

# ŻYWIENIE POZAJELITOWE U DZIECI NIEDOŻYWIANYCH – PRAKTYKA PIELĘGNIARSKA OPARTA NA FAKTACH

## Parenteral feeding of malnourished children – nursing practice based on evidence



Ewa Barczykowska<sup>1</sup>, Beata Szczukowska<sup>2</sup>, Mirosława Kram<sup>1</sup>, Andrzej Kurylak<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zakład Pielęgniarstwa Pediatricznego, *Collegium Medicum* im. L. Rydygiera w Bydgoszczy, UMK w Toruniu

<sup>2</sup>studentka kierunku pielęgniarstwo, *Collegium Medicum* im. L. Rydygiera w Bydgoszczy, UMK w Toruniu; Katedra i Klinika Pediatrii, Alergologii i Gastroenterologii, *Collegium Medicum* im. L. Rydygiera w Bydgoszczy, UMK w Toruniu, Szpital Uniwersytecki nr 1

Pielęgniarstwo Chirurgiczne i Angiologiczne 2010; 3: 71-76

Adres do korespondencji:

**Ewa Barczykowska**, *Collegium Medicum* im. L. Rydygiera w Bydgoszczy, UMK w Toruniu, ul. Techników 3, 85-801 Bydgoszcz, tel. +48 52 585 21 93, e-mail: ebarczykowska@interia.pl

### Streszczenie

Niedożywienie dzieci jest jednym z najistotniejszych czynników ryzyka występowania zaburzeń metabolicznych, zmniejszonej odporności na zakażenia, zaburzeń w gojeniu się ran, wzrostu chorobowości i śmiertelności. Zgodnie z koncepcją Dudricka żywienie pozajelitowe (*parenteral nutrition* – PN) należy wprowadzić, gdy żywienie chorego dziecka drogą przewodu pokarmowego jest niemożliwe, niewskazane lub niewystarczające. Leczenie żywieniowe powinno stanowić integralną część terapii. Głównym celem programu PN jest bezpieczne dostarczenie pacjentowi mieszanki odżywczej i energii w ilości odpowiednio zaplanowanej, zgodnie z zapotrzebowaniem na składniki odżywcze oraz wydatkiem energetycznym. W pracy przedstawiono ocenę stanu odżywienia dziecka jako elementarnego składnika praktyki klinicznej i pielęgniarstwa. Podkreślono konieczność respektowania zasad przedstawionych w standardzie żywienia pozajelitowego – kompletności, proporcjonalności mieszanin odżywczych oraz dopasowania programu do potrzeb i sytuacji chorego. Określono rolę pielęgniarki w ocenie ryzyka zagrożenia dziecka niedożywieniem oraz ocenie i monitorowaniu stanu odżywienia.

**Słowa kluczowe:** żywienie pozajelitowe, niedożywienie dzieci, pielęgniarka.

### Wstęp

Przewidywany stan odżywienia jest jednym z podstawowych warunków utrzymania zdrowia. Niedożywienie dziecka prowadzi do wystąpienia zaburzeń wzrostu, opóźnienia pokwitania, zaburzeń zachowania (apatii, zmęczenia) oraz niesie ryzyko powstawania stanów nie-

### Summary

Malnutrition of children is one of the most important risk factors for metabolic disorders, reduced resistance to infections, abnormalities in wound healing, increased morbidity and mortality. According to the concept Dudrick parenteral nutrition (PN) should be made when feeding a sick child through the gastrointestinal tract is impossible, inappropriate or inadequate. Nutritional therapy should be an integral part of therapy. The main objective of PN is to secure the patient to provide a mixture of nutrient and energy in planned quantities, respectively, in accordance with the demand for nutrients and energy expenditure. The paper presents an assessment of nutritional status of children as an elementary component of clinical practice and nursing. Stressed the need to respect the principles of standard parenteral nutrition – are complete, the proportionality of mixtures of nutrients and adjust the program to the needs and situation of the patient. The role of nurses in assessing the risks of child malnutrition, assess and monitor nutritional status.

