

# Angioplastyka w miejscach rozgałęzień naczyń wieńcowych — doświadczenie własne

## Percutaneous coronary interventions of bifurcation lesions — single center experience

Leszek Bryniarski<sup>1</sup>, Dariusz Dudek<sup>2</sup>, Jacek Dragan<sup>1</sup>, Artur Klecha<sup>1</sup>, Piotr Jankowski<sup>1</sup>, Tadeusz Królikowski<sup>1</sup>, Danuta Czarnecka<sup>1</sup>, Michał Zabojszcz<sup>1</sup>, Marek Styczkiewicz<sup>1</sup>, Krzysztof Żmudka<sup>3</sup> i Kalina Kawecka-Jaszcz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>I Klinika Kardiologii Instytutu Kardiologii Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie

<sup>2</sup>II Klinika Kardiologii Instytutu Kardiologii Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie

<sup>3</sup>Zakład Hemodynamiki i Angiokardiografii Instytutu Kardiologii Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie

### Abstract

**Brackground:** *The aim of our study was to evaluate immediate and long-term results of percutaneous coronary interventions (PCI) of bifurcation lesions.*

**Material and methods:** *We treated 47 patients (40 males, 7 females), average age  $54.2 \pm 10.6$  (37 to 81 years) with bifurcation lesions with PCI. Performing the procedure, we aimed to achieve angiographic optimal result (defined as residual stenosis < 20% in the parent vessel, residual stenosis < 30% in the side branch and TIMI 3 flow in both vessels). In case of suboptimal result or major dissection disturbing flow we performed stent implantation.*

**Results:** *In 24 patients (51%) balloon angioplasty alone was successful. Stent implantation was necessary in 23 patients (49%): in 20 patients in the parent vessel, in 3 in both the parent vessel and side branch. Angiographic success was achieved in 100% of the parent vessels and in 85% of both vessels. In-hospital non-Q myocardial infarction occurred in 3 patients (6.4%) as the only in-hospital complication. The target vessel revascularization occurred in 9 cases (19%): in 6 (12.8%) parent vessels and in 3 (6.4%) side branches. Major cardiac adverse events at 12 months follow-up were found in 12 (25.5%) patients.*

**Conclusions:** *For the treatment of bifurcation lesions, balloon angioplasty with additional stent implantation in case of suboptimal angiographic result is safe and associated with high rate of immediate and long-term success. (Folia Cardiol. 2004; 11: 1-8)*

**bifurcation lesions, restenosis, percutaneous coronary interventions**

### Wstęp

Przełskórne interwencje wieńcowe (PCI, *percutaneous coronary interventions*) w miejscach rozgałęzień naczyń wieńcowych pomimo postępu technicznego stwarzają nadal trudności. Wiążą się z gorszym wynikiem bezpośrednim oraz zwiększonym ryzykiem wystąpienia powikłań w okresie okołozabiegowym, w tym zawału serca oraz konieczności

Adres do korespondencji: Dr med. Leszek Bryniarski  
I Klinika Kardiologii IK CMUJ  
ul. Kopernika 17, 31-501 Kraków  
tel. (0 12) 424 73 00, faks (0 12) 421 37 32  
e-mail: l\_bryniarski@poczta.fm  
Nadesłano: 14.11.2003 r. Przyjęto do druku: 28.11.2003 r.

pilnego pomostowania aortalno-wieńcowego (CABG, *coronary artery bypass grafting*), a także z częstszym występowaniem nawrotów zwężenia w obserwacji odległej [1, 2].

Angioplastyka w miejscach rozgałęzień wiąże się z wysokim ryzykiem okluzji bocznic (12–41%) spowodowanej przesunięciem blaszki miażdżycowej, efektem *snow-plow*, tzw. „przemieszczeniem blaszki” (*plaque shift*) poprzez rozwidlenie, powstaniem zakrzepu lub pokryciem ujścia bocznic stentem. Wysoka częstość powikłań jest także spowodowana wczesną utratą światła ujścia bocznic (*ostial recoil*) oraz rozprzestrzenianiem się dyssekcji. Ryzyko powikłań rośnie także wtedy, jeśli ujście bocznic jest zwężone. Być może jedną z przyczyn częstszego występowania powikłań jest obserwowana przez McLennachana i wsp. [3] specyficzna dla bifurkacji dysfunkcja śródbłonna. Autorzy ci odnotowali u pacjentów z angiograficznie stwierdzoną miażdżycą w miejscach bifurkacji zwiększoną wrażliwość na wywołany acetylocholiną skurcz naczyń w porównaniu z naczyniami ze zmianami miażdżycowymi zlokalizowanymi poza miejscami rozgałęzień.

W celu poprawy bezpośrednich i odległych wyników PCI w miejscach rozgałęzień naczyń wieńcowych opracowano różne techniki zabiegów z użyciem balonów i cewników prowadzących, takie jak *kissing balloon* (równoczesne użycie dwóch balonów) [4] oraz sekwencyjne poszerzanie balonami na dwu przewodnikach. Jednakże wyniki balonowego poszerzania bifurkacji są często niezadowalające oraz cechują się wysokim odsetkiem powikłań i nawrotów zwężenia.

