

Metody uzyskiwania dostępu naczyniowego do żył centralnych dla potrzeb hemodializoterapii

Methods of central vascular access for haemodialysis

Jarosław Leś¹, Zofia Wańkowicz²

¹Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Wojskowy Instytut Medyczny w Warszawie

²Klinika Chorób Wewnętrznych Nefrologii i Dializoterapii, Wojskowy Instytut Medyczny w Warszawie

Abstract

The basic form of renal replacement therapy is haemodialysis. The duration and efficacy of this treatment depends on well-functioning vascular access. Short-term or long-term catheters are used if the arterial-venous fistula placement is not possible or not indicated. According to the recommendations of the NKF DOQI (National Kidney Foundation Disease Outcomes Quality Initiative), the first choice of access is the right internal jugular vein, and the next are the left internal jugular, femoral and subclavian vein.

In this article, we present approaches to the abovementioned veins for haemodialysis catheter insertion as well as catheter tip positioning in the venous system to prevent serious complications.

Key words: anaesthetic techniques, central venous access, haemodialysis catheters

Słowa kluczowe: anestezjologiczne techniki, centralny dostęp żylny, cewniki do hemodializy

Anestezjologia Intensywna Terapia 2013, tom XLV, nr 3, 180–186

Podstawową formą leczenia nerkozastępczego chorych w końcowym stadium przewlekłej choroby nerek jest hemodializa. Czas jej trwania i skuteczność zależą między innymi od sposobu wytworzenia i utrzymania prawidłowo funkcjonującego dostępu naczyniowego (DN). Zgodnie z zaleceniami *National Kidney Foundation Kidney Disease Outcomes Quality Initiative* (NKF K/DOQI) „złotym standardem” DN powinna być w tym przypadku przetoka tętniczo-żylna (ptż) [1]. Alternatywnym dostępem stosowanym w przypadku braku możliwości wytworzenia ptż jest DN do żył centralnych z zastosowaniem cewników naczyniowych czasowych bądź długoterminowych. Dostęp do żył centralnych za pomocą cewników naczyniowych obciążony jest większą liczbą powikłań oraz krótszym czasem funkcjonowania w stosunku do ptż. Jak wynika z danych *Dialysis Outcomes and Practice*

Patterns (DOPPS II 2002–2004) cewniki naczyniowe do hemodializy (HD) zakładane do żył centralnych stosowano u 18% chorych przewlekle dializowanych w Europie, 25% w USA i 33% w Kanadzie, a hemodializoterapię z użyciem cewników naczyniowych rozpoczynano u jeszcze większego odsetka chorych wynoszącego 46–70% badanych populacji [2]. W badaniu DOPPS III (2005–2007) wykazano, że problem ten nadal istnieje, bowiem odsetek chorych przewlekle dializowanych z wykorzystaniem cewników do HD zakładanych do żył centralnych wynosił w tym czasie 28% w Wielkiej Brytanii, 25% w USA i 39% w Kanadzie [3]. W Polsce nie ma aktualnych danych odnośnie do liczby wszystkich chorych z nieodwracalną niewydolnością nerek przewlekle hemodializowanych z użyciem cewników naczyniowych. W rejonie południowo-wschodnim kraju w 2001 roku aż u 53%

Należy cytować angielską wersję artykułu:

Leś J, Wańkowicz Z: Methods of central vascular access for haemodialysis. *Anaesthesiol Intensive Ther* 2013; 45: 171–176.

chorych rozpoczynających leczenie HD stosowano cewniki naczyniowe, głównie czasowe [4].

RODZAJE I CHARAKTERYSTYKA CEWNIKÓW DO HEMODIALIZOTERAPII

Różnorodne cewniki charakteryzują następujące kryteria podziału:

- czas użytkowania:
 - cewniki czasowe (krótkoterminowe) — nietunelizowane podskórnie, bez mankietu (NCCs, *short-term noncuffed catheters*), z założenia stosowane tylko u chorych hospitalizowanych nie dłużej niż przez 7 dni,
 - cewniki długoterminowe — tunelizowane podskórnie, z mankiem (TCCs, *tunneled cuffed catheters*), z założenia stosowane w przypadku konieczności utrzymania DN dłużej niż przez 7 dni;
- pokrycie środkami bakteriobójczymi, bakteriostatycznymi lub przeciwwkrzepliwymi:
 - nieimpregnowane,
 - impregnowane (minocyklina, rifampicyna, heparyna, srebro, chlorheksydyna, 5-fluorouracyl);
- materiał, z którego zostały wykonane:
 - silikon,
 - poliuretan termoplastyczny (TPUs),
- budowę końca naczyniowego (schodkowy, rozdwojony, spiralny i inne);
- liczbę kanałów, kształt ich przekroju i kształt przekroju zewnętrznego cewnika.

