

Znaczenie żywienia przedoperacyjnego w chirurgii kolorektalnej

Why preoperative nutrition matters in colorectal surgery

¹Clinical Department of General Surgery and Clinical Nutrition, Prof. W. Orłowski Independent Public Clinical Hospital, Centre of Postgraduate Medical Education in Warsaw

²Department of General Surgery and Clinical Nutrition, Centre of Postgraduate Medical Education in Warsaw

Streszczenie

Żywienie przedoperacyjne jest istotnym elementem prehabilitacji i wywiera wpływ na występowanie powikłań po operacjach wewnątrz jamy brzusznej w ramach chirurgii kolorektalnej. Ważnym elementem przygotowania pacjenta do operacji jest odpowiednio wcześnie przeprowadzenie oceny stanu odżywienia w oparciu o zwalidowane narzędzia, a następnie wdrożenie odpowiedniego postępowania i monitorowanie postępów. Indywidualne zaplanowanie odpowiedniej interwencji żywieniowej przez wykwalifikowanego dietetyka klinicznego we współpracy z chirurgiem, określenie zapotrzebowania na energię, białko i inne składniki odżywcze w oparciu o aktualny stan chorego oraz jego pojemność metaboliczną, jak również wybór drogi podaży mają kluczowe znaczenie dla przebiegu operacji i okresu rekonwalescencji. Dzięki odpowiednim działaniom możliwe jest przeciwdziałanie lub leczenie niedożywienia, dzięki czemu można dokonać optymalizacji antropometrycznych oraz biochemicznych wykładników stanu odżywienia. Wpływa to m.in. na: poprawę wydolności układu immunologicznego, zmniejszenie ilości powikłań pooperacyjnych i wydajniejszy proces gojenia ran. Pozwala to również na obniżenie śmiertelności i kosztów leczenia. Optymalną drogą żywienia jest droga doustna z użyciem preparatów FSMP lub żywienie dojelitowe. W szczególnych przypadkach, kiedy nie ma możliwości pokrycia zapotrzebowania drogą przewodu pokarmowego oraz istnieją ku temu obiektywne przeciwwskazania, istnieje możliwość wdrożenia żywienia pozajelitowego.

Summary

Preoperative nutrition is an essential component of prehabilitation and plays a crucial role in reducing complications following intra-abdominal colorectal surgery. A critical component of preoperative patient preparation is the early assessment of nutritional status using validated tools, followed by the implementation of tailored interventions and continuous progress monitoring. Individualised planning of nutritional intervention by a qualified clinical dietitian, in collaboration with the surgeon, is crucial for surgical outcomes and recovery. The process involves assessing the patient's energy, protein, and nutrient requirements based on their current condition and metabolic capacity, as well as selecting the appropriate route of nutrient delivery. Through appropriate interventions, it is possible to prevent or treat malnutrition,

Słowa kluczowe

niedożywienie, prehabilitacja, ERAS

Keywords

malnutrition, prehabilitation, ERAS

thereby optimising anthropometric and biochemical markers of nutritional status. This contributes to enhanced immune function, fewer postoperative complications, and improved wound healing. Additionally, it leads to reduced mortality rates and decreased treatment costs. The optimal route of nutrition is the oral route, with Food for Special Medical Purposes (FSMPs), or enteral nutrition. In specific cases where gastrointestinal nutrition is either insufficient or contraindicated, parenteral nutrition may be implemented.

WPROWADZENIE

Leczenie chirurgiczne stanowi spore obciążenie dla organizmu człowieka zarówno w ujęciu energetycznym, metabolicznym, jak i czynnościowym. W ramach przygotowania pacjenta do operacji, niwelowania negatywnych skutków leczenia i lepszych wyników wskazane jest stosowanie prehabilitacji oraz protokołu ERAS. Ich nieodzownym elementem jest odpowiednie postępowanie żywieniowe, które powinno być dostosowane do potrzeb i możliwości chorego. Jego celem jest przede wszystkim utrzymanie lub poprawa stanu odżywienia, co przekłada się na poprawę wyników leczenia choroby podstawowej. Odpowiednio zaplanowane postępowanie żywieniowe wpływa na redukcję śmiertelności, obniżenie ryzyka powikłań pooperacyjnych, przyspieszenie rekonwalescencji i skrócenie czasu hospitalizacji. Przynosi ono również wymierne korzyści dla całego systemu opieki zdrowotnej w postaci obniżenia kosztów leczenia.

