

Mgr Małgorzata Kaszuba

**Wpływ zmian nawyków żywieniowych po operacjach
bariatrycznych na wybrane wartości parametrów
laboratoryjnych**

The impact of dietary habit changes after bariatric surgery on
selected laboratory parameters

**Rozprawa doktorska na stopień doktora
w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu
w dyscyplinie nauki o zdrowiu
przedkładana Radzie Dyscypliny Nauk o Zdrowiu
Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego**

Promotor: dr hab. n. med. i n. o zdr. Anna Różańska-Walędziak, prof. uczelni

Promotor pomocniczy: dr hab. n. med. i n. o zdr. Maciej Walędziak

Obrona rozprawy doktorskiej przed Radą Dyscypliny Nauk o Zdrowiu Warszawskiego
Uniwersytetu Medycznego

Warszawa, 2024r.

Słowa kluczowe: otyłość, chirurgia bariatryczna, zalecenia żywieniowe, nawyki żywieniowe, parametry biochemiczne, parametry metaboliczne

Key words: obesity, bariatric surgery, dietary recommendations, eating habits, biochemical parameters, metabolic parameters

Spis treści:

1.	Wykaz stosowanych skrótów.....	4
2.	Streszczenie	6
3.	Abstract.....	8
4.	Wstęp.....	10
4.1	Otyłość jako choroba cywilizacyjna	10
4.2	Chirurgia bariatryczna.....	12
4.2.1	Historia chirurgii bariatrycznej.....	13
4.2.2	Rodzaje procedur bariatrycznych	14
4.2.3	Kryteria kwalifikacji do operacji bariatrycznych	17
4.3	Zalecenia żywieniowe dla pacjentów po operacjach bariatrycznych.....	19
4.3.1	Okres przedoperacyjny	19
4.3.2	Okres okołoperacyjny i wczesny pooperacyjny.....	20
4.3.3	Późny okres pooperacyjny	24
4.3.4	Niedobory pokarmowe i suplementacja	25
5.	Założenia metodologiczne	31
5.1	Cel badania.....	31
5.2	Problemy badawcze.....	31
5.3	Materiał i metody	32
6.	Wyniki	35
7.	Dyskusja	55
8.	Ograniczenia badania.....	62
9.	Wnioski	63
10.	Piśmiennictwo.....	64
11.	Spis tabel i rycin	75
12.	Opinia Komisji Bioetycznej.....	77
13.	Załącznik nr 1 – ankieta stosowana w badaniu	78

1. Wykaz stosowanych skrótów

WHO - Światowa Organizacja Zdrowia (ang. *World Health Organization*)

BMI - wskaźnik masy ciała (ang. *Body Mass Index*)

IFSO - Międzynarodowa Federacja Chirurgii Otyłości i Zaburzeń Metabolicznych (ang. *International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders*)

LSG - laparoskopowa rękawowa resekcja żołądka (ang. *laparoscopic sleeve gastrectomy*)

RYGB – ominięcie żołądkowo-jelitowe sposobem Roux-en-Y (ang. *Roux-en-Y gastric bypass*)

BPD-DS - wyłączenie żółciowo-trzustkowe z przełączeniem dwunastniczym (ang. *biliopancreatic diversion with duodenal switch*)

SG - rękawowa resekcja żołądka (ang. *sleeve gastrectomy*)

AGB - założenie regulowanej opaski żołądkowej (ang. *adjustable gastric banding*)

BPD - wyłączenie żółciowo-trzustkowe (ang. *biliopancreatic diversion*)

MGB - ominięcie żołądkowe z jednym zespoleniem (ang. *mini gastric bypass*)

SADI - jednozespoleniowe przełączenie dwunastnicze (ang. *single anastomosis duodenal switch*)

LRYGB – laparoskopowe ominięcie żołądkowo-jelitowe sposobem Roux-en-Y (ang. *Roux-en-Y gastric bypass*)

LSG – laparoskopowa rękawowa resekcja żołądka (ang. *laparoscopic sleeve gastrectomy*)

ASMBS - Amerykańskie Towarzystwo Chirurgii Metabolicznej i Bariatrycznej (ang. *American Society for Metabolic and Bariatric Surgery*)

NFZ - Narodowy Fundusz Zdrowia

KOS-BAR - program kompleksowej opieki medycznej nad pacjentami chorymi na otyłość olbrzymią leczoną chirurgicznie

ERAS – kompleksowa opieka okołoperacyjna dla poprawy wyników leczenia (ang. *enhanced recovery after surgery*)

ERABS – kompleksowa opieka okołoperacyjna dla poprawy wyników leczenia po operacjach bariatrycznych (ang. *enhanced recovery after bariatric surgery*)

LAGB – laparoskopowe założenie regulowanej opaski żołądkowej (ang. *laparoscopic adjustable gastric banding*)

%EWL – procent oczekiwanej utraty masy ciała (ang. *% estimated weight loss*)

DASH – dieta w celu leczenia nadciśnienia tętniczego (ang. *Dietary Approaches to Stop Hypertension*)

TIBC – całkowita zdolność wiązania żelaza (ang. *total iron binding capacity*)

WIM-PIB - Wojskowy Instytut Medyczny – Państwowy Instytut Badawczy (WIM-PIB)

HbA1c - hemoglobina glikowana

ALT - aminotransferaza alaninowa (ang. *alanine aminotransferase*)

AST - aminotransferaza asparaginianowa (ang. *aspartate aminotransferase*)

LDL – lipoproteiny o niskiej gęstości (ang. *low-density lipoproteins*)

HDL – lipoproteiny o wysokiej gęstości (ang. *high-density lipoproteins*)

RBC - liczba krwinek czerwonych (ang. *red blood cells count*)

2. Streszczenie

Wstęp: W ciągu ostatnich dekad otyłość stała się jedną z najważniejszych chorób cywilizacyjnych. Według danych Światowej Organizacji Zdrowia ponad 1,9 miliarda populacji osób dorosłych ma nadwagę, a 650 milionów cierpi z powodu otyłości. Do wieloczynnikowych przyczyn otyłości należą czynniki genetyczne, metaboliczne, psychologiczne, środowiskowe oraz styl życia. Nadmierna masa ciała wiąże się ze zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób towarzyszących, takich jak dyslipidemia, insulinooporność, cukrzyca typu 2, choroby układu sercowo-naczyniowego, nadciśnienie tętnicze czy zespół bezdechu sennego. Otyłość może również prowadzić do zaburzeń lękowych, depresyjnych, a w dalszej konsekwencji do izolacji społecznej. Otyłość i choroby współistniejące stanowią znaczące obciążenie finansowe dla systemów zdrowotnych oraz prowadzą do zwiększonego ryzyka zgonu w stosunku do populacji ogólnej. Chirurgia bariatryczna jest jedyną metodą leczenia otyłości o udowodnionej skuteczności długoterminowej w postaci redukcji masy ciała oraz ustąpienia chorób towarzyszących.

Cel pracy: Celem badania było przeanalizowanie wpływu zmian nawyków żywieniowych na wartości parametrów laboratoryjnych pacjentów po zabiegach bariatrycznych.

Materiał i metoda: Przeanalizowano grupę pacjentów, którzy przebyli laparoskopową resekcję żołądka oraz laparoskopowe ominięcie żołądkowo-jelitowe metodą Roux-en-Y. Oceniane były wartości parametrów laboratoryjnych dla całej grupy pacjentów oraz w zależności od typu przebytej procedury bariatrycznej.

Wyniki: Stwierdzono, że u pacjentów po operacjach bariatrycznych równoległe do redukcji masy ciała następuje zmiana wartości parametrów laboratoryjnych określających funkcjonowanie metaboliczne organizmu w kierunku wartości prawidłowych. Wykazano związek wspomnianych zmian parametrów ze zmianami nawyków żywieniowych po operacjach bariatrycznych oraz stwierdzono różnice zależne od typu przeprowadzonej procedury. W uzyskanych wynikach większe zmiany w profilu lipidowym stwierdzono u kobiet niż u mężczyzn, co może wynikać z różnic w aktywności

metabolicznych lub niejednorodnych zachowań dietetycznych. Zaobserwowano redukcję spożycia niezdrowych produktów żywnościowych i zwiększenie spożycia ich zdrowych zamienników.

Wnioski: Uzyskane wyniki wskazują na konieczność indywidualizacji opieki wielospecjalistycznej, w szczególności dietetycznej nad pacjentami różnej płci i po przebytych różnych typach operacji bariatrycznych. Ponadto należy podkreślić konieczność monitorowania niedoborów oraz odpowiedniej suplementacji składników odżywczych, witamin i mikroelementów u pacjentów po zabiegach bariatrycznych. Prawidłowa dieta jest jednym z najważniejszych czynników pozwalających uzyskać optymalny efekt operacji oraz zminimalizować ryzyko powikłań.

3. Abstract

Introduction: In the last few decades obesity has become one of the most important civilization diseases. According to the World Health Organization, more than 1.9 billion people worldwide are overweight and 650 million are obese. There are numerous factors contributing to the obesity pandemic, including genetic, metabolic, psychological, environmental and lifestyle. Obesity is associated with higher risk of comorbidities, dyslipidemia, insulin resistance, diabetes mellitus type 2, cardiovascular disease, hypertension or obstructive sleep apnea. Obesity can lead to anxiety and depression disorders, which may result in social isolation. Obesity and its' comorbidities create high cost for healthcare systems and increase the mortality rate.

Aim of the study: The purpose of the study was to analyze the possible influence of changes in dietary habits after bariatric surgery on the laboratory results reflecting the metabolic status.

Material and method: The study group included patients after laparoscopic sleeve gastrectomy or laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. Selected parameters in laboratory tests were analyzed in the whole group and accordingly depending on the type of bariatric procedure.

Results: Bariatric procedures result in positive changes in laboratory tests simultaneously with reduction of body weight. These changes were found to remain in correlation with changes in dietary habits after surgery for obesity, differing depending on the of procedure. Amelioration in the lipid levels results was found to be more distinctive in women than in men, which may result from different metabolic activity between the sexes or heterogenous dietary behavior. Additionally, patients after bariatric surgery had a tendency to choose healthy food products instead of unhealthy ones.

Conclusions: The results of the study indicate the necessity of individual care for patients after bariatric surgery and emphasize the importance of creating healthy dietary habits.

Nutritional, vitamin and micronutrients deficiencies should be carefully monitored and adequate supplementation introduced. Appropriate diet is one of the most important factors that influence optimum result of the bariatric surgery and reduction of the complication rate.

4. WSTĘP

4.1 Otyłość jako choroba cywilizacyjna

Problem otyłości istnieje od tysięcy lat, choć jej postrzeganie diametralnie się zmieniło. Historycznie była postrzegana jako dowód zamożności, luksusu i wyższego statusu społecznego, ale w miarę ewolucji wiedzy medycznej została sklasyfikowana jako zagrożenie zdrowotne, wkrótce stając się jednym z największych zdrowotnych zagrożeń cywilizacyjnych. (1) W 1997 roku Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) uznała otyłość za niezwykle ważny problem systemów ochrony zdrowia stanowiący ogólnoswiatową epidemię. (2) W ciągu ostatnich dekad obserwuje się stały wzrost liczebności populacji osób z otyłością, w szczególności w krajach o wysokim dochodzie, gdzie problem otyłości może dotyczyć nawet od 25% do 35% populacji. (3) Według WHO liczba osób z otyłością wzrosła prawie trzykrotnie pomiędzy 1975 a 2016 rokiem. Według danych WHO z 2016 roku ponad 1,9 miliarda dorosłych miało nadwagę, co stanowiło 39% populacji, a spośród nich 650 milionów (13%) cierpiało z powodu otyłości. (4) Prawdopodobnie odsetek ten wzrósł w ciągu ostatnich kilku lat, brak jednak danych celem potwierdzenia dokładnych wartości. Otyłość jest bardziej rozpowszechniona w krajach rozwiniętych niż rozwijających się, a kraje europejskie będą musiały wypracować jednolite strategie postępowania w związku z narastającą liczebnością populacji osób z otyłością. (5) W badaniu WOBASZ II, analizującym zmiany demograficzne w populacji polskiej, zauważalny jest wzrost średniej wartości wskaźnika masy ciała (BMI) pomiędzy przedziałami czasowymi 2003-2005 a 2013-2014. Jednocześnie zaobserwowano spadek odsetka dorosłych osób o prawidłowym obwodzie talii dla obydwu płci. Stwierdzono, że w momencie badania nadwaga dotyczyła 43,2% mężczyzn oraz 30,5% kobiet, podczas gdy otyłość została zdiagnozowana u 24,4% mężczyzn i 25% kobiet. (6)

Według definicji WHO, otyłość to stan, w którym masa ciała jest nadmiernie podwyższona poprzez zwiększenie zawartości tkanki tłuszczowej - ponad 25% masy ciała u mężczyzn i ponad 30% u kobiet, co jest spowodowane hipertrofią lub/i hiperplazją adipocytów. (7) Otyłość jest klasyfikowana zgodnie z wartością BMI, którą oblicza się

dzieląc masę ciała (w kilogramach) przez wartość wzrostu (w metrach) podniesioną do kwadratu.

- I. Otyłość I stopnia to BMI w zakresie 30,0–34,9 kg/m²
- II. Otyłość II stopnia to BMI między 35,0–39,9 kg/m²
- III. Otyłość III stopnia to BMI 40 kg/m² lub więcej (8)

Według dostępnych danych, otyłość i choroby jej towarzyszące są piątą przyczyną zgonów na świecie. (9,10)

Rozwój otyłości jest procesem wieloczynnikowym, a wpływ mogą mieć czynniki genetyczne, metaboliczne, psychologiczne, środowiskowe i związane ze stylem życia. (2) Patofizjologia powstawania otyłości jest związana z przewagą spożytych kalorii nad wydatkami energetycznymi oraz z zaburzeniami funkcjonowania układu oreksygenicznego i anoreksygenicznego. Niezdrowe nawyki żywieniowe, między innymi polegające na braku regularności spożywania posiłków oraz długich przerwach pomiędzy posiłkami mogą zakłócić, w szczególności u osób predysponowanych genetycznie, prawidłowość wydzielania insuliny i leptyny oraz wpłynąć niekorzystnie na wrażliwość receptorów w komórkach docelowych. Zaburzenie działania ośrodków głodu i sytości w podwzgórzu prowadzą do patologicznego uczucia głodu, które może prowadzić do dodatkowego spożywania wysokokalorycznych przekąsek pomiędzy posiłkami oraz w nocy. Niska aktywność fizyczna, spowodowana siedzącym trybem życia, nieprawidłowymi nawykami spędzania wolnego czasu czy pracą zdalną, dodatkowo prowadzi do zmniejszenia zapotrzebowania kalorycznego. Wśród innych czynników, zwiększających prawdopodobieństwo rozwoju otyłości, wymieniane są wysoki poziom stresu i jedzenie w mechanizmie kompensacyjnym czy spożywanie wysoko przetworzonej żywności o wysokiej wartości kalorycznej jako łatwo dostępnej i niewymagającej czasu na przygotowywanie. (11)

Nadmierna masa ciała, w szczególności o charakterze tłuszczowym, ma udowodniony negatywny wpływ na zdrowie i ogólną sprawność organizmu, zwiększając ryzyko dyslipidemii, insulinooporności, cukrzycy typu 2, chorób układu sercowo-naczyniowego, miażdżycy naczyń tętniczych, nadciśnienia tętniczego, niealkoholowego stłuszczenia

wątroby, obturacyjnego bezdechu sennego czy zaburzeń funkcjonowania układu kostno-stawowego. (7,12,13) Wspomniane zaburzenia określane są jako choroby współistniejące z otyłością lub towarzyszące otyłości. Zarówno otyłość, jak i towarzyszące jej choroby mogą również negatywnie wpływać na stan psychiczny pacjentów, prowadzić do zaburzeń lękowych, depresyjnych, nieprawidłowej samooceny czy zaburzeń funkcjonowania w relacjach społecznych. Izolacja społeczna i obniżenie samooceny mogą w mechanizmie „błędnego koła” prowadzić do jedzenia kompensacyjnego i w dalszej konsekwencji narastania nasilenia otyłości. (8) Operacje bariatryczne prowadzą do poprawy jakości życia pacjentów z otyłością. (14) Otyłość wpływa na zwiększenie zarówno chorobowości, jak i śmiertelności, zwiększając koszty ponoszone przez systemy ochrony zdrowia. (13)

4.2 Chirurgia bariatryczna

Chirurgia bariatryczna jest jedyną skuteczną metodą leczenia otyłości z udowodnionymi długoterminowymi efektami leczenia w postaci redukcji masy ciała oraz wycofania się chorób towarzyszących. W czasie ostatnich kilku dekad nastąpił jej dynamiczny rozwój na całym świecie, co jest odzwierciedlone w zwiększającej się co roku liczbie przeprowadzonych zabiegów, zgodnie z danymi Międzynarodowej Federacji Chirurgii Otyłości i Zaburzeń Metabolicznych (IFSO). Podstawą współczesnej chirurgii bariatrycznej są techniki laparoskopowe, mniej inwazyjne, o niższym ryzyku powikłań i z krótszym okresem rekonwalescencji w porównaniu z tradycyjnymi technikami operacyjnymi. Najwięcej operacji bariatrycznych jest wykonywane w Stanach Zjednoczonych i Kanadzie. (15) Liczba operacji wykonywanych w Polsce wzrasta z roku na rok, a najczęściej wykonywanym zabiegiem jest laparoskopowa rękawowa resekcja żołądka (LSG). (2,16) Dostęp do operacji bariatrycznych na świecie jest uwarunkowany organizacją opieki medycznej, formami jej finansowania oraz poziomem świadomości społecznej. (15)

4.2.1 Historia chirurgii bariatrycznej

Historia chirurgii bariatrycznej sięga lat 50-tych ubiegłego wieku, kiedy podjęto próby wytworzenia sztucznego krótkiego jelita poprzez zespolenie jelita czczego z dalszą częścią okrężnicy, co w konsekwencji prowadziło do licznych powikłań pooperacyjnych. Zamierzonemu efektowi utraty masy ciała towarzyszyła nasilona biegunka prowadząca do znaczącego odwodnienia pacjenta oraz zaburzeń elektrolitowych, a także w dalszej konsekwencji do niedożywienia. W 1954 roku zastosowano nową technikę ominięcia jelitowego, polegającą na zespoleniu 35,6 cm jelita czczego z 10,2 cm jelita krętego, co jednak nie zredukowało powikłań. (17) W 1966 roku Mason i Ito przedstawili technikę operacyjną, która stała się początkiem procedur bariatrycznych historycznie określanych jako restrykcyjne. Mason i Ito zaobserwowali, że pacjenci z wywiadem resekcji żołądka z powodu choroby wrzodowej wykazywali znaczną utratę masy ciała. Technika Masona polegała na resekcji żołądka z ograniczeniem jego pojemności do 100-150ml oraz zespoleniem żołądka z jelitem czczym według techniki Billroth II. Technika Masona została zmodyfikowana w 1970 roku poprzez wprowadzenie zespolenia żołądkowo-jelitowego sposobem Roux-en-Y w celu redukcji powikłań związanych z refluksem żołądkowo-przetykowym. Kolejne udoskonalenie techniki Masona nastąpiło w 1979 roku i powstała technika zabiegowa znana jako ominięcie żołądkowo-jelitowe sposobem Roux-en-Y (RYGB). Równolegle rozwijały się techniki operacyjne mające na celu zmniejszenie objętości żołądka, w tym zastosowanie regulowanej opaski żołądkowej. Wśród innych wprowadzanych technik była również redukująca wchłanianie jelitowe operacja wyłączenia żółciowo-trzustkowego z przełączeniem dwunastniczym (BPD-DS), z jej dalszym rozszerzeniem o resekcję żołądka metodą Scopinaro. (18,19) Kolejnym etapem rozwoju chirurgii bariatrycznej było zastosowanie chirurgii małoinwazyjnej. Techniki laparoskopowe pozwalają na ograniczenie powikłań okołooperacyjnych, zmniejszenie dolegliwości bólowych, szybszy proces uruchamiania pacjenta po operacji oraz skrócenie czasu hospitalizacji.

