

Powikłania stosowania dożylnych cewników centralnych u dzieci

Complications of central venous use of catheterisation in children

lek. Anna Saran¹, lek. Monika Kulig-Kulesza¹, dr n. med. Tomasz Łosień²,
lek. Małgorzata Piotrowicz¹, dr hab. n. med. Ewa Kluczevska, prof. nadzw. SUM¹

¹ Katedra i Zakład Radiologii Lekarskiej i Radiodiagnostyki, Wydział Nauk Medycznych w Zabrze, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

Kierownik: dr hab. n. med. Ewa Kluczevska, Prof. SUM.

² Zakład Rehabilitacji Leczniczej Katedry Fizjoterapii, Wydział Nauk o Zdrowiu,

Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach

Kierownik: dr hab. n. o zdrow. Ryszard Plinta, prof. nadzw. SUM

■ **Słowa kluczowe:** nieprawidłowe położenie cewnika, powikłania, cewniki centralne, porty naczyniowe, dzieci.

■ **Keywords:** malposition of central catheter, complications, vascuport, central venous catheters, children.

■ **Abstract:** Constant intravenous access is of great importance in modern medical care. A significant number of chronically ill children, including oncological ones, require constant vascular access. Usually, patients are under the care of specialist clinics, but they do not give up on the care of a family doctor. Central access is a basic procedure in children requiring intensive care, oncological treatment, supplementation of coagulation factors in patients with hemophilia, parenteral nutrition, or frequent transfusions, blood tests or dialysis. The aim of the study is to present selected complications related to the presence of a central venous catheter and the possibility of their diagnosis thanks to the use of appropriate procedures in the field of diagnostic imaging.

■ Wprowadzenie

Dożylnie wkłucia centralne (CVCs) pełnią istotne funkcje w terapii oraz opiece nad pacjentem w leczeniu ambulatoryjnym czy hospitalizacji. Leczenie pacjentów, szczególnie przewlekłe chorych, wymaga zapewnienia stabilnego i bezpiecznego dostępu dożylnego o szerokich możliwościach zastosowania, m.in. do odżywiania parenteralnego, chemioterapii, antybiotykoterapii [1]. Implantowanie oraz odpowiednie utrzymywanie dostępu naczyniowego za pomocą długoterminowych cewników naczyniowych stanowi część pracy każdego radiologa interwencyjnego, a także dużą część zabiegów wykonywanych u dzieci na oddziałach intensyw-

nej terapii, hematologii, onkologii, nefrologii, a także patologii noworodka.

Centralnym cewnikiem dożylnym określa się dostęp naczyniowy do żył centralnych (CVC) z wykorzystaniem linii żylnych czasowych bądź długoterminowych, jak i obwodowo wprowadzane cewniki centralne (PICC) [2].

Wskazania do implantacji obejmują np. podaż drażniących środków terapeutycznych, jak chemioterapeutyków, żywienia pozajelitowego. Preferencje obejmują także konieczność przeprowadzenia hemodializy. CVCs jest celowe również w przypadku chorych, u których zwykle wenflony są nieprzydatne z uwagi na krótki czas

ich zastosowania (wymagający długoterminowej podaży antybiotyków w chorobach przewlekłych) [3].

■ Typy cewników

Rodzaj implantowanego cewnika zależy od planowanego czasu jego stosowania i potrzeb. Dla długoterminowego stosowania dostępne najlepsze są cewniki tunelowane lub zaimplantowane porty [1,4,5]. **Cewniki można podzielić na czasowe i stałe, tunelizowane i nietunelizowane oraz porty naczyniowe.** Kilku tygodniowe lub kilku miesięczne leczenie uzasadnia zastosowanie PICC [6]. Implantacja wkłucia może odbywać się także przyłóżkowo, jest obarczona mniejszym ryzykiem okołozabiegowym i inwazyjnością [7]. Nietunelizowane cewniki wprowadzane są bezpośrednio do żyły, stosowane w długotrwałej antybiotykoterapii i żywieniu pozajelitowym krótkoterminowo. Nie nadają się do infuzji o wysokich parametrach przepływu. Znajdują często zastosowanie w neo-

