

# Wyniki leczenia ostrego zawału serca u pacjentów transportowanych ze szpitali rejonowych na zabieg pierwotnej angioplastyki wieńcowej

Wacław Kochman<sup>1</sup>, Przemysław Prokopczuk<sup>1</sup>, Sławomir Dobrzycki<sup>1</sup>, Paweł Kralisz<sup>1</sup>,  
Konrad Nowak<sup>1</sup>, Hanna Bachórzewska-Gajewska<sup>1</sup>, Bogusław Poniatowski<sup>2</sup>,  
Maciej Niewada<sup>3</sup>, Bogumił Kamiński<sup>4</sup>, Janusz Korecki<sup>2</sup>, Włodzimierz J. Musiał<sup>2</sup>,  
Kamil Gugała<sup>1</sup> i Paweł Siwołowski<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zakład Kardiologii Inwazyjnej Akademii Medycznej w Białymstoku

<sup>2</sup>Klinika Kardiologii Akademii Medycznej w Białymstoku

<sup>3</sup>Katedra Farmakologii Doświadczalnej i Klinicznej Akademii Medycznej w Warszawie

<sup>4</sup>Instytut Ekonometrii, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie

## Results of acute myocardial infarction treatment in patients transferred from community hospitals for primary coronary angioplasty

**Introduction:** *Primary percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA) is one of reperfusion strategies in acute myocardial infarction (AMI). There is not much data about the results of patients from community hospitals, transferred to referral centre. The aim of the study to compare the results of primary PTCA in patients with AMI transferred from community hospitals, for PTCA and patients referred directly to the cath-lab.*

**Material and methods:** *201 consecutive patients (152 men and 49 women), at mean age: 56 years (26–78 years) with AMI, within 12 hours from the onset of symptoms, were analyzed. A study group consisted of 77 patients transferred from community hospitals, a control group comprised 124 patients treated directly at the referral centre. We evaluated the initial flow in infarct-related artery, success rate of PTCA mortality and appearance of major adverse cardiovascular events in both groups in the in-hospital follow-up.*

**Results:** *Success rate of primary PTCA was similar in both groups (96.1% vs. 97.6%). In-hospital mortality was 2.6%, in the study group and 5.6% in the control group (not significant difference). Rates of reinfarction (1.6% vs. 1.3%) and repeated PTCA (3.2% vs. 2.6%) were similar in both groups. In the study group initial flow in infarct-related artery was significantly better ( $p < 0.001$ ). The average time of transportation, in the study group was significantly longer (62 min vs. 17 min,  $p < 0.001$ ).*

**Conclusions:** *In-hospital results of AMI treated with primary PTCA in patients transferred from community hospitals were comparable with the results of local patients. Transfer of patients from community hospitals for primary angioplasty was safe. (Folia Cardiol. 2002; 9: 435–441)*

**acute myocardial infarction, primary coronary angioplasty**

Adres do korespondencji: Dr med. Wacław Kochman  
Zakład Kardiologii Inwazyjnej AM SK AMB  
ul. Skłodowskiej-Curie 24a, 15–276 Białystok  
Nadesłano: 6.08.2002 r. Przyjęto do druku: 13.08.2002 r.

## Wstęp

Celem leczenia ostrego zawału serca (AMI, *acute myocardial infarction*) jest jak najszybsze przywrócenie przepływu w tętnicy wieńcowej odpowiedzialnej za zawał. Reperfuzję możemy uzyskać farmakologicznie, stosując leczenie trombolityczne, mechanicznie, wykonując zabieg pierwotnej angioplastyki wieńcowej (PTCA, *percutaneous transluminal coronary angioplasty*) lub stosując połączenie obu tych metod, czyli ułatwioną PTCA.

Wyniki badań randomizowanych wskazują, iż pierwotna PTCA w porównaniu z leczeniem fibrynolitycznym istotnie obniża śmiertelność [1–2], zmniejsza częstość powtórnych zawałów serca i ponownych hospitalizacji, redukuje liczbę powikłań krwotocznych oraz skraca czas pobytu w szpitalu [1–5]. W kilkuletnim okresie obserwacji nadal utrzymuje się przewaga leczenia zabiegowego nad trombolitycznym [6].

