

Kontrpulsacja wewnątrzaoortalna u chorych z zawałem serca — początek zmierzchu metody?

Intra-aortic balloon pump counterpulsation in patients with myocardial infarction — the beginning of the fall of the method?

Przemysław Trzeciak¹, Dagmara Barwińska-Trzeciak², Andrzej Lekston¹, Lech Poloński¹

¹III Katedra i Oddział Kliniczny Kardiologii Śląskiego Uniwersytetu Medycznego, Śląskie Centrum Chorób Serca w Zabrze

²Wojewódzkie Pogotowie Ratunkowe w Katowicach

STRESZCZENIE

Kontrpulsacja wewnątrzaoortalna (IABP) jest najczęściej stosowaną metodą wsparcia hemodynamicznego u chorych we wstrząsie kardiogenym (CS). Przeszkórna angioplastyka wieńcowa i IABP są udokumentowanymi metodami leczenia pacjentów z zawałem serca (MI) powikłanym CS. Zastosowanie IABP u chorych z zawałem serca z uniesieniem odcinka ST powikłanym CS rekomendowano w poprzednich wytycznych. W najnowszych wytycznych z 2012 roku wskazania do użycia balonu jako wsparcia hemodynamicznego zostały ograniczone. Było to konsekwencją opublikowanych w ostatnich latach wyników badań. Nie stwierdzono w nich istotnej różnicy w zakresie śmiertelności i wyników obserwacji wewnątrzszpitalnej między chorymi leczonymi przy użyciu IABP a osobami leczonymi bez jego zastosowania. W pracy porównano wyniki leczenia chorych z MI powikłanym CS leczonych za pomocą IABP lub bez użycia tej metody.

Choroby Serca i Naczyń 2013, 10 (3), 131–136

Słowa kluczowe: kontrpulsacja wewnątrzaoortalna, zawał serca, wstrząs kardiogeny

ABSTRACT

Intra-aortic balloon pump counterpulsation (IABP) is the most commonly used mechanical assistance device for patients with cardiogenic shock (CS). Primary percutaneous coronary intervention and IABP are established treatment modalities in acute myocardial infarction (MI) complicated by CS. IABP in ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) with CS was strongly recommended in the previous guidelines. In the latest guidelines of European Society of Cardiology (2012) recommendations to use this mechanical support in STEMI with CS has been diminished as the consequence of the papers published in recent years. There were no significant difference in mortality and in-hospital outcome between patients assigned to IABP and those assigned to a control group. The comparison treatment with or without IABP in patients with MI complicated by CS has been presented in the paper.

Choroby Serca i Naczyń 2013, 10 (3), 131–136

Key words: intra-aortic balloon pump counterpulsation, myocardial infarction, cardiogenic shock

Adres do korespondencji:

dr n. med. Przemysław Trzeciak
III Katedra i Oddział Kliniczny Kardiologii
Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach
Śląskie Centrum Chorób Serca
ul. M. Skłodowskiej-Curie 9, 41–800 Zabrze
tel.: 32 373 37 00, faks: 32 273 26 79
e-mail: przemyslaw.t@wp.pl

WPROWADZENIE

Kontrpulsację wewnątrzaoortalną (IABP, *intra-aortic balloon pump counterpulsation*) do użytku klinicznego wprowadzono w 1968 roku [1]. Jest najczęściej stosowaną metodą biernego wsparcia hemodynamicznego