**Key words:** parenteral nutrition, child malnutrition, nurse.

doborowych, choroby lub niepełnosprawności [1]. Wygólenie lub niedożywienie chorych dzieci stanowi natomiast ryzyko wystąpienia powikłań leczenia: zaburzeń metabolicznych, zmniejszonej odporności na zakażenia, zaburzeń w gojeniu się ran, wzrostu chorobowości oraz śmiertelności [2]. Jeżeli żywienie przez przewód pokarmowy jest możliwe, należy skorzystać z tej możliwości. Gdy ta droga

jest niewystarczająca, zachodzi konieczność wprowadzenia żywienia pozajelitowego (*parenteral nutrition* – PN) [3].

## Ocena stanu odżywienia dziecka

Ocena stanu odżywienia pacjenta wg rezolucji Rady Europy powinna być integralnym elementem każdego badania lekarskiego. Zgodnie z opublikowanymi w 2005 r. standardami Polskiego Towarzystwa Żywienia Pozajelitowego i Dojelitowego (PTŻPiD) wskazane jest poddanie każdego hospitalizowanego dziecka rutynowemu przesiewowemu badaniu stanu odżywienia przy użyciu przeznaczonego dla dzieci kwestionariusza SGA (subiektywna globalna ocena stanu odżywienia) [2]. Pielęgniarki pracujące z dziećmi odgrywają kluczową rolę w określeniu ryzyka zagrożenia dziecka niedożywieniem oraz ocenie i monitorowaniu stanu odżywienia [1].

Stwierdzenie lub podejrzenie zaburzeń stanu odżywienia albo stwierdzenie dużego prawdopodobieństwa ich wystąpienia wymaga pogłębionej, obiektywnej oceny stanu odżywienia. Rezultat pomiaru jednego rodzaju nie może stanowić podstawy do postawienia diagnozy [2]. Zebranie informacji podczas lekarskiego badania podmiotowego jest niezbędne dla przeprowadzenia rozważań różnicowych. Mały przyrost masy ciała lub jej ubytek mogą współistnieć z brakiem łaknienia, nieprawidłowym oddawaniem stolca, zaburzeniami w oddawaniu moczu, gorączką, nawracającymi objawami zakażenia układu oddechowego, a u starszych dzieci również z celowym ograniczeniem spożycia pokarmów, prowokowaniem wymiotów czy zaburzeniami zachowania [4].

Analizie należy poddać dane z wywiadu i badania fizykalnego dziecka, wyniki badań antropometrycznych: masa ciała, wysokość, obwód głowy, obwód klatki piersiowej, wskaźnik masy ciała (*body mass index* – BMI) oraz pomiary grubości fałdów skórno-tłuszczowych pod łopatką, nad mięśniem trójgłowym, nad kolcem biodrowym, a także obwód ramienia. Pomiar masy ciała i wysokości dziecka odnosi się do wartości zestawień w tabelach należnych dla płci i wieku badanego oraz oblicza się odsetek niedoboru (lub nadmiaru) masy ciała i wzrostu

[2, 5]. U niemowląt należy brać pod uwagę krzywą odzwierciedlającą indywidualną dynamikę wzrastania, a u starszych dzieci wcześniejsze wyniki pomiarów [1]. Należną masę ciała określa się w stosunku do aktualnej wysokości, a nie do wieku dziecka [4].

Stan odżywienia można ocenić również na podstawie wyrażanego w procentach wskaźnika Cole'a, obliczonego wg wzoru:

$$1\% = \frac{\text{masa ciała} \times \text{wysokość ciała (50. centyl)} \times 100}{\text{masa ciała (50. centyl)} \times \text{wysokość ciała}}$$

Uzyskana wartość w granicach 90–100 wskazuje normę, 85–90 – nieznaczne niedożywienie, 75–85 – niedożywienie, a poniżej 75 – wyniszczenie [6].

Oprócz parametrów podstawowych ocenie podlegają także wyniki badań biochemicznych i immunologicznych, które przedstawiono w tabeli 1.

Tylko łączna analiza różnych parametrów dostarcza wiarygodnych wyników, umożliwia identyfikację niedożywionych chorych oraz pozwala na ustalenie wskazań do leczenia żywieniowego [2, 7].