Cewniki długoterminowe posiadają 1 lub 2 kanały. Cewniki czasowe mają najczęściej 2 lub 3 kanały.

CEWNIKI DŁUGOTERMINOWE

Cewnik zbudowany jest z takich materiałów, by zminimalizować uszkodzenie naczynia od wewnątrz. Większość, obecnie stosowanych, zbudowana jest z poliuretanu bądź poliuretanu termoplastycznego (kopolimeru poliuretanu i poliwęglanu). Zarówno silikon, jak i poliuretan są biokompatybilne. Termoplastyczny poliuretan (np. karbotan) ma podobną wytrzymałość mechaniczną do poliuretanu, ale staje się bardziej plastyczny pod wpływem ogrzania wewnątrz organizmu, a równocześnie jest odporny na uszkodzające działanie alkoholu, jodiny bądź nadtlenu wodoru [5]. Większa wytrzymałość poliuretanu w stosunku do silikonu pozwala na wytwarzanie cewników o cieńszych ścianach. Dzięki temu, przy zachowaniu takiej samej średnicy zewnętrznej, większa średnica wewnętrzna poprawia warunki przepływu krwi przez cewnik. Chociaż wyniki badań na modelu zwierzęcym wykazały mniejszą trombogenność i mniejsze ryzyko zakażenia cewników zbudowanych z poliuretanu niż z silikonu, to w badaniach *in vivo* i *in vitro* nie potwierdzono wyższości jednego materiału nad drugim [6].

Mankiet dakronowy stosowany w cewnikach długoterminowych pozwala na umocowanie cewnika w tkance podskórnej i zapobiega migracji mikroorganizmów wzdłuż tunelu cewnika (ryc. 1) [7]. Nie ma również jednoznacznej opinii odnośnie do wyższości stosowania substancji przeciwbakteryjnej i/lub przeciwwkrzepliwiej w przypadku długotrwałego użytkowania cewnika, bowiem ich skuteczność jest ograniczona w czasie [8].

Mimo pojawiających się zmian w konstrukcji końca dystalnego cewnika (rozdwojone, schodkowe, spiralne) nie ma



Rycina 1A, B. Dwukanałowy, długoterminowy cewnik do HD z charakterystycznym mankiem dakronowym służącym trwałemu umocowaniu cewnika w tkance podskórnej (A). Dwukanałowy, krótkoterminowy cewnik bez mankietu dakronowego (B)

wystarczających danych wskazujących na przewagę któregoś z typów zakończenia, jeśli chodzi o okres funkcjonowania cewnika. Recyrkulacja krwi we wszystkich typach zakończeń wynosi 6–8% wartości całkowitego przepływu krwi przez krążenie pozaustrojowe [9]. W badaniach na zwierzętach udowodniono jednak, że w przypadku dializy na tak zwanych zamienionych liniach, recyrkulacja krwi przy zastosowaniu cewnika z zakończeniem spiralnym jest mniejsza (do 10%) niż w przypadku cewników z zakończeniem schodkowym (18–30%) bądź rozdwojonym (9–18%) [10]. Wykazano również, że obecność otworów bocznych na końcu dystalnym cewnika zwiększa ryzyko bakteriemii odcewnikowej z uwagi na możliwość formowania się skrzepiny [11]. Dotychczasowe badania porównujące cewniki długoterminowe — dwukanałowe i jednokanałowe — nie uwidoczniły różnicy odnośnie do czasu funkcjonowania tych cewników, liczby epizodów bakteriemii odcewnikowych lub zaburzeń przepływu krwi przez krążenie pozaustrojowe. Znotowano natomiast znamienne krótszy czas potrzebny do założenia cewnika dwukanałowego w stosunku do dwóch cewników jednokanałowych [12, 13].

Mimo pojedynczych doniesień wskazujących na przewagę jednego typu cewnika długoterminowego nad drugim pod względem ocenianego parametru (czas funkcjonowania, przepływ przez cewnik, recyrkulacja, zakażenia związane z cewnikiem) nie ma obecnie dużych kontrolowanych i randomizowanych badań wykazujących jednoznacznie przewagę długotrwałego użytkowania któregoś z typów cewnika [1, 6].

