

# Perkutánná mechanická podpora obehu u 21-ročnej ženy s kardiogénnym šokom

<sup>1</sup>MARTIN STUDENČAN, <sup>1</sup>TOMÁŠ JESENSKÝ, <sup>1</sup>ROBERT NOVOTNÝ, <sup>2</sup>MARIKA KUBÍKOVÁ  
Košice, Slovenská republika

STUDENČAN M, JESENSKÝ T, NOVOTNÝ R, KUBÍKOVÁ M. Perkutánná mechanická podpora obehu u 21-ročnej ženy s kardiogénnym šokom. *Cardiol* 2008;17(2):86–89

V kazuistike je prezentovaná prvá skúsenosť na Slovensku s použitím perkutánnnej mechanickej podpory obehu pri kardiogénnom šoku. išlo o osobitný prípad 21-ročnej ženy s rozsiahlym akútnym predným infarktom myokardu. Napriek úspešnej primárnej perkutánnnej koronárnej intervencii bol trend ochorenia nepriaznivý. Pre hroziace multiorgánové zlyhanie sa popri komplexnej medikamentózne liečbe vykonávala šesťdňová mechanická podpora obehu systémom Impella Recover LP 2,5, zavedeného perkutánnym prístupom cez arteria femoralis I. dextra. Po 22-dňovej hospitalizácii pacientku prepustili do ambulantnej liečby. Pri kontrole po štyroch mesiacoch bol jej stav uspokojivý, funkčná klasifikácia NYHA II.

**Kľúčové slová:** akútny infarkt myokardu – kardiogénny šok – perkutánnny mechanický podporný systém – Impella Recover LP 2,5

STUDENČAN M, JESENSKÝ T, NOVOTNÝ R, KUBÍKOVÁ M. Percutaneous mechanical circulatory assist device in 21-year-old female with cardiogenic shock. *Cardiol* 2008;17(2):86–89

The first experience in Slovakia with a percutaneous mechanical circulatory assist device in cardiogenic shock is presented in the case report of a 21-year-old female with a severe acute anterior myocardial infarction. Despite successful primary percutaneous coronary intervention the course of the disease was unfavourable. Because of a threatening multi-organ failure, in addition to complex medical treatment, a 6-day mechanical circulatory support was performed by means of the Impella Recover LP 2,5 system inserted percutaneously through the right femoral artery. After 22 days of hospitalization the patient was discharged to out-patient treatment. After 4 months the follow-up examination revealed satisfactory condition, with functional status NYHA II.

**Key words:** Acute myocardial infarction – Cardiogenic shock – Percutaneous mechanical support system – Impella Recover LP 2,5

V kazuistike je prezentovaný prípad úspešného použitia perkutánnnej mechanickej podpory obehu u pacientky s kardiogénnym šokom pri akútnom infarkte myokardu. Zaujímavosťou tejto kazuistiky je skutočnosť, že ide o kuriózný prípad iba 21-ročnej ženy s rozsiahlym predným infarktom myokardu a pri indikácii kardiogénneho šoku sa perkutánnny podporný systém použil na Slovensku po prvýkrát. K záchrane pacientky výrazne prispela aj dobrá spolupráca kardiocentra s interným oddelením regionálnej NsP a spoľahlivý transport kriticky chorej pacientky posádkou RLP.

Pre mechanickú podporu obehu sa u našej pacientky využil 13-frenchový perkutánnny systém Impella Recover LP 2,5 od spoločnosti Abiomed. Jeho podstatou je axiálny rotor poháňaný elektricky. Rotor je umiestnený v distálnej časti katétra (**obrázok 1**). Systém sa zavádza punkčnou technikou prístupom cez arteria femoralis, pričom koncová časť katétra sa umiestni v ľavej komore.

Funkciou rotora sa vyvíja podtlak na konci katétra a krv načerpávaná z ľavej komory je následne vyvrhovaná do aorty. Systém umožňuje vygenerovať prietok do 2,5 l/min. Technické aspekty systému Impella boli bližšie opísané v časopise *Kardiológia* nedávno (1).

