

Kardiogenní šok u akutního infarktu myokardu a intraaortální balonková kontrapulzace

Jan F. Vojáček

1. interní kardiologická klinika LF UK a FN Hradec Králové

Interv Akut Kardiolog 2014; 13(3): 112–113

Kardiogenní šok u akutního infarktu myokardu je jen zdánlivě snadno definovatelnou jednotkou, ve skutečnosti dosud provedené studie trpí především nejednotností zařazovacích kritérií.

Strukturální komplikace infarktu myokardu, jako je ruptura papilárního svalu nebo mezikomorové přepážky, jsou mezi vylučovacími kritérii, stejně jako přechodná hypotenze z vegetativních příčin. Méně pozornosti je věnováno identifikaci nemocných s infarktem pravé komory, jakozto příčiny šokového stavu. Studie SHOCK (1) (Should we emergently revascularize Occluded Coronaries for cardiogenic shock), její šestiletá extenze (2) a další registry ukázaly, že zásadní pro ovlivnění prognózy nemocných s kardiogenním šokem u akutního infarktu myokardu je včasná a co nejkompletnější možná revaskularizace myokardu. Registr studie SHOCK a studie TRIUMPH (3) především dále ukázal, že zásadně důležité pro provedení dobré studie nemocných s kardiogenním šokem při infarktu myokardu je stratifikace na ty, u nichž po revaskularizaci šok odezní (*resolving shock*) a na ty, u nichž šok nadále přetrvává (*persistent shock*) – tyto dvě podskupiny se zásadně liší v prognóze bez ohledu na další léčebný postup. Tak například do studie TRIUMPH byli zařazeni pouze nemocní s perzistujícím šokem, studie IABP-SHOCK II (4) tyto podskupiny nerozlišovala ani neudává jejich zastoupení.

Léčba nemocných s kardiogenním šokem při infarktu myokardu zahrnuje perkutánní koronární intervenci a výjimečně chirurgickou revaskularizaci, podání tekutin a inotropních látek, antitrombotika a další doplňkovou medikamentózní léčbu, intraaortální balonkovou kontrapulzaci a u nejtěžších nemocných i levokomorové podpůrné systémy Tandem Heart a Impella a v poslední době je využíváno i ECMO. Nicméně v současné době chybí tvrdé důkazy pro to, že kromě revaskularizace jakýkoliv další léčebný postup významně ovlivňuje prognózu těchto nemocných. To platí mimo jiné i pro použití katecholaminů. I když se krátkodobě ukazuje, že je výhodnější použití noradrenalinu než proarytmogenního dobutaminu, ani jeden z nich neovlivňuje prognózu nemocných s kardiogenním šokem u infarktu myokardu (5).

Incidence kardiogenního šoku závisí na použité definici, poklesla se zavedením primárních koronárních angioplastik na současných 5–8 % (6), dle amerických dat ale nepoklesla incidence kardiogenního šoku v době přijetí nemocných s infarktem myokardu do nemocnice (7). Hospitalizační a 30denní mortalita zůstává vysoká – 45–60 % (7). Intraaortální balonková kontrapulzace je podle dostupných registrů použita u 30–40 % nemocných.

Otázku použití intraaortální balonkové kontrapulzace u nemocných s akutním infarktem myokardu komplikovaným kardiogenním šokem znovu oživila německá multicentrická studie IABP-SHOCK II (4) a její výsledky ročního sledování (8).

Do studie IABP-SHOCK II bylo zařazeno 600 nemocných s akutním infarktem myokardu a kardiogenním šokem definovaným jako systolický krevní tlak menší než 90 mm Hg po více než 30 minut nebo vyžadujícím infuzi katecholaminů k udržení systolického tlaku nad 90 mm Hg, s přítomností známek plicní kongesce a orgánové hypoperfuze. Diagnóza orgánové hypoperfuze vyžadovala jedno z následujících: psychická alterace, studená vlhká akra, oligurie nebo vzestup laktátu. Vylučujícími kritérii byly resuscitace více než 30 minut, chybní vlastní srdeční akce, kóma s fixní dilatací zornic, mechanická příčina šoku (ruptura mezikomorové přepážky nebo papilárního svalu); začátek šoku

více než 12 hodin před skríningem. Revaskularizace byla PCI u 95,8 % nemocných, z toho u 37 pacientů (13,4 %) byla kontrapulzace zavedena před PCI a u 240 nemocných (86,6 %) až po revaskularizaci.