Wyróżnia się trzy podstawowe typy niedożywienia: *marasmus*, *kwashiorkor* oraz mieszany. W niedożywieniu określanym jako *marasmus* występuje niedobór białka somatycznego, co objawia się zmniejszeniem masy ciała i wskaźników antropometrycznych. Stężenie białka i albumin pozostaje prawidłowe. Niedożywienie *kwashiorkor* charakteryzuje się zmniejszeniem stężenia białek w surowicy (albumin, transferyny) oraz upośledzeniem obrony immunologicznej. Zwykle nie obserwuje się obniżenia wskaźników antropometrycznych, co stanowi wyzwanie w monitorowaniu stanu odżywienia pacjenta. Niekiedy dochodzi do zwiększenia masy ciała z powodu retencji wody w ustroju, obrzęków i zaburzeń gospodarki wodno-elektrolitowej. W mieszanym typie niedożywienia zmniejszeniu ulega masa ciała, stężenie białek w surowicy, odporność komórkowa, występują zaburzenia wodno-elektrolitowe [2, 4].

U dzieci z ciężkim niedożywieniem dochodzi do wystąpienia współistniejących ze sobą powikłań: zaburzeń gospodarki wodno-elektrolitowej i równowagi składników mineralnych, niedostatecznego pokrycia zapotrzebowania na energię i białko, zaburzeń czynności przewodu pokarmowego oraz upośledzenia czynności układu immunologicznego [3].

## Wskazania do wprowadzenia żywienia pozajelitowego

Zgodnie z koncepcją Dudricka żywienie pozajelitowe jest wskazane u chorych, którzy nie mogą, nie chcą lub nie powinni odżywiać się naturalnie albo odżywiają się w sposób niedostateczny [2]. Z praktycznego punktu widzenia Książyk [8] zaleca odrębne traktowanie żywie-

Tabela 1. Wskaźniki stanu odżywienia [7]

Stan odżywienia	Albuminy (g/dl)	Prealbuminy (mg/dl)	CLL
prawidłowy	> 3,5	16–30	> 1500
niedożywienie lekkie	3,1–3,4	10–15	1200–1499
niedożywienie umiarkowane	2,5–3,0	5–9	800–1199
niedożywienie ciężkie	< 2,5	< 5	< 800

CLL – całkowita liczba limfocytów w 1 mm<sup>3</sup> krwi obwodowej

nia pozajelitowego u noworodka, niemowląt i dzieci starszych. Żywienie pozajelitowe noworodka wskazane jest w stanach niedojrzałości funkcjonalnej przewodu pokarmowego z powodu przedwczesnego porodu i bardzo małej masy urodzeniowej, wrodzonych wad rozwojowych doprowadzających do niedrożności, perforacji lub martwicy jelit, niedrożności smółkowej lub z powodu choroby Hirschsprunga, martwiczego zapalenia jelit (*necrotizing enterocolitis* – NEC), poresekcyjnego zespołu krótkiego jelita, przewlekającej się biegunki oraz okresu okołoperacyjnego [2, 8]. U niemowląt i dzieci starszych najczęstsze wskazania do żywienia pozajelitowego to: długotrwałe stany nieprzytomności, zaburzenia czynnościowe przewodu pokarmowego, zewnętrzne przetoki przewodu pokarmowego, stany po resekcji jelit, ostra faza chorób zapalnych jelit (wrzodziejące zapalenie jelita grubego, choroba Leśniowskiego-Crohna), niedrożności górnego odcinka przewodu pokarmowego (poparzenie lub nowotworowe zwężenie przetyku, niedrożność odźwiernika), głodzenie w okresie okołoperacyjnym, zła tolerancja żywienia doustnego (w radioterapii lub chemioterapii), ciężkie, rozległe oparzenia, zespół krótkiego jelita, zespół rzekomej niedrożności jelit, ostre zapalenie trzustki, stan po urazach wielonarządowych oraz choroba nowotworowa [2, 5, 8].

Długotrwałego PN wymagają niemowlęta z biegunką oporną na leczenie (IDI), zespołem krótkiej pętli, przewlekłym jelitowym zespołem pseudozaparciowym oraz przewlekłą chorobą przeszczep przeciwko gospodarzowi po przeszczepie szpiku kostnego [4].

Obserwacje kliniczne wskazują, że odpowiedź na chemioterapię stosowaną u dzieci z chorobą nowotworową jest zależna od stanu odżywienia chorego dziecka. Do zakażenia dochodzi częściej wśród dzieci niedożywionych [9].

