masa komórkowa (BCM) była niższa u osób zdrowych w porównaniu do badanych z CVI ($p=0,0010$) oraz osób badanych z DFD ($p<0,0001$). Indeks masy komórkowej ciała był istotnie niższy u osób zdrowych niż u badanych z CVI ($p=0,0482$) lub DFD ($p=0,0026$). BMI osób zdrowych było istotnie wyższe ($p=0,0041$) niż u badanych z CVI. Nie wykazano znaczących różnic między wartościami parametrów kąta fazowego (PhA) i masy mięśniowej (MM) między osobami zdrowymi a CVI i DFD - Tabela 92.

Tabela 92. Porównanie wybranych parametrów stanu odżywienia wg wybranych grup (N=156).

		Typ rany								p	Post hoc	
		N	M	SD	Me	Min.	Maks.	Q1	Q3		CVI vs. ZDROWI	DFD vs. ZDROWI
FM [kg] - masa tłuszczowa	CVI	56	35,40	19,61	31,00	9,10	111,10	23,65	41,35	H=5,042; p=0,0804	Z=-2,051; p=0,0403	Z=-0,083; p=0,9341
	DFD	50	28,10	11,87	27,15	5,50	67,10	19,20	33,50			
	ZDROWI	50	27,13	8,96	25,75	5,70	46,90	20,40	34,60			
FFM [kg] - masa beztłuszczowa	CVI	56	61,01	13,44	59,40	38,50	101,00	51,15	69,05	H=46,657; p<0,0001	Z=-4,737; p<0,0001	Z=-6,487; p<0,0001
	DFD	50	66,38	11,29	65,95	41,70	87,90	58,60	76,30			
	ZDROWI	50	49,06	8,82	46,65	35,50	66,70	42,30	55,50			
TBW [L] - woda całkowita	CVI	56	46,98	10,86	44,55	28,30	83,20	39,05	51,40	H=41,238; p<0,0001	Z=-4,468; p<0,0001	Z=-6,126; p<0,0001
	DFD	50	50,39	8,76	50,00	28,80	68,90	44,60	56,70			
	ZDROWI	50	38,16	7,29	36,05	22,10	53,40	32,70	43,80			
MM [kg] - masa mięśniowa	CVI	56	30,58	9,05	28,55	13,40	55,70	23,65	34,95	H=5,501; p=0,0639	Z=-0,655; p=0,5124	Z=-1,927; p=0,054
	DFD	50	32,51	6,14	32,40	18,10	45,30	29,50	37,10			
	ZDROWI	50	31,00	6,31	29,40	21,40	45,50	26,70	34,50			
PhA [°] - kąt fazowy	CVI	56	5,21	0,93	5,20	3,20	7,80	4,55	5,65	H=2,612; p=0,2708	Z=-1,479; p=0,1391	Z=-0,138; p=0,8902
	DFD	50	5,42	0,96	5,40	3,20	7,20	4,90	6,20			
	ZDROWI	50	5,48	0,87	5,50	4,10	7,30	4,90	6,10			
BCM [kg] - masa komórkowa	CVI	56	30,39	9,31	29,05	15,50	56,40	24,10	35,45	H=29,177; p<0,0001	Z=-3,304; p=0,0010	Z=-5,322; p<0,0001
	DFD	50	33,70	8,31	33,40	14,80	47,70	27,10	39,80			
	ZDROWI	50	24,87	5,27	23,65	16,80	37,20	21,30	27,80			
BCMI [kg/m ²] - indeks masy komórkowej ciała	CVI	56	10,53	2,57	10,65	5,20	16,50	8,30	11,95	H=8,361; p=0,0153	Z=-1,976; p=0,0482	Z=-3,007; p=0,0026
	DFD	50	10,86	2,16	10,70	4,60	14,30	9,50	12,70			
	ZDROWI	33	9,53	1,70	9,70	6,80	13,40	8,00	10,50			
BMI [kg/m ²] - wskaźnik masy ciała	CVI	56	33,72	8,81	31,43	20,05	62,31	28,31	37,88	H=8,879; p=0,0118	Z=-2,873; p=0,0041	Z=-1,482; p=0,1383
	DFD	50	30,69	5,50	30,46	18,52	44,33	27,44	33,95			
	ZDROWI	50	35,11	45,07	28,46	20,58	345,80	25,16	32,03			

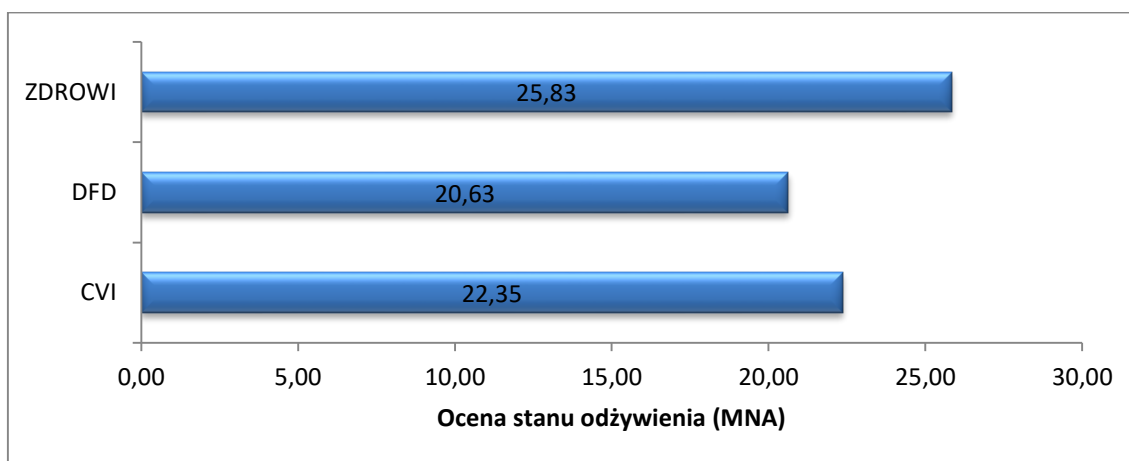
CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, H - wartość testu Kruskala-Wallis'a, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne

Stan odżywienia osób zdrowych był istotnie wyższy niż u osób z CVI ($p < 0,0001$), czy osób z DFD ($p < 0,0001$) - Tabela 93, Rycina 30.

Tabela 93. Ocena stanu odżywienia (MNA) badanych z ranami i bez (N=156).

		Typ rany								p	Post hoc	
		N	M	SD	Me	Min.	Maks	Q1	Q3		CVI vs. ZDROWI	DFD vs. ZDROWI
Ocena stanu odżywienia (MNA)	CVI	56	22,35	2,52	22,50	13,00	26,00	21,00	24,50	H=60,05; p<0,0001	Z=-6,198; p<0,0001	Z=-6,786; p<0,0001
	DFD	50	20,63	3,61	20,25	9,00	27,50	18,50	23,50			
	ZDROWI	50	25,83	2,34	26,50	20,50	30,00	24,50	27,50			

CVI - Przewlekła niewydolność żylna, DFD - Cukrzycowa choroba stóp, N - liczba badanych, M - średnia, SD - odchylenie standardowe, Me - mediana, Min. - wartość minimalna, Maks. - wartość maksymalna, Q1 - kwartył I, Q3 - kwartył III, Z - wartość testu Manna-Whitney'a, H - wartość testu Kruskala-Wallis, p - poziom istotności statystycznej. Źródło: badanie własne



Rycina 30. Ocena stanu odżywienia (MNA) badanych z ranami i bez ran.

Źródło: badanie własne

Hipotezę 6 w toku prowadzonej analizy statystycznej potwierdzono w odniesieniu do stanu odżywienia i wybranych parametrów stanu odżywienia (FM, FFM, TBW, BCM, BCMI, BMI). Wniosek: Grupa badanych pacjentów z ranami przewlekłymi, w porównaniu z grupą kontrolną badanych bez ran współistniejących osiągnęła niższe wskaźniki w ocenie stanu odżywienia metodami podstawowymi (skala MNA) jak i poszerzonymi (impedancja bioelektryczna).

5. Omówienie wyników badań i dyskusja

W oparciu o aktualne doniesienia światowe dotyczące stanu odżywienia w aspekcie ran przewlekłych, podjęto prezentowane badania własne, których celem była ocena stanu odżywienia i składu ciała chorych ze współistniejącymi ranami w przebiegu cukrzycowej choroby stóp i owrzodzeń na tle żylnym.

Badaniem o charakterze prospektywnym objęto grupę 106 pacjentów leczonych ambulatoryjnie z ranami o etiologii naczyniowej, w tym 57,5% (N=61) mężczyzn i 42,5% (N=45) kobiet, pomiędzy 35 a 93 rokiem życia. Średnia wieku badanych wyniosła ($67,03 \pm 11,43$) lat, a mediana 67 lat. Grupa z CVI liczyła 52,8% (N=56) a z DFD 47,2% (N=50) pacjentów. Badani głównie zamieszkiwali miasta 75,5% (N=80) i obszary wiejskie 24,5% (N=26). Istnieje wiele wykładników i skal określających poziom odżywienia organizmu. Część z nich bazuje na subiektywnej ocenie pacjenta, natomiast inne wymagają specjalistycznych pomiarów. W świetle aktualnej literatury nie udało znaleźć się tożsamyh badań oceniających poszczególne parametry bioimpedancji elektrycznej u chorych z raną przewlekłą. Na uwagę zasługują badania innych autorów, w tym m.in. Dzierżeka i wsp. [300], którzy dokonali oceny składu ciała 56 pacjentów hospitalizowanych i operowanych w Klinice Chirurgii Ogólnej i Onkologicznej Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego we Wrocławiu z powodu choroby nowotworowej przy pomocy impedancji bioelektrycznej. Grupę badaną stanowili pacjenci operowani z powodu raka żołądka, trzustki oraz jelita grubego (średnia wieku 66 lat). Przy wykorzystaniu impedancji bioelektrycznej możliwe było określenie między innymi takich parametrów jak: woda całkowita (TBW%), woda wewnątrzkomórkowa (ICW%), zewnątrzkomórkowa (ECW%) oraz tkanka tłuszczowa (FM%) i mięśniowa (FFM%). Dla porównania, w badaniach własnych średnie wartości parametru TBW wśród ogółu badanych z raną przewlekłą wyniosły 32,15%. Rak trzustki uzyskał wynik 30,44%. Wśród badanych z raną FFM było niższe o 2,35% (67,85% vs 70,20%), TBW ↓ 2,92%, ECW ↓ 4,24%, ICW% ↓ 3,48%. Na uwagę zasługuje fakt, iż powyższe badania zostały przeprowadzone na tożsamyh urządzeniach (*BIA – 101, Akern*), a średnia wieku była zbliżona do siebie (66 vs 67 lat). Pomimo iż opisywane jednostki chorobowe są diametralnie różne, jak również ich leczenie i rokowania odległe, wspólnym mianownikiem jest ocena stanu odżywienia. Co prawda temat fortyfikacji żywieniowej oraz niedożywienia częściej przypisywany jest dziedzinie onkologii [301,302]. Niemniej

jednak powyższe porównania dobitnie ukazują, iż jest on równie ważny w tematyce leczenia ran.

Woda jest najobficiej występującym składnikiem ludzkiego ciała, stanowiąc około 60%-70% jego zawartości [303]. W badaniach osób starszych stwierdzono natomiast istotnie zmniejszenie ilości całkowitej wody w organizmie (TBW), większe w zakresie płynu zewnątrzkomórkowego niż wewnątrzkomórkowego między 70 a 80 rokiem życia. Obniżenie ilości beztłuszczowej masy ciała u kobiet rozpoczyna się wcześniej (w 5 dekadzie życia) niż u mężczyzn (w 6 dekadzie życia) [304]. W badaniach własnych potwierdzono istotne różnice ($p < 0,05$) między wartościami masy beztłuszczowej w kg (FFM) u badanych z przewlekłą niewydolnością żylną (61,01 kg) a badanych z cukrzycową chorobą stóp (66,38 kg) – $p = 0,0114$. Ilość wody całkowitej (TBW) była ($p = 0,0227$) wyższa u badanych z cukrzycową chorobą stóp (50,39 l), aniżeli u badanych pacjentów z przewlekłą niewydolnością żylną (46,93 l). Ponadto wykazano, że badani z DFD posiadali wyższe wartości takich parametrów jak masa beztłuszczowa (FFM%) – $p = 0,0017$, masa mięśniowa (MM kg) – $p = 0,0394$, masa mięśni szkieletowych (SMM) – $p = 0,0394$, masa mięśni szkieletowych kończyn (ASMM) – $p = 0,0400$. W badaniach Dąbrowskiej i wsp. [305] na grupie 136 kobiet poddanych analizie składu ciała z wykorzystaniem impedancji bioelektrycznej zaobserwowano istotną tendencję spadkową w procentowym składzie wody w organizmie ($p = 0,0101$). U kobiet w wieku 45 - 50 lat, TBW wyniósł 47,37%, w grupie 51-60 lat – 47,01%, a w grupie 61-65 lat – 44,91%. Odnosząc to do badań własnych średnie wyniki TBW% u pacjentów z przewlekłą niewydolnością żylną wynosiły 49,91%, co obrazuje pewne podobieństwa w badanych grupach. Należy dodać, iż badania Dąbrowskiej skupione były na populacji kobiet w okresie okołomenopauzalnym oraz implikacjach zdrowotnych z tym związanych. Fakt ten może stanowić wyjaśnienie niższych wartości osiąganych również i w grupie badanych z CVI, którą znamiennej część stanowiły przedstawicielki płci żeńskiej.

Badani pacjenci z CVI posiadali statystycznie (o 6,02% i 3,27 kg/m²) wyższe wyniki, w porównaniu do badanych z DFD dla parametrów FM % i FMI. Wskazane parametry są ściśle powiązane z tkanką tłuszczową, a mianowicie jej masą całkowitą. Jak już wcześniej wspomniano, postępujące wraz z wiekiem zmiany składu ciała mogą predysponować nie tylko do wyniszczenia, lecz również do otyłości z jej negatywnymi konsekwencjami zdrowotnymi, gdzie jedną z nich jest otyłość o typie sarkopenicznym. Rozpoznaje się ją u pacjenta spełniającego przynajmniej jedno kryterium otyłości: BMI

$> 35 \text{ kg/m}^2$, tkanka tłuszczowa (FM%) $> 35\%$, indeks tkanki tłuszczowej (FMI – fat mass index) obliczony ze wzoru $\text{FM (kg)}/\text{wysokość ciała (m)}^2 > 9,5 \text{ kg/m}^2$ [306]. Co ciekawe powyższe kryteria, prawie całkowicie spełnia grupa pacjentów z owrzodzeniami o typie żylnym (BMI: 33.72, FM%: 34.99, FMI: 12.49). Uzyskane rezultaty mogą obalać utartą opinię i panujący mit, iż niedożywienie nie może współistnieć z otyłością, a zarazem fortyfikacja diety u takich pacjentów nie jest konieczna i może być zaniechana [307]. W badaniach własnych wykazano brak różnic w wartościach parametrów biochemicznych u badanych z CVI, a pacjentów z DFD w pomiarach stężenia albuminy ($p=0,5556$), hemoglobiny ($p=0,7928$), CRP ($p=0,4903$) czy wskaźnika ryzyka niedożywienia ($p=0,5041$). Poddając szczegółowej analizie uzyskane wyniki, porównując to do przyjętych norm, zauważyć można, iż poziom albumin u zdecydowanej większości był w normie, natomiast połowa badanych uzyskała stężenie hemoglobiny poniżej normy, z jednoczesnym zbyt wysokim poziomem CRP dla większości badanych. Wskaźnik ryzyka niedożywienia (NRI) wskazywał w 60 i 60,7% stan prawidłowy, a więc w około 40% stopień niedożywienia klasyfikowany był jako lekki, średni lub ciężki.

Zwraca uwagę kwestia hemoglobiny oraz jej stężenia. Niedokrwistość to zmniejszenie stężenia hemoglobiny (HGB) $<13 \text{ g/dl}$ u mężczyzn lub $<12 \text{ g/dl}$ u kobiet oraz < 12 – niezależnie od płci dla osób po 65 roku życia [308]. W badaniach własnych grupy badanych statystycznie osiągnęły nieznacznie wyższe wyniki, natomiast różnice dotyczyły części setnych, będące na poziomie ($12,44 \pm 1,71 \text{ g/dl}$). Doniesienia innych autorów, na liczniejszych grupach badawczych w tym zakresie mogą okazać się ciekawym i wartościowym elementem dyskusji. W badaniach Gezawa i wsp. [309] na grupie 336 nigeryjskich pacjentów chorujących na cukrzycę i hospitalizowanych z powodu DFD poddano ocenie częstość występowania anemii oraz jej wpływu na wyniki choroby. Badania przeprowadzono pomiędzy marcem 2016 roku a kwietniem 2017 roku w sześciu placówkach opieki zdrowotnej o wyższej referencyjności. Uzyskane wyniki potwierdziły niedokrwistość u ponad połowy badanej kohorty z DFD. Stwierdzając jednocześnie istotny związek między niedokrwistością a słabym gojeniem się ran ($p<0,009$), amputacją ($p<0,036$) i ryzykiem zgonu ($p<0,034$) [309,310]. Autorzy zwrócili również uwagę, że przyszłe badania powinny dotyczyć wpływu korekty niedokrwistości, a poprawy wyników u pacjentów hospitalizowanych z powodu DFD. Badania własne nie oceniały konsekwencji niedokrwistości oraz dalszych losów badanych z raną przewlekłą, natomiast w odniesieniu do uzyskanych wyników innych autorów należy zwrócić również uwagę i na ten parametr. Pomimo, iż może on utrzymywać się na dolnej granicy

normy, należy mieć świadomość, że w dłuższej perspektywie czasu może nieść za sobą negatywne skutki zdrowotne. W oparciu o uzyskane wyniki stanu odżywienia na podstawie skali MNA niedożywienie potwierdzono u 7,5% (N=8) badanych, częściej z cukrzycową chorobą stóp 14,0% (N=7), zagrożenie niedożywieniem prezentowało 61,3% (N=65) badanych, a prawidłowy stan odżywienia stwierdzono tylko u 31,1% (N=33) badanych. Oceniając stan odżywienia badanych na skali ilościowej (0-30 pkt.) potwierdzono istotne różnice między nimi ($p=0,0062$). Wyższe wyniki uzyskali badani z przewlekłą niewydolnością żylną (22,35 pkt.) niż badani z cukrzycową chorobą stóp (20,63 pkt.). W odniesieniu do badań innych autorów, Hailemariam i wsp. [311] podjęli się zbadania czy użycie pełnej skali MNA może zidentyfikować niedożywienia i jego ryzyko wśród populacji osób starszych. Badanie przekrojowe przeprowadzono wśród 548 osób starszych ≥ 60 lat. Stwierdzono, że ponad jedna czwarta, 155 (28,3%) osób starszych zostało zidentyfikowanych jako niedożywione (MNA: <17), ponad połowa, 342 (62,4%) była zagrożona niedożywieniem (MNA: 17-23,5) i tylko 51 (9,3%) osób starszych zostało sklasyfikowanych jako mających odpowiedni stan odżywienia (MNA: 24-30). Również i inne badania m.in. Ścisło i wsp. [252] podkreślają fakt dotyczący użyteczności skali MNA w identyfikacji osób zagrożonych problemem niedożywienia, osiągając ścisły związek z innymi parametrami oceniającymi ten stan, co również wykazały badania własne.

Uzyskano ciekawe wyniki dotyczące stanu cywilnego pacjentów. W grupie badanych z DFD, którzy byli w związkach małżeńskich wyższe były wartości reaktancji ($p=0,0079$) oraz PhA ($p=0,0229$). Jak już było wspomniane w części teoretycznej, uważa się, że kąt fazowy jest odpowiedzialny za ocenę zdrowia komórek oraz monitoring stanu odżywienia. Znając tę zależność, niestety nie doszukano się tożsamyh badań porównujących te komponenty, natomiast podjęto próbę odpowiedzi i wyjaśnienia tego zagadnienia na podstawie innych zbliżonych danych.

