

Optymalizacja dostępu do procedur wewnątrznaczyniowych

Optimising access in endovascular procedures

Mirosław Dziekiewicz¹, Adam Witkowski², Zbigniew Chmielak², Marcin Dąbrowski²,
Marcin Demkow³, Andrzej Obara¹, Marek Maruszyński¹

¹Klinika Chirurgii Naczyniowej i Endowaskularnej, Wojskowy Instytut Medyczny, Warszawa

²Klinika Kardiologii i Angiologii Interwencyjnej, Instytut Kardiologii, Warszawa

³Klinika Choroby Wieńcowej i Strukturalnych Chorób Serca, Instytut Kardiologii, Warszawa

WSTĘP

Możliwość wykonywania zabiegów (operacji) przez nakłucie prześkórne lub z małego cięcia jest najlepszą charakterystyką różnicującą procedury wewnątrznaczyniowe. Najczęściej wykorzystywanymi dostęпами są te przez tętnicę udową, promieniową czy ramienną [1, 2]. O wyborze dostępu do drzewa naczyniowego decyduje rodzaj wykonywanej procedury, średnica planowanego do użycia sprzętu i odległość od miejsca wkłucia do okolicy, gdzie będzie przeprowadzany zabieg. Idea zabiegów o minimalnej inwazyjności opiera się z jednej strony na wykonywaniu nakłucia lub jak najmniejszego cięcia, z drugiej — wystarczającego, aby bezpiecznie przeprowadzić zaplanowaną procedurę i zminimalizować uraz operacyjny, w tym uraz naczynia. Już dziś wiadomo z doświadczenia, że średnice sprzętu do 10 F (3,3 mm) najczęściej nie wymagają chirurgicznego opatrywania uszkodzenia naczynia, dlatego mogą być z powodzeniem wykonywane prześkórnie. Na efekt końcowy wpływają jednak takie czynniki, jak doświadczenie operatora i stan naczyń, tzn. nasilenie i dystrybucja zmian miażdżycowych. Użycie większych rozmiarów, np. koszul hemostatycznych, wymaga chirurgicznego opatrzenia tętnicy w celu pewnego opanowania hemostazy i zminimalizowania urazu tętnicy. W latach 70. XX w. pojawiły się techniki wewnątrznaczyniowe. W tym okresie obserwowano stały rozwój sprzętu, który dziś pozwala na wykonywanie wielu różnych procedur, kiedyś niemożliwych do przeprowadzenia lub zarezerwowanych dla chirurgii naczyniowej bądź kardiochirurgii. Ukoronowaniem tych wysiłków była pierwsza implantacja stentgraftu do aorty piersiowej u chorego z jej pourazowym pęknięciem, wykonana przez Nikołaja Volodosa (Charków, Związek Radziecki!) w 1987 r. czy zastawki aortalnej, z powodzeniem przeprowadzona przez Alaina Cribier (Rouen, Francja) w 2002 r.

