

Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich

we Wrocławiu

Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Analityki Medycznej

Studium Kształcenia Podyplomowego

LECZENIE ŻYWIENIOWE – PLANOWANIE INTERWENCJI ŻYWIENIOWEJ

PRACA POGLĄDOWA W RAMACH SPECJALIZACJI Z FARMACJI SZPITALNEJ

mgr farm. Krzysztof Maciewicz

Kierownik specjalizacji:

dr n.med. mgr farm. Kinga Burda-Malarz

Wrocław 2024

SPIS TREŚCI

	str.
1. Wprowadzenie	3
2. Ocena stanu odżywienia i identyfikacja niedożywienia	4
3. Planowanie interwencji żywieniowej	13
4. Monitorowanie leczenia żywieniowego	23
5. Powikłania leczenia żywieniowego	24
6. Podsumowanie	30
Piśmiennictwo	31

1. Wprowadzenie

Celem pracy jest zwrócenie uwagi na częsty problem nieprawidłowego odżywienia pacjentów oraz przedstawienie różnych alternatyw leczenia żywieniowego, jego założeń, przebiegu, efektów i zagrożeń z nim związanych.

Leczenie żywieniowe to podawanie drogą pozajelitową lub dojelitową (lub oboma jednocześnie) wielu substratów w ilościach pokrywających aktualne potrzeby chorych, którzy nie mogą odżywiać się normalnie lub odżywiają się w sposób niedostateczny. Żywienie kliniczne to postępowanie lekarskie obejmujące ocenę stanu odżywienia, ocenę zapotrzebowania na substancje odżywcze, zlecenie i podawanie odpowiednich dawek energii, białka, elektrolitów, witamin, pierwiastków śladowych i wody w postaci zwykłych produktów odżywczych, płynnych diet doustnych lub sztucznego odżywiania różnymi drogami dostępu oraz monitorowanie stanu klinicznego i zapewnienie optymalnego wykorzystania wybranej drogi odżywiania. Leczenie żywieniowe jest integralną częścią terapii, prowadzoną w celu poprawy lub utrzymania stanu odżywienia, prawidłowego rozwoju, poprawy rokowania i przyspieszenia wyleczenia lub w celu umożliwienia stosowania innych metod leczenia. Stan odżywienia pacjenta ma znamienny wpływ na wynik leczenia. Niedożywienie wydłuża czas hospitalizacji, zwiększa ilość powikłań i częstość zgonów. Konsekwencje niedożywienia można podzielić na pierwotne i wtórne.

Do pierwotnych zaliczamy m.in.:

- zmniejszenie masy ciała
- zmniejszenie stężenia białek (osłabienie siły mięśniowej, upośledzenie odporności)
- zanik mięśni oddechowych, pogorszenie sprawności wentylacyjnej (niedodma, hipoksja, zapalenia płuc)
- zanik kosmków, osłabienie perystaltyki jelit (zaburzenia trawienia i wchłaniania)
- zaburzenia gospodarki wodno-elektrolitowej
- niedokrwistość, zaburzenia krzepnięcia
- bradykardia, spadek kurczliwości mięśnia sercowego
- zrzyszotnienie kości

Do wtórnych konsekwencji należą:

- wzrost częstości zakażeń
- zaburzenia gojenia ran (np. wytrzewienie, nieszczelność zespołów przewodu pokarmowego)
- wzrost chorobowości i śmiertelności
- przedłużenie pobytu w szpitalu
- wzrost kosztów leczenia [1]

Wszystkie z wymienionych przykładowo negatywnych skutków niedożywienia wymuszają konieczność podjęcia odpowiednich działań, często z zaangażowaniem interdyscyplinarnego zespołu żywieniowego, w celu prowadzenia i nadzorowania odpowiedniego leczenia żywieniowego.

2. Ocena stanu odżywienia i identyfikacja niedożywienia

Niedożywienie to stan, w którym dochodzi do widocznych zmian w składzie ciała, jego funkcjonowaniu i w objawach klinicznych na skutek niedoboru, nadmiaru lub braku równowagi w podaży składników odżywczych. Wynika on z braku wchłaniania lub ograniczonej podaży substancji odżywczych. W następstwie prowadzi do zmiany składu ciała, upośledzenia funkcji fizycznych i/lub intelektualnych oraz niekorzystnie wpływa na wynik leczenia choroby podstawowej [2]. Często występuje kilka przyczyn niedożywienia oraz kilka przyczyn braku możliwości żywienia dietą i drogą naturalną.

Główne przyczyny niedożywienia to:

- zmniejszone przyjmowanie składników odżywczych (np. w wyniku dysfagii, zwężenia lub niedrożności przełyku, niesprawności, nasilenia duszności, pogorszenia stanu ogólnego)
- zwiększenie metabolizmu — nasilenie procesów katabolicznych w wyniku działania czynników humoralnych lub immunologicznych (aktywacja reakcji zapalnej) — szczególnie widoczne w ostrej fazie choroby oraz podczas zdrowienia
- zaburzenia trawienia i wchłaniania (np. przewlekła biegunka, przetoki pokarmowe, zaburzenia wchłaniania jelitowego)
- utrata substancji odżywczych (np. zespół nerczycowy, dializoterapia)
- wiek oraz liczba współistniejących schorzeń przewlekłych i przyjmowanych codziennie leków [1]

Schorzenia sprzyjające niedożywieniu to m.in.:

- choroby, w których zwiększa się zapotrzebowanie organizmu na substancje odżywcze
 - zakażenia, schorzenia z gorączką, nadczynność tarczycy, dializoterapia, choroby w których pacjent traci substancje odżywcze (przewlekłe biegunki, przetoki przewodu pokarmowego, przewlekłe zapalenie trzustki, systematyczna utrata krwi, rany przewlekłe)
- choroby z zaburzeniami wchłaniania składników odżywczych
 - zespoły złego wchłaniania, stany po resekcjach części przewodu pokarmowego, po operacjach
- choroby przewlekłe
 - cukrzyca, przewlekłe choroby układu krążenia, płuc, wątroby, nowotwory, reumatoidalne zapalenie stawów
- choroby narządu żucia, dysfagia neurogenna, niepełnosprawność
- leki osłabiające apetyt lub pogarszające wchłanianie substancji odżywczych np. kortykosteroidy, diuretyki, leki przeciwdepresyjne
- ból towarzyszący w chorobach nowotworowych, schorzeniach przewodu pokarmowego

Niedożywienie występuje u 20-40% pacjentów przyjmowanych do szpitala. Dotyka nawet do 62% chorych z udarem [3]. Około 20% chorych przyjmowanych do szpitala z cechami niedożywienia odznacza się ciężkim niedożywieniem wymagającym natychmiastowego leczenia [4]. Ubytek masy ciała oraz ogólnoustrojowe następstwa niedożywienia są bezpośrednią przyczyną zmniejszenia skuteczności leczenia zarówno farmakologicznego, jak i operacyjnego [5,6]. Wdrożenie prawidłowej opieki żywieniowej w odpowiednim czasie przeciwdziała rozwojowi negatywnych skutków związanych z niedożywieniem, dlatego jego wczesne rozpoznanie powinno stać się priorytetowym zadaniem personelu medycznego [7]. Niedożywienie nie zawsze dotyczy osób z niedowagą. Może ono być maskowane przez zmiany w składzie ciała postępujące na przykład z wiekiem. Prawidłowa ocena stanu odżywienia oraz jego monitorowanie należą do istotnych elementów postępowania profilaktycznego i leczniczego. Dodatkowo w badaniach wskazuje się, że podczas hospitalizacji niedożywienie może się nasilić. Zjawisko to określa się mianem niedożywienia szpitalnego. Stan ten jest rozpatrywany jako osobna jednostka chorobowa, dlatego też został ujęty w Międzynarodowej Statystycznej Klasyfikacji Chorób i Problemów Zdrowotnych, w której występuje pod hasłem „niedożywienie” (ICD10: E40–E46; ICD11 nie została jeszcze wdrożona w języku polskim) i jak każda choroba powinno być rozpoznane i leczone zgodnie z obowiązującymi zasadami [7,8].

Najważniejsze czynniki dodatkowe, mogące wywołać lub nasilić stan niedożywienia w trakcie hospitalizacji to:

- konsekwencje metaboliczne choroby
- dieta szpitalna (nieokreślona białkowo i energetycznie, niebilansowana, ubogokaloryczna, pozbawiona walorów smakowych i estetycznych)
- głodzenie podczas diagnostyki i przed zabiegami
- efekt działania leków
- ograniczona sprawność chorych
- braki kadrowe (brak dietetyków, neurologopedów, opiekunek)
- niedocenianie wagi problemu przez personel medyczny

Rozpoznanie niedożywienia opiera się na wywiadzie oraz badaniu przedmiotowym uzupełnionym testami antropometrycznymi i badaniami laboratoryjnymi.

Zgodnie definicją Europejskiego Towarzystwa Żywienia Klinicznego i Metabolizmu (ESPEN, *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism*) niedożywienie rozpoznaje się w przypadku stwierdzenia obniżenia wskaźnika masy ciała (BMI, *body mass index*) lub kombinacji utraty masy ciała i parametrów antropometrycznych (**tab. 1**):

Tabela 1. Kryteria diagnostyczne rozpoznawania niedożywienia (na podstawie ESPEN 2015, 2017 [9,10])

U dorosłych niedożywienie można rozpoznać na podstawie jednej z dwóch metod:
1. BMI < 18,5 kg/m ²
2. Niezamierzona utrata masy ciała > 10% (czas bez znaczenia) albo > 5% w ciągu ostatnich 3 miesięcy oraz: <ul style="list-style-type: none">• BMI < 20 kg/m², jeżeli wiek < 70 lat, lub BMI < 22 kg/m², jeżeli wiek > 70 lat albo• FFMI < 15 (K) lub < 17 (M) kg/m²
BMI = masa ciała [kg] podzielona przez wzrost [m ²]

BMI (body mass index) — wskaźnik masy ciała; FFMI (fat free mass index) — indeks beztłuszczowej masy ciała; K — kobiety; M — mężczyźni

Inne parametry obrazują duże ryzyko żywieniowe i mają wartość rokowniczą oraz pomocniczą, wśród nich można wymienić:

- stężenie albuminy poniżej 3,0 g/dl; prealbuminy mniejsze niż 10,0 mg/dl; transferyny poniżej 150 mg/dl;
- całkowitą liczbę limfocytów mniejszą niż 1000/mm³.

W przypadku rozpoznania niedożywienia należy rozpocząć leczenie żywieniowe (zależnie od stanu pacjenta drogą doustną, dojelitową lub pozajelitową). W przypadku braku cech niedożywienia przeprowadza się ponowną ocenę po 14 dniach lub w każdym przypadku znacznego pogorszenia stanu, jeśli wpływa on na przyjmowanie składników odżywczych przez chorego.