Relacje społeczne są ważnym aspektem środowiska społecznego danej osoby, które mogą chronić przed wieloma przewlekłymi schorzeniami, jak również mogą być ważną ścieżką wywierającą pozytywny wpływ na powrót do pełnej sprawności [312]. W artykule Maty i wsp. [313] na postawione pytanie: czy bycie w związkach małżeńskich predysponuje do bycia zdrowszym, autorzy zgodnie potwierdzają tę tezę. Zebrane dane wykazały, że w żadnym z badanych krajów osoby będące w związku małżeńskim nigdy nie miały znacząco niższego BMI niż osoby stanu wolnego. Z kolei Berge i wsp. [314] podjęli się dokonania oceny powiązań między statusem związku, a codziennymi

zachowaniami zdrowotnymi na populacji (N=1853) osób, w czasookresie 10 lat. Uzyskane wyniki wskazują, że bycie w związku małżeńskim może być czynnikiem ryzyka nadwagi i otyłości u mężczyzn. Dla kontrastu, wcześniejsze badania dotyczące ochronnego charakteru bycia w związku małżeńskim oraz przewlekle chorym wykazały, że mężczyźni odnoszą większe korzyści z posiadania partnera, aniżeli kobiety [314]. W odniesieniu do badań własnych powyższe stwierdzenie można tłumaczyć faktem, iż większość grupy badawczej z DFD stanowili mężczyźni, stąd można zauważyć wzrost parametru PhA odpowiadającego pośrednio za zdrowie komórki oraz stan odżywienia. Niemniej jednak pomimo negatywnego skutku w kwestii nadmiernego wzrostu BMI takowy wzrost u badanych starszych po 60 roku życia oraz zmagających się z trudno gojącą się raną wydaje się słuszny, a zarazem pomocny i protekcyjny [315]. Poziom wykształcenia oraz jego wpływ na stan odżywienia jest kolejną kwestią, do której warto się odnieść. W badaniach własnych obniżony poziom oceny stanu odżywienia (MNA, NRI) potwierdzono u badanych z cukrzycową chorobą stóp ($p=0,0165$), którzy posiadali wykształceniem podstawowe. Doniesienia innych autorów potwierdzają również tę tendencję. Jak wykazała Szczepańska i wsp. [316] oraz Bartosik i wsp. [317] na grupie 108 chorych prawidłowy stan odżywienia stwierdzono u 48,15% badanych, 38,89% było zagrożonych niedożywieniem, a 12,96% niedożywionych. Chorzy z wykształceniem wyższym byli lepiej odżywieni od badanych z wykształceniem podstawowym (23,15 vs 19,78; $p = 0,043$), a badani będący czynni zawodowo byli lepiej odżywieni od badanych emerytowanych (24,77 vs. 20,8; $p < 0,001$). W oparciu o uzyskane dane dotyczące wydolności samoopiekuńczej sklasyfikowanej za pomocą skali Barthel, a oceną stanu odżywienia dowiedziono, że wszyscy badani pacjenci, którzy uzyskali wyższe wyniki wg skali Barthel (cechowali się lepszą wydolnością samoopiekuńczą) jednocześnie mieli wyższe wartości albumin, NRI oraz MNA. Tożsame obserwacje opisują również inni autorzy, którzy zwracają dodatkowo uwagę na kaskadę negatywnych zmian w zakresie upośledzonej funkcji mięśni, opóźnień w gojeniu ran, czy obniżoną jakością życia [318,319]. Autorzy podkreślają, że szczególną uwagę należy zwrócić na osoby starsze, u których niedożywienie nie zawsze może być zauważone w rutynowej ocenie przeprowadzanej przez pracowników ochrony zdrowia, natomiast identyfikację tego stanu niezależnie należy zawsze podejrzewać u osób leżących, otyłych czy z ograniczeniami fizyczno-umysłowymi [320].

W dalszej części wynikowej nie wykazano korelacji między bólem rany a wynikami impedancji bioelektrycznej, czy wynikami pomiarów biochemicznych w obu

badanych grupach. Patrząc na ogół badanych może być to twierdzenie słuszne, natomiast wymaga ono szerszego wyjaśnienia, w oparciu o dwie grupy badawcze pacjentów. Ból rany oceniony na skali VAS/NRS był istotnie wyższy ($p=0,0029$) u badanych z przewlekłą niewydolnością żylną (4,61 pkt.) niż u badanych z cukrzycową chorobą stóp (3,00 pkt.) klasyfikując ten ból jako II stopnia w III stopniowej drabinie analgetycznej WHO [321]. Konsekwencje i implikacje zdrowotne bólu w odniesieniu do stanu odżywienia zbadała Herberger i wsp. [16], która na łącznej grupie 90 badanych z przewlekłymi ranami o różnej etiologii, gdzie większość – 60% stanowiły rany naczyniowe (w tym 43% owrzodzenia żyłne). Wykazała w oparciu o skalę MNA, że około jedna trzecia (31,1%) wszystkich badanych osób była niedożywiona lub byli oni w grupie ryzyka. Dodatkowo w/w chorzy mieli znacząco niższe wyniki w zakresie zdrowia zębów oraz jamy ustnej ($rs = -0,218$, $P = 0,039$) i większy poziom bólu w spoczynku ($rs = 0,339$, $P < 0,001$) podczas ubierania ($rs = 0,268$, $P = 0,014$) i podczas ćwiczeń ($rs = 0,303$, $P = 0,005$). Ból niewątpliwie sprzyja rozwojowi niedożywienia, zwłaszcza poprzez negatywny wpływ na apetyt. Inny negatywny aspekt bólu przewlekłego został udowodniony przez Pytlak i wsp. [322] gdzie zaobserwowano, że ogólny wskaźnik bólu jest silnie skorelowany z jakością życia w domenie fizycznej. Im wyższe były doznania bólowe, tym niższa była subiektywna ocena jakości życia badanych z raną przewlekłą. Na uwagę zasługuje również obserwowany czas występowania ran w grupie badanych z CVI, gdzie średni czas od wystąpienia rany był dłuższy u badanych pacjentów z przewlekłą niewydolnością żylną (7,75 lat), niż u badanych z cukrzycową chorobą stóp (0,98 lat). Badania prowadzone w warunkach duńskiej opieki domowej stwierdziły, że około 15% ran jest nierozpoznanych przez rok od momentu ich wystąpienia, co może predysponować do ciężkich powikłań zdrowotnych, jak również być obciążeniem dla samych chorych, ich rodzin oraz systemu opieki zdrowotnej [323].

Późna diagnoza to jedna z kwestii, inna natomiast wiąże się z generowaniem wysokich kosztów prowadzonego leczenia, jak również ryzykiem powikłań i zmian patologicznych w obrębie samej rany [324]. Do takich zmian należy zaliczyć wrzód Marjolin, który niewątpliwie może być zdiagnozowany u osób z raną przewlekłą, która przez lata nie wchodzi w procesy naprawcze [185]. Dodatkowo jak wykazały badania własne poziom atencji oraz niepokoju wśród samych badanych, jak i klinicystów może obniżać fakt, że im dłuższy czas istnienia rany u badanych z przewlekłą niewydolnością żylną, tym notowano u nich niższe wartości CRP ($p=0,0141$). Powyższe wyniki mogą

sugerować, że organizm badanej osoby niejako adaptuje się do zaistniałego stanu, dodatkowo rany anatomicznie znajdują się w mniej newralgicznych miejscach, aniżeli ma to miejsce u badanych z cukrzycą, co może pośrednio tłumaczyć otrzymane wyniki. Niemniej jednak nie powinno to obniżać uwagi skierowanej w kierunku ran rzadkich i atypowych [325].

W obu grupach wykazano, że im większe powierzchnie ran tym badani notowali niższe wartości albumin, hemoglobiny, NRI, MNA oraz PhA. Powyższe dane korespondują również z doniesieniami innych autorów m.in. Singh i wsp. [326] oraz Palmieri i wsp. [327] dotyczącymi słuszności celowanej suplementacji żywieniowej oraz jej wpływu na zmniejszanie się rozmiarów ran u badanych niedożywionych, jak również ukazują istotny związek pomiędzy stanem odżywienia badanych a możliwościami regeneracyjnymi powstałego urazu [14,328,329]. Wysiłek i jego poziom, a stan odżywienia był również poruszonym zagadnieniem w badaniach własnych, będący istotnym w kwestii terapii ran. Wysiłek to nie tylko woda, lecz również inne makro i mikroskładniki takie jak: płytki krwi, białka osocza, glukoza, czynniki wzrostu czy produkty przemiany materii. Jego intensywna produkcja szczególnie w ranach o znacznych rozmiarach, może przyczynić się i powodować wzrost wartości CRP, infekcję, ból, hipoalbuminemię, macerację skóry, czy finalnie prowadzić do odwodnienia i niedożywienia włącznie. Powyższe tezy znajdują swoje potwierdzenie w doniesieniach autorów krajowych, jak i zagranicznych [50,293]. W oparciu o postawioną tezę dotyczącą korelacji pomiędzy komponentami składu ciała, badaniami krwi, skalami oceny oraz wskaźnikiem NRI oceniającymi stan odżywienia badanych, wykazano między innymi, że w grupie badanych z przewlekłą niewydolnością żylną dodatnim wartościom kąta fazowego (PhA) odpowiadają dodatnie wartości albumin ($R=0,326$; $p=0,0142$) oraz wyższe wartości wskaźnika NRI ($R=0,344$; $p=0,0095$). W grupie badanych z DFD kąt fazowy częściej korelował dodatnio z wartościami albumin ($R=0,540$; $p=0,0001$), poziomem hemoglobiny ($R=0,456$; $p=0,0009$), wskaźnikiem NRI ($R=0,539$; $p=0,0001$) oraz oceną stanu odżywienia w skali MNA ($R=0,369$; $p=0,0083$). Badanie przeprowadzone na Filipinach, obejmujące populację osób starszych wykazało, że MNA jest dokładną i wiarygodną skalą oceny stanu odżywienia, korelując ją jednocześnie z danymi uzyskanymi z analizy impedancji bioelektrycznej. Niedożywieni badani wykazywali niższą masę ciała, masę tkanki tłuszczowej, całkowitą ilość wody w organizmie, jak również procentową masę komórkową ciała [330]. Z kolei inni autorzy w tym Hyung-Sook Kim i wsp. [331] udowadniają, że kąt fazowy koreluje z tradycyjnymi

parametrami żywieniowymi (BMI ($r=0,479$) oraz albuminami w surowicy ($r=0,347$). Pacjenci z PhA niższym niż mediana (3,5) notowali znacząco gorszy stan odżywienia, co może również skutkować dłuższą hospitalizacją, wyższą zachorowalnością i śmiertelnością w kontekście chorób przewlekłych [332,333]. Inne badanie własne przedstawiły również ciekawą zależność, którą zaobserwowano u badanych ze współistniejącymi ranami odleżynowymi, gdzie podczas pierwszorazowych wizyt dokonano oceny parametrów impedancji bioelektrycznej (kąta fazowego), wartości morfotycznych krwi (hemoglobina, albumina i CRP) oraz fotograficznej dokumentacji ran. W odpowiedzi na wielokierunkowe działania (w tym fortyfikację żywieniową) zaobserwowano systematyczną poprawę stanu miejscowego rany wraz z widocznym wzrostem hemoglobiny i albuminy, a spadkiem markerów zapalnych, co bezspornie przyczyniło się do ich pełnego wyleczenia [334]. Badania własne oraz powyższych autorów potwierdzają prawdziwość postawionej tezy. Mutailipu i wsp. [335] w przekrojowym badaniu na grupie 577 badanych z DFD podjęli się analizy ich stanu odżywienia (MNA). Badanych podzielono na 3 grupy w oparciu o klasyfikację Wagner. Badani ze stopniem Wagner I-II stanowili 19,06% całkowitej liczby, badani ze stopniem III Wagner stanowili 38,13%, a 42,8% stanowili badani ze stopniem IV-V. Porównania między grupami wykazały, że hemoglobina, albumina, prealbumina, HbA1c i leukocyty korelowały z klasyfikacją Wagner ($p < 0,001$), a finalny stan odżywienia badanych z Wagner IV-V był gorszy niż u badanych ze stopniem Wagner I-III. W badaniach własnych większość osób, 78% ($N=39$) było sklasyfikowanych w grupie pierwszej, grupę drugą stanowiło 14% ($N=7$) badanych, natomiast 8% ($N=4$) odpowiadało grupie trzeciej. Ponadto potwierdzono, że kolor rany wg klasyfikacji kolorowej (RYB) oraz poziom destrukcji w przyjętej klasyfikacji NPIAP/EPUAP zarówno w odniesieniu do badanych z CVI, jak i DFD ściśle koresponduje z poziomem albumin, hemoglobiny, CRP wskaźnikiem NRI, czy skalą MNA, co również potwierdzają wyniki innych autorów [310,336,337]. Nie wykazano znaczących różnic między wartościami parametrów kąta fazowego (PhA) i masy mięśniowej (MM) pomiędzy osobami zdrowymi a badanymi z CVI i DFD. W zakresie oceny stanu odżywienia skalą MNA stwierdzono, że osoby bez ran miały prawidłowy stan odżywienia (25,83 pkt.), a badani pacjenci z przewlekłą niewydolnością żylną (22,35 pkt.) oraz cukrzycową chorobą stóp (20,63 pkt.) byli zagrożeni niedożywieniem.

Wykazano, że badani z grupy porównawczej bez ran notowali niższe wyniki w zakresie masy tłuszczowej (FM), masy beztłuszczowej (FFM), wody całkowitej (TBW), masy komórkowej (BCM) oraz istotnie wyższe w zakresie BMI.

Od dziesięcioleci wskaźnik masy ciała (BMI) służy, jako podstawowe i uniwersalne narzędzie do diagnozowania otyłości i monitorowania interwencji związanych z utratą masy ciała [338]. Chociaż BMI jest szeroko stosowane, ma pewne ograniczenia. Dla przykładu, BMI nie różnicuje masy beztłuszczowej od masy tłuszczowej. Osoba bardziej aktywna może mieć wysoki wskaźnik BMI z powodu dodatkowej masy beztłuszczowej będąc jednocześnie błędnie sklasyfikowana jako osoba otyła. BMI nie identyfikuje rozkładu tkanki tłuszczowej, która jest istotnym czynnikiem ryzyka metabolicznego [339]. Powyższe doniesienia istotnie korespondują z uzyskanymi rezultatami badań własnych, gdzie najwyższe wskaźnik BMI notowali badani bez ran 35,11 kg/m² vs. CVI: 33,72 kg/m² vs. DFD 30,69 kg/m², z jednoczesną najmniejszą masą tłuszczową (FM) 27,13 kg vs. CVI: 35,40 kg vs. DFD 28,10 kg. Zaobserwować można, niewielkie różnice (0,97kg) w zakresie FM pomiędzy grupą bez ran, a badanych z DFD, natomiast istotną komponentą dająca jeszcze szerszy obraz w/w zagadnienia jest wskaźnik FFM. Wyraża on beztłuszczową masę ciała, tożsamą z masą mięśni i organów wewnętrznych [304]. W odniesieniu do literatury, osoby posiadające duże ilości tkanki tłuszczowej, lecz niską masę beztłuszczową mogą błędnie być zakwalifikowane jako osoby o prawidłowej masie ciała, co stanowi kryterium fałszywie dodatnie [339].

Badania własne wykazały istotne różnice również i w tym zakresie potwierdzając najmniejszą ilość beztłuszczowej masy ciała u badanych bez współistniejących ran 49,06 kg vs. CVI 61,01 kg vs. DFD 66.38 kg. Ważnym a jednocześnie niedocenianym aspektem jest rola tkanki tłuszczowej w układzie dokrewnym i jej niewątpliwy nadmiar u badanych pacjentów. Leptyna jest hormonem białkowym, a główne jej źródło stanowi tkanka tłuszczowa. Zaburzenia syntezy leptyny powodują wzmożone łaknienie pogłębiając już istniejącą otyłość częściej obserwowaną u płci żeńskiej spowodowaną estrogenami, co poniekąd stanowi wyjaśnienie rezultatu FM w grupie badanych z CVI [340,341]. Leptyna ponad to odgrywa ważną rolę w procesach angiogenezy i gojenie ran [342].

Kontynuując dalsze rozważania powyższe dane dotyczące składu ciała badanych z ranami znajdują swoje odzwierciedlenie również w badaniach antropometrycznych dotyczących obwodów łydki, talii oraz stosunku talii do wzrostu. Obwód talii (WC) jest miarą używaną do szacowania i oceny centralnie rozmieszczonej tkanki tłuszczowej w obrębie jamy brzusznej. Wartości wyższe niż 102 cm u mężczyzn oraz powyżej 88 dla

kobiet są związane ze zwiększonym ryzykiem cukrzycy, nadciśnienia czy hipercholesterolemii. WC ponad normę jest również jednym z kryteriów diagnostycznych zespołu metabolicznego, który jest silnie skorelowany z chorobami sercowo-naczyniowymi [226,240]. Punkt odcięcia dla pomiaru obwodu łydki wynosi ≤ 31 cm [238]. Średnie wyniki badanych dla tych parametrów wyniosły WC – 107,86 cm i CC – 40,19 cm. W wytycznych Narodowego Instytutu Zdrowia i Doskonałości Opieki (*National Institute for Health and Care Excellence, NICE*) z 2022 r. zasugerowano następujące wartości graniczne WHtR, określające stopień otyłości centralnej od 0,4 do 0,49, co wskazuje na brak zwiększonego ryzyka dla zdrowia [343]. Badania prospektywne i metaanalizy dorosłych wykazały, że WHtR jest równoważny lub nieco lepszy niż WC w przewidywaniu wyższego ryzyka kardiometabolicznego [344]. Badania własne wykazały, że badani pacjenci byli w grupie podwyższonego ryzyka powikłań sercowo-metabolicznych notując wynik 0,63. W porównaniu do badań Pięłowskiej i wsp. [345], która oceniała stan odżywienia seniorów żyjących w społeczności oraz w warunkach domu opieki. Wszyscy badani uzyskali lepsze rezultaty w zakresie obwodów talii, łydki oraz stosunku talii do wzrostu, natomiast różnice osiągnięte w punktacji MNA – badani opieki długoterminowej/badani żyjący w społeczności były znaczące (21,1 pkt. vs 25,4 pkt.) i podobne do tych uzyskanych w badaniach własnych. Tubili i wsp. [346] ocenili stan odżywienia 23 badanych z cukrzycową chorobą stóp oraz 24 badanych z cukrzycą, lecz bez współistniejących ran za pomocą impedancji bioelektrycznej. Zarejestrowano również wyniki HbA1c, czas trwania choroby, hemoglobinę (Hb), albuminę, białko całkowite, kreatyninę, CRP, BMI i wszelkie zmiany masy ciała w ciągu ostatnich dwóch miesięcy. Autorzy nie stwierdzili istotnych różnic w zakresie morfologii i badań biochemicznych krwi, tylko PhA było znacząco niższe u osób z DFD. We wnioskach stwierdzono, że rutynowe testy oceny klinicznej i laboratoryjnej nie są wiarygodne w wykrywaniu dynamicznych zmian stanu odżywienia u osób z ranami, podczas gdy BIA jest przydatna w ocenie zmian masy komórkowej u badanych chorych, co również częściowo potwierdzono w badaniach własnych w odniesieniu do parametrów FM, FFM, TBW, BCM. Badacze przyznają jednocześnie, że wykorzystanie parametrów impedancji bioelektrycznej powinno być uwzględnione wraz z innymi metodami do rutynowej oceny stanu odżywienia w warunkach klinicznych oraz codziennej praktyce, co jednocześnie, jako badacz chciałem ukazać i potwierdzić w toku prowadzonych badań i dyskusji [346].

6. Wnioski

1. Stan odżywienia oraz skład ciała w badanej grupie chorych jest w granicach normy. Badani w zależności od etiologii rany wykazują różnice w ocenie antropometrycznej ($WC\uparrow$, $WHtR\uparrow$, $Obwód\ łydki\uparrow$). Badani z DFD wykazują wyższe ryzyko niedożywienia w porównaniu do grupy chorych z CVI.
2. Zmienne takie jak: stan cywilny, poziom wykształcenia oraz poziom wydolności w skali Barthel mają wpływ na parametry stanu odżywienia. Badani z DFD, którzy byli w związkach małżeńskich, osiągnęli wyższe wartości reaktancji oraz PhA, jak również prezentowali wyższą ocenę stanu odżywienia. Badani z CVI oraz DFD, którzy posiadali wykształcenie na poziomie podstawowym osiągnęli niższe wartości składu ciała. Badani z DFD, którzy posiadali wykształceniem podstawowe prezentowali obniżony stan odżywienia w zakresie parametrów biochemicznych krwi i oceny w skali MNA. W obydwu badanych grupach lepszy stan funkcjonalny wg Barthel korelował dodatnio z parametrami impedancji bioelektrycznej, a wraz ze wzrostem wartości na skali Barthel wzrastał poziom albumin, hemoglobiny, NRI, u badanych z CVI oraz MNA u badanych z DFD.
3. Powierzchnia rany oraz wyższy poziom wysięku istotnie korelują z parametrami stanu odżywienia. Większej powierzchni rany u badanych z DFD odpowiadały niższe wartości w zakresie impedancji bioelektrycznej, które dotyczyły PhA, FFM, BCM, ICW, BCMI, SPA oraz Mbasale. W obydwu grupach większa powierzchnia rany korelowała z niższymi wartościami albuminy, hemoglobiny i NRI oraz MNA u badanych z DFD. Wysięk i jego większa ilość u badanych z CVI oraz DFD wiązała się z niższymi wartościami hemoglobiny, albuminy oraz NRI.
4. Wykazano, że badani z CVI, którzy posiadali dodatnie wartości kąta fazowego (PhA) osiągnęli również wyższe wartości albumin i wskaźnika NRI. Badanym z DFD z wyższą wartością hemoglobiny, albuminy, wskaźnika NRI oraz ocenie w skali MNA odpowiadały wyższe wartości osiągnięte w badaniu impedancji bioelektrycznej w tym m.in. kąt fazowy (PhA).
5. Kolor rany w skali RYB oraz poziom destrukcji w skali NPIAP/EPUAP w istotny sposób oddziałuje na parametry stanu odżywienia. Wykazano, iż wyższy poziom

destrukcji tkanek, u badanych z CVI predysponował do niższych wartości parametrów biochemicznych krwi: albumina, hemoglobina, jak również niższego wskaźnika NRI, oceny w skali MNA oraz wyższym poziomem CRP. Rana wyrażona w skali kolorowej RYB oraz jej kolor (czerwony, różowy) był ściśle powiązany z lepszą oceną stanu odżywienia wyrażoną w skali MNA, NRI, badaniami biochemicznymi, a obserwowany poziom CRP był niższy.

