

Wacław Weyde, Magdalena Krajewska, Marian Klinger

Katedra i Klinika Nefrologii i Medycyny Transplantacyjnej Akademii Medycznej we Wrocławiu

## Dostęp naczyniowy do hemodializy

### STRESZCZENIE

Dostęp naczyniowy jest fundamentalnym problemem u chorych poddawanych przewlekłym hemodializom. W artykule przedstawiono w skrócie historię dostępu naczyniowego, a także współcześnie obowiązujące zasady postępowania w jego wytwarzaniu. Podkreślono zależność mię-

dzy rodzajem dostępu naczyniowego a śmiertelnością chorych dializowanych. Szczególną uwagę poświęcono tzw. trudnym chorym, takim jak chorzy na cukrzycę, w podeszłym wieku, otyli i powracający do dializ po ustaniu czynności przeszczepu.

Forum Nefrologiczne 2008, tom 1, nr 3, 119–126

Słowa kluczowe: dostęp naczyniowy, hemodializa

Bezwzględny warunkiem wykonania skutecznej hemodializy jest uzyskanie przepływu krwi przez dializator w ilości co najmniej 150–200 ml/min. Aby go uzyskać, konieczny jest swobodny dostęp do układu tętniczego lub dużych naczyń żylnych chorego. W celu zrozumienia wagi tego problemu, należy zapoznać się z historią hemodializy i dostępu naczyniowego.

Mimo że Willem Kolff pierwszą hemodializę u chorego z przewlekłą niewydolnością nerek wykonał w marcu 1943 roku, to regularne leczenie hemodializami u tego typu pacjentów było niemożliwe z powodu braku stałego, powtarzalnego dostępu do krążenia. Stosowane wówczas metody nakłuwania tętnicy udowej w celu pobierania krwi i odprowadzania do żyły obwodowej nie nadawały się do dłuższego stosowania. Dostęp chirurgiczny do tętnicy promieniowej często powodował ciężki krwotok po heparynizacji.

W 1949 roku Alwall [1] przedstawił wyniki swoich doświadczeń na zwierzętach polegające na wprowadzeniu silikonowanych szklanych rurek do tętnicy dogłowej oraz żyły szyjnej i połączeniu ich zakrzywionymi silikonowanymi kapilarami. Był to pierwowzór przetoki zewnętrznej. Metoda ta nie sprawdziła się u chorych ze schyłkową niewydolnością nerek

z powodu infekcji oraz zakrzepów i została zarzucona. Idea Alwalla została zrealizowana w 1960 roku przez Quintona i wsp. [2], którzy skonstruowali zewnętrzną przetokę tętniczo-żylną. Przetoka ta była wytworzona w ten sposób, że teflonowe kaniule wprowadzano do tętnicy promieniowej oraz żyły dogłowej i połączono silastikowym drenem. Na czas dializy dreny były rozłączane. Metoda doskonale nadawała się do leczenia chorych z ostrą niewydolnością nerek, gdyż nie wymagała żadnych działań przygotowawczych, umożliwiła też wykonanie powtarzanych dializ u chorych z przewlekłą niewydolnością nerek. Mimo wad — infekcji i zakrzepic — pierwszy chory, u którego w marcu 1960 roku zastosowano tę przetokę, żył jeszcze 11 lat.

W 1961 roku Shaldon [3], posługując się metodą Seldingera, wprowadził ręcznie wykonany cewnik do tętnicy udowej i żyły udowej, uzyskując w ten sposób niezbędny do wykonania hemodializ dostęp naczyniowy. Nakłucia takie były powtarzane.

W 1962 roku Cimino i Brescia [4] w znieczuleniu miejscowym nakłuwali grubą igłą żyłę obwodową i pobierali z niej krew po ucisnieniu ramienia opaską uciskową. Jednak ta metoda możliwa była głównie u chorych przewodzonych.

►► **Bezwzględnym warunkiem wykonania skutecznej hemodializy jest uzyskanie przepływu krwi przez dializator w ilości co najmniej 150–200 ml/min**◄◄

#### Adres do korespondencji:

dr hab. med. Wacław Weyde,  
prof. nadzw.  
Katedra i Klinika Nefrologii  
i Medycyny Transplantacyjnej AM  
ul. Traugutta 57/59  
50–417 Wrocław  
tel.: (0 71) 733 25 01  
faks: (0 71) 733 25 09  
e-mail: klinef@am.centrum.pl

▶▶ Zespolecie w okolicy nadgarstka, między tętnicą promieniową a żyłą dogłową, „bok do boku”, jest wciąż metodą referencyjną w sposobach dostępu do naczyń ◀◀