W codziennej praktyce najlepszym narzędziem, służącym do przesiewowej oceny stanu odżywienia, są skale:

Oceny Ryzyka Związanego ze Stanem Odżywienia 2002 (**NRS 2002**, *Nutritional Risk Score*) przedstawiona w **tabeli 2**

lub

Subiektywnej Globalnej Oceny Stanu Odżywienia (**SGA**, *Subjective Global Assessment*) przedstawiona w **tabeli 3**

Tabela 2. Skala NRS 2002 – wersja 2020 [10]

NRS 2002 - Wstępne badanie przesiewowe

	Pytanie	Tak	Nie
1	BMI <20,5		
2	utrata masy ciała w ciągu ostatnich 3 mies.		
3	zmniejszone przyjmowanie posiłków w ciągu ostatniego tygodnia		
4	czy pacjent jest ciężko chory? (np. przebywa na oddziale intensywnej opieki medycznej (OIOM))		

Tak - w przypadku odpowiedzi twierdzącej na przynajmniej jedno pytanie, konieczne jest wykonanie kolejnego etapu badania przesiewowego przy użyciu drugiej części tabeli NRS 2002

Nie - jeżeli odpowiedź na wszystkie pytania brzmi "nie", badanie przesiewowe należy powtórzyć po tygodniu pobytu w szpitalu lub innej jednostce opieki zdrowotnej.

Nutritional Risk Screening 2002

Pogorszenie stanu odżywienia		Nasilenie ciężkości choroby (zwiększone zapotrzebowanie na składniki odżywcze)	
0 pkt	stan odżywienia prawidłowy	0 pkt	normalne zapotrzebowanie na składniki odżywcze
1 pkt	utrata mc. >5% w ciągu 3 mies. lub przyjmowanie pożywienia < 50-75% zapotrzebowania w ciągu ostatniego tygodnia	1 pkt lekkie	złamanie kości biodrowej choroby przewlekłe z ostrymi powikłaniami: marskość wątroby, POChP, przewlekła hemodializa, cukrzyca, choroby nowotworowe
2 pkt	utrata mc >5% w ciągu 2 mies. lub BMI 18,5-20,5 z towarzyszącym pogorszeniem stanu ogólnego lub przyjmowanie pożywienia w granicach 25-60% normalnego zapotrzebowania w ciągu ostatniego tyg.	2 pkt średnie	duże operacje brzuszne, udar mózgu, ciężkie zapalenie płuc, złośliwe choroby hematologiczne, chemioterapia,
3 pkt	utrata mc. >5% w ciągu 1 mies. (>15% w ciągu 3 mies.) lub BMI <18,5 z towarzyszącym pogorszeniem stanu ogólnego lub przyjmowanie pożywienia w granicach 0-25% normalnego zapotrzebowania w ciągu ostatniego tyg.	3 pkt ciężkie	uraz głowy, przeszczep szpiku, przeszczep narządu, pacjenci wymagający intensywnej terapii (stan oceny w skali APACHE na >10 pkt)
Razem	pkt	Razem	pkt

jeżeli chory ma >70 lat, dodaj 1 punkt do sumy punktów

Suma punktów		1. Wybierz jeden odpowiedni stopień nasilenia zaburzeń stanu odżywienia i ciężkości choroby 2. Sumuj punkty Wyniki: 2-3 – należy powiadomić lekarza leczącego, wdrożyć interwencję żywieniową < 3 – niedożywienie mało prawdopodobne, powtórz ocenę za 7 dni
--------------	--	---

DATA

PODPIS OSOBY WYKONUJACEJ OCENĘ

dietetyk

(alternatywnie pielęgniarka lub lekarz)

nadruk lub pieczętka zawierająca imię i nazwisko,

numer prawa wykonywania zawodu oraz podpis

Tabela 3. Skala SGA wersja 2020 [10]

SUBIEKTYWNA SKALA OCENY STANU ODŻYWIENIA(SGA)

I. Wywiad		
1.	Wiek (lata) pleć <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> M	wzrost (cm) masa ciała (kg)
2.	Zmiana masy ciała	utrata masy w ostatnich 6 miesiącach (kg)(%) zmiana masy ciała w ostatnich 2 tygodniach: <input type="checkbox"/> zwiększenie <input type="checkbox"/> bez zmian <input type="checkbox"/> zmniejszenie
3.	Zmiany w przyjmowaniu pokarmów	<input type="checkbox"/> bez zmian <input type="checkbox"/> zmiany: czas trwania (tygodnie) Rodzaj diety: <input type="checkbox"/> zbliżona do optymalnej dieta oparta na pokarmach stałych <input type="checkbox"/> dieta płynna kompletna <input type="checkbox"/> dieta płynna hipokaloryczna <input type="checkbox"/> głodzenie
4.	Objawy ze strony przewodu pokarmowego (utrzymujące się ponad 2 tygodnie)	<input type="checkbox"/> bez objawów <input type="checkbox"/> Nudności <input type="checkbox"/> Wymioty <input type="checkbox"/> Biegunka <input type="checkbox"/> Jadłowstręt
5.	Wydolność fizyczna	<input type="checkbox"/> bez zmian <input type="checkbox"/> zmiany: czas trwania (tygodnie) rodzaj: <input type="checkbox"/> praca w ograniczonym zakresie <input type="checkbox"/> chodzi <input type="checkbox"/> leży
6.	Choroba a zapotrzebowanie na składniki odżywcze:	wzrost zapotrzebowania metabolicznego wynikające z choroby <input type="checkbox"/> brak <input type="checkbox"/> mały <input type="checkbox"/> średni <input type="checkbox"/> duży
II. Badania fizykalne		
1.	należy określić stopień zaawansowania: 0 – bez zmian, 1 – lekki, 2 – średni, 3 – ciężki)	<input type="checkbox"/> utrata podskórej tkanki tłuszczowej nad mięśniami trójgłowym i na klatce piersiowej <input type="checkbox"/> zanik mięśni (czworogłowy, naramienny) <input type="checkbox"/> obrzęk nad kością krzyżową <input type="checkbox"/> obrzęk kostek <input type="checkbox"/> wodobrzusze
III. Subiektywna globalna ocena stanu odżywienia (SGA)		
	<input type="checkbox"/> A. prawidłowy stan odżywienia <input type="checkbox"/> B. podejrzenie niedożywienia lub niedożywienie średniego stopnia <input type="checkbox"/> C. wyniszczenie	

DATA

PODPIS OSOBY WYKONUJĄCEJ OCENĘ

dietetyk

(alternatywnie pielęgniarka lub lekarz)

nadruk lub pieczętka zawierająca imię i nazwisko,

numer prawa wykonywania zawodu oraz podpis

Kwestionariusze wykorzystywane do oceny stopnia odżywienia można podzielić na dwie grupy: służące badaniu przesiewowemu (ang. screening) w kierunku niedożywienia oraz pozwalające na pogłębioną analizę stopnia odżywienia (ang. assessment) pacjenta [11].

Skala NRS 2002 została opracowana w 2002 roku i jest uznawana za najbardziej cenne narzędzie służące zarówno przesiewowej, jak i pogłębionej analizie stopnia niedożywienia. Uwzględnia ona nasilenie ciężkości choroby oraz wiek osoby badanej [12]. Pozwala na kwalifikację chorych według stopnia zaawansowania choroby i niedożywienia oraz na identyfikację pacjentów wymagających leczenia żywieniowego. Ogólna suma punktów mieści się w granicach 0–9 punktów, a już suma 3 punktów lub więcej wskazuje na zasadność zastosowania terapii żywieniowej [13].

Drugim, równie cennym narzędziem służącym do oceny stanu odżywienia, jest ankieta SGA, w której bierze się pod uwagę elementy wywiadu lekarskiego i żywieniowego (wiek, wzrost, płeć, masę ciała, rodzaj przyjmowanego pokarmu, zmiany w sposobie odżywienia, wydolność fizyczną) oraz badania fizykalnego (zmniejszenie ilości podskórnej tkanki tłuszczowej nad mięśniem trójgłowym i na klatce piersiowej, zanik mięśnia czworogłowego i naramiennego, obrzęk nad kością krzyżową, obrzęki wokół kostek i wodobrzusze). Na podstawie kwestionariusza SGA pacjent zostaje zakwalifikowany do jednej z trzech grup — jako osoba z prawidłowym stanem odżywienia, niedożywieniem średniego stopnia lub jako osoba z dużym niedożywieniem.

Dokument oceniający stan odżywienia musi znaleźć się w każdej historii choroby za wyjątkiem:

- pacjentów objętych powtarzalną hospitalizacją przesiewowa ocena stanu odżywienia jest dokonywana w czasie pierwszej hospitalizacji, a następnie nie rzadziej niż co 14 dni,
- pacjentów poddanych hospitalizacji i hospitalizacji planowej trwającej jeden dzień przesiewowa ocena stanu odżywienia jest dokonywana w przypadku spadku masy ciała w okresie ostatnich 6 miesięcy przekraczającego 5% zwykłej masy ciała,
- przesiewowa ocena stanu odżywienia nie jest dokonywana w oddziałach okulistycznych, otolaryngologicznych, alergologicznych oraz ortopedii i traumatologii narządu ruchu, jeżeli hospitalizacja pacjenta trwa krócej niż 3 dni.

W przypadku stwierdzenia wskazań do leczenia żywieniowego należy przejść do kolejnego etapu, czyli zakwalifikowania pacjenta do leczenia. W skład tego etapu wchodzi: pogłębiona ocena stanu odżywienia, kwalifikacja do zindywidualizowanej interwencji żywieniowej (w tym wybór drogi leczenia: żywienie dojelitowe lub pozajelitowe). Ze względu na szczególność omawianego procesu na jego postawie można określić zarówno stopień niedożywienia, jak i ryzyko komplikacji z nim związanych, co umożliwia podjęcie planu ciągłego monitorowania oraz interwencji żywieniowej. Wyboru właściwego leczenia żywieniowego dokonuje się na podstawie

wywiadu żywieniowego, badań antropometrycznych, biochemicznych oraz immunologicznych [7].

Wywiad żywieniowy zawiera pytania odnośnie sposobu odżywiania się pacjenta w trakcie hospitalizacji, jak i w czasie kilku ostatnich miesięcy przed pobytem w szpitalu. W wywiadzie określa się zmiany w częstości i ilości przyjmowanych posiłków oraz ocenia ich związek z chorobą zasadniczą. Należy zwrócić uwagę na nawyki żywieniowe pacjenta, alergie oraz nietolerancje pokarmowych, dolegliwości ze strony przewodu pokarmowego oraz przyjmowanie leków mogących mieć wpływ na apetyt chorego. Pytania powinny obejmować informacje na temat sytuacji społeczno-ekonomicznej pacjenta jeśli błędy żywieniowe mogą wskazywać na złe warunki socjalne, co z kolei może wiązać się z ryzykiem wystąpienia nieprawidłowego stanu odżywienia [14].

Pomiary antropometryczne to jedne z najtańszych i najłatwiejszych wskaźników oceny stanu odżywienia. Na podstawie BMI można rozpoznać niedożywienie przy wartości równej lub niższej od 18,4 kg/m² [15]. Ważny jest wywiad w kierunku zmiany masy ciała pacjenta. U każdego chorego, u którego stwierdzono niezamierzony ubytek masy ciała ciągu ostatnich 3 lub 6 miesięcy (powyżej 5% zwyczajowej masy ciała w ciągu 3 miesięcy lub powyżej 10% w ciągu 6 miesięcy) oraz odnotowano spożycie mniej niż 50% spoczynkowego zapotrzebowania energetycznego w czasie 5 dni przed przyjęciem do szpitala, należy rozpoznawać niedożywienie oraz ustalać rodzaj odpowiedniej interwencji żywieniowej [7,15]. W praktyce klinicznej najczęściej mierzy się grubość fałdu skórno-tłuszczowego nad mięśniem trójgłowym niedominującego ramienia. Około połowa tkanki tłuszczowej znajduje się w tkance podskórnej, a jej zmniejszenie odpowiada obniżeniu rezerwy energetycznej ustroju. Normę w przypadku kobiet to zakres 16,5–14,9 mm, natomiast w przypadku mężczyzn 12,6–11,3 mm. Do oceny zasobów białek somatycznych, tzw. beztłuszczowej masy ciała, wykorzystuje się badanie obwodu ramienia oraz wyliczony na jego podstawie obwód mięśni ramienia. Stan nieprawidłowego odżywienia stwierdza się gdy obwód jest niższy niż 22 cm u kobiet oraz 23 cm u mężczyzn.