Ograniczeniem powszechnego zastosowania pierwotnej PTCA jest stosunkowo niewielka liczba wyspecjalizowanych ośrodków, które są w stałej (24-godzinnej) gotowości do wykonania takiego zabiegu. Pomimo udokumentowanej przewagi leczenia interwencyjnego nad trombolizą w mniej niż 20% szpitali w Stanach Zjednoczonych oraz w mniej niż 10% szpitali w Europie przeprowadza się zabiegi pierwotnej PTCA. W jeszcze mniejszej liczbie szpitali jest możliwość wykonania tych zabiegów przez całą dobę [7]. Transportowanie chorych z AMI na zabieg PTCA do innego ośrodka wciąż budzi kontrowersje z powodu opóźnienia rozpoczęcia leczenia reperfuzyjnego oraz potencjalnych powikłań, które mogą wystąpić podczas transportu. Wyniki dotychczas opublikowanych badań wskazują, że transport chorych z AMI jest bezpieczny [8–10]. Jednocześnie Brodie i wsp. stwierdzili, że w przeciwieństwie do leczenia trombolitycznego, gdzie istnieje liniowa korelacja między czasem uzyskania reperfuzji a wynikami leczenia, czas udrożnienia tętnicy dozawałowej za pomocą pierwotnej PTCA nie wykazuje takiej zależności, jeśli zabieg wykonano w 2–12 godzinie od początku wystąpienia bólu [11]. Prawdopodobne opóźnienie rozpoczęcia leczenia reperfuzyjnego, spowodowane transportem chorego do ośrodka wykonującego zabiegi pierwotnej PTCA, może mieć mniejsze znaczenie kliniczne niż w wypadku leczenia fibrynolitycznego, natomiast pozwala na uzyskanie pełnego przepływu w tętnicy dozawałowej u znacznie większej liczby pacjentów, co powoduje zmniejszenie liczby zgonów, ponownych zawałów serca i udarów mózgu w porównaniu z leczeniem trombolitycznym [12].

Celem niniejszego badania jest porównanie wyników leczenia za pomocą pierwotnej PTCA pacjentów z AMI, transportowanych ze szpitali rejonowych, oraz chorych kierowanych bezpośrednio do ośrodka autorów w celu wykonania zabiegu pierwotnej PTCA.

## Materiał i metody

Analizą objęto 201 chorych (152 mężczyzn, 49 kobiet) w wieku 26–78 lat (średni wiek 56 lat), z AMI, leczonych w ośrodku autorów w okresie od stycznia 1999 do grudnia 2000 roku. Grupę badaną stanowiło 77 pacjentów, transportowanych ze szpitali rejonowych, zaś grupę kontrolną — 124 chorych kierowanych bezpośrednio do ośrodka kardiologii inwazyjnej.

W obu grupach oceniano czas transportu, przepływ w tętnicy dozawałowej przed zabiegiem, skuteczność zabiegu, śmiertelność oraz częstość epizodów sercowo-naczyniowych w czasie obserwacji szpitalnej.

Kryteriami włączenia były: 1) AMI rozpoznany na podstawie bólu zawałowego w klatce piersiowej trwającego > 30 min; z typowymi zmianami w zapisie EKG: uniesienie ST > 0,1 mV w przynajmniej dwóch odprowadzeniach kończynowych lub  $\geq 0,2$  mV w dwóch sąsiadujących odprowadzeniach przedsercowych; 2) czas trwania zawału do 12 godzin od początku wystąpienia bólu; 3) wiek pacjenta > 18 lat, bez górnego limitu wieku (do grudnia 1999 r. wyłączano pacjentów powyżej 80 rż.); 4) pisemna zgoda chorego na leczenie zabiegowe.

Kryteria wyłączenia stanowiły: 1) brak zgody pacjenta na wykonanie zabiegu; 2) czas trwania zawału > 12 godzin od wystąpienia objawów.