PREHABILITACJA W CHIRURGII KOLOREKTALNEJ

Prehabilitacja jest kompleksowym, wielokierunkowym przygotowaniem pacjenta do zabiegu operacyjnego mającym na celu poprawę wydolności funkcjonalnej przed zbliżającym się stresem fizjologicznym ustroju związanym z operacją (1). Wydaje się być korzystna pod względem zmniejszenia częstości występowania powikłań pooperacyjnych, również po operacjach wewnątrz jamy brzusznej (2, 3), w tym chirurgii kolorektalnej (4-6). W jej skład wchodzi m.in.: odpowiednie postępowanie żywieniowe, ćwiczenia fizyczne, opieka psychologiczna, farmakoterapia i eliminacja nałogów w okresie kilku tygodni przed operacją. Postępowanie żywieniowe, jako ważna komponenta prehabilitacji, ma na celu m.in. zapobieganie i leczenie niedożywienia (7, 8).

Prehabilitacja jest uzupełnieniem protokołu ERAS, czyli protokołu kompleksowej opieki okołoperacyjnej dla poprawy wyników leczenia. Implementacja protokołu ERAS do codziennej praktyki klinicznej pozwala m.in. na: redukcję stresu wywołanego urazem (operacją), zmniejszenie liczby powikłań okołoperacyjnych, przyspieszenie powrotu pacjenta do pełnej aktywności, skrócenie czasu trwania hospitalizacji, poprawę jakości opieki świadczonej na oddziałach chirurgicznych i obniżenie kosztów opieki zdrowotnej (7).

Bezpieczeństwo i skuteczność stosowania protokołów ERAS w chirurgii kolorektalnej zaobserwowano w badaniach wieloośrodkowych oraz kilku metaanalizach. Wykazano, że opieka oparta na protokole ERAS w chirurgii kolorektalnej i w przypadku dużych operacji jamy brzusznej skróciła czas pobytu w szpitalu, ilość powikłań i koszty leczenia (7).

Przykładem może być randomizowane, wieloośrodkowe, międzynarodowe badanie kliniczne PREHAB przeprowadzone

INTRODUCTION

Surgical treatment imposes a substantial burden on the body, affecting energy expenditure, metabolism, and physiological function. To optimise surgical preparation, minimise treatment-related complications, and improve outcomes, prehabilitation and the ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) protocol are recommended. A key component of preoperative preparation is tailored nutritional therapy, which should be customised to the patient's individual needs and capabilities. The primary objective is to maintain or enhance the patient's nutritional status, thereby improving treatment outcomes for the underlying condition. Appropriately planned nutritional management decreases mortality rates, reduces the risk of postoperative complications, accelerates recovery, and shortens hospital stays. It also provides tangible benefits to the healthcare system by reducing patient treatment costs.

PREHABILITATION IN COLORECTAL SURGERY

Prehabilitation is a comprehensive, multidisciplinary approach to preparing patients for surgery, focusing on enhancing their functional capacity before the physiological stress of the procedure (1). It appears to be effective in reducing the incidence of postoperative complications, including those following intra-abdominal surgeries (2, 3), such as colorectal surgery (4-6). Prehabilitation involves a variety of components, including proper nutritional management, physical exercise, psychological support, pharmacotherapy, and the elimination of addictions, all implemented in the weeks leading up to surgery. Nutritional management, a key component of prehabilitation, focuses on preventing and treating malnutrition (7, 8).

Prehabilitation complements the ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) protocol to improve treatment outcomes. The integration of the ERAS protocol into daily clinical practice enables the reduction of stress caused by trauma (surgery), decreases the incidence of perioperative complications, accelerates the patient's return to full activity, shortens hospital stays, enhances the quality of care in surgical wards, and lowers healthcare costs (7).

The safety and efficacy of ERAS protocols in colorectal surgery have been demonstrated in a range of multicentre studies and supported by numerous meta-analyses. ERAS-based care in colorectal and major abdominal surgery has been demonstrated to shorten hospital stays, reduce complications, and lower treatment costs (7).

An example is the randomised, multicentre, international PREHAB clinical trial, which involved adult patients with non-metastatic colorectal cancer. The patients received standard perioperative care, while the study group additionally underwent prehabilitation.

na dorosłych pacjentach z nieprzerzutowym rakiem jelita grubego, którzy otrzymali standardową opiekę okołoperacyjną, a populacja badana dodatkowo została poddana prehabilitacji.

Oprócz ćwiczeń fizycznych wdrożono odpowiednie postępowanie żywieniowe nadzorowane przez wykwalifikowanego dietetyka. Na podstawie oceny stanu odżywienia i nawyków żywieniowych każdy pacjent otrzymywał m.in. białko w ilości 1,5 g na kg masy ciała. Ponadto uczestnicy otrzymali suplement białka serwatkowego i zostali poinstruowani, aby przyjmować 30 g w ciągu 1 godziny po sesji ćwiczeń fizycznych i 1 godzinę przed snem każdego dnia. Zapewniono również witaminę D i suplementy multiwitaminowe.