u chorych z zawałem serca (MI, *myocardial infarction*), zwłaszcza powikłanego wstrząsem kardiogenym (CS, *cardiogenic shock*) [2]. Jej zastosowanie niesie za sobą duże korzyści hemodynamiczne poprzez zmniejszenie obciążenia następczego lewej komory, ograniczenie zapotrzebowania na tlen i poprawę przepływu wieńcowego w okresie rozkurczu [3]. Okazuje się, że IABP zmniejsza skurcz naczyń mikrokrążenia, co prowadzi do zmniejszenia obszaru zawału po terapii reperfuzyjnej [4]. Zawał serca powikłany CS mimo przeprowadzenia skutecznej rewaskularyzacji wieńcowej nadal wiąże się z wysoką śmiertelnością wewnątrzszpitalną sięgającą 50%, i to mimo stosowania kontrapulsacji [2, 5, 6]. Mimo faktu, że IABP stosuje się od ponad 40 lat, to stosunkowo niewiele jest prac, w których oceniano skuteczność i bezpieczeństwo tej metody leczenia. W ostatnim czasie pojawiły się prace podważające zasadność użycia IABP u chorych z MI, także powikłanym CS.

W obowiązujących wytycznych Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego (ESC, *European Society of Cardiology*) z 2010 roku, dotyczących rewaskularyzacji mięśnia sercowego, u chorych w niestabilnym stanie hemodynamicznym (zwłaszcza w CS lub z mechanicznymi powikłaniami zawału) rekomenduje się zastosowanie IABP (klasa zaleceń I, poziom wiarygodności C). Autorzy zalecają jednak, by korzyści z zastosowania balonu zestawić z ryzykiem powikłań związanych ze stosowaniem urządzenia, w tym przede wszystkim zagrożeń naczyniowych. Powikłania te częściej są obserwowane u pacjentów o drobnej budowie ciała i/lub u kobiet, u osób z chorobą tętnic obwodowych (PAD, *peripheral artery disease*) oraz u chorych na cukrzycę. W wytycznych nie zaleca się stosowania IABP u pacjentów z niedomykalnością zastawki aortalnej lub z rozwarstwieniem aorty [7]. Także w poprzednich wytycznych ESC dotyczących postępowania w ostrym zawałe serca z utrzymującym się uniesieniem odcinka ST (STEMI, *ST-segment elevation myocardial infarction*) z 2009 roku u chorych w CS zalecano stosowanie IABP (klasa zaleceń I, poziom wiarygodności C) [8]. W najnowszych zaleceniach ESC dotyczących postępowania w STEMI, które ukazały się w 2012 roku, istotnie obniżono klasę wskazań do użycia IABP. Według najnowszych wytycznych IABP można rozważyć u chorych w CS (klasa zaleceń IIb, poziom wiarygodności B), natomiast nie zaleca się jej rutynowego stosowania u chorych bez wstrząsu (klasa zaleceń III, poziom wiarygodności A) [9]. Pojawia się zatem pytanie, czy jesteśmy świadkami zmierzchu metody leczenia, która kiedyś

wydawała się rewolucją i marzeniem każdego ośrodka leczącego chorych z MI.