DOSTĘP DO ŻYŁ CENTRALNYCH

Zgodnie z ostatnimi zaleceniami NKF K/DOQI z 2006 roku preferowanymi miejscami wykonywania dostępu zarówno dla cewników czasowych, jak i długoterminowych powinny być kolejno:

- żyła szyjna wewnętrzna prawa,
 - żyła szyjna wewnętrzna lewa,
 - żyły udowe.
- Jako dostępy ratunkowe należy rozważyć:
- żyły podobojczykowe,
 - żyłę główną dolną z dostępu przeziłdźwiowego lub przezwątrobowego,
 - żyły nerkowe, żyły międzyżebrowe, żyły śródpiersia.

Koniec dystalny cewnika powinien znajdować się w naczyniu, w którym przepływ krwi jest duży. Może być to osiągnięte tylko poprzez umieszczenie go w żyłę o jak największej średnicy tj. żyłę główną górną lub dolną, a w niektórych przypadkach w prawym przedsionku serca.

Dla zmniejszenia liczby powikłań wczesnych zalecane jest cewnikowanie żył pod kontrolą ultrasonograficzną [14]. Z kolei w celu zapewnienia optymalnego położenia końca

dystalnego cewnika, zakładanie cewników długoterminowych powinno odbywać się z wykorzystaniem fluoroskopii [14]. W przypadku cewników czasowych zakładanych, przez żyły szyjne wewnętrzne bądź podobojczykowe, bez kontroli fluoroskopowej, przed rozpoczęciem HD należy wykonać zdjęcie radiologiczne klatki piersiowej w celu sprawdzenia położenia cewnika i wykluczenia powikłań wczesnych [15].

Należy pamiętać, że każdy dostęp centralny powinien być wykonywany w warunkach sali operacyjnej lub specjalnie przeznaczonej do tego celu sali zabiegowej z zachowaniem zasad aseptyki. Odnosi się to zarówno do pola operacyjnego, jak i ubioru osoby wykonującej zabieg.