DOSTĘP NACZYNIOWY — INFORMACJE OGÓLNE

Dostęp do wybranego miejsca w układzie tętniczym lub sercu zazwyczaj uzyskuje się, wybierając tętnicę obwodową. Z jednej strony wiąże się to z dążeniem do minimalizacji urazu, stąd decyzja o nakłuciu tętnicy obwodowej, z drugiej zwykle dostęp do np. plastyki prześkórnej (*percutaneous transluminal angioplasty*) z odległego miejsca stwarza zupełnie inną perspektywę działania [1, 3]. Pozwala niejednokrotnie na zastosowanie szerszej gamy przewodników, koszul naczyniowych czy cewników oraz innego sprzętu endowaskularnego, umożliwiając wykonanie zabiegu w sposób optymalny. Na przykład nakłucie tętnicy udowej po stronie przeciwnej (technika *cross-over*) od leczonej kończyny ma swoje także inne, ważne uzasadnienie. Zakładana po zabiegu pelota uciskowa z pewnością upośledza przepływ przez tę kończynę, dlatego w przypadku zabiegu wykonanego po tej samej stronie wydaje się korzystniejsze stworzenie jak najlepszych warunków hemodynamicznych w celu zapewnienia dobrego wczesnego i odległego wyniku leczenia. Tym samym ucisk nie jest wskazany. Zawsze można sięgnąć po systemy zamykające naczynia (*closing device*). Jednak w badaniach analizujących powikłania krwotoczne po zastosowaniu powyższych zamykaczy naczyniowych nie wykazano ich szczególnej przewagi nad metodami stosowanymi do tej pory, tzn. opatrunku uciskowego czy opatrzenia chirurgicznego [4]. O wyborze dostępu naczyniowego decydują warunki miejscowe, na które składają się: minimalna średnica naczynia, rozmiar i zakres zmian miażdżycowych, dystrybucja blaszek miażdżycowych, krętość tętnic (np. w odcinku biodrowo-udowym). W klasycznej chirurgii naczyniowej dostęp chirurgiczny do wybranych okolic anatomicznych wymaga odpowiedniego ułożenia chorego, mniej lub bardziej rozległego cięcia oraz wydzielenia tętnicy. Jeszcze nie tak dawno był on zarezerwowany dla specjalności zabiegowych

Adres do korespondencji:

dr n. med. Mirosław Dziekiewicz, Klinika Chirurgii Naczyniowej i Endowaskularnej, Wojskowy Instytut Medyczny, ul. Szaserów 128, 04–141 Warszawa, e-mail: dziekiewicz@wp.pl

Praca wpłynęła: 29.08.2012 r.

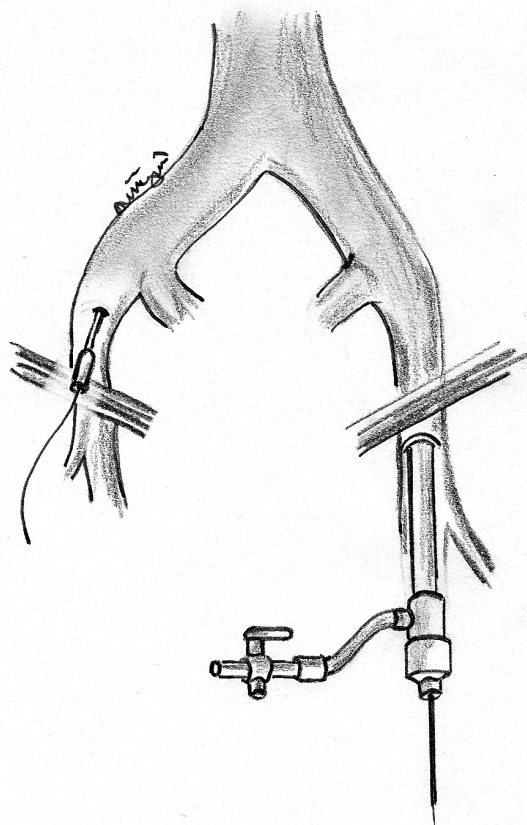
Zaakceptowana do druku: 26.09.2012 r.

Copyright © Polskie Towarzystwo Kardiologiczne

w sensie dosłownym. Ostatnio, dzięki odkryciu tętnic jako „nowego” dostępu naczyniowego, lista wykonywanych zabiegów wewnątrznacyniowych stale rośnie. Zabiegi tego typu przeprowadzają interwencyjniści, czyli kardiolodzy, chirurdzy nacyniowi, radiolodzy inwazyjni czy angiolodzy. Najczęściej wykorzystywanymi dostęпами naczyniowymi są: udowy, biodrowy, promieniowy, ramienny, pachowy, podobojczykowy i przekoniuszkowy [zarezerwowany dla przezcewnikowej implantacji zastawki aortalnej (TAVI)] [5].

