Żywienie pozajelitowe niemowląt i dzieci. Stanowisko Polskiego Towarzystwa Żywienia Klinicznego Dzieci

Parenteral nutrition in infants and children. Position statement of the Polish Society of Clinical Nutrition for Children

Janusz Książyk[1], Hanna Romanowska[2], Dariusz Gruszfeld[3], Agnieszka Szlagatys-Sidorkiewicz[4]

[1] Klinika Pediatrii, Żywienia i Chorób Metabolicznych, Instytut „Pomnik – Centrum Zdrowia Dziecka", Warszawa

[2] Ponadregionalny Ośrodek Żywienia Pozajelitowego i Dojelitowego dla Dzieci z Kliniką Pediatrii, Żywienia i Gastroenterologii Dziecięcej, Uniwersytecki Szpital Kliniczny nr 1, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie

[3] Klinika Neonatologii, Patologii i Intensywnej Terapii Noworodka i Niemowlęcia, Instytut „Pomnik – Centrum Zdrowia Dziecka", Warszawa

[4] Klinika Gastroenterologii, Alergologii i Żywienia Dzieci, Gdański Uniwersytet Medyczny, Gdańsk

STRESZCZENIE

W artykule przedstawiono główne zasady żywienia pozajelitowego (ŻP) dzieci z uwzględnieniem składu mieszanin żywieniowych, znaczenia mieszanin standardowych i indywidualizowanych oraz roli składnika lipidowego.

Standardy Medyczne/Pediatria ■ 2025 ■ T. 22 ■ 628-633

SŁOWA KLUCZOWE: ■ ŻYWIENIE POZAJELITOWE ■ STANDARYZOWANE ŻYWIENIE POZAJELITOWE ■ INDYWIDUALIZOWANE ŻYWIENIE POZAJELITOWE ■ EMULSJE LIPIDOWE

ABSTRACT

This publication presents the main principles of parenteral nutrition in children, including the composition of nutritional mixtures, the importance of standard and individualized mixtures, and the role of the lipid component.

Standardy Medyczne/Pediatria ■ 2025 ■ T. 22 ■ 628-633

KEY WORDS: ■ PARENTERAL NUTRITION ■ STANDARDIZED PARENTERAL NUTRITION ■ INDIVIDUALIZED PARENTERAL NUTRITION ■ LIPID EMULSIONS

Niewydolność przewodu pokarmowego jest wskazaniem do wdrożenia żywienia pozajelitowego (ŻP). Wcześniactwo, martwicze zapalenie jelit (ang. *necrotizing enterocolitis,* NEC), zespół krótkiego jelita, zaburzenia wchłaniania, np. w przebiegu wrodzonych biegunek sekrecyjnych, okresy po zabiegach operacyjnych są najczęstszymi przyczynami rozpoczęcia ŻP.

Żywienie drogą przewodu pokarmowego powinno być stosowane zawsze, gdy podaż energii tą drogą jest możliwa, nawet w ograniczonym zakresie, np. w żywieniu troficznym, aby utrzymać prawidłową funkcję i budowę błony śluzowej jelit.

Ocena stanu odżywienia stanowi kluczowy element zarówno przed ustaleniem wskazań do ŻP, jak i w monitorowaniu jego skuteczności. U wcześniaków i noworodków wykorzystuje się siatki centylowe, takie jak siatki Fenton[1], oraz analizę zmiany wartości *z-score* dla masy