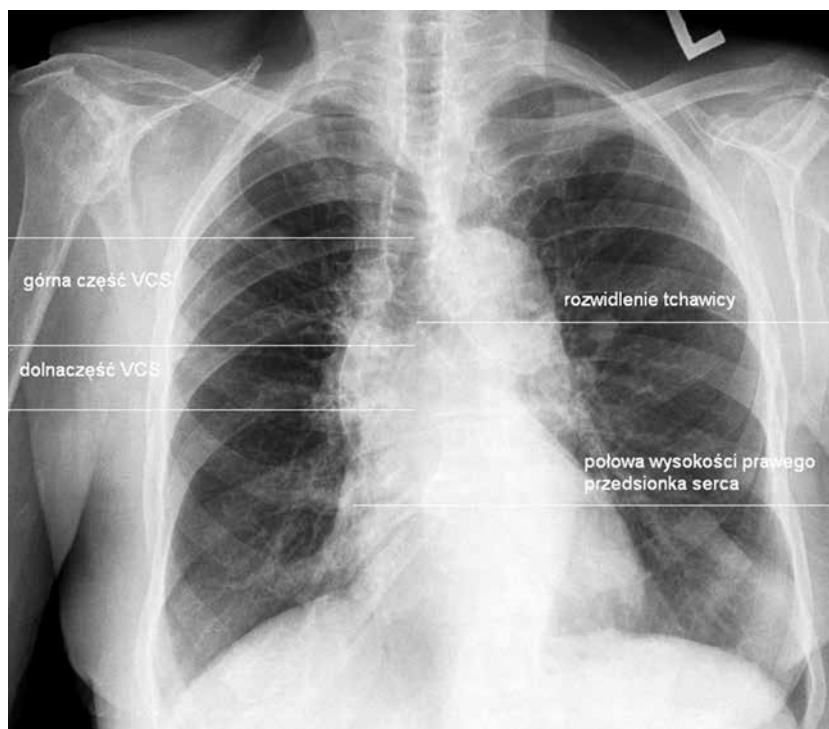
CEWNIKOWANIE ŻYŁ GÓRNEJ POŁOWY CIAŁA

Zabieg wykonuje się najczęściej u chorych w ułożeniu na plecach, w pozycji Trendelenburga, aby zapobiec wystąpieniu zatoru powietrznego oraz zwiększyć średnice żył podobojczykowych i szyjnych. Przy wykonywaniu DN przez żyłę szyjną wewnętrzną prawą i żyłę podobojczykową prawą, biorąc pod uwagę najlepszy bilans korzyści do powikłań, uzyskanie optymalnego przepływu krwi przez cewnik czasowy zapewnia umiejscowienie jego końca dystalnego w żyłę głównej górnej, powyżej rozwidlenia tchawicy. Natomiast koniec cewnika zakładanego przez żyłę szyjną wewnętrzną lewą i żyłę podobojczykową lewą powinien znajdować się poniżej rozwidlenia tchawicy lub górnej części prawego przedsionka serca (ryc. 2).

Głębsze usytuowanie końca cewnika zakładanego z lewej strony spowodowane jest koniecznością umiejscowienia go równoległe do światła naczynia [16]. Ze względu na ujście żyły ramienno-głowej lewej prawie pod kątem prostym do żyły głównej górnej, zbyt płytkie umiejscowienie cewnika może spowodować opieranie się końca dystalnego cewnika o boczną ścianę tej żyły [17]. Zmiana pozycji ciała z leżącej na stojącą oraz ruchy oddechowe i ruchy kończyn górnych zmieniają położenie końca dystalnego cewnika nawet o ponad 2–3 cm stąd też jego umiejscowienie staje się bardzo istotne szczególnie w przypadku cewników zakładanych przez żyły lewej połowy ciała [18].

Koniec dystalny wszystkich cewników długoterminowych zakładanych przez żyły górnej prawej połowy ciała winien być usytuowany w połowie prawego przedsionka serca [19].

W celu obliczenia wymaganej długości cewnika można posłużyć się formułą: wzrost w cm dzielony przez 10 [20], należy jednak pamiętać, że formuła ta została opracowana dla cewnika zakładanego przez żyłę szyjną wewnętrzną prawą z punktem nakłucia skóry w połowie długości szyi i z założeniem, że jego koniec dystalny ma znaleźć się w miejscu połączenia żyły głównej górnej z prawym przedsionkiem serca. Dokładniejsza wydaje się metoda oparta na pomiarze



Rycina 2. Zdjęcie rentgenowskie klatki piersiowej z zaznaczonymi strefami położenia końca dystalnego cewnika (opis w tekście)

odległości między powierzchniowymi punktami orientacyjnymi wzdłuż przebiegu wybranego naczynia żylnego [21]. Wymiar należyj długości cewnika wylicza się, przykładając cewnik do obłożonej sterylnej skóry chorego od miejsca nakłucia skóry poprzez wcięcie obojczykowe po stronie nakłucia do przyczepu drugiego żebra po stronie prawej do kąta mostka odpowiadającemu w płaszczyźnie horyzontalnej miejscu rozdzielenia tchawicy. W trakcie pomiaru chory powinien mieć głowę ułożoną w pozycji neutralnej.

DOSTĘP DO ŻYŁ SZYJNYCH WEWNĘTRZNYCH

Preferowanym miejscem założenia cewnika jest żyła szyjna wewnętrzna prawa, ponieważ stwarza najprostszą drogę dostępu do żyły głównej górnej i prawego przedsionka serca oraz jest stosunkowo najbezpieczniejsza. Cewniki zakładane przez żyłę szyjną wewnętrzną lewą zwiększają potencjalne ryzyko niepowodzenia przyszłej przetoki bądź protezy naczyniowej wytwarzanej po tej samej stronie. Cewnikowanie żyły szyjnej wewnętrznej lewej sprzyja również większej liczbie zwężeń, zakrzepicy oraz uszkodzeń naczyń.

W trakcie cewnikowania żył szyjnych wewnętrznych zalecana jest niewielkiego stopnia rotacja głowy w kierunku przeciwnym do nakłuwanego naczynia. Nadmierna rotacja i odgięcie głowy mogą spowodować zmniejszenie światła

naczynia. Z tego też powodu nie należy nic podkładać pod barki chorego [22].

Techniki dostępu do żył szyjnych wewnętrznych dzielą się na wysokie i niskie:

- dostęp niski — między szczytem płuca a wierzchołkiem trójkąta utworzonego przez dwie głowy mięśnia mostkowo-obojczykowo-sutkowego (dół nadobojczykowy mniejszy);
- dostęp wysoki — powyżej trójkąta utworzonego przez dwie głowy mięśnia mostkowo-obojczykowo-sutkowego (na poziomie lub powyżej chrząstki pierścieniowatej) [23].

