

# Intraaortální balonková kontrapulsace v intenzivní kardiologické péči

Richard Rokyta jr., Jitka Tesařová, Jakub Čech, Vratislav Pechman, Denisa Polívková, Jan Pešek, Jiří Koza, Michal Šmíd, Ivo Bernat

Kardiologické oddělení I. interní kliniky, Fakultní nemocnice Plzeň a Lékařská fakulta v Plzni Univerzity Karlovy v Praze, Česká republika

Rokyta R jr., Tesařová J, Čech J, et al. **Intraaortální balonková kontrapulsace v intenzivní kardiologické péči.** *Cor Vasa* 2010;52: 127–133.

**Cíl:** Zhodnotit využití a indikace intraaortální balonkové kontrapulsace (IABK) v kardiologické intenzivní péči, charakteristiku a klinický výsledek léčených pacientů.

**Metodika:** Retrospektivní analýza pacientů hospitalizovaných na kardiologické jednotce intenzivní péče léčených IABK od 1. 1. 2005 do 31. 12. 2008.

**Výsledky:** Intraaortální balonkovou kontrapulsací jsme použili u 67 pacientů. Nejčastější indikací byl kardiogenní šok u pacientů s infarktem myokardu s elevací úseku ST (STEMI) (61 %), dále kardiogenní šok u pacientů bez elevací úseku ST (NSTEMI) (21 %) a kardiogenní šok jiné etiologie (9 %). V 9 % byla IABK použita jako podpora před vysoce rizikovou perkutánní koronární intervencí. Průměrná doba léčby IABK byla 50 hodin (maximum 240 hodin). Všichni pacienti podstoupili koronarografii. Komplikace léčby IABK jsme zaznamenali u 13 % pacientů. Padesát pět pacientů mělo kardiogenní šok při infarktu myokardu (IM). Průměrný věk u této skupiny byl  $67 \pm 9$  let (76 % mužů). U pacientů s IM a kardiogenním šokem byla v 73 % provedena primární perkutánní koronární intervence (PCI), 22 % pacientů bylo indikováno k urgentnímu CABG. V době zahájení IABK bylo 94 % nemocných na katecholaminové podpoře, 80 % pacientů na invazivní mechanické ventilaci.

Nemocniční mortalita pacientů s IM a kardiogenním šokem v našem souboru byla 50 %, jednorocní mortalita 55 %.

**Závěr:** Na našem pracovišti je IABK součástí komplexní péče o pacienty s těžšími formami kardiogenního šoku především při akutním infarktu myokardu. Nemocniční mortalita pacientů s akutním infarktem myokardu v kardiogenním šoku v našem souboru je srovnatelná s literárními údaji.

**Klíčová slova:** Intraaortální balonková kontrapulsace – Akutní kardiologická péče – Kardiogenní šok – Mechanická srdeční podpora – Hemodynamika – Katecholaminy – Akutní infarkt myokardu

Rokyta R jr., Tesařová J, Čech J, et al. **Intraaortic balloon counterpulsation in intensive cardiac care.** *Cor Vasa* 2010;52:127–133.

**Aim:** To assess the use of intraaortic balloon counterpulsation (IABC) and its indications in an intensive cardiac care unit (ICCU), patients' characteristics, and clinical outcomes.

**Methods:** Retrospective analysis of patients treated with IABC in an ICCU from January 1, 2005 through December 31, 2008.

**Results:** Intraaortic balloon counterpulsation was used in 67 patients. The most frequent indications were cardiogenic shock in STEMI patients (61%), cardiogenic shock in non-STEMI patients (21%), and cardiogenic shock of another etiology (9%). In 9% of patients, IABC was used as a support measure before high-risk PCI. The mean IABC treatment duration was 50 hours (max 240 hours). All patients underwent coronary angiography. Complications were observed in 13% of patients. Fifty-five patients had cardiogenic shock due to acute MI. The mean age in this subgroup was  $67 \pm 9$  years (76% were males). In this subgroup, primary PCI was performed in 73% of patients while urgent CABG was indicated in 22% of patients. At IABC initiation, 94% of patients required catecholamines, 80% patients needed invasive mechanical ventilation.

Hospital mortality in patients with cardiogenic shock associated with acute MI was 50%, one-year mortality 55%.

**Conclusion:** In our ICCU, IABC is part of comprehensive acute cardiac care predominantly in patients with severe cardiogenic shock, mostly due to acute myocardial infarction. Hospital mortality of patients with acute myocardial infarction and cardiogenic shock is comparable with published data.

**Key words:** Intraaortic balloon counterpulsation – Acute cardiac care – Cardiogenic shock – Mechanical cardiac support – Hemodynamics – Catecholamines – Acute myocardial infarction

**Adresa:** doc. MUDr. Richard Rokyta, Ph.D., Kardiologické oddělení I. interní kliniky FN Plzeň a LF UK v Plzni, alej Svobody 80, 323 00 Plzeň, e-mail: rokyta@fnplzen.cz

Podpořeno VZ UK č. MSM 0021620817 Invazivní přístupy k záchraně a regeneraci myokardu.