## Zasady prowadzenia żywienia pozajelitowego

Z uwagi na ryzyko wystąpienia poważnych powikłań żywienie pozajelitowe należy wprowadzać bardzo ostrożnie. U niedożywionego dziecka w odpowiedzi na niedobór pokarmu rozwinęły się mechanizmy adaptacyjne organizmu, takie jak: obniżenie poziomu podstawowego metabolizmu, niedopuszczenie do katabolizmu białek czy podtrzymanie czynności narządów pomimo preferencyjnego katabolizmu mięśni szkieletowych. Wprowadzenie żywienia u niedożywionego dziecka powoduje zaburzenia tych mechanizmów i może prowadzić do zagrażających życiu dziecka powikłań metabolicznych – hipofosfatemii, hipokaliemii i hipomagnezemu [3].

Standard programu prawidłowego składu żywienia pozajelitowego wskazuje na konieczność przestrzegania zasad: kompletności, proporcjonalności oraz dopasowa-

nia. Kompletność żywienia pozajelitowe oznacza dostarczenie organizmowi wszystkich niezbędnych składników (aminokwasów, cukrów prostych, emulsji tłuszczowych, elektrolitów, pierwiastków śladowych, witamin i wody), warunkuje wykorzystanie wszystkich składników, skuteczność oraz nie jest obciążone ryzykiem wystąpienia powikłań niedoborowych. Zastosowanie odpowiednich proporcji składu dostarczanych mieszanin odżywczych warunkuje skuteczność ich wykorzystania. Dopasowanie programu żywienia oznacza dostosowanie podaży składników odżywczych do potrzeb i sytuacji pacjenta [2]. Przestrzeganie tych zasad jest ważne w praktyce klinicznej, ponieważ Narodowy Fundusz Zdrowia (NFZ) wymaga prowadzenia ścisłej dokumentacji stanowiącej podstawę refundacji terapii [10].

Należy podkreślić konieczność respektowania przez zespół terapeutyczny – od początku prowadzenia żywienia pozajelitowego – następujących szczegółowych zasad postępowania:

- zapobieganie przewodnieniu i retencji sodu poprzez monitorowanie masy ciała, dobowej ilości oddawanego moczu, stężenia elektrolitów w surowicy i moczu,
- przywrócenie prawidłowego ciśnienia onkotycznego i zminimalizowanie problemów hemodynamicznych poprzez dożylną podawanie albumin, a w przypadku niedokrwistości i/lub zaburzenia krzepnięcia podanie świeżo mrożonego osocza lub masy erythrocytarnej,
- utrzymanie optymalnego stężenia glukozy w surowicy poprzez ciągłe podawanie glukozy,
- stopniowe uzupełnianie niedoboru potasu w połączeniu z monitorowaniem czynności nerek i serca,
- utrzymanie stabilnej temperatury ciała w przedziale 36–37°C poprzez zastosowanie odpowiednich sposobów ogrzewania oraz staranne wykonywanie zabiegów pielęgnacyjnych,
- zapobieganie zakażeniom poprzez prowadzenie regularnych badań klinicznych w celu zidentyfikowania zakażenia oraz podjęcie swoistego leczenia,
- ostrożne, stopniowe i przy zachowaniu odpowiednich proporcji wyrównywanie niedoborów białka i kalorii – podawanie 0,5–1,0 g/kg aminokwasów zapewnia utrzymanie odpowiedniej puli aminokwasów,
- zapewnienie w podawanych roztworach odpowiednich proporcji poszczególnych składników: 200–250 kcal, azot 1 g, wapń 1,8 mmol, fosfor 2,9 mmol, magnez 1,0 mmol, potas 10 mmol, sód i chlor 7 mmol, cynk 1,2 mg, a także należna podaż miedzi, manganu, chromu, żelaza, jodu, kobaltu, fluoru, witamin z grupy B, podstawowych kwasów tłuszczowych, tokoferolu i selenu,
- staranny nadzór podaży składników odżywczych polegający na monitorowaniu szybkości wlewu, temperatury ciała, czynności układu krążenia i oddechowego, objętości moczu, masy ciała (dwa razy dziennie), oddawania stolca, osmolarności i pH moczu oraz obecności w nim glukozy i białka (w ciągu pierwszych 5 dni) [3].