4.2.2 Rodzaje procedur bariatrycznych

Dostępne techniki operacyjne leczenia otyłości różnią się pod względem mechanizmu działania, przewidywanej utraty masy ciała, wpływu na metabolizm oraz ryzyka powikłań okołoperacyjnych wczesnych i późnych. Osoby z otyłością mają zróżnicowane nawyki żywieniowe oraz wywiad chorób towarzyszących i przebytych zabiegów operacyjnych. Kwalifikacja pacjenta do operacji powinna być przeprowadzana przez doświadczonego chirurga bariatrycznego z uwzględnieniem stanu metabolicznego pacjenta, masy ciała, chorób towarzyszących, wieku oraz w przypadku kobiet, planów prokreacyjnych. W ramach prawidłowego przygotowania do operacji pacjent powinien odbyć konsultacje dietetyczne i psychologiczne.

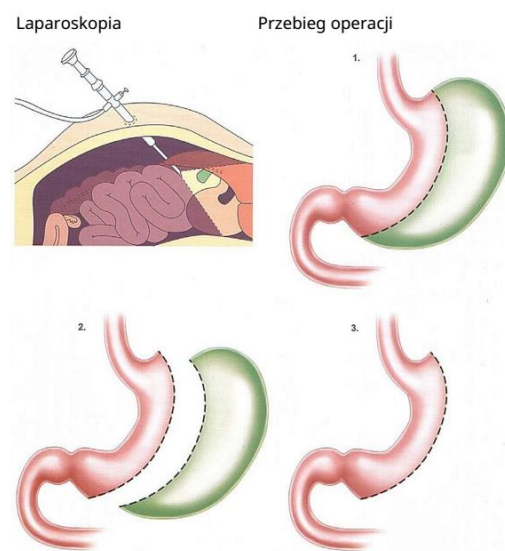
Historycznie, wyróżniano 3 typy operacji bariatrycznych:

- Techniki restrykcyjne - mające na celu zmniejszenie ilości spożywanego pokarmu poprzez zmniejszenie objętości żołądka
 - Rękawowa resekcja żołądka (SG)
 - Założenie regulowanej opaski żołądkowej (AGB)
- Techniki wyłączające – redukujące powierzchnię i możliwości prawidłowego wchłaniania
 - Wyłączenie żółciowo-trzustkowe (BPD)
- Techniki restrykcyjno-wyłączające
 - Ominięcie żołądkowo-jelitowe sposobem Roux-en-Y (RYGB)
 - Wyłączenie żółciowo-trzustkowe z przełączeniem dwunastniczym (BPD-DS)
 - Ominięcie żołądkowe z jednym zespoleniem (MGB)
 - Jednozespoleniowe przełączenie dwunastnicze (SADI) (20,21)

Współcześnie odstępuje się od wyżej przedstawionej klasyfikacji procedur bariatrycznych ze względu na wielokierunkowe działanie różnych typów operacji. Do najczęściej wykonywanych zabiegów bariatrycznych w Polsce, jak i na świecie należą laparoskopowa rękawowa resekcja żołądka (LSG) oraz laparoskopowe ominięcie

żołądkowo-jelitowe sposobem Roux-en-Y (LRYGB). Obydwa typy operacji wykazują w obserwacji 5-letniej porównywalny efekt bariatryczny i metaboliczny, po 10 latach LRYGB wykazuje większą skuteczność w aspekcie utrzymującego się efektu redukcji masy ciała, natomiast obydwa zabiegi po 10 latach mają tak samo korzystny wpływ na remisję chorób towarzyszących. (22)

Zarówno w Polsce, jak i na świecie najczęściej wykonywaną procedurą bariatryczną jest LSG. Polega na usunięciu około 70-80% objętości żołądka poprzez wykonanie cięcia równoległego do krzywizny większej. Pozostawiona część żołądka ma kształt „rękawa” z zachowaną częścią okołowpustową i przedodźwiernikową. Przebieg zabiegu LSG jest przedstawiony na rycinie 1.

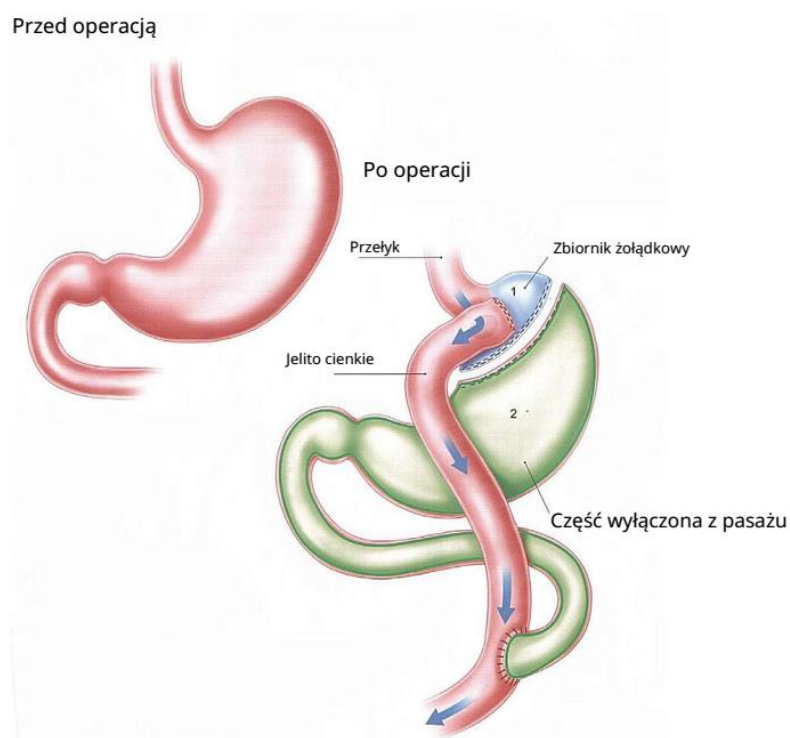


Rycina 1. Laparoskopowa rękawowa resekcja żołądka (20)

Historycznie LSG była uważana za procedurę restrykcyjną i zmniejszenie objętości żołądka prowadząc do zmniejszenia możliwości pobierania pokarmu uważane to było za główny efekt operacji. Obecnie wiadomo, że mechanizm skuteczności LSG w redukcji masy ciała jest złożony i co najmniej równorzędne znaczenie w stosunku do zmniejszenia objętości żołądka ma zredukowanie liczby komórek wydzielających grelinę, hormon pobudzający ośrodek głodu w podwzgórzu. Zmniejszenie poziomu greliny prowadzi do ograniczenia uczucia głodu.

LSG jest procedurą związaną z niskim ryzykiem powikłań okołoperacyjnych, czas trwania zabiegu jest krótszy, a technika operacyjna jest mniej skomplikowana niż w przypadku laparoskopowego ominięcia żołądkowo-jelitowego sposobem Roux-en-Y. Dodatkowo, pacjenci po LSG mają niższe ryzyko wystąpienia niedoborów witamin i mikroelementów. U pacjentów z wartością BMI przekraczającą 50kg/m² LSG może być pierwszym etapem dwuetapowego leczenia operacyjnego. Jako negatywny aspekt procedury LSG zwraca uwagę ryzyko rozwoju choroby refluksowej przełyku. (23–25)

Drugą co do częstości wykonywania procedurą bariatryczną jest LRYGB. Polega na wytworzeniu niewielkiego zbiornika żołądkowego o objętości około 50ml w okolicy podwustowej, poprzez odcięcie pozostałej części żołądka i zamknięcie jej „na głucho”. Zbiornik żołądkowy jest połączony z początkową pętlą jelita czczego, do której dołączone jest również ujście dwunastnicy, co umożliwi dopływ soku trzustkowego i żółci do jelita. Przebieg zabiegu LRYGB jest przedstawiony na *rycinie 2*.



Rycina 2. Ominięcie żołądkowo – jelitowe na pętli Roux-en-Y (20)

LRYGB w porównaniu z LSG jest procedurą związaną z większym ryzykiem powikłań okołoperacyjnych, dłuższym czasem trwania zabiegu, a technika operacyjna jest bardziej skomplikowana. Poprzez dodatkowe działanie ograniczające wchłanianie prowadzi do szybszej i większej utraty masy ciała, natomiast wpływ na wchłanianie powoduje wyższe ryzyko pooperacyjnych niedoborów witamin i mikroelementów. (1,26,27)

4.2.3 Kryteria kwalifikacji do operacji bariatrycznych

W 2022 dokonana została aktualizacja rekomendacji International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders (IFSO) oraz American Society for Metabolic and Bariatric Surgery (ASMBS) dotyczących wskazań i kwalifikacji pacjentów do operacji bariatrycznych. Podstawowym kryterium kwalifikacji do operacyjnego leczenia otyłości jest wskaźnik BMI o wartości 35 kg/m² lub więcej, niezależnie od obecności chorób towarzyszących. Leczenie operacyjne może być również zaproponowane pacjentom z BMI 30-34,9 kg/m² ze współistniejącymi zaburzeniami metabolicznymi lub brakiem skuteczności metod leczenia otyłości innych niż operacyjne. Chirurgiczne leczenie otyłości może być również zaproponowane pacjentom pediatrycznym po przeanalizowaniu wskazań. Kryteria BMI uwzględniają zróżnicowanie populacyjne i w wybranych populacjach azjatyckich jako graniczna wartość BMI kwalifikująca do operacji uznana została wartość 27 kg/m². (28) Rekomendacje podkreślają, że chirurgia bariatryczna jest jedyną metodą leczenia otyłości o udowodnionej skuteczności długoterminowej w postaci utraty masy ciała oraz remisji chorób towarzyszących.

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 11 października 2018 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie świadczeń gwarantowanych z zakresu leczenia szpitalnego wprowadziło znaczące zmiany w zakresie chirurgicznego leczenia otyłości w Polsce, wprowadzając refundację operacji bariatrycznych przez Narodowy Fundusz Zdrowia (NFZ) w ramach Jednolitej Grupy Procedur „F14” oraz procedur ogólnochirurgicznych. Kryteria refundacji przez NFZ obejmują pacjentów z wartością BMI ≥ 40 kg/m² oraz wartością BMI 35–39,9 kg/m² i obecnością co najmniej jednej choroby współistniejącej, kiedy operacja

bariatryczna może doprowadzić do jej wycofania się. Zalecane jest, aby w okresie przygotowawczym do operacji pacjent zmienił nawyki żywieniowe i zmodyfikował styl życia, co zwiększa szanse na długoterminową skuteczność leczenia operacyjnego. (29)

Kwalifikacja pacjenta do leczenia chirurgicznego powinna odbywać się w interdyscyplinarnych ośrodkach bariatrycznych i powinna być dokonywana przez doświadczonego chirurga bariatrycznego. Pacjent powinien uzyskać informacje na temat planowanego przebiegu leczenia operacyjnego, korzyści wynikających z leczenia, potencjalnych powikłań oraz zalecanych zmian nawyków żywieniowych oraz stylu życia.

W grudniu 2021 powstał w Polsce pilotażowy program kompleksowej opieki medycznej nad pacjentami chorymi na otyłość olbrzymią leczoną chirurgicznie KOS-BAR, umożliwiający koordynację opieki przed- i pooperacyjnej nad pacjentami bariatrycznymi. Wielospecjalistyczna opieka nad pacjentami leczonymi chirurgicznie z powodu otyłości pozwala na dokładną ocenę stanu zdrowia pacjenta przed operacją, zminimalizowanie ryzyka powikłań okołoperacyjnych oraz uzyskanie optymalnej skuteczności operacji. W skład bariatrycznych zespołów interdyscyplinarnych, oprócz chirurgów bariatrycznych, wchodzi: anestezjolodzy, dietetycy, psychologowie i fizjoterapeuci. Przed operacją pacjent powinien odbyć konsultacje dietetyczne i psychologiczne. W czasie przygotowania do operacji zalecana jest redukcja około 10% masy ciała, a czas przygotowania trwa od 3 do 6 miesięcy. Wstępna redukcja masy ciała zmniejsza ryzyko powikłań okołoperacyjnych oraz ułatwia pooperacyjną zmianę nawyków żywieniowych.

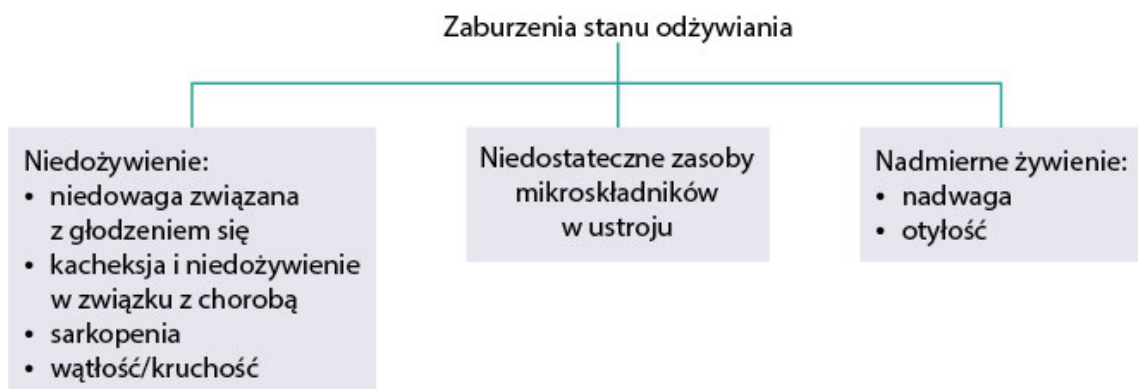
Postępowanie okołoperacyjne bazuje na protokołach kompleksowej opieki okołoperacyjnej (ERAS), w przypadku procedur bariatrycznych określanych jako kompleksowa opieka okołoperacyjna dla poprawy wyników leczenia po operacjach bariatrycznych (ERABS). Standard ERABS wyznacza zasady zintegrowanej kompleksowej opieki medycznej i dotyczy zarówno interwencji stosowanych w trakcie przygotowania do zabiegu, jak i podczas opieki okołoperacyjnej. Celem zastosowania protokołu ERABS jest zmniejszenie ryzyka powikłań pooperacyjnych poprzez optymalne przygotowanie pacjenta do zabiegu oraz zmniejszenie fizjologicznej reakcji stresowej w odpowiedzi na zabieg operacyjny. Wczesne uruchomienie chorego prowadzi do szybszego powrotu do

normalnej aktywności i skraca czas hospitalizacji, dodatkowo wpływając na obniżenie kosztów leczenia. (29)

Zgodnie z programem KOS-BAR, pacjent pozostaje po operacji pod opieką ośrodka bariatrycznego przez 12 miesięcy, odbywając regularne konsultacje wielospecjalistyczne.

4.3 Zalecenia żywieniowe dla pacjentów po operacjach bariatrycznych

Prawidłowy stan odżywienia pozwala zapewnić optymalne warunki dla prawidłowego funkcjonowania organizmu i utrzymania homeostazy. Umożliwia prawidłowy proces leczenia i rekonwalescencji. (30) Wyróżnia się 3 typy zaburzeń stanu odżywienia, przedstawione na *rycinie 3*.



Rycina 3. Podział zaburzeń odżywiania (opracowano na podstawie (31))

4.3.1 Okres przedoperacyjny

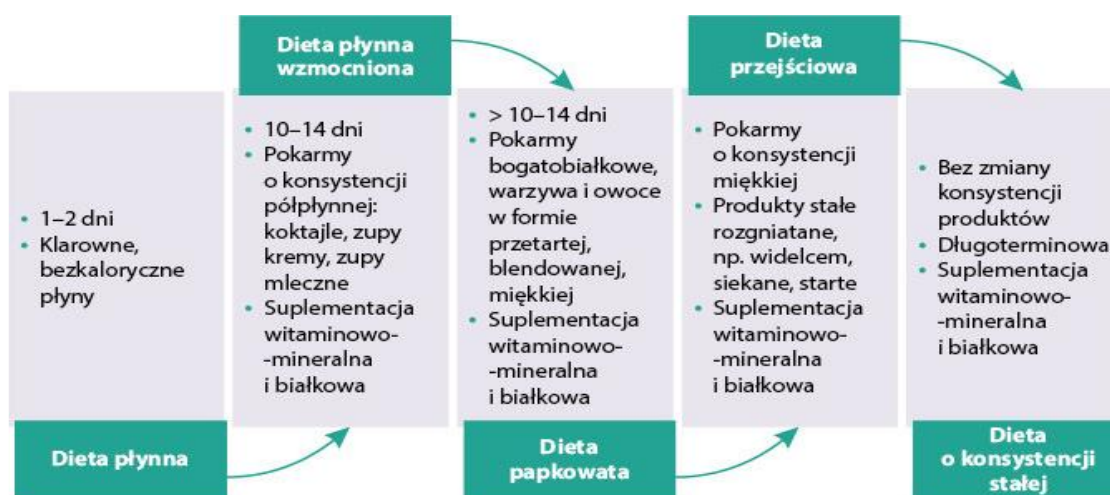
Zgodnie z rekomendacjami Sekcji Chirurgii Metabolicznej i Bariatrycznej Towarzystwa Chirurgów Polskich w okresie przedoperacyjnym zalecane są dwie konsultacje dietetyczne, mające na celu edukację dietetyczną i kształtowanie prawidłowych nawyków żywieniowych. W okresie przedoperacyjnym zalecane jest zmniejszenie masy ciała o co najmniej 5%, optymalnie o 10%. (32) Przedoperacyjna redukcja masy ciała pozwala na poprawę warunków operacyjnych poprzez zmniejszenie objętości wątroby,

zmniejsza ryzyko powikłań pooperacyjnych oraz ułatwią adaptację pacjenta do zaleceń żywieniowych po operacji. (33)

Dla prawidłowego przygotowania pacjenta do operacji i pooperacyjnych zaleceń żywieniowych bardzo istotna jest ocena nawyków żywieniowych pacjenta oraz ewentualnie stosowanych diet mających na celu redukcję masy ciała, a także wywiad rodzinny w kierunku otyłości. (34) Według dostępnych danych, u pacjentów z wywiadem stosowania licznych nieprawidłowo zbilansowanych diet o bardzo niskiej kaloryczności zwiększone jest ryzyko obniżonego poziomu podstawowej przemiany materii oraz zmniejszenia beztłuszczowej masy ciała, co może prowadzić do ograniczonego efektu operacji w zakresie redukcji masy ciała. (35) Modyfikacja diety w okresie przedoperacyjnym powinna być dokonywana pod stałą opieką dietetyka, a zalecana jest zbilansowana dieta redukcyjna. W trakcie stosowania diety powinny być monitorowane poziomy witamin i mikroelementów w celu uzupełnienia ich potencjalnych niedoborów. (36–38) Przed- i pooperacyjny plan żywieniowy powinien być opracowany we współpracy z pacjentem, w miarę możliwości z uwzględnieniem jego preferencji i potrzeb żywieniowych. Pacjent powinien jeszcze przed operacją otrzymać zalecenia żywieniowe dotyczące okresu pooperacyjnego, a także informacje o potencjalnym ryzyku wystąpienia niedoboru białka, witamin i mikroelementów oraz konieczności ich suplementacji po operacji.

4.3.2 Okres okołoperacyjny i wczesny pooperacyjny

Etapy diety zalecanej po operacjach bariatrycznych przedstawione są na *rycinie 4*.



Rycina 4. Etapy diety po operacji bariatrycznej (32,39)

Dieta o zmodyfikowanej konsystencji zalecana jest przez około 30 dni po operacji, lecz okres ten może być wydłużony w zależności od indywidualnego zapotrzebowania pacjenta. Do czynników mogących wpływać na proces adaptacji do zmiany żywienia po operacji należą między innymi rodzaj przeprowadzonej procedury chirurgicznej, choroby współistniejące oraz przyjmowane leki. (40)

Okres okołoperacyjny

U pacjentów z otyłością może występować ukryty stan niedożywienia w postaci sarkopenii, a towarzyszący katabolizm może utrudniać procesy gojenia po operacji i zwiększyć ryzyko wczesnych powikłań pooperacyjnych. W przypadku stwierdzonego niedożywienia dieta wysokobiałkowa powinna zostać włączona co najmniej 14 dni przed operacją. Uzupełniające leczenie żywieniowe po operacji może być konieczne, jeśli przez 7 dni po operacji pacjent nie jest w stanie przyjmować co najmniej 50% zalecanego zapotrzebowania kalorycznego (31,40,41). Według protokołu ERABS, zalecane jest minimalizowanie okresów postu przed i po operacji, podaż płynów doustnych wysokowęglowodanowych do 2h przed operacją oraz wczesna realimentacja doustna po operacji w celu zmniejszenia ryzyka powikłań i skrócenia czasu hospitalizacji. (41)

Dieta płynna

Dieta płynna doustna powinna zostać rozpoczęta w ciągu maksymalnie 24h po operacji. (40) W początkowym okresie po operacji pacjent szybko może odczuwać sytość ze

względu na zmniejszoną pojemność i tymczasowy obrzęk błony śluzowej żołądka. Przez pierwsze dwie godziny po zabiegu zalecane jest przyjmowanie 15 ml płynu doustnie co 30 minut, a następnie co 15 minut. Spożycie nadmiernej objętości płynów może prowadzić do nudności, wymiotów i dolegliwości bólowych. (32,40,41) W 2. dobie po operacji dawka przyjmowanych płynów może zostać zwiększona do 30ml co 15 minut.