## Úvod

Intraaortální balonková kontrapulsace (IABK) je nejjednodušší forma invazivní mechanické srdeční podpory. Do klinické praxe byla zavedena ve 2. polovině 60. let minulého století. Synchronizováním nafukování balonku heliem v hrudní descendentní aortě v diastole (diastolická augmentace) zvyšuje koronární krevní průtok, snižuje afterload levé komory, zlepšuje nepoměr mezi spotřebou a dodávkou kyslíku v myokardu a mírně zvyšuje srdeční výdej.<sup>1,2</sup> Intraaortální balonková kontrapulsace na rozdíl od katecholaminů nezvyšuje spotřebu kyslíku v myokardu, resp. srdeční práci, a může tak přispět např. k iniciální stabilizaci pacienta v kardiogenním šoku při přijatelném riziku komplikací souvisejících s vlastní metodou.<sup>3</sup> Nejčastější indikací v kardiologii je obvykle kardiogenní šok při akutním infarktu myokardu nereagující rychle na farmakoterapii, kardiogenní šok při IM s mechanickými komplikacemi (ruptura mezikomorového septa, ruptura papilárního svalu s významnou mitrální regurgitací, kde po zavedení IABK obvykle následuje urgentní kardiokirurgický výkon) nebo se používá jako most k uzdravení nebo k transplantaci srdce při nemožnosti revaskularizace tak, jak je uvedeno v doporučeních odborných společností pro diagnostiku a léčbu pacientů s IM s elevacemi úseku ST.<sup>4,5</sup> Dalšími indikacemi pro IABK je těžká nestabilní angina pectoris, podpora při vysoce rizikové perkutánní koronární intervenci, profylaktické použití u vysoce rizikových kardiokirurgických výkonů, méně často pak refrakterní polymorfní komorové tachykardie a refrakterní plicní edém.

Cílem naší studie bylo zjistit četnost využití a indikace intraaortální balonkové kontrapulsace u pacientů hospitalizovaných na kardiologické jednotce intenzivní péče a zjistit charakteristiku a klinický výsledek léčeného souboru nemocných.

## Materiál a metodika

Retrospektivní analýza pacientů léčených intraaortální balonkovou kontrapulsací na Kardiologické jednotce intenzivní péče I. interní kliniky FN Plzeň a LF UK v období od 1. 1. 2005 do 31. 12. 2008. Údaje byly získány z chorobopisů, z nemocničního informačního systému WinMedical a ÚZIS. Během tohoto čtyřletého období bylo na kardiologické jednotce intenzivní péče hospitalizováno celkem 5 479 pacientů, IABK byla použita u 67 pacientů. Ve dvou případech byla IABK zavedena opakovaně u stejného pacienta během jedné hospitalizace na kardiologické jednotce intenzivní péče. K IABK byl použit kontrapulsační přístroj AutoCAT2 Wave (Arrow). Tento přístroj je kompatibilní s konvenčními kontrapulsačními katetry a také se speciálními katetry, které mají na svém konci fiberoptický senzor (FOS) snímající kontinuálně invazivní krevní tlak z oblouku aorty (obrázek 1).

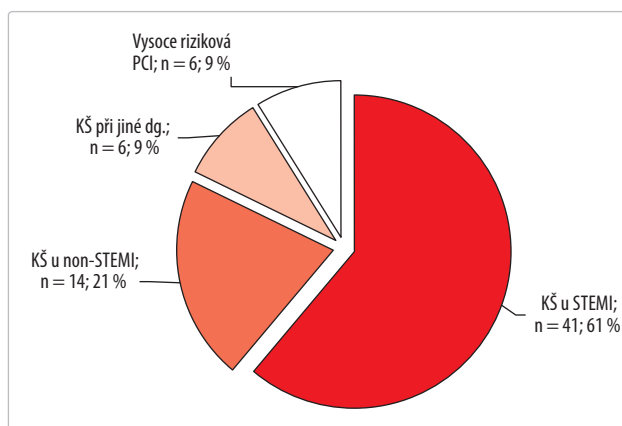
Ve všech případech byl IABK katetr (FibeOptix IAB, 8 F, Arrow, 30 nebo 40 ml dle výšky pacienta) zaveden perkutánní cestou přes stehenní tepnu po předem zavedeném



Obrázek 1 Displej kontrapulsačního přístroje při režimu 1 : 2

armovaném sheathu (sheathless technika nebyla ve sledovaném období použita). Správná pozice kontrapulsačního balonku byla kontrolována skiaskopicky anebo rtg hrudníku. Všichni pacienti byli antikoagulováni nefrakcionovaným nebo nízkomolekulárním heparinem. Respektovali jsme známé kontraindikace metody (významná aortální insuficience, disekce aorty, aneurysma aorty, významné stenózy v pánevním řečišti nebo těžká ischemická choroba dolních končetin). V některých případech bylo zavedení kontrapulsačního balonku kontraindikováno na základě kontrastního zobrazení pánevního řečiště na začátku koronarografie nebo na základě znalosti výsledku předem provedené CT angiografie aorty (u elektivních vysoce rizikových perkutánních koronárních intervencí).