## Dostęp naczyniowy do żywienia pozajelitowego

Wybór drogi żywienia pozajelitowego zależy m.in. od przewidywanego czasu żywienia, planowanej podaży, osmolarności mieszaniny odżywczej i dostępu żylnego [2]. Żywienie pozajelitowe może być prowadzone z wykorzystaniem obwodowych naczyń żylnych lub przez żyły centralne (CVC) [2, 8, 11, 12]. U noworodków w tym celu stosuje się kaniulę obwodową lub cewnik do żyły centralnej, a w niektórych przypadkach, w ograniczonym czasie wykorzystuje się tętnicę pępowinową [8, 13]. Wkłucie obwodowe jest metodą najprostszą, jednak u chorego dziecka może wystąpić ograniczony dostęp lub brak dostępu do żył obwodowych [8, 9], ponadto z uwagi na możliwość wystąpienia zapalenia żył powierzchownych można podawać jedynie izoosmolarne roztwory [8]. Wkłucie centralne jest wymagane do podaży mieszanin o wysokiej osmolarności, pokrywających pełne zapotrzebowanie na składniki odżywcze [14]. Wskazane jest, aby pacjenci i rodzice czy opiekunowie mogli być zaangażowani w wybór rodzaju i lokalizacji linii centralnej [9].

W przypadku długotrwałego żywienia pozajelitowego najlepszy dostęp żylny, niezależnie od wieku dziecka, można uzyskać, stosując tunelizowany cewnik centralny [8, 9, 15]. Wskazane jest, żeby cewnik wykonany był z silikonu lub poliuretanu [8]. Wkłucie centralne do żyły głównej górnej niesie ryzyko wystąpienia powikłań, takich jak zator czy posocznica [3, 4]. Poleca się przepłukiwanie cewnika centralnego, który nie jest używany, heparynizowaną solą fizjologiczną (5–10 U/ml). Zmniejszenie ryzyka zakażenia gwarantuje stosowanie filtrów antibakteryjnych na końcach linii infuzyjnych [8]. Konieczna jest codzienna staranna pielęgnacja miejsca przejścia cewnika przez skórę z zastosowaniem środka odkażającego – chlorheksydyny w alkoholu etylowym [8] – lub środka zawierającego jod [3] oraz założenie opatrunku. Przezroczyste opatrunki na miejsce wejścia cewnika są zakładane, gdy nie ma konieczności częstej zmiany opatrunku, nie stwierdza się wysięku czy krwawienia. Zalecenia europejskie przewidują zawsze podaż płynów przez filtr antibakteryjny, przy użyciu objętościowych pomp infuzyjnych [8].

## Zapotrzebowanie na substancje odżywcze

Oceniając zapotrzebowanie chorego na substancje odżywcze, należy brać pod uwagę masę ciała, rodzaj choroby oraz zaburzenia metaboliczne [2].

Kompletne żywienie pozajelitowe polega na wprowadzeniu bezpośrednio do układu krwionośnego wszystkich substancji, które u zdrowego człowieka zostałyby wchłonięte z przewodu pokarmowego do krwiobiegu w odpowiednich ilościach i proporcjach, zgodnie z zapotrzebowaniem organizmu [2]. Żywienie pozajelitowe

powinno obejmować podaż wszystkich substancji energetycznych, aby pokryć potrzeby energetyczne w odniesieniu do danego etapu leczenia. Chorem w stanie krytycznym należy podać tyle energii, by zmniejszyć ustrojowe koszty stanu katabolizmu, stopniowo zwiększana jest podaż energii [11].

Przyczyna, dla której wdrożono PN, determinuje skład mieszaniny [8]. Najlepszą techniką jest równoległy wlew wszystkich składników pokarmowych, co warunkuje optymalne ich wykorzystanie przez organizm [16].