Pacjentów z regionu autorów leczono za pomocą pierwotnej PTCA w Zakładzie Kardiologii Inwazyjnej Akademii Medycznej w Białymstoku. Zabiegi pierwotnej PTCA w AMI wykonuje się tam od 1997 roku, w 1999 roku uruchomiono 24-godzinne dyżury kardiologii inwazyjnej. Od marca 2000 roku inwazyjne leczenie zawału serca w regionie autorów odbywa się w ramach Systemu Ratownictwa Kardiologicznego [13].

W badaniu wzięły udział 4 szpitale białostockie oraz szpitale rejonowe, oddalone 20–150 km od Białegostoku. Pacjentów przewożono do Zakładu Kardiologii Inwazyjnej Akademii Medycznej w Białymstoku po telefonicznym kontakcie lekarza rozpoznającego zawał (lekarz karetki R lub lekarz Izby Przyjęć). Transport odbywał się karetką R lub helikopterem sanitarnym (ośrodki oddalone > 80 km). Po wstępnej ocenie klinicznej w ośrodku kierują-

cym pacjenci otrzymywali 300 mg kwasu acetylosalicylowego oraz heparynę (bolus *iv.* 10 000 j.m.) i przewożono ich do ośrodka autorów. Po ocenie stanu klinicznego za pomocą klasyfikacji Killipa-Kimbala, cewnikiem prowadzącym wykonywano angiografię tętnicy odpowiedzialnej za zawał, oceniając przepływ w tętnicy dozawałowej według skali TIMI, a następnie PTCA tętnicy dozawałowej. Na podstawie wskazań angiograficznych i klinicznych lekarz wykonujący zabieg podejmował decyzję o implantacji stentu. Unikano stosowania stentów w tętnicach dozawałowych o małej średnicy, szczególnie w wypadku długich zwężeń — wówczas dążono do optymalizacji wyniku zabiegu za pomocą balonowej PTCA. W wypadku nawracającej zakrzepicy lub wystąpienia zjawiska *no-reflow* chorzy otrzymywali bloker receptorów glikoproteinowych IIb/IIIa. Zabieg uznawano za skuteczny, gdy został przywrócony pełny przepływ w tętnicy dozawałowej (TIMI 3), a zwężenie rezydualne było mniejsze niż 30%. Kolejnym etapem była angiografia drugiej tętnicy wieńcowej oraz lewostronna wentrykulografia. W wypadku zawału serca powikłanego wstrząsem kardiogenym dążono do pełnej rewaskularyzacji, o ewentualnym zastosowaniu kontrapulsacji wewnątrzaoortalnej decydowała osoba wykonująca PTCA. Zgodnie z obowiązującymi standardami leczenia AMI pacjentom z zaburzeniami przewodzenia przedsionkowo-komorowego wprowadzano przezżylnie do prawej komory elektrodę do czasowej stymulacji serca. Gdy stwierdzano istotne zmiany w innych tętnicach wieńcowych niż tętnica dozawałowa, kwalifikowano pacjentów do plastyki wieńcowej lub operacji pomostowania aortalno-wieńcowego (CABG, *coronary artery bypass grafting*) w trybie planowym. Planowe zabiegi PTCA są połączone z kontrolą za pomocą angiografii tętnicy dozawałowej oraz z wykonaniem wentrykulografii. Wszystkich chorych w pierwszych dobach po zabiegu leczono w OIOK Kliniki Kardiologii AM w Białymstoku.

### Analiza statystyczna

Porównanie średnich z wyników o charakterze zmiennych ciągłych przeprowadzono za pomocą testu *t*-Studenta lub analizy wariancji (zgodność rozkładu zmiennych z rozkładem normalnym weryfikowano testem Levena) albo przy użyciu testów nieparametrycznych (głównie test Manna-Whitneya). W wypadku porównywania dwóch zmiennych dychotomicznych stosowano test  $\chi^2$  (lub dokładny test Fishera dla małej liczby obserwacji).