DOSTĘP UDOWY

Dostęp ten często jest wybierany z racji dostępności naczyń, dużego doświadczenia personelu w wykonywaniu interwencji z tego miejsca oraz średnicy naczyń pozwalających na stosowanie szerokich koszul hemostatycznych. Jednak szacuje się, że u ok. 10% populacji z powodu zmian miażdżycowych, wcześniejszych interwencji naczyniowych w tym regionie czy olbrzymiej otyłości interwencja z tego dostępu może być niemożliwa lub mniej korzystna [5, 6]. Tym samym u tych pacjentów dostęp przez tętnicę promieniową czy ramienną stanowi doskonałą alternatywę. Warunki anatomiczne i topograficzne tętnicy udowej czy dystalnego odcinka tętnicy biodrowej zewnętrznej sprawiają, że jest to dostęp naczyniowy chętnie wykorzystywany w licznych procedurach wewnątrznacyniowych. Oba naczynia są położone stosunkowo powierzchownie, więc są łatwo wyczuwalne palpacyjnie. Tym samym bezpośrednie nakłucie nie stanowi zwykle problemu (ryc. 1). Dodatkowo, co jest niezwykle istotne, większość procedur może być wykonanych z tego dostępu w znieczuleniu miejscowym [7]. Trudności mogą się pojawić u chorych z dużą otyłością, u których nakłucie tętnicy biodrowej zewnętrznej, jeżeli nie jest uzupełnione chirurgicznym opatrzeniem tętnicy, może być ryzykowne. Założenie skutecznego opatrunku hemostatycznego na tę okolicę jest praktycznie niemożliwe. Dlatego u takich osób dostęp udowy jest zdecydowanie bezpieczniejszy. W razie potrzeby cała procedura może być przeprowadzona po uprzednim wypreparowaniu tętnicy udowej. Jest to szczególnie wskazane, gdy planuje się użycie szerokich systemów wprowadzających, np. przy TAVI czy implantacji stentgraftów aortalnych [5, 8]. Średnica systemu jest też w jakimś sensie parametrem względnym, ponieważ należy też wziąć pod uwagę szerokość naczyń chorego, np. kobiety mają zwykle węższe naczynia [6]. Oddzielny problem stanowią tętnice osób młodych, często reagujące kurczem w trakcie manipulacji, również wewnątrznacyniowych. Kolejnym ważnym czynnikiem mogącym wpłynąć na decyzję o wyborze dostępu naczyniowego jest stopień zaawansowania zmian miażdżycowych, dystrybucja blaszek miażdżycowych i krętość tętnic biodrowych [6]. Ten ostatni parametr jest bardzo istotny, ponieważ może decydować o niewykonalności danej procedury z tego dostępu. Można wtedy wykorzystać stronę przeciwną, jeżeli warunki topograficzne tętnic biodrowych są tam ko-



Rycina 1. Dostęp przez tętnicę udową wspólną (strona prawa) i biodrową zewnętrzną (strona lewa)

rzystniejsze. Dodatkową możliwość stwarza wypreparowanie np. tętnicy biodrowej zewnętrznej, aby skrócić odległość, jaką system musi pokonać wewnątrznacyniowo. Ten sposób pozwala na uniknięcie jednej krzywizny, czyli przejścia tętnicy biodrowej zewnętrznej w udową. Ponadto kąt natarcia z tego miejsca jest o wiele korzystniejszy i zgodny z topografią tętnicy biodrowej zewnętrznej oraz wspólnej [7, 9]. Można też przeprowadzić operację dwuetapowo sposobem hybrydowym. W pierwszym etapie zmniejsza się nadmiar długości tętnic biodrowych, wykonując zespolenie tętnicy biodrowej wspólnej z dystalnym odcinkiem tętnicy biodrowej zewnętrznej lub wszywając w to miejsce prosty odcinek protezy naczyniowej [10, 11]. Taka korekta może pozwolić na swobodne dotarcie z systemem do planowanego miejsca. Stopień nasilenia zmian miażdżycowych i ich rozmieszczenie są każdorazowo analizowane. Umiarkowane, nawet ciągłe, blaszki miażdżycowe nie stanowią zwykle problemu. Występowanie pojedynczych krytycznych zwężeń jest wskazaniem do wstępnej plastyki balonowej. Długoodcinkowe masywne zmiany miażdżycowe to już oddzielne zagadnienie. W takiej sytuacji należy rozważyć inny, bezpieczniejszy dostęp naczyniowy. Decydując się jednak na wykonanie zabiegu przez tętnicę udową lub biodrową zewnętrzną u takich chorych, można przeprowadzić