6. Grupa badanych pacjentów z ranami przewlekłymi wykazała niższe wskaźniki w ocenie stanu odżywienia metodami podstawowymi jak i pogłębionymi w porównaniu do kontrolnej grupy osób zdrowych. Badani z CVI i DFD pomimo niższych wartości BMI vs. badani bez ran w ocenie składu ciała osiągnęli wyższe wartości FM, FFM klasyfikując ich jako bardziej otłuszczonych.

Piśmiennictwo

1. Cederholm T, Barazzoni R, Austin P et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clin Nutr.* 2017;36(1):49-64. doi:10.1016/j.clnu.2016.09.004
2. Serena TE, Yaakov RA, DeLegge M et al. Nutrition in patients with chronic non-healing ulcers: a paradigm shift in wound care. *Chronic Wound Care Management and Research* 2018;5:5-9. <https://doi.org/10.2147/CWCMR.S155114>
3. Tarara K, Krasowski G. Rozpoznanie niedożywienia wśród pacjentów z ranami przewlekłymi. *Forum Leczenia Ran* 2020;1(2):69-73.
4. Lewandowicz-Umyszkiewicz M, Wieczorowska-Tobis K. New criteria for the diagnosis of malnutrition, *Geriatrics* 2019;13:101-105.
5. Krzymińska-Siemaszkó R, Chudek J, Suwała A et al. Health status correlates of malnutrition in the Polish elderly population - Results of the Polsenior Study. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2016;20(21):4565-4573.
6. Cederholm T, Jensen GL, Correia MITD et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition - A consensus report from the global clinical nutrition community. *Clin Nutr.* 2019;38(1):1-9. doi:10.1016/j.clnu.2018.08.002
7. Studenski SA, Peters KW, Alley DE et al. The FNIH sarcopenia project: rationale, study description, conference recommendations, and final estimates. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2014;69(5):547-558. doi:10.1093/gerona/glu010
8. Gould H, Brennan SL, Kotowicz MA et al. Total and appendicular lean mass reference ranges for Australian men and women: the Geelong osteoporosis study. *Calcif Tissue Int.* 2014;94(4):363-372.
 - a. doi:10.1007/s00223-013-9830-7
9. Gogga P, Rychcik K. Malnutrition in oncologic patients – the role of diet in recovery. *Med Og Nauk Zdr.* 2020;26(4):329-335. doi:10.26444/monz/127161.
10. Skórka M, Więch P, Przybek-Mita J et al. Nutritional Status of People with a Coexisting Chronic Wound and Extended Assessment Using Bioelectrical Impedance. *Nutrients* 2023;15(13):2869. doi:10.3390/nu15132869
11. Sopata M, Szewczyk M, Zaporowska-Stachowiak I et al. Using of hydrogel dressing in the treatment of chronic wounds. *Pielęgniarstwo Chirurgiczne i Angiologiczne/Surgical and Vascular Nursing* 2021;15(2):61-67.
12. Murphy C, Atkin L, Swanson T, et al. Defying hard-to-heal wounds with an early antibiofilm intervention strategy: wound hygiene. *J Wound Care.* 2020;29(Sup3b):S1-S26. doi:10.12968/jowc.2020.29.Sup3b.S1
13. Gałczyk M, Van Damme-Ostapowicz K. Fizjoterapia w trudno gojących się ranach. *Polski Przegląd Nauk o Zdrowiu* 2016;2(47):180-183.
14. Fentahun N, Anteneh Y, Menber Y. Malnutrition in the Outcome of Wound Healing at Public Hospitals in Bahir Dar City, Northwest Ethiopia: A

- Prospective Cohort Study. *J Nutr Metab.* 2021;2021:8824951. doi:10.1155/2021/8824951
15. Lindholm C, Searle R. Wound management for the 21st century: combining effectiveness and efficiency. *Int Wound J.* 2016;13 Suppl 2(Suppl 2):5-15. doi:10.1111/iwj.12623
 16. Herberger K, Müller K, Protz K et al. Nutritional status and quality of nutrition in chronic wound patients. *Int Wound J.* 2020;17(5):1246-1254. doi:10.1111/iwj.13378
 17. Gau BR, Chen HY, Hung SY et al. The impact of nutritional status on treatment outcomes of patients with limb-threatening diabetic foot ulcers. *J Diabetes Complications* 2016;30(1):138-142. doi:10.1016/j.jdiacomp.2015.09.011
 18. Stopher, L, Jansen S. Systematic review of the impact and treatment of malnutrition in patients with chronic vascular wounds. *Wound Practice & Research: Journal of the Australian Wound Management Association* 2017;25(2):71-80.
 19. Pytlak K, Szymańska P, Skórka M et al. Quality of life of patients covered by the Complex Treatment of Chronic Wounds. *Pielęgniarstwo Chirurgiczne i Angiologiczne/Surgical and Vascular Nursing* 2023;17(1):38-45.
 20. Renner R, Erfurt-Berge C. Depression and quality of life in patients with chronic wounds: ways to measure their influence and their effect on daily life. *Chronic Wound Care Management and Research* 2017;4:143-151. <https://doi.org/10.2147/CWCMR.S124917>
 21. Probst S, Gschwind G, Murphy L et al. Patients 'acceptance' of chronic wound-associated pain - A qualitative descriptive study. *J Tissue Viability.* 2023;32(4):455-459. doi:10.1016/j.jtv.2023.06.002
 22. Hayley R, Henri P. The shared wound care continuum: factors that influence a patient's preference and suitability for shared wound care. *Wounds International* 2022;13(4):54-60.
 23. Järbrink, K., Ni, G., Sönnergren, H et al. The humanistic and economic burden of chronic wounds: a protocol for a systematic review. *Syst Rev.*2017;6,15. <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0400-8>
 24. Więch P. Zastosowanie impedancji bioelektrycznej, kąta fazowego oraz analizy wektora impedancji bioelektrycznej w ocenie stanu odżywienia populacji zdrowych osób dorosłych i dzieci, Wyd. Uniwersytet Rzeszowski, 2019.
 25. Player EL, Morris P, Thomas T et al. Bioelectrical impedance analysis (BIA)-derived phase angle (PA) is a practical aid to nutritional assessment in hospital in-patients. *Clin Nutr.* 2019;38(4):1700-1706. doi:10.1016/j.clnu.2018.08.003
 26. Rodrigues FB, Bertemes-Filho P. Bioelectrical impedance devices in clinical practice: a narrative review. *Academia Medicine* 2023;1. <https://doi.org/10.20935/AcadMed6112>
 27. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=bioelectrical+impedance+analysis&filter=years.2013-2013> [dostęp z dnia 14.02.2024r.]
 28. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=chronic+wound&filter=years.2013-2013> [dostęp z dnia 14.02.2024r.]

29. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=nutritional+status&filter=years.2013-2013> [dostęp z dnia 14.02.2024r.]
30. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=bioelectrical+impedance+analysis&filter=years.2023-2023> [dostęp z dnia 14.02.2024r.]
31. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=chronic+wound&filter=years.2023-2023> [dostęp z dnia 14.02.2024r.]
32. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=nutritional+status&filter=years.2023-2023> [dostęp z dnia 14.02.2024r.]
33. Volkert D, Beck AM, Cederholm T et al. ESPEN practical guideline: Clinical nutrition and hydration in geriatrics. *Clin Nutr.* 2022;41(4):958-989. doi:10.1016/j.clnu.2022.01.024
34. Azevedo M, Lisboa C, Rodrigues A. Chronic wounds and novel therapeutic approaches. *Br J Community Nurs.* 2020;25(Sup12):S26-S32. doi:10.12968/bjcn.2020.25.Sup12.S26.
35. Olsson M, Järbrink K, Divakar U et al. The humanistic and economic burden of chronic wounds: A systematic review. *Wound Repair Regen.* 2019;27(1):114-125. doi:10.1111/wrr.12683
36. Jawień A, Szewczyk MT, Kaszuba A i wsp. Wytyczne Grupy Ekspertów w sprawie gojenia owrzodzeń żylnych goleni. *Leczenie Ran* 2011;8(3):59–80.
37. Eklöf B, Rutherford RB, Bergan JJ, et al. Revision of the CEAP classification for chronic venous disorders: consensus statement. *J Vasc Surg.* 2004;40(6):1248-1252. doi:10.1016/j.jvs.2004.09.027
38. Szewczyk M, Jawień A, Cierzniakowska K et al. Treatment of chronic wounds – venous ulcer. *Pielęgniarstwo Chirurgiczne i Angiologiczne/Surgical and Vascular Nursing* 2011;5(2):41-46.
39. Nieckula M., Fecko-Gałowicz K., Adamczuk J i wsp. Opatrunki specjalistyczne stosowane w leczeniu owrzodzeń żylnych podudzi. *Państwo i Społeczeństwo*, 4/2019. DOI: 10.34697/2451-0858-pis-2019-4-007
40. Bernatchez SF, Eysaman-Walker J, Weir D. Venous Leg Ulcers: A Review of Published Assessment and Treatment Algorithms. *Adv Wound Care (New Rochelle)*. 2022;11(1):28-41. doi:10.1089/wound.2020.1381
41. Purwins S, Herberger K, Debus ES et al. Cost-of-illness of chronic leg ulcers in Germany. *Int Wound J.* 2010;7(2):97-102. doi:10.1111/j.1742-481X.2010.00660.x
42. Alavi A, Sibbald RG, Phillips TJ et al. What's new: Management of venous leg ulcers: Treating venous leg ulcers. *J Am Acad Dermatol.* 2016;74(4):643-666. doi:10.1016/j.jaad.2015.03.059
43. Gohel MS, Taylor M, Earnshaw JJ et al. Risk factors for delayed healing and recurrence of chronic venous leg ulcers--an analysis of 1324 legs. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2005;29(1):74-77. doi:10.1016/j.ejvs.2004.10.002
44. Mościcka P, Cwajda-Białasik J, Szewczyk M et al. Chronic venous insufficiency – clinical manifestation. *Leczenie Ran.* 2019:84-91. doi:10.5114/lr.2019.94621.

45. Chi YW, Raffetto JD. Venous leg ulceration pathophysiology and evidence based treatment. *Vasc Med.* 2015;20(2):168-181. doi:10.1177/1358863X14568677
46. Bonkemeyer Millan S, Gan R, Townsend PE. Venous Ulcers: Diagnosis and Treatment. *Am Fam Physician.* 2019;100(5):298-305.
47. Mościcka P, Szewczyk MT, Cwajda-Białasik J et al. The role of compression therapy in the treatment of venous leg ulcers. *Adv Clin Exp Med.* 2019;28(6):847-852. doi:10.17219/acem/78768
48. Raffetto JD, Ligi D, Maniscalco R et al. Why Venous Leg Ulcers Have Difficulty Healing: Overview on Pathophysiology, Clinical Consequences, and Treatment. *J Clin Med.* 2020;10(1):29. doi:10.3390/jcm10010029
49. Zasowska-Nowak A. Malignant pleural effusion. *Medycyna Paliatywna/Palliative Medicine* 2019;11(4):149-155. doi:10.5114/pm.2019.93182.
50. Zieliński M, Markiewicz S, Gabriel M et al. Exudate in the wound healing process. *Leczenie Ran* 2021:37-44. doi:10.5114/lr.2021.107147.
51. Isoherranen K, Montero EC, Atkin L et al. Lower Leg Ulcer Diagnosis & Principles of Treatment. Including Recommendations for Comprehensive Assessment and Referral Pathways. *J Wound Management*, 2023;24(2 Sup1):s1-76 DOI: 10.35279/jowm2023.24.02.sup01
52. Lurie F, Passman M, Meisner M et al. The 2020 update of the CEAP classification system and reporting standards [published correction appears in *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2021 Jan;9(1):288]. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2020;8(3):342-352. doi:10.1016/j.jvsv.2019.12.075
53. Jais S, Pratama K. A diabetic foot wound healing assessment tool: A scoping review. *Heliyon.* 2023;9(5):e15736. doi:10.1016/j.heliyon.2023.e15736
54. González de la Torre H, Quintana-Lorenzo ML, Perdomo-Pérez E et al. Correlation between health-related quality of life and venous leg ulcer's severity and characteristics: a cross-sectional study. *Int Wound J.* 2017;14(2):360-368. doi:10.1111/iwj.12610
55. Rodrigues AM, Ferreira PL, Lourenço C et al. Chronic wound assessment: Cultural and linguistic adaptation for European Portuguese of RESVECH-2 scale. *J Tissue Viability.* 2022;31(4):783-789. doi:10.1016/j.jtv.2022.07.004
56. Kasperczak J, Ropacka-Lesiak M, Breborowicz HG. Definicja, podział oraz diagnostyka przewlekłej niewydolności żyłnej – część II. *Ginekol Pol.* 2013;84:51-55.
57. Neubauer-Geryk J, Bieniaszewski L. Przewlekła choroba żylna – patofizjologia, obraz kliniczny i leczenie. *Chor Serca Naczyń.* 2009; 6(3): 135–141.
58. Krześciński P, Niedolaz K, Piotrowicz K i wsp. Przydatność oceny wskaźnika kostka–ramię w praktyce klinicznej. *Forum Medycyny Rodzinnej* 2014;tom 8,nr 3,117–126.
59. Yao ST. Haemodynamic studies in peripheral arterial disease. *Br J Surg.* 1970;57(10):761-766. doi:10.1002/bjs.1800571016

60. Caruana MF, Bradbury AW, Adam DJ. The validity, reliability, reproducibility and extended utility of ankle to brachial pressure index in current vascular surgical practice. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2005;29(5):443-451. doi:10.1016/j.ejvs.2005.01.015
61. Cierzniaowska K, Szewczyk M, Kozłowska E, et al. Ankle-brachial index – effective diagnosis of peripheral arterial disease. *Pielęgniarstwo Chirurgiczne i Angiologiczne/Surgical and Vascular Nursing* 2016;10(1):26-33.
62. Kim ES, Wattanakit K, Gornik HL. Using the ankle-brachial index to diagnose peripheral artery disease and assess cardiovascular risk. *Cleve Clin J Med.* 2012;79(9):651-661. doi:10.3949/ccjm.79a.11154
63. Rossa S, Głowacka M, Szewczyk M et al. Ankle-brachial index in vascular diseases of the lower limbs. *Pielęgniarstwo Chirurgiczne i Angiologiczne/Surgical and Vascular Nursing* 2018;12(3):85-89.
64. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA et al. Konsensus dotyczący postępowania w chorobie tętnic obwodowych (TASC II). *Acta Angiol.* 2007; 13 supl. D: 1-80.
65. Mätzke S, Franckena M, Albäck A et al. Ankle brachial index measurements in critical leg ischaemia-the influence of experience on reproducibility. *Scand J Surg.* 2003;92(2):144-147. doi:10.1177/145749690309200206
66. Migdalski A, Jawień A. Clinical value of ankle brachial pressure index. *Pielęgniarstwo Chirurgiczne i Angiologiczne/Surgical and Vascular Nursing* 2007;1(2):81-86.
67. Stephen T. The use of the Laplace equation in the calculation of sub-bandage pressure. *World Wide Wounds* 2002;3(1):21-23.
68. Dahm, KT, Myrhaug HT, Strømme H et al. Effects of preventive use of compression stockings for elderly with chronic venous insufficiency and swollen legs: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatr.* 2019;19,76. <https://doi.org/10.1186/s12877-019-1087-1>
69. Karafa M, Karafova A. Kikuhime Device in the Management of Venous Leg Ulcers. *Clin Interv Aging.* 2020;15:1533-1539. doi:10.2147/CIA.S264567
70. <https://kikgel.com.pl/wp-content/uploads/2016/08/Katalog201409.pdf> [dostęp z dnia 12.10.2023r.]
71. Szewczyk MT. Ocena Dynamiki Procesu Gojenia Owrzodzeń Żyłnych z Zastosowaniem Kompresjoterapii i Holistycznego Modelu Opieki Pielęgniarzkiej. Bydgoszcz, Poland: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika; 2006.
72. Białasik B, Muszalik M, Szewczyk M. Evaluation of pain among patients with leg ulcers. *Pielęgniarstwo Chirurgiczne i Angiologiczne/Surgical and Vascular Nursing* 2007;1(4):150-157.
73. Mościcka P, Szewczyk M, Cwajda-Białasik J. The recurrence character of venous ulceration of a down limbs close the actual problem – the case study. *Pielęgniarstwo Chirurgiczne i Angiologiczne/Surgical and Vascular Nursing* 2015;9(4):187-192.

74. Karanikolic V, Ignjatovic A, Marinkovic M et al. The effectiveness of two different sub-bandage pressure values on healing and quality of life outcomes for patients with venous leg ulcers. *Advances in Dermatology and Allergology/Postępy Dermatologii i Alergologii* 2023;40(1):47-53. doi:10.5114/ada.2022.124709.
75. Partsch H, Mortimer P. Compression for leg wounds. *Br J Dermatol.* 2015;173(2):359-369. doi:10.1111/bjd.13851
76. Beidler SK, Douillet CD, Berndt DF et al. Inflammatory cytokine levels in chronic venous insufficiency ulcer tissue before and after compression therapy. *J Vasc Surg.* 2009;49(4):1013-1020. doi:10.1016/j.jvs.2008.11.049
77. Beidler SK, Douillet CD, Berndt DF et al. Multiplexed analysis of matrix metalloproteinases in leg ulcer tissue of patients with chronic venous insufficiency before and after compression therapy. *Wound Repair Regen.* 2008;16(5):642-648. doi:10.1111/j.1524-475X.2008.00415.x
78. Atkin L, Bućko Z, Conde Montero E et al. Implementing TIMERS: the race against hard-to-heal wounds. *J Wound Care.* 2019;23(Sup3a):S1-S50. doi:10.12968/jowc.2019.28.Sup3a.S1
79. Murphy C, Atkin L, Vega de Ceniga M, et al. Embedding Wound Hygiene into a proactive wound healing strategy. *J Wound Care.* 2022;31(Sup4a):S1-S19. doi:10.12968/jowc.2022.31.Sup4a.S1
80. Aleksandrowicz H, Owczarczyk-Saczonek A, Placek W. Venous Leg Ulcers: Advanced Therapies and New Technologies. *Biomedicines.* 2021;9(11):1569. doi:10.3390/biomedicines9111569
81. Cuomo R, Nisi G, Grimaldi L et al. Use of ultraportable vacuum therapy systems in the treatment of venous leg ulcer. *Acta Biomed.* 2017;88(3):297-301. doi:10.23750/abm.v88i3.5737
82. Alkhateep Y., Zaid N., Fareed A. Negative pressure wound therapy for chronic venous ulcer: A randomized-controlled study. *Egypt. J. Surg.* 2018;37:196. doi: 10.4103/ejs.ejs_147_17.
83. Dumville JC, Land L, Evans D et al. Negative pressure wound therapy for treating leg ulcers. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;2015(7):CD011354. doi:10.1002/14651858.CD011354.pub2
84. Upton D, Andrews A. Pain and trauma in negative pressure wound therapy: a review. *Int Wound J.* 2015;12(1):100-105. doi:10.1111/iwj.12059
85. Burhan A, Ali Khusein N, Sebayang SM. Effectiveness of negative pressure wound therapy on chronic wound healing: A systematic review and meta-analysis. *Belitung Nursing Journal* 2022;8(6),470–480. <https://doi.org/10.33546/bnj.2220>
86. Domagalska D, Bobkiewicz A, Banasiewicz T et al. UrgoTul® Ag/Silver dressing as an intermediate layer in negative pressure wound therapy in patient with unhealing wound after laparotomies. *Leczenie Ran* 2020:147-150. doi:10.5114/lr.2020.101507.
87. Szewczyk M, Cwajda-Białasik J, Jawień A. Review papers Prevention of recurrent venous ulceration. *Advances in Dermatology and*