Czterotygodniowy program dla pacjentów poddanych planowej resekcji nieprzerzutowego raka jelita grubego zmniejszył liczbę poważnych i wymagających interwencji medycznej powikłań pooperacyjnych i przyniósł szybszą rekonwalescencję funkcjonalną po zabiegu chirurgicznym (9).

Pomimo zastosowania protokołu ERAS w chirurgii jelita grubego powikłania mogą dotyczyć do 45% pacjentów. Może to być jednak wykładnikiem czynników przedoperacyjnych związanych ze stanem pacjenta przed operacją. Na rokowanie wpływa m.in. wydolność krążeniowo-oddechowa oraz pojemność metaboliczna pacjenta. Należy pamiętać, że elementy ERAS koncentrują się na okresie śród- i pooperacyjnym, które mogą niewystarczająco przyspieszyć rekonwalescencję, jeśli czynniki związane z pacjentem przed operacją nie zostaną zmodyfikowane (7). Z tego powodu prehabilitację, która zwiększa tolerancję na stres chirurgiczny, należy postrzegać jako uzupełnienie protokołu ERAS, który ten stres minimalizuje (7).

Po zdiagnozowaniu raka jelita grubego czas do zabiegu operacyjnego wynosi zazwyczaj kilka tygodni, co jest okresem idealnie nadającym się na wielokierunkową prehabilitację przedoperacyjną (10).

OCENA STANU ODŻYWIENIA

Ocena stanu odżywienia oraz diagnostyka niedożywienia są niezwykle istotne w populacji pacjentów kwalifikujących się do leczenia chirurgicznego. Dzięki temu możliwa jest identyfikacja osób niedożywionych lub objętych ryzykiem rozwoju niedożywienia, na podstawie której możliwe jest zaplanowanie odpowiedniej interwencji żywieniowej.

Zgodnie z rekomendacjami ESPEN z 2021 roku dotyczącymi opieki okołoperacyjnej u każdego pacjenta poddawanego leczeniu chirurgicznemu powinno zostać wprowadzone wspomaganie żywieniowe, a oceny stanu odżywienia należy dokonać zarówno w okresie przygotowawczym do zabiegu operacyjnego, jak i w okresie pooperacyjnym (11).

W Polsce obowiązek przeprowadzania przesiewowej oceny stanu odżywienia przy przyjęciu do szpitala uregulowany jest ustawowo i obowiązuje od 1 stycznia 2012 roku. Z tego obowiązku wyłączone są szpitalne oddziały ratunkowe. Ocena ta musi być powtarzana nie rzadziej niż co 14 dni (12). Jeżeli hospitalizacja trwa krócej niż 3 dni na oddziałach okulistycznych, otorynolaryngologicznych, alergologicznych oraz ortopedii i traumatologii narządu ruchu, to świadczeniodawca jest zwolniony z obowiązku oceny stanu odżywienia.

In addition to physical exercise, the intervention included tailored nutritional management supervised by a qualified dietitian. Based on an evaluation of nutritional status and dietary habits, each patient was provided with a protein intake of 1.5 g per kg of body weight. Additionally, trial participants were instructed to consume 30 g of a whey protein supplement within one hour after physical exercise and one hour before bedtime daily. Vitamin D and multivitamin supplements were also prescribed.

A four-week programme for patients undergoing elective resection of non-metastatic colorectal cancer reduced the incidence of severe postoperative complications requiring medical intervention and contributed to faster functional recovery after surgery (9).

Despite the implementation of the ERAS protocol in colorectal surgery, complications may occur in up to 45% of patients. However, this may reflect preoperative factors related to the patient's condition before surgery. The prognosis is influenced by factors such as circulatory and respiratory function, as well as metabolic capacity. It is important to note that while ERAS primarily targets the intra- and postoperative periods, its effectiveness in enhancing recovery may be limited if patient-related factors are not adequately addressed preoperatively (7). For this reason, prehabilitation, which enhances tolerance to surgical stress, should be considered a complementary approach to the ERAS protocol, which aims to minimise this stress (7).

Following a colorectal cancer diagnosis, the typical waiting period before surgery lasts several weeks, offering an optimal window for comprehensive prehabilitation (10).

NUTRITIONAL STATUS ASSESSMENT

Assessing nutritional status and diagnosing malnutrition are crucial for patients referred for surgical treatment. This approach enables the identification of individuals who are malnourished – or at risk of malnutrition, allowing for the planning of tailored nutritional interventions.

According to the 2021 ESPEN perioperative care guidelines, all patients undergoing surgical treatment should receive nutritional support, with nutritional status assessed both preoperatively and postoperatively (11).