Podjęmowano próby mechanicznego usuwania blaszki miażdżycowej za pomocą aterektomii kierunkowej lub aterektomii rotacyjnej, a także lasera ekscimerowego. Postępowanie to wiąże się z ograniczonym sukcesem, spowodowanym głównie technicznymi problemami z ochroną bocznic, ale poprawia bezpośrednio wyniki angiograficzne oraz zmniejsza konieczność ponownej rewaskularyzacji w porównaniu z angioplastyką balonową [5].

Wprowadzenie stentów istotnie wpłynęło na wyniki angioplastyki bifurkacji. Stentowanie jest nadal trudne technicznie i wciąż charakteryzuje się dużym ryzykiem okluzji bocznic. Zaproponowano wiele technik stentowania bifurkacji obejmujących implantację stentu tylko do naczynia głównego oraz stentowanie naczynia głównego i bocznic. Jednym z rozwiązań jest implantacja stentu jedynie do naczynia głównego, a następnie angioplastyka balonowa bocznic z wytworzeniem otworu w materiale stentu pokrywającego naczynie główne w miejscu ujścia bocznic [6]. Istnieje wiele kompleksowych technik pozwalających na odtworzenie anatomii roz-

gałęzienia z użyciem stentów. Implantacja stentów zarówno do naczynia głównego, jak i do bocznic jest użyteczną techniką pozwalającą uzyskać maksymalne poszerzenie obu naczyń. Okluzja bocznic pokrytej stentem jest rzadkim zjawiskiem. Teirstein [7] zaproponował implantację stentów do obydwu gałęzi bifurkacji, a następnie umieszczenie trzeciego stentu w proksymalnym odcinku tętnicy. Carrie i wsp. [8] przedstawili metodę polegającą na początkowej implantacji stentu do naczynia głównego, a następnie do bocznic z przejściem przez pierwszy stent w celu umieszczenia proksymalnego końca drugiego stentu w poziomie ujścia bocznic. Odmianą tego postępowania jest implantacja pierwszego stentu do bocznic, a następnie pokrycie naczynia głównego dwoma stentami przed i za ujściem zastentowanej bocznic. Baim [9] zaprezentował technikę *kissing stenting* polegającą na równoczesnym rozprężaniu dwóch stentów na tym samym poziomie w dwóch gałęziach bifurkacji tworzonej przez naczynia o bardzo dużym świetle. Inną metodą jest tzw. technika *culotte* polegająca na kolejnej implantacji dwóch stentów do naczynia głównego i bocznic z częściowym nakładaniem się tych dwóch stentów na siebie w naczyniu głównym przed bifurkacją. Kolejną strategią postępowania jest równoczesna implantacja dwóch stentów do odcinków tętnic dystalnie do rozdwojenia, którą można uzupełnić implantacją trzeciego stentu proksymalnie do bifurkacji blisko dwóch poprzednich [10, 11]. Ten ostatni stent może być rozprężony na jednym lub dwóch balonach (*trousers-like stenting*). Postępowanie takie jest trudne technicznie i pozwala na uzyskanie bezpośredniego sukcesu jedynie w połowie przypadków. Stentowanie zapewnia dobry rezultat bezpośredni w naczyniu głównym, jednakże uzyskanie satysfakcjonującego wyniku w bocznic może być trudne. Najistotniejsze jest, że żadna z powyżej opisanych technik stentowania nie zmniejszyła istotnie ryzyka restenozy.

Bezpośrednie wyniki PCI dotyczących bifurkacji pozostają wciąż niezadowalające (skuteczność 73–94%). Także w obserwacji odległej stwierdza się gorsze niż w przypadku pozostałych lokalizacji wyniki, czyli występowanie restenozy w 40–65%, rewaskularyzacji naczynia (TVR, *target vessel revascularization*) w 30–53% [5] oraz dużych niekorzystnych zdarzeń sercowych (MACE, *major adverse cardiac events*) aż u 32,1% chorych [1].

## Material i metody

Badaniami objęto 47 pacjentów poddanych zabiegom PCI w miejscu rozgałęzień naczyń wieńcowych w okresie od stycznia 2000 r. do stycznia 2001 r. Cha-

**Tabela 1.** Charakterystyka kliniczna badanej grupy (n = 47)**Table 1.** Baseline clinical characteristics of the study population (n = 47)

Wiek [lata]	54,2 ± 10,6
Płeć (kobiety/mężczyźni)	7 (15%)/40 (85%)
Przebyty zawał serca	27 (57,4%)
Cukrzyca	1 (2%)
Hipercholesterolemia	35 (74,5%)
Palenie tytoniu	32 (68%)
Obciążenie rodzinne	33 (70%)
Nadciśnienie tętnicze	34 (72%)
Nasilenie dławicy wg CCS	
średnio	1,98 ± 0,15
klasa I	12 (26%)
klasa II	19 (40%)
klasa III	9 (19%)
klasa IV	7 (15%)
Wskaźnik masy ciała	27,6 ± 3,3

rakterystykę kliniczną chorych przedstawiono w tabeli 1. Do badania kwalifikowano osoby ze zmianami w bifurkacjach, w których średnica bocznic wynosiła powyżej 2 mm. Na podstawie oceny angiograficznej bifurkacje klasyfikowano do typów 1–4b zgodnie z podziałem zaproponowanym przez Lefevre’a i wsp. [12]. Bifurkacje typu 1 (tzw. prawdziwe zmiany w bifurkacjach — zwężenie powyżej 50% światła zarówno naczynia głównego przed i po odejściu bocznic, jak i ujścia bocznic) stwierdzono u 25 (53%) chorych. Zmiany typu 2–4b były obecne u 22 (47%) pacjentów. U 74% chorych bocznic odchodziła pod kątem mniejszym niż 70° (bifurkacje typu Y).