Najczęstsze metody cewnikowania żył szyjnych wewnętrznych zestawiono w tabeli 1. Autorzy pracy zazwyczaj wykorzystują metodę według Jernigan i wsp. [24], modyfikowaną w zależności od uzyskanego obrazu ultrasonograficznego.

W opracowaniu Metza i wsp. [25] wykazano, że średnia odległość od skóry do żyły szyjnej wewnętrznej wynosi 2,6 cm. W pracy Botha i wsp. [26] odległość ta, w trójkącie utworzonym przez głowy mięśnia mostkowo-obojczykowo-sutkowego waha się od 1 do 1,5 cm. Brak aspiracji krwi przy głębszym wprowadzeniu igły często spowodowany jest nierozpoznanym przebicciem przedniej i tylnej ściany naczynia; pozytywna identyfikacja żyły może nastąpić wówczas podczas wycofywania igły.

Tabela 1. Dostęp naczyniowe do żyły szyjnej wewnętrznej [24]

| Metoda według | Punkt wprowadzenia igły | Kierunek wprowadzenia igły (płaszczyzny ciała) | |
|---|---|--|---|
| | | W płaszczyźnie strzałkowej i poprzecznej | W stosunku do płaszczyzny czołowej |
| Boulanger (dostęp wysoki przyśrodkowy) | W punkcie przecięcia linii prowadzonej wzdłuż górnego brzegu chrząstki tarczowatej (na poziomie 4. kręgu szyjnego) z przyśrodkowym brzegiem MOS | Bocznie pod kątem 45° do boczego brzegu MOS (kierunek na ipsilateralną brodawkę sutkową) | Pod kątem 10° w kierunku grzbietowym |
| Vaughan i Weygandt (dostęp wysoki środkowy) | Szczyt dołu nadobojczykowego mniejszego | Doogonowo | Pod kątem 30° w kierunku grzbietowym |
| Brinkman i Costley (dostęp wysoki boczny) | Wzdłuż boczego brzegu MOS dogłowowo od punktu, w którym żyła szyjna zewnętrzna przecina mięsień | Przyśrodkowo w kierunku wcięcia szyjnego mostka (wcięcie jarzmowe) | Jak w metodzie wg Boulanger |
| Daily (dostęp niski centralny) | Środek dołu nadobojczykowego mniejszego | Doogonowo w płaszczyźnie strzałkowej (w przypadku nie natrafienia na żyłę zmienić kierunek o 5–10° w kierunku bocznym w stosunku do płaszczyzny strzałkowej) | Jak w metodzie wg Vaughan i Weygandt |
| Rao (dostęp niski centralny) | Wcięcie tuż powyżej bruzdy na górnej powierzchni obojczyka 0,25–1 cm od przyśrodkowego końca obojczyka | Jak w metodzie wg Daily | Pod kątem 30–40° w kierunku grzbietowym |
| Jernigan (dostęp niski boczny) | Dwa palce powyżej obojczyka na bocznym brzegu głowy bocznej (obojczykowej) MOS | Doogonowo i przyśrodkowo w kierunku dołu nadobojczykowego mniejszego | Pod kątem 15° w kierunku grzbietowym |

MOS — mięsień mostkowo-obojczykowo-sutkowy

DOSTĘP DO ŻYL PODOBOJCZYKOWYCH

W tabeli 2 przedstawiono metody cewnikowania żył podobojczykowych. Autorzy niniejszej pracy najczęściej wykorzystują dostęp zaproponowany przez Goedecke i wsp. [27] wykorzystujący guzowatość naramienną obojczyka, jako anatomiczny punkt orientacyjny. Wykorzystanie wymienionego punktu znacznie upraszcza znalezienie miejsca nakłucia skóry. W metodzie tej, w odróżnieniu od innych metod cewnikowania żyły podobojczykowej, pacjent pozostaje w pozycji leżącej na plecach z barkami i głową w pozycji neutralnej. Wprowadzanie igły w dystalnym odcinku żyły podobojczykowej zmniejsza możliwość przypadkowego przejścia przez więzadło żebrowo-obojczykowe lub rozciętno mięśnia podobojczykowego, ułatwiając wprowadzenie miękkiego długoterminowego cewnika hemodializacyjnego. W stosunku doostępów proksymalnych nakłucie naczynia w jego części dystalnej powoduje mniejsze wygięcie cewnika między miejscem nakłucia skóry a żyłą główną górną. Może to mieć szczególne znaczenie w przypadku stosowania sztywnych cewników o dużej średnicy zewnętrznej, takich jak cewniki krótkoterminowe [28].

