

Powikłania domowego żywienia pozajelitowego u pacjentów w wieku podeszłym

Complications of home parenteral nutrition in elderly patients

Agnieszka Kasprzak, Jacek Sobocki

Klinika Chirurgii Ogólnej i Żywienia Klinicznego Warszawski Uniwersytet Medyczny

Streszczenie

Wstęp. Zakażenie krwi związane ze stosowaniem cewników naczyniowych jest jednym z najczęstszych, śmiertelnych i kosztownych powikłań cewnikowania żył centralnych. Pacjenci starsi, przyjmujący domowe żywienie pozajelitowe mogą mieć trudności z obsługą i pielęgnacją cewnika, co może mieć wpływ na częstość występowania powikłań septycznych u tych osób. **Cel.** Celem pracy było oszacowanie, czy liczba powikłań związanych z domowym żywieniem pozajelitowym wzrasta u pacjentów powyżej 70. roku życia. **Material i metody.** Badanie przeprowadzono metodą retrospektywną, wśród 60 pacjentów ośrodka referencyjnego domowego żywienia pozajelitowego. Grupę badaną stanowiło 30 pacjentów po 70. roku życia, natomiast grupę kontrolną stanowiło 30 osób w wieku 45-65 lat, które otrzymywały domowe żywienie pozajelitowe w ciągu minimum 5 lat (od 2012 do 2017 roku). Wzięto pod uwagę powikłania odcewnikowe septyczne, nie włączając mechanicznych. **Wyniki.** W grupie pacjentów powyżej 70. roku życia tylko 20% osób nie miało żadnego epizodu zakażenia odcewnikowego w ciągu 5 lat, natomiast w grupie kontrolnej dotyczyło to połowy pacjentów żywionych pozajelitowo. Maksymalna liczba powikłań septycznych związanych z cewnikiem wśród osób starszych wyniosła 9, a w grupie dorosłych 3. Liczba zakażeń odcewnikowych była istotnie większa u pacjentów w wieku podeszłym ($p = 0,028$), dotyczyło to również ilości hospitalizacji odbytych w klinice ($p = 0,023$). **Wnioski.** Pacjenci w wieku podeszłym są bardziej narażeni na powikłania związane z zakażeniem cewnika, wykorzystywanego do domowego żywienia pozajelitowego oraz zakażenia układu moczowego. W tej grupie chorych zwiększa się również częstość hospitalizacji ze wszystkich przyczyn. *Geriatrics 2019; 13: 152-156.*

Słowa kluczowe: żywienie pozajelitowe

Abstract

Background. Catheter-related bloodstream infections are one of the most common, fatal and costly complications the central venous catheterization. Elderly patients, who are receiving home parenteral nutrition, may have difficulty handling and maintaining the catheter, which may affect the incidence of septic complications. **Aim.** The aim of the study was to estimate whether the number of complications related to home parenteral nutrition increases in case of patients who are over 70 years old. **Material and methods.** The study was performed retrospectively among 60 patients of the parenteral nutrition reference center. The study group consisted of 30 patients who were over 70 years old, while the control group consisted of 30 people aged 45-65 who received home parenteral nutrition for a minimum of 5 years (from 2012 to 2017). **Results.** In the group of patients over 70 years old, only 20% of people did not have any episode of the catheter infection within 5 years, while in the control group it involved half of the patients fed parenterally. The maximum number of catheter-related septic complications among the elderly was 9, and in the adult group 3. The number of catheter-related infections was significantly higher in elderly patients ($p = 0.028$), including the number of hospitalizations in the clinic ($p = 0.023$). **Conclusions.** Elderly patients are more prone to complications related to infection of the catheter. In this group of patients the incidence of hospitalization is also increased for all reasons. *Geriatrics 2019; 13: 152-156.*

Keywords: parenteral nutrition

Wstęp

Zakażenie krwi związane ze stosowaniem cewników naczyniowych (ang. catheter-related bloodstream infections, CRBSI) jest jednym z najczęstszych, śmiertelnych i kosztownych powikłań cewnikowania żył centralnych [1]. Pacjenci starsi, przyjmujący domowe żywienie pozajelitowe mogą mieć trudności z obsługą i pielęgnacją cewnika, co może mieć wpływ na częstość występowania powikłań septycznych u tych osób [2,3].