Nejčastější indikací pro IABK byl kardiogenní šok, a to zejména u pacientů s akutním infarktem myokardu s elevacemi úseku ST (STEMI, obrázek 2). V šesti případech šlo o kardiogenní šok při jiné diagnóze (neischemická kardiomyopatie, myokarditida atd.). U šesti nemocných byla IABK použita jako podpora před plánovanou vysoce rizikovou perkutánní koronární intervencí. Všichni kontrapulsovaní pacienti podstoupili koronarografii, v 58 případech (87 %) transfemorálním přístupem, v devíti případech (13 %) transradiálním přístupem (z toho v osmi případech při kardiogenním šoku) (obrázek 3).



Obrázek 2 Indikace IABK dle diagnóz (n = 67)

KŠ – kardiogenní šok, PCI – perkutánní koronární intervence, STEMI – akutní infarkt myokardu s elevacemi úseku ST



Obrázek 3 IABK zavedená přes pravou femorální tepnu + koronarografie zavedená z levé radiální tepny

Do finální analýzy dat jsme zahrnuli pouze pacienty v kardiogenním šoku při akutním infarktu myokardu ( $n = 55$ ). Základní charakteristika tohoto souboru pacientů je uvedena v *tabulce 1*.

Hodnota troponinu I byla stanovována metodou Access AccuTnI (Beckman Coulter). Byly použity tyto statistické metody: Friedman ANOVA pro opakovaná měření s následným Dunnovým testem, nepárový t-test. Jako signifikantní jsme hodnotili  $p < 0,05$ .

## Výsledky

Intraaortální balonková kontrapulsace byla použita u pacientů se STEMI v kardiogenním šoku ve 41 případech

Tabulka 1 Charakteristika pacientů s IM v kardiogenním šoku ( $n = 55$ )

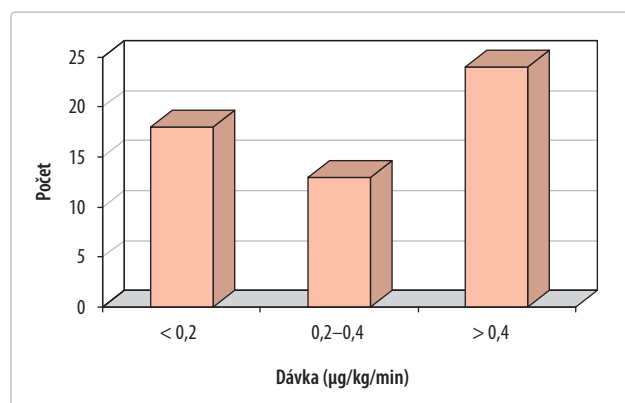
Věk (roky, průměr $\pm$ SD)	67 $\pm$ 9
Věk $\geq 75$ let, n (%)	14 (25 %)
Muži	42 (76 %)
BMI	27,9 $\pm$ 3,4
Nikotinismus, n (%)	27 (49 %)
Arteriální hypertenze, n (%)	34 (61 %)
Diabetes mellitus, n (%)	24 (43 %)
Anamnéza ICHS, n (%)	31 (57 %)
Předchozí revaskularizace (PCI/CABG), n (%)	12 (22 %)
Anamnéza CMP, n (%)	9 (16 %)
ICHDK, n (%)	8 (14 %)
Nemoc 1 tepny	10 (18 %)
Nemoc 2 tepen	18 (33 %)
Nemoc 3 tepen	27 (49 %)
Nemoc kmene ACS	13 (24 %)

ACS – levá věnčitá tepna, BMI – body mass index, CABG – aortokoronární bypass, CMP – cévní mozková příhoda, ICHDK – ischemická choroba dolních končetin, ICHS – ischemická choroba srdeční, PCI – perkutánní koronární intervence, SD – směrodatná odchylka

a u pacientů s IM bez elevací úseku ST (NSTEMI) v kardiogenním šoku ve 14 případech. U pacientů se STEMI šlo ve 23 případech o IM přední stěny a v 18 případech o IM spodní stěny. U pacientů s NSTEMI byl IM přední stěny přítomen devětkrát, IM spodní stěny dvakrát a IM laterálně třikrát. Koronarograficky byla u pacientů s akutním IM nejčastěji přítomna nemoc tří tepen (*tabulka 1*).