Idea nakłuwania żyły obwodowej do celów hemodializy zaowocowała cztery lata później rewolucyjnym doniesieniem „o możliwości nakłuwania żyły do celów hemodializy po uprzednim wytworzeniu przetoki tętniczo-żylniej”, którego autorami byli Brescia, Cimino, Appel i Hurwich [5]. Appel, który w tym zespole był chirurgiem, pierwszą przetokę tętniczo-żylną wykonał 19 lutego 1965 roku. Zabieg polegał na wytworzeniu zespolenia w okolicy nadgarstka między tętnicą promieniową a żyłą dogłową, „bok do boku”. Metoda ta całkowicie odmieniła los chorych hemodializowanych, gdyż umożliwiała wytworzenie stałego, bezpiecznego dostępu do układu krążenia. Mimo upływu czasu przetoka ta jest wciąż metodą referencyjną w sposobach dostępu do naczyń. W następnych latach wprowadzano modyfikacje tej metody, polegające głównie na sposobie zespalania naczyń, jednak jej idea nie uległa zmianie. W 1969 roku Erben i wsp. [6] wprowadzili technikę kaniulacji żyły podobojczykowej do celów hemodializy, głównie jako metodę doraźnego dostępu do naczyń. Okazało się jednak po latach, że metoda ta nie nadaje się dla chorych z przewlekłą niewydolnością nerek z powodu możliwości zwężenia lub całkowitej niedrożności żyły podobojczykowej w następstwie kaniulacji. Uniemożliwiało to wytworzenie po tej stronie przetoki tętniczo-żylniej [7].

Zniszczenie naczyń żylnych przedramienia uniemożliwiające wytworzenie klasycznej przetoki tętniczo-żylniej było powodem poszukiwań biologicznych i sztucznych materiałów mających zastąpić zniszczone naczynie. W roku 1969 roku Rae i wsp. wykorzystali do wytworzenia dostępu do naczyń na przedramieniu żyłę udową chorego [8]. Na początku lat 70. XX wieku stosowano takie materiały biologiczne, jak odpowiednio spreparowane: krowia tętnica dogłowa, ludzka żyła pępowinowa oraz materiały syntetyczne. Największe znaczenie miało wprowadzenie w 1973 roku przez zespół Kolffa [9] politetrafluoroetylen (PTFE) do produkcji sztucznych naczyń używanych do wytwarzania dostępu naczyńowego do hemodializy.

Istotne znaczenie miało też wprowadzenie sposobów umożliwiających wykonywanie hemodializy przy użyciu tylko jednej igły, szczególnie ważne u chorych z ostrą niewydolnością nerek. I tak w 1972 roku Kopp i wsp. zaproponowali dializę jednogłową za pomocą pompy perystaltycznej, a w roku 1973 van Vaeleghen i wsp. [10] wprowadzili pompę

dwugłową, dającą lepsze przepływy i mniejszą recyrkulację. Możliwość stosowania pompy dwugłowej odgrywa dziś bardzo ważną rolę w leczeniu chorych z trudnym dostępem naczyniowym.

Lata 70. XX wieku przyniosły doniesienia o możliwości wytworzenia przetoki z własnych naczyń na ramieniu w przypadku, gdy naczynia przedramienia nie nadają się do tego celu. Zaproponowane wówczas metody do dziś odgrywają bardzo ważną rolę.

W 1970 roku Cascardo i wsp. jako pierwsi opisali przetokę polegającą na połączeniu w okolicy łokcia żyły dogłowej z tętnicą ramienną [11].

W 1977 roku Gracz i wsp. [12] opisali przetokę wykonaną z wykorzystaniem żyły przeszywającej i tętnicy ramiennej, proponowaną już poprzednio, w roku 1970, przez Crocetta i wsp. Przetoka taka jest możliwa do wytworzenia, gdy żyła przeszywająca jest połączona z żyłą pośrodkową dołu łokciowego. W 1976 roku Dagher i wsp. [13] pierwsi opisali technikę wytworzenia przetoki na ramieniu polegającą na wypreparowaniu żyły odłokciowej, umieszczeniu jej w kanale podskórnym i zszyciu jej końca do boku tętnicy ramiennej. Do połowy lat 80. XX wieku niewiele było artykułów poświęconych dostępowi do naczyń, mało było badań klinicznych, jedynie wzmianki o tym problemie na międzynarodowych zjazdach nefrologicznych. W połowie lat 80. XX wieku zastosowano tunelizowane cewniki z mufą wprowadzane do dużych naczyń, mające zastosowanie jako rodzaj stałego dostępu do naczyń [14]. Pod koniec lat 80. XX wieku pojawiły się artykuły dotyczące takich powikłań dostępu do naczyń, jak zakrzepice lub infekcje. I tak w roku 1988 Zibari i wsp. [15], analizując 499 procedur wytworzenia dostępu do naczyń do hemodializy u 230 chorych, pierwsi wykazali wyższość autogennej przetoki tętniczo-żylniej nad przetoką wytworzoną z PTFE.