## Wyniki

Nie stwierdzono istotnych różnic między grupami w częstości występowania poszczególnych czynników ryzyka choroby wieńcowej, lokalizacji zawału i rodzaju tętnicy dozawałowej oraz stanie klinicznym pacjentów przed zabiegiem. Charakterystykę kliniczną i podstawowe dane angiograficzne chorych przedstawiono w tabeli 1.

Skuteczny zabieg pierwotnej PTCA osiągnięto u 96,1% chorych w grupie badanej i u 97,6% pacjentów w grupie kontrolnej (różnica nieznamienna). Śmiertelność szpitalna w grupie badanej wyniosła 2,6%, w grupie kontrolnej — 5,6% (różnica nieznamienna). Częstość ponownych zawałów (1,3% *vs.* 1,6%) i powtórnych zabiegów PTCA (2,6% *vs.* 3,2%) nie różniła się istotnie między grupą badaną i kontrolną. Częstość incydentów sercowo-naczyniowych w obserwacji szpitalnej przedstawiono w tabeli 2.

Odsetek implantacji stentów był podobny w obu grupach (44,1% *vs.* 52,4%). Podobny odsetek pacjentów w grupie badanej i kontrolnej otrzymał bloker receptorów IIb/IIIa (11,7% *vs.* 12,1%). Żaden chory nie wymagał przeprowadzenia operacji CABG w trybie pilnym.

Rozkład ocen przepływu (wg skali TIMI) w tętnicy dozawałowej różnił się znamienne między grupami (ryc. 1) — w grupie badanej przepływ przed wykonaniem PTCA był istotnie lepszy niż w grupie kontrolnej ( $p < 0,001$ ).

Transport chorych z AMI był bezpieczny — nie zanotowano zgonów, u 3 pacjentów z grupy badanej (3,9%) wystąpiło migotanie komór, które skutecznie przerwano za pomocą defibrylacji elektrycznej. U żadnego z transportowanych pacjentów nie obserwowano pogorszenia stanu hemodynamicznego (ocenianego według klasyfikacji Killipa-Kimbala). Średni czas transportu w grupie badanej był istotnie dłuższy niż w grupie kontrolnej (62 min *vs.* 17 min;  $p < 0,001$ ).

## Dyskusja

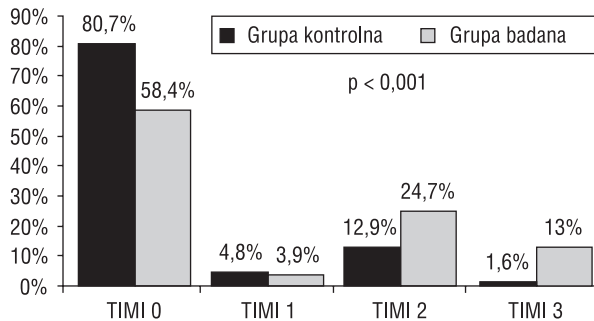
W obu badanych grupach skuteczność zabiegu była wysoka — porównywalna z wynikami badań opublikowanych w ostatnich latach [1–3]. Śmiertelność szpitalna w grupie badanej wyniosła 2,6%, w grupie kontrolnej — 5,6%. W badaniach z ośrodka w Zwolle, specjalizującego się w inwazyjnym leczeniu AMI, analizie poddano 1200 pacjentów. Śmiertelność 30-dniowa w grupie chorych transportowanych na zabieg pierwotnej PTCA z innych szpitali

**Tabela 1.** Charakterystyka kliniczna i angiograficzna pacjentów**Table 1.** Clinical and angiographic features of patients