natologii. Zakładane są poprzez nakłucie żyły ramiennej, odłokciowej lub promieniowej, a koniec cewnika umieszcza się na granicy żyły głównej górnej i prawego przedsionka. W układzie żylnym mogą pozostawać przez ok. 4 tygodnie [8]. W leczeniu przewlekłym celowe wydaje się być założenie linii centralnej i portów podskórnych [6]. Cewniki stałe implantuje się, gdy istnieje konieczność prowadzenia terapii przez ponad 4 tygodnie.

Żyła szyjna zewnętrzna jest pożądanym miejscem założenia wkłucia ze względu na rozmiar i łatwość jej dostępu [8]. Tunelizowane cewniki (np. cewnik Hickmana, Broviaca, Groshong) przed wprowadzeniem do żyły przechodzą przez kanał podskórny. Mogą mieć więcej niż jedno światło i znajdują zastosowanie w terapiach długo trwających. Cewniki jednokanałowe (np. Hickmana) są wystarczające do prowadzenia antybiotykoterapii, natomiast do żywienia parenteralnego i terapii skojarzonej

Tabela 1. Najczęściej spotykane typy cewników

RODZAJ CEWNIKA ŻYLNEGO	DROGA WPROWADZENIA	POŁOŻENIE KOŃCÓWKI CEWNIKA	UŻYTKOWANIE
CEWNIK DO ŻYŁY CENTRALNEJ	żyła (najczęściej w obrębie górnej połowy ciała)	żyła główna górna lokalizacja: powyżej poziomu ujścia żyły głównej górnej do prawego przedsionka	podaż leków o działaniu toksycznym, drażniącym naczynia lub serce
CEWNIK HICKMANA	żyła podobojczykowa, żyła szyjna wewnętrzna (pod kontrolą fluoroskopii)	żyła główna górna lokalizacja: powyżej poziomu ujścia żyły głównej górnej do prawego przedsionka	podaż chemioterapeutyków
CEWNIK SHALDONA	żyła główna górna	powyżej poziomu ujścia do prawego przedsionka	obejmuje stany nagłe, dializoterapia, transfuzja wymienna
CEWNIK DEMERSA	żyła podobojczykowa	prawy przedsionek	dializoterapia (u pacjentów, którzy nie mają przetok dializacyjnych)
PODSKÓRNY PORT NACZYNIOWY	żyła główna górna	prawy przedsionek (komora portu położona podskórnie)	chemioterapia

używa się wielokanałowych. Porty naczyniowe (*port-a-cath*) dzięki umieszczeniu cewnika i komory pod skórą, pozwalają na utrzymanie dostępu przez 6 miesięcy, a nawet kilka lat [8]. Niektóre źródła podają, że średni czas korzystania z portu to 2-3 lata, a w przypadku braku powikłań najdłuższy czas udokumentowanego użytkowania sięgnął 17 lat [9,10,11]. W tab. 1 zebrano najczęściej spotykane typy implantowanych CVCs.

Przy wyborze odpowiedniego rodzaju wkłucia należy wziąć pod uwagę również poziom aktywności pacjenta, komfort (najbardziej wytrzymałe są porty), a także nie mogą umknąć uwadze preferencje chorego [6].

■ Standardy i zalecenia

American Society of Anesthesiologists w 2012 r. opublikowało wytyczne opracowane na kontrolowanych, randomizowanych badaniach klinicznych, metaanalizach dokonanych w korelacji z aktualną wiedzą medyczną. Stanowią one bazę zaleceń przeznaczonych dla anestezyjologów i innych lekarzy (chirurgów, radiologów), pielęgniarek, personelu medycznego. Nadrzędnym celem wytycznych jest dostarczenie informacji w zakresie implantacji i postępowania z cewnikami, a także zmniejszanie występowania powikłań pozabiegowych [2,12,13].