Badania biochemiczne ze względu na swoją obiektywność i powtarzalność są niezmiernie przydatne w rozpoznawaniu niedożywienia białkowo-kalorycznego, jak również w kwalifikowaniu chorych do leczenia żywieniowego, w monitorowaniu skuteczności leczenia czy ewentualnych zaburzeń metabolicznych [15]. Najczęściej ocenianym wskaźnikiem niedożywienia jest stężenie albumin poniżej 3,5 g/dl. Hipoalbuminemia nie powinno się uznawać jedynie za następstwo niedożywienia, lecz przede wszystkim za wskaźnik ciężkości choroby i stanu nawodnienia organizmu. Koncentracja białek obniża się wraz z przewodnieniem organizmu, natomiast zwiększa się wraz z jego odwodnieniem niezależnie od stanu odżywienia pacjenta. Niskie stężenie białek w surowicy krwi jest stanem zaostrzającym wodobrzusze, obrzęki kończyn dolnych oraz jelit z powodu zmniejszonego ciśnienia onkotycznego. Niezależnie od tego, czy niskie stężenia albuminy w surowicy jest spowodowane zmniejszeniem ich syntezy (niedożywienie), odwodnieniem ustroju, czy stanem zapalnym, stanowi ono zawsze zły czynnik rokowniczy i wskazuje na poważne zagrożenie powikłaniami, zwłaszcza u chorych, u których planuje się duże operacje. Ustalenie głównej przyczyny małego stężenia albuminy i odpowiednie leczenie powinno być w tej sytuacji obligatoryjne [14].

Z uwagi na fakt, że albumina charakteryzuje się długim okresem półtrwania, nie jest rzetelnym wskaźnikiem do obserwacji szybko zachodzących zmian w składzie białek trzewnych oraz monitorowania skuteczności leczenia żywieniowego. Do tego typu obserwacji znacznie dokładniejsze jest oznaczanie stężenia transferyny w surowicy krwi, która ze względu na mniejszą pulę ustrojową oraz krótszy okres półtrwania bardziej niż albumina nadaje się do monitorowania zachodzących zmian w krótkim przedziale czasowym [7]. Kolejnym białkiem surowicy krwi charakteryzującym się małą pulą ustrojową oraz krótkim okresem półtrwania jest prealbumina. Teoretycznie powinna ona być dobrym wskaźnikiem zmian ilościowych zachodzących w puli białek trzewnych w następstwie głodzenia lub ponownego odżywiania. Jednak ze względu na brak badań potwierdzających jej wartość prognostyczną i fakt, że w większości szpitali nie wykonuje się rutynowo jej oznaczania, nie znajduje ona w chwili obecnej szerszego zastosowania w ocenie stanu odżywienia [16]. W przebiegu niedożywienia związanego z chorobą rozwija się postępujące osłabienie odporności, co sprawia, że chorzy niedożywieni są szczególnie wrażliwi na zakażenia. Spośród wielu testów obrazujących stan immunologiczny ustroju, najszersze zastosowanie w badaniach przesiewowych znalazło oznaczanie całkowitej liczby limfocytów (CLL), której prawidłowa wartość powinna wynosić powyżej 1500/mm³ krwi obwodowej. Obniżenie tej liczby poniżej 800 może wskazywać na znaczne upośledzenie zarówno stanu odżywienia, jak i odporności [16]. Równie ważną techniką stosowaną w badaniach żywieniowych jest obliczanie bilansu azotowego w celu oceny katabolizmu białek ustrojowych. Bilans azotowy polega na porównaniu ilości azotu dostarczanego w pożywieniu (również w żywieniu pozajelitowym), z ilością azotu wydalanego. Ponieważ 80–90% azotu jest wydalane przez nerki, z dużym prawdopodobieństwem można określić wydalanie całkowite, oznaczając ilość azotu wydalanego z moczem w ciągu doby. Ujemny bilans azotowy, związany z niedostosowaną do potrzeb podażą, mniejszą syntezą lub większymi stratami jest oznaką katabolizmu, dodatni — anabolizmu, choć oprócz niedostatecznej podaży białka i energii do ujemnego bilansu azotowego mogą się również przyczyniać: zakażenie, unieruchomienie, ostre zaburzenia czynności nerek [7].

Narzędziem dokumentującym proces decyzyjny prowadzący do podjęcia adekwatnej i optymalnej interwencji żywieniowej może być przykładowa Karta kwalifikacji dorosłych do leczenia żywieniowego (**tab. 4**) [10]:

Tabela 4. Karta kwalifikacji dorosłych do leczenia żywieniowego

**Karta kwalifikacji dorosłych do leczenia
żywieniowego**

Nazwisko i imię pacjenta:	PESEL:	Wiek:
Data badania: dzień: miesiąc: rok:		

Rozpoznanie (wg ICD – 10):		
1.	Przesiewowa ocena stanu odżywienia	NRS lub SGA BMI
2.	Szczegółowa ocena stanu odżywienia	
	Utrata masy ciała w ciągu ostatnich 3 miesięcy	<input type="checkbox"/> powyżej 10% masy ciała wyjściowej <input type="checkbox"/> poniżej 10% masy wyjściowej
	Białko całkowite	<input type="checkbox"/> poniżej normy <input type="checkbox"/> norma
	Albumina	<input type="checkbox"/> poniżej normy <input type="checkbox"/> norma
	Cholesterol całkowity	<input type="checkbox"/> poniżej normy <input type="checkbox"/> norma
	Możliwe skuteczne odżywianie doustne	<input type="checkbox"/> nie Leczenie żywieniowe dojelitowe wypełnić pkt. 3, 4, 7 – 9
	Możliwe skuteczne żywienie drogą przewodu pokarmowego	<input type="checkbox"/> nie Leczenie żywieniowe pozajelitowe wypełnić pkt. 5 – 9
3.	Wskazania do leczenia żywieniowego dojelitowego	<input type="checkbox"/> dysfagia <input type="checkbox"/> niedrożność górnej części przewodu pokarmowego <input type="checkbox"/> śpiączka niemetaboliczna <input type="checkbox"/> inne
4.	Dostęp dojelitowy	zgiębnik: <input type="checkbox"/> nosowo – żołądkowy, <input type="checkbox"/> nosowo – dwunastniczy, <input type="checkbox"/> nosowo – jelitowy <input type="checkbox"/> gastrostomia <input type="checkbox"/> jejunostomia
5.	Wskazania do leczenia żywieniowego pozajelitowego	<input type="checkbox"/> niedożywienie <input type="checkbox"/> okres okołoperacyjny u dorosłych <input type="checkbox"/> wyniszczenie (BMI <17) <input type="checkbox"/> niedożywienie (BMI 17-19) bez możliwości wykorzystania przewodu pok. > 5 dni <input type="checkbox"/> BMI ≥ 19 bez możliwości wykorzystania przewodu pok. > 7 dni <input type="checkbox"/> powikłania pooperacyjne bez możliwości skutecznego odżywiania doustnego <input type="checkbox"/> reoperacja w okresie 30 dni po poprzedniej operacji <input type="checkbox"/> niewydolność przewodu pokarmowego ostra lub przewlekła <input type="checkbox"/> inne
6.	Dostęp pozajelitowy	<input type="checkbox"/> żyły obwodowe, <input type="checkbox"/> PICC, <input type="checkbox"/> żyła centralna <input type="checkbox"/> cewnik nietunelizowany, <input type="checkbox"/> port <input type="checkbox"/> cewnik permanentny, typ cewnika
7.	Cel leczenia żywieniowego:	<input type="checkbox"/> utrzymanie stanu odżywienia, <input type="checkbox"/> poprawa stanu odżywienia, <input type="checkbox"/> leczenie choroby podstawowej lub jej powikłań
8.	Ocena ryzyka powikłań metabolicznych lub zespół ponownego odżywienia :	<input type="checkbox"/> małe <input type="checkbox"/> duże
9.	Dni leczenia żywieniowego:	żywienie dojelitowe dni kompletne żywienie pozajelitowe dorosłych dni częściowe (niekompletne) żywienie pozajelitowe dni leczenie żywieniowe immunomodulujące dni

.....
Nadruk lub pieczętka zawierająca imię i nazwisko,
numer prawa wykonywania zawodu oraz podpis lekarza

3. Planowanie interwencji żywieniowej

Niedożywienie jest dla organizmu sytuacją stresową i jeśli wystąpi przed rozpoznaniem choroby podstawowej, może w późniejszym okresie leczenia przyczynić się do wywołania zapalenia płuc, ciężkich zakażeń ogólnoustrojowych i innych powikłań.

Wyróżnia się trzy rodzaje niedożywienia. Niedożywienie związane z przewlekłym głodem, przyjmowanie mniejszej ilości białka, energii i składników odżywczych niż wynosi zapotrzebowanie, objawiające się spadkiem masy ciała przy jednoczesnym często prawidłowym poziomie białek i albumin – nazywa się niedożywieniem typu *marasmus*. Skrajnym stanem tego typu niedożywienia jest wyniszczenie nowotworowe. W tym przypadku jeśli tylko jest drożny przewód pokarmowy, leczenie żywieniowe powinno się odbywać drogą naturalną. Żywnienie należy rozpoczynać powoli w celu prawidłowego przeprowadzenia readaptacji jelita cienkiego do wchłaniania i trawienia pokarmów.

Niedożywienie typu *kwashiorkor*, jest to stan ostry, często następstwo ostrej choroby, urazu lub operacji, charakteryzujący się spadkiem stężenia albumin, transferyny i całkowitej liczby limfocytów. W stanie zaawansowanym mogą wystąpić zaburzenia elektrolitowe i obrzęki, natomiast masa ciała utrzymuje się w normie. Leczeniem żywieniowym z wyboru jest tutaj żywienie pozajelitowe.

Niedożywienie typu *mieszanego* objawia się spadkiem masy ciała oraz zaburzeniami stężenia białek i elektrolitów. Stan taki występuje najczęściej przy niedostatecznej podaży białka i substancji energetycznych przy jednoczesnym hiperkatabolizmie. Leczenie żywieniowe wdraża się natychmiast po ustabilizowaniu stanu pacjenta i częściej jest ono mieszane, czyli dojelitowe i pozajelitowe.

W leczeniu żywieniowym ważny jest odpowiedni czas rozpoczęcia żywienia, a także odpowiedni rodzaj i sposób żywienia z zastosowaniem właściwych dawek i rodzaju składników odżywczych oraz sposobu ich podaży. Zaplanowanie interwencji żywieniowej (ustalenie programu leczenia), realizacja programu leczenia oraz nadzór nad nim powinno być udokumentowane w postaci karty leczenia żywieniowego (**tab. 5**) [10].