Dieta płynna wzmocniona

W ciągu 48h do 72h po operacji może zostać wprowadzona wzmocniona dieta płynna lub dieta półpłynna i kontynuowana do 10. - 14. dnia po operacji. (39,42) Do przykładowych produktów spożywczych, które mogą być stosowane w tej fazie diety zalicza się między innymi rozcieńczone przecierane zupy warzywne z ewentualnym dodatkiem rozdrobnionych produktów mięsnych lub rybnych, zupy mleczne z dodatkiem rozdrobnionych produktów zbożowych, półpłynne przetwory mleczne, miksowane przeciera warzywno-owocowe. (43,44) Nie powinna być przekraczana zalecana objętość 100ml dla przyjmowanej porcji, posiłki odżywcze i płyny powinny być spożywane w odstępie co najmniej 30-minutowym. (36)

Dieta papkowata

Czas stosowania diety papkowej jest indywidualnie zmienny i zależy od procesu adaptacji żywieniowej pacjenta po operacji, szacunkowo wynosi 4 tygodnie. (45) Zalecane jest spożywanie pokarmów o miękkiej konsystencji, łatwych do połykania, o stopniowo zwiększającym się stopniu stałości w celu ułatwienia przyzwyczajenia się do przyjmowania pokarmów stałych. (46) Do przykładowych produktów spożywczych, które mogą być stosowane w tej fazie diety zalicza się między innymi zupy z drobnymi kawałkami mięsa czy warzyw, risotto, pasty mięsne lub rybne. Może zostać wprowadzone pieczywo, jajka, rozdrobnione lub starte warzywa i owoce. Dieta powinna mieć charakter lekkostrawny, bez stosowania drażniących przypraw. (36,42,46) Zaleca się przyjmowanie co najmniej 1500ml płynów na dobę, przyjmowanych pomiędzy posiłkami, co najmniej 15 minut przed posiłkiem i nie wcześniej niż 30 minut po. Unikanie rozrzedzania i zwiększania objętości posiłków zmniejsza ryzyko przyspieszonego opróżniania żołądka i wczesnego zespołu poposiłkowego. (36,47)

Dieta przejściowa

Po upływie około czterech tygodni po operacji zaleca się stopniowe włączanie do diety pokarmów o twardszej konsystencji, w szczególności owoców, warzyw i roślin strączkowych, a także pieczywa pełnoziarnistego w celu zwiększenia zawartości błonnika w diecie. (48) Proces włączania pokarmów stałych powinien być zintegrowany z indywidualnym procesem adaptacji pacjenta i odbywać się pod stałą kontrolą dietetyka specjalizującego się w opiece nad pacjentami po operacjach bariatrycznych. (49)

Dieta o konsystencji stałej

Po 6 do 8 tygodni po operacji zalecane jest stosowanie w pełnym zakresie prawidłowo zbilansowanej diety o konsystencji stałej.

Do podstawowych zaleceń dla pacjentów dotyczących żywienia po operacji w fazie diety o konsystencji stałej należą:

- Regularne spożywanie 5 do 6 posiłków dziennie
- Porcje o objętości do 150ml
- Oddzielne spożywanie pokarmów stałych i płynów w odstępie czasowym co najmniej 30 minut
- Spożywanie małych kęsów, staranne żucie i rozdrabnianie spożywanego pokarmu
- Co najmniej 20 minut przeznaczone na posiłek
- Unikanie pokarmów i napojów z wysoką zawartością węglowodanów prostych
- Unikanie pokarmów i napojów z wysoką zawartością chlorku sodu
- Unikanie napojów gazowanych
- Unikanie tłuszczów zwierzęcych
- Monitorowanie ilości spożywanych płynów w celu utrzymania prawidłowego nawodnienia (50,51)

Przestrzeganie zaleceń dietetycznych często stanowi wyzwanie dla pacjentów w okresie pooperacyjnym. Zmiana tolerancji przyjmowanych produktów spożywczych, konieczność przyjmowania niewielkich objętości pokarmu i płynów, zmiana preferencji

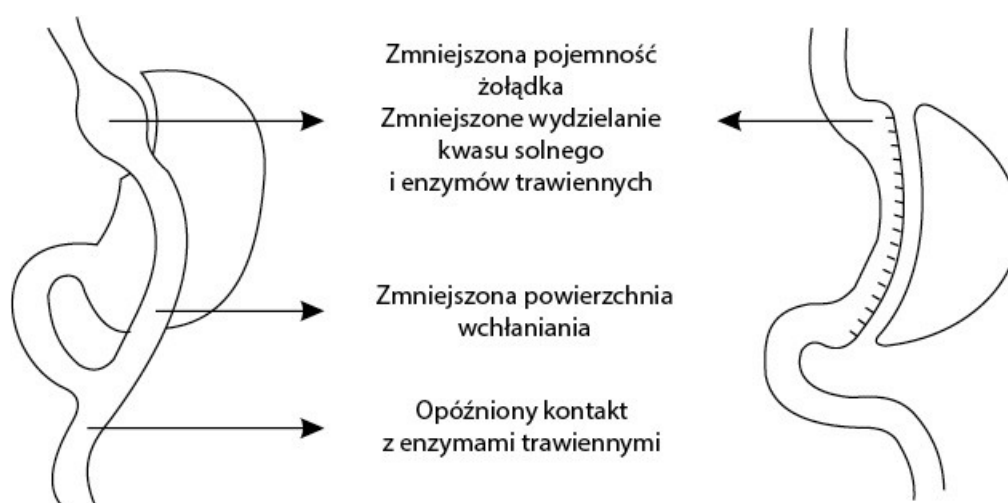
smakowych, zmiana poziomu odczuwania głodu i sytości oraz występujące dolegliwości utrudniają adaptację do sytuacji po zabiegu. Mogą występować trudności w przyjmowaniu pożywienia w zakresie odpowiadającym zapotrzebowaniu kalorycznego, a także prawidłowej ilości płynów. (32,39,41)

4.3.3 Późny okres pooperacyjny

Późny okres pooperacyjny to czas pomiędzy 3. a 12. miesiącem po operacji. U większości pacjentów po 12 miesiącach osiągnięta jest faza plateau, zakończenia dynamicznej redukcji masy ciała. (52) W zależności od wartości BMI przed operacją i stanu metabolicznego organizmu, u części pacjentów powolny spadek masy ciała może być obserwowany również po tym okresie. (53) Uzyskany odsetek oczekiwanej utraty masy ciała (%EWL) jest indywidualnie zmienny i jest uzależniony także od stosowania zaleceń dietetycznych po operacji. (54) Stała opieka dietetyka na tym etapie leczenia pomaga w uniknięciu powrotu do nieprawidłowych nawyków żywieniowych. (55) Szczególną uwagę należy zwrócić na właściwą suplementację białka, witamin i mikroelementów w celu uniknięcia potencjalnych niedoborów pokarmowych. (56) W dalszym leczeniu żywieniowym w literaturze wskazywane są różne typy diet, między innymi proponowana jest dieta DASH (ang. *Dietary Approaches to Stop Hypertension*), dieta pierwotnie przygotowana w celu leczenia wspomagającego nadciśnienia tętniczego, z minimalną zawartością chlorku sodu i niskotłuszczowa, a z wysoką zawartością magnezu, potasu i wapnia, w głównym stopniu oparta o warzywa, owoce, produkty pełnoziarniste, orzechy i ryby. (57) Za dietę przynoszącą korzyści pacjentom po operacjach bariatrycznych uważana jest również dieta śródziemnomorska. (58) Dieta śródziemnomorska w głównej mierze uwzględnia spożycie warzyw, owoców, produktów pełnoziarnistych i orzechów, a także oliwy z oliwek i tłustych ryb morskich ze względu na zawartość omega-3 nienasyconych kwasów tłuszczowych. (59) Ze względu na konieczność unikania spożywania cukrów prostych po operacjach bariatrycznych, zalecane jest również stosowanie diety o niskim indeksie glikemicznym. (60)

4.3.4 Niedobory pokarmowe i suplementacja

Operacje bariatryczne prowadzą do zwiększonego ryzyka niedoborów pokarmowych, w szczególności białka, witamin i mikroelementów. Jest to spowodowane zarówno zmianą powierzchni wchłaniania, czasu pasażu przez przewód pokarmowy, jak i zmianami dietetycznymi po operacji. Mechanizm powstawania zaburzeń jest przedstawiony na rycinie 5.

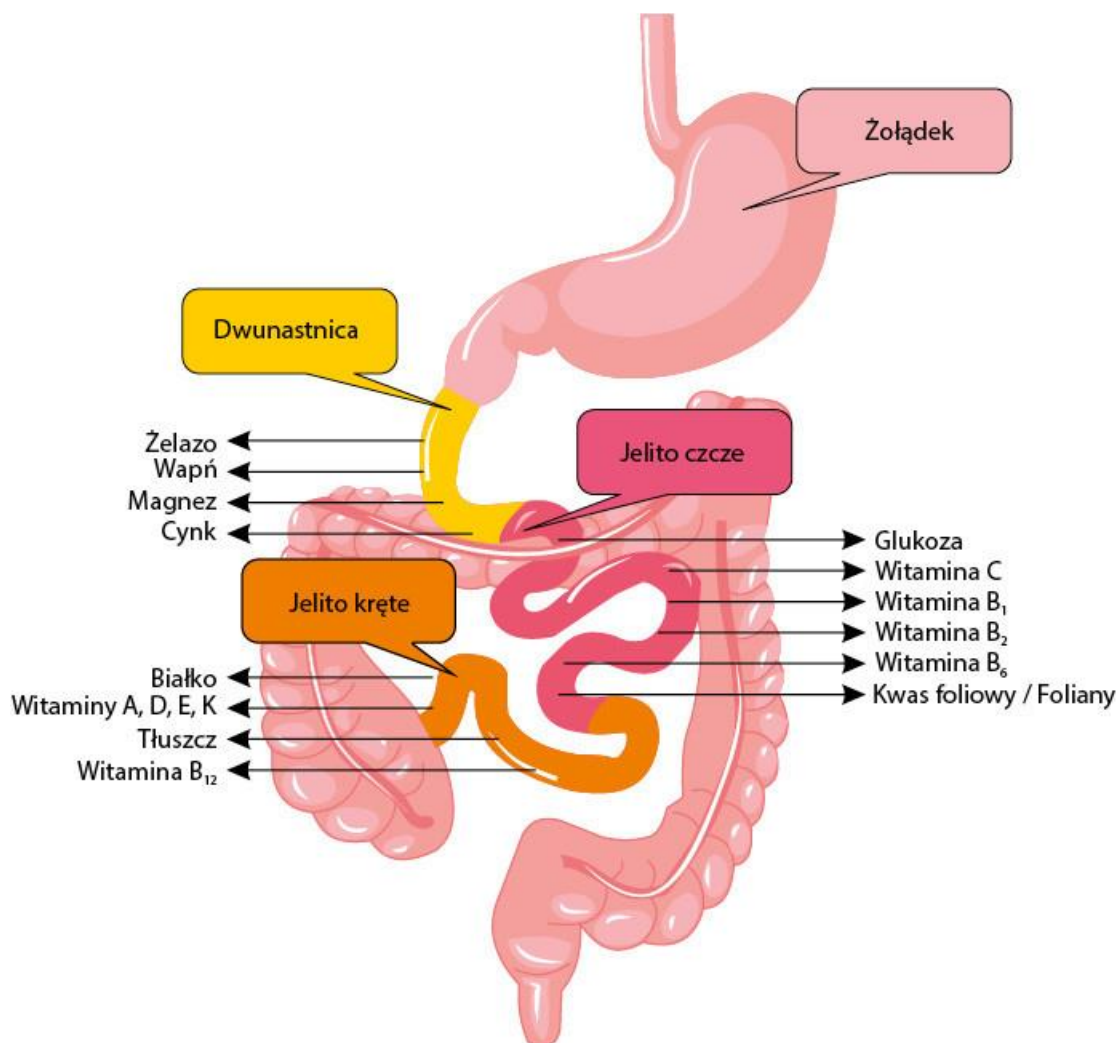


Rycina 5. Czynniki wpływające na trawienie i wchłanianie składników odżywczych po RYGB (po lewej) i SG (po prawej) (56)

Nudności, wymioty, zmiany preferencji smakowych oraz nieprzestrzeganie zaleceń, w szczególności dotyczących suplementacji witamin i mikroelementów, przez pacjentów zwiększają ryzyko wystąpienia niedoborów pokarmowych. Ryzyko wystąpienia niedoborów pokarmowych i ich konsekwencji jest różne w zależności od typu operacji, będąc znacząco wyższe po LRYGB ze względu na jej wpływ na proces wchłaniania. Na wystąpienie i nasilenie niedoborów pokarmowych ma również wpływ ich obecność przed operacją, choroby współistniejące, wiek i płeć pacjenta oraz stosowane leki. (61) Zalecana jest suplementacja w celu uzupełnienia poziomu składników niedoborowych jeszcze przed operacją. (62,63)

U pacjentów po operacjach bariatrycznych najczęściej występuje niedobór białka, witaminy B12 i żelaza, ale może występować również niedobór wapnia, cynku, miedzi, fosforu, seleniu, witamin A, B1, B6, C i D. Niedobory żelaza, folianów, witamin B1 i B12

oraz D są obserwowane niezależnie od typu przebytej operacji, natomiast niedobory witamin A, K, E, wapnia, cynku oraz miedzi występują częściej po LRYGB. (64) Niedokrwistość najczęściej jest rezultatem niedoboru witaminy B12, żelaza lub folianów, ale można spodziewać się również rzadkich przyczyn niedokrwistości, na przykład z niedoboru cynku lub miedzi. (65) Nocne niedowidzenie, określane jako „kurza ślepotą” i będące wynikiem niedoboru witaminy A jest opisywane nawet u 57% pacjentów po operacjach bariatrycznych. (64) Po operacjach bariatrycznych zalecana jest stała suplementacja witamin i mikroelementów, dostosowana do typu przebytej operacji i stanu zdrowia pacjenta oraz regularne monitorowanie poziomu potencjalnych elementów niedoborowych. (66,67) Miejsca wchłaniania poszczególnych elementów w przewodzie pokarmowym przedstawione są na rycinie 6.



Rycina 6. Miejsca wchłaniania składników odżywczych, witamin i mikroelementów w przewodzie pokarmowym (68)

Foliany

Do najważniejszych konsekwencji niedoboru folianów należy niedokrwistość megaloblastyczna oraz zwiększenie ryzyka występowania wad cewy nerwowej u płodu. Niedobór folianów często występuje jeszcze przed operacją w wyniku nieprawidłowych nawyków żywieniowych. Głównym źródłem folianów w diecie są warzywa liściaste. Ryzyko niedoboru może być zwiększone również przez stosowanie niektórych grup leków, na przykład leków przeciwpadaczkowych. Niedobór folianów jest opisywany nawet u 65% pacjentów po operacjach bariatrycznych, a dawka suplementacji powinna być dostosowana indywidualnie do zapotrzebowania pacjenta (wyższa u kobiet w wieku rozrodczym z planami prokreacyjnymi). (69,70)

Witamina B12

Wchłanianie witaminy B12 przez enterocyty jest uzależnione od obecności czynnika Castle'a, glikoproteiny produkowanej przez komórki okładzinowe żołądka. Tylko 1% absorpcji witaminy B12 przebiega bez wiązania się z czynnikiem Castle'a. Operacje zmniejszające objętość żołądka zmniejszają również dostępność czynnika Castle'a, przez co znacząco obniża się zdolność wchłaniania witaminy B12. Dla prawidłowego uwalniania witaminy B12 w żołądku niezbędna jest pepsyna, której prawidłowe działanie zależy od właściwego poziomu pH kwasu żołądkowego, który może być podwyższony po operacjach bariatrycznych. (71) Niedobór witaminy B12 prowadzi do niedokrwistości megaloblastycznej oraz zaburzeń neurologicznych. (67) Objawy niedoboru witaminy B12 mogą występować z opóźnieniem, ze względu na obecność zapasów magazynowanych w wątrobie, które mogą być wystarczające na okres roku po operacji. (72) Stosowanie niektórych leków, w tym metforminy czy inhibitorów pompy protonowej zwiększa ryzyko niedoboru witaminy B12. Suplementacja witaminy B12 może być dokonywana drogą doustną lub parenteralną, w postaci wstrzyknięć domięśniowym 1mg witaminy B12 co kilka miesięcy, w zależności od stopnia niedokrwistości, obserwowanej skuteczności. (73,74) Zalecane jest regularne monitorowanie poziomu witaminy B12 po operacji, pomocne może być również oznaczanie poziomu kwasu metylomalonowego, którego podwyższenie umożliwia wczesne wykrycie niedoboru tkankowego witaminy B12 oraz homocysteiny, której poziom jest podwyższony w przypadku niedoboru witaminy B12. (48,70,75)

Wapń i witamina D3

Niedobór wapnia prowadzi do zaburzeń struktury kości w formie osteomalacji lub osteoporozy oraz obniżenia progu pobudliwości nerwowo-mięśniowej, które może przejawiać się w formie tężyczki i jej równoważników (skurcz tętnic wieńcowych i objawy dławicy piersiowej, angina brzuszna, napady migreny czy rzekomy zespół Raynauda). (76) Niedobór witaminy D3 często występuje u pacjentów jeszcze przed operacją (77). Brak prawidłowej suplementacji wapnia i witaminy D3 u pacjentów po operacjach bariatrycznych prowadzi do rozwoju wtórnej nadczynności przytarczyc i wykorzystywania zasobów kostnych wapnia, co prowadzi do pogorszenia jakości tkanki kostnej. (78). Prawidłowa suplementacja połączona z regularną aktywnością fizyczną zmniejsza ryzyko wystąpienia osteoporozy. Monitorowanie stężenia wapnia i witaminy D3 powinno być uzupełnione o badanie densytometryczne kości, zalecane u każdego pacjenta 2 lata po operacji. (79) Zalecane jest również ocenianie stężenia parathormonu. (80) W suplementacji rekomendowane jest stosowanie cytrynianu wapnia jako formy najlepiej przyswajalnej u pacjentów po operacjach bariatrycznych. (81)

Żelazo

Niedobór żelaza jest najczęstszą przyczyną niedokrwistości niedoborowych w populacji ogólnej, a ryzyko jest dodatkowo zwiększone przez zaburzenia wchłaniania po operacjach bariatrycznych. (82) Monitorowanie poziomu żelaza powinno uwzględniać liczbę i wielkość krwinek czerwonek oraz stężenie zawartej w nich hemoglobiny, wartość hematokrytu, stężenie żelaza, poziom ferrytyny i transferryny oraz całkowita zdolność wiązania żelaza (TIBC). (83) Równoczesne suplementowanie witaminy C zwiększa dostępność biologiczną preparatów żelaza. (74) U młodych kobiet z obfitymi miesiączkami oraz u pacjentów z wywiadem niedokrwistości przed operacją może wystąpić konieczność suplementacji parenteralnej drogą dożylną (84).