Ostatnie doniesienia wykazują niezbicie, że śmiertelność chorych dializowanych zależy w dużym stopniu od rodzaju zastosowanego u nich dostępu naczyniowego. Wykazano, że stosowanie u chorych hemodializowanych protez naczyniowych i cewników centralnych powoduje u tych pacjentów istotny wzrost śmiertelności [16].

Ponadto stosowanie przetok z użyciem sztucznego materiału, jak również cewników naczyniowych, łączy się ze wzrostem chorobowości i hospitalizacji hemodializowanych cho-

▶▶ Śmiertelność chorych dializowanych zależy w dużym stopniu od rodzaju zastosowanego u nich dostępu naczyniowego ◀◀

rych, co pociąga za sobą znaczne koszty (np. w Stanach Zjednoczonych miliard dolarów w skali rocznej). Przetoki pierwotne w stosunku do tych wytwarzanych przy użyciu sztucznego materiału charakteryzują się długą przeżywalnością i małą liczbą powikłań, takich jak zakrzepice, infekcje, zwężenia czy zespoły podkradania.

Problem dostępu naczyniowego u chorych hemodializowanych nasilił się w ostatnich latach. W wyniku poszerzenia wskazań do przewlekłej dializoterapii zwiększyła się liczba tzw. trudnych chorych w aspekcie dostępu do naczyń. Są to pacjenci w podeszłym wieku, chorzy na cukrzycę, otyli, z wysoką towarzyszącą chorobowością, powracający na dializę po ustaniu czynności przeszczepu. Chorzy ci mają często zmiany miażdżycowe w tętnicach obwodowych, zniszczone naczynia kończyn górnych na skutek wielokrotnych kaniulacji lub niedostępne na skutek otyłości. Pojawiają się też chorzy ze zwężeniami dużych naczyń żylnych (żyła podobojczykowa) jako następstwo poprzednich kaniulacji. Z tego powodu od kilku lat pojawiają się doniesienia, które mają służyć poprawie tej sytuacji. W tym celu opracowano również zalecenia, zarówno amerykańskie, jak i europejskie dotyczące wytwarzania dostępu do naczyń [17, 18]. Zalecenia te można sprowadzić do dwóch postulatów:

1. Zdecydowanie częstsze wytwarzanie przetok pierwotnych z własnych naczyń.
2. Wczesne wykrywanie dysfunkcji przetok i podjęcie działań w celu ich uratowania.

Jak już wspomniano, metodą referencyjną jest klasyczna przetoka promieniowo-dogłowa wykonana powyżej nadgarstka. O ile to możliwe, wytwarzanie przetoki należy rozpoczynać w odcinku jak najdalszym (w „tabakierce anatomicznej”). Jednakże warunkiem wykonania takiej przetoki jest niedopuszczenie w okresie przeddializacyjnym do zniszczenia powierzchniowych żył przedramienia (kroplówki, częste pobieranie krwi, weflony). Ważne jest również wczesne kierowanie chorego do wytworzenia przetoki. Podyktowane jest to koniecznością „dojrzenia”, które w przypadku przetoki pierwotnej wynosi od jednego do kilku miesięcy. Dlatego też przetokę powinno się wytwarzać wtedy, gdy filtracja kłębuszkowa (eGFR, *estimated glomerular filtration rate*) spadnie poniżej 15 ml/min, a u chorych na cukrzycę wcześniej. Wynika z tego reguła, że pacjent z przewlekłą niewydolnością nerek powinien odpowiednio

wcześniej znaleźć się pod właściwą opieką nefrologa. Rozpoczynanie dializoterapii przy użyciu dojrzałej przetoki chroni chorego przed stosowaniem cewników naczyniowych, wiążących się z dużą liczbą powikłań i niewygód. Warto też wspomnieć, że nakłuwanie przetoki przed upływem 14 dni od jej wytworzenia łączy się ze znacznym zmniejszeniem czasu jej przeżycia [19].

### WCZESNE WYKRYWANIE DYSFUNKCJI PRZETOKI I PODJĘCIE DZIAŁAŃ MAJĄCYCH NA CELU RATOWANIE PRZETOKI

O wczesnej dysfunkcji przetoki może świadczyć spadek efektywności dializy mierzony współczynnikiem Kt/V, jak również wzrost stopnia recyrkulacji, badany różnymi metodami. Regularne określanie tych parametrów pozwoli na rozpoczęcie w razie potrzeby dalszych badań diagnostycznych przy użyciu takich metod, jak: USG metodą Dopplera, fistulografia czy też rezonans magnetyczny. Przy ratowaniu zagrożonych przetok stosuje się metody przezskórne (usuwanie skrzeplin, rozszerzanie balonem czy też implantacja stentów) oraz chirurgicznie. Konieczna jest tu ścisła współpraca nefrologa, radiologa i chirurga.