- Allergology/Postępy Dermatologii i Alergologii* 2012;29(4):308-312.
doi:10.5114/pdia.2012.30472.
88. https://www.biziel.umk.pl/assets/files/Biziel_Biuletyn_9.pdf [dostęp z dnia 22.11.2023r.]
 89. <http://evereth.home.pl/archiwum-pdf/LR/2016/1/6.pdf> [dostęp z dnia 22.11.2023r.]
 90. Szewczyk M., Jawień A. (red.): Leczenie ran przewlekłych. PZWL, Warszawa 2019.
 91. Fowkes FG, Rudan D, Rudan I, et al. Comparison of global estimates of prevalence and risk factors for peripheral artery disease in 2000 and 2010: a systematic review and analysis. *Lancet* 2013;382(9901):1329-1340. doi:10.1016/S0140-6736(13)61249-0
 92. Cooke JP, Meng S. Vascular Regeneration in Peripheral Artery Disease. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2020;40(7):1627-1634. doi:10.1161/ATVBAHA.120.312862
 93. Nickles MA, Ennis WJ, O'Donnell Jr TF. Compression therapy in peripheral artery disease: a literature review. *Journal of Wound Care North American Supplement* 2023;32,5:25-30.
 94. Han J, Luo L, Marcelina O et al. Therapeutic angiogenesis-based strategy for peripheral artery disease. *Theranostics.* 2022;12(11):5015-5033. doi:10.7150/thno.74785
 95. Frank U, Nikol S, Belch J et al. ESVM Guideline on peripheral arterial disease. *Vasa.* 2019;48(Suppl 102):1-79. doi:10.1024/0301-1526/a000834
 96. Krasinski K, Gaciong ZA, Szymanski FM et al. The position of Polish experts on conservative management in patients with artery diseases of lower limbs. *Acta Angiol.* 2019;25(2):41–76. doi: 10.5603/AA.2019.0007
 97. Mościcka P, Cwajda-Białasik J, Szewczyk M et al. Arterial ulceration – clinical picture, diagnosis and medical management. *Leczenie Ran* 2020:95-99. doi:10.5114/lr.2020.99068.
 98. Weir GR, Smart H, van Marle J et al. Arterial disease ulcers, part 1: clinical diagnosis and investigation. *Adv Skin Wound Care.* 2014;27(9):421-430. doi:10.1097/01.ASW.0000453095.19109.5c
 99. Hardman RL, Jazaeri O, Yi J et al. Overview of classification systems in peripheral artery disease. *Semin Intervent Radiol.* 2014;31(4):378-388. doi:10.1055/s-0034-139397
 100. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, et al. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *J Vasc Surg.* 2007;45 Suppl S:S5-S67. doi:10.1016/j.jvs.2006.12.03ds
 101. Skokowska B, Topolska-Malecka K, Bielawska A et al. Evaluation of pain in patients with chronic limb ischemia. *Piel Pol.* 2020;3(77):147–153. <http://dx.doi.org/10.20883/pielpol.2020.16>
 102. Song P, Rudan D, Zhu Y et al. Global, regional, and national prevalence and risk factors for peripheral artery disease in 2015: an updated systematic review

- and analysis. *Lancet Glob Health*. 2019;7(8):e1020-e1030. doi:10.1016/S2214-109X(19)30255-4
103. Abu Dabrh AM, Steffen MW, Undavalli C et al. The natural history of untreated severe or critical limb ischemia. *J Vasc Surg*. 2015;62(6):1642-1651.e3. doi:10.1016/j.jvs.2015.07.065
104. Heikkinen M, Salmenperä M, Lepäntalo A et al. Diabetes care for patients with peripheral arterial disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2007;33(5):583-591. doi:10.1016/j.ejvs.2007.01.012
105. www.terminyleczenia.nfz.gov.pl/ [dostęp z dnia 25.11.2023r.]
106. Jawień A, Filipiak KJ, Doroszko A i wsp. Kompleksowa opieka nad pacjentem z chorobą naczyń obwodowych tętnic i żył — rekomendacje zespołu ekspertów 2023. *Acta Angiol*. 2023;Vol.29,No. 2:1–60. DOI: 10.5603/AA.2023.0008
107. Stansal A, Tella E, Yannoutsos A et al. Supervised short-stretch compression therapy in mixed leg ulcers. *J Med Vasc*. 2018;43(4):225-230. doi:10.1016/j.jdmv.2018.05.006
108. Mosti G, Cavezzi A, Massimetti G, Partsch H. Recalcitrant Venous Leg Ulcers May Heal by Outpatient Treatment of Venous Disease Even in the Presence of Concomitant Arterial Occlusive Disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2016;52(3):385-391. doi:10.1016/j.ejvs.2016.06.004
109. Cangel U, Sirekbasan S, Polat E. Comparison of Larval Therapy and Vacuum-Assisted Closure Therapy after Revascularization in Peripheral Artery Disease Patients with Ischemic Wounds. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, vol. 2022, Article ID 8148298, 6 pages, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/8148298>
110. Korzonek M, Markiel A, Czarnota-Chlewicka J. Diabetic foot syndrome – current problem. *Pielęgniarstwo Chirurgiczne i Angiologiczne/Surgical and Vascular Nursing*. 2016;10(1):1-8.
111. James JJ, Vargese SS, Raju AS et al. Burden of diabetic foot syndrome in rural community: Need for screening and health promotion. *J Family Med Prim Care*. 2022;11(9):5546-5550. doi:10.4103/jfmpc.jfmpc_1947_21
112. van Netten JJ, Bus SA, Apelqvist J et al. Definitions and criteria for diabetes-related foot disease (IWGDF 2023 update). *Diabetes Metab Res Rev*. 2023. doi:10.1002/dmrr.3654
113. Bus SA, Monteiro-Soares M, Game F Standards for the development and methodology of the 2023 IWGDF guidelines. *Diabetes Metab Res Rev*. 2023;e3656. DOI:10.1002/dmrr.36556
114. DF Diabetes Atlas 2021 – 10th edition, https://diabetesatlas.org/idfawp/resource/files/2021/07/IDF_Atlas_10th_Edition_2021.pdf [dostęp z dnia 10.08.2023r.]

115. Rossboth S, Lechleitner M, Oberaigner W. Risk factors for diabetic foot complications in type 2 diabetes—A systematic review. *Endocrinol Diab Metab.* 2021;4:e00175. DOI: 10.1002/edm2.175
116. Tan MKH, Goodall R, Hughes W et al. A Methodological Assessment of Diabetic Foot Syndrome Clinical Practice Guidelines. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2020;60(2):274-281. doi:10.1016/j.ejvs.2020.04.028
117. Zieliński E, Grobelska K, Telak J i wsp. Zespół stopy cukrzycowej jako istotny problem terapeutyczny i ekonomiczny. *Journal of Polish Hyperbaric Medicine and Technology Society* 2014;3(48):1-8.
118. <https://ezdrowie.gov.pl/6413> [dostęp z dnia 11.08.2023r.]
119. Ducka B, Strojek K. Czynniki ryzyka zespołu stopy cukrzycowej u chorych na cukrzycę typu 2. *Diabetol.Klin.* 2012;1,4:138-145.
120. Anna Popławska-Kita. Stopa cukrzycowa [w:] Kaszuba, A, Szepietowski J, Adamski Z. red. *Dermatologia geriatryczna.* T. 2. Wydawnictwo CZELEJ, Lublin 2016.
121. Pop-Busui R, Boulton AJ, Feldman EL et al. Diabetic Neuropathy: A Position Statement by the American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2017;40(1):136-154. doi:10.2337/dc16-2042
122. Hicks CW, Selvin E. Epidemiology of Peripheral Neuropathy and Lower Extremity Disease in Diabetes. *Curr Diab Rep.* 2019;19(10):86. Published 2019 Aug 27. doi:10.1007/s11892-019-1212-8
123. McDermott K, Fang M, Boulton AJM et al. Etiology, Epidemiology, and Disparities in the Burden of Diabetic Foot Ulcers. *Diabetes Care* 2023; 46(1):209–221. <https://doi.org/10.2337/dci22-0043>
124. Mrozikiewicz-Rakowska B, Jawień A, Szewczyk MT i wsp. Postępowanie z chorym z zespołem stopy cukrzycowej – wytyczne Polskiego Towarzystwa Leczenia Ran 2021: część 1. *Leczenie Ran.* 2021;71-114. doi:10.5114/lr.2021.110995.
125. Kaynak G, Birsel O, Güven MF et al. An overview of the Charcot foot pathophysiology. *Diabet Foot Ankle.* 2013;4:10.3402/dfa.v4i0.21117. doi:10.3402/dfa.v4i0.21117
126. Trieb K. The Charcot foot: pathophysiology, diagnosis and classification. *Bone Joint J.* 2016;98-B(9):1155-1159. doi:10.1302/0301-620X.98B9.37038
127. Volmer-Thole M, Lobmann R. Neuropathy and Diabetic Foot Syndrome. *Int J Mol Sci.* 2016;17(6):917. doi:10.3390/ijms17060917
128. Vopat ML, Nentwig MJ, Chong ACM et al. Initial Diagnosis and Management for Acute Charcot Neuroarthropathy. *Kans J Med.* 2018;11(4):114-119.
129. Trieb K, Hofstätter SG. Pathophysiologie und Ätiologie des Charcot-Fußes [Pathophysiology and etiology of the Charcot foot]. *Orthopade* 2015;44(1):2-7. doi:10.1007/s00132-014-3049-9
130. Conte MS, Bradbury AW, Kolh P, et al. Global vascular guidelines on the management of chronic limb-threatening ischemia [published correction appears in *J Vasc Surg.* 2019 Aug;70(2):662]. *J Vasc Surg.* 2019;69(6S):3S-125S.e40. doi:10.1016/j.jvs.2019.02.016

131. Barnes JA, Eid MA, Creager MA et al. Epidemiology and Risk of Amputation in Patients With Diabetes Mellitus and Peripheral Artery Disease. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2020;40(8):1808-1817. doi:10.1161/ATVBAHA.120.314595
132. Jude EB, Oyibo SO, Chalmers N et al. Peripheral arterial disease in diabetic and nondiabetic patients: a comparison of severity and outcome. *Diabetes Care* 2001;24(8):1433-1437. doi:10.2337/diacare.24.8.1433
133. Marso SP, Hiatt WR. Peripheral arterial disease in patients with diabetes. *J Am Coll Cardiol.* 2006;47(5):921-929. doi:10.1016/j.jacc.2005.09.065
134. Jude EB, Eleftheriadou I, Tentolouris N. Peripheral arterial disease in diabetes - a review. *Diabet Med.* 2010;27(1):4-14. doi:10.1111/j.1464-5491.2009.02866.x
135. Konarzewska A, Korzon-Burakowska A, Dubaniewicz-Wybieralska M. Diagnostyka obrazowa w zespole stopy cukrzycowej. *Diabet. Prakt.* 2011;12,1:15–20.
136. Schaper NC, van Netten JJ, Apelqvist J et al. Practical guidelines on the prevention and management of diabetes-related foot disease (IWGDF 2023 update). *Diabetes Metab Res Rev.* 2023. doi:10.1002/dmrr.3657
137. Araszkiwicz A, Bandurska-Stankiewicz E, Borys S et al. 2022 Guidelines on the management of patients with diabetes. A position of Diabetes Poland. *Current Topics in Diabetes.* 2022;2(1):1-130. doi:10.5114/ctd/146259.
138. Rajendran S, Pena G, Fitridge R. The diabetic foot. From ulcer to infection. *Medicine Today* 2020;21(7):24-31.
139. Mrozkiewicz-Rakowska B, Jawień A, Szewczyk MT i wsp. Postępowanie z chorym z zespołem stopy cukrzycowej – wytyczne Polskiego Towarzystwa Leczenia Ran 2021: część 2. *Leczenie ran* 2021; 8 (4):131-161. DOI:https://doi.org/10.5114/lr.2021.113768
140. Skórka M, Bazaliński D, Gajdek M, et al. Debridement of hard-to-heel wounds provided in the home-care setting. Practical and legal possibilities. *Leczenie Ran* 2022; 19:84–93. DOI: 10.5114/lr.2022.120199
141. Bazaliński D, Skórka M, Szymańska P, Wójcik A, Lipiński P. *Lucilia sericata* defensins and their capacity to stimulate wound regenerative processes. A review of the literature and our own observations. *Leczenie Ran* 2022:94-105. doi:10.5114/lr.2022.120200.
142. Margas M, Krakowiecki A. Niekonwencjonalne metody leczenia miejscowego w zespole stopy cukrzycowej. *Nowa Klin.* 2011;18:38-41.
143. Bazaliński D, Kózka M, Karnas M et al. Effectiveness of Chronic Wound Debridement with the Use of Larvae of *Lucilia Sericata*. *J Clin Med.* 2019;8(11):1845. doi:10.3390/jcm8111845
144. Mrozkiewicz-Rakowska B, Tusiński M, Lipiński P et al. Statement of the Polish Wound Management Association on larval therapy in wound management. *Leczenie Ran* 2023; 20 (3):89-95. Doi: 10.60075/lr.v20i3.43

145. Wilcox JR, Carter MJ, Covington S. Frequency of debridements and time to heal: a retrospective cohort study of 312 744 wounds. *JAMA Dermatol.* 2013;149(9):1050-1058. doi:10.1001/jamadermatol.2013.4960
146. Korzon-Burakowska A, Kot J, Przeździa M. Leczenie zapalenia kości w przebiegu zespołu stopy cukrzycowe - retrospektywne porównanie skuteczności leczenia chirurgicznego wobec postępowania zachowawczego. *Diabetologia Praktyczna* 2004;5,4:183–188.
147. Mrozikiewicz-Rakowska B, Jawień A, Szewczyk MT i wsp. Postępowanie z chorym z zespołem stopy cukrzycowej – wytyczne Polskiego Towarzystwa Leczenia Ran 2021: część 3. *Leczenie ran* 2022;19(1):1-30.
148. Karłowicz A, Korzon-Burakowska A, Skuratowicz-Kubica A. Poziom wiedzy na temat zespołu stopy cukrzycowej u chorych na cukrzycę typu 2. *Diabetologia Praktyczna* 2010;11,4:109-117.
149. Szumska A. Legal conditions of wound care by nurses in Poland. *Pielęgniarstwo Chirurgiczne i Angiologiczne/Surgical and Vascular Nursing* 2020;14(2):47-52.
150. Byrd AL, Belkaid Y, Segre JA. The human skin microbiome. *Nat Rev Microbiol.* 2018;16(3):143-155. doi:10.1038/nrmicro.2017.157
151. Kolański W. Surgical site infections - review of current knowledge, methods of prevention. *Pol Przegl Chir.* 2018;91(4):41-47. doi:10.5604/01.3001.0012.7253
152. Sinha S. Management of post-surgical wounds in general practice. *Aust J Gen Pract.* 2019;48(9):596-599. doi:10.31128/AJGP-04-19-4921
153. Thurston AJ. Of blood, inflammation and gunshot wounds: the history of the control of sepsis. *Aust N Z J Surg.* 2000;70(12):855-861. doi:10.1046/j.1440-1622.2000.01983.x
154. Montewka M, Skrzek A, Plewik D. Zakażenia miejsca operowanego – charakterystyka czynników ryzyka, endogennych źródeł zakażenia i metody zapobiegania. *Post Mikrobiol.* 2012;51:227-235.
155. Wagner JC, Wetz A, Wiegner A et al. Successful surgical closure of infected abdominal wounds following preconditioning with negative pressure wound therapy. *Langenbecks Arch Surg.* 2021;406(7):2479-2487. doi:10.1007/s00423-021-02221-w
156. Fournier A. The cost of surgical site infections: A look at the financial and medical impact on patients and hospitals. *M.S. in Health Care Management.* 2020;3.
157. Szewczyk M, Cwajda-Białasiak J, Mościcka P et al. Recommendations for the prevention of surgical site infections and use of antibiotic therapy during preoperative nursing care in surgery departments. *Pielęgniarstwo Chirurgiczne i Angiologiczne/Surgical and Vascular Nursing* 2015;9(2):39-55.
158. Hreńczuk M, Piątek T, Kosieradzki M et al. Surgical site infection in patients after kidney transplantation — nurse’s tasks in prevention. *Forum Nefrologiczne* 2019;12,1:65–73.

159. Jeske P, Wojtera B, Banasiewicz T. Prehabilitation – current role in surgery. *Pol Przegl Chir.* 2022;94:64 - 72. DOI: 10.5604/01.3001.0015.7340.
160. Banasiewicz T, Kobiela J, Cwaliński J i wsp. Rekomendacje w zakresie stosowania prehabilitacji, czyli kompleksowego przygotowania pacjenta do zabiegu operacyjnego. *Polski Przegląd Chirurgiczny* 2023;95:61–91. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0053.8854>
161. Weimann A, Braga M, Carli F et al. ESPEN practical guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clinical Nutrition* 2021;40:4745-4761.
162. Knight SR, Qureshi AU, Drake TM, et al. The impact of preoperative oral nutrition supplementation on outcomes in patients undergoing gastrointestinal surgery for cancer in low- and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep.* 2022;12(1):12456. doi:10.1038/s41598-022-16460-4
163. Moya P, Soriano-Irigaray L, Ramirez JM, et al. Perioperative Standard Oral Nutrition Supplements Versus Immunonutrition in Patients Undergoing Colorectal Resection in an Enhanced Recovery (ERAS) Protocol: A Multicenter Randomized Clinical Trial (SONVI Study). *Medicine* 2016;95(21):e3704. doi:10.1097/MD.0000000000003704
164. Sybilski AJ. Skóra – najważniejszy narząd naszego ciała. Dbajmy o nią! *Pediatrics i Medycyna Rodzinna* 2012;8(4), 375–379.
165. Hasan N, Nadaf A, Imran M et al. Skin cancer: understanding the journey of transformation from conventional to advanced treatment approaches. *Mol Cancer.* 2023;22(1):168. doi:10.1186/s12943-023-01854-3
166. Janda M, Olsen CM, Mar J et al. Early detection of skin cancer in Australia - current approaches and new opportunities. *Public Health Res Pract.* 2022;32(1):3212204. doi:10.17061/phrp3212204
167. Sinikumpu SP, Jokelainen J, Keinänen-Kiukaanniemi S et al. Skin cancers and their risk factors in older persons: a population-based study. *BMC Geriatr.* 2022;22, 269. <https://doi.org/10.1186/>
168. <https://onkologia.org.pl/pl/raporty> [dostęp z dnia 30.12.2023r.]
169. Girnyi S, Serkies K, Jaworski R et al. Skin giant neoplastic ulcers – treatment options and clinical challenges. *NOWOTWORY J Oncol.* 2019;69:12–17.
170. Głowacka A, Sopata M, Gorzelińska L. Postępowanie z chorym z owrzodzeniem nowotworowym. *Nowiny Lekarskie* 2008, 77, 3, 231–235.
171. Chrisman CA. Care of chronic wounds in palliative care and end-of-life patients. *Int Wound J.* 2010;7(4):214-235. doi:10.1111/j.1742-481X.2010.00682.x
172. Rutkowski P, Owczarek W, Nejc D et al. Skin carcinomas. *Oncol Clin Pract* 2018; 14: 129–147. DOI: 10.5603/OCP.2018.0019.
173. Shalhout SZ, Emerick KS, Kaufman HL et al. Immunotherapy for Non-melanoma Skin Cancer. *Curr Oncol Rep.* 2021;23(11):125. doi:10.1007/s11912-021-01120-z
174. Jones OT, Ranmuthu CKI, Hall PN et al. Recognising Skin Cancer in Primary Care. *Adv Ther.* 2020;37(1):603-616. doi:10.1007/s12325-019-01130-1

175. Owczarek W, Rutkowski P, Słowińska M i wsp. Zalecenia dotyczące leczenia chorych na raka podstawnokomórkowego i na raka kolczystokomórkowego przygotowane przez Sekcję Onkologiczną Polskiego Towarzystwa Dermatologicznego i sekcję Akademia Czerniaka Polskiego Towarzystwa Chirurgii Onkologicznej. *NOWOTWORY Journal of Oncology* 2016; 66, 1: 35–44.
176. Yu N, Long X, Lujan-Hernandez JR et al. Marjolin's ulcer: a preventable malignancy arising from scars. *World J Surg Onc* 2013;11:313. <https://doi.org/10.1186/1477-7819-11-313>
177. Cives M, Mannavola F, Lospalluti L, et al. Non-Melanoma Skin Cancers: Biological and Clinical Features. *Int J Mol Sci.* 2020;21(15):5394. Published 2020 Jul 29. doi:10.3390/ijms21155394
178. Apalla Z, Lallas A, Sotiriou E et al. Epidemiological trends in skin cancer. *Dermatol Pract Concept.* 2017;7(2):1-6. doi:10.5826/dpc.0702a01
179. Imko-Walczuk B, Ankudowicz A, Jaśkiewicz J et al. Skin cancer in organ transplant recipients. *Dermatology Review/Przegląd Dermatologiczny* 2011;98(2):91-103.
180. Corchado-Cobos R, García-Sancha N, González-Sarmiento R et al. Cutaneous Squamous Cell Carcinoma: From Biology to Therapy. *Int J Mol Sci.* 2020;21(8):2956. doi:10.3390/ijms21082956
181. Villani A, Potestio L, Fabbrocini G et al. The Treatment of Advanced Melanoma: Therapeutic Update. *Int J Mol Sci.* 2022;23(12):6388. doi:10.3390/ijms23126388
182. Guo W, Wang H, Li C. Signal pathways of melanoma and targeted therapy. *Signal Transduct Target Ther.* 2021;6(1):424. doi:10.1038/s41392-021-00827-6
183. Schadendorf D, van Akkooi ACJ, Berking C et al. Melanoma [published correction appears in *Lancet.* 2019 23;393(10173):746]. *Lancet.* 2018;392(10151):971-984. doi:10.1016/S0140-6736(18)31559-9
184. Fahim EH, Rahman AKMS, Ahmed B et al. Clinicopathological Evaluation of Marjolin's Ulcer: A Single Center Study. *Journal of Surgery and Research* 2022;5:549-558.
185. Bazaliński D, Przybek-Mita J, Barańska B et al. Marjolin's ulcer in chronic wounds - review of available literature. *Contemp Oncol (Pozn).* 2017;21(3):197-202. doi:10.5114/wo.2017.70109
186. Pavlovic S, Wiley E, Guzman G et al. Marjolin ulcer: an overlooked entity. *Int Wound J.* 2011;8(4):419-424. doi:10.1111/j.1742-481X.2011.00811.x
187. Onesti MG, Fino P, Fioramonti P et al. Ten years of experience in chronic ulcers and malignant transformation. *Int Wound J.* 2015;12(4):447-450. doi:10.1111/iwj.12134
188. Dudzisz-Śledź M, Zdzienicki M, Rutkowski P. Rak z komórek Merkla (neuroendokryny rak skóry). *Biuletyn Polskiego Towarzystwa Onkologicznego Nowotwory* 2019;4(3-4):145-150.