ciała, długości ciała i obwodu głowy, co umożliwia identyfikację zaburzeń wzrastania i opracowanie indywidualnego planu leczenia żywieniowego[2]. U dzieci starszych przydatne są pomiary antropometryczne oraz siatki wzrastania dostępne na stronie internetowej Polskiego Towarzystwa Żywienia Klinicznego Dzieci (PTŻKD)[3]. Noworodki urodzone przedwcześnie oraz te z wewnątrzmacicznym zaburzeniem wzrastania – u których niedobory składników odżywczych wystąpiły jeszcze przed urodzeniem – są szczególnie narażone na szybko pojawiające się powikłania wynikające z deficytów żywieniowych. W tej grupie noworodków podaż drogą przewodu pokarmowego jest ograniczona, dlatego rozpoczęcie ŻP powinno nastąpić w pierwszych godzinach życia, aby zapobiec katabolizmowi przy istniejących ograniczonych zapasach glikogenu i białka strukturalnego[4]. Przy rozpoczynaniu leczenia żywieniowego u noworodków, a także dzieci starszych z zaburzeniami wzrastania należy zapobiegać zespołowi ponownego odżywienia (ang. *refeeding syndrome*), przy czym wczesna podaż fosforanów, łącznie ze stopniowym wzrostem podaży energii, odgrywa zasadniczą rolę[5,6]. Czas wdrożenia leczenia żywieniowego u noworodków urodzonych o czasie wynika z choroby podstawowej, stanu odżywienia, obciążenia wadami wrodzonymi i przebytych zabiegów operacyjnych. W każdym przypadku należy rozważyć podaż pokarmu drogą przewodu pokarmowego. Badanie PEPaNIC wykazało, że wstrzymanie makroskładników ŻP do tygodnia przy jednoczesnej podaży mikroelementów może poprawiać wyniki u stabilnych, niezagrożonych niedożywieniem noworodków donoszonych, dzieci i nastolatków w stanie krytycznym[7,8].

ŻP u dzieci może się opierać na podaży mieszanin żywieniowych o składzie standaryzowanym lub indywidualizowanym. Badania porównujące skuteczność obu metod wskazują, że stosowanie mieszanin standaryzowanych może sprzyjać lepszemu wzrastaniu poprzez zwiększenie podaży składników odżywczych, zwłaszcza białka. Nie wykazano jednak wpływu tej metody na częstość występowania sepsy, NEC, śmiertelności ani na czas trwania ŻP[9]. Liczba dostępnych publikacji dotyczących dodawania witamin i pierwiastków śladowych do mieszanin żywieniowych pozostaje bardzo ograniczona. W jednej z nielicznych prac zwrócono uwagę na konieczność dokładniejszego zbadania mikroosadu powstającego w wyniku dodania pierwiastków śladowych[10].

W planowaniu ŻP coraz większe nadzieje wiąże się z wykorzystaniem sztucznej inteligencji (ang. *artificial intelligence*, AI). W badaniu przeprowadzonym metodą podwójnie ślepej próby wykazano, że lekarze oceniali model **TPN2.0** – system AI wspomagający planowanie ŻP – wyżej niż obowiązujące obecnie standardy postępowania. Stosowanie standardowych zaleceń wiązało się z większą zachorowalnością, m.in. na NEC. Model **TPN2.0** umożliwił lekarzom przestrzeganie wytycznych oraz otrzymywanie od systemu informacji zwrotnych, co sprzyjało efektywnej współpracy między zespołem medycznym a AI[11].

Indywidualizowane ŻP polega na precyzyjnym dostosowaniu objętości oraz podaży energii, białka, lipidów, elektrolitów, mikroelementów i witamin do aktualnego stanu klinicznego pacjenta. Zmienność stanu metabolicznego i zapotrzebowania, szczególnie u noworodków o bardzo małej masie ciała, często wymaga modyfikacji składu mieszaniny. U noworodków niedojrzałych istnieje zwiększone ryzyko zaburzeń gospodarki wodno-elektrolitowej, kwasowo-zasadowej oraz hiperglikemii. Żywienie pozajelitowe u wcześniaków rozpoczyna się zwykle już w 1. dobie życia. Indywidualizacja podaży składników odżywczych jest szczególnie istotna u dzieci z zaburzeniami gospodarki wapniowo-fosforanowej, zakażeniami, zaburzeniami hemodynamicznymi oraz niewydolnością nerek i/lub wątroby. Pomimo wieloletniego doświadczenia w stosowaniu ŻP u wcześniaków interpretacja wyników większości badań klinicznych dotyczących czasu jego rozpoczęcia, dawkowania aminokwasów i składu mieszanin lipidowych pozostaje trudna. Jednak wniosek, niewymagający oparcia wyłącznie na opiniach ekspertów, wskazuje, że zastosowanie złożonej mieszaniny z emulsją lipidową wiąże

się ze zmniejszeniem ryzyka rozwoju retinopatii wcześniaczej (ang. *retinopathy of prematurity*, ROP) w stadium 3 lub wyższym, w porównaniu z mieszaniną zawierającą 100% oleju sojowego[12]. Składy roztworów aminokwasowych pozostają od lat niezmienione, dlatego w dalszej części artykułu skupiono się na składnikach lipidowych stosowanych w dożylnych mieszaninach żywieniowych.