By prawidłowo prowadzić leczenie żywieniowe należy przestrzegać kolejnych etapów postępowania i według ESPEN obejmują one:

- 1) ocenę stanu odżywienia i istniejących zaburzeń, potrzeby stosowania leczenia żywieniowego i wybór jego sposobu (doustne, dojelitowe/pozajelitowe, mieszane),
- 2) ocenę zapotrzebowania na energię i substancje odżywcze,
- 3) podaż żywienia pozajelitowa lub drogą przewodu pokarmowego, odpowiednia do aktualnych potrzeb żywieniowych
- 4) ocenę tolerancji żywienia, wystąpienia zaburzeń metabolicznych i obecności stanów chorobowych, takich jak sepsa, choroby metaboliczne, niewydolność nerek, oddechowa, krążenia, które wymagają modyfikacji sposobu żywienia pacjenta
- 5) dostosowanie podaży i jej metody do aktualnego stanu chorego. [1]

Tabela 5. Karta leczenia żywieniowego (dawniej karta metaboliczna)

Nazwisko i imię pacjenta:	Pesel:	Wiek:
---------------------------	--------	-------

I. Data									
Dieta przemysłowa* (nazwa) lub Mieszanka żywieniowa gotowa (nazwa) lub Worek indywidualny**									
**Aminokwasy (g)									
**Glukoza (g)									
**Tłuszcze (g)									
Objętość (ml)									
Droga podawania pozajelitowego Żyła centralna/żyła obwodowa									
Dostęp do przewodu pokarmowego (zgłębnik/gastrostomia/jejunostomia)									
Sposób podawania diety przemysłowej (bolus/wlew ciągły-szybkość)									
II. Dodatki - nazwa preparatu									
Witaminy									
Pierwiastki śladowe									
Sód									
Fosforany									
Magnez									
Wapń									
Potas									
Witamina B1									
Inne									
Insulina jedn.									
Nadruk lub pieczętka zawierająca imię i nazwisko, numer prawa wykonywania zawodu oraz podpis lekarza									

*brak konieczności wypełniania II części tabeli w przypadku braku dodatków do diety przemysłowej

**w przypadku dołączenia recepty na worek indywidualny – brak konieczności wypełniania II części tabeli

III.	Nazwa badania	Data							
Podstawowe badania kontrolne *** zaznaczyć wykonanie (+/-)	Białko całkowite/Albumina								
	Cholesterol całk/Trójglicerydy								
	WBC/RBC/Hb								
	Na mmol/ K mmol								
	Ca mmol/Mg/Pi								
	Bilirubina/AspAl/AlAt								
	Kreatynina/mocznik								
	Glikemia								
	Inne								
	Bitans Ng/ 24h								

*** wyniki badań laboratoryjnych należy dołączyć do historii choroby

Dostarczając składniki odżywcze choremu, należy w pierwszej kolejności wykorzystać drogę przewodu pokarmowego. Według wytycznych ESPEN zawsze należy wybierać drogę enteralną podaży pokarmów, o ile nie zaistnieją przeciwwskazania np. przeszkody w jelitach, niedrożność, ciężki wstrząs lub niedokrwienie jelit. Jeśli jednak występują ograniczenia takie jak zaburzenia przyjmowania pokarmu, zarówno o podłożu psychogennym, organicznym, jak i czynnościowym, można ominąć tą najbardziej fizjologiczną drogę i zastosować żywienie dojelitowe podawane bezpośrednio do żołądka czy jelita, lub dożylne (pozajelitowe). Żywienie przez przewód pokarmowy jest najbardziej fizjologicznym, dlatego jest wybierane w pierwszej kolejności. Wszystkie diety stosowane w żywieniu enteralnym muszą się charakteryzować zbilansowanym składem jakościowym i ilościowym oraz dobrą biodostępnością składników. Dietę przemysłową należy podawać wolno. Zbyt szybka podaż diety i jej za duża ilość powoduje często zaburzenia opróżniania żołądka, rozstrzeń żołądka, nudności i wymioty. Może to być przyczyną zachłyśnięcia, zapalenia zatok, oskrzeli lub płuc. Diety przemysłowe powinny być dobierane do indywidualnych potrzeb chorego i podawane do możliwie najwyższego odcinka przewodu pokarmowego w celu zapewnienia najlepszego trawienia i wchłaniania. Może to być doustne podawanie diet przemysłowych, albo podanie żywienia bezpośrednio do żołądka: przez zgłębnik nosowo-żołądkowy, pharyngostomię, esophagostomię lub gastrostomię. Metodą z wyboru u większości chorych jest żywienie podawane do żołądka metodą pojedynczych wstrzyknięć (bolusów) bądź metodą wlewów ciągłych lub przerywanych przy wykorzystaniu pompy perystaltycznej lub grawitacyjnie. Żywienie należy przerywać na 4-6 godzin, zwykle w nocy. W przypadku zaburzeń opróżniania żołądka, zaburzeń połykania, sztucznej wentylacji oddechowej, w przypadku, kiedy należy unikać pobudzania wydzielania kwasu żołądkowego i unikać wydzielania trzustkowego (u chorych z zapaleniem trzustki) lub dysfunkcji górnego odcinka przewodu pokarmowego, mieszaniny odżywcze podaje się bezpośrednio do dwunastnicy lub jelita cienkiego. Żywienie w takich przypadkach jest możliwe tylko jako wlew ciągły z wykorzystaniem pompy. Wlew powinien trwać około 20 godzin, a wszystkie podawane do dwunastnicy czy jelita cienkiego płyny muszą być jałowe.

Należy rozważyć połączone żywienie pozajelitowe i dojelitowe u chorych, u których istnieją wskazania do wsparcia żywieniowego, oraz którym nie można zapewnić odpowiedniej ilości kalorii (min. 60% dziennego zapotrzebowania) drogą dojelitową, np.: w przypadku przetok w górnym odcinku przewodu pokarmowego. Jeżeli przewidywany okres żywienia pozajelitowego to kilka dni a chory nie ma objawów niedożywienia wystarczy włączyć częściowe żywienie pozajelitowe oszczędzające białko.

Według ESPEN, jeśli żywienie pacjenta nie jest możliwe drogą przewodu pokarmowego, a pacjentowi według oceny lekarza zagraża niedożywienie podczas leczenia lub po jego zakończeniu, powinno się zastosować żywienie pozajelitowe.

Wskazanie do leczenia żywieniowego drogą pozajelitową lapidarnie określił jego prekursor Stanley Dudrick: „chory nie może jeść, jeść nie powinien lub zjada niewystarczające ilości”.

Wszyscy pacjenci, którzy nie mogą lub nie chcą odżywiać się drogą enteralną powinni w ciągu 48 h od ostatniego posiłku otrzymać żywienie pozajelitowe. Żywienie pozajelitowe można podzielić ze względu na wykorzystanie dostępu żylnego na obwodowe i centralne.

Cewniki lub kaniule umieszczane w żyłach obwodowych są wykorzystywane tylko przez ograniczony czas (około 7-10 dni) i tylko w przypadku podawania płynów o określonej osmolarności i składzie. Zakłada się, że taki sposób podania żywienia jest bezpieczny tylko dla mieszanin o osmolarności nieprzekraczającej 850 mOsm/l, oraz ze znaczącą ilością energii niebiałkowej pochodzącej z emulsji tłuszczowych. Emulsje tłuszczowe działają osłonowo na śródbłonek naczyń, dlatego drogą żył obwodowych nie powinny być podawane mieszaniny beztłuszczowe. Zaletą tego typu dostępu żylnego jest możliwość szybkiego rozpoznania zakażenia, uniknięcie powikłań związanych z dostępem centralnym oraz łatwość jego założenia. Wadą jest dość częste występowanie zapalenia żył oraz zakrzepicy żyłnej.

Do żywienia średnio lub długoterminowego wykorzystuje się wkłucie centralne, umożliwiające dostarczanie substancji odżywczych bezpośrednio do żyły próżnej górnej lub prawego przedsionka. Najczęstszym dostępem żylnym jest w przypadku żywienia pozajelitowego prawy kąt żylny lub żyła podobojczykowa.

Po decyzji o wdrożeniu leczenia żywieniowego stan pacjenta należy ustabilizować, wykonać niezbędne badania. Należą do nich oznaczenia:

- gospodarka kwasowo-zasadowa
- stężenie elektrolitów (w tym fosforany i magnez!)
- osmolarność osocza
- stężenie białka i albuminy
- morfologia + rozmaz
- mocznik, kreatynina
- próby wątrobowe (w tym GGTP i fosfataza alkaliczna)
- lipidogram
- glikemia
- parametry układu krzepnięcia
- badanie ogólne moczu

Następnie należy wybrać sposób żywienia (dojelitowe czy pozajelitowe) oraz określić, jakie składniki i w jakich ilościach należy podać. Wiedza o średnim zapotrzebowaniu na energię i inne elementy w różnych stanach patologicznych pozwoli na określenie składu mieszaniny do żywienia.

Zapotrzebowanie na energię u ludzi zdrowych wynosi około 1kcal/kg m.c./godz. i wymaga poprawek na płeć, aktywność fizyczną, stres czy tkankę tłuszczową. U chorych, szczególnie niedożywionych i unieruchomionych wydatek energetyczny jest obniżony, chociaż przy ciężkich urazach czy zakażeniach może się zwiększyć. Należy z uwagą planować leczenie żywieniowe, gdyż podaż zbyt dużej ilości kalorii (również z białek i

węglowodanów) prowadzi do zahamowania naturalnych szlaków katabolicznych (jak utlenianie glukozy czy lipidów), dzięki którym są dostarczane składniki niezbędne dla prawidłowego funkcjonowania narządów. Blokowanie tego mechanizmu przez przekarmienie prowadzi do kumulacji szkodliwych nieutlenionych substratów w tkankach narządów. W następstwie tego narządy zostają uszkodzone. Powyższy problem jest obserwowany głównie przy wyborze żywienia pozajelitowego, gdzie wszystkie składniki preparatu odżywczego są wprowadzane i wykorzystywane przez organizm. W żywieniu dojelitowym w wyniku nietolerancji ze strony przewodu pokarmowego, jest zwykle ograniczona podaż zarówno płynów jak i energii, co praktycznie uniemożliwia przeładowanie organizmu zbędnymi kaloriami. Między innymi dlatego mając możliwość wyboru drogi żywienia, powinno się wybrać żywienie dojelitowe.

Zapotrzebowanie na aminokwasy zdrowego człowieka waha się od 0,8 do 1,0 g/kg m.c./dobę. Większa ilość aminokwasów jest wymagana w bardzo nasilonym katabolizmie i w wypadku masywnej utraty białek. Rodzaj aminokwasów jest modyfikowany w zależności od stanu klinicznego pacjenta. U chorych z niewydolnością wątroby stosuje się BCAA (branched-chain amino acids) – czyli aminokwasy rozgałęzione i z większą ilością argininy. Duża ilość w surowicy krwi BCAA powoduje lepsze wykorzystanie aminokwasów aromatycznych, które w mniejszym stopniu przechodzą do OUN, gdzie są prekursorami fałszywych neuroprzekaźników. Zapewniając prawidłowy stosunek obu rodzajów aminokwasów zapobiega się wystąpieniu lub przedłużeniu śpiączki wątrobowej. W niewydolności nerek stosowane są raczej AAA (aromatic amino acids) – aminokwasy aromatyczne, z dodatkiem większej ilości histydyny.