### RODZAJE STAŁEGO DOSTĘPU DO NACZYŃ

1. Przetoki tętniczo-żylne wytwarzane z własnych naczyń, czyli przetoki pierwotne:
  - a) klasyczna przetoka promieniowo-dogłowa i jej warianty,
  - b) przetoka wykonana na wysokości dołu łokciowego z wykorzystaniem tętnicy ramieniowej i żył ramienia.
2. Przetoki tętniczo-żylne wykonane z wykorzystaniem sztucznych naczyń z PTFE. Sztuczne przetoki wykonane z innych materiałów, takich jak liofilizowane naczynia bydlęce czy odpowiednio spreparowane ludzkie żyły pępowinowe, mają mniejsze znaczenie.
3. Cewniki naczyniowe, umieszczone w dużych naczyniach z zastosowaniem tunelowania, zwane też cewnikami z mufą lub permanentnymi.

#### Przetoki pierwotne

W konstruowaniu przetoki klasycznej stosuje się metody łączenia naczyń „bok do boku”, „koniec żyły do boku tętnicy” lub „koniec do końca”. Powszechnie przyjęta jest

»O wczesnej dysfunkcji przetoki może świadczyć spadek efektywności dializy mierzony współczynnikiem Kt/V, jak również wzrost stopnia recyrkulacji «

»Przetokę powinno się wytwarzać wtedy, gdy filtracja kłębuszkowa spadnie poniżej 15 ml/min, a u chorych na cukrzycę wcześniej «

▶▶Warunkiem  
wytworzenia  
pierwotnej przetoki  
na przedramieniu jest  
prawidłowe tętnicze  
ukrwienie ręki,  
niezniszczone żyły  
powierzchnowe  
i swobodny odpływ  
żylny◀◀

▶▶Jeżeli wytworzenie  
przetoki pierwotnej na  
przedramieniu jest  
niemożliwe, należy  
podjąć próbę  
wytworzenia przetoki  
z własnych naczyń  
na wysokości  
dołu łokciowego  
z wykorzystaniem  
tętnicy ramiennej◀◀

metoda „koniec żyły do boku tętnicy”, istnieją jednak zwolennicy sposobu „koniec do końca” jako metody pozbawionej zespołu podkradania. Modyfikacją klasycznej przetoki promieniowo-odpromieniowej jest zespolenie wykonane w tabakierce anatomicznej. Zaletą tego sposobu jest długi odcinek przetoki dostępny do nakłucia.

Warunkiem wytworzenia pierwotnej przetoki na przedramieniu jest prawidłowe tętnicze ukrwienie ręki, niezniszczone żyły powierzchowne i swobodny odpływ żylny. Z tego powodu przed planowanym wytworzeniem tego typu przetoki powinien zostać przeprowadzony dokładny wywiad (np. czy chory nie miał wielokrotnych kaniulacji z odczynem zapalnym lub czy utrzymywano w żyłę podobojczykowej cewnik, będący przyczyną jej zwężenia). Niezbędne jest także dokładne badanie fizyczne, mające na celu ocenę układu tętniczego (test Allena), jak również ocena powierzchownych naczyń żylnych (dostępność do ewentualnych nakłuć, krążenie oboczne). Bardzo pomocna jest tutaj ocena ultrasonograficzna (*vascular mapping*), zwłaszcza w zakresie naczyń przedramienia oraz ocena średnicy tętnicy promieniowej, ponieważ jeśli wynosi ona mniej niż 1,6 mm, szanse na wytworzenie prawidłowo funkcjonującej przetoki są niewielkie. W razie wątpliwości wskazana jest wenografia, szczególnie w przypadkach podejrzenia zwężenia żyły podobojczykowej. U chorych ze zmianami miażdżycowymi w tętnicach obwodowych (typu Moeckenberga) przydatne może być przeglądowe zdjęcie przedramienia, które może ujawnić miejsce o mniejszym nasileniu zmian. Dotyczy to zwłaszcza chorych na cukrzycę. W przypadku zniszczenia żył przedniej części przedramienia należy rozważyć następujące możliwości:

- przetoka łokciowo-odłokciowa;
- przemieszczenie żyły odłokciowej na przednią część przedramienia i połączenie z tętnicą promieniową;
- przetoka pomiędzy żyłą przesywającą a tętnicą promieniową (wariant przetoki Gracza); miejscem nakłucia przetoki są żyły zgięcia łokciowego lub żyła dogłowa na ramieniu, a w przypadku ich niedostępności należy przemieścić pod skórę dalszy odcinek żyły odłokciowej i żyłę łączącą [20, 21].

U chorych otyłych, u których nakłucie przetoki z powodu jej głębokiego położenia jest niemożliwe, należy dokonać przemieszczenia pod skórą części żyłnej (*superficializa-*

*cja*). W tym celu należy wypreparować część żylną przetoki na odcinku 10–15 cm, zaszyć łożysko, w którym się znajdowała, i umieścić w wykonanej kieszeni podskórnej [22, 23].