KONTRPULSACJA W ZAWALE SERCA NIEPOWIKŁANYM WSTRZĄSEM KARDIOGENYM

Kontrapulsację wewnątrzortną na ogół rekomendowano u chorych z MI powikłanym CS, dlatego niewiele jest prac, w których oceniano zastosowanie tej metody u chorych z zawałem bez współwystępującego wstrząsu. Jedną z takich analiz jest praca Patela i wsp. [10], którzy w badaniu CRISP AMI (*Counterpulsation to Reduce Infarct Size Pre-PCI Acute Myocardial Infarction*) oceniali, czy zastosowanie IABP przez co najmniej 12 godzin u chorych ze STEMI ściany przedniej, ale niepowikłanym CS, leczonym przezskórną angioplastyką wieńcową (PCI, *percutaneous coronary intervention*) wpływa na ograniczenie obszaru martwicy ocenianej między 3. a 5. dobą za pomocą rezonansu magnetycznego. Drugorzędowy punkt końcowy obejmował zgony z jakiegokolwiek przyczyny po 6 miesiącach oraz naczyniowe powikłania i duże krwawienia w okresie 30 dni od włączenia do badania. Do analizy włączono 309 chorych z 30 ośrodków w 9 krajach. Średni rozmiar zawału nie różnił się istotnie między chorymi, u których przed PCI założono IABP (grupa IABP + PCI) a chorymi leczonymi wyłącznie angioplastyką wieńcową (grupa PCI), odpowiednio: 42,1% (95-proc. przedział ufności [CI, *confidence interval*], 38,7–45,6%) w porównaniu z 37,5% (95% CI 34,3–40,8%); $p = 0,06$. W 30. dobie nie stwierdzono istotnej różnicy między chorymi z grupy IABP + PCI a pacjentami z grupy PCI pod względem częstości powikłań naczyniowych, odpowiednio: $n = 7$ (4,3%; 95% CI 1,8–8,8%) w porównaniu z $n = 2$ (1,15%; 95% CI 0,1–4,0%), $p = 0,09$ i głównych krwawień lub transfuzji, odpowiednio: $n = 5$ (3,1%; 95% CI 1,0–7,1%) w porównaniu z $n = 3$ (1,7%; 95% CI 0,4–4,9%); $p = 0,49$. Po 6 miesiącach 3 chorych (1,9%; 95% CI 0,6–5,7%) z grupy IABP + PCI i 9 pacjentów (5,2%; 95% CI 2,7–9,7%) z grupy PCI zmarło; $p = 0,12$ [10].

Sjauw i wsp. [11] w swojej metaanalizie porównywali wyniki leczenia chorych ze STEMI, u których zastosowano IABP lub nie użyto tej metody. Metaanaliza objęła 1009 chorych z tak zwanej grupy wysokiego ryzyka: po suboptymalnym wyniku PCI, z niedużą rezolucją odcinka ST w badaniu elektrokardiograficznym (EKG), po nieskutecznej trombolizie, chorych w klasie Killipa ponad 1. Zastosowanie IABP nie było związane z istotną różnicą w zakresie śmiertelności w 30. dobie (95% CI 3–4%; $p = 0,75$) ani poprawą frakcji wyrzutowej lewej

komory (LVEF, *left ventricular ejection fraction*) (95% CI $-2,2-2\%$; $p = 0,93$), natomiast zaobserwowano w grupie IABP większą o 2% częstość udarów (95% CI $0-4\%$; $p = 0,03$) oraz większą o 6% częstość krwawień (95% CI $1-11\%$; $p = 0,02$) [11].

Wyniki przedstawionych badań potwierdzają brak wskazań do zastosowania IABP u chorych z MI niepowikłanym CS, co znalazło potwierdzenie w przytaczanych wcześniej najnowszych wytycznych postępowania w STEMI z 2012 roku [9].