Białko

Do czynników zwiększających ryzyko niedoboru białka po operacjach bariatrycznych należy zmniejszenie objętości żołądka, zaburzenia trawienia białek w żołądku spowodowane zwiększeniem pH i ograniczeniem działania pepsyny. Dodatkowo u pacjentów często występuje zmiana preferencji smakowych, zmniejszenie apetytu,

nudności i wymioty, które utrudniają spożywanie właściwej ilości produktów białkowych. Niedobór białka może występować niezależnie od typu przebytej operacji bariatrycznej. (85,86) Niedobór białka może występować jeszcze w okresie przedoperacyjnym z powodu nieprawidłowych nawyków żywieniowych i może mu towarzyszyć niedobór cynku oraz witamin B1 i B6. (72,87) Brak prawidłowego dostarczania białka w diecie prowadzi do zmniejszania masy mięśniowej. (88,89) Niedobór białka jest rozpoznawany, jeśli poziom albumin wynosi poniżej 25g/L. (86) Po operacji zalecana jest suplementacja białka co najmniej 60g/dobę, optymalne spożycie białka po operacjach wynosi 1,5g/kg idealnej masy ciała, a w niektórych przypadkach zalecane są jeszcze wyższe dawki – nawet 2,1g/kg idealnej masy ciała. (73) Białko powinno stanowić do 35% dziennego zapotrzebowania kalorycznego. (79) Forma suplementacji powinna być dostosowana do tolerancji preparatu przez pacjenta oraz skuteczności w uzupełnianiu niedoboru. (72,87)

Formy suplementacji

Suplementacja po operacjach bariatrycznych powinna być zalecana wszystkim pacjentom i kontynuowana w sposób ciągły. Preparaty stosowane w suplementacji witamin i mikroelementów po operacjach bariatrycznych powinny być odpowiednio przyswajalne, tolerowane przez pacjenta i łatwe do stosowania. Szczególnie polecane są preparaty w formie tabletek do żucia, preparatów w płynie czy aerozoli stosowanych na błonę śluzową policzka, co pozwala na rozpoczęcie procesu wchłaniania już we wcześniejszych częściach przewodu pokarmowego. Zmniejszone jest wchłanianie preparatów „o przedłużonym działaniu”, których składniki uwalniane są dopiero w jelicie. Sugerowane jest kruszenie tabletek w celu zwiększenia możliwości wchłaniania. (74)

Zalecane dawki rutynowej suplementacji po operacjach bariatrycznych

- Wapń nieorganiczny w formie cytrynianu
 - 1200-1500mg/dobę po LSG i LRYGB w dawce podzielonej
 - 1800-2400mg/dobę po BPD-DS w dawce podzielonej
- Witamina D3
 - Co najmniej 2000-3000 IU/dobę, do 6000 IU/dobę pod kontrolą poziomu 25-hydroksywitaminy D >30ng/dL
- Żelazo
 - 18-60mg/dobę (łącznie we wszystkich przyjmowanych suplementach i preparatach multiwitaminowych)
- Witamina B12
 - Parenteralnie – donosowo, podjęzykowo, podskórnie lub domięśniowo od 1000ug/miesiąc do 1000-3000mg/6-12 miesięcy, doustnie 350-1000ug/dobę, jeśli potwierdzone prawidłowe przyswajanie
- Foliiany
 - 400-800ug/dobę
 - 800-1000ug/dobę u pacjentek planujących ciążę i będących w ciąży
 - Jeśli stosowane dawki >1000ug/dobę, konieczne monitorowanie poziomu witaminy B12 ze względu na możliwe maskowanie niedoboru witaminy B12
- Cynk
 - 8-22mg/dobę
 - Dodatkowo suplementacja miedzi 1mg/dobę na każde 8-15mg cynku
- Witamina B1
 - 12mg/dobę i dodatkowo 50mg w preparacie multiwitaminowym 1 lub 2 razy na dobę
- Białko
 - 60-80g/dobę, optymalnie 1,5mg/kg idealnej masy ciała, indywidualnie do 2,1mg/kg idealnej masy ciała (zalecane całodzienne spożycie w diecie i suplementacji łącznie) (74)

5. Założenia metodologiczne

5.1 Cel badania

Główny cel badania:

1. Ocena wpływu zmian nawyków żywieniowych na wartości parametrów w badaniach laboratoryjnych pacjentów po operacjach bariatrycznych.

Cele szczegółowe:

1. Analiza zmian wartości parametrów w badaniach laboratoryjnych w korelacji ze zmianami nawyków żywieniowych po operacji.
2. Porównanie wpływu rodzaju zabiegu na zmiany w nawykach żywieniowych i wartości parametrów w badaniach laboratoryjnych.
3. Ocena związku płci pacjenta ze zmianami nawyków żywieniowych po operacjach bariatrycznych.

5.2 Problemy badawcze

Główny problem badawczy:

1. Czy i w jaki sposób zmiany nawyków żywieniowych po operacjach bariatrycznych wpływają na wartości parametrów w badaniach laboratoryjnych pacjentów po operacjach bariatrycznych?

Problemy badawcze szczegółowe:

1. Jakie zmiany wartości parametrów w badaniach laboratoryjnych występują u pacjentów po operacjach bariatrycznych?
2. Jakie są przyczyny zmian wartości parametrów w badaniach laboratoryjnych pacjentów po operacjach bariatrycznych?
3. Czy istnieją istotne różnice pomiędzy kobietami a mężczyznami w zmianach wartości parametrów w badaniach laboratoryjnych pacjentów po operacjach bariatrycznych?

4. Czy rodzaj wykonanej operacji bariatrycznej ma wpływ na wartości parametrów w badaniach laboratoryjnych pacjentów po operacjach bariatrycznych?
5. W jaki sposób zmiany w diecie wpływają na wartości parametrów w badaniach laboratoryjnych pacjentów po operacjach bariatrycznych?

5.3 Materiał i metody

Badanie miało charakter retrospektywny i zostało przeprowadzone w grupie 88 pacjentów Poradni Chirurgicznej Wojskowego Instytutu Medycznego – Państwowego Instytutu Badawczego (WIM-PIB) w Warszawie z wywiadem LSG lub LRYGB. Zostały zebrane dane dotyczące wywiadu medycznego i demograficznego pacjentów, informacje na temat nawyków żywieniowych przed i po operacji oraz wartości badań laboratoryjnych wymienionych poniżej. Wartości parametrów laboratoryjnych, które porównywano w badaniu były oznaczane przed operacją oraz w trakcie wizyty kontrolnej 6 miesięcy po operacji. Dane dotyczące nawyków żywieniowych zostały uzyskane na podstawie ankiety, rutynowo wypełnianej przez pacjentów w ramach wizyt przed i po zabiegu w Poradni Chirurgii Bariatrycznej WIM-PIB (załącznik nr 1). Badanie uzyskało zgodę Komisji Bioetycznej przy Wojskowej Izbie Lekarskiej nr 35/2023 11.04.2023r.

Analizowane stężenia parametrów oznaczanych we krwi [w nawiasach kwadratowych podano zakresy referencyjne norm laboratoryjnych oraz stosowane jednostki]:

- Hemoglobina glikowana (HbA1c) [4,8-5,9 %]
- Aminotransferaza alaninowa (ALT) [0-50 U/l]
- Aminotransferaza asparaginianowa (AST) [0-50 U/l]
- Białko całkowite (TP) [6,4-8,3 g/dl]
- Cholesterol całkowity [<190 mg/dl]
- Lipoproteiny o wysokiej gęstości (HDL) [>40 mg/dl]
- Lipoproteiny o niskiej gęstości (LDL) [<116 mg/dl]

- Triglicerydy [<150 mg/dl]
- Glukoza na czczo [70-99 mg/dl]
- Wapń całkowity [8,6-10,2 mg/dl]
- Żelazo [59-158 ug/dl]
- Ferrytyna [30-400 ng/ml]
- Kwas foliowy [4,5-37,3 ng/ml]
- Witamina D [20-80 ng/ml]
- Witamina B12 [191-663 ng/ml]
- Hemoglobina [13,5-17 g/dl]
- Liczba krwinek czerwonych (RBC) [4,36 – 5,78 T/l]
- Hematokryt [40-51 %]

Kryteria włączenia do badania:

1. Udokumentowany wywiad przebytej operacji bariatrycznej poprzedzającej badanie
2. Wiek powyżej 18 roku życia
3. Udokumentowane dane na temat nawyków żywieniowych oraz kompletne wyniki badań laboratoryjnych przed i po operacji

Kryteria wykluczenia z badania:

1. Brak udokumentowanego wywiadu operacji bariatrycznej w ciągu 8 lat poprzedzających badanie
2. Wiek poniżej 18 roku życia
3. Brak udokumentowanych danych na temat nawyków żywieniowych przed i po operacji
4. Brak kompletnych wyników badań laboratoryjnych
5. Wywiad zaawansowanej niewydolności lub choroby niedokrwiennej serca, niewydolność nerek i aktywnej choroby nowotworowej

Metoda statystyczna:

Analizę statystyczną wykonano za pomocą programu R Studio, dostarczonego przez Zespół RStudio (2020) pod nazwą "RStudio: Zintegrowane programowanie dla R. RStudio, PBC, Boston" z użyciem języka programowania R. Wstępna analiza opisowa została wykonana za pomocą programu Excel pakietu Microsoft Office i miała na celu przedstawienie ogólnej charakterystyki grupy badawczej. Normalność rozkładu zmiennych oceniono na podstawie testu Shapiro-Wilka. Zależności między zmiennymi zostały ocenione za pomocą testu t studenta dla zmiennych o rozkładzie zbliżonym do normalnego oraz testu Wilcoxon dla zmiennych o rozkładzie innym od normalnego, przyjmując jako granicę istotności statystycznej dla wartości $p < 0,05$.

6. Wyniki

Grupę badaną stanowiło 88 pacjentów z wywiadem operacji bariatrycznej w ciągu 8 lat poprzedzających badanie, 77 pacjentów z wywiadem LSG (87,5%), 11 pacjentów z wywiadem LRYGB (12,5%). 75% spośród badanych stanowiły kobiety (66 osób), a 25% mężczyźni (22 osoby). Wiek badanych wynosił od 23 do 63 lat (średnio 37,8 lat). Informacje ogólne o grupie badanej przedstawiono w tabelach 1 oraz 2.

Tabela 1. Informacje ogólne

Zmienna		n	%
Płeć	kobieta	66	75%
	mężczyzna	22	25%
Wykształcenie	podstawowe/zawodowe	7	7,95%
	średnie	40	45,45%
	wyższe	41	46,59%
Rodzaj przebytego zabiegu	LRYGB	11	12,5%
	LSG	77	87,5%
Czas od zabiegu	> 12 miesięcy	36	40,91%
	6-12 miesięcy	42	47,73%
	6 miesięcy	10	11,36%

Tabela 2. Wiek i wzrost

zmienna	min	max	mediana	Q1	Q3	średnia	SD
Wiek [lata]	23	63	36	31	43,5	37,8	9,48
Wzrost [cm]	151	200	168	161	176	169	9,75

Analizowana była masa ciała i BMI pacjentów przed i po operacji, a także parametry laboratoryjne:

- Hemoglobina glikowana (HbA1c) [%]
- Aminotransferaza alaninowa (ALT) [U/l]
- Aminotransferaza asparaginianowa (AST) [U/l]
- Białko całkowite [g/dl]
- Cholesterol całkowity [mg/dl]
- Lipoproteiny o wysokiej gęstości (HDL) [mg/dl]
- Lipoproteiny o niskiej gęstości (LDL) [mg/dl]
- Triglicerydy [mg/dl]
- Glukoza na czczo [mg/dl]
- Wapń całkowity [mg/dl]
- Żelazo [ug/dl]
- Ferrytyna [ng/ml]
- Kwas foliowy [ng/ml]
- Witamina D [ng/ml]
- Witamina B12 [ng/ml]
- Hemoglobina [g/dl]
- Liczba krwinek czerwonych (RBC) [T/l]
- Hematokryt [%]

Porównywano wartości masy ciała, BMI oraz parametrów laboratoryjnych oznaczane w dwóch punktach czasowych, przed operacją i 6 miesięcy po operacji. Wartości masy ciała, BMI oraz wyniki badań laboratoryjnych przed i po operacji przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Masa ciała, BMI oraz wyniki badań laboratoryjnych przed i po operacji

Zmienna	grupa	min	max	mediana	Q1	Q3	średnia	SD
Masa ciała [kg]	przed	86,5	260	126	112	145	131	29,9
	po	61,8	220	87,5	78	106	95	26,2
BMI [kg/m ²]	przed	35,4	82,1	44,3	40,7	48,7	45,4	7,5
	po	22,7	59	31,2	28,7	35,7	32,9	6,81
HbA1c [%]	przed	4,8	7,8	5,65	5,5	5,92	5,81	0,58
	po	4,4	6,1	5,1	5	5,2	5,12	0,25
ALT [U/l]	przed	8	88	29	20	35,2	29,2	13,8
	po	5	49	17	13	21	17,9	7,72
AST [U/l]	przed	9	59	22	18	25,2	22,2	6,57
	po	10	30	19	15	22	18,6	4,65
Białko całkowite [g/dl]	przed	4,9	7,4	5,9	5,6	6,3	5,98	0,52
	po	6	8,1	7	6,7	7,2	6,92	0,38
Cholesterol całkowity [mg/dl]	przed	127	263	166	147	177	168	26,3
	po	127	267	169	152	183	173	30,3
HDL [mg/dl]	przed	29	73	48	43,8	55	49,2	8,52
	po	35	121	58,5	50	67,5	59,9	13,9
LDL [mg/dl]	przed	66	193	113	96,5	134	116	24,8
	po	59	177	104	87	119	105	25,3
Triglicerydy [mg/dl]	przed	51	453	152	121	193	159	56,3
	po	63	142	108	87	129	107	22,8
Glukoza na czczo [mg/dl]	przed	78	181	100	89,8	117	105	19,9
	po	70	118	86	80	92	86,8	9,19

Tabela 4. Masa ciała, BMI oraz wyniki badań laboratoryjnych przed i po operacji (CD)

Zmienna	grupa	min	max	mediana	Q1	Q3	średnia	SD
Wapń całkowity [mg/dl]	przed	8,9	90,3	9,6	9,38	9,8	10,5	8,61
	po	8,6	10,2	9,8	9,5	9,9	9,65	0,34
Żelazo [ug/dl]	przed	31	193	95	79,8	109	95	24,8
	po	26	191	110	89	131	111	32
Ferrytyna [ng/ml]	przed	6	499	74,5	39,8	128	97	90,5
	po	6	615	79	44,2	124	92,9	79,6
Kwas foliowy [ng/ml]	przed	2	19,5	8,35	5,8	12,5	9,36	4,58
	po	2,3	32	9,7	6,98	13,6	10,7	5,1
Witamina D [ng/ml]	przed	7,5	66,3	23,4	18,6	26,8	23,6	8,39
	po	13,6	68,7	32,4	27	36,4	33,5	9,95
Witamina B12 [ng/ml]	przed	144	1007	452	336	492	442	151
	po	184	1125	459	356	544	477	181
Hemoglobina [g/dl]	przed	10,4	17,3	13,9	13,4	14,9	14,1	1,25
	po	10,5	18,5	13,6	12,9	14,7	13,8	1,38
RBC [T/l]	przed	4,31	5,91	4,9	4,61	5,08	4,89	0,34
	po	3,57	5,91	4,64	4,26	4,99	4,66	0,45
Hematokryt [%]	przed	34	51	42	40	44	42	3,19
	po	35	54	41	39	42	41	3,15

Przeanalizowano również częstość spożywania produktów żywnościowych z różnych grup przed operacją i 6 miesięcy po operacji. Do analizowanych grup produktów żywnościowych należały:

- Mięso czerwone
- Mięso drobiowe
- Jaja kurze
- Mleko i przetwory mleczne
- Ryby morskie
- Ryby słodkowodne
- Owoce morza
- Soja i produkty sojowe
- Produkty zbożowe pełnoziarniste
- Warzywa z rodziny kapustowatych

W grupie badanej widoczne było zmniejszenie częstości spożywania czerwonego mięsa po operacji. Przed operacją czerwone mięso było wybierane 3-6 razy w tygodniu przez 55,68% pacjentów, natomiast po operacji przez 11,37% pacjentów. Zwiększył się natomiast odsetek pacjentów spożywających czerwone mięso 1-3 razy w miesiącu z 10,12% do 35,23%. Częstość spożywania mięsa czerwonego i drobiowego przed i po operacji przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 5. Częstość spożywania mięsa czerwonego i drobiowego przed i po operacji

Produkt żywnościowy		przed		po	
		n	%	n	%
Czerwone mięso	1 raz dziennie	4	4,55%	0	0%
	5-6 razy w tygodniu	11	12,5%	1	1,14%
	3-4 razy w tygodniu	38	43,18%	9	10,23%
	1-2 razy w tygodniu	23	26,14%	47	53,41%
	2-3 razy w miesiącu	7	7,95%	22	25%
	1 raz w miesiącu lub rzadziej	2	2,27%	9	10,23%
	Nigdy	3	3,41%	0	0%
Mięso drobiowe	1 raz dziennie	10	11,36%	9	10,23%
	5-6 razy w tygodniu	19	21,59%	18	20,45%
	3-4 razy na tydzień	37	42,05%	43	48,86%
	1-2 razy na tydzień	16	18,18%	14	15,91%
	2-3 razy w miesiącu	5	5,68%	4	4,55%
	1 raz w miesiącu lub rzadziej	1	1,14%	0	0%
	Nigdy	0	0%	0	0%

Zauważalny był wzrost spożywania mleka i przetworów mlecznych po operacji, 60,23% pacjentów po operacji wskazywało spożywanie mleka lub produktów mlecznych 2-3 razy dziennie, podczas gdy przed operacją 31,82%. Nie stwierdzono znaczących różnic w częstości spożycia jaj kurzych. Częstość spożywania jaj kurzych, mleka i produktów mlecznych jest przedstawiona w tabeli 5.

Tabela 6. Częstość spożywania wybranych produktów pochodzenia zwierzęcego innych niż mięso przed i po operacji

Produkt żywnościowy		przed		po	
		n	%	n	%
Jaja kurze	1 raz dziennie	2	2,27%	0	0%
	2-3 razy dziennie	1	1,14%	0	0%
	5-6 razy w tygodniu	1	1,14%	6	6,82%
	3-4 razy w tygodniu	28	31,82%	20	22,73%
	1-2 razy w tygodniu	34	38,64%	42	47,73%
	2-3 razy w miesiącu	16	18,18%	19	21,59%
	1 raz w miesiącu lub rzadziej	5	5,68%	0	0%
	Nigdy	1	1,14%	1	1,14%
Mleko i przetwory mleczne	6 lub więcej razy dziennie	0	0%	1	1,14%
	2-3 razy dziennie	28	31,82%	53	60,23%
	1 raz dziennie	42	47,73%	28	31,82%
	5-6 razy w tygodniu	11	12,50%	2	2,27%
	3-4 razy w tygodniu	4	4,55%	1	1,14%
	1-2 razy w tygodniu	0	0%	3	3,41%
	2-3 razy w miesiącu	1	1,14%	0	0%
	1 raz w miesiącu lub rzadziej	2	2,27%	0	0%

Zaobserwowano zmiany w strukturze spożywania ryb i owoców morza przed i po operacji. Przed operacją 52,27% badanych wskazywało na spożywanie ryb morskich 2-3 razy w miesiącu, a 20,45% 1-2 razy w tygodniu, podczas gdy po operacji odpowiednio 30,68% i 50%. Zauważalny był również wzrost spożycia ryb słodkowodnych u pacjentów

po operacji, przed operacją tylko 30,68% podawało spożycie ryb słodkowodnych 2-3 razy w miesiącu, podczas gdy po operacji 52,27%. Przed operacją ryby słodkowodne 1-2 razy w tygodniu wybierało tylko 6,82% badanych, a po operacji 25%. Częstość spożywania ryb morskich, słodkowodnych oraz owoców morza jest przedstawiona w tabeli 6.

Tabela 7. Częstość spożywania ryb i owoców morza w grupie badanej przed i po operacji

Produkt żywnościowy		przed		po	
		n	%	n	%
Ryby morskie	3-4 razy w tygodniu	0	0%	11	12,50%
	1-2 razy w tygodniu	18	20,45%	44	50,00%
	2-3 razy w miesiącu	46	52,27%	27	30,68%
	1 raz w miesiącu lub rzadziej	24	27,27%	3	3,41%
	Nigdy	0	0%	3	3,41%
Ryby słodkowodne	3-4 razy w tygodniu	0	0%	1	1,14%
	1-2 razy w tygodniu	6	6,82%	22	25,00%
	2-3 razy w miesiącu	27	30,68%	46	52,27%
	1 raz w miesiącu lub rzadziej	37	42,05%	15	17,05%
	Nigdy	18	20,45%	4	4,55%
Owoce morza	3-4 razy w tygodniu	0	0%	1	1,14%
	1-2 razy w tygodniu	1	1,14%	2	2,27%
	2-3 razy w miesiącu	17	19,32%	26	29,55%
	1 raz w miesiącu lub rzadziej	28	31,82%	33	37,50%
	Nigdy	42	47,73%	26	29,54%

Zmniejszyła się grupa badanych wskazujących na spożywanie produktów zbożowych pełnoziarnistych 2-5 razy dziennie do 14,77% po operacji, podczas gdy przed operacją odsetek ten wynosił 44,32%. Zwiększył się natomiast odsetek pacjentów wybierających produkty zbożowe pełnoziarniste 1 raz dziennie, z 35,23% przed operacją do 65,91% po operacji. Nie wykazano wpływu przebycia operacji na częstość spożywania soi i produktów sojowych. Częstość spożywania soi i produktów sojowych, produktów zbożowych pełnoziarnistych oraz warzyw z rodziny kapustowatych przed i po operacji przedstawiono w tabeli 7.