Jeżeli wytworzenie przetoki pierwotnej na przedramieniu jest niemożliwe, należy podjąć próbę wytworzenia przetoki z własnych naczyń na wysokości dołu łokciowego z wykorzystaniem tętnicy ramiennej. Istnieją tu następujące możliwości:

- przetoka między tętnicą ramienną a żyłą przesywającą (przetoka Gracza) — miejsce wkłucia jest podobne do tego w przetocie z wykorzystaniem tętnicy promieniowej i żyły przesywającej;
- przetoka między tętnicą ramieniową a żyłą dogłową; metoda ta daje zadowalające efekty u osób szczupłych o korzystnym, płytkim przebiegu żyły dogłowej;
- przetoka między tętnicą ramienną a żyłą odłokciową; konieczne jest tu wypreparowanie i przemieszczenie pod skórę części żyłnej [24] (tab. 1).

### Przetoki sztuczne

Jeżeli pierwotna przetoka jest niemożliwa do wykonania, następnym etapem powinno być wykorzystanie do tego celu sztucznego naczynia (PTFE). Protezę naczyniową wszywa się końcami do boku tętnicy i boku żyły. Istnieje wiele możliwości lokalizacji protezy zarówno na przedramieniu, jak i ramieniu:

- pomiędzy tętnicą ramieniową a żyłą odpromieniową z pętlą na przedramieniu,
- pomiędzy tętnicą promieniową a żyłą dołu łokciowego,
- pomiędzy tętnicą ramieniową a żyłą pachową o łukowatym przebiegu.

W przypadku niewielkiej liczby chorych, u których pojawia się całkowita niedostępność żył obu kończyn górnych lub stwierdzane są bardzo zaawansowane zmiany w naczyniach tętniczych w przebiegu cukrzycy, albo występuje ciężka hipotonia lub nadkrzepliwość, istnieją wskazania do nietypowych lokalizacji protez z PTFE, takich jak przetoka na przedniej części klatki piersiowej (np. tętnica podobojczykowa–żyła podobojczykowa lub tętnica podobojczykowa–żyła szyjna) lub też z wykorzystaniem tętnicy udowej o różnych konfiguracjach (np. powierzchowna tętnica udowa–żyła udowa wielka z pętlą na bocznej części uda). W nietypowych przypadkach należy liczyć się z większą liczbą powikłań. Oprócz mankamentów przetoki z PTFE przedstawionych na początku artykułu powi-



**Tabela 1.** Zasady postępowania w wytwarzaniu dostępu naczyniowego na ręce

1. Przetoka pierwotna promieniowo-dogłowa w okolicy nadgarstka (albo w tabakierce)
2. Przetoka pierwotna promieniowo-dogłowa pośrodku przedramienia
3. Przetoka łokciowo-odłokciowa
4. Przetoka promieniowo-odłokciowa z transpozycją
5. Przetoka z wykorzystaniem tętnicy promieniowej lub ramiennej i żyły przeszywającej (przetoka Gracza) lub żył dołu łokciowego
6. Przetoka ramienno-dogłowa
7. Przetoka ramienno-odłokciowa z transpozycją
8. Przetoki z wykorzystaniem sztucznego naczynia (PTFE)

kłania te charakteryzują się częstym przerośnięciem śródbłonna w miejscu zespolenia z żyłą, co jest przyczyną zwężeń prowadzących do dysfunkcji przetoki. W sytuacjach skrajnych (całkowity brak dostępnych żył, zwężenie żyły podobojczykowej, ciężka niewydolność krążenia) możliwe jest wytworzenie pomostu tętniczo-tętniczego z PTFE z wykorzystaniem tętnicy ramiennej.

### Cewniki naczyniowe

U około 10% chorych hemodializowanych alternatywą dostępu do naczyń jest wszczępienie do układu żylnego cewnika typu permanentnego. Problem ten zostanie omówiony szerzej w dalszej części opracowania.

### DORAŻNY DOSTĘP DO NACZYŃ

Dorażny dostęp do naczyń polega na przezskórnym wprowadzeniu specjalnego cewnika dializacyjnego do dużego naczynia żylnego. Cewnik taki powinien być używany, gdy przewidywany czas jego użytkowania nie przekracza 3 tygodni. Przy dłuższym okresie jego pozostawiania *in situ* w znacznym stopniu wzrasta ryzyko infekcji oraz zwężenia naczynia żylnego, do którego cewnik jest założony. Stosowane są cewniki jedno- lub dwukanałowe. Trójkanałowe, stosowane rzadziej, umożliwiają podawanie przez trzeci kanał płynów i leków w okresie międzydializacyjnym. Wskazaniem do stosowania cewników dorażnych jest zapewnienie szybkiego dostępu naczyniowego do wykonania w trybie pilnym zabiegów w krążeniu pozaustrojowym. W szczególności wymienić tu należy następujące sytuacje kliniczne: ostra niewydolność nerek, konieczność detoksykacji, plazmafereza, dysfunkcja

stałego dostępu do naczyń, konieczność czasowego wstrzymania dializ otrzewnowych (np. operacja brzuszna). Miejsca założenia cewnika to żyły szyjne, udowe, a wyjątkowo podobojczykowe. Zalety i wady w zależności od miejsca wprowadzenia cewnika przedstawiono w tabeli 2.