Standaryzowane mieszaniny żywieniowe są bezpieczne i skuteczne u metabolicznie stabilnych pacjentów. Wykazano lepszą podaż białka, energii, glukozy i wapnia oraz mniej zaburzeń elektrolitowych u wcześniaków w porównaniu z ŻP indywidualizowanym. Wytyczne ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN z 2018 r. rekomendują roztwory standardowe ponad indywidualizowane dla pacjentów pediatrycznych, w tym noworodków z bardzo małą urodzeniową masą ciała[13]. Standaryzowane mieszaniny do ŻP nadają się do krótkiego stosowania od pierwszych dni życia i dla długoterminowego ŻP w warunkach domowych u chorych stabilnych, ze względu na długotrwały okres przydatności tych mieszanin[14]. Komercyjne worki do ŻP wymagają dodania preparatów multiwitaminowych i pierwiastków śladowych. W przypadku ograniczeń podaży pierwiastków śladowych restrykcje te należy realizować w osobnej podaży pożądanych pierwiastków śladowych pod kontrolą stężeń w surowicy krwi, szczególnie u dzieci z cholestazą lub niewydolnością nerek, mogących wymagać ograniczenia podaży miedzi i manganu. W ŻP należy także pamiętać o podaniu tiaminy (witaminy B_1), szczególnie w stanach wyniszczenia i jako element zapobiegania zespołowi ponownego odżywienia[15].

Ryzyko zaburzeń bilansu wybranych pierwiastków śladowych jest możliwe u dzieci otrzymujących długotrwałe ŻP (> 4 miesięcy). Potwierdzono, że stężenia manganu, miedzi i selenu w surowicy w grupie dzieci długotrwale żywionych pozajelitowo utrzymywały się w granicach normy, mimo że dzieci o masie ciała > 15 kg otrzymywały dawki niższe od zalecanych przez wytyczne naukowe. Jednak podaż jodu < 1 µg/kg m.c./dobę pacjentom o masie ciała > 15 kg wydaje się niewystarczająca. Pacjenci otrzymujący długotrwałe ŻP wymagają także wyższej niż zalecana dawki cynku[16]. Okresowe badania stężeń pierwiastków śladowych są uzasadnione.

Lipidy są najbardziej energetycznie aktywnym składnikiem ŻP, umożliwiają również dostarczanie witamin rozpuszczalnych w tłuszczach. Mieszaniny żywieniowe z lipidami są źródłem niezbędnych kwasów tłuszczowych (ang. *essential fatty acids*, EFA), będących prekursorami długołańcuchowych wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (ang. *long-chain polyunsaturated fatty acids*, LC-PUFA) i modyfikujących pro-

Tabela 1. Charakterystyka emulsji lipidowych

Nazwa emulsji	Skład	Osmolarność (mOsm/l)	Zawartość g tłuszczu/100 ml	Kcal/100 ml
20% Intralipid*	Olej sojowy	350	20	200
20% ClinOleic**	Olej z oliwek 80%, olej sojowy 20%	270	20	200
20% Lipofundin LCT/MCT***	Olej sojowy 50%, olej MCT 50%	380	20	190
20% Lipidem***	Olej MCT 50%, olej sojowy 40% Olej rybi 10%	410	20	190
20% SMOFlipid*	Olej sojowy 30%, olej MCT 30% Olej z oliwek 25%, olej rybi 15%	380	20	200
10% Omegaven*	100% olej rybi	308-376	10	100