Wszyscy pacjenci przyjmowali doustnie kwas acetylosalicylowy w dawkach 75–325 mg raz dziennie. Ponadto 42 osób (89%) otrzymywało tiklopidinę w dawce 250 mg 2 razy dziennie. Po wprowadzeniu poprzez tętnicę udową koszulki naczyniowej chorym podawano dożylny bolus niefrakcjonowanej heparyny w dawce 100 j./kg mc., a następnie heparynę tak, aby stężenie aktywowanego czasu krzepnięcia (ACT, *activated clotting time*) przekraczało 300 s. Przed wykonaniem wstępnej i kontrolnej koronarografii wszystkim pacjentom podawano dożylnie 250 µg nitrogliceryny w celu uzyskania maksymalnego rozkurczu tętnicy.

Bocznicę zabezpieczano przewodnikiem w przypadku każdej bifurkacji typu 1, w pozostałych typach bifurkacji użycie dwóch przewodników zależało od decyzji operatora. Technika *kissing* stosowano

w zależności od decyzji osoby przeprowadzającej zabieg na podstawie wyniku angiograficznego. W czasie zabiegu dążono do uzyskania optymalnego wyniku angiograficznego (zwężenie rezydualne < 20% w naczyniu głównym oraz < 30% w bocznic, przy uzyskaniu napływu obwodowego TIMI 3 w obu naczyniach) za pomocą angioplastyki balonowej. W przypadku suboptymalnego wyniku angiograficznego lub powstania dyssekcji zaburzającej przepływ implantowano stent. Wskazaniami do zastosowania abciximabu (bolus 0,25 mg/kg *i.v.* + wlew ciągły 0,125 µg/kg/min *i.v.* przez 12 h) było zamknięcie naczynia z widocznym zakrzepem, zwolniony przepływ obwodowy krwi (TIMI < 3) lub obecność zjawiska *no-reflow*.

Do analizy angiograficznej zastosowano komputerowy system Philips CDM 3500 *viewer station* do angiografii ilościowej, z użyciem cewnika prowadzącego wypełnionego kontrastem jako referencji do kalibracji systemu. Wymiar referencyjny naczynia, długość zmiany, minimalną średnicę światła naczynia (MLD, *minimal luminal diameter*) oraz procent zwężenia światła naczynia mierzono przed i po angioplastyce. Do określenia wymiaru referencyjnego głównego naczynia użyto wymiaru naczynia bez zmian miażdżycowych proksymalnie do blaszki. Wymiar referencyjny bocznic oznaczano na podstawie wymiaru niezmiennego odcinka dystalnego do zmiany w bocznic. Długość zmiany zdefiniowano jako odległość pomiędzy proksymalnym i dystalnym końcem blaszki miażdżycowej.

Chorobę jednonaczyniową zdefiniowano jako zwężenie równe lub większe od 70% światła i dotyczące tylko jednego dużego naczynia wieńcowego. Chorobę dwu- i trójnaczyniową rozpoznawano, gdy stwierdzano zwężenia równe lub większe od 70% odpowiednio w 2 i 3 dużych tętnicach nasierdżiowych. W badaniu koronarograficznym u 18 pacjentów (38%) stwierdzono chorobę jednonaczyniową, u 20 (42,5%) dwunaczyniową, u 9 (19%) trójnaczyniową. Lokalizacje zmian w naczyniach podano w tabeli 2.

Optymalny wynik angiograficzny zabiegu zdefiniowano jako zwężenie rezydualne poniżej 20% światła naczynia w naczyniu głównym i poniżej 30% w bocznic przy napływie obwodowym TIMI 3 w obu naczyniach. Za sukces kliniczny uznawano uzyskanie optymalnego wyniku angiograficznego, przy nieobecności jakichkolwiek wewnątrzszpitalnych dużych niekorzystnych zdarzeń sercowych (MACE), takich jak: zawał serca, pilny zabieg rewaskularyzacji lub zgon. Za tzw. zysk bezpośredni (*acute gain*) uznano różnicę pomiędzy MLD przed i po zabiegu.