Perkutánní koronární intervence byla provedena u 40 pacientů (73 %). Pětkrát byla provedena PCI kmene levé věnčité tepny a čtyřikrát „multivessel PCI“. Dvanáct pacientů (22 %) bylo indikováno k urgentní kardiokirurgické operaci (pětkrát postižení kmene levé věnčité tepny, čtyřikrát masivní akutní mitrální regurgitace při ruptuře papilárního svalu, jednou ruptura mezikomorového septa, jednou technický neúspěch perkutánní koronární intervence). Průměrná doba léčby IABK byla 50 hodin (1–240 h). Čtyřicet osm pacientů (94 %) bylo v době zahájení IABK léčeno katecholaminy (*tabulka 2*). Průměrná dávka noradrenalinu při zahájení IABK byla  $0,67 \pm 0,73 \mu\text{g/kg/min}$  (*obrázek 4*). Použité současné léčebné metody jsou uvedeny v *tabulce 2*. Většina pacientů vyžadovala ventilační podporu. Inhibitory glykoproteinových receptorů IIb/IIIa (ve všech případech abciximab) byly aplikovány především u pacientů se STEMI, pouze v jednom případě u pacienta s infarktem myokardu bez elevací úseku ST. U většiny pacientů (88 %) byla během prvních 24 hodin na kardiologické jednotce intenzivní péče dosažena pozitivní tekutinová bilance ( $1\,697 \pm 2\,022 \text{ ml}$ ), pouze pět pacientů mělo bilanci negativní. Trend k pozitivnější tekutinové bilanci ( $1\,939 \pm 1\,557 \text{ ml}$ ) vykazovali nemocní hemodynamicky monitorovaní plicnicovým katetrem ( $n = 19$ ) oproti pacientům bez plicnicového katetru ( $1\,491 \pm 2\,327 \text{ ml}$ ;  $p = 0,26$ ). U pacientů monitorovaných plicnicovým katetrem došlo k signifikantnímu zvýšení srdečního indexu během 6 a 12 hodin z původní naměřené hodnoty (*obrázek 5*). Podobně došlo i ke zvýšení „cardiac power output“ (vstupně  $0,27 \pm 0,10 \text{ W/m}^2$ , po 12 h  $0,41 \pm 0,13$ ,  $p < 0,001$ ). Hemodynamika při zahájení IABK a laboratorní nálezy jsou uvedeny v *tabulce 3*.

Průměrná doba hospitalizace nemocných s IM na kardiologické jednotce intenzivní péče byla  $11 \pm 13$  dnů, v nemocnici pak  $18 \pm 18$  dnů.



Obrázek 4 Dávka noradrenalinu při zahájení IABK u pacientů s IM v kardiogenním šoku ( $n = 55$ )

Tabulka 2 Léčba pacientů s IM v kardiogenním šoku (n = 55)

Místo zavedení IABK (intervenční sál/KJIP), n	40/15
KPR anebo defibrilace před přijetím na KJIP/po přijetí na KJIP, n	19/9
Noradrenalin, n (%)	51 (92 %)
Dobutamin, n (%)	16 (29 %)
Levosimendan, n (%)	12 (22 %)
Invazivní mechanická ventilace, n (%)	44 (80 %)
Neinvazivní ventilace, n (%)	5 (9 %)
Swanův-Ganzův katetr, n (%)	19 (35 %)
Abciximab u STEMI, n (%)	11 (20 %)
CVVH, n (%)	10 (18 %)

CVVH – kontinuální venovenózní hemofiltrace, IABK – intraaortální balonková kontrapulsace, KJIP – kardiologická jednotka intenzivní péče, KPR – kardiopulmonální resuscitace

Z celého souboru 67 pacientů jsme komplikace léčby IABK zaznamenali celkem u devíti z 67 pacientů (13 %) (obrázek 6). Šest pacientů bylo se zavedenou IABK úspěšně transportováno pozemní záchrannou službou do IKEM Praha.

Mortalita na JIP v celém našem souboru byla 28 %, mortalita pacientů s IM v kardiogenním šoku na JIP byla 33 %. Nemocniční a jednoroční mortality jsou uvedeny na obrázku 6. Průměrné skóre APACHE II při přijetí na JIP bylo  $24,9 \pm 10,1$ , což odpovídá predikované mortalitě 51 %.<sup>6</sup> U pacientů starších než 75 let (n = 14) byla nemocniční mortalita 43 % a jednoroční mortalita 57 %.

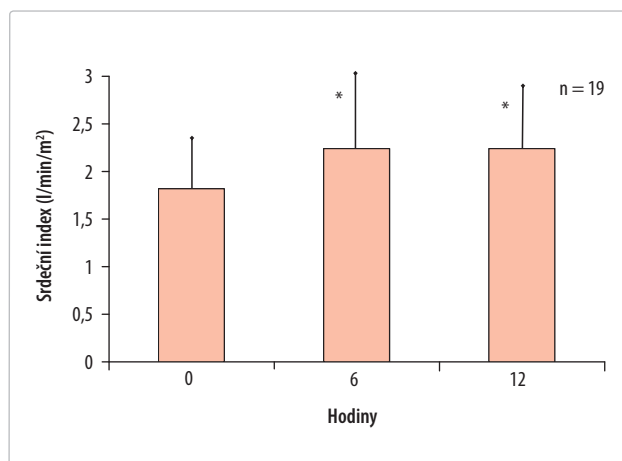
## Diskuse

Dle naší retrospektivní studie byla intraaortální balonková kontrapulsace u pacientů hospitalizovaných na kardiologic-

Tabulka 3 Hemodynamika při zahájení IABK a laboratorní data u pacientů s IM v kardiogenním šoku (n = 55)