Wykorzystanie dostępu podobojczykowego do zakładania cewników długoterminowych jest obciążone ryzykiem wystąpienia zjawiska zwanego *pinch off* — pozanaczyniowy ucisk cewnika w ograniczonej przestrzeni między pierwszym żebrem a obojczykiem może spowodować jego pęknięcie bądź urwanie [29].

W odniesieniu do metod opisanych przez Morgan i Harkins oraz Tofield [za: 24] autorzy niniejszej pracy, w przypadku nienatrafienia na żyłę, modyfikują kierunek wprowadzania igły, kierując ją przyśrodkowo 2 cm powyżej środka wcięcia szyjnego mostka, ze zmianą położenie igły o 5–10° w kierunku grzbietowym w stosunku do płaszczyzny czołowej ciała. Modyfikacje te pozwalają uniknąć przejścia przez więzadło żebrowo-obojczykowe.

CEWNIKOWANIE ŻYL DOLNEJ POŁOWY CIAŁA DOSTĘP DO ŻYL UDOWYCH

Nie ma jednoznacznej opinii na temat optymalnego położenia końca dystalnego cewników zakładanych przez żyły udowe. Większość standardowych cewników (20 cm długości) najczęściej sięga żył biodrowych. Umieszczenie końca dystalnego cewnika w żyłę biodrową może być przyczyną zwiększonej recyrkulacji krwi. Zmniejszenie recyrkulacji krwi można osiągnąć, umieszczając koniec cewnika w żyłę główną dolną lub prawym przedsionku serca, co warunkuje właściwą długość cewnika odpowiednio minimum 24 cm i 30–40 cm. Należy się jednak liczyć z faktem, że dłuższy cewnik powoduje zwiększenie oporu dla przepływu krwi.

Do nakłucia żyły udowej można wykorzystać metodę według Hohn i Lambert [za: 24], gdzie punkt wprowadzenia igły znajduje się bezpośrednio przyśrodkowo od tętnicy udowej, poniżej więzadła pachwinowego (ok. 2 cm). Igłę wprowadza się dogłowowo pod kątem 10–15° w kierunku

Tabela 2. Dostępny do żyły podobojczykowej

| Metoda według | Punkt wprowadzenia igły | Kierunek wprowadzenia igły (płaszczyzny ciała) | |
|--|--|---|---|
| | | W płaszczyźnie strzałkowej i poprzecznej | W stosunku do płaszczyzny czołowej |
| Aubaniac (dostęp podobojczykowy) | 1 cm poniżej środka dolnego brzegu obojczyka | Przyśrodkowo w kierunku dołu nadobojczykowego mniejszego | W płaszczyźnie czołowej pod obojczykiem |
| Morgan i Harkins (dostęp podobojczykowy) | Tuż poniżej środka dolnego brzegu obojczyka | Przyśrodkowo w kierunku wcięcia szyjnego mostka (wcięcie jarzmowe) | W płaszczyźnie czołowej pod obojczykiem |
| Tofield (dostęp podobojczykowy) | 1 cm poniżej i bocznie od środka dolnego brzegu obojczyka | Przyśrodkowo w kierunku wcięcia szyjnego mostka (wcięcie jarzmowe) | W płaszczyźnie czołowej pod obojczykiem |
| Goedecke (dostęp podobojczykowy) | 1,5 cm poniżej przyśrodkowego brzegu guzowatości naramiennej obojczyka | Przyśrodkowo w kierunku wcięcia szyjnego mostka (w przypadku nie natrafienia na żyłę należy zmienić kierunek o 10° w kierunku dogłowym) | W płaszczyźnie czołowej pod obojczykiem |

grzbietowym w stosunku do płaszczyzny czołowej i nieco przyśrodkowo w stosunku do płaszczyzny strzałkowej.

NIEKONWENCJONALNE DOSTĘPY NACZYNIOWE DO ŻYŁ CENTRALNYCH

Dostęp przeżłędźwiowy oraz dostęp przezwątrobowy do żyły głównej dolnej są uznawane jako forma metody ratunkowej po wyczerpaniu dostępów standardowych. Wprawdzie piśmiennictwo dotyczące ich przydatności jest dość skromne, jednak dokumentuje ono, że funkcjonowanie dostępu przeżłędźwiowego oraz częstość powikłań nie odbiegają od obserwowanych w przypadku dostępów standardowych [30, 31].