*Fresenius Kabi; **Baxter; ***B. Braun

cesy zapalne. Dożylne emulsje tłuszczowe ewoluowały od czystej soi do złożonych mieszanin, co ograniczyło prozapalne skutki wysokiej podaży kwasu linolowego (n-6) zawartego w oleju sojowym[17]. Zgodnie z zaleceniami ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN należy stosować złożone emulsje lipidowe[18], a nie 100% olej sojowy, i nie przekraczać dawki 3 g/kg m.c./dobę u niemowląt. Postęp w formulacji złożonych emulsji lipidowych polega na połączeniu oleju sojowego z innymi olejami. Współczesne złożone emulsje lipidowe mogą zawierać (oprócz oleju sojowego) średniołańcuchowe trójglicerydy (ang. *medium-chain triglycerides*, MCT), olej z oliwek, olej rybi. Olej rybi jest składnikiem nowoczesnych złożonych emulsji lipidowych. Zastosowanie oleju rybiego wynika z zawartości wielonienasyconych kwasów tłuszczowych omega-3, w szczególności kwasu dokozaheksaenowego (ang. *docosahexaenoic acid*, DHA) i kwasu eikozapentaenowego (ang. *eicosapentaenoic acid*, EPA).

W Polsce dostępne są następujące złożone 20% emulsje lipidowe: ClinOleic® (Baxter) – zawiera olej sojowy i olej z oliwek; SMOFlipid® (Fresenius Kabi) i Lipidem® (B. Braun) – zawierają olej sojowy, olej z oliwek, MCT, olej rybi. Dostępny jest także 10% olej rybi – Omegaven® (Fresenius Kabi). Składy emulsji przedstawiono w **Tabeli 1**.

Złożone emulsje lipidowe z olejem rybim zawierają wysokie stężenie przeciwzapalnych wielonienasyconych kwasów tłuszczowych omega-3 (DHA i EPA), antyoksydacyjny alfa-tokoferol, obniżone stężenie wielonienasyconych kwasów tłuszczowych omega-6 oraz fitosteroli, które mogą być odpowiedzialne za chorobę wątroby związaną z niewydolnością jelit (ang. *intestinal failure associated liver disease*, IFALD).

IFALD jest powikłaniem niewydolności jelit i długotrwałego ŻP. Cholestaza ze stężeniem bilirubiny związanej > 2 mg% (34,2 µmol/l) jest wczesnym objawem IFALD i często towarzyszy temu podwyższona aktywność transaminaz. Nieopanowana cholestaza prowadzi do zwłóknienia, marskości i schyłkowej niewydolności wątroby.

W badaniu bezpieczeństwa i skuteczności ŻP z zastosowaniem złożonej dożylnej emulsji lipidowej z olejem rybim w porównaniu z czystą emulsją lipidową z oleju sojowego wykazano, że zastosowanie złożonej dożylnej emulsji lipidowej z olejem rybim wiązało się z potencjalnie niższym ryzykiem cholestazy i istotnie niższym stężeniem bilirubiny związanej pod koniec początkowej fazy leczenia u noworodków i niemowląt z grupy wysokiego ryzyka w porównaniu z pacjentami leczonymi emulsją sojową[19]. Emulsja lipidowa za-

Tabela 2. Dawkowanie substratów energetycznych u wcześniaka w żywieniu pozajelitowym

Dzień	Glukoza* (g/kg/dobę)	Aminokwasy* (g/kg/dobę)	Lipidy* (g/kg/dobę)	Całkowita podaż energii (kcal/kg/dobę)
1	8-10	2	1,5	52-59
2	10-12	2,5	2	66-73
3	12	3	2	75
4	12	3,5	2,5	80
5	12,5	3,5	3	89
6	13	3,5	3	91
7	14	3,5	3	94
> 7	W zależności od podaży drogą przewodu pokarmowego			

*W ostrej fazie choroby (np. zakażenie uogólnione, sedacja, wentylacja mechaniczna, wazopresory, płyny resuscytacyjne) podaż glukozy powinna być dostosowana do stężenia glukozy we krwi, dawka aminokwasów zmniejszona do podstawowej (jak w 1. dniu), a dawka lipidów zmniejszona w razie hipertriglicerydemii

Tabela 3. Zasady dawkowania płynów, substratów energetycznych, aminokwasów, elektrolitów i minerałów