Zalecenia w Polsce zostały stworzone i opublikowane na bazie powstałych wytycznych w 2006 r. dotyczących zasad stosowania portów naczyniowych. Obecnie zostały zaktualizowane o analizy piśmiennictwa, wyniki badań klinicznych, analizy retrospektywne i opisy przypadków. Schemat obecnego opracowania uwzględnia podział na standardy oraz zalecenia [2,9].

Do zapewnienia właściwego działania cewników naczyniowych wymagana jest odpowiednia ich pielęgnacja. Zalecane jest płukanie portu roztworem 0,9% NaCl po zakończeniu każdej infuzji, pobieraniu krwi. Zaleca się jego płukanie co 4 tygodnie, a w przypadku portów regularnie używanych co 3 miesiące. Wskazuje się na zabezpieczenie jego wnętrza

roztworem heparynizowanej soli fizjologicznej celem uniknięcia powstawania skrzepin. Dostępy centralne typu PICC należy przepłukiwać raz w tygodniu, przed i po podaniu płynów, pobraniu krwi. Cewniki PICC nie powinny być pozostawiane w naczyniu, kiedy nie są regularnie wykorzystywane [3,7,14]. Miejsce wkłucia powinno być czyste, a w niektórych przypadkach pokrywane maściami antybiotykowymi, aby zapobiec zakażeniu florą skóry [8].

Małe dzieci i niemowlęta z cewnikiem powinny być tak ubrane, aby uniknąć pociągania przez nie za przewody cewnika lub opatrunek.

American Society of Echocardiography i American Society of Anesthesiologists rekomenduje **wykonywanie kaniulacji za pomocą ultrasonografii** (USG) [2,13,15]. USG w implantacji cewników pełni funkcję pomocniczą w celu odnalezienia i oceny drożności naczynia [1].

Alternatywę stanowi **implantacja pod kontrolą fluoroskopii w połączeniu z wernografią**. Jest to zabieg bardziej obciążający, wymagający dostępu do żyły obwodowej celem podania środka kontrastowego ogólnoustrojowo, narażając pacjenta na promieniowanie jonizujące i ewentualne wystąpienie powikłań po-kontrastowych, finalnie uzyskując jedynie obraz dwuwymiarowy [1,4,16]. Obwodowe cewniki centralne są zwykle wprowadzane przez żyłę odłokciową lub ramienną, natomiast u niemowląt także z kończyny dolnej [1].

Cewniki posiadają znaczniki widoczne w promieniach rentgenowskich, jednak bywają słabo czytelne. Kirpalani H. i wsp. wskazują, iż kontrolując położenie cewnika, należy wypełniać go powolnie środkiem cieniującym pod kontrolą fluoroskopii, co pozwoli na ocenę miejsca jego położenia [17]. Po implantacji cewnika do CVC wykonuje się zdjęcia klatki piersiowej. Końcówka kaniuli założonej z dostępu z kończyny górnej powinna znajdować się w żyłę głównej górnej (SVC) ok. 2 cm powyżej ujścia do prawego przedsionka, natomiast z kończyny dolnej – w żyłę główną dolną na poziomie kopuł przepony.

■ Trudności w implantacji cewnika

W praktyce lekarskiej nierzadko spotyka się trudności w implantacji cewnika, co może wynikać z wariantów anatomicznych budowy pacjenta, czy też jest wynikiem zmian pozabiegowych. Napotymane trudności czasami wymuszają konieczność pozostawienia cewnika w nietypowych położeniach. Końce kaniul umieszczone w żyłach centralnych z dużą łatwością potrafią zmieniać swoje położenie. Kirpalani H. i wsp. wskazują, że cewnik centralny założony do jednej z żył ramienia może również przejść przez serce do żyły głównej dolnej, a nawet do żyły wątrobowej i znaleźć się w zraziku wątroby. **Nie należy pozostawiać cewnika w małych naczyniach żylnych**, a po założeniu kaniuli trzeba sprawdzić, czy jest możliwość aspiracji krwi. Czujności wymaga sytuacja, gdzie zaimplantowana kaniula kieruje się na lewo od linii pośrodkowej z powodu ogromnego ryzyka jej lokalizacji w obrębie aorty. Lokalizacja cewnika w naczyniach dogłównych może nieść za sobą poważne powikłania, np. pozostawiony w zatoce esowatej może spowodować zakrzepicę zatok żylnych opony twardej mózgu [17].