MAP (mm Hg)	$72 \pm 21$
TF/min	$99 \pm 18$
Srdeční index (l/min/m <sup>2</sup> ), n = 19	$1,82 \pm 0,61$
CPI (W/m <sup>2</sup> ), n = 19	$0,27 \pm 0,10$
CVP (mm Hg), n = 35	$15 \pm 5$
PAOP (mm Hg), n = 19	$23 \pm 10$
EFLK (%)	$28 \pm 8$
Troponin I max. (μg/l)	$98 \pm 126$
*pH min	$7,2 \pm 0,14$
*Base excess min.	$-9,9 \pm 7$
*Laktátemie max. (mmol/l)	$5,4 \pm 4,8$
*S <sub>v</sub> O <sub>2</sub> (%), n = 19	$59 \pm 9,9$

CPI – cardiac power index (MAP\*CI\*0,0022), CVP – centrální žilní tlak, EFLK – ejekční frakce levé komory srdeční, MAP – střední arteriální tlak, PAOP – tlak v plicnici v zaklinění, SvO<sub>2</sub> – saturace hemoglobinu ve venózní krvi kyslíkem, TF – tepová frekvence, \*nejvíce patologické hodnoty v prvních 24 hodinách

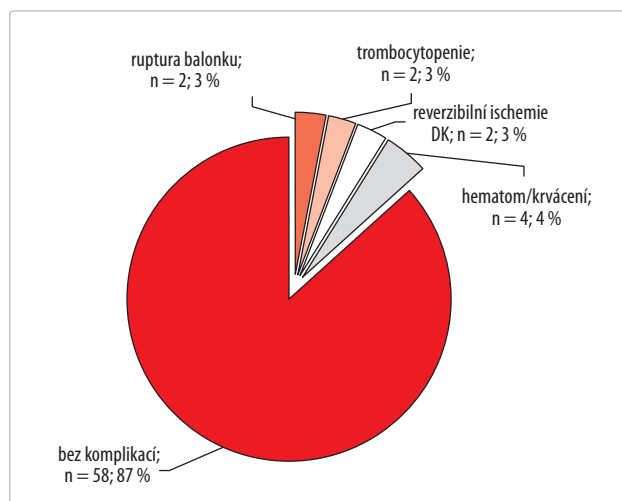


Obrázek 5 Dynamika srdečního výdeje u pacientů s IM v kardiogenním šoku (n = 55)

\*Statisticky signifikantní vzestup oproti hodnotě v čase 0

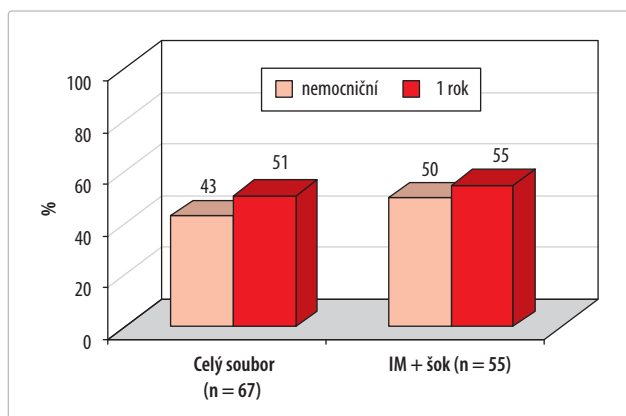
ké jednotce intenzivní péče použita ve sledovaném čtyřletém období celkem v 67 případech. Tento počet pacientů léčených IABK na našem pracovišti odráží realitu v České republice, dle dat z Národního registru kardiovaskulárních intervencí byla IABK na kardiologických pracovištích v ČR použita v období 2005–2006 celkem ve 374 případech, v roce 2007 ve 193 případech (ÚZIS ČR 2009).<sup>7</sup> Na našem pracovišti byla IABK v první polovině sledovaného období (2005–2006) použita 25krát, ve druhé polovině (2007–2008) 42krát. Jednoznačně nejčastěji byla indikována při kardiogenním šoku, a to především u pacientů s akutním infarktem myokardu s elevací úseku ST. Dle registru Benchmark Counterpulsation byl nejčastější indikací k zavedení IABK kardiogenní šok a vysoce riziková PCI (vyšší procento užití v této indikaci v USA).<sup>8</sup> Na rozdíl od tohoto registru byla indikace IABK jako podpory před vysoce rizikovou PCI na našem pracovišti ve sledovaném období nízká, naproti tomu za první půlrok 2009 jsme IABK v této indikaci použili již v sedmi případech.<sup>9</sup>

Kontrapulsační balonek byl ve všech případech zaveden perkutánně přes stehenní tepnu. U pacientů s nemožností zavedení přes arteria femoralis (těžká ischemická choroba



Obrázek 6 Komplikace IABK v celém souboru léčených (n = 67)





Obrázek 7 Mortalita (nemocniční a jednoroční)

dolních končetin, stenózy v pánevním řečišti apod.) je alternativou inserce přes a. brachialis sinistra, a. axillaris sinistra (při zavádění je nutné použít speciální instrumentarium), a. subclavia sin., nebo v případě kardiokirurgických operací pak přímé zavedení přes aortu.<sup>10–12</sup> Sami jsme tyto přístupy dosud nepoužili. Ve sledovaném období jsme u většiny pacientů použili kontrapulsační balonek s fibrooptickým čidlem, které přináší významnou výhodu v okamžitém přímém přesném měření invazivního arteriálního tlaku bezprostředně po zavedení IABK a které zároveň postačuje jako jediný spouštěč pro synchronizaci.