Podaż wody w PN należy dostosować do wieku, stopnia niedożywienia i stanu gospodarki wodno-elektrolitowej z uwzględnieniem pokrycia wszystkich strat (mocz, pot, biegunka, wymioty, wydzielina z przetoki, utrata do „trzeciej przestrzeni”) [3, 16]. Zapotrzebowanie na płyny jest uzależnione od strat niewidocznych (25–45% przez drogi oddechowe i skórę), wydalania z moczem (50–70%) oraz wydalania ze stolcem (5%). Straty te zależą także od wilgotności otoczenia i ładunku osmotycznego w układzie moczowym [8], zastosowania fototerapii, wentylacji mechanicznej, u wcześniaków od wieku płodowego [11]. Obiektywna ocena zapotrzebowania na płyny jest możliwa dzięki prowadzeniu bilansu płynów [5]. Ilość niezbędnej wody wyliczona jest wg wzorów i powinna wystarczać do całkowitego usunięcia z organizmu produktów przemiany materii [16]. Dobowe zapotrzebowanie niemowląt na wodę wynosi 120–140 ml/kg m.c., a dzieci starszych 80–100 ml/kg m.c. [3].

Podawanie węglowodanów ma na celu dostarczenie energii, zmniejszenie glukoneogenezy, zapewnienie optymalnego zużycia aminokwasów do syntezy białka oraz regulację metabolizmu tłuszczów [17]. Podaż energii jest skorelowana z podażą azotu [3, 5]. W leczeniu żywieniowym dzieci stosuje się wyłącznie roztwory glukozy [17], a szybkość wlewu musi być utrzymana na stałym poziomie 1–1,5 g/kg m.c./godz. [3]. U niemowląt dobowe zapotrzebowanie energetyczne wynosi 100–120 kcal/kg m.c., a u dzieci starszych 60–80 kcal/kg m.c. [3]. Zalecana obecnie ilość energii dla noworodków ze skrajnie małą masą urodzeniową na dobę to podaż 60 kcal/kg m.c. [8].

Zgodnie z zasadą proporcjonalności składu należy podawać także emulsje tłuszczowe, które są drugim źródłem energii oraz niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (NNKT). Obecnie oferta dostępnych na polskim rynku preparatów zawierających emulsje tłuszczowe jest bogata: Intralipid (Fresenius Kabi), LipoFundin (B. Braun), ClinOleic (Baxter), Omegaven (Fresenius Kabi), SMOFlipid (Fresenius Kabi). Poszczególne preparaty różnią się strukturą, składem, doborem i stężeniem emulgatorów i przeciwutleniaczy, wynikami badań klinicznych i farmaceutycznych oraz wskazaniami do stosowania. Dlatego podczas ustalania programu PN należy brać pod uwagę dawkę, stężenie, charakterystykę, skład i zalecenia producenta [17].

Jako źródło białka stosuje się wyłącznie roztwory krystalicznych L-aminokwasów (AA). Organizmowi należy dostarczyć 8 aminokwasów egzogennych (leucynę, izoleucynę, lizynę, metioninę, fenyloalaninę, treoninę, tryptofan i walinę) oraz dwa wspomagające (argininę i histydynę). Do preparatów ogólnego przeznaczenia, tzw. standardowych, należą: Aminomel, Aminoplasma, Aminosteril i Vamin. Preparaty stosowane w żywieniu pozajelitowym dzieci – tzw. pediatryczne – różnią się od standardowych składem zarówno jakościowym, jak i ilościowym. Dziewięć AA (walina, izoleucyna, leucyna, treonina, metionina, tryptofan, fenyloalanina, lizyna i histydyna) uznano za niezbędne dla niemowląt, a kolejne dwa (arginina i cystyna) dla noworodków o niskiej masie urodzeniowej [17]. Roztwory pediatryczne: Primene, Baxter®, Vaminolac, Fresenius®, są lepiej dopasowane do potrzeb noworodków, wcześniaków i niedożywionych niemowląt; zawierają taurynę (nieobecną w standardowych mieszankach), mają zwiększoną zawartość lizyny [3]. Doba podaż białka w czasie intensywnego leczenia żywieniowego dzieci wynosi 1,5 g/kg m.c., a w przypadku zaburzeń związanych z utratą białek może tę wartość przekraczać [5]. Obecnie zalecana dobową podaż aminokwasów u noworodków ze skrajnie małą masą ciała to 2,5 g/kg m.c. Podaż aminokwasów zależy od wieku płodowego – im mniej dojrzały noworodek, tym większa dawka aminokwasów [8].