In Poland, the requirement to perform a screening assessment of patients' nutritional status upon hospital admission is mandated by law and has been in effect since 1 January 2012. Importantly, hospital emergency departments are exempt from the requirement. The assessment must be repeated at least every 14 days (12). If hospitalisation lasts less than three days in ophthalmology, otorhinolaryngology, allergology, orthopaedics, or traumatology departments, the healthcare provider is also exempt from the requirement to assess the patient's nutritional status. If the hospital stay lasts only one day, a screening assessment of nutritional status is conducted only if weight loss exceeding 5% of usual body weight has occurred within the past six months (12).

The screening assessment of nutritional status should be conducted using a validated tool. In Poland, the SGA (Subjective Global Assessment) or NRS 2002 (Nutritional Risk

Jeśli pobyt w szpitalu trwa tylko jeden dzień, wówczas przesiewowa ocena stanu odżywienia jest dokonywana tylko w przypadku spadku masy ciała w okresie ostatnich 6 miesięcy przekraczającego 5% zwykłej masy ciała (12).

Dokonując przesiewowej oceny stanu odżywienia, należy posługiwać się zwalidowanym narzędziem. W Polsce wykorzystuje się skalę SGA (Subjective Global Assessment) lub NRS 2002 (Nutritional Risk Score 2002). W przypadku obu skal oceniana jest masa ciała pacjenta oraz jej niezamierzona utrata w ciągu ostatnich 1-6 miesięcy, a także wzrost zapotrzebowania metabolicznego wynikającego z choroby podstawowej. W skali SGA dodatkowo oceniane są: rodzaj stosowanej diety i zmiany w przyjmowaniu pokarmów, występowanie objawów ze strony przewodu pokarmowego w ciągu ostatnich 2 tygodni, zmiany w aktywności fizycznej oraz występowanie obrzęków i utrata tkanki tłuszczowej oraz mięśniowej. Do rozpoznania niedożywienia zastosować można kryteria ESPEN (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism) (13) oraz opracowane przez międzynarodowy panel ekspertów kryteria GLIM (Global Leadership Initiative on Malnutrition) (14).

NIEDOŻYWIENIE JAKO CHOROBA

Niedożyczenie uznane jest za niezależny, modyfikowalny czynnik ryzyka u pacjentów poddawanych leczeniu chirurgicznemu. U pacjentów niedożywionych oraz tych, u których w okresie przedoperacyjnym stwierdzono zwiększone ryzyko żywieniowe, uraz i nasilenie procesów katabolicznych może przewyższać możliwości adaptacyjne organizmu. Prowadzi to do zwiększonego ryzyka wystąpienia powikłań pooperacyjnych, częstszych ponownych i dłuższych hospitalizacji i finalnie wyższego ryzyka zgonu (7, 11).

Szacuje się, że w momencie przyjęcia do szpitala niedożyczenie występuje u około 30-55% pacjentów chirurgicznych (11), a u około 70% pacjentów hospitalizowanych dochodzi do pogorszenia stanu odżywienia podczas pobytu w szpitalu (15). Należy pamiętać, że niedożyczenie jest jednostką chorobową ujętą w Międzynarodowej Klasyfikacji Chorób ICD-10 (numery E40-E46) i wymaga odpowiedniego rozpoznania i leczenia.

Fizjologiczna odpowiedź na uraz chirurgiczny obejmuje szereg reakcji o charakterze katabolicznym w celu podtrzymania produkcji energii i zapewnienia substratów dla procesów gojenia związanych z rekonwalescencją (m.in. syntezy białek fazy ostrej) (16). Ustrój pacjenta ze stwierdzonym niedożyczeniem przed operacją ma osłabione rezerwy energetyczne, białkowe oraz tłuszczowe, w wyniku czego nie jest w stanie w odpowiedni sposób zareagować na stres związany z operacją i jego metabolizm jest niewydolny (17).

Pacjenci z rakiem jelita grubego oczekujący na resekcję chirurgiczną wykazują stopniowo gorszą funkcjonalną zdolność chodzenia wraz z każdym poziomem pogorszenia stanu odżywienia. Finalnie konsekwencje niedożywienia w tej grupie chorych są długofalowe i dodatnie korelują z pogorszeniem zdrowia fizycznego i psychicznego po operacji (18).

Zgodnie z zaleceniem ESPEN zabieg operacyjny u osób niedożywionych lub zagrożonych niedożyczeniem powinien

Score 2002) scale is commonly used. Both scales assess the patient's body weight, unintentional weight loss over the past 1 to 6 months, and any increase in metabolic demand due to the underlying disease. The SGA scale additionally evaluates dietary intake (including type and changes), the presence of gastrointestinal symptoms in the past two weeks, changes in physical activity, and the presence of oedema, as well as any signs of body fat and muscle tissue loss. For the diagnosis of malnutrition, the ESPEN (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism) criteria (13) and the GLIM (Global Leadership Initiative on Malnutrition) criteria (14), developed by an international panel of experts, can be applied.