**Tabela 2.** Angiograficzna charakterystyka zmian i miejsce implantacji stentu**Table 2.** Angiographic characteristics of the lesions and stent deployment

Lokalizacja zmian w bifurkacjach	
LAD/Dg	32 (68%)
Cx/Mg	10 (21%)
RCA/RPD	5 (11%)
Stenty	23 (49%)
naczynie główne	20 (42,5%)
oba naczynia	3 (6,4%)

LAD (*left anterior descending*) — gałąź międzykomorowa przednia, Dg (*diagonal branch*) — gałąź przekątna, Cx (*circumflex*) — tętnica okalająca, Mg (*marginal branch*) — gałąź brzeżna, RCA (*right coronary artery*) — prawa tętnica wieńcowa, RPD (*ramus descendens posterior*) — gałąź międzykomorowa tylna

Zapisy EKG oraz oznaczenia aktywności osoczowej CK-MB wykonywano co 6 godzin w ciągu pierwszych 24 godzin po zabiegu, a następnie co 24 godziny, aż do wypisania pacjenta. Zawał serca z załamkiem Q rozpoznawano, gdy w zapisie EKG stwierdzono nowy patologiczny załamek Q ( $> 0,04$  s) w połączeniu ze wzrostem aktywności osoczowej CK-MB 3-krotnie powyżej normy. Diagnozę zawału serca bez załamka Q stawiano na podstawie ponad 3-krotnego wzrostu aktywności osoczowej CK-MB, bez powstania nowego patologicznego załamka Q.

Frakcję wyrzutową lewej komory (LVEF, *left ventricular ejection fraction*) wyliczano automatycznie z wentrykulogramów wykonywanych po koronarografii poprzedzającej zabieg pomostowania naczyń wieńcowych (PTCA, *percutaneous transluminal coronary angioplasty*).

U wszystkich pacjentów przeprowadzono elektrokardiograficzne próby wysiłkowe na bieżni ruchomej (Case 15, Marquette Electronics Inc.) według protokołu Bruce'a (ograniczone wystąpieniem objawów) do tygodnia od zabiegu oraz 3, 6 i 12 miesięcy po PTCA. Próbę wysiłkową przeprowadzano także w chwili zgłoszenia przez pacjenta nawrotu dolegliwości dławicowych. Kontrolną koronarografię wykonywano jedynie ze wskazań klinicznych, czyli w przypadku nawrotu dolegliwości dławicowych lub po stwierdzeniu klinicznie i/lub elektrokardiograficznie dodatniego testu wysiłkowego.

Restenozę rozpoznawano, gdy w kontrolnej koronarografii stwierdzano ponad 50-procentowe zwężenie w miejscu uprzednio poddanym angioplastyce. Ponowną TVR zdefiniowano jako jakikolwiek powtórny zabieg przezskórnej rewaskularyzacji lub CABG e naczynia poddanego zabiegowi (naczynie główne i/lub boczna) w czasie trwania obserwacji.

Przeprowadzono analizę statystyczną wszystkich zmiennych. Dla zmiennych ciągłych określano wartość średnią oraz odchylenie standardowe. Wyniki podawano w postaci średniej  $\pm$  odchylenie standardowe. Dla cech jakościowych przedstawiono zestawienie bezwzględnej i odsetkowej liczby przypadków w stosunku do analizowanej grupy. Za poziom istotności przyjęto  $p < 0,05$ . Wyniki badań opracowano za pomocą pakietu statystycznego STATISTICA 5.5.

## Wyniki

U zakwalifikowanych do badania 47 osób przeprowadzono 32 zabiegi PCI w zakresie rozgałęzień gałęzi międzykomorowej przedniej i I lub II gałęzi przekątnej (LAD — *left anterior descendent/Dg* — *diagonal branch*), 10 zabiegów bifurkacji tętnicy okalającej i gałęzi brzeżnej (Cx — *circumflex/Mg* — *marginal branch*) oraz 5 zabiegów rozgałęzienia prawej tętnicy wieńcowej i gałęzi międzykomorowej tylnej (RCA — *right coronary artery*/RPD — *ramus descendens posterior*).

### Wyniki bezpośrednie

Bocznice zabezpieczano przewodnikiem u 38 chorych (81%): w 96% zmian typu 1 i 64% zmian typu 2–4b. Technikę *kissing* zastosowano u 18 (38%) chorych: w 48% zmian typu 1 i 27% zmian typu 2–4b.

U 24 chorych (51%) skuteczną była angioplastyka balonowa, natomiast u 23 osób (49%) konieczna okazała się implantacja stentu spowodowana suboptymalnym wynikiem angiograficznym ( $n = 13$ ; 28%) lub powstaniem istotnej dyssekcji ( $n = 10$ ; 21%). U 20 pacjentów implantowano stent do głównego naczynia, a u 3 innych do obu naczyń (tab. 2).

W naczyniu głównym średnia długość stentu wynosiła  $18,5 \pm 6,9$  mm (8–40 mm), średnica stentu  $3,3 \pm 0,29$  mm (2,5–3,5 mm). W bocznicie implantowano stenty o średniej długości  $13 \pm 1,7$  mm (12–15 mm) oraz średnicy  $3,3 \pm 0,29$  mm (3–3,5 mm) (tab. 3 i 4).

Optymalny wynik angiograficzny uzyskano w 100% naczyń głównych ( $n = 47$ ) i w 85% bocznic ( $n = 39$ ). Przyczynami niepowodzenia w przypadku bocznic były: suboptymalny wynik angiograficzny ( $> 30\%$  zwężenia rezydualnego) w 5 przypadkach (10,6%) i zamknięcie bocznic w 3 przypadkach (6,4%).