	Niemowlęta	Dzieci 1-3 lata	Dzieci 3-7 lat	Dzieci 8-12 lat	Dzieci 13-18 lat
Płyny (ml/kg/dzień)	120-150	100-120	80-100	60-80	50-70
Aminokwasy (g/kg/dzień)	1,75-2	1,5-1,75	1,5-1,75	1,5-1,75	1-1,5
Glukoza (g/kg/dzień)	10-17,5	10-12	10-12	7-10	5-7
Tłuszcze (g/kg/dzień)	2-3	2-2,5	2-2,5	2-2,5	1,5-2
Na (mmol/kg/dzień)	1-2	1-1,5	1-1,5	1	1
K (mmol/kg/dzień)	1-2	1-1,5	1-1,5	1	1
Ca (mmol/kg/dzień)	0,6-0,8	0,2-0,4	0,2	0,2	0,2
P (mmol/kg/dzień)	0,6-0,7	0,3-0,4	0,2	0,1	0,1
Mg (mmol/kg/dzień)	0,2	0,15	0,1	0,1	0,1

wierająca olej rybi może zmniejszyć występowanie IFALD u noworodków o bardzo małej urodzeniowej masie ciała, zwłaszcza w przypadku pacjentów, u których ŻP trwa > 14 dni[20]. Monoterapia czystym olejem rybim nie znajduje zastosowania w profilaktyce cholestazy i IFALD. W leczeniu IFALD stosuje się czysty 10% olej rybi w dawce 1 g/kg m.c./dobę.

W **Tabeli 2** przedstawiono dawkowanie substratów energetycznych u wcześniaka w ŻP.

W **Tabeli 3** przedstawiono zasady dawkowania płynów, substratów energetycznych, aminokwasów, elektrolitów i minerałów

Tabele 1-3 pochodzą z publikacji PTŻKD[21], zawierającej najnowsze zalecenia dotyczące leczenia żywieniowego dzieci.

Zalecenia

1. Żywienie pozajelitowe (ŻP) należy rozpocząć możliwie najwcześniej po urodzeniu – zarówno u noworodków urodzonych przedwcześnie, jak i donoszonych – w sytuacjach, gdy przewiduje się, że żywienie drogą przewodu pokarmowego będzie niemożliwe lub istotnie ograniczone.
2. Standaryzowane ŻP stanowi bezpieczną i skuteczną metodę postępowania u metabolicznie stabilnych pacjentów wymagających krótko- lub długoterminowego ŻP, w tym również w warunkach domowych. Zastosowanie ŻP nie wyklucza jednoczesnego żywienia enteralnego, jeśli jest ono możliwe.
3. ŻP indywidualizowane należy stosować u pacjentów, u których zapotrzebowanie nie może zostać pokryte za pomocą preparatów standaryzowanych.
4. Standaryzowane worki do ŻP wymagają uzupełnienia o kompatybilne preparaty multiwitaminowe oraz pierwiastki śladowe.
5. Lipidy stanowią niezbędny składnik ŻP u pacjentów pediatrycznych, w tym wcześniaków.
6. Zaleca się stosowanie złożonych emulsji lipidowych z olejem rybim u noworodków, niemowląt i dzieci starszych.
7. Stosowanie wyłącznie emulsji sojowej nie jest zalecane.
8. Zastosowanie monoterapii czystą emulsją oleju rybiego należy rozważyć u niemowląt (w tym noworodków) oraz dzieci z objawami cholestazy, u których istnieje ryzyko rozwoju IFALD.
9. W przypadku wystąpienia klinicznych i laboratoryjnych objawów IFALD zastosowanie monoterapii olejem rybim może zahamować progresję choroby oraz wspomagać odzyskanie prawidłowej czynności wątroby.

Autorzy dziękują firmie Fresenis Kabi za pomoc w organizacji spotkania roboczego w przeddzień XIII Zjazdu PTŻKD (Gdańsk,

24-25.10.2025 r.), jednocześnie deklarują, że na wyrażone w publikacji opinie i zalecenia firma nie miała żadnego wpływu.