Pozostawienie końcówki cewnika zawiętej w sercu stanowi jedną z groźnych sytuacji z powodu dużego prawdopodobieństwa wystąpienia zaburzeń rytmu serca, perforacji ściany przedsionka lub komory, powodując tamponadę osierdzia. Niejednokrotnie trudno jest dokonać dokładnej oceny w zakresie pomiaru odległości, na którą należy wysunąć cewnik zawięty w sercu, z uwagi na fakt, iż część kaniuli układa się równolegle do kasety rentgenowskiej, dlatego długość podciągnięcia cewnika pozostaje w sferze szacunku. Po korekcie położenia konieczne jest wykonanie kontrolnego zdjęcia. W sytuacji, gdy końcówka cewnika znajduje się w żyłę łędźwiowej, może to wiązać się z **paraplegią**. W literaturze opisywano przypadki paraplegii u dzieci, u których założony dostęp centralny znajdował się w żyłę łędźwiowej wstępującej [17,18].

■ Powikłania

Nierozłączną częścią wszelkich zabiegów medycznych są towarzyszące im powikłania. Analiza mechanizmu ich powstawania, a w dalszej konsekwencji wypracowanie metod postępowania i profilaktyki jest głównym celem postępu medycyny.

Do powikłań wczesnych zalicza się wszystkie występujące do 30 dni po implantacji portu, wynikające zwykle z popełnianych błędów technicznych lub nieprawidłowej kwalifikacji pacjenta. Należy do nich: nakłucie tętnicy (5,3%) wynikające z błędu lokalizacji naczynia, odma opłucnowa (0,4%) występująca częściej przy wprowadzeniu cewnika do żyły podobojczykowej, krwiak w okolicy portu (0,4%), nakłucie przewodu piersiowego (0,2%), rozejście się rany, zaburzenia rytmu serca. Do rzadkich powikłań wczesnych należą: krwiak opłucnej, wczesna migracja cewnika, zakażenia i rozejście się rany, zator powietrzny, zakrzep żylny, krwiak śródpiersia, odma śródpiersiowa, uszkodzenie serca (tamponada), uszkodzenie przewodu piersiowego, wodniak opłucnej, krwiak opłucnej, zapalenie żyły, zapalenie wsierdzia, zapalenie szpiku obojczyka, uszkodzenie splotu ramiennego [8,14,18,19].

Powikłania późne występują w ok. 6% i obejmują m.in. niedrożność cewnika, zakrzepicę żylną, stan zapalny wokół portu, zakażenie cewnikopochodne, uszkodzenie cewnika, nieuszczelnienie portu, odczyn alergiczny, zakażenie tunelu czy też zakrzepicę żył głębokich [2,14]. Powikłania późne dotyczące cewników już zaimplantowanych obejmują przypadkowe usunięcie czy też wysunięcie cewnika, zakrzepicę związaną z obecnością kaniuli, zapalenie skóry [19]. Wśród powikłań wyróżnia się także niedrożność cewnika spowodowaną przyleganiem cewnika do ściany żyły lub zwężenie żyły głównej [8]. Rzadkim powikłaniem jest tamponada osierdzia, spowodowana przebiciem worka osierdziowego poprzez końcówkę cewnika naczyniowego [17,18].

Opisywane powikłania zastosowania cewników PICC są podobne jak komplikacje w przypadku portów, jednak częstość ich występowania jest zmienna, tj. przemieszczenie końcówki cewnika, okluzja, zakażenia odcewnikowe, przypadkowe usunięcie, zakrzepica występują częściej niż w przypadku portów [7].