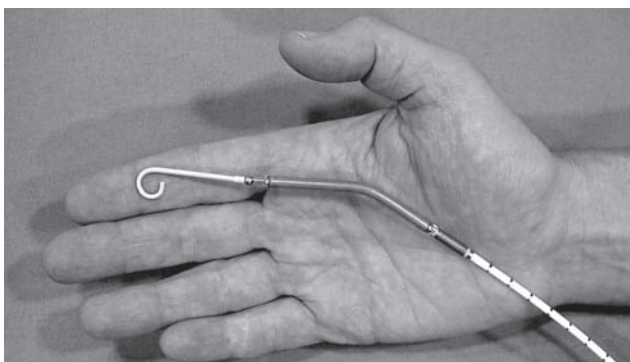
## Opis prípadu

21-ročná žena s negatívnou rodinnou anamnézou, nefajčiarka, dva dni pred hospitalizáciou pociťovala občasné tlakové opresie na hrudi. V nočných hodinách ju posádka rýchlej zdravotnej pomoci (RLP) pre epizódu prolongovanej pokojovej tlakovej bolesti na hrudi priviezla na príjmovú internú ambulanciu regionálnej NsP, kde bol stav na základe EKG zhodnotený ako akútny predný STEMI (ST-elevation myocardial infarction) a pacientku následne RLP priviezla na naše pracovisko. Pri prijatí bola pacientka v kritickom stave, s nemerateľnými hodnotami tlaku krvi (TK), bez hmatnej pulzácie. Emergentná koronarografia dokumentovala proximálny uzáver ramus interventricularis anterior (RIA) (flow TIMI 0), hneď po odstupu z kmeňa ľavej koronárnej artérie (ACS). U pacientky sme vykonali primárnu perkutánnu koronár-

Z <sup>1</sup>Kardiologického oddelenia a <sup>2</sup>Kliniky cievnej chirurgie VÚSCH, a. s. v Košiciach, Slovenská republika

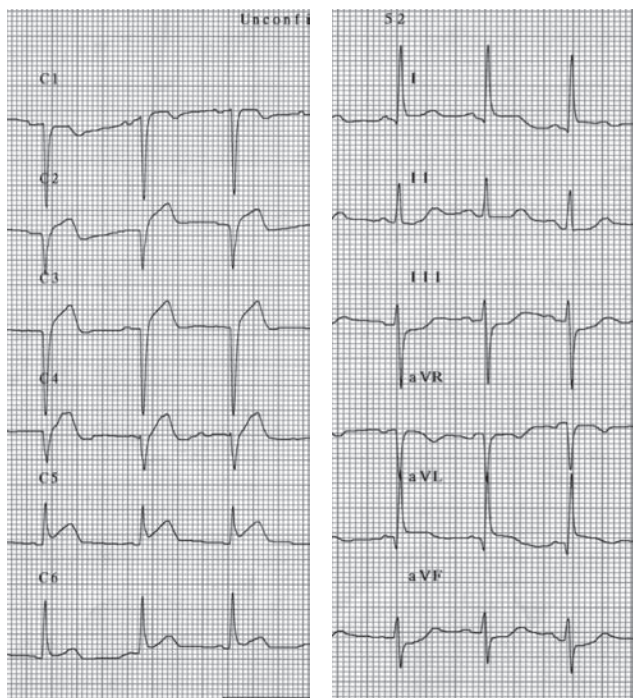
Do redakcie došlo dňa 20. novembra 2007; prijaté dňa 7. januára 2008

**Adresa pre korešpondenciu:** Kardiologické oddelenie VÚSCH, a. s., Košice, Trieda SNP č. 1, Košice, Slovenská republika, e-mail: mstudencan@vus.ch.sk