prof. dr hab. n. med. Janusz Książyk

Klinika Pediatrii, Żywienia i Chorób Metabolicznych
Instytut „Pomnik – Centrum Zdrowia Dziecka"
04-730 Warszawa, al. Dzieci Polskich 20

j.ksiazyk@ipczd.pl
janusz@ksiazyk.pl

PIŚMIENNICTWO

1. Fenton TR, Elmrayed S, Alshaikh BN. Fenton third-generation Growth Charts of preterm infants without abnormal fetal growth: A systematic review and meta-analysis. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2025; https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40534585/
2. Goldberg DL, Becker PJ. Applying the recommended indicators for the diagnosis of preterm and neonatal malnutrition: Answers to frequently asked questions. *Nutr Clin Pract* 2022;37:50-58.
3. https://ptzkd.org/standardy/
4. Robinson DT, Calkins KL, Chen Y i wsp. Guidelines for parenteral nutrition in preterm infants: The American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. *J Parenter Enteral Nutr* 2023;47:830-858. Erratum in: *J Parenter Enteral Nutr* 2024;48:242-244.
5. Wright TB, Bloomfield FH, Alexander T i wsp. Association between early phosphate intake and refeeding syndrome in extremely low-birth-weight infants: A retrospective cohort study. *J Parenter Enteral Nutr* 2025;49:460-467.
6. Ford N, Bloomfield FH, Jiang Y i wsp. Early hypophosphataemia and refeeding syndrome in extremely low birthweight babies and outcomes to 2 years of age: secondary cohort analysis from the ProVIDe trial. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2025;110:157-164.
7. Fivez T, Kerklaan D, Mesotten D i wsp. Early versus Late Parenteral Nutrition in Critically Ill Children. *N Engl J Med* 2016;374:1111-1122.
8. Gunst J, Vanhorebeek I, Verbruggen SC i wsp. On how to feed critically ill children in intensive care: A slowly shifting paradigm. *Clin Nutr* 2025;46:169-180.
9. Mihatsch W, Jiménez Varas MÁ, Diehl LL i wsp. Systematic Review on Individualized Versus Standardized Parenteral Nutrition in Preterm Infants. *Nutrients* 2023;28;15:1224.
10. Staven V, Wang S, Grønlie I i wsp. Physical stability of an all-in-one parenteral nutrition admixture for preterm infants upon mixing with micronutrients and drugs. *Eur J Hosp Pharm* 2020;27:36-42.
11. Phongpreecha T, Ghanem M, Reiss JD i wsp. AI-guided precision parenteral nutrition for neonatal intensive care units. *Nat Med* 2025;31:1882-1894. Erratum in: *Nat Med* 2025;31:2070.
12. Robinson DT, Calkins KL, Chen Y. Guidelines for parenteral nutrition in preterm infants: The American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. *J Parenter Enteral Nutr* 2023;47:830-858.
13. Riskin A, Picaud JC, Shamir R; ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN working group on pediatric parenteral nutrition. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Standard versus individualized parenteral nutrition. *Clin Nutr* 2018;37:2409-2417.
14. De Cloet J, Van Biervliet S, Van Winckel M. Physicochemical stable standard all-in-one parenteral nutrition admixtures for infants and children in accordance with the ESPGHAN/ESPEN guidelines. *Nutrition* 2018;49:41-47.
15. Hardy G, Wong T, Morrissey H. Parenteral Provision of Micronutrients to Pediatric Patients: An International Expert Consensus Paper. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition* 2020;44:5-23.
16. Romanowska H, Danko M, Borkowska A i wsp. Are Trace Elements Provided for Children on Long-Term Parenteral Nutrition Adequate to Meet Their Needs? *Life (Basel)* 2024;15:29.
17. Calder PC, Waitzberg DL, Klek S i wsp. Lipids in Parenteral Nutrition: Biological Aspects. *J Parenter Enteral Nutr* 2020;44(Suppl. 1):21-27.
18. Lapillonne A, Fidler Mis N, Goulet O. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN working group on pediatric parenteral nutrition. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Lipids. *Clin Nutr* 2018;37:2324-2336.
19. Abrams SA, Ernst KD, Weitkamp JH i wsp. Safety and Efficacy of a Composite Lipid Emulsion with Fish Oil in Hospitalized Neonates and Infants Requiring Prolonged Parenteral Nutrition – A Randomized, Double-Blind, Multicenter, Controlled Trial. *J Nutr* 2024;154:3615-3625.
20. Zou TT, Li JR, Zhu Y i wsp. Fish oil-containing lipid emulsions prevention on parenteral nutrition-associated cholestasis in very low birth weight infants: a meta-analysis. *World J Pediatr* 2022;18:463-471.
21. Książyk J (red.). *Zalecenia leczenia żywieniowego u dzieci 2025* (wyd. 1). Warszawa, PZWL 2025.