operację sposobem hybrydowym. Część chirurgiczna polega na doszyciu mankietu roboczego, tzw. konduitu, do tętnicy biodrowej czy aorty na dogodnym poziomie. Po zakończonej z powodzeniem procedurze mankiety jest usuwany, z pozostawieniem kikutu protezy o długości ok. 10 mm, który zamyka się szwem ciągłym lub podwiązując protezę. Możliwe jest także wykorzystanie szwu mechanicznego (staplera naczyniowego) [10, 11]. Operację chirurgiczną można u tych chorych przeprowadzić z dostępu zaotrzewnowego. Uraz operacyjny u tych pacjentów jest zminimalizowany, ponieważ wystarczy nieznacznie przedłużyć cięcie w pachwinie nad więzadłem pachwinowym. Dostęp ten jest szczególnie mało wymagający u osób szczupłych [12].

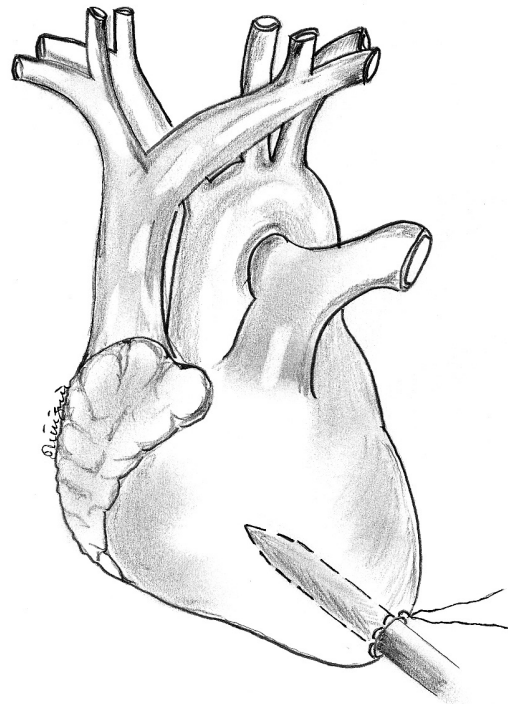
Jeżeli zabiegi z tego dostępu będą wykonywane w łuku aorty, tętnicach szyjnych, podobojczykowych czy w sercu (np. plastyka tętnic wieńcowych, TAVI itp.), może nastąpić uwolnienie materiału zatorowego z łuku aorty. „Cicha” embolizacja podczas TAVI jest obserwowana u 73% chorych, a objawowa u 3,6% [13]. Wiąże się to ze stosowaniem sztywnych przewodników, takich samych, jakie wykorzystuje się przy implantacji stentgraftów aortalnych zarówno piersiowych, jak i brzusznych. Kolejnym powikłaniem związanym z tym dostępem naczyniowym może być perforacja tętnicy udowej, biodrowej i aorty [8]. Stosowanie systemów dostawczych o dużych średnicach, np. do stentgraftów aortalnych lub w przypadku wąskich naczyń, może skutkować rozerwaniem błony wewnętrznej tętnic, rozwarstwieniem tętnicy, jej perforacją czy awulsją (*iliac on a stick*) (ryc. 2). Kolejnym aspektem tego zagadnienia jest odległość, jaka dzieli miejsce dostępu od okolicy, w której zabieg będzie wykonany. Im większa jest ta odległość, tym manipulacje są trudniejsze, a osiągnięcie niezbędnej precyzji wymaga dużego doświadczenia. Pod tym względem dostęp udowy jest najdłuższy.