	Grupa badana (n = 77)	Grupa kontrolna (n = 124)	p
Wiek (średnia i zakres) (lata)	56,7 (36–77)	56,1 (26–78)	NS
Nadciśnienie tętnicze	14,3%	13,7%	NS
Dyslipidemia	33,8%	41,1%	NS
Palenie tytoniu	33,8%	42,7%	NS
Cukrzyca	57,1%	50,0%	NS
Przeżyty zawał serca	10,4%	11,3%	NS
Obciążający wywiad rodzinny	24,7	23,4	NS
Lokalizacja zawału w EKG			
przedni	48,1%	47,8%	NS
dólny	46,7%	42,5%	
inny	5,2%	9,7%	
Klasa Killipa przy przyjęciu			
I	38 (49,3%)	60 (48,4%)	NS
II	33 (42,9%)	54 (43,5%)	
III	2 (2,6%)	3 (2,4%)	
IV	4 (5,2%)	7 (5,7%)	
Rozległość zmian miażdżycowych			
choroba jednonaczyniowa	27,7%	35,6%	NS
choroba dwunaczyniowa	45,3%	42,3%	
choroba trójnaczyniowa	27,0%	22,1%	
Tętnica dozawałowa			
gałąź przednia zstępująca	36 (46,8%)	63 (50,8%)	NS
gałąź okalająca	13 (16,9%)	10 (8,1%)	
prawa tętnica wieńcowa	26 (33,8%)	44 (35,5%)	
inna	2 (2,5%)	7 (5,6%)	
Wszczepienie stentu	44,1%	52,4%	NS
Leczenie blokerem receptorów płytkowych IIb/IIIa	9 (11,7%)	15 (12,1%)	NS

**Tabela 2.** Częstość incydentów sercowo-naczyniowych oraz powikłań krwotocznych w obserwacji szpitalnej**Table 2.** Frequency of cardiovascular events and hemorrhagic complications in in-hospital follow-up

	Grupa badana (n = 77)	Grupa kontrolna (n = 124)	p
Zgony	2 osoby (2,6%)	7 osób (5,6%)	NS
Ponowny zawał	1,3%	1,6%	NS
Ponowne PTCA	2,6%	3,2%	NS
CABG	0	0	NS
Powikłania krwotoczne: ogółem	6,5%	3,2%	NS
Rodzaj krwawienia/lokalizacja			
ośrodkowy układ nerwowy	0	0	
przewód pokarmowy	0	0,8%	NS
miejsce wkłucia	5,2%	1,6%	NS
krwiomocz	1,3%	0	NS



**Rycina 1.** Rozkład oceny według skali TIMI przepływu w tętnicy dozawałowej w obu grupach

**Figure 1.** Infarct related artery flow rates in TIMI scale in both groups

wyniosła 7%, natomiast w grupie pacjentów przyjmowanych bezpośrednio i poddawanych zabiegowi pierwotnej PTCA — 5% [9].

Ponieważ nie było istotnych różnic klinicznych między grupami w niniejszym badaniu, skuteczność zabiegu, odsetek implantacji stentów oraz użycie blokerów receptorów płytkowych IIb/IIIa były również porównywalne w obu grupach, nieznamienne mniejsza śmiertelność w grupie badanej mogła być spowodowana istotnie lepszym przepływem w tętnicy dozawałowej przed PTCA w grupie badanej w porównaniu z grupą kontrolną. Z analizy 4 badań PAMI opublikowanej przez Stone'a i wsp. wynika, iż przepływ przed zabiegiem PTCA jest niezależnym czynnikiem rokowniczym w zawałe serca [14].

Rodzaj leczenia stosowanego podczas transportu oraz czas jego trwania mogły w znacznym stopniu wpłynąć na stopień przepływu w tętnicy dozawałowej. Bolus heparyny i kwas acetylosalicylowy podawano w obu grupach natychmiast po rozpoznaniu zawału serca i wstępnej ocenie klinicznej.

Leczenie za pomocą pierwotnej PTCA, oprócz zmniejszenia śmiertelności, przyczynia się również do redukcji ponownych zawałów serca i nawrotów niedokrwienia [3]. W badaniu PAMI liczba ponownych AMI w obserwacji szpitalnej wyniosła 2,6% [4], w badaniu GUSTO IIb — 4,5% [1]. W niniejszym badaniu liczba ponownych zawałów oraz powtórnych zabiegów PTCA była podobna jak w cytowanych pracach.