Wg analiz Barbetakis i wsp. opracowanych na 700 pacjentach po implantacji CVCs, najczęstszym powikłaniem wczesnym była **odma opłucnowa** i stanowiła 2,2%, zaburzenia rytmu serca 2,1%, zagięcie przewodnika 1,6%. W przypadku późnych powikłań u 4,7% pacjentów pojawiła się zakrzepica, infekcja łoża komory cewnika u 4,1%, a także zwężenie cewnika związane z uciskiem u 2,5%. Pozostałe powikłania wczesne, jak i późne stanowiły poniżej 1% przypadków [2,20].

Częstość zakażeń związanych z obecnością portu dożylnego ocenia się na 0,8-7,5%, wg Nicpoń i wsp. na ok. 0,6-27% [2]. Ryzyko zakażenia związanego z portem dożylnym w porównaniu z centralnym cewnikiem tunelizowanym i PICC jest niższe [13]. Wskaźnik śmiertelności w przypadku zakażeń krwi związanych z obecnością cewnika w CVC u chorych onkologicznych sięga 12-25%. **Częstość powikłań zakrzepowych** związanych z obecnością portu dożylnego ocenia się na 0,5-6,5%. Częstość występowania zakrzepicy związanej z portem dożylnym zależy od miejsca implantacji – najmniejsze jest dla żyły szyjnej wewnętrznej prawej [14].

Usunięcie portu dożylnego jest zalecane w przypadku: ciężkiej posocznicy, zakażonej zakrzepicy żyłnej, infekcyjnego zapalenia wsierdza, zakażenia tunelu, ropnia portu, bakteriemii pomimo stosowanej antybiotykoterapii powyżej 72 godzin, zakażenia [14]. Usunięcie uszkodzonego lub przemieszczonego cewnika jest możliwe przy zastosowaniu specjalnych instrumentów zabiegowych przypominających lasso. Wysunięty, zapętlony cewnik nie jest sterlny i wymaga usunięcia [8,18].

Przypadki

Przypadek 1

4-letnia dziewczynka z zespołem krótkiego jelita żywiona pozajelitowo została przyjęta celem diagnostyki. Około miesiąc temu założono pacjentce cewnik Broviaca. Podczas hospitalizacji zgłaszano problemy z odciąganiem krwi z cewnika i obrzęk lewej połowy twarzy. W badaniu fluoroskopowym zaobserwowano uszkodzenie cewnika poprzez widoczny wysięk środka cieniującego poza światło naczynia (plamka zalegająca w polu śródpiersia, przy końcu cewnika) (ryc. 1).

Przekazano dziecko do oddziału zajmującego się żywieniem pozajelitowym celem wymiany cewnika – procedura wymiany nie została wykonana. Podczas pobytu w domu, po zastosowaniu żywienia pozajelitowego dziewczynka trafiła do szpitala w stanie ciężkim z cechami zachłystowego zapalenia płuc i narastającym płynem w jamie opłucnowej. W badaniach obrazowych stwierdzono dużą ilość płynu w lewej jamie opłucnowej i masywne zmiany zapalne, obrzękowe obu płuc (ryc. 2 i 3). Zastosowano drenaż lewej jamy opłucnowej, z którego wypływała treść żywienia pozajelitowego. Dokonano usunięcia uszkodzonego cewnika oraz implantacji nowego układu.