W wyniku przeprowadzonych zabiegów uzyskano istotne zwiększenie wymiaru MLD oraz istotną redukcję wielkości zwężenia w obu naczyniach. Charakterystykę angiograficzną przedstawiono w tabeli 5.

W czasie zabiegu 3 pacjentom (6,4%) podano abciximab (Reo-Pro firmy Eli Lilly) z powodu zamknięcia bocznic z widocznym zakrzepem.

**Tabela 3.** Charakterystyka interwencji w głównych naczyniach wieńcowych**Table 3.** Characteristics of the PCI of main coronary arteries

Balon/naczynie główne	1,05 ± 0,17
Maksymalne ciśnienie inflacji balonu [atm.]	11,4 ± 2,9
Średnia długość stentu w naczyniu głównym [mm]	18,5 ± 6,9
Średnia średnica stentu w naczyniu głównym [mm]	3,3 ± 0,29
Stent/naczynie główne	1,04 ± 0,11
Ciśnienie implantacji stentu [atm.]	13,9 ± 2,01
Typ stentu implantowanego do głównego naczynia:	
Jostent	11
Velocity	4
Crossflex	3
ACS Multilink	2
Bestent	1
AVE S670	1
CR 223	1

**Tabela 4.** Charakterystyka interwencji w bocznicach głównych naczyń wieńcowych**Table 4.** Characteristics of the PCI of side branches

Balon/bocznicza	1,09 ± 0,15
Maksymalne ciśnienie inflacji [atm.]	9,44 ± 3,48
Średnia długość stentu w boczniczy [mm]	13,0 ± 1,7
Średnia średnica stentu w boczniczy [mm]	3,3 ± 0,29
Stent/bocznicza	1,02 ± 0,15
Ciśnienie implantacji stentu [atm.]	7,5 ± 3,54
Typ stentu implantowanego do boczniczy:	
Jostent	2
Crossflex	1

W okresie okołozabiegowym odnotowano 3 zawały bez załamka Q (6,4%) u pacjentów, u których doszło do zamknięcia boczniczy. W czasie hospitalizacji nie stwierdzono zawału z załamkiem Q, zgonu ani konieczności przeprowadzenia zabiegu PTCA. Zatem sukces kliniczny w obserwacji bezpośredniej osiągnięto w przypadku 93,6% chorych.

**Tabela 5.** Charakterystyka angiograficzna przeprowadzonych interwencji wieńcowych**Table 5.** Angiographic characteristics of the PCI

	Przed PTCA	Po PTCA
Główne naczynie:		
wymiar referencyjny [mm]	3,16 ± 0,77	3,14 ± 0,74
MLD [mm]	0,84 ± 0,41	2,59 ± 0,75
zysk bezpośredni [mm]	1,75 ± 0,92	
zwężenie [%]	75,49 ± 13,77	20,92 ± 10,75
długość [mm]	12,39 ± 6,89	
małe dyssekcje A+B		11 (23,4%)
Bocznicza:		
wymiar referencyjny [mm]	2,13 ± 0,65	2,09 ± 0,58
MLD [mm]	1,02 ± 0,43	1,56 ± 0,59
Zwężenie [%]	62,54 ± 18,77	23,7 ± 14,47
zysk bezpośredni [mm]		0,54 ± 0,49
długość [mm]	6,43 ± 2,1	
małe dyssekcje A+B		5 (10,6%)

PTCA (*percutaneous transluminal coronary angioplasty*) — przeszskórna angioplastyka wieńcowa, MLD (*minimal luminal diameter*) — minimalna średnica światła naczynia

## Wyniki odległe

Po 30-dniowej obserwacji nie stwierdzono dużych niekorzystnych zdarzeń sercowych. W 9-miesięcznej obserwacji u 9 chorych odnotowano nawrót dolegliwości stenokardialnych wymagający wykonania powtórnej koronarografii i zabiegu PCI zmian uprzednio poszerzanych. Zatem ponowną rewaskularyzację po 9 miesiącach przeprowadzono u 9 pacjentów (19%), w tym u 6 (13%) w naczyniu głównym, a u 3 (6,4%) w boczniczy, średnio 4,6 ± 2,3 miesiąca (1,5–8 miesięcy) od zabiegu PCI. Pomiedzy 9 a 12 miesiącem nie stwierdzono MACE. Łącznie po 12 miesiącach obserwacji MACE wystąpiły u 12 (25%) chorych. Były to 3 zawały bez załamka Q w okresie okołozabiegowym oraz 9 ponownych zabiegów PCI z powodu restenozy. W okresie obserwacji nie stwierdzono zgonów ani konieczności przeprowadzenia zabiegu CABG. W badanej grupie prawdopodobieństwo przeżycia 12 miesięcy bez wystąpienia dużych niekorzystnych zdarzeń sercowych i dolegliwości stenokardialnych wynosiło 74,5%.

Wyniki uzyskane w przypadku bifurkacji typu 1 (tzw. prawdziwe zmiany w bifurkacjach) nie różniły się istotnie od wyników uzyskanych w pozostałych typach bifurkacji. Trzy zawały bez załamka Q w okresie okołozabiegowym wystąpiły u 2 chorych

z bifurkacjami typu 1 i u 1 pacjenta z bifurkacją typu 4. Nawroty zwężenia w obserwacji odległej odnotowano u 5 chorych z bifurkacjami typu 1, u 2 z bifurkacjami typu 2 i u 2 z bifurkacjami typu 3.