Domowe żywienie pozajelitowe (ang. home parenteral nutrition, HPN) stanowi terapię ratującą życie pacjentów z niewydolnością jelit. Niezdolność jelita do wchłaniania makroskładników (białka, tłuszczów i węglowodanów), mikroelementów, elektrolitów oraz wody, niezbędnych do przeżycia wymaga dostarczenia tych składników drogą dożylną. Wprowadzenie cewnika centralnego (ang. central venous catheter, CVC) jest konieczne w przypadku pacjentów przyjmujących żywienie pozajelitowe w dłuższym okresie, wiąże się jednak z potencjalnie zagrażającymi życiu powikłaniami. Szczególnie niebezpieczne są infekcje krwi związane z zakażeniem cewnika. Zapobieganie zakażeniom polega na zminimalizowaniu ryzyka wprowadzenia drobnoustrojów podczas obsługi cewnika. W związku z tym, że pacjenci z niewydolnością jelit są w dużym stopniu uzależnieni od zachowania dostępu żylnego, stosowanie metod zapobiegających infekcjom stanowi priorytet zarówno wśród personelu medycznego jak i w przypadku samych chorych.

Do komplikacji związanych z występowaniem cewnika centralnego zaliczyć można również powikłania mechaniczne, a także powstanie zakrzepicy żyłnej, związanej z obecnością dostępu żylnego [4-8].

Starzenie się jest postępującym zjawiskiem fizjologicznym, charakteryzującym się powstawaniem zmian inwolucyjnych w narządach i tkankach organizmu, wpływających zarówno na ich funkcje, jak i budowę. Osoby starsze (≥ 65 lat) stanowią jedną z najszybciej rosnących części populacji w wielu rozwiniętych krajach na świecie. Zmiany zachodzące wraz z wiekiem dotyczą m. in. układu sercowo-naczyniowego, nerwowego, oddechowego, jak i wpływają na czynność nerek. Choroby współistniejące mogą dodatkowo przyczynić się do zmniejszenia zdolności funkcjonalnej wielu narządów. Przebieg kliniczny chorób, odpowiedź na leczenie i wyniki zastosowanej interwencji mogą być modyfikowane w związku z interakcjami pojawiającymi się na skutek zaawansowanego wieku pacjenta. Dodatkowo osoby starsze są bardziej podatne na wystę-

powanie chorób (zwłaszcza przewlekłych), a także mogą być bardziej podatne na powikłania wynikające z leczenia [9,10].

W zaawansowanym wieku często pogarsza się sprawność, co prowadzi do ograniczenia samodzielnego poruszania się. Zmiany te mogą być następstwem zaburzeń zarówno w układzie krążenia, jak i związanych z narządem ruchu (osteoporoza i jej powikłania, zmiany zwyrodnieniowe). Dodatkowo mogą wystąpić choroby neurologiczne, (np. niedowłady wskutek udaru mózgu), a także upośledzenie w funkcjonowaniu narządów zmysłów.

Pogarszanie się sprawności fizycznej u osób w starszym wieku może prowadzić do poważnych konsekwencji społecznych, wynikających ze zwiększonej potrzeby korzystania z opieki zdrowotnej, a także zaangażowania w pomoc najbliższej rodziny [11,12].

Cechą charakterystyczną dla tej grupy pacjentów jest wysoka zmienność osobnicza, dotycząca skutków starzenia się organizmu, wynikająca z samego procesu starzenia, a także będąca rezultatem występowania różnych chorób współistniejących u pojedynczych pacjentów. Dlatego opieka nad pacjentami w wieku podeszłym wymaga indywidualnego podejścia i wnikliwej oceny następstw związanych z wiekiem. Spełnienie wymagań starszych pacjentów poprzez odpowiedni dobór cewnika oraz preparatu do żywienia pozajelitowego dla każdego pacjenta indywidualnie może pomóc w minimalizowaniu powikłań związanych z HPN [13].

Cel pracy

Cel pracy stanowiło oszacowanie, czy liczba powikłań u pacjentów żywionych pozajelitowo w warunkach domowych wzrasta u osób w wieku podeszłym.