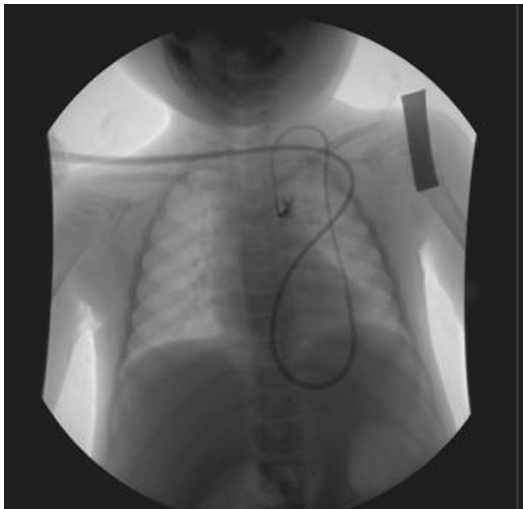
Przypadek 2

Po zabiegu operacyjnym noworodka wykonano zdjęcie klatki piersiowej celem oceny położenia cewnika centralnego (PICC) założonego przez żyłę szyjną prawą. W wykonanym badaniu nie uwidoczniono cienia cewnika (ryc. 4). Poszerzony zakres badania uwidoczniał cień zawiniętego i kierującego się dogłowowo cewnika naczyniowego założonego z dostępu szyjnego po stronie prawej (ryc. 5). Po weryfikacji położenia cewnika w badaniu radiologicznym, założono pacjentowi nowy PICC z dostępu przez lewe naczynie szyjne oraz usunięto zapętlony cewnik po stronie prawej.

Przypadek 3

2,5 letni chłopiec z hemofilią i podejrzeniem niedrożności Vascuportu. Na wykonanym zdję-

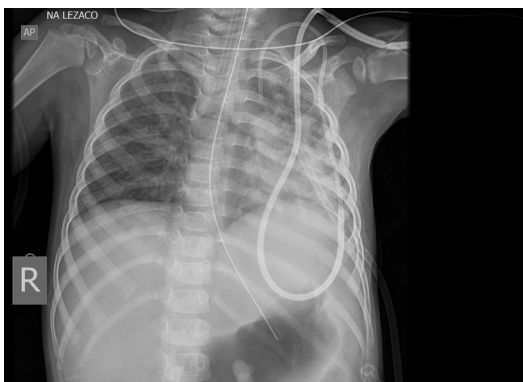
ciu klatki piersiowej uwidoczniło linijny cień rzutujący się na prawą połowę serca – kawałek oderwanego drenu portu (ryc. 6). Usunięto cały układ wraz z oddzielnym fragmentem portu.



Rycina 1. Płamisty cień w obrębie śródpiersia przy końcu cewnika



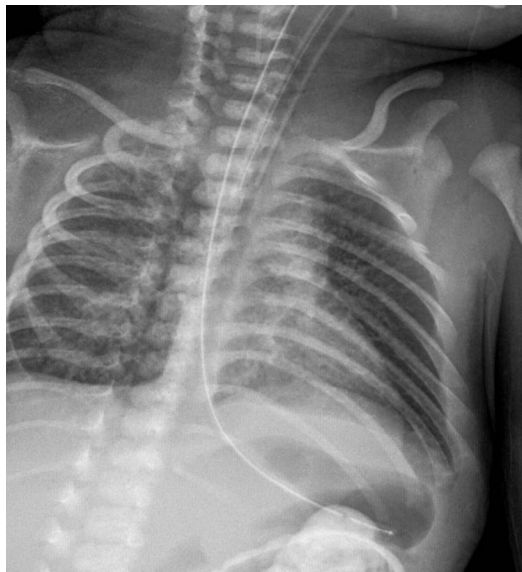
Rycina 2. Masywne zmiany zapalne i obrzękowe obu płuc



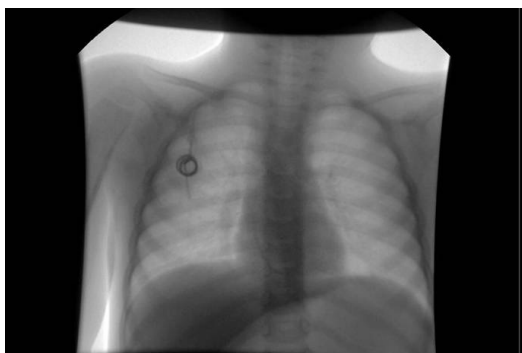
Rycina 3. Masywne zmiany zapalne i obrzękowe obu płuc – stan po założeniu drenażu lewej jamy opłucnowej



Rycina 4. Rentgenogram klatki piersiowej – nie widoczny koniec cewnika naczyniowego



Rycina 5. Rentgenogram klatki piersiowej po poszerzeniu zakresu badania – uwidoczniło nieprawidłowe położenie cewnika naczyniowego