## Dyskusja

Istotny postęp, jaki osiągnięto w kardiologii interwencyjnej w ciągu ostatnich lat, doprowadził do znaczącej poprawy wyników PCI, zwłaszcza w przypadku zmian miażdżycowych o specyficznej morfologii. Dotyczy to przede wszystkim zmian zlokalizowanych w rozgałęzieniach naczyń wieńcowych. Jednak nadal lokalizacja ta wiąże się z gorszymi wynikami bezpośrednimi oraz większym ryzykiem powikłań okołozabiegowych i nawrotów zwężenia w obserwacji odległej. Optymalna strategia postępowania pozostaje wciąż tematem dyskusji.

Autorzy niniejszej pracy oceniali bezpośrednie oraz odległe wyniki PCI w miejscach rozgałęzień naczyń wieńcowych. Podczas interwencji wieńcowych stosowano angioplastykę balonową, natomiast w przypadku niezadowolającego wyniku angiograficznego lub powstania dyssekcji zaburzającej przepływ uzupełniano ją implantacją stentu, unikając stentowania bocznicy. Analiza wyników udowodniła, że jest to strategia bezpieczna i pozwala uzyskać zarówno dobre wyniki bezpośrednie, jak i odległe.

Pierwsze doniesienia na temat zastosowania angioplastyki balonowej bifurkacji przyniosły niezadowolające wyniki bezpośrednie oraz częstsze występowanie powikłań pod postacią zawału serca oraz konieczności pilnego przeprowadzenia CABG [13, 14]. Późniejsze wprowadzenie technik sekwencyjnego poszerzania dwoma balonami oraz techniki *kissing* poprawiło rokowanie pacjentów [15]. Jednak wyniki uzyskiwane po zastosowaniu jedynie angioplastyki balonowej bifurkacji pozostały niezadowolające.

Istotna poprawa wyników PCI w zakresie bifurkacji wiąże się z wprowadzeniem stentów. Opisywano wiele technik stentowania bifurkacji, jednak żadna z nich nie wpłynęła istotnie na zmniejszenie ryzyka nawrotu zwężenia. Wyniki prezentowanych prac dotyczące metod stentowania bifurkacji nie są jednoznaczne. Pan i wsp. [16] wykazali, że kompleksowa technika obejmująca radykalną rekonstrukcję bifurkacji za pomocą stentów nie przynosi korzyści w porównaniu z implantacją stentu do naczynia głównego i angioplastyki balonowej ujścia bocznicy. W 18-miesięcznej obserwacji stwierdzili oni częstsze występowanie MACE w grupie, w której zastosowano podejście kompleksowe (prawdopodobieństwo przeżycia wolnego od MACE 44% vs. 75%;

$p < 0,05$ ). Badania Yamashita i wsp. [17] wykazały, że pełne pokrycie stentami zarówno naczynia głównego, jak i bocznicy nie przynosi korzyści w stosunku do prostej strategii stentowania naczynia głównego i angioplastyki balonowej bocznicy. Dodatkowo badanie to pokazało, że stentowanie obu naczyń wiąże się z większą liczbą powikłań zabiegowych. Także w badaniu Anzuiniego i wsp. [18] nie stwierdzono przewagi stentowania obu naczyń nad implantacją stentu jedynie do naczynia głównego. W grupie, w której stentowano oba naczynia, zanotowano lepsze bezpośrednie wyniki angiograficzne, ale większą częstość restenozy w bocznicy. Natomiast w grupie, w której implantowano stent jedynie do naczynia głównego, zaobserwowano tendencję do rzadszego występowania TVR oraz większą częstość przeżycia bez zdarzeń sercowych. W obu grupach stwierdzono podobną częstość występowania MACE w obserwacji bezpośredniej i odległej. Al Suwaidi i wsp. [19] wykazali, że implantacja stentów zarówno do obu naczyń, jak i stentowanie jedynie naczynia głównego z poszerzaniem balonowym bocznicy wiąże się z dużą skutecznością i niskim odsetkiem komplikacji. W obserwacji odległej stwierdzono częstsze nawroty dolegliwości dławicowych oraz TVR, że w grupie, w której stentowano oba naczynia. Autorzy uważają, że stentowanie obu naczyń nie przynosi dodatkowych korzyści w porównaniu ze stentowaniem jedynie naczynia głównego. Chevalier i wsp. [20] sugerują, że strategia stentowania obu naczyń z użyciem techniki *culotte* daje bardzo dobre wyniki angiograficzne. W badaniu tym TVR wynosiła 24%.

Gorsze wyniki przy równoczesnym stentowaniu naczynia głównego i bocznicy można tłumaczyć większym urazem naczynia podczas implantacji kilku stentów, co może stymulować hiperplazję neointymy. Długość implantowanego stentu jest znanym niezależnym czynnikiem rokowniczym wystąpienia restenozy [21, 22]. Również rodzaj stentu może mieć wpływ na częstość restenozy [23].