Tricetidenní mortalita u kontrapulzované skupiny byla 39,7 % a v kontrolní skupině 41,3 %. Celkem 595 pacientů bylo sledováno 12 měsíců. Během této doby zemřelo 155 (52 %) z 299 pacientů v kontrapulzované skupině a 152 (51 %) z 296 pacientů v kontrolní skupině (relativní risk [RR] 1,01, 95 % CI 0,86–1,18, $p = 0,91$). Nebyly ani rozdíly v reinfarktech, rekurentní revaskularizaci, či výskytu mozkové cévní příhody (8).

I když při prvním pohledu se zdá, že studie IABP-SHOCK II jednou provždy vyřešila postavení intraaortální balonkové kontrapulzace v léčbě nemocných s infarktem myokardu komplikovaným kardiogenním šokem, bližší rozbor studie ukazuje, že situace ani zdaleka není tak jednoduchá a na přesné zhodnocení role kontrapulzace v této klinické situaci si budeme muset ještě počkat.

Ve studii IABP-SHOCK II z použití intraaortální balonkové kontrapulzace významně profitovali pouze nemocní mladší 50 let. Přestože se jedná o největší studii u nemocných s kardiogenním šokem vzhledem k účasti 600 nemocných, sami autoři nevylučují možnost statistické chyby typu β v hodnocení celkových výsledků. Ty byly jistě ovlivněny i 10 % crossoverem z kontrolní větve do větve s ba-

Tabulka 1. Léčba kardiogenního šoku (Killip třída IV) dle ESC (15)

Postup	Třída doporučení úroveň důkazů
Kyslík/mechanická podpora dýchání podle krevních plynů	I C
Urgentní echokardiografie/Doppler musí být provedena k detekci mechanických komplikací, posouzení systolické funkce a stupně předtížení	I C
Vysoce riziková pacienta musí být přemístěni časně do terciárního centra	I C
Emergentní revaskularizace (PCI nebo AKB) u vhodných pacientů musí být zvážena	I B
Fibrinolyza by měla být zvážena, pokud revaskularizace není dispozici	IIa C
Intraaortální balonková kontrapulzace může být zvážena	IIb B
LVAD mohou být zváženy pro oběhovou podporu nemocných s refrakterním šokem	IIb C
Hemodynamické posouzení balonkovým katétreem může být zváženo	IIb B
Inotropní/vazopresorické léky musí být zváženy	
■ dopamin	IIa C
■ dobutamin	IIa C
■ noradrenalin (přednostně před dopaminem při nízkém krevním tlaku)	IIb B
PCI = perkutánní koronární intervence; AKB = aortokoronární bypass; LVAD = levokomorové podpůrné systémy	

lonkovou kontrapulzací. Hlavním problémem však bylo zařazovací kritérium spočívající v možnosti zařadit nemocné s nutností použití katecholaminů k udržení tlaku nad 90 mmHg, které splňovalo 50% zařazených (tito pacienti měli systolický krevní tlak > 90 mmHg před randomizací a byli zařazeni pouze na základě použití katecholaminů). Ve spojení s nižší mortalitou (40% oproti 50% v jiných studiích a registrech) to ukazuje, že do studie byli zařazeni i nemocní s méně závažnými stavy, a to právě vylučuje generalizaci závěrů (9). Ačkoliv autoři poukazují na to, že vysoké procento využívání katecholaminů (90%) ve skutečnosti odráží závažnost kardiogenního šoku ve studii, na druhé straně nepříznivé účinky katecholaminů (zvýšení tepové frekvence, zvýšený afterload, koronární vazokonstrikce se vznikem ischemie myokardu) mohly eliminovat potenciální přínosy intraaortální balonkové kontrapulzace v porovnání se strategií prvotního nasazení kontrapulzace a přidání katecholaminů teprve ve druhém sledu dle klinické nutnosti.

Princip intraaortální balonkové kontrapulzace popsal v roce 1962 Mouloupoulos (10). První balonky byly vyráběny z latexu a plněny oxidem uhličitým, k optimálnímu časování byl používán dikrotický zářez na tlakové křivce. O klinické rozšíření metody se zasloužil A. Kantrowitz (11, 12).