Tabela 8. Częstość spożywania wybranych produktów pochodzenia roślinnego przed i po operacji

Produkt żywnościowy		przed		po	
		n	%	n	%
Soja i produkty sojowe	1 raz dziennie	1	1,14%	1	1,14%
	3-4 razy w tygodniu	1	1,14%	1	1,14%
	1-2 razy w tygodniu	1	1,14%	1	1,14%
	2-3 razy w miesiącu	20	22,73%	11	12,50%
	1 raz w miesiącu lub rzadziej	38	43,18%	46	52,27%
	Nigdy	27	30,68%	28	31,82%
Produkty zbożowe pełnoziarniste	4-5 razy dziennie	6	6,82%	0	0%
	2-3 razy dziennie	33	37,50%	13	14,77%
	1 raz dziennie	31	35,23%	58	65,91%
	5-6 razy w tygodniu	12	13,64%	10	11,36%
	3-4 razy w tygodniu	4	4,55%	4	4,55%
	1-2 razy w tygodniu	1	1,14%	2	2,27%
	2-3 razy w miesiącu	1	1,14%	1	1,14%

Warzywa z rodziny kapustowatych	1 raz dziennie	0	0%	1	1,14%
	3-4 razy w tygodniu	7	7,95%	2	2,27%
	1-2 razy w tygodniu	31	35,23%	45	51,14%
	2-3 razy w tygodniu	35	39,77%	33	37,50%
	1 raz w miesiącu lub rzadziej	15	17,05%	7	7,95%

Większość pacjentów nie stosowała suplementów diety zawierających L-karnitynę. Przed operacją 18,12% badanych wskazywało na stosowanie suplementów diety zawierających cholinę 1 raz w miesiącu lub rzadziej, natomiast po operacji tylko 1,14%. Częstość stosowania suplementów diety zawierających L-karnitynę przed i po operacji przedstawiono w tabeli 8.

Tabela 9. Stosowanie suplementów diety zawierających L-karnitynę lub cholinę przed i po operacji

Suplementy diety		przed		po	
		n	%	n	%
Zawierające L-karnitynę	1 raz dziennie	0	0%	1	1,14%
	1 raz w miesiącu lub rzadziej	5	5,68%	3	3,41%
	Nigdy	83	94,32%	84	95,45%
Zawierające cholinę	1 raz w miesiącu lub rzadziej	16	18,18%	1	1,14%
	Nigdy	72	81,82%	87	98,86%

Przeanalizowano również częstość stosowania antybiotyków i przyjmowania probiotyków przez pacjentów przed i po operacji. Średni czas stosowania antybiotyków wynosił 8,86 dnia przed i 7,27 dnia po operacji. Średni czas stosowania probiotyków w

trakcie terapii antybiotykowej wynosił 7,92 dni przed i 10,7 dni po operacji. Częstość stosowania antybiotyków i przyjmowania probiotyków przed i po operacji przedstawiono w tabeli 9. i 10.

Tabela 10. Antybiotykoterapia przed i po operacji

Częstość stosowania antybiotykoterapii		przed		po	
		n	%	n	%
Antybiotyki	>=4 razy w ciągu 12 miesięcy	1	1,14%	0	0%
	2-3 razy w ciągu 12 miesięcy	10	11,36%	2	2,27%
	1 raz w ciągu 12 miesięcy	31	35,23%	9	10,23%
	Nigdy	46	52,27%	77	87,50%
	Czas stosowania [dni]	<i>średnia</i>	<i>SD</i>	<i>średnia</i>	<i>SD</i>
		8,86	5,29	7,27	5,73

Tabela 11. Stosowanie probiotyków przed i po operacji

Częstość stosowania probiotyków		przed		po	
		n	%	n	%
Probiotyki	W ciągu miesiąca	1	1,14%	0	0%
	>=4 razy w ciągu 12 miesięcy	2	2,27%	0	0%
	2-3 razy w ciągu 12 miesięcy	8	9,09%	2	2,27%
	1 raz w ciągu 12 miesięcy	25	28,41%	4	4,55%
	Nigdy	52	59,09%	82	93,18%
	Czas stosowania [dni]	<i>średnia</i>	<i>SD</i>	<i>średnia</i>	<i>SD</i>
		7,92	6,15	10,7	5,57

Stwierdzono znamienne statystycznie zmniejszenie poziomu hemoglobiny glikowanej po operacji, mediana wartości przed operacją 5,65%, po operacji 5,15% ($p < 0,001$). Wartość mediany stężenia glukozy oznaczanej na czczo: 100 mg/dl przed operacją, 86 mg/dl po operacji ($p < 0,001$). Trend spadkowy wystąpił również w zakresie wartości stężeń aminotransferaz, mediana wartości stężenia aminotransferazy alaninowej 29 U/l przed operacją, 17 U/l po operacji, natomiast aminotransferazy asparaginianowej 22 U/l przed operacją, 19 U/l po operacji ($p < 0,001$). Nastąpił wzrost mediany wartości stężenia białka całkowitego 5,9 g/l przed operacją, 7 g/l po operacji ($p < 0,001$).

Nie stwierdzono znamiennej statystycznie różnicy w poziomie cholesterolu całkowitego przed i po operacji, natomiast znaczącej statystycznie poprawie uległy inne wartości parametrów lipidowych. Mediana wartości stężenia LDL przed operacją wynosiła 113 mg/dl, natomiast po operacji 104 mg/dl ($p < 0,001$). Mediana wartości stężenia HDL wzrosła 48 mg/dl przed operacją, 58,5 mg/dl ($p < 0,001$). Wyraźny trend spadkowy jest widoczny w poziomie triglicerydów mediana wartości stężenia 152 mg/dl przed operacją, 104 mg/dl po operacji ($p < 0,001$).

Wykazano wzrost mediany wartości stężenia żelaza: 95 mg/dl przed operacją, 110 mg/dl po operacji ($p < 0,001$). Stwierdzono znamienne statystycznie obniżenie mediany liczby krwinek czerwonych: 4,9 T/l przed operacją, 4,64 T/l po operacji ($p < 0,001$). Mediana wartości hematokrytu przed operacją wynosiła 42%, po operacji 41% ($p = 0,04$). Nie stwierdzono znamiennych statystycznie różnic w wartościach stężenia ferrytyny ani hemoglobiny przed i po operacji.

Mediana poziomu stężenia witaminy D znamienne wzrosła: przed operacją 23,4 ng/ml, po operacji 32,4 ng/ml ($p < 0,001$). Nie stwierdzono znamiennych statystycznie różnic w zakresie poziomu wapnia całkowitego, kwasu foliowego oraz witaminy B12 przed i po operacji w całej grupie badanej.

Wartości omawianych wyżej parametrów laboratoryjnych przed i po operacji przedstawiono w tabeli 11.

Tabela 12. Porównanie wyników badań laboratoryjnych przed i po operacji w całej grupie badanej

Zmienna	grupa	Mediana	Q1	Q3	p	test
Masa ciała [kg]	przed	126	112	145	<0,001	Wilcoxon
	po	87,5	78	106		
BMI [kg/m ²]	przed	44,3	40,7	48,7	<0,001	Wilcoxon
	po	31,2	28,7	35,7		
HbA1c [%]	przed	5,65	5,5	5,92	<0,001	Wilcoxon
	po	5,1	5	5,2		
ALT [U/l]	przed	29	20	35,2	<0,001	Wilcoxon
	po	17	13	21		
AST [U/l]	przed	22	18	25,2	<0,001	Wilcoxon
	po	19	15	22		
Białko całkowite [g/dl]	przed	5,9	5,6	6,3	<0,001	t studenta
	po	7	6,7	7,2		
Cholesterol całkowity [mg/dl]	przed	166	147	177	0,335	Wilcoxon
	po	169	152	183		
HDL [mg/dl]	przed	48	43,8	55	<0,001	t studenta
	po	58,5	50	67,5		
LDL [mg/dl]	przed	113	96,5	134	0,003	t studenta
	po	104	87	119		
Triglicerydy [mg/dl]	przed	152	121	193	<0,001	Wilcoxon
	po	108	87	129		
Glukoza na czczo [mg/dl]	przed	100	89,8	117	<0,001	Wilcoxon
	po	86	80	92		

Tabela 13. Porównanie wyników badań laboratoryjnych przed i po operacji w całej grupie badanej (CD)

Zmienna	grupa	Mediana	Q1	Q3	p	test
Wapń całkowity [mg/dl]	przed	9,6	9,38	9,8	0,018	Wilcoxona
	po	9,8	9,5	9,9		
Żelazo [ug/dl]	przed	95	79,8	109	<0,001	t studenta
	po	110	89	131		
Ferrytyna [ng/ml]	przed	74,5	39,8	128	0,915	Wilcoxona
	po	79	44,2	124		
Kwas foliowy [ng/ml]	przed	8,35	5,8	12,5	0,050	Wilcoxona
	po	9,7	6,98	13,6		
Witamina D [ng/ml]	przed	23,4	18,6	26,8	<0,001	Wilcoxona
	po	32,4	27	36,4		
Witamina B12 [ng/ml]	przed	452	336	492	0,198	Wilcoxona
	po	459	356	544		
Hemoglobina [g/dl]	przed	13,9	13,4	14,9	0,121	t studenta
	po	13,6	12,9	14,7		
RBC [T/l]	przed	4,9	4,61	5,08	<0,001	t studenta
	po	4,64	4,26	4,99		
Hematokryt [%]	przed	42	40	44	0,040	t studenta
	po	41	39	42		

Dla obydwu płci stwierdzono znamienne statystycznie zmniejszenie poziomu hemoglobiny glikowanej po operacji, z mediany wartości 5,8% do 5% u mężczyzn vs z 5,6% do 5,1% u kobiet ($p < 0,001$). Wartość mediany stężenia glukozy oznaczanej na czczo zmniejszyła się z 110 mg/dl przed operacją do 87,5 mg/dl po operacji u mężczyzn vs z

98,5 mg/dl do 86 mg/dl u kobiet ($p < 0,001$). Trend spadkowy wystąpił również u obydwu płci w zakresie wartości stężeń aminotransferaz, mediana wartości stężenia aminotransferazy alaninowej zmniejszyła się z 33 U/l przed operacją do 19 U/l po operacji u mężczyzn vs z 27 U/l do 16 U/l u kobiet, natomiast aminotransferazy asparaginianowej z 23 U/l przed operacją do 19 U/l po operacji u mężczyzn vs z 22 U/l do 19 U/l u kobiet ($p < 0,001$). Nastąpił wzrost mediany wartości stężenia białka całkowitego, z 5,8 g/l przed operacją do 7 g/l po operacji u mężczyzn vs z 5,9 mg/dl do 6,9 mg/dl u kobiet ($p < 0,001$).

U obydwu płci nie stwierdzono znamiennej statystycznie różnicy w poziomie cholesterolu całkowitego przed i po operacji. Zmiana poziomu wartości stężenia LDL nie była znamienna u mężczyzn, natomiast znacząco zmniejszyła się u kobiet, z 117 mg/dl przed operacją do 104 mg/dl po operacji ($p < 0,001$). Mediana wartości stężenia HDL wzrosła od 43 mg/dl przed operacją do 55,5 mg/dl u mężczyzn vs od 51 mg/dl do 60 mg/dl u kobiet ($p < 0,001$). Wyraźny trend spadkowy jest widoczny w poziomie triglicerydów, z mediany wartości stężenia 141 mg/dl przed operacją do 93 mg/dl po operacji u mężczyzn vs z 156 mg/dl do 114 mg/dl u kobiet ($p < 0,001$).

Wykazano wzrost mediany wartości stężenia żelaza z 94,5 mg/dl przed operacją do 110 mg/dl po operacji u kobiet ($p < 0,001$), natomiast zmiana wartości u mężczyzn nie miała znamienności statystycznej. Podobnie zmiana mediany liczby krwinek czerwonych była znamienna statystycznie tylko u kobiet, u których po operacji zmniejszyła się do 4,54 T/l z 4,82 T/l przed operacją ($p < 0,001$). Nie stwierdzono znamiennych statystycznie różnic w wartościach stężenia ferrytyny oraz hematokrytu przed i po operacji u obydwu płci.

Mediana poziomu stężenia witaminy D znamienne wzrosła z 20,7 ng/ml przed operacją do 33,8 ng/ml po operacji u mężczyzn oraz z 23,4 ng/ml przed operacją do 31,6 ng/ml po operacji u kobiet ($p < 0,001$). Nie stwierdzono znamiennych statystycznie różnic w zakresie poziomu wapnia całkowitego, kwasu foliowego oraz witaminy B12 przed i po operacji dla obydwu płci.

Wartości omawianych wyżej parametrów laboratoryjnych przed i po operacji w zależności od płci przedstawiono w tabeli 12.

Tabela 14. Porównanie wyników badań laboratoryjnych w zależności od płci.

Zmienna	grupa	Mężczyźni (n=66)				Kobiety (n=22)				test
		media na	Q1	Q3	p	media na	Q1	Q3	p	
Masa ciała [kg]	przed	148	138	152	<0,001	120	107	139	<0,001	Wilcoxon
	po	102	96,2	118		84,4	75	99,8		
BMI [kg/m ²]	przed	44,9	42,1	47,8	<0,001	43,9	39	49,1	<0,001	Wilcoxon
	po	32,7	30,1	34,5		30,7	28,6	36,3		
HbA1c [%]	przed	5,8	5,62	6,08	<0,001	5,6	5,4	5,9	<0,001	Wilcoxon
	po	5,15	5	5,3		5,1	5	5,2		
ALT [U/l]	przed	33	26,5	38,2	0,001	27	18,2	32	<0,001	t studenta
	po	19	14	23,8		16	13	20		
AST [U/l]	przed	23	19,5	29,5	0,037	22	18	24	<0,001	Wilcoxon
	po	19	15,2	24		19	15	21		
Białko całkowite [g/dl]	przed	5,8	5,6	6,15	<0,001	5,9	5,6	6,3	<0,001	t studenta
	po	7	6,9	7,28		6,9	6,7	7,2		
Cholesterol całkowity [mg/dl]	przed	166	144	176	0,336	166	148	178	0,077	Wilcoxon
	po	160	140	169		174	156	188		
HDL [mg/dl]	przed	43	38,8	47	<0,001	51	46	56	<0,001	t studenta
	po	55,5	48,5	61,5		60	50,2	69		
LDL [mg/dl]	przed	110	90,2	119	0,459	117	98,5	137	0,003	Wilcoxon
	po	98	92	116		104	87	121		
Triglicerydy [mg/dl]	przed	141	115	185	<0,001	156	122	194	<0,001	Wilcoxon
	po	93	82	118		114	89	130		

Tabela 15. Porównanie wyników badań laboratoryjnych w zależności od płci. (CD)

Zmienna	grup a	Mężczyźni (n=66)				Kobiety (n=22)				test
		mediana	Q1	Q3	p	mediana	Q1	Q3	p	
Glukoza na czczo [mg/dl]	przed	110	95,2	123	<0,001	98,5	89,2	113	<0,001	Wilcoxon
	po	87,5	79,2	97,8		86	81	91,8		
Wapń Całkowity [mg/dl]	przed	9,7	9,43	9,8	0,292	9,6	9,3	9,8	0,033	Wilcoxon
	po	9,8	9,6	9,9		9,8	9,5	9,9		
Żelazo [ug/dl]	przed	96	90	107	0,059	94,5	77,5	110	0,002	t studenta
	po	112	92,5	120		110	87,2	132		
Ferrytyna [ng/ml]	przed	120	80,5	173	0,503	60	37	115	0,684	Wilcoxon
	po	102	72,2	142		71,5	39	114		
Kwas foliowy [ng/ml]	przed	8,6	5,95	12,8	0,197	8,15	5,35	12,3	0,113	Wilcoxon
	po	11,9	8,3	16,1		9,6	6,92	12,4		
Witamina D [ng/ml]	przed	20,7	15,4	26,7	<0,001	23,4	19,4	26,7	<0,001	Wilcoxon
	po	33,8	28,7	40,3		31,6	26,9	36,3		
Witamina B12 [ng/ml]	przed	413	326	453	0,300	466	381	494	0,356	Wilcoxon
	po	434	351	559		465	361	543		
Hemoglobin a [g/dl]	przed	15,2	14,4	16,1	0,388	13,8	13,3	14,6	0,153	t studenta
	po	14,8	13,6	15,4		13,5	12,9	14,3		
RBC [T/l]	przed	5,09	4,86	5,34	0,230	4,82	4,59	4,99	<0,001	t studenta
	po	4,97	4,73	5,22		4,54	4,22	4,92		
Hematokryt [%]	przed	44	43	46	0,108	41	39	43	0,108	t studenta
	po	42,5	39,5	45		40	39	42		

Przeprowadzono również analizę porównawczą wyników badań laboratoryjnych przed i po operacji pomiędzy grupą pacjentów, którzy przebyli LSG i LRYGB. Dla obydwu typów operacji stwierdzono znamienne statystycznie zmniejszenie poziomu hemoglobiny glikowanej po operacji, z mediany wartości 5,6% do 5,1% po LSG ($p < 0,001$) vs z 5,9% do 5,1% po LRYGB ($p = 0,002$). Wartość mediany stężenia glukozy oznaczanej na czczo zmniejszyła się z 99 mg/dl przed do 86 mg/dl po LSG ($p < 0,001$) vs z 105 mg/dl do 85 mg/dl po LRYGB ($p = 0,001$). Trend spadkowy wystąpił również w zakresie wartości stężeń aminotransferaz, mediana wartości stężenia aminotransferazy alaninowej zmniejszyła się z 29 U/l przed do 18 U/l po LSG ($p < 0,001$) vs z 29 U/l do 16 U/l po LRYGB ($p = 0,008$), natomiast aminotransferazy asparaginianowej z 22 U/l przed do 19 U/l po LSG ($p < 0,001$). Zmiana wartości stężenia aminotransferazy asparaginianowej nie była znamienne statystycznie po LRYGB. Nastąpił wzrost mediany wartości stężenia białka całkowitego, z 5,9 g/l przed do 7 g/l po LSG ($p < 0,001$) vs z 5,9 mg/dl do 7 mg/dl LRYGB ($p = 0,001$).

Nie stwierdzono znamiennej statystycznie różnicy w poziomie cholesterolu całkowitego zarówno po LSG, jak i po LRYGB. Zmiana wartości stężenia LDL ani HDL nie była znamienne po LRYGB. Zmiana mediany wartości stężenia LDL znacząco zmniejszyła się po LSG, z 114 mg/dl przed operacją do 104 mg/dl po operacji ($p = 0,012$). Mediana wartości stężenia HDL wzrosła po LSG od 48 mg/dl przed operacją do 59 mg/dl po operacji ($p < 0,001$). Wyraźny trend spadkowy jest widoczny w poziomie triglicerydów po obydwu typach operacji, z mediany wartości stężenia 149 mg/dl przed do 110 mg/dl po LSG ($p < 0,001$) vs z 157 mg/dl do 98 mg/dl po LRYGB ($p = 0,001$).

Wykazano wzrost mediany wartości stężenia żelaza z 94 mg/dl przed operacją do 110 mg/dl po operacji LSG ($p = 0,001$), natomiast zmiana wartości po LRYGB nie miała znamienności statystycznej. Podobnie zmiana mediany liczby krwinek czerwonych była znamienne statystycznie tylko po LSG, od 4,89 T/l przed operacją do 4,63 T/l po operacji ($p < 0,001$). Nie stwierdzono znamiennych statystycznie różnic w wartościach stężenia hemoglobiny, hematokrytu oraz ferrytyny przed i po obydwu typach operacji.

Mediana poziomu stężenia witaminy D znamienne wzrosła z 23,3 ng/ml przed LSG do 33 ng/ml po operacji ($p < 0,001$) oraz z 24,9 ng/ml przed LRYGB do 30,2 ng/ml po operacji ($p < 0,001$). Zmiana poziomu wapnia całkowitego po LRYGB nie była znamienne

statystycznie, natomiast mediana wartości stężenia wapnia całkowitego wzrosła po LSG z 9,6 mg/dl do 9,8 mg/dl ($p=0,03$). Nie stwierdzono znamienych statystycznie różnic w zakresie poziomu kwasu foliowego oraz witaminy B12 przed i po obydwu typach operacji.