W przypadku cewnika udowego możliwe jest utrzymywanie cewnika w naczyniu do 14 dni, a nawet w trybie ambulatoryjnym, bez powikłań infekcyjnych. Natomiast utrzymywanie cewnika powyżej 4 tygodni wiąże się z ryzykiem zwężeń [25].

Cewniki dorażne zakładane są zazwyczaj przyłózkowo metodą Seldingera — zalecane jest wcześniejsze badanie USG, a także zakładanie cewnika pod kontrolą USG. Przydatny jest przenośny aparat Site Rite II z możliwością umieszczenia igły wprowadzającej w głowicy aparatu. Rutynowe zakładanie cewnika pod kontrolą USG pozwala na znaczne zmniejszenie liczby ciężkich powikłań (odma opłucnowa, krwotok do opłucnej lub śródpiersia).

W sytuacji konieczności długotrwałego utrzymywania cewnika w naczyniu stosuje się specjalny cewnik zwany permanentnym lub też tunelizowanym z mufą. Od cewnika dorażnego różni się materiałem, z którego jest wykonany (guma silikonowa lub miękki poliuretan), obecnością mankietu dakronowego umożliwiającego wrośnięcie cewnika w tkankę podskórną oraz ukształtowaniem końcówek cewnika (odległość między ujściem 2,5–4 cm). Istnieje wiele odmian konstrukcyjnych (np. Bard lub Taesio) mających zapewnić dłuższe funkcjonowanie cewnika. Cewniki takie znajdują zastosowanie, gdy wyczerpią się możliwości założenia naturalnej lub sztucznej przetoki oraz w okresie przedłużającego się dojrze-

►► Rutynowe zakładanie cewnika pod kontrolą USG pozwala na znaczne zmniejszenie liczby ciężkich powikłań ◀◀

**Tabela 2.** Zalety i wady doraźnego dostępu do naczyń w zależności od miejsca wprowadzenia cewnika

Miejsce	Zalety	Wady
Żyła udowa	Łatwość nakłucia, małe ryzyko powikłań przy nakłuciu	Konieczność unieruchomienia chorego, wysokie ryzyko infekcji, znaczna recyrkulacja przy cewniku krótszym niż 18 cm; możliwość zwężeń przy utrzymywaniu cewnika powyżej 4 tygodni
Żyła podobojczykowa	Wygodne dla chorego	Częste zwężenie, częste powikłania przy nakłuciu
Żyła szyjna wewnętrzna	Stosunkowo niewielkie ryzyko powikłań	Trudności w nakłuciu

»Zaleca się wypełnianie cewnika w okresie międzydializacyjnym roztworem cytrynianów«

wania przetoki. Przy prawidłowym użytkowaniu taki cewnik może funkcjonować nawet przez kilka lat bez konieczności jego wymiany.

Typową lokalizacją cewnika permanentnego jest żyła szyjna wewnętrzna prawa, rzadziej lewa, wyjątkowo żyły udowe czy nawet żyła próżna dolna z dostępu przezleżdziowego lub przezwątrobowego. Z całą mocą należy tutaj podkreślić, że wykorzystanie do tego celu żyły podobojczykowej może mieć miejsce tylko w przypadku absolutnej konieczności, gdyż mogą doprowadzić do wtórnych zwężeń, które uniemożliwiają wytworzenie przetoki tętniczo-żylniej.

Istnieją dwie metody zakładania cewnika: — przezskórna z użyciem podobnego do robocznego troakaru, tzw. introducera (metodą *pell-away*); — operacyjna.

Po wprowadzeniu cewnika do dużego naczynia żylnego jego dystalna część z mankietem dakronowym jest tunelizowana i wprowadzona przez skórę w miejscu odległym od naczynia o kilkanaście centymetrów.

Powikłania w czasie użytkowania cewników dializacyjnych sprowadzają się w zasadzie do powikłań infekcyjnych i zakrzepowych. Z tego powodu przy wszelkich manipulacjach z cewnikiem obowiązuje zasada pełnej aseptyki. Jako środek antyseptyczny polecane są preparaty zawierające w swoim składzie *Polyvidonum iodinum*. Dokonywanie wszelkich manipulacji przy cewniku przez odpowiednio przeszkolony zespół dializacyjny znacznie zmniejsza ryzyko infekcji. W przypadku „zakażenia” cewnika doraźnego zalecana jest jego wymiana, w przypadku cewnika permanentnego należy podjąć próbę wyleczenia infekcji bez jego wymiany. Przed uzyskaniem antybiogramu antybiotykami z wyboru są amoksycylina z kwasem klawulonowym lub wankomycyna. Powikłania zakrze-