189. Sosada B, Brzezińska-Wcisło L. Neuroendocrine carcinoma of the skin (Merkel cell carcinoma): current views on pathogenesis and treatment. *Dermatology Review/Przegląd Dermatologiczny* 2011;98(5):429-434.
190. Marek L, Grzanka A, Chmielowska E et al. Letter to the Editor Merkel cell carcinoma: an illustrative case and review. *Advances in Dermatology and Allergology/Postępy Dermatologii i Alergologii* 2014;31(5):325-328. doi:10.5114/pdia.2014.40797.
191. Boccara O, Girard C, Mortier L et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of Merkel cell carcinoma - Cutaneous Oncology Group of the French Society of Dermatology. *Eur J Dermatol.* 2012;22(3):375-379. doi:10.1684/ejd.2012.1694
192. Lesiak A, Czuwara J, Kamińska-Winciorek G et al. Basal cell carcinoma. Diagnostic and therapeutic recommendations of Polish Dermatological Society. *Dermatology Review/Przegląd Dermatologiczny* 2019;106(2):107-126. doi:10.5114/dr.2019.85572.
193. Latimer S, Walker RM, Ray-Barruel G, et al. Defining and Describing Terminal Ulcers in Adults at End of Life: An Integrative Review. *Adv Skin Wound Care.* 2022;35(4):225-233. doi:10.1097/01.ASW.0000798032.98853.95
194. Yosipovitch G, Mills KC, Nattkemper LA et al. Association of pain and itch with depth of invasion and inflammatory cell constitution in skin cancer: results of a large clinicopathologic study [published correction appears in *JAMA Dermatol.* 2014 Oct;150(10):1122]. *JAMA Dermatol.* 2014;150(11):1160-1166. doi:10.1001/jamadermatol.2014.895
195. Ramírez-de Los Santos ML, López-Navarro A, Ramírez-de Los Santos S., Relation between personality dimensions and symptomatology of depression in skin cancer patients. *Biopsychosoc Med.* 2021;15(1):18. doi:10.1186/s13030-021-00220-3
196. Bitiucka D, Sierżantowicz R. Problemy pielęgnacyjne pojawiające się w procesie gojenia ran nowotworowych. *Pielęgniarstwo Polskie* 2016;2;60:241-246.
197. Reber E, Schönenberger KA, Vasiloglou MF et al. Nutritional Risk Screening in Cancer Patients: The First Step Toward Better Clinical Outcome. *Front. Nutr.* 8:603936. doi: 10.3389/fnut.2021.603936
198. Alvarez OM, Kalinski C, Nusbaum J et al. Incorporating wound healing strategies to improve palliation (symptom management) in patients with chronic wounds. *J Palliat Med.* 2007;10(5):1161-1189. doi:10.1089/jpm.2007.9909
199. Bazaliński D, Wójcik A, Szymańska P et al. Pressure injury heralding death – literature review and own experiences. *Leczenie Ran.* 2022:43-54. doi:10.5114/lr.2022.117392.
200. Jabłońska R, Weselak A, Królikowska A et al. Ocena zachowań zdrowotnych a stan odżywienia pacjentów leczonych na oddziałach szpitalnych. *Pielęgniarstwo Chirurgiczne i Angiologiczne* 2023; 17(2): 88–96.

201. Antczak-Domagala K, Magierski R, Wlazlo A. Stan odzywienia oraz sposoby jego oceny u osob w podeszlym wieku i u chorych otepialych. *Psychiatr. Psychol. Klin.* 2013;3,13 (4):271–277.
202. Ostrowska J, Jeznach-Steinhagen A. Niedozywienie szpitalne. Metody oceny stanu odzywienia. *Forum Medycyny Rodzinnej* 2017;1(2):54-61.
203. Ulatowska A, Baczynk G. Ocena stanu odzywienia pacjentow w podeszlym wieku, umieszczonych w oddziale geriatrycznym dokonana za pomoca skali MNA. *Pielęgniarstwo Polskie* 2016;1(59):30-36.
204. Kawalec-Kajstura E, Rewiuk K, Puto G i wsp. Kompleksowa ocena stanu odzywienia osob starszych – wybrane metody i narzedzia *Gerontologia Polska* 2019; 27; 59-65.
205. Cereda E, Schols JMGA. Nutrition and Pressure Ulcers. *Science and Practice of Pressure Ulcer Management* 2018;41-56. DOI:[10.1007/978-1-4471-7413-4_4](https://doi.org/10.1007/978-1-4471-7413-4_4)
206. Chew STH, Tey SL, Yalawar M et al. Prevalence and associated factors of sarcopenia in community-dwelling older adults at risk of malnutrition. *BMC Geriatr.* 2022;22(1):997. doi:10.1186/s12877-022-03704-1
207. Serón-Arbeloa C, Labarta-Monzón L, Puzo-Foncillas J et al. Malnutrition Screening and Assessment. *Nutrients* 2022;14(12):2392. doi:10.3390/nu14122392
208. Więch P, Bazaliński D, Barańska i wsp. Odżywianie chorego w profilaktyce i leczeniu odleżyn. W: Bazaliński D, Kózka M. *Odleżyny profilaktyka i leczenie.* PZWL Wydawnictwo Lekarskie, Warszawa 2021, 159-194.
209. Campos del Portillo R, Palma Milla S, García Vázquez N et al. Assessment of nutritional status in the healthcare setting in Spain. *Nutr Hosp.* 2015;31 Suppl 3:196-208. doi:10.3305/nh.2015.31.sup3.8767
210. Xu YC, Vincent JI. Clinical measurement properties of malnutrition assessment tools for use with patients in hospitals: a systematic review. *Nutr J.* 2020;19,106. <https://doi.org/10.1186/s12937-020-00613-0>
211. Kondrup J, Johansen N, Plum LM et al. Incidence of nutritional risk and causes of inadequate nutritional care in hospitals. *Clin Nutr.* 2002;21(6):461-468. doi:10.1054/clnu.2002.0585
212. Kondrup J, Rasmussen HH, Hamberg O et al. Ad Hoc ESPEN Working Group. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clin Nutr.* 2003;22(3):321-336. doi:10.1016/s0261-5614(02)00214-5.
213. Reber E, Gomes F, Vasiloglou MF, Schuetz P, Stanga Z. Nutritional Risk Screening and Assessment. *J Clin Med.* 2019;8(7):1065. doi:10.3390/jcm8071065
214. Batista de Lima, M.E., Eleuteri, S. (2021). Increasing Patient Motivation and Adherence to Nutritional Care: The Importance to Overcome Psychological Barriers. In: Geirsdóttir, Ó.G., Bell, J.J. (eds) *Interdisciplinary Nutritional Management and Care for Older Adults. Perspectives in Nursing Management*

- and Care for Older Adults. Springer, Cham; 2021:135-146.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-63892-4_10
215. Łuczyc M, Długoborska K, Łuczyc R et al. Evaluating the risk of malnutrition in the group of patients being prepared for surgery. *Journal of Education, Health and Sport*. 2017;7(8):1012-1025.
 216. Elia M. The “MUST” Report. Nutritional Screening of Adults: A Multidisciplinary Responsibility. Development and Use of the “Malnutrition Universal Screening Tool” (‘MUST’) for Adults. BAPEN; Redditch, UK: 2003. Chairman of MAG and Editor Advancing Clinical Nutrition, a Standing Committee of BAPEN.
 217. Hormozi S, Alizadeh-Khoei M, Sharifi F. Validity of malnutrition universal screening tool (MUST) in geriatric patients: appropriate screening tool in hospital; MUST or FULL-MNA. *J Aging Res Clin Practice* 2019;8:74-79.
 218. Sharma Y, Avina P, Ross E et al Validity of the Malnutrition Universal Screening Tool for Evaluation of Frailty Status in Older Hospitalised Patients. *Gerontol Geriatr Med*. 2022;8:23337214221107817.
 219. Kwiecień-Jaguś K, Kutylowska J, Jarzynkowski P. Analiza stanu odżywienia pacjentów wymagających wzmożonej opieki pielęgniarskiej-badania wstępne. *Anestezjologia i Ratownictwo* 2021; 15: 24-31.
 220. Laporte M, Keller HH, Payette H et al. Validity and reliability of the new Canadian Nutrition Screening Tool in the 'real-world' hospital setting. *Eur J Clin Nutr*. 2015;69(5):558-564. doi:10.1038/ejcn.2014.270
 221. Burman M, Säätelä S, Carlsson M et al. Body mass index, Mini Nutritional Assessment, and their association with five-year mortality in very old people. *J Nutr Health Aging*. 2015;19(4):461-467. doi:10.1007/s12603-015-0443-x
 222. Wysokiński M, Fidecki M, Olejarz M i wsp. Ocena stanu odżywienia osób w wieku podeszłym. *Geriatrics* 2019; 13 (1) : 20-27.
 223. Kłęk S, Budnik-Szymoniuk M, Cebulski W i wsp. Standardy żywienia dojelitowego i pozajelitowego. POLSPEN. Krakowskie Wydawnictwo Scientifica, Kraków, 2019.
 224. Cierzniakowska K, Szewczyk M, Kozłowska E et al. Nutrition state assessment of elder patients hospitalised in a surgical ward. *Pielęgniarstwo Chirurgiczne i Angiologiczne/Surgical and Vascular Nursing* 2017;11(2):61-67.
 225. Tomaszewska K, Majchrowicz B, Kałamarz K. Evaluation of nutritional status of patients aged 65 and older residing in long-term care facilities in the Podkarpackie Voivodeship. *Pielęgniarstwo w Opiece Długoterminowej / Long-Term Care Nursing* 2022;7(2):5-14.
 226. Brończyk-Puzoń A, Koszowska A, Bieniek J. Pomiary antropometryczne i pochodne wskaźniki w poradnictwie dietetycznym – część pierwsza. *Piel Zdr Publ*. 2018;8(3):217–222.
 227. Mziray M, Żuralska R, Książek J i wsp. Niedożywienie u osób w wieku podeszłym, metody jego oceny, profilaktyka i leczenie. *Ann Acad Med Gedan*. 2016;46:95-105.

228. Başibüyük GÖ, Ayremlou P, Saeidlou SN et al. A comparison of the different anthropometric indices for assessing malnutrition among older people in Turkey: A large population-based screening. *Journal of Health, Population, and Nutrition* 2021;40(1), 13. 10.1186/s41043-021-00228-z
229. Phadke M, Nair R, Menon P et al. Evolution of Anthropometry in Malnutrition. *International Journal of Nutrition* 2020;4(4):25-35. <https://doi.org/10.14302/issn.2379-7835.ijn-19-3111>
230. Grzegorzewska A, Wołejko K, Kowalkowska A. Prawidłowe zakresy wskaźnika BMI dla osób starszych w kontekście zachorowalności, śmiertelności oraz statusu funkcjonalnego. *Gerontologia Polska* 2016;24:114-118.
231. Calcaterra V, Pelizzo G, Cena H. BMI Is a Poor Predictor of Nutritional Status in Disabled Children. What Is the Most Recommended Method for Body Composition Assessment in This Pediatric Population?. *Front Pediatr.* 2019;7:226. doi:10.3389/fped.2019.00226
232. Gavriilidou NN, Pihlsgård M, Elmståhl S. High degree of BMI misclassification of malnutrition among Swedish elderly population: Age-adjusted height estimation using knee height and demispan. *Eur J Clin Nutr.* 2015;69(5):565-571. doi:10.1038/ejcn.2014.183
233. Jiang M, Zou Y, Xin Q et al. Dose-response relationship between body mass index and risks of all-cause mortality and disability among the elderly: A systematic review and meta-analysis. *Clin Nutr.* 2019;38(4):1511-1523. doi:10.1016/j.clnu.2018.07.021
234. Grzywińska E. Ocena stanu odżywienia pacjentów hospitalizowanych w podeszłym wieku. *Innowacje W Pielęgniarstwie I Naukach O Zdrowiu* 2022;7(4),45–67. <https://doi.org/10.21784/IwP.2022.021>
235. Flood A, Chung A, Parker H et al. The use of hand grip strength as a predictor of nutrition status in hospital patients. *Clin Nutr.* 2014;33(1):106-114. doi:10.1016/j.clnu.2013.03.003
236. Krzywińska-Siemaszko R. Sarkopenia 2018 – zaktualizowane kryteria diagnostyczne do diagnozowania niewydolności mięśni. *Geriatra* 2018; 12:227-234.
237. Mendes NP, Barros TA, Faria BS et al. Hand grip strength as predictor of undernutrition in hospitalized patients with cancer and a proposal of cut-off. *Clin Nutr ESPEN.* 2020;39:210-214. doi:10.1016/j.clnesp.2020.06.011
238. Suliga E, Kozieł D. Ocena stanu odżywienia. W: Żak M, Głuszek S. Wielkie problemy geriatryczne, tom 2. Zaburzenia stanu odżywiania u osób w starszym wieku. Diagnostyka i postępowanie terapeutyczne. Wydawnictwo Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach. Kielce 2020;21-44.
239. Fizia K, Gętek M, Czech N. Metody oceny stanu odżywienia u chorych na nowotwory. *Pielęgniarstwo Polskie* 2013;2,(48):105–110.
240. Ostchega Y, Seu R, Sarafrazi N et al. Waist Circumference Measurement Methodology Study: National Health and Nutrition Examination Survey, 2016. *Vital Health Stat 2.* 2019;(182):1-20.

241. Dymkowska-Malesa M, Swora-Cwynar E, Karczewski J i wsp. Stan odżywienia i skład ciała osób starszych jako przesłanki do stosowania żywienia dietetycznego. *Forum Zaburzeń Metabolicznych* 2017;8,1:29–35.
242. Fletcher AG Jr, Gimbel NS, Riegel C. Parenteral nutrition with human serum albumin as the source of protein in the early post-operative period. *Surg Gynecol Obstet.* 1950;90(2):151-154.
243. Blackburn GL, Bistrian BR, Maini BS et al. Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patient. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 1977;1(1):11-22. doi:10.1177/014860717700100101
244. Seltzer MH, Bastidas JA, Cooper DM, Engler P, Slocum B, Fletcher HS. Instant nutritional assessment. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 1979;3(3):157-159. doi:10.1177/014860717900300309
245. Evans DC, Corkins MR, Malone A et al. The Use of Visceral Proteins as Nutrition Markers: An ASPEN Position. *Nutr Clin Pract.* 2021;36(1):22-28. doi:10.1002/ncp.10588
246. Dziewiatowska J, Guzek M, Adrych K. Przyczyny niedożywienia, ocena stanu odżywienia i zalecenia żywieniowe w marskości wątroby. *Forum Zaburzeń Metabolicznych* 2016;7(1):16-23.
247. Ścisło L, Staszkiwicz M, Walewska E et al. Albumin and total protein concentration – selected parameters of catabolic reaction and nutritional status among patients with craniocerebral injuries diagnosed with surgically treated cerebrovascular diseases. *Medical Studies/Studia Medyczne.* 2021;37(3):211-217. doi:10.5114/ms.2021.109548.
248. Akirov A, Masri-Iraqi H, Atamna A et al. Low Albumin Levels Are Associated with Mortality Risk in Hospitalized Patients. *Am J Med.* 2017;130(12):1465.e11-1465.e19. doi:10.1016/j.amjmed.2017.07.020
249. Keller U. Nutritional Laboratory Markers in Malnutrition. *J Clin Med.* 2019;8(6):775. doi:10.3390/jcm8060775
250. Nakayama H, Koyama S, Kuragaichi T et al. Prognostic Value of Rising Serum Albumin During Hospitalization in Patients With Acute Heart Failure. *Am J Cardiol.* 2016;117(8):1305-1309. doi:10.1016/j.amjcard.2016.01.030
251. Bharadwaj S, Ginoya S, Tandon P, et al. Malnutrition: laboratory markers vs nutritional assessment. *Gastroenterol Rep (Oxf).* 2016;4(4):272-280. doi:10.1093/gastro/gow013
252. Ścisło L, Walewska E, Kliś-Kalinowska A et al. Assessment of the nutritional status of elderly people in a 24-hour care institution. *Nursing Problems / Problemy Pielęgniarstwa.* 2022;30(1):41-47. doi:10.5114/ppiel.2022.119952.
253. Pourhassan M, Cederholm T, Trampisch U et al. Inflammation as a diagnostic criterion in the GLIM definition of malnutrition-what CRP-threshold relates to reduced food intake in older patients with acute disease?. *Eur J Clin Nutr.* 2022;76(3):397-400. doi:10.1038/s41430-021-00977-4
254. Pourhassan M, Cederholm T, Donini LM, et al. Severity of Inflammation Is Associated with Food Intake in Hospitalized Geriatric Patients-A Merged Data Analysis. *Nutrients.* 2023;15(14):3079. doi:10.3390/nu15143079

255. Kłęk S, Jankowski M, Kruszewski WJ et al. Clinical nutrition in oncology: Polish recommendations. *Oncol Clin Pract* 2015; 11: 172-188.
256. Prasad N, Sinha A, Gupta A et al. Validity of nutrition risk index as a malnutrition screening tool compared with subjective global assessment in end-stage renal disease patients on peritoneal dialysis. *Indian J Nephrol.* 2016;26(1):27-32. doi:10.4103/0971-4065.158449
257. Amaral MA, Mundstock E, Scarpatto CH et al. Reference percentiles for bioimpedance body composition parameters of healthy individuals: A cross-sectional study. *Clinics (Sao Paulo).* 2022;77:100078 doi:10.1016/j.clinsp.2022.100078
258. Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD et al. Bioelectrical impedance analysis--part I: review of principles and methods. *Clin Nutr.* 2004;23(5):1226-1243. doi:10.1016/j.clnu.2004.06.004
259. Mialich MS, Sicchieri JMF, Jordao Junior AA. Analysis of Body Composition: A Critical Review of the Use of Bioelectrical Impedance Analysis. *International Journal of Clinical Nutrition* 2014; 2(1):1-10. doi: 10.12691/ijcn-2-1-1
260. Małecka-Massalska T, Popiołek J, Teter M i wsp. Wykorzystanie kąta fazowego do oceny stanu odżywienia pacjentów z jadłowstrętem psychicznym. *Psychiatria Polska* 2017;51(6):1121-1131. doi:10.12740/PP/67500.
261. Earthman CP. Body Composition Tools for Assessment of Adult Malnutrition at the Bedside: A Tutorial on Research Considerations and Clinical Applications. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2015;39(7):787-822. doi:10.1177/0148607115595227
262. Malbrain ML, Huygh J, Dabrowski W et al. The use of bio-electrical impedance analysis (BIA) to guide fluid management, resuscitation and deresuscitation in critically ill patients: a bench-to-bedside review. *Anaesthesiol Intensive Ther.* 2014;46(5):381-391. doi:10.5603/AIT.2014.0061
263. Bera TK. Bioelectrical Impedance Methods for Noninvasive Health Monitoring: A Review. *J Med Eng.* 2014;2014:381251. doi:10.1155/2014/381251
264. Lukaski HC, Johnson PE, Bolonchuk WW et al. Assessment of fat-free mass using bioelectrical impedance measurements of the human body. *Am J Clin Nutr.* 1985;41(4):810-817. doi:10.1093/ajcn/41.4.810
265. Ward LC. Electrical Bioimpedance: From the Past to the Future. *J Electr Bioimpedance.* 2021;12(1):1-2. doi:10.2478/joeb-2021-0001
266. Khalil SF, Mohktar MS, Ibrahim F. The theory and fundamentals of bioimpedance analysis in clinical status monitoring and diagnosis of diseases. *Sensors* 2014;14(6):10895-10928. doi:10.3390/s140610895
267. Uemura K, Doi T, Tsutsumimoto K et al. Predictivity of bioimpedance phase angle for incident disability in older adults. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2020;11(1):46-54. doi:10.1002/jcsm.12492
268. Barnett A, Bagno S. The physiological mechanisms involved in the clinical measure of phase angle. *Am J Physiol* 1936;114,2:366–382.