KONTRPULSACJA U CHORYCH Z ZAWAŁEM SERCA POWIKŁANYM WSTRZĄSEM KARDIOGENNYM

Prondzinsky i wsp. [12] oceniali wpływ co najmniej 48-godzinnego zastosowania IABP na parametry hemodynamiczne, zmniejszenie cech niewydolności wielonarządowej reakcji zapalnej u chorych z MI powikłanym CS leczonych za pomocą PCI. Do badania włączono 45 chorych poddanych randomizacji do leczenia z IABP założonym bezpośrednio po zabiegu angioplastyki lub bez zastosowania IABP. Pierwszorzędownym punktem badania była zmiana stopnia ciężkości stanu klinicznego chorego oceniana w skali APACHE II w pierwszych 4 dniach od randomizacji. W skład skali APACHE II wchodziły między innymi niektóre parametry morfologii krwi, gazometrii krwi tętniczej, stężeń sodu, potasu i kreatyniny i podstawowe parametry fizjologiczne oraz oceny świadomości w skali Glasgow. Drugorzędowy punkt końcowy obejmował ocenę wskaźnika sercowego (CI, *cardiac index*) oraz stężenia peptydu natriuretycznego typu B (BNP, *B-type natriuretic peptide*) i interleukiny 6 (IL-6). U chorych, u których nie zastosowano IABP po PCI (grupa PCI), wyjściowy wynik stanu klinicznego w skali APACHE II wynosił $22,4 \pm 2,0$ punkty i w czasie 4 dni nieznacznie (o 2,4) się zmniejszył do $20,0 \pm 2,4$ punktu. Wśród chorych, u których po PCI zastosowano IABP (grupa IABP + PCI), wyjściowa wartość w skali APACHE II wynosiła $21,0 \pm 2,8$ punktu, a po 4 dniach — $18,2 \pm 3,7$ punktu. Różnica ta nie była znamienne statystycznie, podobnie jak różnica wartości wyjściowych w 4. dobie w grupie leczonej bez wsparcia kontrpulsacją. Wyjściowy CI w grupie PCI wzrósł z wartości $1,7 \pm 0,1$ do $3,4 \pm 0,3$ l/min/m² (leczenie dobutaminą i noradrenaliną). W grupie IABP + PCI odnotowano porównywalny wzrost wartości CI z $2,3 \pm 0,2$ do $3,3 \pm 0,2$ l/min/m² w okresie 4 dni. Różnice te między obiema grupami nie były znamienne statystycznie. Wartości BNP w grupie PCI wynosiły wyjściowo $615,3 \pm 206,4$ ng/ml i wzrosły

w 4. dobie do $1462,2 \pm 458,9$ ng/ml. Zastosowanie IABP przyczyniło się do istotnego spadku stężenia BNP z wyjściowej wartości $822,0 \pm 267,7$ ng/ml do $551,07 \pm 131,6$ w 1. dobie oraz $510,7 \pm 73,9$ ng/ml w 2. dobie ($p < 0,05$), by wzrosnąć w 4. dobie do $1122,6 \pm 398,7$ ng/ml. Co ciekawe, spadek stężenia BNP był ściśle związany z obecnością kontrpulsacji, co sugeruje jej wpływ na odciążenie lewej komory. W badaniu wartości IL-6 wyjściowo były podwyższone i takie pozostały w obu grupach i nie różniły się istotnie statystycznie. Nie stwierdzono też istotnej różnicy w zakresie śmiertelności u chorych leczonych z i bez udziału IABP, które wyniosły odpowiednio: 36,8% w porównaniu z 28,6%. Badanie Prondzinskiego i wsp. oprócz podważenia zasadności stosowania IABP ma też bardzo duży aspekt praktyczny. Okazało się, że skala APACHE II ma dużą wartość prognostyczną u chorych z MI powikłanym CS. U chorych, którzy przeżyli, średni wyjściowy wynik w skali APACHE II wynosił $18,1 \pm 1,7$ pkt. i w 4. dobie zmniejszył się do $13,9 \pm 1,6$ pkt. U chorych, którzy zmarli, wyjściowa punktacja w skali APACHE II była znacznie wyższa ($29,9 \pm 2,9$ pkt.) i nadal pozostawała wysoka w 4. dobie ($30,6 \pm 3,9$ pkt.) [12].

Ciekawe wnioski płyną z metaanalizy Sjaouwa i wsp. [11], którzy porównywali wyniki leczenia chorych ze STEMI powikłanym CS zależnie od zastosowania IABP. Metaanaliza objęła 10 529 pacjentów. Chorzy, u których w leczeniu stosowano IABP, byli młodszy ($66 v. 73$ lat) i częściej byli to mężczyźni ($63 v. 53\%$). Okazało się, że zastosowanie IABP u chorych, których poddano trombolizie, wiązało się z 18-procentową redukcją liczby zgonów (95% CI $16-20\%$; $p < 0,0001$). U pacjentów leczonych pierwotną angioplastyką wieńcową zastosowanie IABP było związane z 6-procentowym wzrostem ryzyka zgonu w okresie 30 dni obserwacji (95% CI $3-10\%$; $p = 0,0008$) [11].