powe (zwłaszcza cewnika permanentnego) można próbować likwidować postępowaniem trombolitycznym. Lekiem z wyboru jest urokinaza, podawana miejscowo do cewnika. Brak efektu w postępowaniu fibrynolitycznym w cewnikach permanentnych jest wskazaniem do wykonania wewnątrznaczyńniowego usunięcia włókniaka z zewnętrznej części cewnika za pomocą specjalnej pętli. Ostatnio zaleca się wypełnianie cewnika w okresie międzydializacyjnym roztworem cytrynianów (wodny roztwór cytrynianu trójsodowego). Ma to lepiej niż heparyna chronić przed zakażeniem, zakrzepem, jak również zmniejszyć możliwość powikłań krwotocznych. Dotyczy to zwłaszcza chorych, u których zachodzi konieczność wykonania zabiegu operacyjnego, na przykład wytworzenia zespolenia tętniczo-żylnego [26].

## DOSTĘP NACZYNIOWY U DZIECI

Główne zasady wytwarzania dostępu do naczyń u dzieci są podobne, jak u dorosłych. Podstawowym rodzajem przetoki jest także przetoka promieniowo-dogłowa. Nawet u małych dzieci przy wykorzystaniu techniki mikrochirurgicznej możliwe jest wytworzenie sprawnie działającej przetoki mimo małego kalibru naczyń. W odróżnieniu od sytuacji u dorosłych okres dojrzewania przetoki u dzieci jest dłuższy i wynosi z reguły kilka miesięcy. Wyniki doświadczeń własnych i innych autorów wykazują, że przetoki ramienno-dogłowa i ramienno-odłokciowa z przemieszczeniem żyły znajdują szersze zastosowanie u małych dzieci (również jako metoda dostępu pierwotnego).

U małych dzieci należy pamiętać o możliwości wytworzenia przetoki udowo-odpiszczelowej — brak możliwości wytworzenia, zwłaszcza u nich, stałego dostępu do naczyń sprawia, że dializa otrzewnowa jest nadal do-

»Powikłania zakrzepowe można próbować likwidować postępowaniem trombolitycznym. Lekiem z wyboru jest urokinaza«

minującą metodą dializoterapii w tej grupie wiekowej. Ostatecznością, z uwagi na znaczną liczbę powikłań, jest stosowanie u małych dzieci cewnika tunelizowanego — z reguły wprowadza się go do naczynia metodą operacyjną.

## UWAGI KOŃCOWE

Stale wydłużający się czas przeżycia chorych hemodializowanych nakazuje maksymalne wykorzystanie wszystkich możliwości wytworzenia stałego dostępu do naczyń. Powinno to polegać na ustawicznej trosce o oszczędzenie każdego centymetra potencjalnej przetoki. Szczególne „rezerwy” istnieją na przedramieniu. Zawsze należy zaczynać wytwarzanie przetoki jak najniżej, a w przypadku niepowodzenia próbę należy powtórzyć nawet wielokrotnie. „Przechodzenie” od razu na drugą rękę lub okolicę zgięcia łokciowego

świadczy o lekkomyślności, mogącej mieć dla chorego fatalne następstwa w przyszłości. Należy wykorzystać wszelkie możliwe warianty wytworzenia przetoki na przedramieniu. Każdą nieczynną przetokę trzeba próbować odtworzyć powyżej miejsca zakrzepnięcia. Jak wykazują własne doświadczenia, udaje się to nawet po latach u chorych powracających ponownie na dializę, po ustaniu czynności przeszczepu [27].

Nawet u tzw. trudnych chorych (cukrzyca, podeszły wiek, otyłość) powinno się dążyć do wytworzenia przetoki z własnych naczyń, zwłaszcza na przedramieniu, ponieważ jest to możliwe nawet u ponad 80% tych pacjentów [28, 29].

Stosując przedstawioną powyżej taktykę, oszczędza się większe naczynia, które mogą być w przyszłości choremu bardzo potrzebne. Wytworzenie dostępu naczyniowego stanowi procedurę medyczną, która powinna być osobno rozliczana przez płatnika.