V tehdejší Československu kontrapulzace vlastní výroby byla vyvíjena v Brně od roku 1972. Klinické použití intraaortální balonkové kontrapulzace je dále spojeno se jménem profesora Miloslava Kučery z tehdejší Fakulty všeobecného lékařství v Praze v roce 1978 a první rutinní používání u nás zavedl profesor Libor Hejhal na kardiologickém IKEM v roce 1978 u nemocných s kardiogenním šokem po kardiologickém výkonu, kdy se o zabezpečení provozu kontinuálně staral tým kardiologů, techniků a tým kardiologů (dr. L. Kotík, dr. M. Henzlavá, dr. P. Krykorka, dr. J. Vojáček). Chirurgický přístup byl později nahrazen perkutánním a s vývojem nových materiálů docházelo ke zmenšování rozměrů balonků a zdokonaľovala se i ovládací jednotka s rychlejším plněním i vyprazdňováním balonku heliem a s vylepšením softwaru. Přes prokazatelnost vysoké hemodynamické účinnosti a jasný klinický efekt u jednotlivých nemocných, exaktní důkazy o účinnosti metody ve velkých studiích chyběly.

První indikace – kardiogenní šok v pooperačním období po kardiologickém výkonu – se s vývojem intervenční kardiologie postupně rozšiřovaly. V dnešní době je nejčastější indikací poinfarktový kardiogenní šok (budto s nebo bez související mechanické komplikace u pacientů před, v průběhu nebo po revaskularizaci (těžší formy šoku, pacienti nelepšící se po revaskularizaci, neúspěšná PCI, in-

kompletní revaskularizace, most k AKB, k vyššímu stupni podpory nebo při odpojování od ECMO). Mezi další indikace patří fulminantní myokarditidy, akutně dekompenzované chronické srdeční selhání nereagující na inotropní látky, neschopnost odpojení od mimotělního oběhu po srdeční operaci, kardiogenní šok po srdeční operaci, rejekce štěpu po transplantaci srdce, šokové stavy po srdeční zástavě nebo při stresem indukované kardiomyopatii. Intraaortální balonková kontrapulzace zvyšuje střední tlak, zvýšením tlaku v diastole zvyšuje koronární průtok, snižuje periferní cévní rezistenci, sama o sobě však aktivně nezvyší minutový objem srdeční (13).

Z tohoto důvodu byly vyvinuty další perkutánní metody typu Tandem Heart a Impella, které pomocí čerpadla zvyšují minutový objem srdeční a od nichž se očekávalo zlepšení prognózy u nemocných s těžkými formami šoku, kde již nedostačuje balonková kontrapulzace. Srovnání systémů Impella, Tandem Heart a intraaortální balonkové kontrapulzace ve studii rovněž organizované Holgerem Thielem však neprokázalo žádné rozdíly v klinické účinnosti (14).

Kardiogenní šok u infarktu myokardu je především jednou ze situací, kdy je třeba provést okamžitou funkčně co nejúplnější revaskularizaci. Soubor dalších doporučení pro léčbu kardiogenního šoku u STEMI podle Evropské kardiologické společnosti je uveden v tabulce 1 (15). Použití intraaortální balonkové kontrapulzace dříve uváděné ve třídě IC se nyní objevuje ve třídě IIb B (16).

Ve světle velmi špatné prognózy nemocných s přetrvávajícím kardiogenním šokem po revaskularizaci u nemocných s infarktem myokardu a velmi dobře prokázaných hemodynamických a patofyziologických základech použití intraaortální balonkové kontrapulzace a dalších podpůrných systémů jsou výsledky provedených studií zklamáním. Navíc i data z registrů jsou rozporuplná (17). Pro použití intraaortální balonkové kontrapulzace u kardiogenního šoku po infarktu myokardu chybí tedy nadále důkazy o zlepšení prognózy, ale chybí i důkazy podložená podpora pro rozhodování, u kterých podskupin nemocných by intraaortální balonková kontrapulzace měla či neměla být použita. Stanovisko expertů publikované v tomto čísle časopisu (18) může sloužit jako východisko pro rozhodování u individuálních nemocných v této závažné klinické situaci.