DOSTĘP PRZEKONIUŠZKOWY

Dostęp ten wymaga zastosowania znieczulenia ogólnego. Jest on zarezerwowany np. dla procedury implantacji zastawki aortalnej [5, 8]. Topograficznie wydaje się, że jest to najkrótsza droga do pokonania (ryc. 3). Dzięki minitorakotomii uzyskuje się łatwy dostęp do lewej komory. Jednak jest to otwarcie jamy opłucnej, co może się wiązać z uszkodzeniem płuca, odmą czy krwawieniem do jamy opłucnej. Po otwarciu klatki piersiowej może pojawić się uciążliwy ból jej ściany. W przebiegu pooperacyjnym zaobserwowano również krwawienie z komory serca lub ściany klatki piersiowej. W miejscu otwarcia komory, po jej chirurgicznym opatrzeniu może dochodzić do powstania pseudotętniaka, który w odległej perspektywie zawsze jest wskazaniem do interwencji operacyjnej. Ponadto zeszczenie komory serca zawsze jest istotnym urazem, który może skutkować zaburzeniami funkcji mięśnia sercowego w tym obszarze. Mimo powyższych powikłań i zagrożeń po tym zabiegu nie obserwuje się udarów, które mogą wystąpić w przypadku zabiegów z dostępu udowego. Trzeba przyznać,



Rycina 2. Fragment tętnicy biodrowej na systemie dostawczym — *iliac on a stick* (schemat)

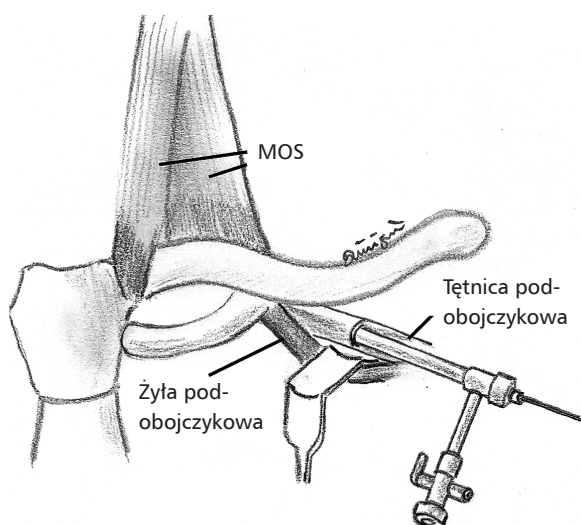


Rycina 3. Dostęp przezkoniuszkowy

że jest to interesująca alternatywa w stosunku do innych dostępuw wewnątrznaczyniowych, chociaż wydaje się dość traumatyczna. Z kolei w porównaniu z operacją klasyczną wymiany zastawki aortalnej czy jej plastyki mała inwazyjność tej procedury nie pozostawia wątpliwości [8].

DOSTĘP PODOBOJCZYKOWY

Wypreparowanie tętnicy podobojczykowej wymaga najczęściej zastosowania znieczulenia ogólnego. U osób szczupłych ze słabo wykształconą tkanką tłuszczową nie jest to zabieg trudny (ryc. 4). Jednak w przypadku chorych otyłych albo z silnie rozwiniętymi mięśniami obręczy klatki piersiowej wydzielenie tętnicy zajmuje więcej czasu i może sprawić większe trudności. U takich pacjentów cięcie poniżej dolnego brzegu dystalnej części obojczyka powinno być dłuższe, aby w sposób pewny uzyskać kontrolę nad tętnicą podobojczykową i zapewnić dobre warunki ekspozycji naczynia w razie konieczności jego rekonstrukcji. Na tym odcinku tętnica podobojczykowa biegnie do tyłu od żyły podobojczykowej, do której uchodzi często wiele gałęzi żylnych, które trzeba