269. De Marchis M, Ciarnella M, Federici A et al. Evaluation of nutritional status through bioimpedance analysis in a group of Cystic Fibrosis patients. *Clin Ter.* 2022;173(5):471-474. doi:10.7417/CT.2022.2465
270. Campa F, Coratella G, Cerullo G et al. New bioelectrical impedance vector references and phase angle centile curves in 4,367 adults: The need for an urgent update after 30 years. *Clin Nutr.* 2023;42(9):1749-1758. doi:10.1016/j.clnu.2023.07.025
271. Walter-Kroker A, Kroker A, Mattiucci-Guehlke M et al. A practical guide to bioelectrical impedance analysis using the example of chronic obstructive pulmonary disease. *Nutr J.* 2011;10:35. doi:10.1186/1475-2891-10-35
272. Naranjo-Hernández D, Reina-Tosina J, Min M. Fundamentals, Recent Advances, and Future Challenges in Bioimpedance Devices for Healthcare Applications. *Hindawi Journal of Sensors* 2019;Article ID 9210258:1-42.
273. Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, et al. Bioelectrical impedance analysis-part II: utilization in clinical practice. *Clin Nutr.* 2004;23(6):1430-1453. doi:10.1016/j.clnu.2004.09.012
274. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/analyze-results/ee0e6768-e11c-4694-a60d-8666b05b3744-c9c9f6e3> [dostęp z dnia 31.01.2024r.]
275. Marra M, Sammarco R, De Lorenzo A et al. Assessment of Body Composition in Health and Disease Using Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) and Dual Energy X-Ray Absorptiometry (DXA): A Critical Overview. *Contrast Media Mol Imaging.* 2019;2019:3548284. doi:10.1155/2019/3548284
276. Cornejo-Pareja I, Vegas-Aguilar IM, García-Almeida JM et al. Phase angle and standardized phase angle from bioelectrical impedance measurements as a prognostic factor for mortality at 90 days in patients with COVID-19: A longitudinal cohort study. *Clin Nutr.* 2022;41(12):3106-3114. doi:10.1016/j.clnu.2021.02.017
277. Bellido D, García-García C, Talluri A et al. Future lines of research on phase angle: Strengths and limitations. *Rev Endocr Metab Disord.* 2023;24(3):563-583. doi:10.1007/s11154-023-09803-7
278. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/analyze-results/5e07c16a-485c-4d0a-83ee-50ac54e9a925-c9ccb761> [dostęp z dnia 31.01.2024r.]
279. Wasyluk W, Wasyluk M, Zwolak A et al. Limits of body composition assessment by bioelectrical impedance analysis (BIA). *Journal of Education, Health and Sport.* 2019;9(8):35-44.
280. Nightingale CM, Rudnicka AR, Owen CG et al. Are ethnic and gender specific equations needed to derive fat free mass from bioelectrical impedance in children of South asian, black african-Caribbean and white European origin? Results of the assessment of body composition in children study. *PLoS One.* 2013;8(10):e76426. doi:10.1371/journal.pone.0076426
281. Hamilton-James K, Collet TH, Pichard C et al. Precision and accuracy of bioelectrical impedance analysis devices in supine versus standing position with or without retractable handle in Caucasian subjects. *Clin Nutr ESPEN.* 2021;45:267-274. doi:10.1016/j.clnesp.2021.08.010

282. Więch P, Wołoszyn F, Trojnar P et al. Does Body Position Influence Bioelectrical Impedance? An Observational Pilot Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(16):9908. doi:10.3390/ijerph19169908
283. Most J, Marlatt KL, Altazan AD et al. Advances in assessing body composition during pregnancy. *Eur J Clin Nutr*. 2018;72(5):645-656. doi:10.1038/s41430-018-0152-8
284. Chabin X, Taghli-Lamalle O, Mulliez A et al. Bioimpedance analysis is safe in patients with implanted cardiac electronic devices. *Clin Nutr*. 2019;38(2):806-811. doi:10.1016/j.clnu.2018.02.029
285. Vellas B, Guigoz Y, Garry PJ et al. The Mini Nutritional Assessment (MNA) and its use in grading the nutritional state of elderly patients. *Nutrition*. 1999;15(2):116-122. doi:10.1016/s0899-9007(98)00171-3
286. Buzby GP, Knox LS, Crosby LO, et al. Study protocol: a randomized clinical trial of total parenteral nutrition in malnourished surgical patients. *Am J Clin Nutr*. 1988;47(2 Suppl):366-381. doi:10.1093/ajcn/47.2.366
287. Mahoney FI, Barthel D. Functional evaluation: The Barthel Index. *Maryland State Medical Journal* 1965;14:56-61.
288. Cuzzell JZ. The new RYB color code: next time you assess an open wound, remember to protect red, cleanse yellow, and debride black. *Am J Nurs*. 1988;88(10):1342-1346.
289. European Pressure Ulcer Advisory Panel, National Pressure Injury Advisory Panel and Pan Pacific Pressure Injury Alliance. Prevention and Treatment of Pressure Ulcers/Injuries: Clinical Practice Guideline. The International Guideline. Emily Haesler (Ed.). EPUAP/NPIAP/PPPIA: 2019.
290. Hjerstad MJ, Fayers PM, Haugen DF et al. Studies comparing Numerical Rating Scales, Verbal Rating Scales, and Visual Analogue Scales for assessment of pain intensity in adults: a systematic literature review. *J Pain Symptom Manage*. 2011;41(6):1073-1093. doi:10.1016/j.jpainsymman.2010.08.016
291. Wagner FW Jr. The diabetic foot. *Orthopedics*. 1987;10(1):163-172. doi:10.3928/0147-7447-19870101-28
292. Tarka P. Własności 5- i 7-stopniowej skali Likerta w kontekście normalizacji zmiennych metodą Kaufmana i Rousseeuwa, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2015:286-295.
293. World Union of Wound Healing Societies (WUWHS) Consensus Document. Wound exudate: effective assessment and management Wounds International, 2019.
294. Caquet R. 250 badań laboratoryjnych. Kiedy zlecać. Jak interpretować, Warszawa 2017;3,21,80:252.
295. Deklaracja Helsińska - Zasady etyczne dotyczące badań medycznych z udziałem ludzi. <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/> [dostęp 5.08.2023r.]

296. Norman K, Stobäus N, Pirlich M et al. Bioelectrical phase angle and impedance vector analysis-clinical relevance and applicability of impedance parameters. *Clin Nutr* 2012; (6): 854-861.
297. Yanovski SZ, Hubbard VS, Heymsfield SB et al. Bioelectrical impedance analysis in body composition measurement: National institutes of health technology assessment conference statement. *Am. J Clin Nutr.* 1996;64:524-532.
298. Kushner RF. Bioelectrical impedance analysis: A review of principles and applications. *J Am Coll Nutr.* 1992;11:199-209.
299. Lukaski HC, Bolonchuk WW, Hall CB et al. Validation of tetrapolar bioelectrical impedance method to assess human body composition. *J Appl Physiol.* 1986;60:1327-1332.
300. Dzierżek P, Kurnol K, Hap W et al. Assessment of changes in body composition measured with bioelectrical impedance in patients operated for pancreatic, gastric and colorectal cancer. *Pol Przegl Chir.* 2020;92(2):8-11. doi:10.5604/01.3001.0013.7951
301. Lewandowska A, Religioni U, Czerw A et al. Nutritional Treatment of Patients with Colorectal Cancer. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(11):6881. doi:10.3390/ijerph19116881
302. Mękal D, Sobocki J, Badowska-Kozakiewicz A et al. Evaluation of Nutritional Status and the Impact of Nutritional Treatment in Patients with Pancreatic Cancer. *Cancers (Basel).* 2023;15(15):3816. doi:10.3390/cancers15153816
303. Martins PC, Alves Junior CAS, Silva AM et al. Phase angle and body composition: A scoping review. *Clin Nutr ESPEN.* 2023;56:237-250. doi:10.1016/j.clnesp.2023.05.015
304. Dzygadło B, Łepecka-Klusek C, Pilewski B. Wykorzystanie analizy impedancji bioelektrycznej w profilaktyce i leczeniu nadwagi i otyłości. *Probl Hig Epidemiol.* 2012, 93(2): 274-280.
305. Dąbrowska J, Naworska B, Dąbrowska-Galas M et al. Analysis of overweight and obesity in menopausal women using bioelectrical impedance analysis system. *Menopause Review/Przegląd Menopauzalny.* 2013;12(3):260-265. doi:10.5114/pm.2013.36596.
306. Donini LM, Busetto L, Bischoff SC, et al. Definition and Diagnostic Criteria for Sarcopenic Obesity: ESPEN and EASO Consensus Statement. *Obes Facts.* 2022;15(3):321-335. doi:10.1159/000521241
307. Barazzoni R, Gortan Cappellari G. Double burden of malnutrition in persons with obesity. *Rev Endocr Metab Disord.* 2020;21(3):307-313. doi:10.1007/s11154-020-09578-1
308. Hus I, Mastalerz-Migas A. Algorytm różnicowania przyczyn niedokrwistości. *Lekarz POZ.* 2022;8(1):12-17.
309. Gezawa ID, Ugwu ET, Ezeani I et al. Anemia in patients with diabetic foot ulcer and its impact on disease outcome among Nigerians: Results from the MEDFUN study. *PLoS One.* 2019;14(12):e0226226. doi:10.1371/journal.pone.0226226

310. Iizaka S, Koyanagi H, Sasaki S et al. Nutrition-related status and granulation tissue colour of pressure ulcers evaluated by digital image analysis in older patients. *J Wound Care.* 2014;23(4):198-206. doi:10.12968/jowc.2014.23.4.198
311. Hailemariam H, Singh P, Fekadu T. Evaluation of mini nutrition assessment (MNA) tool among community dwelling elderly in urban community of Hawassa city, Southern Ethiopia. *BMC Nutr.* 2016;2,11. <https://doi.org/10.1186/s40795-016-0050-1>
312. Conklin AI, Forouhi NG, Surtees P. Social relationships and healthful dietary behaviour: evidence from over-50s in the EPIC cohort, UK. *Soc Sci Med.* 2014;100(100):167-175. doi:10.1016/j.socscimed.2013.08.018
313. Mata J, Frank R, Hertwig R. Higher body mass index, less exercise, but healthier eating in married adults: Nine representative surveys across Europe. *Soc Sci Med.* 2015;138:119-127. doi:10.1016/j.socscimed.2015.06.001
314. Berge JM, Bauer KW, Maclehose R. Associations between relationship status and day-to-day health behaviors and weight among diverse young adults. *Fam Syst Health.* 2014;32(1):67-77. doi:10.1037/fsh0000002
315. Pes GM, Licheri G, Soro S et al. Overweight: A Protective Factor against Comorbidity in the Elderly. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16(19):3656. doi:10.3390/ijerph16193656
316. Szczepańska E, Brończyk-Puzoń A, Skrzypek M. Wiedza a wybrane zachowania żywieniowe pacjentów z otyłością w zależności od poziomu ich wykształcenia. *Probl Hig Epidemiol* 2013, 94(4): 802-806.
317. Bartosiak E, Maier K, Świątoniowska NA et al. Factors influencing nutritional status of patients treated due to aplastic and iron deficiency anemia Palliative Medicine in Practice 2019; 13, 1, 1–10.
318. Urquiza M, Fernandez N, Arrinda I et al. Nutritional Status Is Associated with Function, Physical Performance and Falls in Older Adults Admitted to Geriatric Rehabilitation: A Retrospective Cohort Study. *Nutrients.* 2020;12(9):2855. doi:10.3390/nu12092855
319. Song Y, Liu M, Jia WP et al. The association between nutritional status and functional limitations among centenarians: a cross-sectional study. *BMC Geriatr.* 2021;21(1):376. doi:10.1186/s12877-021-02312-9
320. Solsona Fernández S, Caverni Muñoz A, Labari Sanz G. Preliminary Evidence on the Effectiveness of a Multidisciplinary Nutritional Support for Older People with Femur Fracture at an Orthogeriatric Unit in Spain. *J Nutr Gerontol Geriatr.* 2022;41(4):270-293. doi:10.1080/21551197.2022.2153959
321. Leppert W, Wordliczek J, Malec-Milewska M et al. Recommendations for assessment and management of pain in cancer patients. *Oncol Clin Pract* 2018; 14: 1–14. DOI: 10.5603/OCP.2018.0005
322. Pytlak K, Lesiak A, Szymańska P. Selected indicators, determining functioning of patients of the Comprehensive Chronic Wound Treatment Programme. Pilot study. *Medical Studies/Studia Medyczne* 2023;39(2):122-131. doi:10.5114/ms.2023.129060.

323. Jørgensen SF, Nygaard R, Posnett J. Meeting the challenges of wound care in Danish home care. *J Wound Care*. 2013;22(10):540-545.
324. Phillips CJ, Humphreys I, Thayer D et al. Cost of managing patients with venous leg ulcers. *Int Wound J*. 2020;17(4):1074-1082. doi:10.1111/iwj.13366
325. Isoherranen K, Jordan O'Brien J, Barker J et al. EWMA document; Atypical wounds. Best clinical practice and challenges.2019.
326. Singh R, Tripathi SS, Tripathi A. Assessment of wound healing in relation to nutritional status of the patients in common surgical condition in tertiary care centre. *International Surgery Journal* 2019; 6(4):1247-1253.
327. Palmieri B, Vadalà M, Laurino C. Nutrition in wound healing: investigation of the molecular mechanisms, a narrative review. *J Wound Care*. 2019;28(10):683-693. doi:10.12968/jowc.2019.28.10.683
328. Clark RK, Stampas A, Kerr KW et al. Evaluating the impact of using a wound-specific oral nutritional supplement to support wound healing in a rehabilitation setting. *Int Wound J*. 2023;20(1):145-154. doi:10.1111/iwj.13849
329. Mościcka P, Cwajda-Białasik J, Jawień A et al. Complex treatment of venous leg ulcers including the use of oral nutritional supplementation: results of 12-week prospective study. *Advances in Dermatology and Allergology/Postępy Dermatologii i Alergologii*. 2022;39(2):336-346. doi:10.5114/ada.2021.104730.
330. Abd Aziz NAS, Teng NIMF, Abdul Hamid MR et al. Assessing the nutritional status of hospitalized elderly. *Clin Interv Aging*. 2017;12:1615-1625. doi:10.2147/CIA.S140859
331. Hyung-Sook K, Eun SK, Yeon JL. Clinical Application of Bioelectrical Impedance Analysis and its Phase Angle for Nutritional Assessment of Critically Ill Patients. *J Clin Nutr* 2015;7(2):54-61.
332. Krel C, Tomažič J, Piko N et al. Bioelectrical impedance analysis as a marker of nutritional status in chronically ill patients. *Australian Journal of Advanced Nursing* 2019; 36,3:14-21.
333. Lee Y, Kwon O, Shin CS et al. Use of bioelectrical impedance analysis for the assessment of nutritional status in critically ill patients. *Clin Nutr Res*. 2015;4(1):32-40. doi:10.7762/cnr.2015.4.1.32
334. Skórka M, Bazaliński D, Więch P et al. Monitoring of nutritional status in patients with pressure injuries using phase angle indicator - a study of two cases. *Pielęgniarstwo Chirurgiczne i Angiologiczne/Surgical and Vascular Nursing* 2024; 18(1):1-8.
335. Mutailipu, M., Zhang, B. & Zhu, H. Correlation Analysis of Nutritional Status of Diabetic Foot Patients with Different Wagner Grades. *Int J Diabetes Dev Ctries*. 2023. <https://doi.org/10.1007/s13410-023-01224-1>
336. Mościcka P, Cwajda-Białasik J, Jawień A et al. The role of oral supplementation in the healing process of venous ulcers. *Leczenie Ran*. 2022:55-60.

337. Zhang SS, Tang ZY, Fang P et al. Nutritional status deteriorates as the severity of diabetic foot ulcers increases and independently associates with prognosis. *Exp Ther Med*. 2013;5(1):215-222. doi:10.3892/etm.2012.780
338. Jitnarin N, Poston WS, Haddock CK et al. Accuracy of Body Mass Index-defined Obesity Status in US Firefighters. *Saf Health Work*. 2014;5(3):161-164. doi:10.1016/j.shaw.2014.06.003
339. Buss J. Limitations of body mass index to assess body fat. *Workplace Health Saf*. 2014;62(6):264. doi:10.1177/216507991406200608
340. Skowrońska B, Fichna M, Fichna P. Rola tkanki tłuszczowej w układzie dokrewnym. *Endokrynologia, Otyłość i Zaburzenia Przemiany Materii* 2005;1,3:21–29.
341. Gažarová M, Bihari M, Šoltís J. Fat and fat-free mass as important determinants of body composition assessment in relation to sarcopenic obesity. *Rocz Panstw Zakł Hig*. 2023;74(1):59-69. doi:10.32394/rpzh.2023.0243
342. Alma A, Marconi GD, Rossi E et al. Obesity and Wound Healing: Focus on Mesenchymal Stem Cells. *Life (Basel)*. 2023;13(3):717. doi:10.3390/life13030717
343. Obesity: identification, assessment and management. London: National Institute for Health and Care Excellence (NICE); 2023 Jul 26. (NICE Guideline, No. 189.) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK588750/> [dostęp z dnia 04.02.2024r.]
344. Yoo EG. Waist-to-height ratio as a screening tool for obesity and cardiometabolic risk. *Korean J Pediatr*. 2016;59(11):425-431.
345. Pięłowska M, Guligowska A, Kostka T. Nutritional Status Plays More Important Role in Determining Functional State in Older People Living in the Community than in Nursing Home Residents. *Nutrients*. 2020;12(7):2042.
346. Tubili C, Carnevalea S, Gianni S et al. Nutritional Status in diabetic patients with foot ulcers Bioelectrical Analysis in routine evaluation. *Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism* 2014;7:181–184.

Streszczenie

Wstęp: Gojenie się ran to fizjologicznie ciągły i złożony proces, który rozpoczyna się już w momencie powstania urazu. Stan odżywienia determinuje zachodzące procesy regeneracyjne. Niedożywienie może wpływać na wydłużenie fazy zapalnej, zmniejszoną produkcję kolagenu jak i ryzyko pojawienia się nowych ran. Problem niedożywienia jest coraz częstszy i nadal powszechny w populacji osób w wieku podeszłym ze współistniejącymi chorobami przewlekłymi. Z punktu widzenia ekonomii stanowi obciążenie dla krajowych systemów opieki zdrowotnej. Wielochorobowość, w tym występowanie ran przewlekłych, zaburza funkcjonowanie organizmu jako całości, prowadząc do pogorszenia jakości życia czy izolacji społecznej. Wiedząc, że poprawa stanu odżywienia może mieć znaczący wpływ na gojenie się ran, towarzystwa naukowe zalecają, aby działania klinicystów były ukierunkowane na wykonywanie rutynowych badań przesiewowych w zakresie oceny stanu odżywienia, a tym bardziej takiej ocenie poddawani byli pacjenci, u których stwierdza się występowanie ran trudno gojących, i przewlekłych. Pogłębiona diagnostyka powinna być oparta na dostępnych skalach, badaniach biochemicznych oraz ocenie składu ciała (impedancja bioelektryczna).

Cel pracy: Celem pracy była ocena stanu odżywienia i składu ciała chorych ze współistniejącymi ranami przewlekłymi.

Material i metody: Badania przeprowadzono w Poradni Leczenia Ran, Szpitala Specjalistycznego Podkarpackiego Ośrodka Onkologicznego, w okresie od 31.12.2022 do 31.12. 2023 roku, na grupie 106 pacjentów z raną przewlekłą. Grupę kontrolną stanowiły osoby ≥ 60 roku życia bez współistniejących ran przewlekłych, w liczbie 50 badanych. Do oceny składu ciała zastosowano analizator impedancji bioelektrycznej *AKERN BIA 101 Anniversary Sport Edition* (Akern SRL, Pontassieve, Florencja, Włochy). Zastosowano system tetrapolarny (8-elektrodowy) w układzie przeciwstronnym (amplituda prądu pomiarowego 800 uA, sinusoida, 50 kHz). W oparciu o stworzony kwestionariusz naukowo-badawczy w dalszej części analizie poddano m.in. dane socjodemograficzne badanej grupy czy wynik skali Barthel. Dalszej ocenie podlegała sama rana na podstawie skal NPIAP/EPUAP, Wagner i RYB. Ocena parametrów morfologicznych i biochemicznych krwi zawierała analizę stężenia albuminy, hemoglobiny oraz CRP. Następnie, obliczony został indywidualny wynik wskaźnika ryzyka niedożywienia NRI, a ocena antropometryczna oraz analiza stanu odżywienia skalą MNA stanowiły ostatni element koncepcji badania

Na przeprowadzone badania uzyskano zgodę Dyrektora Szpitala Specjalistycznego Podkarpackiego Ośrodka Onkologicznego oraz pozytywną opinię Komisji Bioetycznej przy Uniwersytecie Rzeszowskim (UCHWAŁA nr. 2023/03/0013). Dodatkowo, w toku badań przestrzegano wytycznych Deklaracji Helsińskiej.