W ostatnich latach nie tylko podważa się zasadność stosowania IABP, ale także dyskutuje, czy IABP należy założyć przed czy po PCI? Wielu kardiologów interwencyjnych u chorych z MI powikłanym CS w pierwszej kolejności wykonuje PCI w obrębie tętnicy dozawałowej i ewentualnie pozostałych istotnie zwężonych naczyń, a następnie ocenia stan hemodynamiczny chorego i decyduje się na założeniu IABP w razie utrzymywania się niskich wartości ciśnienia systemowego. Takie postępowanie jest tłumaczone między innymi mniejszym ryzykiem powikłań krwotocznych związanych z nakłuciem tętnicy udowej w celu uzyskania dodatkowego dostępu naczyniowego. Abdel-Wahab i wsp. [3] w jed-

noośrodkowej retrospektywnej analizie oceniali wyniki leczenia chorych z MI powikłanym CS w zależności od tego, czy kontrpulsację założono przed (grupa A, n = 26 chorych) czy po zabiegu angioplastyki wieńcowej (grupa B, n = 22 chorych). Z badania wyłączono chorych z mechanicznymi powikłaniami zawału. Nie stwierdzono istotnej różnicy między obiema grupami pod względem obecności czynników ryzyka i charakterystyki klinicznej chorych. W grupie B stwierdzono wyższe wyjściowe wartości frakcji sercowej kinazy kreatynowej. Zaobserwowano natomiast większą średnią liczbę istotnie zwężonych tętnic wieńcowych w grupie A niż w grupie B, odpowiednio: $2,8 \pm 0,5$ versus $2,3 \pm 0,7$, $p = 0,012$, co nie przekładało się na istotną różnicę naczyń objętych rewaskularyzacją. Śmiertelność wewnątrzszpitalną odnotowano wyższą w grupie chorych, u których założono IABP po PCI w porównaniu z osobami, u których IABP założono przed angioplastyką, odpowiednio: 13 (59%) versus 5 (19%); $p = 0,007$. Także w grupie B w porównaniu z pacjentami z grupy A zaobserwowano większą częstość wystąpienia drugorzędowego punktu końcowego określonego jak zgon, zawał serca niepowikłany zgonem, rewaskularyzacja uprzednio poszerzanej tętnicy oraz incydent sercowo-naczyniowy w trakcie hospitalizacji, odpowiednio: 17 (77%) versus 6 (23%); $p = 0,0004$. Między obiema grupami nie stwierdzono istotnej różnicy w zakresie częstości niewydolności nerek, krwawienia czy konieczności pomostowania aortalno wieńcowego (CABG, *coronary-artery bypass grafting*) w trybie pilnym. Analiza wieloczynnikowa wykazała, że niewydolność nerek (iloraz szans [OR, *odds ratio*] 15,2, 95% CI 3,13–73,66) i założenie IABP po zabiegu PCI (OR 5,2, 95% CI 1,09–24,76) były jedynymi niezależnymi czynnikami związanymi ze śmiertelnością wewnątrzszpitalną [3].

W październiku 2012 roku na łamach „New England Journal of Medicine” opublikowano bardzo oczekiwane wyniki badania klinicznego IABP-SHOCK II (*Intraaortic Balloon Pump in Cardiogenic Shock*), które z pewnością przyczynią się do dalszej dyskusji nad rolą IABP u chorych z MI powikłanym CS [13].

Do wieloośrodkowego, randomizowanego badania IABP-SHOCK II włączono chorych ze STEMI i z zawałem serca bez uniesienia odcinka ST (NSTEMI, *non-ST elevation myocardial infarction*) powikłanego CS zakwalifikowanych do zabiegu rewaskularyzacji z wykorzystaniem PCI lub CABG. W badaniu oceniano, czy zastosowanie IABP u chorych z MI powikłanym CS i zakwalifikowa-