Literatura

1. Hochman JS, Sleeper LA, Webb JG, et al. Early revascularization in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. *N Engl J Med* 1999; 341: 625–634.
2. Hochman JS, Sleeper LA, Webb JG, et al. for the SHOCK Investigators. Early revascularization and long-term survival in

cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction. *JAMA*. 2006; 295(21): 2511–2515.

3. Alexander JH, Reynolds HR, Stebbins AL, et al. Effect of tirlarginine acetate in patients with acute myocardial infarction and cardiogenic shock: the TRIUMPH randomized controlled trial. *JAMA* 2007; 297: 1657–1666.
4. Thiele H, Zeymer U, Neumann FJ, et al. IABP-SHOCK II Trial Investigators. Intraaortic balloon support for myocardial infarction with cardiogenic shock. *N Engl J Med*. 2012; 367(14): 1287–1296. doi: 10.1056/NEJMoa1208410. Epub 2012 Aug 26.
5. Nativi-Nicolau J, Selzman CH, Fang JC, Stehlik J. Pharmacologic therapies for acute cardiogenic shock. *Curr Opin Cardiol*. 2014; 29(3): 250–257.
6. Thiele H, Allam B, Chatellier G, Schuler G, Lafont A. Shock in acute myocardial infarction: the Cape Horn for trials? *European Heart Journal* 2010; 31: 1828–1835.
7. Mwesige J, Uriel N, Singh M, Prasad H, Stapleton D, Kaluski E. Saving the patient with post-ACS cardiogenic shock. *Minerva Cardioangiologica*. 2013; 61(3): 281–293.
8. Thiele H, Zeymer U, Neumann FJ for the Intraaortic Balloon Pump in cardiogenic shock II (IABP-SHOCK II) trial investigators. Intra-aortic balloon counterpulsation in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock (IABP-SHOCK II): final 12 month results of a randomised, open-label trial. *Lancet*. 2013 Nov 16; 382(9905): 1638–45. doi: 10.1016/S0140-6736(13)61783-3. Epub 2013 Sep 3.
9. Massetti M., Bruno P. Mechanical circulatory support for acute heart failure in 2013: an update on available devices, indications and results. *Minerva Anesthesiologica* 2014; 80: 373–381.
10. Mouloupoulos SD, Topaz S, Kolff WJ. Diastolic balloon pumping (with carbon dioxide) in the aorta – a mechanical assistance to the failing circulation. *Am Heart J*. 1962; 63: 669–675.
11. Kantrowitz A, Tjonneland S, Krakauer J, et al. Clinical experience with cardiac assistance by means of intraaortic phase-shift balloon pumping. *Trans Am Soc Artif Intern Organs*. 1968; 14: 344–348.
12. Kantrowitz A, Tjonneland S, Freed PS, Phillips SJ, Butner AN, Sherman JL Jr Initial clinical experience with intraaortic balloon pumping in cardiogenic shock. *JAMA*. 1968; 203(2): 113–118.
13. Scheidt S, Wilner G, Mueller H, et al. Intra-aortic balloon counterpulsation in cardiogenic shock – report of a cooperative clinical trial. *N Engl J Med* 1973; 288: 979–984.
14. Thiele H, Sick P, Boudriot E, Diederich KW, Hambrecht R, Niebauer J, Schuler G. 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(13): 1276–83. Epub 2005 Feb 25.
15. The Task Force on the management of ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology (ESC). ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *European Heart Journal* (2012) 33, 2569–2619. doi: 10.1093/eurheartj/ehs215.
16. Kopriva K, Ošťádal P, Mates M, Neužil P. Intraaortální balonková kontrapulzace v klinické kardiologii. *Interv Akut Kardiologie* 2013; 12(3): 130–134.
17. Sharma S, Lumley M, Perera D. Intraaortic balloon pump use in high-risk percutaneous coronary intervention. *Current Opinion in Cardiology* 2013; 28(6): 671–675.
18. Rokyta R. et al. Intraaortální balonková kontrapulzace v kardiologické intenzivní péči – konsenzus expertů. *Interv Akut Kardiologie* 2014; 13(3): 155.

prof. MUDr. Jan F. Vojáček, DrSc.

1. interní kardiologická klinika
LF UK a FN Hradec Králové
Sokolská 581, 500 05 Hradec Králové
vojacjan@fnhk.cz