Wyniki: Badania własne wykazały różnice między wartościami masy beztłuszczowej w kg (FFM) u badanych z przewlekłą niewydolnością żylną (61,01 kg), a badanych z cukrzycową chorobą stóp (66,38 kg) ($p=0,0114$). Ilość wody całkowitej (TBW) była istotnie wyższa u badanych z cukrzycową chorobą stóp (DFD-50,39 l), aniżeli u badanych z przewlekłą niewydolnością żylną (CVI-46,98 l) ($p=0,0227$). Ponadto wykazano, że badani pacjenci z DFD posiadali wyższe wartości takich parametrów jak: masa beztłuszczowa (FFM%) – 71,03%, masa mięśniowa (MM kg) – 32,51 kg, masa mięśni szkieletowych (SMM kg) – 32,51 kg, masa mięśni szkieletowych kończyn (ASMM kg) – 25,68 kg. U badanych z przewlekłą niewydolnością żylną potwierdzono wyższe wartości pomiaru obwodu bioder (119,63 cm), obwodu uda (57,32 cm), natomiast u badanych z cukrzycową chorobą stóp wyższe wartości wskaźnika WHR (1,00) oraz obwodu nadgarstka (19,10 cm). Wykazano brak różnic w wartościach parametrów biochemicznych u badanych z CVI i DFD, w szczególności pomiarach albumin (CVI: 3,99 g/dl vs. DFD: 3,93 g/dl; $p=0,5556$), hemoglobiny (CVI: 12,42 g/dl vs. DFD: 12,49 g/dl; $p=0,7928$), CRP (CVI: 23,44 mg/l vs. DFD: 28,45 mg/l; $p=0,4903$) czy wskaźnika ryzyka niedożywienia (CVI: 101,76 pkt. vs. DFD: 100,66 pkt.; $p=0,5041$). Oceniając stan odżywienia w oparciu o kwestionariusz MNA, na skali ilościowej (0-30 pkt.) potwierdzono różnice między CVI a DFD. Wyższe wyniki uzyskali badani pacjenci z CVI (22,35 pkt.), aniżeli badani z DFD (20,63 pkt.) ($p=0,0062$). W grupie badanych pacjentów z DFD, którzy byli w związkach małżeńskich, odnotowano wyższe wartości reaktancji (43,66 ohm vs. 37,69 ohm; $p=0,0079$), oraz PhA ($5,64^\circ$ vs. $5,03^\circ$; $p=0,0229$), aniżeli u badanych stanu wolnego. Natomiast u badanych stanu wolnego odnotowano wyższe wartości ECW w L (26,18 L vs. 23,57 L $p=0,0412$) czy ECW % (21,16 % vs. 47,84%; $p=0,0236$). Badani z cukrzycową chorobą stóp, którzy posiadali wykształcenie podstawowe posiadali obniżony poziom BCM kg (29,91 kg vs. 33,41 kg; $p=0,0368$), PhA° ($4,99^\circ$ vs. $5,42^\circ$; $p=0,0494$), Mbasale kcal (1617,53 kcal vs. 1719,02 kcal; $p=0,0374$), w stosunku do badanych z wyższym wykształceniem. Badani w związkach, u których występował DFD, uzyskali wyższą ocenę stanu odżywienia (21,77 pkt. vs. 18,61 pkt. $p=0,0007$) w stosunku do badanych stanu wolnego, a obniżony poziom oceny stanu odżywienia potwierdzono u badanych pacjentów z DFD (18,97 pkt. $p=0,0165$), którzy

posiadali wykształcenie podstawowe. W grupie badanych z przewlekłą niewydolnością żylną oraz cukrzycową chorobą stóp lepszy stan funkcjonalny w skali Barthel korelował dodatnio z komponentami składu ciała, NRI oraz niektórymi parametrami biochemicznymi. W kwestii bólu, wysięku, powierzchni rany oraz wartości biochemicznych widoczna była korelacja sugerująca, proporcjonalny wzrost indukcji bólu do wielkości/rozległości powierzchni rany. W zakresie związku pomiędzy komponentami składu ciała, kątem fazowym (PhA). Wykazano silną zależność pomiędzy skalami oceny oraz badaniami morfologicznymi i biochemicznymi krwi. Pacjenci, którzy uzyskali wyższe wartości na skali NPIAP/EPUAP mieli jednocześnie obniżone stężenie albuminy, hemoglobiny, NRI oraz niższą wartość w skali MNA, przy jednoczesnym wzroście poziomu CRP. W zakresie porównawczym grupy badawczej i kontrolnej wykazano, iż osoby bez współistniejących ran, posiadali lepszy stan odżywienia oceniony w skali MNA (25,83 pkt. vs. 22,35 i 20,63 pkt.) oraz BMI, a skład ciała różnił się w zakresie FM, FFM, TBW, BCM, BCMI.

Wnioski: Badani ze współistniejącymi ranami przewlekłymi wykazują istotne różnice w ocenie antropometrycznej, składzie ciała oraz ogólnej ocenie stanu odżywienia, a uzyskane wyniki wskazują na niedożywienie lub jego ryzyko. Wykazano, że stan cywilny, wykształcenie oraz poziom wydolności w skali Barthel, mają istotny wpływ na parametry stanu odżywienia (wraz ze wzrostem wartości na skali Barthel wzrastał poziom albuminy, hemoglobiny, NRI, u badanych z DFD, oraz MNA u badanych z CVI). Większej powierzchni rany u badanych z DFD odpowiadały niższe rezultaty komponentów składu ciała, które dotyczyły PhA, FFM, BCM, ICW, BCMI, SPA, Mbasale. Obie grupy osiągały niższe wyniki albuminy, hemoglobiny, i NRI, a badani z DFD dodatkowo niższą ocenę w skali MNA. Wysięk z rany i ilość, wiązał się również z niższymi wartościami hemoglobiny, albuminy oraz NRI. Istnieje dodatnia i silna korelacja pomiędzy wartościami impedancji bioelektrycznej (kąta fazowego) a wartościami albuminy, wskaźnika NRI oraz oceną w skali MNA. Łóżysko rany wyrażone w klasyfikacji RYB, (jako czerwone), oraz poziom destrukcji na niższym poziomie w skali NPIAP/EPUAP był ściśle powiązany ze stanem odżywienia w skali MNA, NRI, badaniami biochemicznymi, przy jednoczesnym niższym CRP. Badani z ranami przewlekłymi osiągnęli także niższe wskaźniki w ocenie stanu odżywienia metodami podstawowymi jak i poszerzonymi w porównaniu do kontrolnej grupy osób zdrowych bez ran współistniejących.

Słowa kluczowe: rany przewlekłe, stan odżywienia, impedancja bioelektryczna

Summary

Background: Wound healing is a physiologically continuous and complex process that begins as soon as the injury occurs. Nutritional status determines the ongoing regenerative processes. Malnutrition may affect the prolongation of the inflammatory phase, reduced collagen production as well as the risk of new wounds. The problem of malnutrition is increasingly common and remains prevalent in the elderly population with coexisting chronic diseases. From the economic perspective, it poses a burden on national health care systems. Multimorbidity, including the presence of chronic wounds, disrupts the functioning of the body as a whole, leading to reduced quality of life or social isolation. Knowing that improving nutritional status can have a significant impact on wound healing, scientific societies recommend that clinicians' efforts should be directed toward performing routine screening for nutritional assessment, and even more so, that patients who are found to have wounds that are difficult to heal, and chronic wounds, should undergo such assessment. In-depth diagnostics should be based on available scales, biochemical tests and body composition assessment (bioelectrical impedance)

Aim of the study: The purpose of this study was to evaluate the nutritional status and body composition of patients with coexisting chronic wounds.

Material and methods: The study was carried out at the Wound Healing Clinic, Subcarpathian Oncology Center Specialized Hospital, from December 31, 2022 to December 31, 2023, on a group of 106 patients with chronic wounds. The controls included 50 subjects ≥ 60 years of age without coexisting chronic wounds. An AKERN BIA 101 Anniversary Sport Edition bioelectrical impedance analyzer (Akern SRL, Pontassieve, Florence, Italy) was used to assess body composition. A tetrapolar (8-electrode) system in a counterbalanced arrangement (measuring current amplitude 800 μ A, sine wave, 50 kHz) was used. Based on the author's questionnaire, the sociodemographic data of the study group or the Barthel scale score were further analyzed. The wound itself was further evaluated on the basis of NPIAP/EPUAP, Wagner and RYB scales. Evaluation of morphological and biochemical blood parameters included analysis of albumin, hemoglobin and CRP levels. Then, the individual score of the NRI malnutrition risk index was calculated, and anthropometric assessment and analysis of nutritional status with the MNA scale constituted the final element of the study design.

The study was approved by the Director of the Podkarpackie Oncology Center Specialized Hospital and the Bioethics Committee at the University of Rzeszow (RESOLUTION no. 2023/03/0013). In addition, the guidelines of the Declaration of Helsinki were followed in the course of the study.

Results: Our study showed differences between the values of fat-free mass in kg (FFM) in subjects with chronic venous insufficiency (61.01 kg) and those with diabetic foot disease (66.38 kg) ($p=0.0114$). The amount of total body water (TBW) was significantly higher in the subjects with diabetic foot disease (DFD-50.39 l) than in the subjects with chronic venous insufficiency (CVI-46.98 l) ($p=0.0227$). In addition, it was shown that the study patients with DFD had higher values of such parameters as fat-free mass (FFM%) - 71.03%, muscle mass (MM kg) - 32.51 kg, skeletal muscle mass (SMM kg) - 32.51 kg, appendicular skeletal muscle mass (ASMM kg) - 25.68 kg. In subjects with chronic venous insufficiency, higher values of hip circumference measurement (119.63 cm), thigh circumference (57.32 cm) were confirmed, while subjects with diabetic foot disease had higher values of WHR index (1.00) and wrist circumference (19.10 cm). There were no differences in the values of biochemical parameters in subjects with CVI and DFD, in particular, measurements of albumin (CVI: 3.99 g/dl vs. DFD: 3.93 g/dl; $p=0.5556$), hemoglobin (CVI: 12.42 g/dl vs. DFD: 12.49 g/dl; $p=0.7928$), CRP (CVI: 23.44 mg/dl vs. DFD: 28.45 mg/dl; $p=0.4903$) or malnutrition risk index (CVI: 101.76 points vs. DFD: 100.66 points; $p=0.5041$). Assessing nutritional status based on the MNA questionnaire, on a quantitative scale (0-30 points), the differences between CVI and DFD were confirmed. Higher scores were obtained by CVI patients (22.35 points) than by DFD patients (20.63 points) ($p=0.0062$). Married DFD patients had higher values of reactance (43.66 ohm vs. 37.69 ohm; $p=0.0079$), and PhA (5.64° vs. 5.03° ; $p=0.0229$) than unmarried status subjects. On the other hand, single subjects had higher ECW values in L (26.18 L vs. 23.57 L $p=0.0412$) or ECW % (21.16% vs. 47.84%; $p=0.0236$). Respondents with diabetic foot disease who had primary education had reduced BCM kg (29.91 kg vs. 33.41 kg; $p=0.0368$), PhA $^\circ$ (4.99° vs. 5.42° ; $p=0.0494$), Mbasale kcal (1617.53 kcal vs. 1719.02 kcal; $p=0.0374$), relative to respondents with higher education. Respondents in relations who had a DFD had a higher nutritional status score (21.77 points vs. 18.61 points; $p=0.0007$) compared to those in unmarried status, and a reduced nutritional status score was confirmed in respondents with a DFD (18.97 points; $p=0.0165$) who had primary education. In the group of subjects with chronic venous insufficiency and diabetic foot disease, better functional status on the Barthel scale

correlated positively with body composition components, NRI and some biochemical parameters. Regarding pain, exudate, wound area and biochemical values, a correlation was evident, suggesting a proportional increase in pain induction to the size/extent of the wound area. In terms of the relationship between body composition components, phase angle (PhA). There was a strong correlation between the assessment scales and morphological and biochemical blood tests. Patients who scored higher on the NPIAP/EPUAP scale had concomitantly lower albumin, hemoglobin, NRI, and a lower value on the MNA scale, with an increase in CRP levels. In terms of comparison between the study and control groups, it was shown that those without coexisting wounds had better nutritional status as assessed by the MNA scale (25.83 points vs. 22.35 and 20.63 points) and BMI, while body composition differed in FM, FFM, TBW, BCM, BCMI.

Conclusions: Respondents with coexisting chronic wounds show significant differences in anthropometric assessment, body composition and overall nutritional status assessment, and the results indicate malnutrition or its risk. It was shown that marital status, education, and the level of performance on the Barthel scale, have a significant effect on the parameters of nutritional status (as the value on the Barthel scale increased, the level of albumin, hemoglobin, NRI, in subjects with DFD, and MNA in subjects with CVI increased). The larger wound area in DFD subjects corresponded with lower body composition component scores for PhA, FFM, BCM, ICW, BCMI, SPA, Mbasale. Both groups had lower albumin, hemoglobin, and NRI scores, and DFD subjects additionally had lower MNA scores. Wound exudate, and amount, was also associated with lower hemoglobin, albumin, and NRI values. There is a positive and strong correlation between bioelectrical impedance (phase angle) values and albumin, NRI and MNA scale scores. Wound bed expressed in the RYB classification, (as red), and the level of destruction at a lower level in the NPIAP/EPUAP scale was closely related to nutritional status in the MNA scale, NRI, biochemical tests, with lower CRP. Respondents with chronic wounds also achieved lower scores in the assessment of nutritional status by basic as well as extended methods compared to a control group of healthy subjects without comorbid wounds.

Keywords: chronic wounds, nutritional status, bioelectrical impedance

Ograniczenia badania

Przedstawione wyniki badań własnych mają kilka ograniczeń, wynikających zarówno z założeń i koncepcji jak i możliwości realizacji oraz budżetu. Rozszerzenie badań na dodatkowy ośrodek oraz obserwacja stanu odżywienia pacjentów w dłuższej perspektywie czasu, w trakcie prowadzonego leczenia mogłyby być interesującą opcją, wzbogaczającą całą pracę. Ciekawą komponentą, a zarazem prostą w zastosowaniu, której zabrakło w założeniach badawczych, a mogłaby być wartością dodaną jest pomiar siły z użyciem dynamometru i porównanie wyników z grupą kontrolną. W zakresie grupy kontrolnej nie oceniano rutynowo parametrów biochemicznych i morfotycznych krwi (Hemoglobina, Albumina, CRP),

w kolejnych badaniach ujednoczenie obydwóch grup oraz wprowadzenie tożsamyh składowych oceny jeszcze dobitniej mogłaby ukazać różnice w stanie odżywienia oraz składzie ciała pacjentów z ranami przewlekłymi oraz populacją osób zdrowych. W badanej próbie znalazło się kilku chorych, którzy deklarowali czas leczenia rany dłuższy niż 36 miesięcy. Niemniej jednak niniejsze badanie dostarcza cennych informacji na temat stanu odżywienia i stanowi swego rodzaju punkt wyjścia do dalszych, bardziej zaawansowanych dociekań naukowych w tych grupach badawczych.

Spis tabel

Tabela 1. Fenotypowe i etiologiczne kryteria diagnozowania niedożywienia	11
Tabela 2. Klasyfikacja CEAP	18
Tabela 3. Klasyfikacja niedokrwienia kończyn dolnych wg. Fontaine'a i Rutherforda	27
Tabela 4. Składowe diagnostyki owrzodzeń o charakterze niedokrwinnym	28
Tabela 5. Liczba wykonanych amputacji w Polsce w obrębie kończyn dolnych lata 2014-2018.....	31
Tabela 6. Schemat różnicowania cukrzycowej choroby stóp	34
Tabela 7. Korzyści i ograniczenia poszczególnych klasyfikacji DFD	36
Tabela 8. Ocena ryzyka rozwoju chorób i zgonu u dorosłych kobiet i mężczyzn na podstawie wskaźnika BMI	55
Tabela 9. Zakresy norma wskaźnika BMI dla populacji osób starszych	56
Tabela 10. Ocena stopnia niedożywienia na podstawie stężeń albumin, transferyny i prealbuminy oraz wskaźnika CLL	60
Tabela 11. Interpretacja wskaźnika NRI	60
Tabela 12. Wybrane zalecenia dotyczące optymalizacji pomiarów BIA u osób dorosłych.	68
Tabela 13. Umieszczenie rany a typ rany	82
Tabela 14. Skala Wagner	84
Tabela 15. Czas od wystąpienia rany a typ rany	86
Tabela 16. Powierzchnia a typ rany	87
Tabela 17. Ból rany a typ rany	87
Tabela 18. Klasyfikacja wg NPIAP/EPUAP a typ rany	87
Tabela 19. Klasyfikacja i ocena rany wg skali RYB a typ rany.....	88
Tabela 20. Klasyfikacja i ocena rany wg skali RYB a typ rany	88
Tabela 21. Poziom wysięku a typ rany	89
Tabela 22. Poziom wysięku a typ rany	89
Tabela 23. Wybrane komponenty składu ciała.	92
Tabela 24. Wzrost i masa ciała	93
Tabela 25. Oceny antropometryczne.....	93
Tabela 26. Wzrost i masa ciała a typ rany.....	94
Tabela 27. Parametry biochemiczne.	94
Tabela 28. Parametry biochemiczne wg norm.....	95
Tabela 29. Wybrane komponenty składu ciała a typ rany.	97
Tabela 30. Oceny antropometryczne a typ rany.....	99
Tabela 31. Parametry biochemiczne a typ rany.	99
Tabela 32. Parametry biochemiczne wg norm a typ rany	100
Tabela 33. Ocena stanu odżywienia (MNA) a typ rany.....	101
Tabela 34. Ocena stanu odżywienia (MNA) a typ rany.....	101
Tabela 35. Płeć a typ rany.	102
Tabela 36. Wiek a typ rany.	102
Tabela 37. Miejsce zamieszkania a typ rany.....	103
Tabela 38. Stan cywilny a typ rany.....	103
Tabela 39. Miejsce zamieszkania a typ rany.....	104
Tabela 40. Ocena badanego wg skali Barthel a typ rany.	105
Tabela 41. Ocena badanego wg skali Barthel a typ rany.	105

Tabela 42. Wybrane komponenty składu ciała a wiek.....	106
Tabela 43. Parametry biochemiczne a wiek.....	107
Tabela 44. Wybrane komponenty składu ciała a płeć (CVI).	108
Tabela 45. Wybrane komponenty składu ciała a płeć (DFD).	110
Tabela 46. Wybrane komponenty składu ciała a miejsce zamieszkania (CVI).	112
Tabela 47. Wybrane komponenty składu ciała a miejsce zamieszkania (DFD).	114
Tabela 48. Wybrane komponenty składu ciała a stan cywilny (CVI).....	116
Tabela 49. Wybrane komponenty składu ciała a stan cywilny (DFD).....	119
Tabela 50. Wybrane komponenty składu ciała a sposób zamieszkania (CVI).....	121
Tabela 51. Wybrane komponenty składu ciała a sposób zamieszkania (DFD).	123
Tabela 52. Wybrane komponenty składu ciała a status ekonomiczny (CVI).	125
Tabela 53. Wybrane komponenty składu ciała a status ekonomiczny (DFD)	127
Tabela 54. Wybrane komponenty składu ciała a wykształcenie (CVI).	129
Tabela 55. Wybrane komponenty składu ciała a wykształcenie (DFD).	132
Tabela 56. Parametry biochemiczne a płeć (CVI).	134
Tabela 57. Parametry biochemiczne a płeć (DFD).	135
Tabela 58. Parametry biochemiczne a miejsce zamieszkania (CVI).	136
Tabela 59. Parametry biochemiczne a miejscem zamieszkania (DFD).	137
Tabela 60. Parametry biochemiczne a stan cywilny (CVI).....	138
Tabela 61. Parametry biochemiczne a stan cywilny (DFD).....	139
Tabela 62. Parametry biochemiczne a sposób zamieszkania (CVI).	140
Tabela 63. Parametry biochemiczne a sposób zamieszkania (DFD).	141
Tabela 64. Parametry biochemiczne a status ekonomiczny (CVI)	142
Tabela 65. Parametry biochemiczne a status ekonomiczny (DFD).	143
Tabela 66. Parametry biochemiczne a wykształcenie (CVI)	144
Tabela 67. Parametry biochemiczne a wykształcenie (DFD).	145
Tabela 68. Wybrane komponenty składu ciała a ocena wg skali Barthel.	146
Tabela 69. Wybrane komponenty składu ciała a ocena badanego wg skali Barthel (CVI).	147
Tabela 70. Wybrane komponenty składu ciała a ocena badanego wg skali Barthel (DFD).	150
Tabela 71. Parametry biochemiczne a ocena badanego wg skali Barthel.....	153
Tabela 72. Parametry biochemiczne a ocena badanego wg skali Barthel (CVI).	154
Tabela 73. Parametry biochemiczne a ocena badanego wg skali Barthel (DFD).	155
Tabela 74. Wybrane komponenty składu ciała a czas istnienia rany.	157
Tabela 75. Wybrane komponenty składu ciała a powierzchnia rany.	158
Tabela 76. Komponenty składu ciała a ból rany	159
Tabela 77. Komponenty składu ciała a poziom wysięku	160
Tabela 78. Parametry biochemiczne a czas istnienia rany	160
Tabela 79. Parametry biochemiczne a powierzchnia rany	161
Tabela 80. Parametry biochemiczne a ból rany	161
Tabela 81. Parametry biochemiczne a poziom wysięku	161
Tabela 82. Komponenty składu ciała a albumina.	163
Tabela 83. Komponenty składu ciała a hemoglobina.	164
Tabela 84. Komponenty składu ciała a CRP.....	165
Tabela 85. Komponenty składu ciała a wskaźnik ryzyka niedożywienia (NRI).....	166
Tabela 86. Komponenty składu ciała a ocena stanu odżywienia (MNA)	167