Rycina 4. Dostęp podobojczykowy; MOS — mięsień mostkowo-obojczykowo-sutkowy

rozdzielić przed wyłonieniem tętnicy. Niejednokrotnie jest to najbardziej czasochłonna i skomplikowana część operacji. Warto zaznaczyć, że możliwe jest również wykorzystanie dostępu do tętnicy podobojczykowej nad obojczykiem w jego części przyśrodkowej. Jednak jest to możliwe tylko u chorych szczupłych. Stosunki anatomiczne w tej okolicy są bardziej złożone niż w części dystalnej przebiegu tego naczynia. Dodatkowo istnieje możliwość wystąpienia powikłań pod postacią uszkodzenia splotu ramiennego, odmy, uszkodzenia nerwu przeponowego, po stronie lewej — lewego kąta żylnego, przewodu piersiowego itp. Istotne jest, że rekonstrukcja uszkodzonej tętnicy podobojczykowej, która z różnych powodów nie powiodła się, bardzo rzadko skutkuje niedokrwieniem kończyny górnej [14]. Jest to sytuacja diametralnie różna od tej, jaką obserwuje się w kończynie dolnej. Tam zamknięcie przepływu w tętnicy udowej wspólnej nieuchronnie doprowadziłoby do ostrego niedokrwienia tej kończyny, grożąc jej utratą. Każdorazowo należy dążyć do przywrócenia prawidłowego krążenia w razie uszkodzenia naczynia. Wiedza na temat ukrwienia kończyny górnej i jej krążenia obocznego może się okazać istotna, szczególnie w sytuacjach krytycznych.

Ważną zaletą tego dostępu jest np. przy implantacji zastawki aortalnej krótszy odcinek do pokonania. Tym samym ruchy operatora są o wiele precyzyjniejsze, a uwolnienie systemu łatwiejsze niż z dostępu udowego. Również częstość zatorowości do ośrodkowego układu nerwowego jest nieporównywalnie mniejsza. Na wybór tego dostępu, w przypadku planowanej procedury TAVI, ma też dostępność systemu, który zamierza się wykorzystać [5, 8]. Nie wszyscy producenci oferują sprzęt nadający się do wprowadzenia przez tętnicę podobojczykową.

DOŚTĘP PRZEZ TĘTNICE KOŃCZYNY GÓRNEJ

Dostęp przez tętnicę pachową, ramienną i promieniową wiąże się z ryzykiem wystąpienia groźniejszych powikłań niż te z dostępu udowego [2]. Tętnice kończyny górnej są szczelnie otoczone podwiewziami, dlatego w przypadku wystąpienia krwiaka, oprócz niedokrwienia kończyny, często dochodzi do objawów neurologicznych z powodu ucisku nerwów. Ponadto tętnice kończyny górnej częściej od innych tu omawianych reagują kurczem, co dodatkowo utrudnia manipulacje. Dostęp z tętnicy ramiennej może też częściej doprowadzać do zatorowości obwodowej i niedokrwienia. Mimo że do tętnicy ramiennej można stosować śluzę naczyniową nawet 6 F czy 7 F, to dostęp promieniowy jest dogodniejszy ze względu na mniejszą częstość powikłań, w tym krwotocznych [15]. Do rozważenia jest również wypreparowanie naczyń w przypadku szerszych koszul hemostatycznych czy u pacjentów z naczyniami o mniejszej średnicy, np. dzieci czy kobiet. Lewa tętnica ramienna stanowi bezpieczniejszy dostęp, ponieważ unika się odejścia tętnicy szyjnej wspólnej. Ponadto dostęp do powyższych tętnic może mieć szczególne znaczenie w wybranych sytuacjach klinicznych. Dostęp przez tętnicę ramienną czy promieniową jest bardzo cenny jako dodatkowy, pozwalający na wprowadzenie kolejnego cewnika do układu tętniczego i np. przeprowadzenie angiografii podczas zabiegu wykonywanego z innego dostępu (np. implantacji stentgraftu aortalnego piersiowego czy brzuszego). Warto zaznaczyć, że w szczególnych przypadkach dostęp przez tętnicę pachową czy ramienną stanowi doskonałe uzupełnienie w trakcie implantacji stentgraftów aortalnych. Przeprowadzenie sztywnego przewodnika odpowiednio od tętnicy udowej przez naczynia biodrowe, aortę brzuszną, piersiową i jej łuk z ostatecznym wyłonieniem go właśnie przez tętnicę pachową czy ramienną może się okazać kluczowy w przypadku trudnych implantacji stentgraftów brzusznych czy piersiowych. Często duża krętość tętnic w odcinku biodrowo-udowym, nasilenie zmian miażdżycowych, zbyt duża średnica systemów wprowadzających endografię lub zbyt wąskie tętnice biodrowe utrudniają lub uniemożliwiają ich przemieszczanie w naczyniach. Opisany wyżej manewr może być wykorzystywany w powyższych sytuacjach klinicznych. Podany sposób znacznie ułatwia wykonanie operacji, a w zasadzie sprawia, że jest ona możliwa do dokończenia z powodzeniem sposobem wewnątrznaczyniowym. Tym samym chory unika konwersji.