Transport chorego z zawałem serca na zabieg pierwotnej PTCA budzi nadal sporo kontrowersji, ponieważ wiąże się z opóźnieniem wdrożenia leczenia reperfuzyjnego oraz potencjalnymi powikłaniami.

Badania Vidimskiego i wsp. wykazały, że transport pacjentów do ośrodka kardiologii inwazyjnej jest związany z niskim ryzykiem poważnych powikłań [8]. Potwierdzają to również badania przeprowadzone przez autorów niniejszej pracy. Żaden pacjent nie zmarł podczas transportu, u nikogo nie nastąpiło pogorszenie stanu hemodynamicznego. W badaniach z ośrodka w Zwolle czas transportu wynosił od 43 min [9] do 70 min [3]. W badaniu autorów czas transportu wyniósł średnio nieco ponad godzinę (62 min). Odstępy czasowe związane z pobytom pacjenta na Izbie Przyjęć szpitala rejonowego i Izbie Przyjęć ośrodka referencyjnego oraz całkowity czas od wystąpienia bólu do uzyskania reperfuzji będą przedmiotem oddzielnej analizy.

## Wnioski

1. Wyniki szpitalne leczenia AMI za pomocą pierwotnej PTCA u chorych przewożonych ze szpitali rejonowych były porównywalne z wynikami leczenia chorych przyjmowanych bezpośrednio do ośrodka kardiologii inwazyjnej.
2. Transport chorych ze szpitali rejonowych na zabieg pierwotnej PTCA był bezpieczny.

## Streszczenie

### Pierwotna PTCA u chorych transportowanych

**Wstęp:** Pierwotna angioplastyka wieńcowa (PTCA) jest uznaną metodą leczenia ostrego zawału serca (AMI). Natomiast jest niewiele danych dotyczących wyników leczenia zawału serca u pacjentów transportowanych ze szpitali rejonowych na zabieg pierwotnej PTCA. Celem pracy było porównanie wyników leczenia za pomocą pierwotnej PTCA pacjentów z AMI, transportowanych ze szpitali rejonowych, z wynikami leczenia chorych kierowanych bezpośrednio do ośrodka autorów w celu wykonania zabiegu pierwotnej PTCA.

**Materiał i metody:** Analizą objęto 201 kolejnych pacjentów (152 mężczyzn, 49 kobiet) w wieku 26–78 lat (średnio 56 lat) z AMI, do 12 h od początku wystąpienia bólu zawałowego, leczonych za pomocą pierwotnej PTCA. Grupę badaną stanowiło 77 pacjentów transportowa-

nych ze szpitali rejonowych, grupę kontrolą — 124 chorych kierowanych bezpośrednio do ośrodka kardiologii inwazyjnej. Oceniano przepływ w tętnicy dozawalowej przed zabiegiem, skuteczność zabiegu, śmiertelność oraz częstość epizodów sercowo-naczyniowych w obu grupach w czasie obserwacji szpitalnej.

**Wyniki:** Skuteczność zabiegu pierwotnej PTCA była podobna w obu badanych grupach (96,1% vs. 97,6%). Śmiertelność szpitalna w grupie badanej wyniosła 2,6%, w grupie kontrolnej — 5,6% (różnica nieznamienna). Nie było istotnych różnic w częstości ponownych zawałów serca (1,3% vs. 1,6%) i ponownych zabiegów PTCA (2,6% vs. 3,2%). Rozkład ocen przepływu (wg skali TIMI) w tętnicy odpowiedzialnej za zawał różnił się istotnie między grupami ( $p < 0,001$ ). Średni czas transportu w grupie badanej był istotnie dłuższy niż w grupie kontrolnej (62 min vs. 17 min;  $p < 0,001$ ).