Materiał i metody

Przeprowadzono retrospektywną ocenę 60 pacjentów, otrzymujących HPN w latach 2012-2017. Grupa badana składała się z 30 pacjentów w wieku powyżej 70 lat: 19 kobiet i 11 mężczyzn w wieku od 70 do 88 lat, średni wiek 78 ± 4 lat (\pm SD). Druga grupa pacjentów stanowiła 30 osób w wieku od 45 do 65 lat: 16 kobiet i 14 mężczyzn w wieku 47-61 lat, średni wiek 55 ± 4 lat. Analizowane grupy nie różniły się pod względem płci. Zastosowane metody dotyczyły analizy dokumentacji medycznej osób pozostających pod opieką centrum referencyjnego HPN w kontekście historii choroby, a także jej przebiegu.

Kryteria włączenia	Kryteria wyłączenia
stosowanie domowego żywienia pozajelitowego korzystanie z HPN przez minimum 5 lat wiek powyżej 70 lat dla grupy badanej wiek od 45 do 65 lat dla grupy kontrolnej	hospitalizacja w innym ośrodku immunosupresja farmakologiczna

Zebrane dane zostały opracowane przy pomocy programu Microsoft Excel 2007 i Statistica 13.1. Wyniki zostały przedstawione jako średnie \pm odchylenie standardowe (SD). Do analizy statystycznej wykorzystano test U Manna-Whitneya, porównujący średnie, należący do metod nieparametrycznych. Otrzymane wyniki uznano za istotne statystycznie dla $p < 0,05$.

Wyniki

Większość badanych pacjentów miała zespół krótkiego jelita (54 przypadki), dwie osoby miały zespół złego wchłaniania po radioterapii, odnotowano również po jednym chorym z niedrożnością przewodu pokarmowego, przetokami jelitowymi, chorobą Leśniowskiego-Crohna i celiakią. Pacjenci w podeszłym wieku byli żywieni pozajelitowo średnio $12,3 \pm 5,9$ lat, a w ciągu ostatnich 5 lat hospitalizowani byli średnio 5 ± 3 razy, natomiast pacjenci w wieku 45-65 lat przyjmowali HPN średnio $13,3 \pm 6,4$ lat, a liczba hospitalizacji wynosiła średnio 3 ± 2 razy, w ciągu ostatnich 5 lat ($p = 0,023$).

Maksymalna liczba hospitalizacji w ciągu ostatnich 5 lat w grupie badanej wyniosła 13, natomiast w grupie kontrolnej 10. Przyczyną 34% rehospitalizacji u pacjentów powyżej 70. roku życia były zakażenia związane z cewnikiem centralnym, natomiast w przypadku pacjentów w wieku 45-65 lat ponowna hospitalizacja z tego powodu wynosiła 25%. Kolejnym powodem rehospitalizacji w obu grupach były zakażenia układu moczowego (19% w przypadku osób starszych i 14% w grupie poniżej 65 lat). Średnia liczba zakażeń związanych z cewnikiem w latach 2012-2017 w grupie badanej wynosiła $2,0 \pm 2,1$ natomiast w kontrolnej wyniosła $1,0 \pm 1,0$ ($p = 0,028$). Maksymalna liczba zakażeń związanych z dojściem dożylnym przez ostatnie 5 lat u pacjentów powyżej 70. roku życia wynosiła 9, natomiast u pacjentów poniżej 65 lat stanowiła 3. Występowanie powikłań septycznych dotyczyło 68% wszystkich badanych osób, w przypadku pacjentów starszych odsetek zakażeń wynosił 80%, natomiast u osób w wieku 45-65 lat powikłania septyczne dotyczyły 57% pacjentów. Spośród wszystkich powikłań septycznych zakażenia

krwi związane ze stosowaniem cewnika dotyczyły 83%. Wśród wszystkich CRBSI 74,4% przypadków dotyczyło pacjentów powyżej 70. roku życia. Natomiast wśród wszystkich zakażeń dotyczących tunelu cewnika 67% dotyczyło pacjentów w wieku 45-65 lat. Wskaźnik dotyczący liczby powikłań septycznych w odniesieniu do czasu utrzymania cewnika centralnego wynosił 0,68 na 1000 cewnikodni wśród wszystkich badanych, 0,93 na 1000 cewnikodni dla pacjentów w wieku podeszłym i 0,44 na 1000 cewnikodni w przypadku osób w wieku 45-65 lat. Natomiast wskaźnik powikłań CRBSI w całej grupie chorych wyniósł 0,57 na 1000 cewnikodni, 0,85 na 1000 cewnikodni u osób powyżej 70 lat i 0,29 na 1000 cewnikodni w grupie kontrolnej.