Wciąż nie wiadomo, czy stenty specjalnie zaprojektowane do implantacji w bifurkacjach istotnie poprawią bezpośrednie i odległe wyniki interwencji wieńcowych w tych miejscach [24–27].

W badanej grupie implantację stentu przeprowadzano jedynie po uzyskaniu suboptymalnego wyniku angiograficznego lub po powstaniu istotnej dyssekcji.

Inną metodą jest mechaniczne usuwanie blaszki miażdżycowej za pomocą kierunkowej lub rotacyjnej aterektomii. W badaniu CAVEAT-I [27] zastosowanie aterektomii kierunkowej pozwoliło osiągnąć lepsze bezpośrednie wyniki angiograficzne

w porównaniu z angioplastyką balonową, jednak częściej obserwowano okluzję bocznic. W badaniu tym nie stwierdzono różnic w częstości występowania zgonów, zawału serca ani restenozy pomiędzy grupami. Dauerman i wsp. [5] wykazali, że wstępne mechaniczne usunięcie materiału miażdżycowego za pomocą aterektomii rotacyjnej lub kierunkowej, a następnie zastosowanie angioplastyki balonowej poprawia wyniki bezpośrednie oraz zmniejsza konieczność TVR w obserwacji odległej u pacjentów z bocznicą o średnicy powyżej 2,3 mm w porównaniu z zastosowaniem samej angioplastyki balonowej.

Przeprowadzone badanie ma charakter retrospektywny. Nie wykonywano także rutynowej kontroli angiograficznej u wszystkich badanych, a u pacjentów z angiograficzną restenozą ograni-

czoną do bocznic objawy mogą nie występować. Głównym celem zabiegów przezskórnej rewaskularyzacji jest usunięcie dolegliwości dławicowych oraz uniknięcie kolejnych zdarzeń i interwencji wieńcowych, a wymienione aspekty były dokładnie monitorowane. Prezentowane wyniki nie dotyczą randomizowanej próby, lecz odzwierciedlają tak zwany real world w Pracowni Hemodynamiki operaty na nieselekcjonowanych chorych.

## Wnioski

Angioplastyka balonowa w miejscach rozgałęzień, przy wykorzystaniu stentów w razie suboptymalnego wyniku zabiegu, jest metodą bezpieczną, która pozwala uzyskać dobre wyniki bezpośrednie i odległe.

## Streszczenie

**Wstęp:** *Celem pracy była ocena bezpośrednich oraz odległych wyników przezskórnych interwencji wieńcowych (PCI) w zwężeniach zlokalizowanych w miejscach rozgałęzień tętnic wieńcowych.*

**Materiał i metody:** *Analizą objęto 47 chorych (40 mężczyzn i 7 kobiet) w wieku  $54,2 \pm 10,6$  roku (37–81 lat) poddanych zabiegom PCI. Miarą skuteczności zabiegów było uzyskanie optymalnego wyniku angiograficznego (zwężenie rezydualne  $< 20\%$  w naczyniu głównym oraz  $< 30\%$  w bocznicie przy uzyskaniu napływu obwodowego TIMI 3 w obu naczyniach). W przypadku suboptymalnego wyniku lub powstania dyssekcji zaburzającej przepływ implantowano stent.*

**Wyniki:** *U 24 chorych (51,1%) skuteczna okazała się angioplastyka balonowa, natomiast u 23 pacjentów (48,9%) implantowano stenty: u 20 chorych do głównego naczynia, u 3 do obu naczyń tworzących rozgałęzienie. Optymalny wynik angiograficzny uzyskano w 100% naczyń głównych ( $n = 47$ ) i w 85% bocznic ( $n = 39$ ). W okresie okołozabiegowym wystąpiły 3 zawały bez załamka Q (6,4%) jako jedyne powikłania. Ponowną rewaskularyzację naczynia przeprowadzono u 9 chorych (19,15%), w tym u 6 (12,8%) w naczyniu głównym, a u 3 (6,4%) w bocznicie. Po 12-miesięcznej obserwacji duże niekorzystne zdarzenia sercowe wystąpiły u 12 (25,53%) pacjentów.*

**Wnioski:** *Angioplastyka balonowa w miejscach rozgałęzień, w razie niezadowalającego wyniku uzupełniona implantacją stentu, jest zabiegiem bezpiecznym i pozwala uzyskać dobre wyniki bezpośrednie i odległe. (Folia Cardiol. 2004; 11: 1–8)*

**bifurkacje, restenoza, przezskórne interwencje wieńcowe**

## Piśmiennictwo

1. Al Suwaidi J., Yeh W., Cohen H.A., Detre K.M., Williams D.O., Holmes D.R. Jr. Immediate and one-year outcome in patients with coronary bifurcation lesions in the modern era (NHLBI dynamic registry). *Am. J. Cardiol.* 2001; 87: 1139–1144.
2. Zaacks S.M., Allen J.E., Calvin J.E. i wsp. Value of American College of Cardiology/American Heart Association stenosis morphology classification for coronary interventions in the late 1990s. *Am. J. Cardiol.* 1998; 82: 43–49.