Dostęp przezwątrobowy powinien być stosowany po wyczerpaniu dostępów klasycznych i dostępu przeżłędźwiowego ze względu na liczne powikłania i krótki okres funkcjonowania.

PODSUMOWANIE

Duża liczba metod cewnikowania świadczy o braku pewnego i bezpiecznego dostępu do centralnych naczyń żylnych. W celu zmniejszenia liczby powikłań, cewnikowanie naczyń centralnych powinno odbywać się z zachowaniem aseptyki i pod kontrolą USG, a położenie końca dystalnego cewnika powinno być potwierdzone metodą radiologiczną.

Zgodnie z zaleceniami NKF K/DOQI z 2006 roku nie poleca się cewnikowania żył podobojczykowych z uwagi na duże ryzyko zwężenia i/lub zakrzepicy, co uniemożliwia późniejsze wytworzenie przetoki naczyniowej na odpowiedniej kończynie górnej. Cewnikowanie żył udowych wiąże się ze zwiększonym ryzykiem zakrzepicy w porównaniu z cewnikowaniem żył szyjnych wewnętrznych i podobojczykowych. Zakładanie cewników przez żyły udowe nie jest wskazane u chorych zakwalifikowanych do przeszczepienia nerki, gdyż do żył udowych wszczepiane są żyły nerkowe przeszczepianej nerki.

Preferowanymi miejscami wykonania dostępu naczyniowego są w kolejności: żyły szyjne wewnętrzne (w szczególności prawa), następnie żyły udowe, a w końcu żyły podobojczykowe. Przed wybraniem rodzaju cewnika oraz miejsca cewnikowania nefrolog i współpracujący z nim anesteziolog winni ustalić: które naczynia żyłne są dostępne do cewnikowania, jaki jest przewidywany okres użytkowania cewnika, a w przypadku spodziewanego przewlekłego leczenia nerkozastępczego określić docelowy dostęp do dializoterapii u chorego.

Piśmiennictwo:

1. Selection and placement of hemodialysis access [on line]. NKF Q/DOKI Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations 2006. Updates, http://www.kidney.org/professionals/KDOQI/guideline_uphd_pa_va_va_guide2.htm (dostęp: 30 maja 2012 r.).
2. Mendelssohn DC, Ethier J, Elder SJ, Saran R, Port FK, Pisoni RL: Haemodialysis vascular access problems in Canada: results from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study DOPPS II. *Nephrol Dial Transplant* 2006; 21: 721–728.
3. Ethier J, Mendelssohn DC, Elder SJ, et al.: Vascular access use and outcomes: an international perspective from the dialysis outcomes and practice patterns study. *Nephrol Dial Transplant* 2008; 23: 3219–3226.
4. Sulowicz W, Drożdż M, Szpernal G: Wczesne i późne kierowanie chorych z przewlekłą niewydolnością nerek do nefrologa — analiza sytuacji w Polsce południowo-wschodniej. *Nefrol Dializoter Pol* 2001; 5: 21–25.
5. Hentschel DM: Vascular access for hemodialysis. *Nephrology Rounds* 2008; 6.
6. Tal MG, Ni N: Selecting optimal hemodialysis catheters; material, design, advanced features, and preferences. *Tech Vasc Interv Radol* 2008; 11: 186–191.
7. Schwab SJ, Buller GL, McCann RL, Bollinger RR, Stickel DL: Prospective evaluation of a Dacron cuffed hemodialysis catheter for prolonged use. *Am J Kidney Dis* 1988; 11: 166–169.
8. Clark TWI, Jacobs D, Charles HW, et al.: Comparison of heparin-coated and conventional split-tip hemodialysis catheters. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2009; 32: 703–706.
9. Ash SR: Advances in tunneled central venous catheters for dialysis: design and performance. *Semin Dial* 2008; 21: 504–515.
10. Tal MG: Comparison of recirculation percentage of the palindrome catheter and standard hemodialysis catheters in a swine model. *J Vasc Intervent Radiol* 2005; 16: 1237–1240.
11. Tal MG, Peixoto AJ, Crowley ST, Denbow N, D'Eliseo D, Pollak J: Comparison of side hole versus non side hole high flow hemodialysis catheters. *Hemodial Int* 2006; 10: 63–67.