MALNUTRITION AS A DISEASE

Malnutrition is recognised as an independent modifiable risk factor in patients undergoing surgical procedures. In malnourished patients, as well as those at increased nutritional risk during the preoperative period, trauma and the intensity of catabolic processes may overwhelm the body's adaptive capacity. This results in an elevated risk of postoperative complications, more frequent readmissions, prolonged hospital stays, and ultimately, a higher risk of mortality (7, 11).

It is estimated that malnutrition is present in approximately 30-55% of surgical patients at the time of hospital admission (11), and around 70% of hospitalised patients experience nutritional deterioration during their stay (15). It is important to note that malnutrition is classified as a disease entity under the International Classification of Diseases ICD-10 (codes E40-E46) and requires proper diagnosis and treatment.

The physiological response to surgical trauma involves a cascade of catabolic reactions aimed at sustaining energy production and supplying substrates for healing processes, including the synthesis of acute-phase proteins (16). A patient diagnosed with malnutrition prior to surgery has diminished energy, protein, and fat reserves, which makes it challenging for them to cope with the stress of the operation and results in inefficient metabolism (17).

Patients with colorectal cancer awaiting surgical resection experience a gradual decline in functional walking ability as their nutritional status deteriorates. Ultimately, the consequences of malnutrition in this patient population are long-term and strongly correlate with a decline in both physical and mental health following surgery (18).

According to the ESPEN guidelines, surgery in malnourished patients or those at risk of malnutrition should be postponed for 7-14 days to allow for nutritional intervention (11). Such patients include those with:

- weight loss > 10-15% over six months or
- with BMI > 18.5 kg/m² or
- with SGA grade C or NRS > 5 or
- serum albumin level < 30 g/L (provided that renal and/or hepatic diseases are excluded) (11).

It is important to note that preoperative albumin levels are the best predictor of mortality following colorectal cancer surgery. In this group of patients, hypoalbuminaemia significantly prolongs hospital stays and increases the risk of

być odroczone na 7-14 dni celem rozpoczęcia interwencji żywieniowej (11). Do takich pacjentów należą osoby:

- z utratą masy ciała > 10-15% w ciągu 6 miesięcy lub
- z BMI > 18,5 kg/m² lub
- z SGA stopień C lub NRS > 5 lub
- z poziomem albuminy w surowicy < 30 g/l (pod warunkiem wykluczenia chorób nerek i/lub wątroby) (11).

Należy wspomnieć, że poziom albuminy przed operacją jest najlepszym predyktorem śmiertelności po operacji raka jelita grubego. W tej grupie chorych hipoalbuminemia znacząco wydłuża pobyt w szpitalu, zwiększa częstość zakażeń miejsca operowanego, ryzyko wystąpienia przetoki jelitowo-skronej i powstawania zakrzepicy żył głębokich. Wykazano, że opóźnienie procedur chirurgicznych w celu umożliwienia przedoperacyjnej korekty poziomu albuminy u pacjentów z hipoalbuminemią obniża ryzyko śmiertelności (19).

BIAŁKO W DIECIE PACJENTA CHIRURGICZNEGO

Zalecenia dotyczące spożycia białka różnią się między populacjami. Zapotrzebowanie na ten składnik żywności zależy m.in. od: wieku pacjenta, płci, stanu metabolicznego i możliwości wykorzystania białka przez organizm. Spożycie białka określa się w przeliczeniu na gramy na jeden kilogram aktualnej masy ciała na dobę. Do wyliczeń zapotrzebowania u osób otyłych aktualną masę ciała należy zastąpić idealną masą ciała (20). Obecne zalecenia dotyczące spożycia białka dla zdrowych mężczyzn i kobiet (niekarmiących i niebędących w ciąży) żyjących w Polsce określają zapotrzebowanie na poziomie 0,83 g na kg aktualnej masy ciała na dobę. Należy pamiętać, że podaż białka wpływa na wartość energetyczną diety. Jeden gram białka dostarcza 4 kcal do organizmu człowieka (21). Zgodnie z rekomendacjami ESPEN podaż białka w diecie szpitalnej powinna być na poziomie minimum 1,2 g/kg aktualnej masy ciała, również w diecie wegetariańskiej (4). Podczas planowania zapotrzebowania na białko należy wziąć pod uwagę suplementację białkiem serwatkowym, które ekstrahowane jest z mleka krowiego i zawiera aminokwasy wymagane do procesów anabolicznych. Białko serwatkowe zawiera również duże ilości cysteiny, która przyczynia się do syntezy wewnątrzkomórkowego glutationu, dzięki czemu możliwe jest zmniejszenie stresu oksydacyjnego u pacjentów z sarkopenią, zwłaszcza w stresie indukowanym zabiegiem chirurgicznym (5).