Všichni pacienti v našem souboru podstoupili koronarografii. Ve 13 % byla koronarografie provedena transradiálním přístupem. Transradiální přístup je ale při kardiogenním šoku možný jen u selektovaných pacientů, nicméně pokud je proveditelný, jeví se jako výhodná varianta (zůstává volné druhé třísko, je menší riziko krvácivých komplikací).

Na základě získaných dat se naše další podrobnější analýza týkala pouze skupiny pacientů v kardiogenním šoku při infarktu myokardu (55 pacientů).

U většiny pacientů s IM v kardiogenním šoku byla IABK zavedena na katetrizačním sále. V případě těžkého kardiogenního šoku u pacientů zajišťovaných primárně na kardiologické jednotce intenzivní péče (KJIP) a nemožnosti okamžitého převozu na katetrizační sál jsme v několika případech kontrapulsační zavedli ještě před koronarografií na KJIP po předchozím zajištění přístupu do druhé femorální tepny (4F sheathem).

Většina pacientů v kardiogenním šoku v našem souboru byla na invazivní mechanické ventilaci. Dle malé klinické studie Kontoyannise a spol. publikované na konci 20. století se zdá, že při těžkém kardiogenním šoku by mohla kombinace IABK a invazivní plicní ventilace zlepšit prognózu takto léčených pacientů.<sup>13</sup>

Většina nemocných měla v době zahájení IABK podporu oběhu noradrenalinem anebo inotropiky (dobutamin anebo levosimendan). Relativní bezpečnost podání levosimendanu u selektovaných pacientů v kardiogenním šoku za podmínky pečlivého hemodynamického monitorování jsme prokázali v naší předchozí prospektivní studii.<sup>14</sup> V některých případech jsme podání levosimendanu indikovali pro usnadnění odvykání od kontrapulsační.

Hemodynamický profil pacienta v kardiogenním šoku může být kromě nízkého srdečního výdeje komplikován také systémovou zánětlivou odpovědí organismu s nízkou periferní cévní rezistencí.<sup>15</sup> Přes přetrvávající polemiku o indikacích zavedení Swanova-Ganzova (SG) katetru<sup>4,16</sup> ho na našem pracovišti používáme především u těžších forem kardiogenního šoku, kde umožňuje optimalizaci preloadu a použití katecholaminů na základě individuální titrace. Swanovým-Ganzovým katetrem byla v našem souboru monitorována třetina pacientů v kardiogenním šoku při infarktu myokardu. U pacientů monitorovaných SG katetrem jsme zjistili trend k pozitivnější tekutinové bilanci v prvních 24 hodinách hospitalizace na KJIP. U pacientů monitorovaných SG katetrem jsme pozorovali signifikantní zvýšení srdečního výdeje a „cardiac power indexu“ během prvních 12 hodin léčby.<sup>17</sup> Nicméně tyto výsledky je třeba interpretovat opatrně vzhledem k retrospektivnímu charakteru studie a k možnému pozitivnímu vlivu ostatních intervencí (PCI, katecholaminy atd.).

Šest našich pacientů bylo úspěšně transportováno pozemní záchrannou službou do IKEM Praha pro nutnost zahájení účinnější mechanické podpory anebo zvažení transplantace srdce (v době, kdy naše pracoviště ještě nedisponovalo systémem Impella).

Komplikace přímo související s IABK jsme pozorovali u 13 % pacientů. Nejčastější komplikací v našem souboru byl hematoma nebo krvácení v třísko. Cohen a spol. zjistili u 1 119 pacientů léčených IABK komplikace v 15 % (nejčastěji krvácení), komplikace byly častější u žen, u menších pacientů a u pacientů s periferním aterosklerotickým postižením.<sup>18</sup>

Naše studie má několik omezení. Především jde o retrospektivní analýzu pacientů léčených balonkovou kontrapulsační. Vzhledem k malému počtu pacientů ve skupině kardiogenního šoku bez probíhajícího akutního koronárního syndromu jsme neprováděli srovnání mezi jednotlivými diagnostickými skupinami.

Většina našich pacientů měla diagnózu STEMI s kardiogenním šokem. Dle literárních údajů se incidence kardiogenního šoku u akutního infarktu myokardu pohybuje v rozmezí 7–9 %.<sup>19,20</sup> Mortalita pacientů v kardiogenním šoku při IM zůstává přes moderní komplexní léčbu (zahrnující především primární perkutánní koronární intervenci, balonkovou kontrapulsační atd.) stále vysoká.<sup>19,21</sup> Přestože dnes již máme k dispozici řadu účinnějších mechanických srdečních podpor, které mají prokazatelně větší hemodynamický účinek než IABK (např. Tandem-Heart, Impella), nemáme zatím data prokazující jejich přímý dopad na snížení mortality u pacientů v kardiogenním šoku při IM.<sup>22–24</sup> Podobně ve studii TRIUMPH byl pozorován pozitivní vliv tilargininu na hemodynamiku, ale nikoli na klinický výsledek pacientů v kardiogenním šoku při infarktu myokardu.<sup>25</sup>