Dostęp promieniowy

Dostęp promieniowy jest swego rodzaju lepszą alternatywą w odniesieniu np. do powszechnie wykorzystywanego w kardiologii dostępu udowego [2]. Chorzy często stosują podwójną terapię przeciwpłytkową, dlatego liczba powikłań krwotocznych w miejscu wkłucia jest znaczna [2]. Tym samym dostęp promieniowy jest pod tym względem bardziej bezpieczny. Jego zaletą jest także to, że pacjent po zabiegu wykonanym z tego miejsca nie musi leżeć kilku-kilkunastu

godzin w łóżku, co jest postępowaniem rutynowym po nakłuciu tętnicy udowej. Do niedogodności tego dostępu należą: większy stopień trudności w nakłuwaniu, dłuższa krzywa uczenia, dłuższy czas zabiegu, a co się z tym wiąże większe dawki promieniowania jonizującego. W badaniach porównujących dostęp np. udowy z promieniowym w zabiegach kardiologicznych wykazano istotnie statystycznie niższą częstość występowania powikłań krwotocznych i krótszy czas hospitalizacji, ale większy stopień trudności podczas samego zabiegu oraz dłuższy czas fluoroskopii [3]. Warto również zaznaczyć, że w przypadku wykrępienia tętnicy promieniowej, przy wydolnych tętnicach łokciowej i międzykostnej, nie obserwuje się objawów niedokrwienia kończyny. Sytuacja to może jednak przedstawiać się inaczej u chorych z niedrożną tętnicą podobojczykową czy przetoką tętniczo-żylną na tym ramieniu. Przeciwwskazaniem do wykonania zabiegu z dostępu przez tętnicę promieniową jest ujemny wynik testu Allena i niedrożność tętnicy podobojczykowej po tej samej stronie lub pnia ramienno-głowego. Wśród dostępu do procedur wewnątrznaczyniowych sięgnięcie po tętnicę promieniową wydaje się najmniej obciążające dla chorego. Jednak ograniczenia stanowią tu średnica samego naczynia i dostępny sprzęt. Wielu procedur, mamy nadzieję tymczasowo, nie można wykonać przez tętnicę promieniową z powodu zbyt dużych średnic systemów doprowadzających.

DOSTĘP PRZEZAORTALNY

W przypadku braku możliwości implantacji zastawki aortalnej przez dostępne naczynia obwodowe alternatywą dla dostępu przezkoniuszkowego jest dostęp przez aortę wstępującą [16]. Wykorzystanie tego dostępu jest swoistym rozwinięciem idei dostępu obwodowego. Jednak wymaga ono minitorakotomii i odpowiedniego stanu ściany aorty wstępującej. Zbyt duże zmiany miażdżycowe (aorta porcelanowa) wykluczają możliwość zastosowania tej metody. U takich chorych w razie otwarcia aorty opanowanie krwawienia i uzyskanie zadowalającej hemostazy może okazać się niemożliwe. Podkreśla się jednak, że jest to w dalszym ciągu dostęp naczyniowy, a nie np. przezkoniuszkowy, czyli wymagający manipulacji na mięśniu lewej komory, dlatego też powinien posiadać wszystkie jego zalety. Jak wiadomo, pewnym obciążeniem jest otwarcie klatki piersiowej i zaawansowanie zmian miażdżycowych w aorcie wstępującej. Bardzo pomocne w podjęciu decyzji jest wykonanie badania angiograficznego metodą tomografii komputerowej. Podobnie jak w dostępie przezkoniuszkowym system dostawczy może być krótki, a ufiksowanie zastawki łatwiejsze [16].