Charakteryzując dietę pod kątem zawartości białka w warunkach szpitalnych, należy wyróżnić: bardzo niskie spożycie białka, czyli poniżej 0,60 g/kg m.c./dzień, niskie spożycie białka, czyli 0,60-0,79 g/kg m.c./dzień, normalne spożycie białka, czyli 0,80-1,00 g/kg m.c./dzień, wysokie spożycie białka, czyli 1,10-1,30 g/kg m.c./dzień oraz bardzo wysokie spożycie białka, czyli ponad 1,3 g/kg m.c./dzień (4).

INTERWENCJA ŻYWIENIOWA

Zgodnie z rekomendacjami ESPEN w okresie przedoperacyjnym, jeżeli u pacjenta chirurgicznego nie jest możliwe zaspokojenie potrzeb żywieniowych drogą naturalną, to niezależnie od jego stanu odżywienia należy wdrożyć żywność specjalnego przeznaczenia medycznego – FSMP. Pozwala to na poprawę wyników leczenia chirurgicznego, co przekłada

surgical site infections, enterocutaneous fistulas, and deep vein thrombosis. Delaying surgery to facilitate preoperative correction of albumin levels in patients with hypoalbuminaemia has been shown to reduce the risk of mortality (19).

PROTEIN IN THE DIET OF SURGICAL PATIENTS

Protein intake recommendations vary across different populations. The demand for this nutrient depends on factors including the patient's age, gender, metabolic state, and the body's ability to utilise protein. Protein intake is expressed in grams per kilogram of current body weight per day. For obese individuals, protein requirements should be calculated using ideal body weight instead of current body weight (20). Current recommendations for protein intake in Poland for healthy men and women (not pregnant or breast-feeding) set the requirement at 0.83 g per kg of current body weight per day. It is important to note that protein intake affects the overall energy content of the diet. One gram of protein delivers 4 kcal to the human body (21). Following the ESPEN recommendations, hospital dietary plans, even those designed for vegetarian patients, must ensure a minimum protein intake of 1.2 g/kg of current body weight (4). When planning protein requirements, whey protein, a product derived from cow's milk that contains essential amino acids necessary for anabolic processes, may be considered as a supplement. Whey protein is also rich in cysteine, which supports the synthesis of intracellular glutathione, helping to reduce oxidative stress in patients with sarcopenia, particularly during stress induced by surgery (5).

When characterising the diet in terms of protein content in hospital settings, the following categories of protein intake should be distinguished: very low protein intake (below 0.60 g/kg body weight/day), low protein intake (0.60-0.79 g/kg body weight/day), normal protein intake (0.80-1.00 g/kg body weight/day), high protein intake (1.10-1.30 g/kg body weight/day), and very high protein intake (over 1.3 g/kg body weight/day) (4).

NUTRITIONAL INTERVENTION

According to the ESPEN guidelines, if a surgical patient's nutritional needs cannot be met naturally during the pre-operative period, regardless of their nutritional status, food for special medical purposes (FSMP) should be introduced. This approach leads to better surgical outcomes, resulting in lower mortality rates and fewer postoperative complications. The administration of FSMP should be initiated before hospital admission to minimise the risk of hospital-acquired infections (11).

The use of FSMP is also reflected in the scope of laboratory assessments. Protein-rich supplements positively affect serum albumin and prealbumin levels, which holds favourable prognostic significance. Higher serum albumin levels are associated with a better prognosis, while hypoalbuminaemia is a marker of prolonged hospitalisation and an increased risk of complications following colorectal cancer surgery. Hypoalbuminaemia is also an independent factor linked to shorter survival following primary tumour resection. Similarly,

się na zmniejszenie śmiertelności i ilość powikłań. Podaż FSMP należy rozpocząć przed przyjęciem do szpitala, aby zmniejszyć ryzyko zakażeń szpitalnych (11).

Zastosowanie FSMP ma swoje odzwierciedlenie również w zakresie oceny laboratoryjnej. Odżywki bogate w białko wpływają pozytywnie na stężenie albuminy i prealbuminy w surowicy krwi, co ma korzystne znaczenie prognostyczne. Wyższy poziom albumin w surowicy wiąże się z poprawą rokowania, natomiast hipoalbuminemia jest parametrem wskazującym na dłuższy czas hospitalizacji i większe ryzyko powikłań po chirurgicznym leczeniu raka jelita grubego. Hipoalbuminemia jest również niezależnym czynnikiem związanym z krótszym czasem przeżycia po resekcji guza pierwotnego. Podobnie u pacjentów z nawrotowym lub nieoperacyjnym guzem jelita grubego niskie stężenie albumin koreluje z krótszym przeżyciem. Interwencja dietetyczna polegająca na wdrożeniu do diety pacjenta wysokiej ilości białka poprawia stan odżywienia pacjentów z nowotworem jelita grubego ze stanem prekachetycznym (21).