Wartości omawianych wyżej parametrów laboratoryjnych przed i po operacji w zależności od płci przedstawiono w tabeli 13.

Tabela 16. Porównanie wyników badań laboratoryjnych przed i po operacji w zależności od typu przebytej operacji.

Zmienna	grupa	LSG (n=77)				LRYGB (n=11)				test
		medi ana	Q1	Q3	p	medi ana	Q1	Q3	p	
Masa ciała [kg]	przed	126	115	147	<0,001	115	106	128	0,001	Wilcoxon
	po	94	78	106		81	71,5	86,8		
BMI [kg/m ²]	przed	44,6	40,8	48,8	<0,001	43,5	39,6	46,1	<0,001	Wilcoxon
	po	31,6	29	36,3		30,1	26,4	33,2		
HbA1c [%]	przed	5,6	5,5	5,9	<0,001	5,9	5,6	6,2	0,002	Wilcoxon
	po	5,1	5	5,2		5,1	5	5,2		
ALT [U/l]	przed	29	20	35	<0,001	29	22	33,5	0,008	Wilcoxon
	po	18	12	21		16	13,5	18,5		
AST [U/l]	przed	22	18	25	<0,001	22	19	25	0,307	Wilcoxon
	po	19	15	22		20	17,5	22		
Białko całkowite [g/dl]	przed	5,9	5,6	6,3	<0,001	5,9	5,85	6	0,001	Wilcoxon
	po	7	6,8	7,2		7	6,6	7,2		
Cholesterol całkowity [mg/dl]	przed	165	148	179	0,299	166	148	175	0,948	Wilcoxon
	po	169	155	185		160	144	178		

HDL [mg/dl]	przed	48	45	55	<0,001	45	42	51	0,006	Wilcoxona
	po	59	49	69		56	54	63		
LDL [mg/dl]	przed	114	97	136	0,012	110	96,5	127	0,066	Wilcoxona
	po	104	90	121		97	83	108		
Triglicerydy [mg/dl]	przed	149	121	196	<0,001	157	120	184	0,001	Wilcoxona
	po	110	88	130		98	86	118		
Glukoza [mg/dl]	przed	99	89	117	<0,001	105	95	118	0,001	Wilcoxona
	po	86	80	92		85	79	87,5		
Wapń [mg/dl]	przed	9,6	9,3	9,8	0,030	9,6	9,4	9,75	0,371	Wilcoxona
	po	9,8	9,5	9,9		9,8	9,6	9,9		
Żelazo [ug/dl]	przed	94	79	111	0,001	95	89,5	101	0,212	Wilcoxona
	po	110	89	132		111	85	130		
Ferrytyna [ng/ml]	przed	75	42	129	0,871	66	34,5	101	0,490	Wilcoxona
	po	79	40	128		91	61,5	112		
Kwas foliowy [ng/ml]	przed	8,4	5,9	12,8	0,118	6,8	5,8	9,45	0,100	Wilcoxona
	po	9,7	6,9	13,9		10,9	9,6	12,2		
Witamina D [ng/ml]	przed	23,3	18,4	26,4	<0,001	24,9	19	28,4	0,015	Wilcoxona
	po	33	27,4	36,6		30,2	25,8	35,6		
Witamina B12 [ng/ml]	przed	451	311	495	0,100	465	440	481	0,365	Wilcoxona
	po	462	359	556		424	335	491		
Hemoglobi na [g/dl]	przed	13,9	13,4	14,9	0,134	13,8	13,2	14,9	0,236	Wilcoxona
	po	13,8	12,9	14,8		13,5	12,8	14,2		
RBC [T/l]	przed	4,89	4,6	5,07	0,002	4,98	4,84	5,13	0,107	Wilcoxona
	po	4,63	4,25	4,99		4,68	4,49	4,99		
Hematokry t [%]	przed	42	40	44	0,074	44	40	45	0,145	Wilcoxona
	po	41	39	43		40	39	41,5		

7. Dyskusja

Uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić, że w całej grupie badanej po operacji widoczna jest istotna poprawa parametrów laboratoryjnych oceniających gospodarkę węglowodanową. Przed operacją mediana wartości stężenia glukozy wynosiła 100 mg/dl i zmniejszyła się w całej grupie o 14%. Trend spadkowy był bardziej zaznaczony u mężczyzn niż u kobiet, wartość mediany stężenia glukozy oznaczanej na czczo zmniejszyła się z 110 mg/dl przed operacją do 87,5 mg/dl po operacji u mężczyzn vs z 98,5 mg/dl do 86 mg/dl u kobiet. Wykazano również istotne zmniejszenie poziomu hemoglobiny glikowanej po operacji z mediany 5,65% do 5,15% w całej grupie badanej, wyraźniej zaznaczone u mężczyzn niż u kobiet, ze zmianą wartości z mediany wartości 5,8% do 5% u mężczyzn, podczas gdy u kobiet nastąpiła zmiana z 5,6% do 5,1%. Trend poprawy wyników parametrów oceniających gospodarkę węglowodanową był bardziej widoczny po LRYGB niż po LSG, ze zmniejszeniem poziomu hemoglobiny glikowanej z mediany wartości 5,6% do 5,1% po LSG, natomiast z 5,9% do 5,1% po LRYGB. Wartość mediany stężenia glukozy oznaczanej na czczo zmniejszyła się z 99 mg/dl przed do 86 mg/dl po LSG, a po LRYGB z 105 mg/dl do 85 mg/dl. Przyczyną obserwowanego zjawiska może być większy wpływ LRYGB niż LSG na procesy wchłaniania.

Wykazano poprawę po operacji wyników parametrów laboratoryjnych oceniających gospodarkę lipidową, wartości stężenia lipoprotein o niskiej i wysokiej gęstości oraz triglicerydów. Nie stwierdzono wpływu operacji na wartości stężenia cholesterolu całkowitego. Mediana wartości stężenia LDL zmniejszyła się po operacji o 9%, przed operacją wynosiła 113 mg/dl, natomiast po operacji 104 mg/dl. Zmiana poziomu wartości stężenia LDL nie była znamienne u mężczyzn, natomiast u kobiet zmniejszyła się po operacji o 11%. Mediana wartości stężenia HDL wzrosła o 22%, od 48 mg/dl przed operacją do 58,5 mg/dl po operacji. U mężczyzn nastąpił wzrost mediany wartości stężenia HDL po operacji o 29%, natomiast u kobiet o 18%. Zmiana poziomu wartości stężenia LDL ani HDL nie była znamienne po LRYGB. Zmiana mediany wartości stężenia

LDL po LSG wynosiła 9%, a zmiana mediany wartości stężenia HDL 23% poziomu przed operacją.

Wyraźny trend spadkowy, ze zmniejszeniem mediany wartości stężenia aż o 32%, jest widoczny w poziomie triglicerydów, z mediany wartości stężenia triglicerydów wynoszącego 152 mg/dl przed operacją do 104 mg/dl po operacji. U mężczyzn nastąpiło zmniejszenie mediany wartości stężenia triglicerydów o 34%, a u kobiet o 27%. Po LSG nastąpiło zmniejszenie mediany wartości stężenia triglicerydów o 26%, natomiast po LRYGB aż o 38%. Podobnie jak w przypadku parametrów oceniających gospodarkę węglowodanową, prawdopodobną przyczyną większego wpływu LRYGB niż LSG na poprawę wybranych parametrów oceniających gospodarkę lipidową jest większy wpływ LRYGB na procesy wchłaniania. Genua i wsp. zaobserwowali, że maksymalne wartości stężenia HDL są obserwowane po 2 latach od operacji, natomiast w badaniach kontrolnych 3 miesiące po operacji wartości stężeń HDL są obniżone w stosunku do wartości HDL sprzed operacji. W badaniu Genuy i wsp. wzrost wartości stężenia HDL był wyższy po SG niż po RYGB. (90)

Widoczna w uzyskanych wynikach tendencja do poprawy wartości badań laboratoryjnych oceniających gospodarkę węglowodanową i lipidową ustroju po operacjach bariatrycznych wskazuje na ich korzystny wpływ na normalizację metabolizmu węglowodanów i lipidów. Ma na to wpływ zarówno działanie operacji na procesy trawienia i wchłaniania w przewodzie pokarmowym, jak również zmiany w nawykach żywieniowych pacjentów po operacji. Zmniejszenie wydzielania greliny, redukcja uczucia głodu oraz normalizacja wydzielania leptyny będąca wynikiem zmniejszenia objętości tkanki tłuszczowej prowadzą dodatkowo do normalizacji funkcjonowania ośrodków głodu i sytości. Przestrzeganie zaleceń żywieniowych po operacji oraz regularna opieka dietetyka pozwala na zmodyfikowanie przyzwyczajeń żywieniowych i usystematyzowanie schematu odżywiania oraz trybu życia. Do korzyści wynikających ze zmiany diety po operacji należą między innymi niższe spożyci tłuszczów zwierzęcych, czerwonego mięsa, produktów bogatych w węglowodany proste, a zwiększone spożywanie warzyw, owoców, ryb i węglowodanów złożonych, jak również prawidłowa podaż kalorii adekwatna do zapotrzebowania energetycznego organizmu.

W badanej grupie zaobserwowano zmiany częstości spożywania różnych grup produktów żywnościowych po operacji. Zaobserwowano prawie 5-krotne zmniejszenie się odsetka pacjentów spożywających czerwone mięso 3-6 w tygodniu, natomiast 3-krotnie zwiększył się odsetek pacjentów spożywających czerwone mięso tylko 1-3 razy w miesiącu. Prawie 2-krotnie więcej pacjentów po operacji niż przed operacją wskazywało spożywanie mleka lub produktów mlecznych 2-3 razy dziennie. Nie stwierdzono znaczących różnic w częstości spożycia jaj kurzych. Zaobserwowano istotne zmiany w strukturze spożywania ryb i owoców morza przed i po operacji. Odsetek pacjentów spożywających ryby morskie 2-3 razy w miesiącu zmniejszył się po operacji o 41% na korzyść wzrostu odsetka osób spożywających ryby morskie 1-2 razy w tygodniu o 63%. Zauważalny był również wzrost spożycia ryb słodkowodnych u pacjentów po operacji. Po operacji 3-krotnie zmniejszyła się grupa badanych wskazujących na spożywanie produktów zbożowych pełnoziarnistych. Zwiększył się natomiast prawie 2-krotnie odsetek pacjentów wybierających produkty zbożowe pełnoziarniste 1 raz dziennie. Nie wykazano wpływu przebiegu operacji na częstość spożywania soi i produktów sojowych.

Zmiany w strukturze diety u pacjentów bariatrycznych obserwowane są również w innych badaniach. Heusschen i wsp. analizowali strukturę spożywanych produktów żywnościowych w porównaniu z preferencjami przedoperacyjnymi w grupie 107 pacjentów po operacjach bariatrycznych, 87 po LRYGB i 20 po LSG. Zaznacza się odwrócona proporcja w odsetkach przebytych operacji, podczas gdy w Polsce najczęściej wykonywana procedurą jest LSG, w Holandii dominuje LRYGB. (16) Heusschen i wsp. analizowali skład diety badanych w punkcie czasowym 6 miesięcy po operacji. Stwierdzili zarówno zmiany, które ocenili jako korzystne, jak i niekorzystne. Nastąpiło zmniejszenie konsumpcji czerwonego i wysokoprzetworzonego mięsa, produktów żywnościowych uważanych za niezdrowe (słodycze, wysokokaloryczne przekąski), soli kuchennej, natomiast zwiększenie spożycia mleka i produktów mlecznych oraz całościowo białka. Równoległe zmniejszyło się spożycie warzyw oraz produktów pełnoziarnistych, błonnika oraz mikroelementów, a wzrosło spożycie dwucukrów. (66)

Potencjalnie znaczący wpływ zmian nawyków żywieniowych na poprawę gospodarki węglowodanowej i lipidowej u pacjentów po operacjach bariatrycznych podkreśla znaczenie opieki dietetyka dla optymalizacji wyników zarówno w zakresie redukcji masy ciała, jak i wycofywania się chorób towarzyszących.

Uzyskane wyniki sugerują, że zmiany w trawieniu oraz wchłanianiu w przewodzie pokarmowym, a także zmiana składu diety po operacji mają istotny wpływ na funkcje wątroby. Na poprawę wskazują w swoim badaniu Toman i wsp., którzy stwierdzili korzystny wpływ operacji bariatrycznych na wycofywanie się niealkoholowej stłuszczeniowej choroby wątroby ze zmniejszeniem nasilenia zarówno stłuszczenia, jak i zwłóknienia wątroby. (91) W uzyskanych wynikach w zakresie wartości stężeń aminotransferaz widoczny jest trend spadkowy w całej grupie badanej, mediana wartości stężenia aminotransferazy alaninowej zmniejszyła się po operacji o 43%, natomiast aminotransferazy asparaginianowej o 14%. Zmniejszenie poziomu aminotransferaz jest zaznaczane również w wynikach analizy porównawczej wyników u mężczyzn i kobiet, wartości stężenia aminotransferazy alaninowej zmniejszyły się po operacji o 42% u mężczyzn oraz o 41% u kobiet, a aminotransferazy asparaginianowej o 17% u mężczyzn i o 14% u kobiet. Po LSG wartości stężenia aminotransferazy alaninowej zmniejszyły się o 38%, a aminotransferazy asparaginianowej o 14%. Po LRYGB wartości stężenia aminotransferazy alaninowej obniżyły się o 45%, natomiast zmiana wartości stężenia aminotransferazy asparaginianowej nie była znamienne statystycznie.

Obniżenie wartości stężeń aminotransferaz u pacjentów po operacjach bariatrycznych jest obserwowane w wielu badaniach. Zadeha i wsp. w grupie 151 pacjentów po operacjach bariatrycznych wykazali znaczące statystycznie obniżenie wartości aminotransferazy alaninowej i asparaginianowej. W przeciwieństwie do wyników przedstawianych w niniejszej pracy, Zadeh i wsp. zaobserwowali większe obniżenie wartości aminotransferaz po LRYGB niż po LSG. (87) W obserwacji długoterminowej po operacjach bariatrycznych zmiany w wartościach aminotransferaz mogą nie być znamienne. W badaniu Samani i wsp. w obserwacji 5-letniej grupy 40 pacjentów po operacjach bariatrycznych nie stwierdzili zmian w zakresie wartości transaminaz. (92)

Wyniki wskazują na poprawę wartości stężenia białka oraz wybranych witamin i mikroelementów. Najprawdopodobniej jest to związane ze stosowaną przez pacjentów po operacjach bariatrycznych suplementacją białka, mikroelementów oraz witamin. Regularna suplementacja po operacji prowadzi do wyrównania wcześniej istniejących niedoborów, a także zapobiegania nowopowstającym w efekcie zmian w przebiegu procesów trawienia i wchłaniania po operacji. Zaobserwowano istotny wzrost mediany wartości stężenia białka całkowitego, z 5,9 g/l przed operacją do 7 g/l po operacji, porównywalny u mężczyzn i u kobiet oraz po obydwu typach operacji.

W zakresie wartości stężeń witaminy D stwierdzono znamienne wzrost wartości po operacji o 39% w całej grupie badanych, u mężczyzn o 63%, a u kobiet o 35%. Prawdopodobną przyczyną różnicy jest znacznie wyższy odsetek kobiet przyjmujących suplementację witaminy D przed operacją jako profilaktyki osteoporozy. (93,94) U pacjentów po LSG nastąpił wzrost wartości stężeń witaminy D o 42% w stosunku do wartości przedoperacyjnej, a po LRYGB o 21%. Wyniki dotyczące wartości stężeń witaminy D nie są jednoznaczne i różnią się pomiędzy badaniami. Prawdopodobną przyczyną może być różne rozpowszechnienie niedoboru witaminy D w światowych populacjach.

Povaliaeva i wsp. w przeprowadzonym badaniu porównujących wartości stężeń witaminy D w grupie 30 pacjentów po operacjach bariatrycznych oraz 30 zdrowych ochotników wskazują na występowanie nasilonych niedoborów witaminy D u pacjentów jeszcze przed operacją, które pomimo intensywnie prowadzonej suplementacji ulegają zmniejszeniu, ale wartości stężenia witaminy D nie osiągają wartości optymalnych w obserwacji w punktach czasowych 3 miesiące i 6 miesięcy po operacji. (77) Javanainen i wsp. porównali grupę pacjentów po operacjach bariatrycznych, 253 z wywiadem LRYGB oraz 142 z wywiadem LSG, z grupą kontrolną 199 pacjentów z otyłością poddanych jedynie interwencji dotyczącej stylu życia. W obserwacji w punktach czasowych po 12 i 24 miesiącach stwierdzili w grupie operacji bariatrycznych wartości stężeń witaminy D mieszczące się w granicach normy, natomiast kumulacyjne ryzyko złamań było wyższe u pacjentów po operacjach bariatrycznych niż w grupie kontrolnej. (72) Rashnoo i wsp. w badaniu kontrolnym po 12 miesiącach po operacji w grupie 120 pacjentów po LSG

stwierdzili wartości stężeń witaminy D wyższe niż przed operacją. (63) Z kolei Vinolas i wsp. przedstawili wyniki badania przeprowadzonego w grupie 57 pacjentów po LRYGB i LSG. 67% pacjentów z grupy badanej miało niedobór witaminy D utrzymujący się po 12 miesiącach od operacji. (5)

Nie stwierdzono znamiennej statystycznie różnicy w zakresie wartości stężeń kwasu foliowego oraz witaminy B12 przed i po operacji zarówno w całej grupie badanej, jak i pomiędzy grupami mężczyzn i kobiet, ani w zależności od typu przebytej operacji. Zmiana wartości stężeń wapnia całkowitego nie miała istotności statystycznej w całej grupie badanej oraz w zależności od płci, jak również po LRYGB, jedynie niewielki wzrost wartości zaobserwowano w grupie pacjentów po LSG.

Prawidłowe wartości stężeń witaminy B12 w badaniach kontrolnych w punktach czasowych 12 i 24 miesięcy po operacji były również stwierdzane w badaniu Javanainen i wsp. (72) Guo i wsp. zaobserwowali występowanie podwyższonych wartości stężeń witaminy B12 w badaniach kontrolnych 1 miesiąc po operacji. W badanej grupie 199 pacjentów stwierdzili częstotliwość występowania podwyższonych wartości stężenia witaminy B12 u 56% badanych. (71)

Wykazano wzrost mediany wartości stężenia żelaza po operacji o 16%, zaznaczony w całej grupie badanej, u kobiet (o 16%) oraz po LSG (o 17%), natomiast bez znamiennej statystycznej u mężczyzn oraz po LRYGB. Stwierdzono niewielkie obniżenie się liczby krwinek czerwonych po operacji (o 5%), nieco bardziej zaznaczone u kobiet (o 6%) i po LSG (o 6%). Natomiast niewielkie obniżenie wartości hematokrytu (o 3%) w całej grupie badanej. Nie stwierdzono znamiennej statystycznie różnicy w wartościach stężenia hemoglobiny oraz ferrytyny przed i po operacji w całej grupie badanej, w analizie porównawczej obydwu płci oraz w zależności od typu operacji.