**Obrázok 1** Systém Impella LP 2,5, koncová časť katétra  
**Figure 1** System Impella LP 2,5. End part of catheter

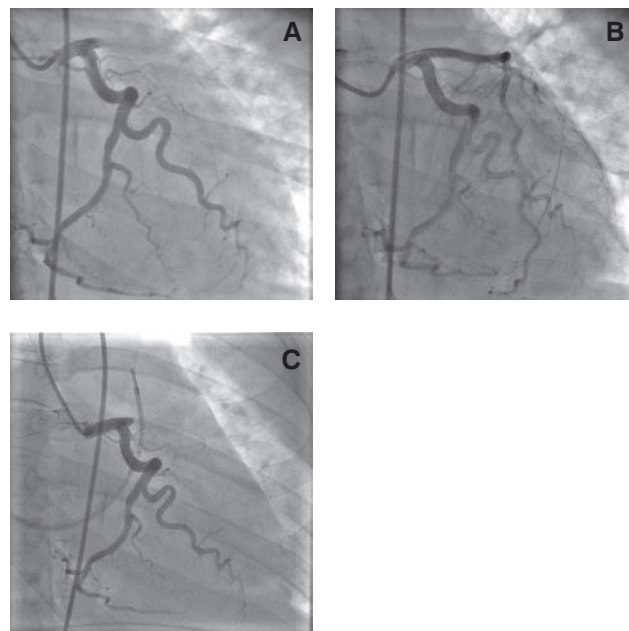
nu intervenciu (PKI) s implantáciou stentu s optimálnym výsledkom (flow TIMI 3). EKG, koronarografia aj výsledok PKI sú dokumentované na **obrázkoch 2 a 3**.



**Obrázky 2a, 2b** EKG pacientky zaznamenané na príjmovej ambulancii v regionálnej NsP, 110 minút od začiatku bolesti  
**Figure 2a, 2b** ECG of the patient recorded at admission to the regional hospital 110 minutes after pain onset

### 1. deň

Po úspešnej primárnej PKI došlo k prechodnej stabilizácii stavu. Pri nízkej medikamentóznej inotropnej podpore bol systémový tlak 100 – 110/80 mmHg. Už po 10 hodinách opäť negatívny trend s poklesom TK na 80/60 mmHg. Nevyhnutné zvyšovanie sympatomimetík (infúzie Dopamín, Noradrenalín), replécia objemu. Pri echokardiografii (ECHOKG) sa dokumentovala aneuryzmatická de-



**Obrázok 3** Koronarografia

**Figure 3** Coronarography  
A – Nález pri prijatí – uzáver RIA (Finding at admission – closure RIA);  
B – Výsledok po primárnej PKI a implantácii stentu. Spriechodnená RIA (TIMI flow 3) [Result after primary PCI and stent implantation. RIA passaged (TIMI flow 3)];  
C – Rekoronarografia piaty deň po hospitalizácii – uzáver tepny v mieste implantovaného stentu. (Recoronarography after five days of hospitalization – closure of the artery at the site of the implanted stent)  
RIA – ramus interventricularis anterior, PKI – perkutánna koronárna intervencia (PCI – Percutaneous coronary intervention), RIA – ramus interventricularis anterior

formácia ľavej komory (LK) s rozsiahlymi poruchami kinetiky hrotu a príľahkých segmentov prednej steny, septa aj spodnej steny, ejectiveská frakcia (EF) 25 – 30 %.

### 2. – 4. deň

Vykonával sa invazívny hemodynamický monitoring, ktorý dokumentoval suboptimálne plniace tlaky oboch komôr a znížený tepový objem. Prijateľný kardiálny index, udržiavaný za cenu tachykardie 110 – 130/min [tlak v pľúcnom zaklínení (PCW) 25...19...14, centrálny venózný tlak (CVT) 3...6...2, kardiálny index (CI) 2,9 – 3,4]. Napriek komplexným opatreniam (sympatomimetiká, replécia tekutín, levosimendan) pretrvával negatívny trend s postupným poklesom systémového tlaku až na 60/40 mmHg a bezprostrednou hrozbou multiorgánového zlyhania. Kontrolným ECHOKG vyšetrením sme vylúčili mechanické komplikácie infarktu (komorový defekt, mitrálna regurgitácia, tamponáda). Pacientka bola po celý čas pri vedomí, dobre orientovaná, bez recidívy stenokardií, dominovala celková hypodynamia, bradypsychia.



**Obrázok 4** Systém Impella LP 2,5, externá jednotka (konzola), ktorá zabezpečuje pohon a preplach systému

**Figure 4** System Impella LP 2,5. External console providing drive and purging of the system

#### 5. deň

Zrealizovala sa rekonarografia, ktorá dokumentovala opätovný uzáver RIA v mieste implantovaného stentu (**obrázok 3**). Pokus o rePKI bol neúspešný, napriek opätovnej dilatácii balóna v mieste uzáveru nedošlo k reperfúzií, prítomné angiografické známky difúznej trombotizácie RIA („no reflow fenomén“).