U pacjentów, u których przewiduje się niemożność pokrycia zapotrzebowania metabolicznego > 50% drogą doustną przez więcej niż 7 dni, należy włączyć leczenie żywieniowe w postaci żywienia dojelitowego i/lub pozajelitowego (11).

Żywienie pozajelitowe należy włączyć u pacjentów niedożywionych lub z ryzykiem żywieniowym, u których pokrycie zapotrzebowania na energię i składniki odżywcze nie może być pokryte drogą przewodu pokarmowego. Czas żywienia powinien wynosić od 7 do 14 dni przed operacją (11). Dzięki temu można uzyskać niższy wskaźnik powikłań i zmniejszoną śmiertelność.

Należy pamiętać, że droga żywienia ma wpływ na produkcję cytokin po urazie, jakim jest operacja chirurgiczna w obrębie jelita grubego. Całkowite żywienie przedoperacyjne parenteralne w chirurgii kolorektalnej może spowodować gorszą regulację odpowiedzi cytokin po operacji niż żywienie drogą przewodu pokarmowego i spowodować wyższą produkcję cytokin, takich jak IL-6 i IL-8 (6). Z tego powodu należy dążyć do włączenia żywienia dojelitowego, o ile nie ma ku temu obiektywnych przeciwwskazań.

Prowadząc leczenie żywieniowe, należy pamiętać o profilaktyce zespołu ponownego odżywienia, zwłaszcza u pacjentów niedożywionych. W związku z tym żywienie pozajelitowe należy zwiększać stopniowo i monitorować badania laboratoryjne oraz czynność serca. Szczególną uwagę należy zwrócić na poziom potasu, magnezu, fosforanów i tiaminy (10, 11).

PODSUMOWANIE

Prawidłowe żywienie przedoperacyjne w chirurgii kolorektalnej jest nieodzownym elementem leczenia i podstawą medycyny opartej na dowodach naukowych. Wdrożenie prehabilitacji, a w tym odpowiednio zaplanowana interwencja żywieniowa niosą za sobą wymierne korzyści w postaci poprawy stanu odżywienia pacjenta, wydolności układu immunologicznego, zmniejszenia ilości powikłań pooperacyjnych, lepszego gojenia ran, skrócenia czasu i kosztów hospitalizacji, a w efekcie obniżenie śmiertelności. Postępowanie żywieniowe powinno być zaplanowane indywidualnie przez

in patients with recurrent or inoperable colorectal tumours, low albumin levels are associated with reduced survival rates. Dietary intervention with a high-protein intake enhances the nutritional status of pre-cachectic colorectal cancer patients (21).

In patients who are expected to be unable to meet more than 50% of their metabolic requirements orally for more than seven days, nutritional support through enteral and/or parenteral nutrition should be initiated (11).

Parenteral nutrition should be initiated in malnourished patients or those at nutritional risk when their energy and nutrient requirements cannot be met through the gastrointestinal tract. Nutritional support should be administered for 7 to 14 days prior to surgery (11), which may lead to a reduction in complication rates and lower mortality.

It is important to note that nutritional route affects cytokine production following surgical trauma, such as colorectal surgery. Preoperative total parenteral nutrition in colorectal surgery may lead to poorer regulation of the postoperative cytokine response compared to enteral nutrition, potentially resulting in higher production of cytokines such as IL-6 and IL-8 (6). Therefore, enteral nutrition is indicated in all cases where there are no explicit contraindications.

When conducting nutritional therapy, it is crucial to prevent refeeding syndrome, particularly in malnourished patients. Parenteral nutrition should be gradually increased, with regular monitoring of laboratory parameters and heart function. Special attention should be given to the levels of potassium, magnesium, phosphate, and thiamine (10, 11).

CONCLUSIONS

Optimal preoperative nutrition in colorectal surgery is a critical component of treatment and a cornerstone of evidence-based medicine. The implementation of prehabilitation, including well-planned nutritional interventions, offers tangible benefits such as improved nutritional status, enhanced immune function, reduced postoperative complications, better wound healing, shorter hospitalisation time and lower costs, ultimately leading to reduced mortality. Nutritional management should be tailored to the patient's clinical and metabolic profile and developed individually by a qualified clinical dietitian in collaboration with the surgeon. It should be initiated prior to the patient's hospital admission.

wykwalfikowanego dietetyka klinicznego we współpracy z chirurgiem, w oparciu o stan kliniczny i pojemność metaboliczną chorego. Powinno być ono wdrożone jeszcze przed przyjęciem pacjenta do szpitala.