nych do rewaskularyzacji wiąże się ze zmniejszeniem śmiertelności w 30. dobie od początku zawału. Warto podkreślić, że było to największe randomizowane badanie kliniczne, w którym porównywano przydatność IABP u chorych z MI powikłanym CS leczonych inwazyjnie. Kryterium włączenia było skurczowe ciśnienie tętnicze poniżej 90 mm Hg przez co najmniej 30 minut lub ciśnienie powyżej 90 mm Hg w trakcie leczenia katecholaminami. Z udziału w badaniu wykluczono między innymi chorych po reanimacji trwającej nie krócej niż 30 minut, z mechanicznymi powikłaniami zawału (ubytek w przegrodzie międzykomorowej, pęknięcie mięśnia brodawkowatego), z MI o czasie trwania dłuższym niż 12 godzin, oraz osoby z masywnym obrzękiem płuc oraz miażdżycą obwodową uniemożliwiającą wprowadzenie IABP. Jako pierwszorzędowy punkt końcowy przyjęto zgon z jakiegokolwiek przyczyny w 30. dobie trwania MI. Drugorzędowy punkt końcowy obejmował ocenę wartości mleczanów, klirensu kreatyniny i białka C-reaktywnego w surowicy oraz określenie ciężkości stanu klinicznego chorego na podstawie *Simplified Acute Physiology Score* (SAPS) z przedziałem punktowym 0–163, na którą składała się ocena 17 parametrów. W badaniu analizowano również bezpieczeństwo obu metod, porównując częstości występowania zagrażających życiu krwawień, obwodowych naczyniowych powikłań niedokrwiennych, posocznicy i udarów mózgu.

W badaniu wzięło udział 300 chorych, u których zastosowano IABP i 298 osób jako grupa kontrolna leczona bez użycia kontrpulsacji. U 95,8% chorych wykonano PCI, a u 3,5% — wyłącznie CABG lub CABG poprzedzone angioplastyką. Średni czas wsparcia balonem do IABP wyniósł 3 dni (przedział 1–16 dni).

Nie stwierdzono istotnej różnicy w zakresie śmiertelności w 30. dobie MI. Śmiertelność u chorych, u których zastosowano IABP i w grupie kontrolnej wyniosła odpowiednio 39,7% i 41,3%, ryzyko względne z IABP — 0,96; 95% CI, 0,79–1,16; $p = 0,69$. Nie stwierdzono istotnej różnicy w śmiertelności w grupie IABP zależnie od tego, czy balon zastosowano przed (13,4%) czy po (86,6%) przeprowadzeniu zabiegu rewaskularyzacji. Odsetki śmiertelności w tych grupach wyniosły odpowiednio: 36,4% i 36,8%; $p = 0,96$. Warto podkreślić, że nie odnotowano istotnych różnic między obiema grupami w zakresie częstości występowania drugorzędowych punktów końcowych. Stężenie mleczanów i wartość klirensu kreatyniny były porównywalne u chorych z IABP i w grupie kontrolnej. Stężenie białka C-reaktyw-

nego wyjściowo było niższe w grupie kontrolnej, ale już w kolejnych dniach obserwacji nie różniło się. Chorych z IABP charakteryzowała niższa średnia punktacja ciężkości stanu klinicznego w skali SAPS w 2. i 3. dobie, choć różnicy nie obserwowano wyjściowo oraz 4. dobie hospitalizacji. Między obiema grupami nie stwierdzono istotnej różnicy w częstości wystąpienia poważnych i łagodnych krwawień, udarów mózgu, obwodowych powikłań naczyniowych i posocznicy.

Zgon u chorych z MI powikłanym CS wynika z jednego lub więcej spośród trzech następujących czynników: pogorszenie stanu hemodynamicznego, wystąpienie niewydolności wielonarządowej, rozwinięcie się uogólnionej odpowiedzi zapalnej [12]. W badaniu IABP-SHOCK II nie wykazano, by zastosowanie kontrpulsacji istotnie wpłynęło na te czynniki. Nie odnotowano poprawy w zakresie wartości ciśnienia tętniczego ani częstości rytmu serca u chorych z IABP. Choć zaobserwowano korzystny wpływ IABP na ograniczenie cech niewydolności wielonarządowej w 2. i 3. dobie, to efekt ten nie był już widoczny w dobie 4. Nie stwierdzono również pozytywnego wpływu IABP na zmniejszenie stężenia białka C-reaktywnego ani mleczanów [13, 14].