Tabela 87. Korelacje między komponentą składu ciała (kątem fazowy PhA) a badaniami morfologicznymi i biochemicznymi krwi, skalami oceny oraz wskaźnikiem NRI.	167
Tabela 88. Pomiary impedancji bioelektrycznej a skala NPIAP/ EPUAP.....	168
Tabela 89. Pomiary impedancji bioelektrycznej a klasyfikacja i ocena rany wg skali RYB.	169
Tabela 90. Parametry biochemiczne a skala NPIAP/ EPUAP.	170
Tabela 91. Parametry biochemiczne a klasyfikacja i ocena rany wg skali RYB.	170
Tabela 92. Porównanie wybranych parametrów stanu odżywienia wg wybranych grup.	172
Tabela 93. Ocena stanu odżywienia (MNA) badanych z ranami i bez.....	173

Spis rycin

Rycina 1. Wieloczynnikowa problematyka ran przewlekłych.....	13
Rycina 2. Trend zmian dotyczący liczby publikacji w omawianych zagadnieniach w latach 2013-2023	14
Rycina 3. Wykorzystanie metody „ślepego dopplera” do oceny wskaźnika kostka – ramię oceniającego możliwość wdrożenia terapii kompresyjnej (ABI).	20
Rycina 4. Zakres norm oraz interpretacja uzyskanych wyników wskaźnika kostka – ramię	21
Rycina 5. Wykorzystanie wielofunkcyjnego urządzenia diagnostycznego MESI mTABLET®, w przesiewowej ocenie wskaźnika kostka-ramię u pacjenta z dodatnim wywiadem w kierunku choroby tętnic obwodowych	21
Rycina 6. Aparat Kikuhime - przenośne urządzenie służące do oceny i poprawności i pomiaru ciśnienia międzywarstwowego w przypadku stosowania terapii kompresyjnej	22
Rycina 7. Wykorzystanie opatrunków specjalistycznych, terapii podciśnieniowej i kompresjoterapii w leczeniu przewlekłej niewydolności żyłnej	24
Rycina 8. Postępowanie profilaktyczne w przeciwdziałaniu powstawaniu przewlekłej niewydolności żyłnej.....	25
Rycina 9. Stopa Charcot.....	32
Rycina 10. Cukrzycowa choroba stóp w przebiegu miażdżycy	34
Rycina 11. System odciążeniowy przy wykorzystaniu ortozy skokowo-goleniowej VACOped®	40
Rycina 12. Czynniki ryzyka ze strony pacjenta oraz stopy związane z rozwojem cukrzycowej choroby stóp.....	41
Rycina 13. Procentowy skład ciała ludzkiego, z podziałem na płeć.....	62
Rycina 14. Badanie składu ciała pacjenta metodą impedancji bioelektrycznej.....	63
Rycina 15. Najczęściej poruszane obszary badań dotyczące impedancji bioelektrycznej w okresie 2014-2024.....	65
Rycina 16. Wykres słupkowy ukazujący rosnącą liczbę publikacji na przestrzeni lat	66
Rycina 17. Flow-chart dotyczący przyjętej koncepcji badania.....	77
Rycina 18. Graficzny opis doboru grup do badań.....	78
Rycina 19. Wiek badanych	79
Rycina 20. Choroby współistniejące.....	80
Rycina 21. Ocena badanych wg skali Barthel.....	81
Rycina 22. Powierzchnia rany.....	83
Rycina 23. Klasyfikacja NPIAP/EPUAP.	83
Rycina 24. Klasyfikacja i ocena rany wg skali RYB.	84
Rycina 25. Ból rany (VAS/NRS).	85
Rycina 26. Czas od powstania rany.	85
Rycina 27. Poziom wysięku.....	86
Rycina 28. Ocena stanu odżywienia (MNA).	90
Rycina 29. Ocena stanu odżywienia (MNA) - normy.....	90
Rycina 30. Ocena stanu odżywienia (MNA) badanych z ranami i bez ran.....	173

Aneks

Autorski Kwestionariusz Naukowo - Badawczy [Załącznik 1]

A) Kwestionariusz Naukowo - Badawczy

KOD:

Data badania:

1. Płeć

- Kobieta
- Mężczyzna

2. Wiek

.....(rok urodzenia)

3. Miejsce zamieszkania

- Wieś
- Miasto

4. Stan cywilny

- Żonaty/zamężna
- Wdowiec/wdowa
- Kawaler/panna
- Inne

5. Mieszkający wraz z:

- Żona/mąż
- Dzieci
- Rodziną
- Samotnie
- Inne.....

6. Schorzenia/choroby współistniejące

- Niewydolność serca (ChNS)
- Cukrzyca
- POCHP
- PNŻ
- Inne

7. Wykształcenie

- Podstawowe
- Zawodowe
- Średnie
- Wyższe

8. Status ekonomiczny (rozpisać

- Powyżej średniej krajowej
- Średnia krajowa
- Poniżej średniej krajowej

*średnia krajowa: Netto (4700 zł)

GUS stan na 04/2022r.

BARTHEL/100

Bol Rany 0.....10

10. Data powstania rany
.....(miesiąc i rok)

11. Powierzchnia rany:

.....cm²

12. Ilość uzyskanych pkt. w skali NRI:

* |>100|, *|97,5-100|,
* |83,5-97,5| *| < 83,5|

13. Poziom wysięku:

0 - brak, 1 - niewielki, 2 - umiarkowany
3 - duży, 4 - bardzo duży

14. Klasyfikacja i ocena rany wg. skali:

- RYB.....
- (EPUAP/NPIAP).....
- Inne (Wagner).....

9. Klasyfikacja schorzenia

wg. ICD-10

.....

16. Typ rany:

- Owrzodzenie żyłne goleni
- Zespół Stopy Cukrzycowej
- Inne.....

17. Umieszczenie rany:

- Stopa (grzbiet, podeszwa, bok, pięta, palce).....
- Kończyna dolna kostka (zewnątrzna, przyśrodkowa).....
- Goleń (tył, przód centralnie, bok zewnętrzny, przyśrodkowy).....
- Inne.....

B) Biochemia

15. Zlecone badania laboratoryjne:

- Albumina g/dl
- HGB g/dl
- CRP mg/l

Ocena pacjenta wg skali Barthel

Lp.	Czynność */	**/ Wynik
1.	Spożywanie posiłków: 0-nie jest w stanie /samodzielnie jeść/ 5-potrzebuje pomoc w krojeniu, smarowaniu masłem, itp. lub wymaga zmodyfikowanej diety 10-samodzielna, niezależna	
2.	Przemieszczanie się /z łóżka na krzesło i z powrotem, siadanie/: 0-nie jest w stanie. Nie zachowuje równowagi przy siedzeniu 5-większa pomoc /fizyczna, jedna lub dwie osoby/ 10-mniejsza pomoc /słowna lub fizyczna/ 15-samodzielny	
3.	Utrzymywanie higieny osobistej: 0-potrzebuje pomocy przy czynnościach osobistych 5-niezależny przy myciu twarzy, Czesaniu się, myciu zębów/ z zapewnionymi pomocami/	
4.	Korzystanie z toalety /WC/ 0-zależny 5-potrzebuje trochę pomocy, ale może coś zrobić sam 10-niezależny, zdejmowanie, zakładanie, ubieranie się, podcieranie się	
5.	Mycie, kąpiel całego ciała: 0-zależny 5-niezależny /lub pod prysznicem/	
6.	Poruszanie się /po powierzchni płaskich/: 0-nie porusza się lub < 50 m 5-niezależny na wózku. Wliczając zakręty > 50 m 10-spacery z pomocą /słowną lub fizyczną / jednej osoby > 50 m 15-niezależny/ale może potrzebować pewnej pomocy np. laski/>50m	
7.	Wchodzenie i schodzenie po schodach: 0-nie jest w stanie 5-potrzebuje pomocy /słownej, fizycznej, przenoszenie/ 10-samodzielny	
8.	Ubieranie się i rozbieranie: 0-zależny 5-potrzebuje pomocy ale może wykonywać połowę bez pomocy 10-niezależny / zapinaniu guzików, zamka, sznurowadeł itp./	
9.	Kontrolowanie stolca /zwieracza odbytu: 0-nie panuje nad oddawaniem stolca /lub potrzebuje lewatyw/ 5-czasami popuszcza /zdarzenia przypadkowe/ 10-panuje /utrzymuje stolec	
10.	Kontrolowanie moczu /zwieracza pęcherza moczowego: 0-nie panuje nad oddawaniem moczu lub cewnikowany i przez to niesamodzielny 5-czasami popuszcza /zdarzenia przypadkowe/ 10-panuje /utrzymuje mocz	
	Wynik kwalifikacji ***/	

Skala:

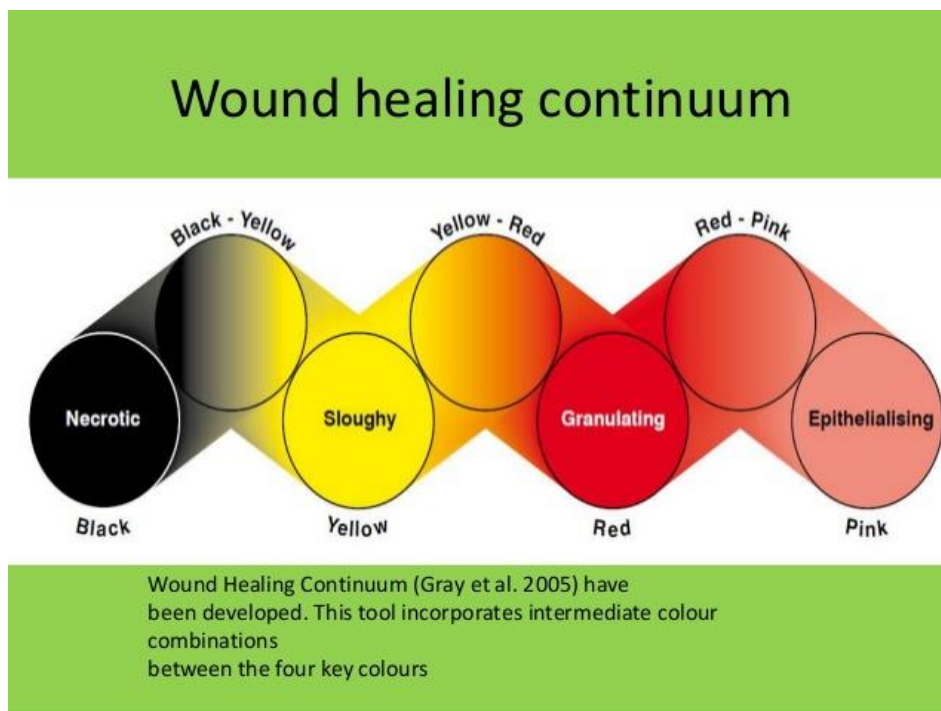
- I. 86-100 pkt. – stan pacjenta "lekki"
- II. 21- 85 pkt. – stan pacjenta "średnio ciężki"
- III. 0 - 20 pkt. - stan pacjenta "bardzo ciężki"

* w punktach od 1-10 należy wybrać jedna z możliwości najlepiej opisującą stan pacjenta i podkreślić

** / wpisać wartość punktową przypisaną wybranej możliwości

***/ w ramce wpisać uzyskaną sumę punktów

[Załącznik 4] Skala RYB



[Załącznik 5] Skala NPIAP/EPUAP

1°	Nieuszkodzona skóra z ograniczonym obszarem nieblednącego rumienia
2°	Ubytek skóry niepełnej grubości z widoczną skórą właściwą. Łóżysko rany jest żywotne, różowe lub czerwone, wilgotne
3°	Ubytek skóry pełnej grubości. Widoczna jest tkanka tłuszczowa, często także tkanka ziarninowa oraz podwinięte krawędzie rany.
4°	Ubytek tkanki pełnej grubości z odsłoniętą lub bezpośrednio wyczuwalną palpacyjnie powięzią, mięśniem, ścięgnem, więzadłem, chrząstką lub kością w ranie.
UPI	Unstageable Pressure Injury Odleżyna niesklasyfikowalna z ubytkiem skóry pełnej grubości
DTPI	Deep tissue pressure injury Odleżyna głębokotkankowa z utrzymującym się, nieblednącym, intensywnie czerwonym, bordowym lub purpurowym przebarwieniem

[Załącznik 6] Skala VAS/NRS



Skala Wagner [Załącznik 7]

- I SKÓRA NIENARUSZONA
- II OWRZODZENIE POWIERZCHOWNE
- III OWRZODZENIE GŁĘBOKIE PENETRUJĄCE DO ŚCIĘGNA, KOŚCI LUB STAWU
- IV OWRZODZENIE GŁĘBOKIE Z ROPNIEM LUB ZAPALENIEM KOŚCI
- V MARTWICA PRZODOSTOPIA
- VI MARTWICA CAŁEJ STOPY

Zgoda Dyrektora na badania [Załącznik 8]



**SZPITAL SPECJALISTYCZNY
w BRZOSZOWIE**

**PODKARPACKI OŚRODEK ONKOLOGICZNY
im. Ks. Bronisława Markiewicza**

ADRES: 36-200 Brzozów, ul. Ks. J. Bielawskiego 18
tel./fax. dyrekcja (013) 43 41 420, 43 09 552
tel. informacji (013) 43 09 500

www.szpital-brzozow.pl e-mail: onkologia@szpital-brzozow.pl

L.Sz.S.POO. Org.061/ 1/30/22

Brzozów, 16.12.2022r.

Szanowny Pan
Mateusz Skórka
Mikołajowice 132
33-121 Wierchosławice

W odpowiedzi na wniosek z dnia 06.12.2022rr. uprzejmie informuję, że wyrażam wstępną zgodę na przeprowadzenie badań naukowych w Poradni Leczenia Ran Przewlekłych Szpitala Specjalistycznego w Brzozowie Podkarpackiego Ośrodka Onkologicznego im. ks. B. Markiewicza.

Nadmieniam, że każde takie badanie powinno być poprzedzone wyrażeniem zgody przez kierownika/ordynatora danej komórki organizacyjnej oraz osobę, która weźmie udział w badaniu.

Przeprowadzone badania naukowe mają mieć ścisły związek z tematyką pracy naukowej pt. „Stan odżywienia i skład ciała chorych ze współistniejącymi ranami przewlekłymi w przebiegu zespołu stopy cukrzycowej i przewlekłej niewydolności żyłnej”, a wyniki badań wykorzystane zostaną wyłącznie do celów dydaktyczno- naukowych.

Całokształt prac związanych z realizacją badań naukowych nie może wykraczać poza obowiązujące przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych. Badania należy przeprowadzić z zachowaniem tajemnicy zawodowej.

Warunkiem przeprowadzenia powyższych badań jest zachowanie wszelkich środków ostrożności w związku ze stanem zagrożenia epidemicznego. Przebywając na terenie szpitala należy pamiętać o obowiązku zasłaniania ust i nosa, oraz dezynfekcji rąk.

Z poważaniem

DYREKTOR
SZPITALA SPECJALISTYCZNEGO W BRZOSZOWIE
PODKARPACKIEGO OŚRODKA ONKOLOGICZNEGO
IM. KS. B. MARKIEWICZA

lekarz Tomasz Kondraciuk, MBA

Uchwała Komisji Bioetycznej - grupa badawcza [Załącznik 9]

Uniwersytet Rzeszowski
Komisja Bioetyczna



UCHWAŁA nr 2023/03/0013
Komisji Bioetycznej Uniwersytetu Rzeszowskiego
z dnia 1/03/2023 roku w sprawie wniosku dotyczącego
badania prospektywnego obserwacyjnego
„Stan odżywienia i skład ciała chorych ze współistniejącymi ranami przewlekłymi w przebiegu zespołu stopy
cukrzycowej i przewlekłej niewydolności żyłnej” złożonego przez mgr. Mateusza Skórkę

§ 1

Komisja Bioetyczna Uniwersytetu Rzeszowskiego, działając na podstawie art. 29 ustawy z dnia 5 grudnia 1997 roku o zawodach lekarza i lekarza dentysty (Dz. U. 2021 r. poz. 790) i Rozporządzenia Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 11 maja 1999 roku w sprawie szczegółowych zasad powoływania i finansowania oraz trybu działania Komisji Bioetycznych (Dz. U. 1999 r. Nr 47 poz. 480) w związku z art. 27 pkt 10 ustawy z dnia 16 lipca 2020 r. o zmianie ustawy o zawodach lekarza i lekarza dentysty oraz niektórych innych ustaw¹ (Dz.U. 2020 poz. 1291) oraz art. 37r ustawy z dnia 6 września 2001 roku Prawo farmaceutyczne (Dz. U. 2021 r. poz. 1997 z póź.zm.)² i zgodnie z zasadami GCP (*Good Clinical Practice*), po zapoznaniu się z wnioskiem i dokumentacją *badania prospektywnego obserwacyjnego*, w wyniku dyskusji i głosowania przeprowadzonych dn. 1 marca 2023 roku w formie zdalnej liczbą 14 głosów akceptujących spośród 14 oddanych głosów

postanawia

badanie prospektywne obserwacyjne „**Stan odżywienia i skład ciała chorych ze współistniejącymi ranami przewlekłymi w przebiegu zespołu stopy cukrzycowej i przewlekłej niewydolności żyłnej**” oraz dokumentację badania, w tym:

opis projektu planowanego badania,
protokół badania,
dokumenty potwierdzające kwalifikacje badaczy,
informacja o badaniu dla uczestnika badania,
formularz świadomej zgody uczestnika na udział w badaniu
informacja o przetwarzaniu danych osobowych w związku z udziałem w badaniu,
informacja o nienaruszeniu praw autorskich wykorzystywanych kwestionariuszy,
zgody dyrektorów ośrodków,
listę ośrodków uczestniczących,
dowód opłaty za opiniowanie wniosku,

zaopiniować pozytywnie

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem jej podjęcia.

§ 3

Lista członków Komisji Bioetycznej UR uczestniczących w głosowaniu stanowi załącznik do Uchwały

¹ ma zastosowanie do czasu wydania przez ministra właściwego do spraw zdrowia rozporządzenia regulującego szczegółowy tryb powoływania oraz sposób działania komisji bioetycznej oraz Odwoławczej Komisji Bioetycznej, jednak nie dłużej niż przez 28 miesięcy od dnia wejścia w życie niniejszej ustawy tj. do 30 kwietnia 2023r.

² ma zastosowanie do projektów badań klinicznych

Uchwała Komisji Bioetycznej - grupa kontrolna [Załącznik 10]

UCHWAŁA Nr 5/06/2014
Komisji Bioetycznej przy Uniwersytecie Rzeszowskim
z dnia 11 czerwca 2014 roku

Komisja Bioetyczna przy Uniwersytecie Rzeszowskim, działając na podstawie art. 29 ust. 3 pkt 2 ustawy z dnia 5 grudnia 1996 roku o zawodzie lekarza (Dz. U. z dnia 26 marca 1997 roku, Nr 28, poz. 152), zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 11 maja 1999 roku (Dz. U. Nr 47 poz. 480 z 1999 roku) w sprawie szczegółowych zasad powoływania i finansowania oraz trybu działania Komisji Bioetycznych, po zapoznaniu się z wnioskiem obejmującym również zgłoszenie badania oraz po wysłuchaniu dodatkowych informacji złożonych przez wnioskodawcę, w wyniku przeprowadzonej dyskusji i głosowania,

postanawia

projekt badawczy: „ Zachowania zdrowotne a stan odżywienia w populacji otwartej osób powyżej 65 roku w województwie podkarpackim”

zaopiniować pozytywnie.

Uwagi: Uchwała jest ważna na okres objęty planem badań.

Do wiadomości:

Wnioskodawca

Dr n. o zdr. Dariusz Bazaliński, dr Monika Binkowska-Bury, prof. Paweł Januszewicz, prof. UR Artur Mazur, prof. Józef Ryzko, lek. Mariusz Małecki, mgr Paweł Więch, mgr Izabela Sałacińska, dr Dariusz Bazaliński

PRZEWODNICZĄCY
KOMISJI BIOETYCZNEJ UR


dr n. med. Mariusz Dąbrowski