Konflikt interesów Conflict of interest

Brak konfliktu interesów
None

Adres do korespondencji Correspondence:

*Filip Biernacki
Oddział Kliniczny Chirurgii Ogólnej
i Żywienia Klinicznego
Samodzielny Publiczny Szpital
Kliniczny im. prof. W. Orłowskiego
Centrum Medyczne Kształcenia
Podyplomowego w Warszawie
ul. Czerniakowska 231,
00-416 Warszawa
tel.: (22) 584-13-20
filip.biernacki.cmumk@gmail.com

Piśmiennictwo/References

1. Carli F, Charlebois P, Stein B et al.: Randomized clinical trial of prehabilitation in colorectal surgery. *Br J Surg* 2010; 97(8): 1187-1197.
2. Moran J, Guinan E, McCormick P et al.: The ability of prehabilitation to influence postoperative outcome after intra-abdominal operation: A systematic review and meta-analysis. *Surgery* 2016; 160(5): 1189-1201.
3. Gillis C, Buhler K, Bresee L et al.: Effects of Nutritional Prehabilitation, With and Without Exercise, on Outcomes of Patients Who Undergo Colorectal Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis. *Gastroenterology* 2018; 155(2): 391-410.e4.
4. Thibault R, Abbasoglu O, Ioannou E et al.: ESPEN guideline on hospital nutrition. *Clin Nutr* 2021; 40(12): 5684-5709.
5. Gilmartin S, O'Brien N, Giblin L: Whey for Sarcopenia; Can Whey Peptides, Hydrolysates or Proteins Play a Beneficial Role? *Foods* 2020; 9(6): 750.
6. Lin MT, Saito H, Fukushima R et al.: Preoperative total parenteral nutrition influences postoperative systemic cytokine responses after colorectal surgery. *Nutrition* 1997; 13(1): 8-12.
7. Gillis C, Ljungqvist O, Carli F: Prehabilitation, enhanced recovery after surgery, or both? A narrative review. *Br J Anaesth* 2022; 128(3): 434-448. Erratum in: *Br J Anaesth* 2022; 128(6): 1061.
8. Gillis C, Wischmeyer PE: Pre-operative nutrition and the elective surgical patient: why, how and what? *Anaesthesia* 2019; 74 Suppl. 1: 27-35.
9. Molenaar CJL, Minnella EM, Coca-Martinez M et al.; PREHAB Study Group: Effect of Multimodal Prehabilitation on Reducing Postoperative Complications and Enhancing Functional Capacity Following Colorectal Cancer Surgery: The PREHAB Randomized Clinical Trial. *JAMA Surg* 2023; 158(6): 572-581. Erratum in: *JAMA Surg* 2023; 158(6): 675.
10. Sobotka L: Podstawy żywienia klinicznego. Wyd. Scientifica, Kraków 2013.
11. Weimann A, Braga M, Carli F et al.: ESPEN practical guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clin Nutr* 2021; 40(7): 4745-4761.
12. Dz.U. 2023.870 t.j. Wersja od: 1 stycznia 2025 r.
13. Cederholm T, Bosaeus I, Barazzoni R et al.: Diagnostic criteria for malnutrition – An ESPEN Consensus Statement. *Clin Nutr* 2015; 34(3): 335-340.
14. Cederholm T, Jensen GL, Correia MITD et al.; GLIM Core Leadership Committee: GLIM Working Group. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition – A consensus report from the global clinical nutrition community. *Clin Nutr* 2019; 38(1): 1-9.
15. Szczygieł B: Niedożywienie związane z chorobą – występowanie, rozpoznanie. Wyd. PZWŁ, Warszawa 2011
16. Gillis C, Carli F: Promoting Perioperative Metabolic and Nutritional Care. *Anesthesiology* 2015; 123(6): 1455-1472.
17. Bañuls C, de Marañon AM, Veses S et al.: Malnutrition impairs mitochondrial function and leukocyte activation. *Nutr J* 2019; 18(1): 89.
18. Gillis C, Richer L, Fenton TR et al.: Colorectal cancer patients with malnutrition suffer poor physical and mental health before surgery. *Surgery* 2021; 170(3): 841-847.
19. Truong A, Hanna MH, Moghadamyeghaneh Z, Stamos MJ: Implications of pre-operative hypoalbuminemia in colorectal surgery. *World J Gastrointest Surg* 2016; 8(5): 353-362.
20. Rychlik E, Stoś K, Woźniak A, Mojska H: Normy żywienia dla populacji Polski. Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH – Państwowy Instytut Badawczy, 2024
21. Ziętarska M, Krawczyk-Lipiec J, Kraj L et al.: Chemotherapy-Related Toxicity, Nutritional Status and Quality of Life in Precachectic Oncologic Patients with, or without, High Protein Nutritional Support. A Prospective, Randomized Study. *Nutrients* 2017; 9(10): 1108.

nadesłano/submitted:

5.02.2025

zaakceptowano do druku/accepted:

26.02.2025