V našem souboru byla nemocniční mortalita pacientů v kardiogenním šoku při IM 50 % (jednoroční mortalita 55 %), přičemž predikovaná mortalita dle skóre APACHE II v den přijetí byla 51 %. Nemocniční mortalita pacientů s IM v kar-

diogenním šoku byla dle amerického registru NRMI (National Registry of Myocardial Infarction) v roce 2004 47,9 %, což je o 11,9 % méně než v roce 1997.<sup>19</sup> Dle švýcarského registru AMIS (Acute Myocardial Infarction in Switzerland) Plus byla nemocniční mortalita pacientů s IM a kardiogenním šokem 62,8 % v roce 1997 a 47,7 % v roce 2006.<sup>20</sup>

Srovnávání mortality pacientů v kardiogenním šoku ve studiích a mezi jednotlivými studiemi je komplikované především pro možnou různou závažnost šokového stavu. Obvykle je udávána ejekční frakce levé komory srdeční, strategie revaskularizace, použití mechanických podpor, srdeční výdej, použití katecholaminů, vrcholová koncentrace troponinu I apod. Pro přesné porovnání závažnosti šoku je dále nutné znát dávku katecholaminů, metabolická data (acidobazi, laktátemi, saturace hemoglobinu kyslíkem v centrální žilní nebo smíšené žilní krvi apod.).

Čtvrtina pacientů v našem souboru byla starší než 75 let, jejich nemocniční i jednorocní mortalita byla identická s pacienty mladšími. Recentně publikovaná data z australského registru prokazují prakticky srovnatelný klinický výsledek (jednorocní mortalitu) této kohorty pacientů ve srovnání s pacienty mladšími. V tomto registru bylo 32 % pacientů s IM a kardiogenním šokem léčených primární PCI starších než 75 let, IABK byla použita v této věkové skupině u 58 % pacientů.<sup>26</sup>

Intraaortální balonková kontrapulsace je dle současných doporučení americké i evropské kardiologické společnosti indikována u kardiogenního šoku při STEMI, a to včetně pacientů s mechanickými komplikacemi (doporučení na úrovni IB, resp. IC).<sup>4,5</sup> Polemiku do otázky „guidelines“ vnesla v loňském roce publikovaná metaanalýza devíti studií pacientů se STEMI s kardiogenním šokem (celkem 10 529 pacientů), která neprokázala přínos IABK u pacientů léčených primární perkutánní koronární intervencí.<sup>27</sup> Tato metaanalýza má ovšem řadu omezení. 1) Dosud nebyla provedena žádná prospektivní randomizovaná studie uspořádaná specificky pro účinek IABK u pacientů se STEMI s kardiogenním šokem. 2) Pouze dvě z devíti studií/registru v této metaanalýze zahrnovaly pacienty léčené primární perkutánní koronární intervencí. 3) Výsledky mohly být také ovlivněny řadou dalších zkreslujících faktorů. Ve velké studii SHOCK byla většina pacientů (86 %) léčena IABK jak ve skupině časně revaskularizace, tak ve skupině časně stabilizace.<sup>28</sup> Dle retrospektivních údajů z registru NRMI 2 vedlo použití IABK k redukci mortality u pacientů v kardiogenním šoku při IM ve skupině léčené trombolýzou, nikoli však ve skupině léčené primární perkutánní koronární intervencí.<sup>29</sup> Data ze stejného registru publikovaná Chenem a spol. naproti tomu prokázala u pacientů s IM a kardiogenním šokem signifikantně nižší mortalitu v centrech s vysokým počtem provedených IABK oproti centrům s malým počtem IABK.<sup>30</sup>

## Závěr

Na našem kardiologickém pracovišti byl ve sledovaném období nejčastější indikací použití intraaortální balonkové

kontrapulsace kardiogenní šok, především u pacientů s akutním infarktem myokardu s elevací úseku ST. Třicetidenní mortalita pacientů s infarktem myokardu a kardiogenním šokem v našem souboru je srovnatelná s literárními údaji.

Přes výsledky výše uvedené, vloni publikované metaanalýzy se shodujeme s názorem H. Thieleho, že dokud nebudeme mít k dispozici výsledky prospektivní randomizované studie ([www.clinicaltrials.gov:NCT00491036](http://www.clinicaltrials.gov/NCT00491036)), nebudeme měnit naši současnou strategii, neboť při správné indikaci převažují pozitivní hemodynamické dopady intraaortální balonkové kontrapulsace nad potenciálními riziky použití metody.<sup>31</sup>