Zapotrzebowanie białkowe u chorych to około 0,2 gN/kg m.c./dobę, przy czym 1 gN = 6,25g białka. Skuteczne wykorzystanie białka jest możliwe tylko przy dostarczeniu odpowiedniej ilości energii pozabiałkowej. Podaż 150 kcal energii pochodzenia niebiałkowego na 1 gram azotu (tzw. współczynnik Q), pokrywa zapotrzebowanie właściwie każdego stabilnego pacjenta.

Stosunek ilości energii pozabiałkowej powinien wynosić 40% z tłuszczów i 60% z węglowodanów i zawiera się u osób ciężko chorych w przedziale 20-25 kcal/kg m.c./dobę.

Średnie zapotrzebowanie dobowe na wodę to 30-40 ml/kg m.c./dobę, chociaż ilość ta może się zwiększyć np. u chorych ciężko poparzonych czy wysoko gorączkujących.

Planowanie żywienia dojelitowego, lub pozajelitowego musi obejmować wyrównanie wszystkich składników pokarmowych, nie tylko energetycznych. Należy unikać podania nadmiaru składników odżywczych, płynów i elektrolitów w diecie podawanej z pominięciem przewodu pokarmowego, aby uniknąć przekarmienia, zaburzeń metabolicznych i innych powikłań.

Podsumowując, planowanie żywienia powinno opierać się o następujące dane:

- zapotrzebowanie białkowe: 0,2 gN/kg m.c./dobę, gdzie 1gN = 6,25g białka
- zapotrzebowanie energetyczne: 150kcal/1 gN (kalorie pozabiałkowe)
- zapotrzebowanie na wodę: 1500ml + 20ml x (m.c. – 20kg) [17]

Należy bezwzględnie pamiętać o kaloryczności poszczególnych elementów żywienia. Kaloryczność węglowodanów to 4 kcal/g (glukoza, maltodekstryna, skrobia, glikogen), tłuszczy – 9-10 kcal/g (emulsje tłuszczowe), a białek - 4 kcal/g (kazeina, serwatka, białka roślinne).

Normy opracowane są na poziomie wystarczającym do pokrycia zapotrzebowania około 97% osób w danej grupie. Pacjenci z dużym lub odmiennym zapotrzebowaniem metabolicznym wynikającym z ich stanu klinicznego, mogą wymagać odmiennych ilościowo jakościowo składników odżywczych. Przykładowo u pacjentów wyniszczonych i długo głodzonych często w pierwszych dniach leczenia żywieniowego stosuje się niską podaż energii (10-15 kcal/kg m.c./dobę), w miarę trwania terapii zwiększając jej podaż pod kontrolą tolerancji metabolicznej. Żywienie enteralne należy rozpoczynać od małych dawek (10-20ml/h). Żywienie parenteralne powinno rozpoczynać się od maksymalnie 50% obliczonego zapotrzebowania energetycznego.

Zasada stopniowego włączenia żywienia parenteralnego określa podaż:

- w 0 dobie: 0% zapotrzebowania wyliczonego na idealną masę ciała ale nadrzędnym celem jest wyrównanie stwierdzonych zaburzeń
- w 1 dobie: 50% zapotrzebowania wyliczonego na idealną masę ciała
- w 2 dobie: od 50% do 75% zapotrzebowania wyliczonego na idealną masę ciała
- w 3 dobie: 100% zapotrzebowania wyliczonego na idealną masę ciała

Liczne badania wskazują, że przywrócenie homeostazy jest znacznie szybsze, kiedy zastosuje się immunomodulujące leczenie żywieniowe. Jest to takie żywienie, w którego skład wchodzi substancje podnoszące wydajność układu odpornościowego lub pobudzają jego działanie. Tak działają głównie nienasycone kwasy omega-3, glutamina, arginina, nukleotydy oraz aminokwasy rozgałęzione.

Należy pamiętać, że składzie mieszaniny do żywienia pozajelitowego nie może zabraknąć witamin, które są niezbędne do funkcjonowania określonych procesów metabolicznych, ani pierwiastków śladowych potrzebnych w bardzo niewielkich ilościach do prawidłowego funkcjonowania organizmu. Wytyczne ESPEN zalecają codzienne podawanie pierwiastków śladowych oraz dawki dobowej preparatu wielowitaminowego jako składnika wszystkich formuł od początku żywienia pozajelitowego.

Zalecenia, o których należy pamiętać w leczeniu żywieniowym:

- chorzy w umiarkowanym stresie mają nieco większe zapotrzebowanie na białko i elektrolity,
- chorzy w ostrym stresie dobrze reagują na dodatek do żywienia glutaminy oraz zwiększonej podaży selenu i cynku,

- w niewydolności nerek należy indywidualizować ilość podawanych elektrolitów, pierwiastków śladowych i witamin, podawać preparaty z przewagą aminokwasów cyklicznych nad rozgałęzionymi,
- w niewydolności wątroby nie podawać pierwiastków śladowych, można podawać cynk i selen, podawać aminokwasy rozgałęzione przy ograniczeniu aminokwasów aromatycznych, korzystne są emulsje tłuszczowe MCT/LCT,
- w niewydolności serca ograniczać podaż wody,
- u pacjentów po urazach lub z oparzeniami podawać żywienie bogatobiałkowe, wzbogacone o argininę, glutaminę, glicynę,
- pacjenci onkologiczni powinni otrzymywać żywienie wysokobiałkowe ze względu na nasilony katabolizm, o średniej lub dużej kaloryczności, ze względu na wyniszczenie nowotworowe (należy jednak pamiętać o tzw. syndromie przekarmienia); zasadnym wydaje się dodanie składników immunomodulujących, które obniżają odpowiedź prozapalną organizmu na cytokiny wytwarzane przez guz,
- pacjentom mocno niedożywionym powinno się podawać większą ilość potasu, magnezu, witamin i fosforanów, należy również zwrócić uwagę na możliwość wystąpienia syndromu przekarmienia,
- w niewydolności oddechowej należy zmniejszyć ilość podawanej glukozy na rzecz tłuszczu,
- cukrzycy wymagają zwykle zwiększenia podaży potasu i fosforanów, a stosowanie insuliny może wywoływać zaburzenia metabolizmu tłuszczów,
- ciężka hiperlipidemia jest wskazaniem do ograniczenia podawania tłuszczu,
- należy brać pod uwagę fakt, że pourazowa wątrobowa glukoneogeneza zwykle powoduje hiperglikemię,
- niedobory tiaminy i fosforanów powinny zostać uzupełnione przed rozpoczęciem leczenia żywieniowego. Fosfor jest niezbędny dla licznych systemów enzymatycznych i pełni kluczową rolę w wielu procesach metabolicznych. Tiamina z kolei jest kofaktorem licznych reakcji biochemicznych, bierze udział w procesach oddychania komórkowego i jest elementem enzymów utleniających węglowodany i aminokwasy.

Czas żywienia pozajelitowego lub dojelitowego stosowanego jako jedyna metoda musi wynosić 7-14 dni (średnio 10) z tym, że włączenie żywienia doustnego powinno być poprzedzone podawaniem przez 3-5 dni zbilansowanej diety przemysłowej. W tym czasie udaje się, przy prawidłowo zaplanowanej podaży, uzyskać przyrost masy ciała o 2 kg, utrzymać stężenie albumin, uzyskać wzrost stężenia białek o krótkim czasie trwania (prealbumina, transferyna) i wzrost siły mięśniowej.

Aby dobrać optymalne dla danego pacjenta żywienie istnieje możliwość korzystania z gotowych mieszanin, czyli tzw. diet przemysłowych (żywność specjalnego przeznaczenia medycznego, środek spożywczy specjalnego przeznaczenia medycznego), produktów leczniczych lub preparatów wykonywanych indywidualnie dla każdego pacjenta w aptece

szpitalnej. Mieszanina sporządzana dla poszczególnego pacjenta ma optymalny skład w zależności od potrzeb i stanu osoby poddanej leczeniu żywieniowemu.

Istnieją różne kryteria podziału diet. Wyróżniamy:

- **diety standardowe** – kompletne pod względem odżywczym, o składzie odzwierciedlającym normalne zapotrzebowanie na makro- i mikroskładniki odżywcze w zdrowej populacji referencyjnej; większość diet standardowych zawiera niezhydrolizowane białko, tłuszcz w postaci trójglicerydów o różnej długości łańcucha, mogą zawierać różne ilości błonnika (lub nie zawierać go w ogóle); większość diet standardowych nie zawiera glutenu ani laktozy w ilościach mających znaczenie kliniczne, są stosowane jako jedyne źródło pożywienia lub jako uzupełnienie niepokrywającej zapotrzebowania zwykłej diety pacjenta;
- **diety specjalistyczne** (o zmodyfikowanym składzie) – odżywczo pełnowartościowe, których skład podstawowych makro- i mikroelementów został dostosowany do potrzeb chorych na określoną chorobę lub z określonymi zaburzeniami trawienia, wchłaniania lub zaburzeniami metabolicznymi wywołanymi chorobą (cukrzyca, choroby wątroby, nerek, niewydolność oddechowa, niewydolność krążenia, zaburzenia czynności przewodu pokarmowego, stres metaboliczny, posocznica, upośledzenie odporności).

Ze względu na stopień przetworzenia składników i rodzaj użytego białka, wyróżnić można diety **polimeryczne**, czyli kompletne, wytworzone głównie ze składników nieprzetworzonych, o osmolarności podobnej do fizjologicznej, zawierające białka długołańcuchowe. Takie mogą być stosowane enteralnie tylko u chorych z zachowaną czynnością trawienną i prawidłowym wchłanianiem. Powinny być podawane do żołądka lub do dwunastnicy, chociaż niektórzy autorzy sugerują podawanie diet polimerycznych również do pierwszej pętli jelita cienkiego. Diety **oligomeryczne** zawierają oligopeptydy, **monomeryczne** składają się z aminokwasów. Oba rodzaje diet zawierają składniki zhydrolizowane, mogą być one podawane do światła jelita cienkiego, ponieważ wymagają minimalnej czynności trawiennej. Zwykle są **normotoniczne**, ale mogą też być **hipertoniczne** i wtedy często dochodzi u żywionych pacjentów do biegunki. Odpowiedni skład diety powoduje, że może być ona zastosowana w specyficznych stanach metabolicznych (niewydolności poszczególnych narządów wewnętrznych). Cukrzyca jest wskazaniem do zastosowania diet, w których źródłem węglowodanów są fruktoza lub skrobia, a przy upośledzeniu odporności podaje się diety, w których skład wchodzi substancje immunomodulujące.