**Wnioski:** Wyniki szpitalne leczenia AMI za pomocą pierwotnej PTCA u chorych przewożonych ze szpitali rejonowych były porównywalne z wynikami leczenia chorych przyjmowanych bezpośrednio do ośrodka kardiologii inwazyjnej. Transport chorych ze szpitali rejonowych na zabieg pierwotnej PTCA był bezpieczny. (Folia Cardiol. 2002; 9: 435–441)

**ostry zawał serca, pierwotna angioplastyka wieńcowa**

## Piśmiennictwo

1. Birnbaum Y., Goodman S., Barr A. i wsp. A clinical trial comparing primary coronary angioplasty with tissue plasminogen activator for acute myocardial infarction. The Global Use of Strategies to Open Occluded Coronary Arteries in Acute Coronary Syndromes (GUSTO IIb) Angioplasty Substudy Investigators. *N. Engl. J. Med.* 1997; 336: 1621–1628.
2. Stone G.W., Grines C.L., O'Neill W.W. Primary coronary angioplasty versus thrombolysis. *N. Engl. J. Med.* 1997; 337: 1168–1169.
3. Zijlstra F., de Boer M.J., Hoorntje J.C.A., Reiffers S., Reiber J.H.C., Suryapranata H. A comparison of immediate coronary angioplasty with intravenous streptokinase in acute myocardial infarction. *N. Engl. J. Med.* 1993; 328: 680–684.
4. Grines C.L., Browne K.F., Marco J. i wsp. A comparison of immediate angioplasty with thrombolytic therapy for acute myocardial infarction. *N. Engl. J. Med.* 1993; 328: 673–679.
5. Gibbons R.J., Holmes D.R., Reeder G.S., Bailey K.R., Hopfenspirger M.R., Gersh B.J. Immediate angioplasty compared with the administration of a thrombolytic agent followed by conservative treatment for myocardial infarction. *N. Engl. J. Med.* 1993; 328: 685–691.
6. Zijlstra F., Hoorntje J.C., de Boer M.J. i wsp. Long-term benefit of primary angioplasty as compared with thrombolytic therapy for acute myocardial infarction. *N. Engl. J. Med.* 1999; 341: 1413–1419.
7. Braunwald E., Zipes D.P., Libby P. Heart disease. A textbook of cardiovascular medicine. W.B. Saunders Company, Philadelphia 2001.
8. Widimsky P., Groch L., Zelizko M. i wsp. On behalf of the PRAGUE Study Group Investigators. Multicentre randomized trial comparing transport to primary angioplasty vs immediate trombolysis vs combined strategy for patients with acute myocardial infarction presenting to a community hospital without a catheterization laboratory. *Eur. Heart J.* 2000; 21: 823–831.
9. Zijlstra F., Suryapranata H., van 't Hof A.W., Hoorntje J.C., Liem A.L., de Boer M.J. Identical results of primary percutaneous transluminal coronary angioplasty in patients with acute myocardial infarction admitted as a result of direct or indirect referral. *Ned. Tijdschr. Geneesk.* 1999, 143: 521–524.
10. Liem A.L., van 't Hof A.W., Hoorntje J.C., de Boer M.J., Suryapranata H., Zijlstra F. Influence of treatment delay on infarct size and clinical outcome in patients with acute myocardial infarction treated with primary angioplasty. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1998; 32: 629–633.
11. Brodie B.R., Stuckey T.D., Wall T.C. i wsp. Importance of time to reperfusion for 30-day and late survival and recovery of left ventricular function after primary angioplasty for acute myocardial infarction. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1998; 32: 1312–1319.

12. Grines C.L., Westerhausen D.R. Jr, Grines L.L. i wsp. A randomized trial of transfer for primary angioplasty versus on-site thrombolysis in patients with high-risk myocardial infarction: the Air Primary Angioplasty in Myocardial Infarction study. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2002; 39: 1713–1719.
13. Kochman W., Dobrzycki S., Kralisz P. i wsp. System Ratownictwa Kardiologicznego. Inwazyjne leczenie chorych z ostrym zawałem serca w województwie podlaskim. *Kardiol. Pol.* 2002; 56: 522.
14. Stone G.W., Cox D., Garcia E. i wsp. Normal flow (TIMI-3) before mechanical reperfusion therapy is an independent determinant of survival in acute myocardial infarction: analysis from the primary angioplasty in myocardial infarction trials. *Circulation* 2001; 104: 636–641.