PODSUMOWANIE

Możliwości sprzętowe z jednej strony pozwalają na wykonywanie bardzo złożonych zabiegów wewnątrznaczyniowych, z drugiej zaś wytyczają swoiste ograniczenia. Z upływem czasu kolejne bariery są pokonywane, dążenie do miniaturyzacji

sprzętu pozostaje wspólne dla wielu dziedzin medycyny. Wykorzystanie dostępu naczyniowych do wybranych procedur wewnątrznaczyniowych zależy od wielu czynników. Na pewno oprócz aspektów technicznych, czyli możliwości sprzętowych, bardzo ważne jest osobiste doświadczenie operatora i stan naczyń pacjenta. Obecnie nie można powiedzieć, aby istniał jedyny i najlepszy dostęp naczyniowy, który można rekomendować dla wszystkich procedur endowaskularnych. Jednak, jak wskazuje doświadczenie operatorów, dostęp udowy wydaje się tym, który pozwala na wykonanie większości procedur miniinwazyjnych.

Konflikt interesów: nie zgłoszono

Piśmiennictwo

1. Rigatelli G, Cardaioli P, Dell'avvocata F et al. Endovascular management of patients with coronary artery disease and diabetic foot syndrome: a long-term follow-up. *J Geriatr Cardiol*, 2011; 8: 78–81.
2. Przewlocki T. Dostęp udowy czy promieniowy — czas na zmianę przyzwyczajzeń? *Kardiologia Pol*, 2011; 69: 772–773.
3. Jolly SS, Yusuf S, Cairns J et al. Radial versus femoral access for coronary angiography and intervention in patients with acute coronary syndromes (RIVAL): a randomised, parallel group, multicentre trial. *Lancet*, 2011; 307:1409–1420.
4. Siani A, Accrocca F, Gabrielli R et al. Management of acute lower limb ischemia associated with the Angio-Seal arterial puncture closing device. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2011; 12: 400–403.
5. Witkowski A, Dąbrowski M, Chmielak Z et al. Transcatheter aortic valve implantation using transfemoral/subclavian or transapical approach: 30-day follow-up of the initial 30 patients. *Kardiologia Pol*, 2011; 69: 105–114.
6. Billings FT, Kodali SK, Shanewise JS. Transcatheter aortic valve implantation: anesthetic consideration. *Anesth Analg*, 2009; 108: 1453–1462.
7. Murray D, Ghosh J, Khwaja N et al. Access for endovascular aneurysm repair. *J Endovasc Ther*, 2006; 13: 754–761.
8. Laborde J-C, Brecker S, Rpy D, Jahangiri M. Complications at the time of transcatheter aortic valve implantation. *Methodist Debakey Cardiovasc J*, 2012; 8: 38–41.
9. Phade SV, Garcia-Toca M, Kibbe MR. Techniques in endovascular aneurysm repair. *Int J Vasc*, 2011; doi:10.1155/2011/964250.
10. Criado FJ. Iliac arterial conduits for endovascular access: technical considerations. *J Endovasc Ther*, 2007; 14: 347–351.
11. Wu T, Carson JG, Skelly CL. Use of internal endoconduits as an adjunct to endovascular aneurysm repair in the setting of challenging aortoiliac anatomy. *Ann Vasc Surg*, 2010; 24: 7–11.
12. Coscas R, Kobeiter H, Desgranges P, Becquemin J-P. Technical aspects, current indications, and results of chimney grafts for juxtarenal aortic aneurysms. *J Vasc Surg*, 2011; 53: 1521–1527.
13. Valente T, Rossi G, Lassandro F et al. Unusual complication of endovascular repair of the thoracic aorta: MDTC findings. *Radiol Med*, 2012; 117: 831–854.
14. Dexter D, Maldonado TS. Left subclavian artery coverage during TEVAR: is revascularization necessary? *J Cardiovasc Surg*, 2012; 53: 135–141.
15. Gan HW, Yip HK, Wu CJ. Brachial approach for coronary angiography and intervention: totally obsolete, or a feasible alternative when radial access is not possible? 2010; 39: 368–373.
16. Zahn R, Gerckens U, Grube E et al. Transcatheter aortic valve implantation: first result from a multicentre real-world registry. *Eur Heart J*, 2011; 32: 198–204.