3. McLenachan J.M., Vita J., Fish R.D. i wsp. Early evidence of endothelial vasodilator dysfunction at coronary branch points. *Circulation* 1990; 82: 1169–1173.
4. Oesterle S.N., McAuley B.J., Buchbinder M., Simpson J.B. Angioplasty at coronary bifurcations: single-guide, two-wire technique. *Cathet. Cardiovasc. Diagn.* 1986; 12: 57–63.
5. Dauerman H.L., Higgins P.J., Sparano A.M. i wsp. Mechanical debulking versus balloon angioplasty for the treatment of true bifurcation lesions. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1998; 32: 1845–1852.
6. Caputo R.P., Chafizadeh E.R., Stoler R.C. i wsp. Stent jail: a minimum security prison. *Am. J. Cardiol.* 1996; 77: 1226–1229.
7. Teirstein P.S. Kising Palmaz-Schatz stents for coronary bifurcation stenoses. *Cathet. Cardiovasc. Diagn.* 1996; 37: 307–310.
8. Carrie D., Karouny E., Chouairi S., Puel J. “T” shaped stent placement: a technique for the treatment of dissected bifurcation lesions. *Cathet. Cardiovasc. Diagn.* 1996; 37: 311–313.
9. Baim D.S. Is bifurcation stenting the answer? *Cathet. Cardiovasc. Diagn.* 1996; 37: 314–316.
10. Fort S., Lazzam C., Schwartz L. Coronary “Y” stenting: a technique for angioplasty of bifurcation stenoses. *Can. J. Cardiol.* 1996; 12: 678–682.
11. Khoja A., Ozbek C., Bay W., Heisel A. Trousers-like stenting: a new technique for bifurcation lesions. *Cathet. Cardiovasc. Diagn.* 1997; 41: 192–196.
12. Lefevre T., Louvard Y., Morice M.C. i wsp. Stenting of bifurcation lesions: classification, treatments and results. *Catheter. Cardiovasc. Interv.* 2000; 49: 274–233.
13. Meier B., Gruentzig A.R., Hollman J., Ischinger T., Bradford J.M. Does length or eccentricity of coronary stenoses influence the outcome of transluminal dilatation? *Circulation* 1983; 67: 497–499.
14. Vetrovec G.W., Cowley W.J., Wolfgang T.C., Ducey K.C. Effects of percutaneous transluminal coronary angioplasty on lesion-associated branches. *Am. Heart J.* 1985; 109: 921–925.
15. Weinstein J.S., Baim D.S., Sipperly M.E. Salvage of branch vessels during bifurcation lesion angioplasty. *Cathet. Cardiovasc. Diagn.* 1991; 22: 1–6.
16. Pan M., Suarez de Lezo J., Medina A. i wsp. Simple and complex stent strategies for bifurcated coronary arterial stenosis involving the side branch origin. *Am. J. Cardiol.* 1999; 83: 1320–1325.
17. Yamashita T., Nishida T., Adamian M.G. i wsp. Bifurcation lesions: two stents versus one stent — immediate and follow-up results. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2000; 35: 1145–1151.
18. Anzuini A., Briguori C., Rosanio S. i wsp. Immediate and long-term clinical and angiographic results from Wiktor stent treatment for true bifurcation narrowings. *Am. J. Cardiol.* 2001; 88: 1246–1250.
19. Al Suwaidi J., Berger P.B., Rihal C.S. i wsp. Immediate and long-term outcome of intracoronary stent implantation for true bifurcation lesions. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2000; 35: 929–936.
20. Chevalier B., Glatt B., Royer T., Guyon P. Placement of coronary stents in bifurcations lesions by “culotte” technique. *Am. J. Cardiol.* 1998; 82: 943–949.
21. Kasaoka S., Tobis J.M., Akiyama T. i wsp. Angiographic and intravascular ultrasound predictors of in-stent restenosis. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1998; 32: 1630–1635.
22. Bauters C., Hubert E., Prat A. i wsp. Predictors of restenosis after coronary stent implantation. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1998; 31: 1291–1298.
23. Tominaga R., Harasaki H., Sutton C., Emoto H., Kambic H., Hollman J. Effects of stent design and serum cholesterol level on the restenosis rate in atherosclerotic rats. *Am. Heart J.* 1993; 126: 1049–1058.
24. Topol E.J., Serruys P.W. Frontiers in interventional cardiology. *Circulation* 1998; 98: 1802–1820.
25. De Scheerder I., Dens J., Desmet W. i wsp. Treatment of bifurcation lesions using a new tubular stent. *Am. J. Cardiol.* 1998; 84 (supl. 6A): 50S.
26. Luna J., Condado J.A., Davidson C.J. i wsp. Clinical experience with a novel stent and delivery system for bifurcation lesions. *Am. J. Cardiol.* 2001; 88 (supl. 5A): 63G.
27. Brener S.J., Leya F.S., Apperson-Hansen C., Cowley M.J., Califf R.M., Topol E.J. Comparison of debulking versus dilatation of bifurcation coronary arterial narrowings (from the CAVEAT I Trial). *Coronary Angioplasty Versus Excisional Atherectomy Trial-I. Am. J. Cardiol.* 1996; 78: 1039–1041.