Vartanoglu i wsp. analizowali grupę 100 pacjentów z wywiadem LSG oraz zabiegu laparoskopowej plikacji żołądka (należący do zabiegów głównie wyłączających) i uzyskali wyniki odmienne do przedstawionych w niniejszym badaniu. W badaniach kontrolnych

3 miesiące po operacji stwierdzili obniżenie się poziomu żelaza, natomiast wzrost poziomu ferrytyny, podkreślając znaczenie konieczności rutynowej suplementacji żelaza po operacjach bariatrycznych. W ograniczeniach badania autorzy wskazali, że niedobór żelaza jest rozpowszechniony w ich kraju, co może wpływać na wyniki badania, ponadto w badaniu nie ma informacji na temat ewentualnej suplementacji żelaza i zalecanych dawek u pacjentów po operacjach bariatrycznych. (95) Na znaczenie niedoboru żelaza w populacji pacjentów po operacjach bariatrycznych wskazuje również Cao i wsp., którzy w przeprowadzonej metaanalizie 107 artykułów obejmujących 47432 pacjentów podkreślają znaczenie niedoboru żelaza jako najczęstszego (20,1%) niedoboru spośród wszystkich mikroelementów u pacjentów po operacjach bariatrycznych. Wskazują również na stosunkowo częste występowanie niedoboru cynku (18,3%), miedzi (14,4%), fosforu (7,5%) oraz wapnia (7,4%), a rozpowszechnienie niedoborów różni się pomiędzy populacjami. (96) Junior i wsp. w badaniu w grupie 79 pacjentów po operacjach bariatrycznych porównywali parametry określające ustrojową gospodarkę żelazem u pacjentów z i bez stłuszczenia wątroby. Stwierdzili, że poziomy wartości stężenia ferrytyny były znacząco wyższe w grupie pacjentów ze stłuszczeniem wątroby w badaniu kontrolnym 6 miesięcy po operacji, 139 ug/l vs 60,9 ug/l ($p < 0,05$). (97)

Suplementacja witamin i mikroelementów po operacjach bariatrycznych, w szczególności LRYGB ma kluczowe znaczenie dla optymalizacji wyników leczenia oraz zapewnienia pacjentom prawidłowej jakości życia. W celu właściwego prowadzenia suplementacji, pacjenci powinni mieć regularnie monitorowane wartości stężeń żelaza, ferrytyny, witaminy B12, kwasu foliowego, witaminy D, wapnia i innych mikroelementów oraz witamin w zależności obecności objawów niedoborów. (71) Konieczne jest równoczesne monitorowanie diety stosowanej przez pacjentów i zawartości w niej składników odżywczych, mikroelementów oraz witamin. (66) Dodatkową formą oceny potencjalnych niedoborów witaminy D i wapnia jest regularna ocena gęstości mineralnej kości, w szczególności u pacjentów z grup ryzyka. (72) Uzupełniającą formą monitorowania gospodarki wapniowo-fosforanowej u pacjentów po operacji jest badanie poziomu stężenia parathormonu, który pozwala wykryć wtórną nadczynność przytarczyc, będącą efektem niedostatecznej podaży wapnia i witaminy D, prowadzącą w rezultacie do resorpcji kości. (78) Ze względu na rozpowszechniony w

populacji osób z otyłością niedobór witaminy D, suplementacja zgodna z rekomendacjami może nie prowadzić do normalizacji poziomów stężeń witaminy D, dlatego konieczne jest regularne monitorowanie w celu stwierdzenia ewentualnej konieczności zwiększenia dawki witaminy D. (76,77).

8. Ograniczenia badania

Badanie obejmowało okres pandemii COVID-19. Związana z tym była mniejsza zgłaszalność pacjentów w celu wykonania badań kontrolnych, co spowodowało ograniczenie liczebności grupy pacjentów spełniających kryteria włączenia do badania. Dodatkowo, zgodnie z rekomendacjami IFSO w trakcie pandemii wirusa SARS-COV-2 czasowo zaprzestano wykonywania operacji bariatrycznych w WIM-PIB. Ponadto, liczebność grupy pacjentów po LRYGB była niska, co może wpływać na wyniki analizy statystycznej.

9. Wnioski

- 1) W badaniu kontrolnym po 6 miesiącach po operacjach bariatrycznych zaznacza się wyraźna poprawa wartości parametrów laboratoryjnych monitorujących stan gospodarki węglowodanowej organizmu, z istotnym obniżeniem poziomu hemoglobiny glikowanej oraz wartości stężeń glukozy na czczo.
- 2) W badaniu kontrolnym po 6 miesiącach po operacjach bariatrycznych widoczna jest poprawa wartości parametrów lipidowych, ze znaczącym obniżeniem wartości stężeń triglicerydów oraz LDL i równoległym wzrostem wartości stężeń HDL.
- 3) U pacjentów po operacjach bariatrycznych obserwowana jest zmiana nawyków żywieniowych. Zmiana struktury diety polega na zmniejszeniu spożycia mięsa czerwonego, a zwiększeniu spożycia ryb, mleka i produktów mlecznych oraz pełnoziarnistych produktów zbożowych.
- 4) W celu utrzymywania prawidłowych wartości stężeń witamin i mikroelementów po operacji, konieczna jest ich stała suplementacja i monitorowanie.
- 5) Dla optymalizacji efektów leczenia bariatrycznego niezbędna jest opieka interdyscyplinarna nad pacjentem, ze szczególnym uwzględnieniem regularnej opieki dietetyka.

10. Piśmiennictwo

1. Komorniak N, Szczuko M, Hoffmann M, Kowalewski B, Kaseja K. Profiles of patients qualified for bariatric surgeries with Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy methods. *Journal of Health Inequalities*. 2020;6(1):40–7.
2. Koc M, Sierzantowicz R, Trochimowicz L, Kirpsza B, Szwedzinski P, Kucap M, et al. Evaluation of patients' knowledge about perioperative recommendations after bariatric procedures. *Postępy Nauk Medycznych*. 2018 Jan;31(1).
3. Guerrero-Hreins E, Foldi CJ, Oldfield BJ, Stefanidis A, Sumithran P, Brown RM. Gut-brain mechanisms underlying changes in disordered eating behaviour after bariatric surgery: a review. Vol. 23, *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders*. Springer; 2022. p. 733–51.
4. Farias G, Silva RMO, da Silva PPP, Vilela RM, Bettini SC, Dâmaso AR, et al. Impact of dietary patterns according to NOVA food groups: 2 y after Roux-en-Y gastric bypass surgery. *Nutrition*. 2020 Jun 1;74.
5. Vinolas H, Barnetche T, Ferrandi G, Monsaingeon-Henry M, Pupier E, Collet D, et al. Oral Hydration, Food Intake, and Nutritional Status Before and After Bariatric Surgery. *Obes Surg*. 2019 Sep 15;29(9):2896–903.
6. Niklas A, Marcinkowska J, Kozela M, Pająk A, Zdrojewski T, Drygas W, et al. Prevalence of cardiometabolic risk factors and selected cardiovascular diseases in hypertensive and normotensive participants in the adult Polish population: The WOBASZ II study. *Medicine (United States)*. 2020 Jul 10;99(28):E21149.
7. Pasek I, Wiska L, Kopytko P, Banach B. Methods of treatment of obesity in patients with type 2 diabetes. *Farm Pol*. 2021;77(7):442–50.
8. Jastrzębska W, Boniecka I, Szostak-Węgierek D. Validity and efficacy of diets used for preoperative weight reduction among patients qualified for bariatric surgery. *Polish Journal of Surgery*. 2021 Mar 12;93(2):53–8.
9. Taube-Schiff M, Chaparro M, Gougeon L, Shakory S, Weiland M, Warwick K, et al. Examining Nutrition Knowledge of Bariatric Surgery Patients: What Happens to Dietary Knowledge over Time? *Obes Surg*. 2016 May 1;26(5):972–82.
10. Abdelaal M, le Roux CW, Docherty NG. Morbidity and mortality associated with obesity. Vol. 5, *Annals of Translational Medicine*. AME Publishing Company; 2017.

11. Komorniak N, Hawryłkiewicz V, Dziedzic A, Skonieczna-Żydecka K, Stachowska E, Szczuko M. WHAT ARE THE DIETS OF PATIENTS BEFORE BARIATRIC SURGERY? *Roczniki Państwowego Zakładu Higieny / Annals of the National Institute of Hygiene*. 2019;70(1):79–87.
12. Warholm C, Øien AM, Raheim M. The ambivalence of losing weight after bariatric surgery. *Int J Qual Stud Health Well-being*. 2014 Jan 29;9(1).
13. Sowier A, Pyda P, Borucka AM, Sowier S, Białecki J, Kapturzak J, et al. Initial experience with endoscopic sleeve gastropasty in Poland. *Polish Journal of Surgery*. 2018 Apr 30;90(2):16–22.
14. Madani S, Shahsavan M, Pazouki A, Setarehdan SA, Yarigholi F, Eghbali F, et al. Five-Year BAROS Score Outcomes for Roux-en-Y Gastric Bypass, One Anastomosis Gastric Bypass, and Sleeve Gastrectomy: a Comparative Study. *Obes Surg* [Internet]. 2023 Dec 26; Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s11695-023-07015-1>
15. Busetto L, Dicker D, Azran C, Batterham RL, Farpour-Lambert N, Fried M, et al. Practical Recommendations of the Obesity Management Task Force of the European Association for the Study of Obesity for the Post-Bariatric Surgery Medical Management. Vol. 10, *Obesity Facts*. S. Karger AG; 2018. p. 597–632.
16. Różańska-Wałędziak AM, Kowalewski PK, Janik MR, Brągoszewski J, Paśnik K, Bednarczyk G, et al. Present trends in bariatric surgery in Poland. *Wideochirurgia I Inne Techniki Maloinwazyjne*. 2019;14(1).
17. Mechanick JI, Youdim A, Jones DB, Garvey WT, Hurley DL, McMahon MM, et al. Clinical practice guidelines for the perioperative nutritional, metabolic, and nonsurgical support of the bariatric surgery patient-2013 update: Cosponsored by American association of clinical endocrinologists, the obesity society, and American society for metabolic & bariatric surgery. *Obesity*. 2013 Mar;21(SUPPL. 1).
18. Rogula T, SP, & FT (Eds.). *Prevention and Management of Complications in Bariatric Surgery*. Rogula TG, Schauer PR, Fouse T, editors. Vol. 1. Oxford University Press; 2018.
19. Korenkov M, editor. *Bariatric Surgery*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2012.

20. Tarnowski W, Jaworski P. Operacje bariatryczne w praktyce Bariatric operations in clinical practice STRESZCZENIE. *Gastroenterologia Kliniczna* [Internet]. 2018;10:93–101. Available from: www.gastroenterologia.viamedica.pl
21. Otlewska A, Szpotowicz G, Otlewska A. Bariatric surgery. *Pediatrics i Medycyna Rodzinna*. 2020;16(2):159–64.
22. Salminen P, Grönroos S, Helmiö M, Hurme S, Juuti A, Juusela R, et al. Effect of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy vs Roux-en-Y Gastric Bypass on Weight Loss, Comorbidities, and Reflux at 10 Years in Adult Patients with Obesity: The SLEEVEPASS Randomized Clinical Trial. *JAMA Surg*. 2022 Aug 1;157(8):656–66.
23. Szczuko M, Komorniak N, Jaroszek A. Comparison of body mass reduction obtained with RYGB and SG bariatric procedures and with a reduction diet-procedures versus reduction diet Porównanie redukcji masy ciała u pacjentów po operacji bariatrycznej metodą RYGB i SG oraz przy zastosowaniu diety redukcyjnej-operacje kontra dieta redukcyjna. Vol. 64, *Pomeranian J Life Sci*. 2018.
24. Kawasaki T, Ohta M, Kawano Y, Masuda T, Gotoh K, Inomata M, et al. Effects of sleeve gastrectomy and gastric banding on the hypothalamic feeding center in an obese rat model. *Surg Today* [Internet]. 2015;45(12):1560–6. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00595-015-1135-1>
25. Benaiges D. Laparoscopic sleeve gastrectomy: More than a restrictive bariatric surgery procedure? *World J Gastroenterol*. 2015;21(41):11804.
26. Zoon HFA, de Bruijn SEM, Smeets PAM, de Graaf C, Janssen IMC, Schijns W, et al. Altered neural responsivity to food cues in relation to food preferences, but not appetite-related hormone concentrations after RYGB-surgery. *Behavioural Brain Research*. 2018 Nov 1;353:194–202.
27. Molin Netto BD, Earthman CP, Farias G, Landi Masquio DC, Grotti Clemente AP, Peixoto P, et al. Eating patterns and food choice as determinant of weight loss and improvement of metabolic profile after RYGB. *Nutrition*. 2017 Jan 1;33:125–31.
28. Eisenberg D, Shikora SA, Aarts E, Aminian A, Angrisani L, Cohen R V., et al. 2022 American Society for Metabolic and Bariatric Surgery (ASMBS) and International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders (IFSO): Indications

- for Metabolic and Bariatric Surgery. *Surgery for Obesity and Related Diseases*. 2022 Dec 1;18(12):1345–56.
29. Bąk-Sosnowska M., Białkowska M., Bogdański P., Chomiuk T., Gałązka-Sobotka M., Holecki M., et al. Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u chorych na otyłość 2022 – stanowisko Polskiego Towarzystwa Leczenia Otyłości [Internet]. 2022. Available from: <http://www.mp.pl/ksiegarnia>
 30. Sherf-Dagan S, Sinai T, Goldenshluger A, Globus I, Kessler Y, Schweiger C, et al. Nutritional assessment and preparation for adult bariatric surgery candidates: Clinical practice. Vol. 12, *Advances in Nutrition*. Oxford University Press; 2021. p. 1020–31.
 31. Cederholm T, Bosaeus I, Barazzoni R, Bauer J, Van Gossum A, Klek S, et al. Diagnostic criteria for malnutrition - An ESPEN Consensus Statement. *Clinical Nutrition*. 2015 Jun 1;34(3):335–40.
 32. Mechanick JI, Apovian C, Brethauer S, Garvey WT, Joffe AM, Kim J, et al. Clinical Practice Guidelines For The Perioperative Nutrition, Metabolic, and Nonsurgical Support of Patients Undergoing Bariatric Procedures – 2019 Update: Cosponsored By American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology, The Obesity Society, American Society For Metabolic & Bariatric Surgery, Obesity Medicine Association, and American Society of Anesthesiologists. *Endocrine Practice*. 2019 Dec 1;25:1–75.
 33. Dinu M, Pagliai G, Angelino D, Rosi A, Dall’Asta M, Bresciani L, et al. Effects of popular diets on anthropometric and cardiometabolic parameters: An umbrella review of meta-analyses of randomized controlled trials. Vol. 11, *Advances in Nutrition*. Oxford University Press; 2020. p. 815–33.
 34. Erdem NZ, Ozelgun D, Taskin HE, Avsar FM. Comparison of a pre-bariatric surgery very low-calorie ketogenic diet and the Mediterranean diet effects on weight loss, metabolic parameters, and liver size reduction. *Sci Rep*. 2022 Dec 1;12(1).
 35. Bettini S, Belligoli A, Fabris R, Busetto L. Diet approach before and after bariatric surgery. Vol. 21, *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders*. Springer; 2020. p. 297–306.

36. Tabesh MR, Maleklou F, Ejtehad F, Alizadeh Z. Nutrition, Physical Activity, and Prescription of Supplements in Pre- and Post-bariatric Surgery Patients: a Practical Guideline. *Obes Surg*. 2019 Oct 31;29(10):3385–400.
37. Kim JY. Optimal diet strategies for weight loss and weight loss maintenance. Vol. 30, *Journal of Obesity and Metabolic Syndrome*. Korean Society for the Study of Obesity; 2021. p. 20–31.
38. Colangeli L, Gentileschi P, Sbraccia P, Guglielmi V. Ketogenic Diet for Preoperative Weight Reduction in Bariatric Surgery: A Narrative Review. Vol. 14, *Nutrients*. MDPI; 2022.
39. Aguas-Ayesa M, Yárnoz-Esquíroz P, Olazarán L, Gómez-Ambrosi J, Frühbeck G. Precision nutrition in the context of bariatric surgery. Vol. 24, *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders*. Springer; 2023. p. 979–91.
40. Garvey WT, Mechanick JI, Brett EM, Garber AJ, Hurley DL, Jastreboff AM, et al. American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology Comprehensive Clinical Practice Guidelines For Medical Care of Patients with Obesity. *Endocrine Practice*. 2016 Jul;22:1–203.
41. Fried M, Yumuk V, Oppert JM, Scopinaro N, Torres A, Weiner R, et al. Interdisciplinary European Guidelines on Metabolic and Bariatric Surgery. *Obes Surg*. 2014 Jan 1;24(1):42–55.
42. Dagan SS, Goldenshluger A, Globus I, Schweiger C, Kessler Y, Sandbank GK, et al. Nutritional recommendations for adult bariatric surgery patients: Clinical practice. Vol. 8, *Advances in Nutrition*. American Society for Nutrition; 2017. p. 382–94.
43. Jastrzębska-Mierzyńska M, Ostrowska L, Wasiluk D, Konarzewska-Duchnowska E. DIETETIC RECOMMENDATIONS AFTER BARIATRIC PROCEDURES IN THE LIGHT OF THE NEW GUIDELINES REGARDING METABOLIC AND BARIATRIC SURGERY. Vol. 66, *Rocz Panstw Zakl Hig*. 2015.
44. Andromalos L, Crowley N, Brown J, Craggs-Dino L, Handu D, Isom K, et al. Nutrition Care in Bariatric Surgery: An Academy Evidence Analysis Center Systematic Review. *J Acad Nutr Diet*. 2019 Apr 1;119(4):678–86.
45. Mechanick JI, Apovian C, Brethauer S, Timothy Garvey W, Joffe AM, Kim J, et al. Clinical Practice Guidelines for the Perioperative Nutrition, Metabolic, and

- Nonsurgical Support of Patients Undergoing Bariatric Procedures – 2019 Update: Cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology, The Obesity Society, American Society for Metabolic and Bariatric Surgery, Obesity Medicine Association, and American Society of Anesthesiologists. *Obesity*. 2020 Apr 1;28(4):O1–58.
46. Schollenberger AE, Karschin J, Meile T, Küper MA, Königsrainer A, Bischoff SC. Impact of protein supplementation after bariatric surgery: A randomized controlled double-blind pilot study. *Nutrition*. 2016 Feb;32(2):186–92.
 47. Jastrzębska M, Dietetyki Z, Klinicznego Ż. WYBRANE PROBLEMY KLINICZNE Zalecenia dietetyczne po zabiegach bariatrycznych Dietary recommendations for bariatric surgery patients. *Forum Zaburzen Metabolicznych [Internet]*. 2010;1:201–9. Available from: www.fzm.viamedica.pl
 48. Via MA, Mechanick JI. Nutritional and Micronutrient Care of Bariatric Surgery Patients: Current Evidence Update. *Curr Obes Rep*. 2017 Sep 17;6(3):286–96.
 49. Weimann A, Braga M, Carli F, Higashiguchi T, Hübner M, Klek S, et al. ESPEN practical guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clinical Nutrition*. 2021 Jul;40(7):4745–61.
 50. Zarshenas N, Tapsell LC, Neale EP, Batterham M, Talbot ML. The Relationship Between Bariatric Surgery and Diet Quality: a Systematic Review. *Obes Surg*. 2020 May 15;30(5):1768–92.
 51. Cano-Valderrama O, Sánchez-Pernaute A, Rubio-Herrera MA, Domínguez-Serrano I, Torres-García AJ. Long-Term Food Tolerance After Bariatric Surgery: Comparison of Three Different Surgical Techniques. *Obes Surg*. 2017 Nov 28;27(11):2868–72.
 52. Quilliot D, Coupaye M, Ciangura C, Czernichow S, Sallé A, Gaborit B, et al. Recommendations for nutritional care after bariatric surgery: Recommendations for best practice and SOFFCO-MM/AFERO/SFNCM/expert consensus. *J Visc Surg*. 2021 Feb 1;158(1):51–61.
 53. Parrott J, Frank L, Rabena R, Craggs-Dino L, Isom KA, Greiman L. American Society for Metabolic and Bariatric Surgery Integrated Health Nutritional Guidelines for the Surgical Weight Loss Patient 2016 Update: Micronutrients. *Surgery for Obesity and Related Diseases*. 2017 May;13(5):727–41.