Są również dostępne diety cząstkowe, złożone tylko z jednego rodzaju substancji odżywczych, co pozwala na dodawanie ich do innych diet (jeśli producent to dopuszcza, a powstała mieszanina jest stabilna), w przypadku kiedy zajdzie potrzeba zmiany składu gotowego preparatu. Jeśli pacjent wymaga zwiększenia ilości białka, można korzystać z diety cząstkowej zawierającej tylko białko. Podobnie jest z modyfikacją w żywieniu zawartości tłuszczów czy węglowodanów. W zależności od zawartości włókien

pokarmowych (błonnik), diety dzieli się na **bezresztkowe**, **ubogoresztkowe** i **bogatoresztkowe**. Włókna pokarmowe można podzielić na polisacharydy (celuloza, hemiceluloza), ligniny, pektyny i żywice, oraz oligosacharydy (fruktany – FOS, galaktany – GOS). Włókna różnią się między sobą stopniem rozpuszczalności i podatności na fermentację. Najważniejszą ich rolą jest utrzymanie czynności błony śluzowej jelita, zapobieganie zanikowi nabłonka, stymulacja wzrostu bifidobakterii i zmniejszenie ilości cholesterolu i trójglicerydów we krwi.

Jeśli kaloryczność mieszaniny do żywienia jest mniejsza niż 0,5 kcal/ml – mówi się o diecie **hipokalorycznej**. **Normokaloryczna** dieta zawiera około 1kcal/ml preparatu, natomiast powyżej tej wartości dieta jest **hiperkaloryczna**, chociaż niektórzy autorzy uważają za dietę hiperkaloryczną dopiero taką, która ma ponad 1,2kcal/ml.

Ze względu na zawartość białka diety można podzielić na **normobiałkowe** (około 4g/100ml preparatu) lub **bogatobiałkowe** (powyżej 6g/100ml preparatu).

Produkty do żywienia pozajelitowego to obecnie prawie wyłącznie nowoczesne żywienie stosowane w systemie jednego worka – All in One. Planowanie żywienia pozajelitowego powinno uwzględniać, jakie preparaty są aktualnie dostępne w danym ośrodku. Można podawać gotową dietę przemysłową – czyli standardowe produkowane masowo worki dwu lub trzykomorowe o różnym składzie i pojemności, albo przygotowywane w aptece szpitalnej mieszaniny do żywienia pozajelitowego o dowolnym składzie, dostosowanym do indywidualnych potrzeb każdego pacjenta.

Worki dwukomorowe zawierają glukozę z elektrolitami w pierwszej i aminokwasy w drugiej komorze. Przed podaniem pacjentowi należy zawartość obu komór zmieszać. Preparaty te nie zawierają tłuszczu ani substancji dodatkowych, które teoretycznie można dodać do worka przed jego użyciem. Istnieją oczywiście wskazania do podawania mieszanin bez dodatku lipidów, natomiast o wiele częściej leczenie żywieniowe powinno być kompletne, tzn. złożone ze wszystkich niezbędnych składników. Żywienie pozajelitowe może być skuteczne tylko pod warunkiem dostarczenia ustrojowi wszystkich niezbędnych składników. Na poziomie komórki wszystkie te składniki są niezbędne, a niedobór któregośkolwiek z nich uniemożliwia skuteczne wykorzystanie pozostałych. U niektórych pacjentów może zaistnieć konieczność odstąpienia od podawania przez jakiś czas jednego lub kilku składników w związku z zatrzymywaniem ich nadmiaru w ustroju. Może to dotyczyć jednego lub kilku minerałów lub emulsji tłuszczowej np. wstrzymanie podaży emulsji tłuszczowych przy hipertrójglicydemii (> 350 mg/dl).

Żywieniem kompletnym nazywa się tylko te mieszaniny, które zawierają białko, węglowodany, tłuszcze, elektrolity, pierwiastki śladowe, witaminy i wodę. Diety przemysłowe w postaci worków trzykomorowych, co prawda zawierają większość wymienionych składników i podobnie jak worki dwukomorowe są gotowe do użycia, jednak ze względu na ich stabilność, producent nie dodaje do nich witamin ani pierwiastków śladowych, które muszą zostać zakupione osobno i podane tuż przed podłączeniem mieszaniny do żywienia. Mieszaniny sporządzane indywidualnie dla pacjenta w aptece szpitalnej nie mają takich ograniczeń – mogą mieć dowolny skład i zabezpieczać różne zapotrzebowanie na energię i płyny, zawierają potrzebne witaminy i

pierwiastki śladowe, chociaż mają bardzo krótką w porównaniu z dietą przemysłową datę przydatności do użycia, co wynika z ich ograniczonej w czasie stabilności.

Indywidualny worek jest wskazany zwłaszcza w przypadku ciężko chorych pacjentów z zaburzonym metabolizmem i ograniczoną funkcją narządów (np. niewydolność wątroby lub nerek). Te osoby mają szczególne potrzeby żywieniowe i wymagają żywienia pozajelitowego indywidualnie dostosowanego do ich potrzeb. Aktualnie produkowane są specjalne mieszaniny do żywienia dedykowane różnym stanom klinicznym, ale tylko przygotowywanie mieszanin w aptece szpitalnej pozwala na pełną indywidualizację leczenia żywieniowego.

Przygotowywanie mieszanin do żywienia pozajelitowego indywidualnie jest także konieczne dla pacjentów pediatrycznych i neonatologicznych ze względu na brak gotowych produktów dla tak zróżnicowanej grupy pacjentów. Wykorzystuje się produkowane przemysłowo substraty (roztwory aminokwasów, glukozy, emulsji tłuszczowych) do sporządzania mieszanin. W neonatologii mamy do czynienia z tworzeniem małych objętościowo mieszanin, zawierających duże stężenia elektrolitów, znacznie większe niż u starszych dzieci, co sprzyja występowaniu niezgodności. W celu utrzymania stabilności fizykochemicznej zdarza się konieczność użycia systemu 2 pojemników:

- I pojemnik z mieszaniną glukozy, aminokwasów, elektrolitów, fosforanów i pierwiastków śladowych,
- II pojemnik z mieszaniną emulsji tłuszczowej w witaminami rozpuszczalnymi w wodzie i w tłuszczach.[18].

Przy tak szerokich możliwościach wyboru diety do żywienia dojelitowego czy uzyskania mieszanin do żywienia pozajelitowego powinny one być starannie dobrane do wskazań i zapotrzebowania konkretnego pacjenta.

Przed rozpoczęciem interwencji żywieniowej należy pamiętać o szeregu przeciwwskazań do leczenia żywieniowego. Nie powinno ono być rozpoczynane i kontynuowane u pacjentów:

- we wstrząsie,
- w stanie preagonalnym i agonalnym,
- niestabilnych hemodynamicznie,
- z ciężkimi zaburzeniami wodno-elektrolitowymi i kwasowo-zasadowymi,
- z ciężkimi zaburzeniami gospodarki węglowodanowej,
- z nieefektywnym wydalaniem produktów przemiany materii (niewydolność nerek niezabezpieczona technikami nerkozastępczymi),
- z niewydolnym oddychaniem (niezabezpieczonym skuteczną wentylacją zastępczą),
- z ciężkimi nieopanowanymi zakażeniami,
- w przypadku braku zgody chorego na ten rodzaj leczenia. [19]

Poza obszernymi wytycznymi dotyczącymi prowadzenia żywienia sformułowanymi przez Europejskie Towarzystwo Żywienia Klinicznego i Metabolizmu (European Society for Clinical Nutrition and metabolism – ESPEN) oraz Europejskie Towarzystwo Gastroenterologii, Hepatologii i Żywienia Dzieci (European Society of Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition – ESPGHAN [20]) istnieje wiele standardów, wytycznych, rekomendacji dotyczących leczenia żywieniowego opracowanych przez towarzystwa lekarskie lub naukowe oraz grupy ekspertów w poszczególnych dziedzinach medycyny, dedykowanych określonym sytuacjom klinicznym lub grupom pacjentów.

4. Monitorowanie leczenia żywieniowego

Standardem jest monitorowanie kliniczne i metaboliczne pacjentów objętych leczeniem żywieniowym zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami i bieżące dostosowywanie programu leczenia do potrzeb chorego.

Rutynowe monitorowanie leczenia żywieniowego powinno obejmować:

- ocenę wskazań do dalszego leczenia,
- ocenę podaży substancji odżywczych i ich metabolizmu,
- ocenę wpływu podawanych leków w zakresie interakcji i reakcji niepożądanych,
- ocenę przebiegu leczenia i zaobserwowanych problemów,
- ocenę stanu odżywienia chorego np. na podstawie badań biochemicznych i antropometrycznych

Na właściwe postępowanie składa się:

- monitorowanie kliniczne: systematyczna ocena kliniczna i ocena stanu odżywienia, w tym kontrola ewentualnej podaży doustnej, przetok, stomii,
- monitorowanie metaboliczne – systematyczna kontrola laboratoryjna,
- monitorowanie stanu dostępu do żywienia (zgłębników, portów, cewników centralnych)
- ocena ryzyka wystąpienia powikłań,
- nadzorowanie pracy personelu medycznego uczestniczącego w prowadzeniu leczenia żywieniowego – czynności te powinny być rzetelnie odnotowywane w dokumentacji medycznej.

Badania laboratoryjne wykonywane w celu oceny leczenia żywieniowego to m.in.: morfologia, oznaczenie elektrolitów, ocena funkcji nerek (kreatynina, mocznik), ocena funkcji wątroby (bilirubina, Alat, Aspat, GGTP), lipidogram, oznaczenie białka, albumin, parametrów krzepnięcia, gazometrii, badania moczu, w razie potrzeby badania

mikrobiologiczne i w przypadku wskazań inne dodatkowe badania biochemiczne. Zakres i częstotliwość diagnostyki laboratoryjnej należy dostosować do potrzeb klinicznych.[19].

U pacjenta hospitalizowanego codziennie musimy przeprowadzać ocenę stanu klinicznego:

- badanie fizykalne w którym zwracamy uwagę na objawy odwodnienia / przewodnienia, objawy zakażenia, występowanie i nasilenie żółtaczk, wydolność oddechową i krążeniową. Zaburzenia w tym zakresie mogą mieć związek z powikłaniami stosowania żywienia pozajelitowego, należy je także uwzględnić przy zlecaniu składu mieszaniny odżywczej. Zaburzenia ze strony przewodu pokarmowego świadczące o tolerancji podaży enteralnej: wzdęcie brzucha, zalegania w żołądku, wymioty, oddawanie stolca - biegunka, zaparcia, perystaltykę. Ich obecność wskazuje na niedostosowanie żywienia do możliwości przewodu pokarmowego pacjenta.
- monitorowanie diurezy, jeżeli pacjent jest zacewnikowany z powodu niestabilnego stanu, przy niewydolności nerek czy krążenia prowadzimy dokładny bilans płynów
- pomiar temperatury, masy ciała
- sprawdzenie miejsca i drożności wkłucia
- przegląd wyników badań (gazometria, z parametrami krytycznymi - glukoza, elektrolity wykonywane codziennie) i ewentualna korekta zleceń.

Stan pacjentów często się zmienia i zachodzi wielokrotnie konieczność modyfikacji zleconego leczenia żywieniowego np. zmiany ilości podawanych substancji odżywczych w zależności od przebiegu leczenia, postępu choroby, zmiany dostępu do żywienia, metody żywienia, ilości płynów, elektrolitów, aktywności pacjenta itp.

Monitorowanie stanu klinicznego, metabolicznego pacjenta oraz ocena prawidłowości stosowanego leczenia mają za zadanie optymalizację leczenia żywieniowego i wczesne wykrycie powikłań.