Jak już wspomniano, badanie IABP-SHOCK II ma bardzo dużą wartość praktyczną. Ukazuje wyniki leczenia z wykorzystaniem aktualnych osiągnięć kardiologii interwencyjnej. Choć do badania włączano pacjentów w ośrodkach klinicznych, to nie wydaje się, by miały one dużo więcej do zaoferowania choremu niż przeciętna pracownia hemodynamiczna, funkcjonująca na przykład w Polsce. Z jednej strony w naszym kraju mniejsza jest tylko dostępność do zaplecza kardiochirurgicznego w niektórych ośrodkach leczących zawał, ale z drugiej strony CABG wykonano zaledwie u 3,5% chorych.

Wyniki badania IABP-SHOCK II z pewnością były sporym zaskoczeniem i stały się punktem wyjścia do dyskusji nad zastosowaniem IABP u chorych z MI powikłanym CS. Należy podkreślić, że w aktualnych wytycznych dotyczących chorych z MI powikłanym CS nie zakazuje się, ale zaleca rozważenie u nich zastosowania IABP (klasa zaleceń IIb, poziom wiarygodności B). Z codziennej praktyki wiadomo, że kontrpulsacja wielu chorym uratowała życie. Całkowite zaniechanie tej metody leczenia byłoby z pewnością przedwczesne. Warto jednak podkreślić, że kontrowersje wobec stosowania IABP u pacjentów z MI nie dotyczą chorych z mechanicznymi powikłaniami zawału, takimi jak ciężka niedomykalność

mitralna czy ubytek w przegrodzie międzykomorowej. Trudno nie zastosować balonu u chorego z MI powikłanym CS z ciężką pozawałową niewydolnością serca oczekującego na transplantację serca, u którego do tego czasu stosuje się wlew z amin presyjnych.

Dziś wydaje się jednak, że IABP można stosować, ale nie ma potrzeby jej użycia u wszystkich chorych z MI powikłanym CS. Jakimi czynnikami się kierować przy podejmowaniu decyzji o zastosowaniu IABP, by niepotrzebnie nie narazić chorego na niebezpieczeństwo powikłań związanych z zastosowaniem urządzenia? Jaką skalą należy się posługiwać, oceniając rokowanie i wskazania do zastosowania IABP? Niestety, na to pytanie nie ma odpowiedzi w przytaczanych badaniach, choć taka analiza bez wątplenia miałaby dużą wartość praktyczną. Choć 45 lat stosowania IABP potwierdziło jej przydatność, to trzeba się zastanowić, czy nie należy sięgać po inne metody wsparcia lewej komory. Być może, za 10–15 lat chorzy będą leczeni przy użyciu sztucznych komór, z wykorzystaniem utlenowywania pozaustrojowego (ECMO, extracorporeal membrane oxygenation) lub terapeutycznej hipotermii. W ostatnich latach pojawiły się prace oceniające przydatność i bezpieczeństwo stosowania tych metod [2, 15–18]. Zanim to jednak nastąpi, wielu chorych nadal będzie leczonych przy użyciu IABP.