54. Komorniak N, Hawryłkiewicz V, Dziedzic A, Skonieczna-Żydecka K, Stachowska E, Szczuko M. WHAT ARE THE DIETS OF PATIENTS BEFORE BARIATRIC SURGERY? *Roczniki Państwowego Zakładu Higieny / Annals of the National Institute of Hygiene*. 2019;70(1):79–87.
55. Osland E, Powlesland H, Guthrie T, Lewis CA, Memon MA. Micronutrient management following bariatric surgery: the role of the dietitian in the postoperative period. *Ann Transl Med*. 2020 Mar;8(S1):S9–S9.
56. Steenackers N, Gesquiere I, Matthys C. The relevance of dietary protein after bariatric surgery: What do we know? Vol. 21, *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*. Lippincott Williams and Wilkins; 2018. p. 58–63.
57. Steinberg D, Bennett GG, Svetkey L. The DASH diet, 20 years later. Vol. 317, *JAMA - Journal of the American Medical Association*. American Medical Association; 2017. p. 1529–30.
58. Donini LM, Serra-Majem L, Bulló M, Gil Á, Salas-Salvadó J. The Mediterranean diet: Culture, health and science. Vol. 113, *British Journal of Nutrition*. Cambridge University Press; 2015. p. S1–3.
59. Gils Contreras A, Bonada Sanjaume A, Montero Jaime M, Rabassa Soler A, Sabench Pereferrer F, Molina López A, et al. Effects of Two Preoperative Weight Loss Diets on Hepatic Volume, Metabolic Parameters, and Surgical Complications in Morbid Obese Bariatric Surgery Candidates: a Randomized Clinical Trial. *Obes Surg*. 2018 Dec 1;28(12):3756–68.
60. Faria SL, De Oliveira Kelly E, Lins RD, Faria OP. Nutritional management of weight regain after bariatric surgery. *Obes Surg*. 2010 Feb;20(2):135–9.
61. Frame-Peterson LA, Megill RD, Carobrese S, Schweitzer M. Nutrient Deficiencies Are Common Prior to Bariatric Surgery. Vol. 32, *Nutrition in Clinical Practice*. SAGE Publications Inc.; 2017. p. 463–9.
62. Dawish AM. REVIEW 464 Bariatric surgery and long-term nutritional issues. *Monthly* [Internet]. 8:8–11. Available from: www.wjgnet.com/1948-9358/editorialboard.htm
63. Rashnoo F, Seifinezhad A, Zefreh H, Sheikhbahaei E, Irajpour AH. The Effect of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy on Serum Levels of Vitamin A, D and B12 and Iron Profile on Patients with Morbid Obesity. *Adv Biomed Res*. 2023 Jan 1;12(1).

64. Rottenstreich A, Elazary R, Goldenshluger A, Pikarsky AJ, Elchalal U, Ben-Porat T. Maternal nutritional status and related pregnancy outcomes following bariatric surgery: A systematic review. Vol. 15, *Surgery for Obesity and Related Diseases*. Elsevier Inc.; 2019. p. 324–32.
65. O’Kane M, Barth JH. Nutritional follow-up of patients after obesity surgery: Best practice. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2016 May 1;84(5):658–61.
66. Heusschen L, Berendsen AAM, Balvers MGJ, Deden LN, de Vries JHM, Hazebroek EJ. Changes in nutrient composition and diet quality in the first 6 months following bariatric surgery: An observational cohort study. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*. 2023 Nov 14;
67. Lewis CA, de Jersey S, Seymour M, Hopkins G, Hickman I, Osland E. Iron, Vitamin B12, Folate and Copper Deficiency After Bariatric Surgery and the Impact on Anaemia: a Systematic Review. Vol. 30, *Obesity Surgery*. Springer; 2020. p. 4542–91.
68. Argyrakopoulou G, Konstantinidou SK, Dalamaga M, Kokkinos A. Nutritional Deficiencies Before and After Bariatric Surgery: Prevention and Treatment. *Curr Nutr Rep*. 2022 Jun 16;11(2):95–101.
69. Mansoori A Al, Shakoor H, Ali HI, Feehan J, Al Dhaheri AS, Ismail LC, et al. The effects of bariatric surgery on vitamin b status and mental health. Vol. 13, *Nutrients*. MDPI AG; 2021.
70. Kennedy DO. B vitamins and the brain: Mechanisms, dose and efficacy—A review. Vol. 8, *Nutrients*. MDPI AG; 2016.
71. Guo P, Yang H, Zhou J, Mao R, Zhan D, Zhang T, et al. Etiology of serum Vitamin B12 elevation 1 month after bariatric surgery: A case-control study based on China population. *Medicine (United States)*. 2021 Dec 23;100(51).
72. Javanainen M, Pekkarinen T, Mustonen H, Scheinin T, Leivonen M. Two-Year Nutrition Data in Terms of Vitamin D, Vitamin B12, and Albumin After Bariatric Surgery and Long-term Fracture Data Compared with Conservatively Treated Obese Patients: a Retrospective Cohort Study. *Obes Surg*. 2018 Sep 1;28(9):2968–75.

73. Burlina S, Dalfrà MG, Lapolla A. Pregnancy after Bariatric Surgery: Nutrition Recommendations and Glucose Homeostasis: A Point of View on Unresolved Questions. *Nutrients*. 2023 Mar 1;15(5).
74. Mechanick JI, Apovian C, Brethauer S, Garvey WT, Joffe AM, Kim J, et al. Clinical Practice Guidelines For The Perioperative Nutrition, Metabolic, and Nonsurgical Support of Patients Undergoing Bariatric Procedures – 2019 Update: Cosponsored By American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology, The Obesity Society, American Society For Metabolic & Bariatric Surgery, Obesity Medicine Association, and American Society of Anesthesiologists. *Endocrine Practice*. 2019 Dec 1;25:1–75.
75. Kośmider A, Czaczyk K. WITAMINA B 12-BUDOWA, BIOSYNTENZA, FUNKCJE I METODY OZNACZANIA.
76. Zhukov A, Povaliaeva A, Abilov Z, Usoltseva L, Trukhina D, Pigarova E, et al. Bone And Mineral Metabolism THU400 Parameters Of Vitamin D Metabolism, Calcium And Phosphate Homeostasis In Patients Undergoing Bariatric Surgery. *J Endocrine Soc* [Internet]. 7(1). Available from: <https://doi.org/10.1210/jendso/bvad114>
77. Povaliaeva A, Zhukov A, Tomilova A, Bondarenko A, Ovcharov M, Antsupova M, et al. Dynamic Evaluation of Vitamin D Metabolism in Post-Bariatric Patients. *J Clin Med* [Internet]. 2023 Dec 19;13(1):7. Available from: <https://www.mdpi.com/2077-0383/13/1/7>
78. Gholizadeh H, Yarigholi F. Evaluation of Calcium, Vitamin D and Parathormone Levels in Three Types of Bariatric Surgery; Sleeve Gastrectomy, One Anastomosis Gastric Bypass and Roux-en Y Gastric Bypass before and after surgery: a Mini-review. *Annals of Bariatric Surgery* [Internet]. 2022 Mar 16;10(2):8–8. Available from: <https://annbsurg.iuims.ac.ir/article-1-330-en.html>
79. Argyrakopoulou G, Konstantinidou SK, Dalamaga M, Kokkinos A. Nutritional Deficiencies Before and After Bariatric Surgery: Prevention and Treatment. *Curr Nutr Rep*. 2022 Jun 16;11(2):95–101.
80. Lespessailles E, Toumi H. Vitamin D alteration associated with obesity and bariatric surgery. *Exp Biol Med*. 2017 May 1;242(10):1086–94.
81. O’Kane M, Parretti HM, Pinkney J, Welbourn R, Hughes CA, Mok J, et al. British Obesity and Metabolic Surgery Society Guidelines on perioperative and

- postoperative biochemical monitoring and micronutrient replacement for patients undergoing bariatric surgery—2020 update. Vol. 21, *Obesity Reviews*. Blackwell Publishing Ltd; 2020.
82. Taghipur Gh, Lashkarizadeh M, Saeed Askari P, Ahmadiania H, Kuhestani Parizi M. Investigating Changes in the Serum Iron, TIBC (Total Iron Binding Capacity) and Transferrin Levels in Patients with Morbid Obesity Undergoing Bariatric Surgery in Kerman in 2018: A Short Report. *Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences*. 2020 Dec 1;19(9):995–1002.
 83. Bjørklund G, Peana M, Pivina L, Dosa A, Aaseth J, Semenova Y, et al. Iron deficiency in obesity and after bariatric surgery. Vol. 11, *Biomolecules*. MDPI AG; 2021.
 84. Xia C, Xiao T, Hu S, Luo H, Lu Q, Fu H, et al. Long-Term Outcomes of Iron Deficiency Before and After Bariatric Surgery: a Systematic Review and Meta-analysis. *Obes Surg*. 2023 Mar 26;33(3):897–910.
 85. Coupaye M, Legardeur H, Sami O, Calabrese D, Mandelbrot L, Ledoux S. Impact of Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy on fetal growth and relationship with maternal nutritional status. *Surgery for Obesity and Related Diseases*. 2018 Oct 1;14(10):1488–94.
 86. Tabesh MR, Eghtesadi M, Abolhasani M, Maleklou F, Ejtehadi F, Alizadeh Z. Nutrition, Physical Activity, and Prescription of Supplements in Pre- and Post-bariatric Surgery Patients: An Updated Comprehensive Practical Guideline. *Obes Surg*. 2023 Aug 30;
 87. Zadeh MH, Zamaninour N, Ansar H, Kabir A, Pazouki A, Farsani GM. Changes in serum albumin and liver enzymes following three different types of bariatric surgery: Six-month follow-up. A retrospective cohort study. *Sao Paulo Medical Journal*. 2021;139(6).
 88. van den Broek M, de Heide LJM, Veeger NJGM, van der Wal-Oost AM, van Beek AP. Influence of dietary protein and its amino acid composition on postoperative outcomes after gastric bypass surgery: A systematic review. *Nutr Rev*. 2016 Dec 1;74(12):749–73.
 89. Giusti V, Theytaz F, Di Vetta V, Clarisse M, Suter M, Tappy L. Energy and macronutrient intake after gastric bypass for morbid obesity: A 3-y observational

- study focused on protein consumption. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2016 Jan 1;103(1):18–24.
90. Genua I, Ramos A, Caimari F, Balagué C, Sánchez-Quesada JL, Pérez A, et al. Effects of Bariatric Surgery on HDL Cholesterol. *Obes Surg*. 2020 May 1;30(5):1793–8.
 91. Toman D, Vavra P, Jelinek P, Ostruszka P, Ihnat P, Foltys A, et al. Effect of bariatric surgery on fatty liver disease in obese patients: A prospective one year follow-up study. *Biomedical Papers*. 2022;166(2):195–203.
 92. SAMANI N, MOJAB E, KARGAR L, ALESHEIKH A. Long-term Changes in Liver Enzymes and Coagulation factors Following Bariatric Surgery. *Journal of Complementary Medicine Research*. 2021;12(3):185.
 93. Wałędziak M, Różańska-Wałędziak AM. Bariatric surgery and menopause. *Przegląd Menopauzalny*. 2022;21(4).
 94. Mastorakos G, Valsamakis G, Paltoglou G, Creatsas G. Management of obesity in menopause: Diet, exercise, pharmacotherapy and bariatric surgery. Vol. 65, *Maturitas*. 2010. p. 219–24.
 95. VARTANOĞLU T, TOKOÇIN M, TOKOÇIN O, KUTANIŞ R, ÇELEBİ F, ÇELİK A. Comparison of Iron, Iron Binding Capacity and Ferritin Levels After Laparoscopic Bariatric Surgery. *The World Clinics Journal of Medical Sciences*. 2017;1(1):42–6.
 96. Cao L, Liang S, Yu X, Guan B, Yang Q, Ming W kit, et al. Change in Mineral Status After Bariatric Surgery: a Meta-analysis. *Obes Surg*. 2023 Dec 1;
 97. da Costa Leite Junior G, Lacerda MD, Alencar TALB, Café M, Giuffrida FMA. Behavior of Iron and Ferritin After Bariatric Surgery in Patients With and Without Hepatic Steatosis. *Obes Surg*. 2021 Nov 1;31(11):4761–6.

11. Spis tabel i rycin

Spis tabel

Tabela 1. Informacje ogólne	35
Tabela 2. Wiek i wzrost	35
Tabela 3. Masa ciała, BMI oraz wyniki badań laboratoryjnych przed i po operacji	37
Tabela 4. Masa ciała, BMI oraz wyniki badań laboratoryjnych przed i po operacji (CD)	38
Tabela 5. Częstość spożywania mięsa czerwonego i drobiowego przed i po operacji...	40
Tabela 6. Częstość spożywania wybranych produktów pochodzenia zwierzęcego innych niż mięso przed i po operacji	41
Tabela 7. Częstość spożywania ryb i owoców morza w grupie badanej przed i po operacji	42
Tabela 8. Częstość spożywania wybranych produktów pochodzenia roślinnego przed i po operacji	43
Tabela 9. Stosowanie suplementów diety zawierających L-karnitynę lub cholinę przed i po operacji	44
Tabela 10. Antybiotykoterapia przed i po operacji	45
Tabela 11. Stosowanie probiotyków przed i po operacji	45
Tabela 12. Porównanie wyników badań laboratoryjnych przed i po operacji w całej grupie badanej	47
Tabela 13. Porównanie wyników badań laboratoryjnych przed i po operacji w całej grupie badanej (CD)	48
Tabela 14. Porównanie wyników badań laboratoryjnych w zależności od płci.	50
Tabela 15. Porównanie wyników badań laboratoryjnych w zależności od płci (CD).....	51
Tabela 16. Porównanie wyników badań laboratoryjnych przed i po operacji w zależności od typu przebytej operacji.....	53

Spis rycin

Rycina 1. Laparoskopowa rękawowa resekcja żołądka	15
Rycina 2. Ominięcie żołądkowo – jelitowe na pętli Roux-en-Y	16
Rycina 3. Podział zaburzeń odżywiania (opracowano na podstawie)	19

Rycina 4. Etapy diety po operacji bariatrycznej	21
Rycina 5. Czynniki wpływające na trawienie i wchłanianie składników odżywczych po RYGB (po lewej) i SG (po prawej)	25
Rycina 6. Miejsca wchłaniania składników odżywczych, witamin i mikroelementów w przewodzie pokarmowym	26

12. Opinia Komisji Bioetycznej



WOJSKOWA IZBA LEKARSKA

KOMISJA BIOETYCZNA
ul. Jana Pawła Woronicza 15, 02-625 Warszawa
NIP 113-19-36-487, REGON 006231150

tel. 22 621 04 93, fax. 22 621 12 11 www.wojskowa-il.org.pl, e-mail: wojsko@hipokrates.org
Konto: PKO BP S.A. IX O/Warszawa Nr 50 1020 1097 0000 7802 0001 6741

Nr KB¹⁹⁵...../2023

Warszawa, 11.04.2023 r.

mgr Małgorzata Kaszuba
Kierownik Wydziału Kształcenia Pielęgniarek i Położnych WIM-PIB

Wojskowy Instytut Medyczny – Państwowy Instytut Badawczy
ul. Szaserów 128
04-141 Warszawa

W odpowiedzi na skierowaną do Komisji Bioetycznej przy Wojskowej Izbie Lekarskiej dokumentację badania w ramach uzyskania tytułu doktora nauk o zdrowiu zatytułowanego „Wpływ zmian nawyków żywieniowych na parametry biochemiczne i metaboliczne pacjentów po zabiegach bariatrycznych”, przeprowadzonych w Klinice Chirurgii Ogólnej, Onkologicznej, Metabolicznej i Torakochirurgii WIM-PIB, mającego charakter retrospektywny i polegającego na analizie dokumentacji medycznej pacjentów po zabiegach bariatrycznych informuję, iż Komisja na posiedzeniu w dniu 07.04.2023 r. podjęła decyzję, że nie wnosi zastrzeżeń do przedłożonej dokumentacji.

PRZEWODNICZĄCY
Komisji Bioetycznej
przy Wojskowej Izbie Lekarskiej

prof.dr hab. n. med. Grzegorz Kamiński

13. Załącznik nr 1 – Ankieta stosowana w badaniu

Data badania:

Dzień:	Miesiąc:	Rok:
--------	----------	------

Dane personalne:

Płeć:

kobieta	mężczyzna
---------	-----------

Data urodzenia:

Dzień:	Miesiąc:	Rok:
--------	----------	------

Wzrost:	Waga:
---------	-------

KWESTIONARIUSZ DOTYCZĄCY DIETY

Prosimy o odpowiedź jak często Pan/Pani w ostatnich 12 miesiącach spożywali następujące pokarmy.

Prosimy o zaznaczenie krzyżkiem odpowiedniego kwadratu

1. Czerwone mięso (wieprzowina, wołowina, baranina itp.)

nigdy	1 raz dziennie
1 raz w miesiącu lub rzadziej	2-3 razy dziennie
2-3 razy w miesiącu	4-5 razy dziennie
1-2 razy na tydzień	6 lub więcej razy dziennie
3-4 razy na tydzień	
5-6 razy na tydzień	

2. Jaja kurze i inne

nigdy	1 raz dziennie
1 raz w miesiącu lub rzadziej	2-3 razy dziennie
2-3 razy w miesiącu	4-5 razy dziennie
1-2 razy na tydzień	6 lub więcej razy dziennie
3-4 razy na tydzień	
5-6 razy na tydzień	

3. Suplementy diety zawierające L-karnitynę („wspomagające spalanie tłuszczu”)

nigdy	1 raz dziennie
1 raz w miesiącu lub rzadziej	2-3 razy dziennie
2-3 razy w miesiącu	4-5 razy dziennie
1-2 razy na tydzień	6 lub więcej razy dziennie
3-4 razy na tydzień	
5-6 razy na tydzień	

4. Ryby morskie

nigdy	1 raz dziennie
1 raz w miesiącu lub rzadziej	2-3 razy dziennie
2-3 razy w miesiącu	4-5 razy dziennie
1-2 razy na tydzień	6 lub więcej razy dziennie
3-4 razy na tydzień	
5-6 razy na tydzień	

5. Ryby rzeczne i ze stawów

nigdy	1 raz dziennie
1 raz w miesiącu lub rzadziej	2-3 razy dziennie
2-3 razy w miesiącu	4-5 razy dziennie
1-2 razy na tydzień	6 lub więcej razy dziennie
3-4 razy na tydzień	
5-6 razy na tydzień	

6. Inne niż ryby owoce morza

nigdy	1 raz dziennie
1 raz w miesiącu lub rzadziej	2-3 razy dziennie
2-3 razy w miesiącu	4-5 razy dziennie
1-2 razy na tydzień	6 lub więcej razy dziennie
3-4 razy na tydzień	
5-6 razy na tydzień	

7. Mięso drobiowe

nigdy	1 raz dziennie
1 raz w miesiącu lub rzadziej	2-3 razy dziennie
2-3 razy w miesiącu	4-5 razy dziennie
1-2 razy na tydzień	6 lub więcej razy dziennie
3-4 razy na tydzień	
5-6 razy na tydzień	

8. Mleko i przetwory z mleka

nigdy	1 raz dziennie
1 raz w miesiącu lub rzadziej	2-3 razy dziennie
2-3 razy w miesiącu	4-5 razy dziennie
1-2 razy na tydzień	6 lub więcej razy dziennie
3-4 razy na tydzień	
5-6 razy na tydzień	

9. Soję i produkty sojowe

nigdy	1 raz dziennie
1 raz w miesiącu lub rzadziej	2-3 razy dziennie
2-3 razy w miesiącu	4-5 razy dziennie
1-2 razy na tydzień	6 lub więcej razy dziennie
3-4 razy na tydzień	
5-6 razy na tydzień	

10. Produkty zbożowe pełnoziarniste

nigdy	1 raz dziennie
1 raz w miesiącu lub rzadziej	2-3 razy dziennie
2-3 razy w miesiącu	4-5 razy dziennie
1-2 razy na tydzień	6 lub więcej razy dziennie
3-4 razy na tydzień	
5-6 razy na tydzień	

11. Kalafiora, kapustę oraz ich przetwory.

nigdy	1 raz dziennie
1 raz w miesiącu lub rzadziej	2-3 razy dziennie
2-3 razy w miesiącu	4-5 razy dziennie
1-2 razy na tydzień	6 lub więcej razy dziennie
3-4 razy na tydzień	
5-6 razy na tydzień	

12. Suplementy diety zawierające cholinę („poprawiające sprawność umysłową”)

nigdy	1 raz dziennie
1 raz w miesiącu lub rzadziej	2-3 razy dziennie
2-3 razy w miesiącu	4-5 razy dziennie
1-2 razy na tydzień	6 lub więcej razy dziennie
3-4 razy na tydzień	
5-6 razy na tydzień	

W tej części można zaznaczyć więcej niż jeden kwadrat dla każdego pytania

13. Antybiotyki – leki przepisane przez lekarza w celu zwalczania chorób bakteryjnych

nigdy
1 raz w ostatnim roku
2-3 razy w ostatnim roku
4 razy lub więcej w ostatnim roku
w ostatnim miesiącu
w ostatnim tygodniu

Proszę podać przybliżoną liczbę dni, przez które w ostatnim roku były przyjmowane antybiotyki

14. Probiotyki („dobre bakterie lub grzyby”) dostępne bez recepty

- nigdy
- 1 raz w ostatnim roku
- 2-3 razy w ostatnim roku
- 4 razy lub więcej w ostatnim roku
- w ostatnim miesiącu
- w ostatnim tygodniu

Proszę podać przybliżoną liczbę dni, przez które w ostatnim roku były przyjmowane probiotyki