5. Powikłania leczenia żywieniowego

Leczenie żywieniowe może być czasowo ograniczone a nawet przerwane w przypadku wystąpienia powikłań tego leczenia lub pogorszenia stanu zdrowia chorego, uniemożliwiających bezpieczne kontynuowanie odżywiania. Nawet najlepszy i najsprawniej funkcjonujący zespół żywieniowy spotyka się z powikłaniami żywienia. Powikłania te można podzielić na:

- związane z dostępem (techniczne, infekcyjne),
- metaboliczne, narządowe.

Powikłania w żywieniu dojelitowym

W leczeniu żywieniowym enteralnym możemy wyróżnić powikłania [21]:

- powikłania techniczne, błędy w procedurach wytwarzania drogi dostępu lub uszkodzenia narządowe wynikające z obecności ciała obcego w przewodzie pokarmowym np.:
 - nieprawidłowe położenie zgłębnika, nieprawidłowo umocowany zgłębnik, przemieszczenie zgłębnika w trakcie wykonywanych zabiegów ekstubacji lub odsysania treści zalegającej w nosogardzieli
 - zatkanie zgłębnika, złogi mieszanki odżywczej i kwaśnego soku żołądkowego, zaschnięte resztki podawanej mieszanki odżywczej
 - uszkodzenie przełyku z jego przedziurawieniem a w konsekwencji krwotok lub zapalenie śródpiersia z powodu traumatycznego wprowadzenia zbyt sztywnego zgłębnika lub czynnego procesu zapalnego w przełyku bądź wad anatomicznych. Żyłki przełyku stanowią zagrożenie ciężkim krwotokiem, nie należy wprowadzać zgłębnika do przełyku ani żywić tą drogą pacjentów
 - uszkodzenia błon śluzowych, podrażnienie nosogardzieli, zapalenie ucha środkowego i zatok
 - uszkodzenia skóry, przeciek soku trawiennego w wyniku nieszczelności przetoki odżywczej
 - uwięźnięcie zgłębnika, brak możliwości usunięcia zgłębnika spowodowane penetracją błony śluzowej do wnętrza zgłębnika przez „okienka” (postępowanie: podaj bolus płynu z jednoczasowym delikatnym podciąganiem zgłębnika)
- powikłania infekcyjne:
 - zakażenia mieszanki odżywczej lub nie zachowana technika jałowej obsługi linii żywieniowej
 - zachłystowe zapalenie płuc, najczęściej u chorych nieprzytomnych, częstość zależy od występowania zaburzeń opróżniania żołądka i osmolarności diety, spowodowane aspiracją kwaśnej treści żołądkowej lub mieszanki odżywczej
 - zapalenie ucha środkowego i zatok obocznych nosa spowodowane długotrwałym utrzymywaniem zgłębnika (zwłaszcza o zbyt dużej średnicy) w przewodzie nosowym wywołującym zaburzenia opróżniania zatok obocznych nosa i miejscowy uciska na ujście trąbki Eustachiusza. Postępowaniem winno być używanie zgłębników o najmniejszej średnicy oraz zmiana drogi wprowadzenia i wymiana zgłębnika planowo 1 x w tygodniu

- biegunka wywołana zanieczyszczeniem mikrobiologicznym mieszanki ale także zbyt dużą porcją, za szybkim podaniem mieszanki, nietolerancją składników diety, zbyt wysoką osmolarnością diety. Oddawanie pojedynczych płynnych stolców - nie jest biegunką. Świadczy o drożności przewodu pokarmowego i nie jest wskazaniem do przerywania leczenia żywieniowego
- posocznica, wywołana przez złe wyszkolenie personelu podanie zanieczyszczonej mikrobiologicznie lub zakażonej mieszanki odżywczej. Stanowi powikłanie niebezpieczne dla życia pacjenta, szczególnie wyniszczonego, manifestujące się wczesnymi objawami: pogorszenie stanu ogólnego pacjenta, nietolerancja glukozy z hiper- lub hipoglikemią, dreszcze, wymioty, biegunka a następnie wstrząs septyczny
- powikłania metaboliczne:
 - niedobory pierwotne lub wtórne do choroby zasadniczej i prowadzonego leczenia
 - zanik błony śluzowej i masy jelita, osłabienie odporności
 - brak stymulacji dla wydzielania enzymów i hormonów jelitowych oraz kwasu solnego
 - niedobór albumin i obrzęk błony śluzowej
 - zwolnienie perystaltyki, kolonizacja bakteryjna, przerost bakteryjny, translokacja bakteryjna flory endogennej
 - hiperglikemia wywołana przez zbyt szybkie podawanie składników odżywczych pacjentom wyniszczonym
 - hipoglikemia z powodu nagłego przerwania podaży składników odżywczych i braku zabezpieczenia innego źródła glukozy
 - zaburzenia elektrolitowe (szczególnie hiponatriemia)
 - odwodnienie wywołane przez nieprawidłowe pokrycie zapotrzebowania na płyny, niedoszacowanie strat z przewodu pokarmowego przez przetoki lub drenaż, podaż diety wysokobiałkowej, stosowanie mieszanek o wysokiej osmolarności
 - przewodnienie poprzez zbyt szybkie wyrównywanie niedożywienia u pacjenta wyniszczonego, podaż nadmiernej ilości płynów i sodu, niewydolność krążenia, niewydolność wydalnicza nerek

Powikłania metaboliczne leczenia żywieniowego wynikają najczęściej z braku przygotowania pacjenta oraz niedostosowania programu tego leczenia do potrzeb i możliwości chorego. Na wystąpienie powikłań narażone są zwłaszcza osoby długotrwale głodzone i wyniszczone. Terapię w tej grupie należy rozpoczynać ze szczególną ostrożnością, po ustabilizowaniu stanu klinicznego oraz uzupełnieniu niedoborów fosforu, potasu i tiaminy. Pozwala to na uniknięcie wielu zaburzeń (dyselektrolitemii, zaburzeń gospodarki glukozą, gospodarki kwasowo-zasadowej, lipidowej czy zaburzeń pracy nerek).

Zespół ponownego odżywienia - refeeding syndrom

U pacjentów głęboko niedożywionych i wyniszczonych po rozpoczęciu żywienia występuje zagrożenie ciężkim powikłaniem – **zespołem ponownego odżywienia (synonimy: zespół szoku pokarmowego - refeeding syndrom - RS)**, wymagają oni specjalnego postępowania, w tym wyrównania na początku leczenia zwiększonego zapotrzebowania na fosfor, magnez, wapń [19,22].

Występuje on w odpowiedzi na zwiększoną podaż pożywienia (doustną, dojelitową, pozajelitową) przy niewystarczających mechanizmach adaptacyjnych. W obrazie klinicznym RS mieszczą się ciężkie zaburzenia (do zgonu włącznie) ze strony:

- ośrodkowego układu nerwowego (zaburzenia świadomości, parestezje, urojenia, napady drgawkowe, ataksja, encefalopatia),
- układu krążenia (zaburzenia rytmu serca, niedociśnienie, ostra niewydolność krążenia),
- układu trawiennego (nieerożność porażenna, biegunka),
- układu ruchu (osłabienie mięśni i bolesne skurcze, niewydolność mięśni oddechowych),
- pozostałe (niewydolność oddechowa, niewydolność nerek, zaburzenia krzepnięcia).

Przyczyną jest gwałtowne przesunięcie jonów między przestrzeniami płynowymi organizmu u chorych z hipofosfatemią, niedoborami witaminy B1 i niedoborami innych elektrolitów, mikroelementów i witamin. Hipofosfatemia występuje nie tylko u pacjentów wyniszczonych, lecz także jest prowokowana w pierwszych dniach agresywnej terapii żywieniowej [19].

W profilaktyce RS należy unikać prowadzenia agresywnego żywienia w trakcie początkowego leczenia pacjentów z czynnikami ryzyka wystąpienia zespołu RS. Brak jednoznacznych kryteriów rozpoznania utrudnia identyfikację pacjentów zagrożonych RS. Leczenie zespołu ponownego odżywienia polega na:

- natychmiastowym przerwaniu leczenia żywieniowego,
- leczeniu objawowym ostrej lub przewlekłej niewydolności serca, zaburzeń rytmu serca, niewydolności oddechowej
- zaburzeń hematologicznych i innych stwierdzonych zaburzeń [22].

Powikłania w żywieniu pozajelitowym

W żywieniu pozajelitowym także wyróżniamy powikłania związane z dostępem do żywienia (cewnikiem), powikłania septyczne oraz powikłania metaboliczne.

Powikłania żywienia pozajelitowego dotyczące cewnika można podzielić na wczesne i późne. Do pierwszej grupy można zaliczyć te, które występują w trakcie lub tuż po

założeniu cewnika i są to: zaburzenia rytmu serca, rozerwanie naczyń, przypadkowe nakłucie tętnicy, powstanie krwiaka, odma opłucnowa, złe umiejscowienie cewnika. Powikłania późne to najczęściej zatkanie cewnika, zator powietrzny, zakrzepy żyłne i powikłania zatorowe, zapalenie okostnej obojczyka i I żebra oraz powikłania septyczne.

Powikłania w żywieniu parenteralnym można sklasyfikować także z podziałem ze względu na rodzaj dostępu którym odbywa się podaż żywienia tj. charakterystyczne dla dojścia obwodowego lub dojścia centralnego.

W przypadku wkłuć obwodowych zagrażają powikłania:

- zakrzepowe zapalenie żył powierzchownych (3-35% pacjentów). Profilaktyką redukującą ryzyko ich wystąpienia jest w tym przypadku
 - aseptyczna technika zakładania
 - mocowanie bezszwowe (systemy samoprzylepne, folie)
 - średnica \leq 1/3 średnicy światła naczynia
 - możliwie niska osmolarność nieprzekraczająca 850 mOsm/l
 - optymalne pH w zakresie 5-9
 - używanie cewników silikonowych lub poliuretanowych zamiast teflonowych
 - podawanie roztworów zawierających tłuszcze (działanie ochronne na śródbłonek)
- zakrzepica żylna
- krwiaki
- martwica skóry
- ropień

Zmiana dojścia obwodowego powinna następować co 48-72 h lub w razie początkowych objawów zakrzepowego zapalenia żyły.

Powikłania związane z dostępem centralnym można podzielić na:

- zapalne (zapalenie żyły, zapalenie wsierdza, sepsa, zapalenie szpiku obojczyka / I żebra)
- techniczne (złe wkłucie, nakłucie tętnicy, złe położenie cewnika, wprowadzenie do tętnicy, zapętlenie cewnika)
- miejscowe (krwiak tkanek miękkich, miejscowe zakażenie, rozedma podskórna, nakłucie tarczycy, nakłucie tchawicy)
- naczyniowe (przebicie dużych naczyń, uszkodzenie przewodu piersiowego, przetoka tętniczo-żylna)
- sercowe (zaburzenia rytmu serca, przebicie serca, tamponada)
- oddechowe (odma opłucnowa, wodniak opłucnej, przetoka żylna-oskrzelowa)

- oddechowo-kръżeniowe (krwiak opłucnej, krwiak śródpiersia, odma śródpiersia)
- neurologiczne (uszkodzenie splotu ramiennego, uszkodzenie nerwu przeponowego)
- zakrzepowe (zakrzepy żyłne, zatkanie cewnika)

Wśród powikłań związanych z obecnością stałego centralnego dostępu dożylnego najczęściej występują powikłania infekcyjne. Do nich zaliczamy zakażenia skóry okolicy kanału cewnika, zakażenia cewnika oraz odcewnikowe zakażenia krwi. Założony na stałe centralny cewnik stanowi także zwiększone ryzyko wystąpienia powikłań zakrzepowych, jest też źródłem powikłań mechanicznych (przemieszczenie się lub pęknięcie cewnika).