Elektrolity powinny być podawane zgodnie z dobowym zapotrzebowaniem, aktualnym stężeniem w surowicy, a także w zależności od ich dobowej utraty. Źródłem niezbędnych elektrolitów są roztwory AA i węglowodany. Najczęściej podaje się koncentraty pojedynczych soli produkowanych w kraju; 10-procentowy chlorek sodu, 10-procentowy chlorek wapnia, 15-procentowy chlorek potasu, 20-procentowy siarczan magnezu lub mieszaniny kilku soli – roztwory Elkintona [17].

Pierwiastki śladowe (żelazo, jod, chrom, cynk, miedź, selen, molibden, mangan, fluor) podaje się w mieszaninach odżywczych jako preparaty złożone, zawierające wszystkie pierwiastki śladowe pokrywające zapotrzebowanie dobowe lub jako preparaty jednoskładnikowe, po wykryciu niedoboru poszczególnych składników. Podstawowe zapotrzebowanie na pierwiastki śladowe u dzieci pokrywa się, podając preparat Peditrace (Fresenius Kabi) [17].

Witaminy muszą być podawane od początku leczenia zgodnie z zaleceniami grupy ekspertów Amerykańskiego Towarzystwa Lekarskiego (AMA/NAG). Zapotrzebowanie na witaminy rozpuszczalne w wodzie pokrywa podawanie preparatu Soluvit N, zapotrzebowanie na witaminy rozpuszczalne w tłuszczach – podawanie preparatów Vitalipid N Adult i Vitalipid N Infant (Fresenius Kabi). Preparaty wielowitaminowe pokrywają zapotrzebowanie podstawowe. W wielu stanach chorobowych należy zmodyfikować dawkowanie witamin poprzez stosowanie jednoskładnikowych preparatów korekcyjnych. Od 2000 r.

FDA zaleca dwukrotne zwiększenie zalecanej dawki witaminy C, witaminy B<sub>1</sub>, witaminy B<sub>6</sub> i kwasu foliowego, a także podawanie witaminy K, jeśli stosowany jest preparat bez witaminy K [17]. Pod wpływem takich czynników, jak światło (szczególnie słoneczne), promieniowanie UV, tlen i pierwiastki śladowe, może dojść do spadku aktywności substancji leczniczych, szczególnie witamin. W związku z tym mieszaniny odżywcze należy chronić przed światłem dziennym (osłonić folią) i podawać w jak najkrótszym czasie od przyrządzenia. Nie można podawać mieszanin, jeśli doszło do ich zżółknięcia, co może być wynikiem reakcji Maillarda, zachodzącej między aminokwasami a glukozą. Produkty powstałe w jej wyniku mają działanie alergizujące i toksyczne [16].

Płyny dożylnie powinny być przygotowywane zgodnie z Dobrą Praktyką Wytwarzania w aptece szpitalnej [8]. Zaleca się wydawanie z aptek kompletnych mieszanin odżywczych. Za ich jakość odpowiada farmaceuta. Dostrzykiwanie preparatów uzupełniających na oddziale szpitalnym stwarza ryzyko skażenia bakteryjnego [15]. Trwałość fizykochemiczna i mikrobiologiczna mieszanin odżywczych – tzn. termin przydatności do użycia, od momentu sporządzenia do końca wlewu – nie powinna być krótsza niż 24 godz. w temperaturze pokojowej. Jeśli mieszanina nie jest przetwarzana choremu od razu po sporządzeniu, zaleca się przechowywanie jej w obniżonej temperaturze (+2 do +8°C) w lodówce zaopatrzonej w termometr [16].

W Polsce zarejestrowane są także preparaty gotowe do użycia – worki dwu- i trójkomorowe. Mieszaniny te różnią się składem jakościowym, ilościowym, układem komór, sposobem aktywacji oraz możliwością suplementacji. Dostępne obecnie worki dwukomorowe to: Aminomix (Fresenius Kabi), Clinimix (Baxter) oraz NuTRIflex (B. Braun). Worki trójkomorowe to: Clinomel/Multimel (Baxter), Kabiven (Fresenius-Kabi) i NuTRIflex Lipid (B. Braun) [16].