1. Konner K. History of vascular access for hemodialysis. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2005; 20: 2629–2635.
2. Quinton W.E., Dillard D.H., Scribner B.H. Cannulation of blood vessels for prolonged hemodialysis. *Trans. Am. Soc. Artif. Int. Organs* 1960; 6: 104–113.
3. Shaldon S., Chiandussi L., Higgs B. Hemodialysis by percutaneous catheterization of the femoral artery and vein with regional heparinization. *Lancet* 1961; 11: 857–859.
4. Cimino J.E., Brescia M.J. Simple venipuncture for hemodialysis. *N. Engl. J. Med.* 1962; 267: 608–609.
5. Brescia M.J., Cimino J.E., Appel K. i wsp. Chronic hemodialysis using venipuncture and a surgically created arteriovenous fistula. *N. Engl. J. Med.* 1966; 275: 1089–1092.
6. Erben J., Kvasnicka J., Bastecky J. i wsp. Experience with routine use of subclavian vein cannulation in haemodialysis. *Proc. EDTA* 1969; 6: 59–64.
7. Schillinger F., Schillinger D., Montagnac R. i wsp. Post catheterization vein stenosis in haemodialysis: comparative angiographic study of 50 subclavian and 50 internal jugular access. *Nephrol. Dial. Transplant.* 1991; 6: 722–724.
8. Rae A.L., Baird R.M., Gerein A.M. A femoral saphenous cannula for use in maintenance hemodialysis. *Lancet* 1969; 11: 1401–1404.
9. Volder I.G.R., Kirkham R.L., Kolff W.J. A-V shunts created in a new ways. *Trans. Am. Soc. Artif. Int. Organs* 1973; 19: 38–40.
10. Van Vaelegheem J.P., Boone L., Ringoir S. New technic on the one needle system during hemodialysis. *Eur. Dial. Transplant. Nurses Assoc.* 1973; 1: 10–12.
11. Cascardo S., Acciardo S., Beven E.G. i wsp. Proximal arteriovenous fistula for haemodialysis when radial arteries are unavailable. *Proc. EDTA* 1970; 7: 42–46.
12. Gracz K.C., Ing T.S., Soug L.S. i wsp. Proximal forearm fistula for maintenance hemodialysis. *Kidney Int.* 1977; 11: 71–74.
13. Dagher F.J., Gieber R.L., Ramos E.J. The use of basilica vein and brachial artery as an a-v fistula for long term haemodialysis. *J. Surg. Res.* 1976; 20: 373–376.
14. Schwab S.J., Buller G.L., McCann R.J. i wsp. Prospective evaluation of a Dacron cuffed hemodialysis HC for prolonged use. *Am. J. Kidney Dis.* 1988; 11: 166–169.
15. Zibari G.Z., Rohr M.S., Landreneau M.D. i wsp. Complication for permanent hemodialysis vascular access. *Surgery* 1988; 104: 681–686.
16. Polkinghorne K.R., McDonald S.P., Atkins R.C. i wsp. Vascular access and all-cause mortality: a propensity score analysis. *J. Am. Soc. Nephrol.* 2004; 15: 477–486.
17. National Kidney Foundation K/DOQI Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations for Hemodialysis Adequacy, Peritoneal Dialysis Adequacy, and Vascular Access: Update 2006. *Am. J. Kidney Dis.* 2006; 48 (supl. 1): S1–S322.
18. Tordoir J., Canaud B., Haage P. i wsp. EBPg on vascular access. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2007; 22 (supl. 2): ii88–ii117.
19. Rayner H.C., Pisoni R.L., Gillespie B.W. i wsp. Creation, cannulation and survival of arteriovenous fistulae: data from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study. *Kidney Int.* 2003; 63: 323–330.
20. Weyde W., Letachowicz W., Krajewska M. i wsp. Native forearm fistulas utilizing the basilic vein: an underused type of vascular access. *J. Nephrol.* 2008; 21: 363–367.
21. Weyde W., Kusztal M., Krajewska M. i wsp. Radial artery-perforating vein fistula for hemodialysis. *Am. J. Kidney Dis.* 2007; 49: 824–830.
22. Weyde W., Krajewska M., Letachowicz W. i wsp. Superficialization of a wrist native arteriovenous fistula for effective hemodialysis vascular access construction. *Kidney Int.* 2002; 61: 1170–1173.
23. Weyde W., Krajewska M., Letachowicz W. i wsp. Obesity is not an obstacle for successful autogenous arteriovenous fistula creation in haemodialysis. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2008; 23: 1318–1322.
24. Colon P.J., Schwab S.J., Nicollson N.I. *Hemodialysis Vascular Access. Practice and Problems.* Oxford University Press 2000.

## Piśmiennictwo

25. Weyde W., Badowski R., Krajewska M. i wsp. Femoral and iliac vein stenoses after prolonged femoral vein catheter insertion. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2004; 19: 1618–1621.
26. Weijmer M.C., van den Dorpel M.A., Van de Ven P.J.G. i wsp. Randomized, clinical trial, comparison of trisodium citrate 30% and heparin as catheter-locking solution in hemodialysis patients. *J. Am. Soc. Nephrol.* 2005; 16: 2769–2777.
27. Weyde W., Letachowicz W., Krajewska M. i wsp. Arteriovenous fistula reconstruction in patients with kidney allograft failure. *Clin. Transplant.* 2008; 22: 185–190.
28. Weyde W., Letachowicz W., Kusztal M. i wsp. Outcome of autogenous fistula construction in hemodialyzed patients over 75 years of age. *Blood Purif.* 2006; 24: 190–195.
29. Konner K., Hulbert-Shearon E., Roys E.C. i wsp. Tailoring the initial vascular access for dialysis patients. *Kidney Int.* 2002; 62: 329–338.