Pacjenci przygotowujący żywienie samodzielnie stanowili 66,7% wszystkich badanych, liczba powikłań w tej grupie była niższa, poziom istotności $p = 0,011$. Średnia masa ciała pacjentów powyżej 70 lat, mierzona przed 5 laty wynosiła $64,2 \pm 11,9$ kg, podczas gdy obecna masa ciała wyniosła średnio $65,8 \pm 11,6$ kg. w przypadku osób w wieku 45-65 lat średnia masa ciała przed 5 laty stanowiła $60,9 \pm 10,9$ kg, natomiast obecna masa ciała stanowiła średnio $61,8 \pm 10,8$ kg. Średnia wartość kreatyniny wynosiła $1,5 \pm 0,9$ mg/dl w grupie badanej i $1,2 \pm 0,7$ mg/dl w grupie kontrolnej. Średnia wartość AspAT wynosiła $31,6 \pm 17,3$ U/l w grupie pacjentów starszych i $35,9 \pm 15,0$ U/l w grupie poniżej 70 lat, natomiast średnia wartość ALAT stanowiła odpowiednio $46,4 \pm 28,2$ U/l i $56,2 \pm 29,5$ U/l. Wartość ALAT w grupie poniżej 70. lat była istotnie statystycznie wyższa, $p = 0,049$.

Dyskusja

Według badań przeprowadzonych przez Brandt'a i wsp. [5] wskaźnik powikłań związanych z cewnikiem na 1000 dni u osób z zespołem krótkiego jelita wyniósł 1,45 w przypadku zakażeń krwi spowodowanych obecnością cewnika i 0,25 w przypadku zakażeń tunelu cewnika. Natomiast przedstawiony w niniejszym artykule wskaźnik powikłań CRBSI wyniósł 0,57 na 1000 cewnikodni, liczba tego typu powikłań była więc

istotnie niższa. Wyniki dotyczące powikłań tunelu cewnika były porównywalne.

Zgodnie z danymi Brandt'a i wsp. wskaźnik wszystkich badanych powikłań na 1000 cewnikodni wyniósł 2,54, włączając przypadki zakrzepicy żyłnej, niedrożności i uszkodzeń cewnika. Ryzyko względne wystąpienia zakażeń krwi związanych z dostępem dożylnym w odniesieniu do osób w wieku 50-60 lat wyniosło: w przypadku pacjentów od 60. do 70. roku życia 1,16, z kolei u osób 70-80 lat stanowiło 1,15, a u pacjentów powyżej 80 lat 2,05. Natomiast ryzyko względne wystąpienia powikłań dotyczących tunelu cewnika w odniesieniu do osób 50-60 lat wyniosło odpowiednio: 0,54 w przypadku pacjentów 60-70 lat i 0,32 u osób w wieku 70-80 lat. Ryzyko względne związane ze wszystkimi powikłaniami związanych z cewnikiem w odniesieniu do tej samej grupy pacjentów wyniosło: 1,01 u osób w wieku 60-70 lat, 0,94 w przypadku pacjentów 70-80 lat i 1,34 u chorych powyżej 80. roku życia. Mniejsze ryzyko odnotowano w przypadku osób w wieku 70-80 lat niż u osób w wieku 60-70 lat. U chorych powyżej 80. roku życia ryzyko powikłań było istotnie wyższe.

Zgodnie z badaniami Mughal'a i wsp. [14] częstość występowania sepsy związanej z cewnikiem wahała się od 0,2 do 0,9 epizodów rocznie (średnio 0,35) w zależności od doświadczenia ośrodka prowadzącego żywienie pozajelitowe pacjentów, co stanowi średnio 0,96 przypadków na 1000 dni. Występowanie zakażeń krwi związanych ze stosowaniem cewnika było 1,5 razy częstsze, niż w przypadku wyników zaprezentowanych w tym artykule. Natomiast dane przedstawione przez Messing'a [15] wskazują, że sepsa związana z cewnikiem u pacjentów stosujących żywienie pozajelitowe w domu jest najczęstszym powikłaniem, z roczną częstością występowania wynoszącą 0,30-0,50 w różnych ośrodkach, co stanowi 0,82-1,37 na 1000 dni. W przypadku przedstawionych przez Messing'a wyników liczba powikłań jest od 1,5 do prawie 2,5 razy większa niż w niniejszej pracy. Buchman i wsp. [16] przedstawili dane, z których wynika, że ogólna częstość zakażeń związanych z cewnikiem wyniosła 0,37 na pacjenta rocznie, co stanowi 1,01 na 1000 cewnikodni. Wskaźnik ten jest prawie 1,5 razy wyższy niż w przypadku danych przedstawionych w tej pracy. Wyniki Buchmana i wsp. wskazują, że siedemdziesiąt procent wszystkich zakażeń odcewnikowych stanowiła sepsa (0,26 na pacjenta rocznie, w przeliczeniu na 1000 dni wskaźnik ten wyniósł 0,71) z kolei według danych