Długotrwałe stosowanie żywienia pozajelitowego u niedożywionych dzieci wiąże się z ryzykiem wystąpienia powikłań: zakażeń, zaburzeń metabolicznych, stanów niedoborowych, chorób wątroby i kości związanych z długotrwałym całkowitym żywieniem pozajelitowym oraz zaburzeń hematologicznych i układu krzepnięcia [3, 4].

## Podsumowanie

Chore dzieci wymagające stosowania żywienia pozajelitowego powinny otrzymywać kompletną mieszaninę odżywczą, aby w pełni pokryć ich zapotrzebowanie na składniki odżywcze i wodę oraz w pełni pokryć wydatek energetyczny. Skuteczne i bezpieczne PN wymaga dobrej znajomości składu stosowanych preparatów. Bezpieczeństwo terapii zależy od przestrzegania standardów przez zespół żywienia pozajelitowego: lekarzy, dietetyków, farmaceutów szpitalnych oraz pielęgniarki. Opieka pie-

lęgniarska polegająca na obserwacji pacjenta, podawaniu, nadzorze i rejestracji podawanych preparatów przyczynia się do monitorowania i poprawy stanu odżywienia pacjenta.

### Piśmiennictwo

1. This position statement has been produced by members of the Royal College of Nursing Children and Young People's Field of Practice with support from Abbott Nutrition, RCN April 2006; 1-5.
2. Ciszewska-Jędrasik M. Żywnienie pozajelitowe. Część I. Planowanie żywienia pozajelitowego. *Farmacja Polska* 2008; 64: 1063-9.
3. Goulet O. Interwencje żywieniowe u niedożywionych dzieci. *Standardy Medyczne* 2004; 3: 322-32.
4. Obuchowicz A (red.). *Badanie podmiotowe i przedmiotowe w pediatrii*. ŚAM, Katowice 2003; 22-3.
5. Mańkowska D, Grzymiśławski M. Praktyczne aspekty żywienia pozajelitowego i dojelitowego. *Nowiny Lekarskie* 2000; 69: 509-18.
6. Kawczyński M (red.). *Norma kliniczna w pediatrii*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2005; 29.
7. Szczygiet B. Ocena stanu odżywienia. <http://www.nutricia.com.pl>. (11.09.2007).
8. Książyk J. Europejskie rekomendacje żywienia pozajelitowego dzieci. *Pediatría Współczesna. Gastroenterologia, Hepatologia i Żywnienie Dzieci* 2006; 8: 195-200.
9. National Institute for Health and Clinical Excellence, *Guidance on Cancer Services, Improving Outcomes in Children and Young People with Cancer, The Manual, August 2005, Developed by the National Collaborating Centre for Cancer*; 63-5.
10. Pertkiewicz M. Komentarz do załączników 9-12 Zarządzenia 40/2007 Prezesa Narodowego Funduszu Zdrowia. *Postępy Żywnienia Klinicznego*. 2007; 3: 4-5.
11. Książyk J, Popińska K, Łyszkowska M. Postępowanie lecznicze w stanach niedożywienia. *Standardy Medyczne* 2004; 2: 193-6.
12. National Institute for Health and Clinical Excellence, *Guidance on Cancer Services, Improving Outcomes In Children and Young People with Cancer, The Manual, August 2005, Developed by the National Collaborating Centre for Cancer*; 55-8.
13. Ainsworth S, Clerihew L, McGuire W. Percutaneous central venous catheters versus peripheral cannulae for delivery of parenteral nutrition in neonates. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2007; Issue 3. CD004219.
14. *Zalecenia Europejskiego Towarzystwa Żywnienia Klinicznego i Metabolizmu*, Florencja 2008; wybór komentarzy Fresenius Kabi Polska.
15. Thiagarajan RR, Ramamoorthy C, Gettmann T, et al. Survey of the use of peripherally inserted central venous catheters in children. *Pediatrics* 1997; 99: 41-4.
16. Ciszewska-Jędrasik M. Żywnienie pozajelitowe. Część III. Zasady sporządzania i stabilność mieszanin odżywczych. *Farmacja Polska* 2008; 64: 1081-9.
17. Ciszewska-Jędrasik M. Żywnienie pozajelitowe. Część II. Preparaty stosowane w żywieniu pozajelitowym. *Farmacja Polska* 2008; 64: 1070-80.