## Literatura

1. Mandák J. Intraaortální balonková kontrapulsace. 1. vydání. Praha: Grada, 2006.
2. Kettner J. Léčba akutního srdečního selhání – přehled. *Anest Intenziv Med* 2008;19:218–225.
3. Březina A, Říha H, Mašín J. Současné možnosti mechanické podpory cirkulace. *Anest Intenziv Med* 2006;17:38–44.
4. Van de Werf F, Bax J, Betriu A, et al. Management of acute myocardial infarction in patients presenting with persistent ST-segment elevation. *Eur Heart J* 2008;29:2909–2945.
5. Antman EM, Hand M, Armstrong PW. 2007 Focused Update of the ACC/AHA 2004 Guidelines for the Management of Patients With ST-Elevation Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol* 2008;51:210–247.
6. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985;13:818–829.
7. Želízko M, Vojáček J, Kala P, et al. Přehled vybraných kardiiovaskulárních intervencí v ČR 2005, 2006, 2007. *ÚZIS ČR* 2009.
8. Cohen M, Urban P, Christenson, et al. Intra-aortic balloon counterpulsation in US and non-US centres: results of the Benchmark® Registry. *Eur Heart J* 2003;24:1763–1770.
9. Marcu CB, Donohue TJ, Ferneini A, Ghanou AE. Intraaortic balloon pump insertion through the subclavian artery. *Heart Lung Circ* 2006;15:148–150.
10. Briguori C, Sarais C, Pagnotta P, et al. Elective versus provisional intra-aortic balloon pumping in high-risk percutaneous transluminal angioplasty. *Am Heart J* 2003;145:700–707.
11. Onorati F, Impiombato B, Ferrari A, et al. Transbrachial intraaortic balloon dumping in severe peripheral atherosclerosis. *Ann Thor Surg* 2007;84:264–266.
12. H'Doubler PB, H'Doubler WZ, Bien RC, Jansen DA. A novel technique for intraaortic balloon pump placement via the left axillary artery in patients awaiting cardiac transplantation. *Cardiovasc Surg* 2000;8:463–465.
13. Kontoyannis DA, Nanas JN, Kontoyannis SA, et al. Mechanical ventilation in conjunction with the intra-aortic balloon pump improves the outcome of patients in profound cardiogenic shock. *Int Care Med* 1999;25:835–838.
14. Rokyta R jr, Pechman V. The effects of levosimendan on global haemodynamics in patients with cardiogenic shock. *Neuro Endocrinol Lett* 2006;27:121–127.
15. Hochman JS. Cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction: expanding the paradigm. *Circulation* 2003;107:2998–3002.
16. Ruiz-Bailén M, Rucabado-Aguilar L, Expósito-Ruiz M, et al. Cardiogenic shock in acute coronary syndrome. *Med Sci Monit* 2009;15:RA57–RA66.
17. Cotter G, Williams SG, Vered Z, Tan LB. Role of cardiac power in heart failure. *Curr Opin Cardiol* 2003;18:215–222.
18. Cohen M, Dawson MS, Kopistansky C, McBride R. Sex and other predictors of intraaortic balloon counterpulsation-related complications: prospective study of 1119 consecutive patients. *Am Heart J* 2000;139:282–287.
19. Babaev A, Frederick PD, Pasta DJ, et al. Trends in management and outcomes of patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. *JAMA* 2005;27:448–454.
20. Jeger RV, Radovanovic D, Hunziker PR. Ten-year trends in the incidence and treatment of cardiogenic shock. *Ann Intern Med* 2008;149:618–626.

21. Bělohávek J, Škulec R, Kovárník T, et al. Kardiogenní šok – komplexní terapeutický přístup. Čas Lék Čes 2003;142:586–589.
  22. Burkhoff D, Cohen H, Brunckhorst C, O'Neill WW. 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.
  23. Seyfarth M, Sibbing D, Bauer I, et al. A randomized clinical trial to evaluate the safety and efficacy of a percutaneous left ventricular assist device versus intra-aortic balloon pumping for treatment of cardiogenic shock caused by myocardial infarction. J Am Coll Cardiol 2008;52:1584–1588.
  24. Thiele H, Sick P, Boudriot E, et al. Randomized comparison of intra-aortic balloon support with a percutaneous left ventricular assist device in patients with revascularized acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. Eur Heart J 2005;26:1276–1283.
  25. The TRIUMPH investigators. Effect of tilarginine acetate in patients with acute myocardial infarction and cardiogenic shock. The TRIUMPH Randomized Controlled Trial. JAMA 2007;297:1657–1666.
  26. Lim HS, Farouque O, Andrianopoulos N, et al. Survival of elderly patients undergoing percutaneous coronary intervention for acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. JACC Cardiovasc Interv 2009; 2:146–152.
  27. Sjaauw KD, Engstrom AE, Vis MM, et al. A systematic review 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.
  28. French JK, Feldman HA, Assmann SF, et al. Influence of thrombolytic therapy, with or without intra-aortic balloon counterpulsation, on 12-month survival in the SHOCK trial. Am Heart J 2003;146:804–810.
  29. Barron HV, Every NR, Parsons LS, et al. Investigators in the National Registry of Myocardial Infarction 2. The use of intra-aortic balloon counterpulsation in patients with cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction: data from the National Registry of Myocardial Infarction 2. Am Heart J 2001;141:933–939.
  30. Chen EW, Canto JG, Parsons LS, et al. Relation between hospital intra-aortic balloon counterpulsation volume and mortality in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. Circulation 2003;108: 951–957.
  31. Thiele H, Schuler G. Cardiogenic shock: to pump or not to pump? Eur Heart J 2009;30:389–390.
- 

*Došlo do redakce 27. 7. 2009*

*Přijato 1. 9. 2009*