Rycina 6. Oderwany dren portu – linijny cień rzutujący się na prawą połowę serca

Powikłania wczesne i późne

Pierwszym badaniem obrazowym do oceny położenia cewnika większości wczesnych i późnych powikłań jest zdjęcie klatki piersiowej. Wśród obserwowanych powikłań wczesnych

związanych ze stosowaniem cewników naczyniowych u pacjentów pediatrycznych w Zakładzie Radiologii Lekarskiej i Radiodiagnostyki SPSK 1 w Zabrze, **do najczęstszych należy nieprawidłowe położenie cewnika**, sporadycznie krwiaki podskórne. Z powikłań późnych wymienia się **uszkodzenie i pęknięcie cewnika**. Znajomość obrazu radiologicznego wkłuc centralnych oraz oczekiwanych miejsc lokalizacji zakończeń cewników jest niezbędna w praktyce klinicznej, ułatwia rozpoznawanie i leczenie powikłań związanych z zastosowaniem żylnych cewników centralnych.

Odnotowane powikłania jak uszkodzenie końcówki portu, oderwanie jego fragmentu należą do powikłań późnych opisywanych w literaturze. Uszkodzenie cewnika portu naczyniowego prowadzi do *pinch-of syndrome* i obejmuje różnego stopnia uszkodzenia układu port-cewnik, wynikające z mechanicznego ucisku między strukturami kostnymi (najczęściej obojczyk-pierwsze żebro) [21]. Paleczny i wsp. w 5-letniej analizie opartej na przeprowadzonych 220 zabiegach związanych z portami naczyniowymi zaobserwowali, że uszkodzenie cewnika, tj. zespół *pinch-of* zaistniało u 0,5% przypadków (1 pacjent). W badaniach prowadzonych przez Barbetakis na 700 pacjentach, którym założono wkłucia centralne, uszkodzenie cewnika miało miejsce u 0,4% przypadków. Jaworski i wsp. opisali powikłania wymagające interwencji chirurgicznej u 7 dzieci (na 276 badanych), w tym 2 przypadki fragmentacji i przemieszczenia się końcówki cewnika do prawego przedsionka serca [22]. Szczepańska i wsp. analizowali retrospektywnie dane z historii chorób 8 dzieci, leczonych w Klinice Pediatrii, Nefrologii i Endokrynologii Dziecięcej ŚUM w Zabrze, u których przez średni okres 26,7 miesiąca utrzymano podskórny port naczyniowy. Wśród badanych nie obserwowano wczesnych powikłań nieprawidłowego ułożenia cewnika [23].

Podsumowanie

Analizując przegląd piśmiennictwa, powikłania po implantacji centralnych cewników dożylnych są rzadką komplikacją, gdzie dobro choro-

wego znacznie przewyższa ryzyko płynące z ich wszczepienia. Stosunkowo niewielki procent wystąpienia powikłań w stosunku do liczby zakładanych wkłuc świadczy o dobrych standardach postępowania w zakresie zarówno zakładania, kontroli, jak i ich pielegnacji. © P

Autor korespondujący:
lek. Anna Saranatosza@o2.pl
Nadesłano: 25-02-2021

Piśmiennictwo:

1. Siegel M, red. pol. Marciński A. Ultrasonografia pediatryczna. Medipage, wyd. 1. Warszawa 2012.
2. Nicpoń J, Karczmarek-Borowska B, Pelc M, Freygart K. Żyłne cewniki centralne a powikłania. Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego i Narodowego Instytutu Leków w Warszawie. 2014;1:97-106.
3. Belli A, Lee M, Adam A, red. pol. Sasiadek M, Garczarek J. Radiologia interwencyjna. Urban&Partner, wyd. 6. Wrocław 2016.
4. Donaldson J. Pediatric vascular access. Pediatr Radiol 2006;36:386-397.
5. Chait P, Temple M, Connolly B et al. Pediatric interventional venous access. Tech Vasc Interv Radiol. 2002;5:95-102.
6. Waldman D, Saad W, Patel N, Walecki J, Sasiadek M. Sekrety radiologii interwencyjnej. Urban & Partner, wyd. 1. Wrocław 2005.
7. Góraj E, Lipiec M. Kaniulacja żyły głównej górnej z dostępu obwodowego – PICC. Onkologia w praktyce klinicznej – edukacja. 2018;4(5):347-348.
8. Brant W, Helms C, red. pol. Drop A, Gołębiowski M, Stefańczyk L, Szczerbo-Trojanowska M. Podstawy diagnostyki radiologicznej. Tom III. Medipage, wyd. 1. Warszawa 2008.
9. Jarosz J, Krzakowski M, Dworzański K i wsp. Wszczepialne systemy dostępu naczyniowego o długotrwałym zastosowaniu ("porty"). Onkologia w Praktyce Klinicznej. 2006;2:40-49.
10. Młynarski R. Zastosowanie portów dożylnych w opiece paliatywnej. 2004. [Online]. Available: <http://www.czytelniamedyczna.pl/1520,zastosowanie-portow-dozylnych-w-opiece-paliatywnej.html>.
11. Piątek K, Karczmarek-Borowska B. Zastosowanie portów naczyniowych u chorych leczonych chemicznie. Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego. 2009;3:306-311.
12. Hoffer E, Borsa J, Santulli P et al. Prospective randomized comparison of valved versus nonvalved peripherally inserted central vein catheters. AJR1999;173:1393-1398.
13. Rupp S, Apfelbaum J, Blitt C et al. Practice Guidelines for Central Venous Access. A Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access. Anesthesiology. 2012;116(3):539-573.
14. Góraj E, Lipiec M. Długoterminowe dostępy żyłne u chorych na nowotwory. Onkologia w praktyce klinicznej – edukacja. 2018;4(5):334-346.
15. Troianos C, Hartman G, Glas K et al. Guidelines for Performing Ultrasound Guided Vascular Cannulation: Recommendations of the American Society of Echocardiography and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists. J Am Soc Echocardiogr. 2011;24:1291-1318.
16. Chrisman H, Omary R, Nemcek A et al. Peripherally inserted central catheters: guidance with use of US versus venography in 2650 patients. J Vasc Interv Radiol. 1999;10:473-475.
17. Kirpalani H, Epelman M, Mernagh J, red. pol. Borszewska-Kornacka M, Gruszczyńska K, Machnikowska-Sokolowska K, Seliga-Siwecka J. Diagnostyka obrazowa noworodka. Medipage, wyd.1. Warszawa 2011.
18. Hofer M, Abanador N, Kamper L, Rattunde H, Zentai C, red. pol. Jaźwiec P, Żabicka M. Podstawy radiologii klatki piersiowej. Medipage, wyd. 1. Warszawa 2007.
19. Tomaszewski M, Kosiak W, Irga N, Polczyńska K. Zastosowanie ultrasonografii w ocenie powikłań zakrzepowych u dzieci z centralnymi, tunelizowanymi cewnikami dożylnymi. Journal of Ultrasonography. 2013;13:451-459.
20. Barbetakis M, Asteriou C, Kleontas A, Tsilikas C. Totally implantable central venous access ports. Analysis 700 cases. J Surg Oncol. 2011;104(6):654-656.
21. Paleczny J, Banyś-Jafernik B, Gazurek K, Kierpieć K, Szczerba H, Zipser P. Długoterminowe, implantowane systemy dostępu żylnego typu "port" – doświadczenia własne. Anestezjologia Intensywna Terapia. 2013;45(4):231-239.
22. Jaworski W, Bagłał M, Sawicz-Birkowska K, Czernik J. Wczesne i późne powikłania stosowania cewników typu Life-cath u dzieci z chorobą nowotworową wymagające interwencji chirurgicznej. Wiadomości Lekarskie. 1998;51, Suppl.4:256-261.
23. Szczepańska M, Szprynger K, Stoksik P i wsp. Zastosowanie centralnych dostępow żylnych typu "port" u dzieci z przewlekłymi chorobami nerek – doświadczenia własne. Wiadomości Lekarskie. 2006;59(11-12):814-818.