12. *Tal MG*: Palindrome hemodialysis catheters: design and advanced features. <http://www.veithsymposium.org/pdf/aim/2067.pdf> (dostęp: 10 maja 2011 r.).
13. *Knuttinen MG, Bobra S, Hardman J, Gaba RC, Bui JT, Owens CA*: A review of evolving dialysis catheter technologies. *Semin Intervent Radiol* 2009; 26: 106–114.
14. Type and Location of Tunneled Cuffed Catheter Placement [on line]. NKF-KDOQI Clinical Practice Guidelines For Vascular Access: Update 2000 http://www.kidney.org/professionals/kdoqi/guidelines_updates/doqiupva_i.html#doqiupva5 (dostęp: 30 maja 2012 r.).
15. Type and Location of Tunneled Cuffed Catheter Placement [on line]. NKF-KDOQI Clinical Practice Guidelines For Vascular Access: Update 2000. http://www.kidney.org/professionals/kdoqi/guidelines_updates/doqiupva_i.html#doqiupva6 (dostęp: 30 maja 2012 r.).
16. *Stonelake PA, Bodenham AR*: The carina as a radiological landmark for central venous catheter tip position. *Br J Anaesth* 2006; 96: 335–340.
17. *Fletcher SJ, Bodenham AR*: Safe placement of central venous catheters: where should the tip of the catheter lie? *Br J Anaesth* 2000; 85: 188–191.
18. *Stonelake PA, Bodenham AR*: The carina as a radiological landmark for central venous catheter tip position. *Br J Anaesth* 2006; 96: 335–340.
19. *Ross J*: Optimizing catheter tip positioning. *Endovascular Today* 2003; 2: 32–34.
20. *Peres PW*: Positioning central venous catheters: a prospective survey. *Anaesth Intensive Care* 1990; 18: 536–539.
21. *Kim MC, Kim KS, Choi YK, et al.*: An estimation of right- and left-sided central venous catheter insertion depth using measurement of surface landmarks along the course of central veins. *Anesth Analg* 2011; 112: 1371–1374.
22. *Clenaghan S, McLaughlin RE, Martyn C, McGovern S, Bowra J*: Relationship between Trendelenburg tilt and internal jugular vein diameter. *Emerg Med J* 2005; 22: 867–868.
23. *Latto IP*: The internal jugular vein. In: *Latto IP, Ng WS, Jones PL (ed.)*: Percutaneous Central Venous and Arterial Catheterisation. WB Saunders, London UK 2000: 135–195.
24. *Rosen M, Latto IP, Ng WS*: Kaniulacja żył centralnych. α-medica press, Bielsko-Biała, 1999.
25. *Metz S, Horrow JC, Balcar I*: A controlled comparison of techniques for locating the internal jugular vein using ultrasonography. *Anesth Analg* 1984; 63: 673–679.
26. *Botha RR, Schoor AN, Boon JM, Becker JHR, Meiring JH*: Anatomical considerations of the anterior approach for central venous catheter placement. *Clin Anat* 2006; 19: 101–105
27. *Goedecke A, Keller C, Moriggl B, et al.*: An anatomic landmark to simplify subclavian vein cannulation: the "Deltoid Tuberosity". *Anesth Analg* 2005; 100: 623–628.
28. *Galloway S, Bodenham AR*: Central venous access via the subclavian and axillary veins. In: *Hamilton H, Bodenham AR (ed.)*: Central venous catheters. Wiley-Blackwell, Singapur 2009: 107–111.
29. *Aitken D, Minton J*: The 'pinch-off sign': a warning of impending problems with permanent subclavian catheters. *Am J Surg* 1984; 148: 633–636.
30. *Power A, Singh S, Ashby D, et al.*: Translumbar central venous catheters for long-term haemodialysis. *Nephrol Dial Transplant* 2010; 25: 1588–1595.
31. *Kade G, Leś J, Grzesiak J*: Translumbar inferior vena cava cannulation. *Anaesthesiol Intensive Ther* 2010; 42: 184–186.

Adres do korespondencji:

Jarosław Leś
 Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii WIM
 ul. Szaserów 128, 04–141 Warszawa
 e-mail: jles@wim.mil.pl

Otrzymano: 3.09.2012 r.
 Zaakceptowano: 23.03.2013 r.