Dreesen i wsp. [17] ogólny współczynnik zakażeń krwi związanych z dojściem dożylnym (CRBSI) wśród trzydziestu dziewięciu analizowanych badań wynosił od 0,38 do 4,58 epizodów/1000 cewnikodni we wszystkich grupach wiekowych. Najniższa odnotowana wartość częstości powikłań septycznych była niższa niż wskaźnik zakażeń wśród wszystkich badanych osób w niniejszej pracy, jednak wyższa od częstości CRBSI wśród pacjentów w wieku 45-65 lat (wynosząca 0,29 na 1000 cewnikodni). Elfassy i wsp. [18] zgromadzili dane, według których w dużej heterogenicznej grupie pacjentów z domowym żywieniem pozajelitowym częstość zakażeń krwi związanych z cewnikiem centralnym wahała się od 1,4 do 2,0 na 1000 cewnikodni. Najwyższa wartość wskaźnika była 3,5 razy wyższa niż w niniejszym artykule. Zgodnie z badaniami Wozniak i wsp. [19] u 30 z 60 pacjentów poniżej 18. roku życia zdiagnozowano 66 zakażeń krwi związanych z cewnikiem dożylnym, dla ogólnej wartości CRBSI 3,6 na 1000 cewnikodni, co stanowi wynik o ponad 6 razy wyższy niż przedstawiony w niniejszym artykule. Dane zebrane przez Santarpia i wsp. [8] wskazują, że dziewięćdziesiąt cztery zakażenia krwi związane z cewnikiem centralnym zostały zdiagnozowane przy 238 przypadkach stosowania cewnika dożylnego, co stanowi współczynnik zakażenia wynoszący 1,74/1000 cewnikodni. Wskaźnik ten był istotnie wyższy niż wynik otrzymany na podstawie badań przedstawionych w tym artykule. Zebrane przez Crispin i wsp. [20] informacje ukazują, że u 52 pacjentów wystąpiło łącznie 63 powikłań związanych z dojściem dożylnym, co daje częstość powikłań 2,01 na 1000 cewnikodni, w tym 1,02 zakażeń związanych z cewnikiem centralnym na 1000 dni. w porównaniu do wartości 0,68 na 1000 cewnikodni z tego artykułu dane Crispin i wsp. wskazują na 1,5 razy większą częstość zakażeń odcewnikowych.

Rozważania prowadzą do refleksji na temat zwiększonej potrzeby opieki zdrowotnej i wsparcia pacjentów w wieku podeszłym, przyjmujących długoterminowo żywienie parenteralne w warunkach domowych. Częstość występowania zakażeń krwi związanych z dojściem centralnym może odzwierciedlać zarówno jakość procesu edukacyjnego pacjentów, jak i przestrzeganie procedur związanych z odpowiednią pielęgnacją cewnika. Niejednokrotnie istotne zmiany częstości powikłań mogą być wynikiem wpływu czynników środowiskowych, a także innych zaangażowanych osób. z uwagi na niejednorodność grup pacjentów oraz różnice międzypopulacyjne obserwuje

się dużą zmienność występowania powikłań w różnych ośrodkach na świecie [5,17,19]. Większą liczbę powikłań zanotowano w przypadku chorych, którzy nie obsługiwali cewnika centralnego samodzielnie, co może wynikać również z problemów związanych z wiekiem, a także zwiększoną podatnością na choroby współistniejące. Dlatego też wtórne zapobieganie zakażeniom związanym z dojściem centralnym jest szczególnie wskazane w grupie pacjentów starszych.

Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że liczba powikłań domowego żywienia

pozajelitowego związanych z obecnością cewnika centralnego wzrasta w przypadku pacjentów w wieku podeszłym.

Konflikt interesów / Conflict of interest
Brak/None

Adres do korespondencji / Correspondence address

✉ Jacek Sobocki
Klinika Chirurgii Ogólnej i Żywienia Klinicznego
ul. Czerniakowska 231; 00-416 Warszawa
☎ (+48 22) 584 13 20
🌐 kl.chir.zywienia@szpital-orlowskiego.pl

Piśmiennictwo / References

- Gahlot R, Nigam C, Kumar V i wsp. Catheter-related bloodstream infections. *Int J Crit Illn Inj Sci.* 2014;4(2):162-7.
- Durkin MJ, Dukes JL, Reeds DN i wsp. A Descriptive Study of the Risk Factors Associated with Catheter-Related Bloodstream Infections in the Home Parenteral Nutrition Population. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2016;40(7):1006-13.
- Nakanishi C, Wasa M, Sando K i wsp. Home parenteral nutrition in the elderly. *Gan To Kagaku Ryoho.* 1997;4:529-31.
- Allan P, Lal S. Intestinal failure: a review [version 1; referees: 2 approved]. *F1000Research* 2018;7(F1000 Faculty Rev):85.
- Brandt CF, Tribler S, Hvistendahl M i wsp. Home Parenteral Nutrition in Adult Patients With Chronic Intestinal Failure. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2016; pii: 0148607116678766.
- Jeppesen PB, Fuglsang KA. Nutritional Therapy in Adult Short Bowel Syndrome Patients with Chronic Intestinal Failure. *Gastroenterol Clin North Am.* 2018;47(1):61-75.
- Pichitchaipitak O, Kcumdee S, Apivanich S i wsp. Predictive factors of catheter-related bloodstream infection in patients receiving home parenteral nutrition. *Nutrition.* 2018;46:1-6.
- Santarpia L, Buonomo A, Pagano MC i wsp. *Clinical Nutrition.* 2016;35(6):1394-8.
- Kanonidou Z, Karystianou G. Anesthesia for the elderly. *Hippokratia.* 2007;11:175-7.
- Wolff JL, Starfield B, Anderson G. Prevalence, Expenditures, and Complications of Multiple Chronic Conditions in the Elderly. *Arch Intern Med.* 2002;162(20):2269-76.
- Burzyńska M, Maniecka-Bryła I. Niepełnosprawność osób starszych jako czynnik determinujący korzystanie z usług pomocy społecznej. *Acta Univers Lodz Folia Oeconom.* 2015;4(315).
- Frederick Sieber F, Pauldine R. *Miller's Anesthesia Geriatric Anesthesia* 2010;80:2407-22.
- Witham MD. Ageing and disease: *Davidson's Principles and Practice of Medicine* 2014;7:165-178.
- Mughal M, Irving M. Home parenteral nutrition in the United Kingdom and Ireland. *Lancet.* 1986;328(8503):383-7.
- Messing B. Catheter-related sepsis during home parenteral nutrition. *Clinical Nutrition.* 1995;14(1):46-51.
- Buchman AL, Moukarzel A, Goodson B i wsp. Catheter-Related Infections Associated With Home Parenteral Nutrition and Predictive Factors for the Need for Catheter Removal in Their Treatment. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 1994;18(4):297-302.
- Dreesen M, Foulon V, Spriet I i wsp. Epidemiology of catheter-related infections in adult patients receiving home parenteral nutrition: A systematic review. *Clinical Nutrition.* 2013;32:16-26.
- Elfassy S, Kassam Z, Amin F i wsp. Epidemiology and Risk Factors for Bloodstream Infections in a Home Parenteral Nutrition Program. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2015;(2):147-53.
- Wozniak LJ, Bechtold HM, Reyen LE i wsp. Epidemiology and Risk Factors for Outpatient-Acquired Catheter-Related Bloodstream Infections in Children Receiving Home Parenteral Nutrition. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2018; <https://doi.org/10.1002/jpen.1037>.
- Crispin A, Thul P, Arnold D i wsp. Central Venous Catheter Complications during Home Parenteral Nutrition: A Prospective Pilot Study of 481 Patients with More than 30,000 Catheter Days. *Onkologie.* 2008;31:605-9.