Powikłania septyczne żywienia są wynikiem zanieczyszczenia cewników i przewodów drobnoustrojami pochodzącymi od pacjenta (krążącymi w ustroju, bytującymi na skórze) lub od personelu. Dochodzi do bezpośredniego skażenia podczas zakładania cewnika („gorączka trzeciego dnia”) lub migracji drobnoustrojów w tkance podskórnej wzdłuż kanału wytworzonego przez cewnik. Są to zwykle *Staphylococcus epidermidis* i *Staphylococcus aureus*. Wśród grzybów najczęściej występują zakażenia *Candida species*. Drobnoustroje z krwi krążącej są także wychwytywane przez siateczkę fibrynową na końcu cewnika. Przyczyną także może być zainfekowana mieszanina żywieniowa (podczas przygotowywania, dodawania substancji na oddziale) lub używanie wkłucia do innych celów (pomiar OCŻ, pobieranie próbek krwi). Około 10% pacjentów z dojściem centralnym doświadcza powikłań związanych z założeniem lub użytkowaniem cewnika. Niezbędna jest odpowiednia pielęgnacja cewnika: przestrzeganie jałowości podłączania i odłączania – dezynfekcja miejsca manipulacji; zmiany opatrunków z zachowaniem jałowości; mycie i odkażanie – trzykrotnie, okrężnie od miejsca wkłucia na zewnątrz; wymiana kraników, koreczków co 72 h; przepłukiwanie 0,9% NaCl po każdym użyciu; zabezpieczanie podczas dłuższych przerw roztworem heparynizowanym.

Żywienie pozajelitowe może niestety wywoływać u chorego zaburzenia metaboliczne. Powikłania ostre zwykle nie występują, jeśli u pacjenta wyrównano wszelkie zaburzenia elektrolitowe, a zapotrzebowanie na poszczególne składniki zostało prawidłowo określone. Do powikłań metabolicznych związanych z dożylną podażą mieszaniny żywieniowej zaliczamy m.in. zaburzenia elektrolitowe, chorobę metaboliczną kości i cholestazę związaną z żywieniem pozajelitowym. Do ostrych powikłań zalicza się: zaburzenia wodno-elektrolitowe, hiper lub hipoglikemię, hipertriglicydemię, hiperkalciurię.

Dużo więcej problemów przysparzają jednak powikłania przewlekłe (niewydolność wątroby, metaboliczna choroba kości), które mogą wystąpić dość późno i nie zawsze udaje się je opanować. Stłuszczenie wątroby jest zwykle spowodowane przekarmieniem głównie glukozą. Choroba kości, objawiająca się bólami kostnymi i złamaniami jest wynikiem niedostatecznej podaży fosforanów i magnezu oraz zbyt dużą ilością aminokwasów, a więc źle dobraną mieszaniną odżywczą.

Systematyczne, wnikliwe monitorowanie stanu klinicznego i metabolicznego pacjenta pozwala na wczesne wykrycie powikłań i podjęcie odpowiednich działań zaradczych.

6. Podsumowanie

Leczeniem żywieniowym są wszystkie formy wsparcia żywieniowego, w których używa się gotowych lub przygotowywanych indywidualnie specjalnych preparatów żywieniowych w szczególnych **celach medycznych**, niezależnie od ich drogi podania: doustnie, dojelitowo lub dożylnie. [ESPEN, ESPGHAN]

Istotnym elementem tego procesu jest monitorowanie stanu klinicznego i zapewnienie optymalnego wykorzystania wybranej drogi karmienia oraz profilaktyka i leczenie powikłań związanych z podażą żywienia.

Bardzo ważnym czynnikiem, często jeszcze niedocenianym w lecznictwie zamkniętym jest prawidłowa ocena stanu odżywienia przyjmowanego na oddział pacjenta. Identyfikacja pacjentów zagrożonych niedożywieniem lub już niedożywionych pozwala na zaplanowanie najbardziej skutecznego leczenia z jednoczesną szybką interwencją żywieniową (jeśli taka jest potrzebna), co pozwoli nie tylko na uniknięcie powikłań, ale też skróci czas hospitalizacji i znacznie obniży koszty leczenia.

Leczenie żywieniowe musi być kompletne. Powodem wyłączenia któregoś ze składników może być jedynie nadmiar danego składnika w organizmie, jego nietolerancja lub uczulenie na ten składnik. Pozwala to dostosować program leczenia żywieniowego do potrzeb chorego, a w konsekwencji zmniejszyć liczbę powikłań (lub wcześniej je rozpoznawać) i zwiększyć skuteczność terapii lub poprawić jakość jego życia.

Odkąd pojawiła się możliwość żywienia ludzi w inny sposób niż tradycyjne podawanie pokarmu drogą doustną, czynione są wysiłki, aby żaden pacjent, który nie może przyjmować posiłków drogą fizjologiczną, nie cierpiał z powodu złego stanu odżywienia.

Leczenie żywieniowe może być równie ważne jak farmakoterapia, płynoterapia oraz inne zabiegi diagnostyczne i terapeutyczne. Wczesna, odpowiednio dobrana do potrzeb i stanu klinicznego pacjenta, interwencja żywieniowa jest podstawowym elementem ogólnej terapii i wpływa na końcowy wynik leczenia chorego.

Piśmiennictwo

- [1] Stanisław Kłęk, Beata Błażejewska-Hyżorek, Anna Czernuszenko, Anna Członkowska, Danuta Gajewska, Aleksandra Karbowniczek, Lilia Kimber-Dziwisz, Danuta Ryglewicz, Iwona Sarzyńska-Długosz, Halina Sienkiewicz-Jarosz, Tomasz Sobów, Jarosław Sławek: *Leczenie żywieniowe w neurologii— stanowisko interdyscyplinarnej grupy ekspertów. Część I. Zasady ustalania wskazań do leczenia żywieniowego*; Polski Przegląd Neurologiczny 2017; 13 (3): 106–119
- [2] Löser C.: *Malnutrition in hospital: the clinical and economic implications*; Dtsch Arztebl Int. 2010; 107(51-52): 911–917, doi: 10.3238//arztebl.2010.0911, index Pubmed: 21249138
- [3] Choi-Kwon S, Yang YH, Kim EK, et al.: *Nutritional status in acute stroke: undernutrition versus overnutrition in different stroke subtypes*; Acta Neurol Scand. 1998; 98(3): 187–192, doi: 10.1111/j.1600-0404.1998.tb07292.x, index Pubmed: 9786616
- [4] Szczygieł B, Ukleja A, Wójcik Z.: *Jak rozpoznać i leczyć niedożywienie związane z chorobą? Podręcznik dla lekarzy, pielęgniarek, położnych i dietetyków*; PZWL, Warszawa; 2013: 25–31
- [5] Cerantola Y, Grass F, Cristaudi A, et al.: *Perioperative nutrition in abdominal surgery: recommendations and reality*; Gastroenterol Res Pract. 2011; 2011: 739347, doi: 10.1155/2011/739347, index in Pubmed: 21687620
- [6] Kondrup J, Johansen N, Plum LM, et al.: *Incidence of nutritional risk and causes of inadequate nutritional care in hospitals*; Clin Nutr. 2002; 21(6): 461–468, index in Pubmed: 12468365
- [7] Szczygieł B. Niedożywienie. w: red. *Niedożywienie związane z chorobą. Występowanie i rozpoznanie*; PZWL, Warszawa. ; 2011: 7–21
- [8] International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision (ICD–10)–WHO ; <http://who.int/>
- [9] ESPEN, European Society for Clinical Nutrition and Metabolism; <https://www.espen.org/>
- [10] POLSPEN, Polskie Towarzystwo Żywności Pozajelitowego, Dojelitowego i Metabolizmu; <https://polspen.pl/>
- [11] Parnicka A, Klimek E .: *Ocena stanu odżywienia pacjenta w podeszłym wieku*; Geriatria. 2015; 3: 15–19.

- [12] Fearon K, Luff R.: *Leczenie żywieniowe chorych chirurgicznych— skrócenie okresu zdrowienia po operacjach*; Med Prakt. 2005; 2: 101–105.
- [13] Tojek K, Frasz J, Szewczyk MT, et al.: *Ocena stanu odżywienia pacjentów hospitalizowanych w Katedrze i Klinice Chirurgii Ogólnej na podstawie 97 formularza NRS 2002*; Pielęgniarstwo Chirurgiczne i Angiologiczne. 2009; 4: 144–150.
- [14] Szczygieł B, Socha J.: *Żywnienie pozajelitowe i dojelitowe w chirurgii*; PZWL, Warszawa; 1994: 15–23.
- [15] Biernat J, Wyka J.: *Stan odżywienia w aspekcie stanu zdrowia*. Now Lek.; 2011: 209–212
- [16] Pertkiewicz M.: *Żywnienie w chirurgii* [w:] Noszczyk W. red. *Chirurgia*. PZWL, Warszawa.; 2005: 41–54.
- [17] Bartoszevska L., Majewska K., Matras P.: *Żywnienie dojelitowe i pozajelitowe*; PZWL Warszawa; 2023
- [18] Anisimowicz I. red.; *Farmaceutyczne standardy sporządzania mieszanin do żywienia pozajelitowego*; Polskie Towarzystwo Farmaceutyczne Sekcja Żywnienia Do i Pozajelitowego, Warszawa 2009
- [19] Zmarzły A., Dzierżanowski T., Filipczak-Bryniarska I., Sobocki J., Ciałkowska-Rysz A., Krzakowski M., Rydzewska G., Mastalerz-Migas A., Drobnik J., Traczyk I., Urbanowicz K., Rudzki S., Matras P., Kunecki M., Matysiak K., Majewska K., Kaptacz I., Konik N.: *Leczenie żywieniowe u dorosłych pacjentów z nowotworem objętych opieką paliatywną – rekomendacje Polskiego Towarzystwa Żywnienia Klinicznego, Polskiego Towarzystwa Medycyny Paliatywnej, Polskiego Towarzystwa Medycyny Rodzinnej, Polskiego Towarzystwa Pielęgniarstwa Opieki Paliatywnej we współpracy z Polskim Towarzystwem Onkologii Klinicznej i Polskim Towarzystwem Gastroenterologicznym*; Prace poglądowe i wytyczne; Medycyna Paliatywna 2018: 10(3): 95-114.
- [20] ESPGHAN, European Society for Paediatric Gastroenterology Hepatology and Nutrition - Europejskie Towarzystwo Gastroenterologii, Hepatologii i Żywnienia Dzieci; <https://www.espghan.org/>
- [21] Sobocki J., Kunecki M., Zmarzły A., Rudzki S. red.: *Standardy żywienia dojelitowego dorosłych pacjentów w warunkach domowych*; Via Medica, Gdańsk; 2019
- [22] Reber E., Friedli N., Vasiloglou M., Schuetz P., Stanga Z.: *Management of Refeeding Syndrome in Medical Inpatients*; Journal of Clinical Medicine: 2019 Dec 13;8(12):2202.