PIŚMIENICTWO

1. Kantrowitz A., Tjonneland S., Freed P.S. i wsp. Initial clinical experience with intraaortic balloon pumping in cardiogenic shock. *JAMA* 1968; 203: 113–118.
2. Thiele H., Allam B., Chatellier G. i wsp. Shock in acute myocardial infarction: the Cape Horn for trials? *Eur. Heart J.* 2010; 31: 1828–1835.
3. Abdel-Wahab M., Saad M., Kynast J. i wsp. Comparison of hospital mortality with intra-aortic balloon counterpulsation insertion before versus after primary percutaneous coronary intervention for cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction. *Am. J. Cardiol.* 2010; 105: 967–971.
4. Amado L.C., Kraitchman D.L., Gerber B.L. i wsp. Reduction of "no-flow" phenomenon by intraaortic balloon counterpulsation in a randomized magnetic resonance imaging experimental study. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2004; 43: 1291–1298.
5. Zembala M., Trzeciak P., Gašior M. i wsp. Optimal timing for surgical revascularization in survivors of acute coronary syndromes eligible for elective coronary artery bypass graft surgery. *Int. J. Cardiol.* 2011; 153: 173–178.
6. Antman E.M., Anbe D.T., Armstrong P.W. i wsp. ACC/AHA guidelines for the management of patients with ST-elevation myocardial infarction — executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 1999 Guidelines for the Management of Patients with Acute Myocardial Infarction). *Circulation* 2004; 110: 588–636. Erratum: *Circulation* 2005; 111: 2013.
7. Wijns W., Kolh P., Danchin N. i wsp. Guidelines on myocardial revascularization. *Eur. Heart J.* 2010; 31: 2501–2555.

8. Van de Werf F., Bax J., Betriu A. i wsp. Management of acute myocardial infarction in patients presenting with persistent ST-segment elevation: the Task Force on the Management of ST-Segment Elevation Acute Myocardial Infarction of the European Society of Cardiology. *Eur. Heart J.* 2008; 29: 2909–2945.
9. Steg G., James S.K., Atar D. i wsp. ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patient presenting with ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur. Heart J.* 2012; 33: 2569–2619.
10. Patel M.R., Smalling R.W., Thiele H. i wsp. Intra-aortic balloon counterpulsation and infarct size in patients with acute myocardial infarction without shock. The CRISP AMI randomized trial. *JAMA* 2011; 306: 1329–1337.
11. Sjaauw K.D., Engstrom A.E., Vis M.M. i wsp. A systematic and meta-analysis of intra-aortic balloon pump therapy in ST-elevation myocardial infarction: should we change the guidelines? *Eur. Heart J.* 2009; 30: 459–468.
12. Prondzinsky R., Lemm H., Swyter M. i wsp. Intra-aortic balloon counterpulsation in patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: the prospective, randomized IABPSHOCK Trial for attenuation of multiorgan dysfunction syndrome. *Crit. Care Med.* 2010; 38: 152–160.
13. Thiele H., Zeymer U., Neumann F.J. i wsp. Intraaortic balloon support for myocardial infarction with cardiogenic shock. *N. Engl. J. Med.* 2012; 367: 1287–1296.
14. Trzeciak P., Wasilewski J., Poloński L. Ostre zespolo wieńcowe — postępy 2012. *Med. Prakt.* 2013 [w druku].
15. Thiele H., Smalling R.W., Schuller G. Percutaneous left ventricular assist device in cardiogenic shock. *Eur. Heart J.* 2007; 28: 2057–2063.
16. Sjaauw K.D., Konorza T., Erbel R. i wsp. Supported high-risk percutaneous coronary intervention with the Impella 2.5 device: the Europella registry. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2009; 54: 2430–2434.
17. Cheng J.M., den Uil C.A., Hoeks S.E. i wsp. Percutaneous left ventricular assist devices vs intra-aortic balloon pump counterpulsation for treatment of cardiogenic shock: a meta-analysis of controlled trials. *Eur. Heart J.* 2009; 30: 2102–2108.
18. Burkhoff D., Cohen H., Brunckhorst C. i wsp. A randomized multicenter clinical study to evaluate the safety and efficacy of the TandemHeart percutaneous ventricular assist device versus conventional therapy with intraaortic balloon pumping for treatment of cardiogenic shock. *Am. Heart J.* 2006; 152: 469.e1–e8.