Vzhľadom na vyčerpané možnosti štandardnej liečby sa rozhodlo o mechanickej podpore obehu systémom Impella Recover LP 2,5 s filozofiou „bridge to recovery“ (2, 3). Technické zariadenie a servisná podpora boli urgentne, v priebehu piatich hodín zabezpečené z Českej republiky (**obrázky 1 a 4**). Impella sa implantovala katetrizačným prístupom, punkčnou technikou podľa Seldingera cez pravú femorálnu tepnu. Počas výkonu, pre prípad komplikácií, bol zaistený „back up“ anesteziológa, cievneho chirurga aj kardiochirurga. Výkon prebehol bez komplikácií.

#### 5. – 11. deň

Po celý čas pokračovala sympatomimetická aj mechanická podpora obehu. Podporný obeh sa postupne znižoval z 2,5 l/min na 0,7 l/min. Pri invazívnom hemodynamickom monitoringu sa evidovalo postupné zlepšenie hemodynamických parametrov. Pretrvávali suboptimálne plniace tlaky oboch komôr (CI 3,3 – 3,6, PCW 14 – 16 mmHg, CVT 2 – 5). Systémový tlak sa stabilizoval na hod-

notách 120 – 130/80 mmHg. Intenzívna replécia tekutín mala charakter „začarovaného kruhu“, čím viac tekutín sa podávalo, tým mohutnejšia bola diuréza. Pacientka močila až do 5 l/24 h. Renálne parametre boli počas celej hospitalizácie v norme. Pre klinické aj RTG známky pneumónie sa podávala najprv samostatná, neskôr kombinovaná antibiotická (ATB) liečba (Ciphin i. v., Cephalotin i. v.). Zaznamenali sme anemizáciu pacientky, hemoglobín (HB) 130...85 g/l), preto sme dvakrát podávali Ery masu. Keďže sme nezistili inú príčinu anemizácie, predpokladali sme jej hemolytický charakter pri mechanickej poškodení erytrocytov samým rotorom systému Impella.

#### 11. deň

Ukončenie mechanickej podpory obehu. Vzhľadom na riziko lokálnej komplikácie v pravom triesle (šesťdňové ponechanie systému, 13F systém) sme plánované zvolili chirurgické ošetrenie a sutúru femorálnej tepny. Lokálny operačný nález (veľkosť otvoru na tepne a stupeň organizácie okrajov) potvrdili, že uprednostnenie chirurgickej sutúry pred manuálnou kompresiou tepny bolo pravdepodobne dobrou voľbou.

#### 12. deň

Ukončenie sympatomimetickej podpory obehu.

#### 13. – 15. deň

Prechodné zhoršenie stavu, hypotenzia 80 – 90/60 mmHg, prejavy ľavostrannej kardiálnej dekompenzácie, komplexná liečba srdcovej slabosti (Dobutamín, i. v. nitrát, diuretiká, ACE, karvedilol), pokračujúca liečba pneumónie.

#### 15. – 22. deň

Postupné zlepšovanie, stabilizácia TK na hodnotách asi 100/70 mmHg, mobilizácia a rehabilitácia pacientky. Kontrolná ECHOKG dokumentovala tvoriacu sa aneurizmu v apikoseptálnej oblasti, EF asi 40 % a nezávažnú mitrálnu regurgitáciu.

#### 22. deň

Emisia pacientky.

#### Ambulantné kontroly

Po dvoch a štyroch mesiacoch bola pacientka v dobrom stave, bez stenokardií, pri komplexnej liečbe chronického srdcového zlyhávania (CHSZ) vo funkčnej klasifikácii NYHA II. Kontrolná ECHOKG dokumentovala EF 45 %. Pacientka vykonáva bežné denné aktivity, stará sa o domácnosť a trojročné dieťa.

## Diskusia

U pacientov so STEMI je rozhodujúcim liečebným opatrením včasná reperfúzna liečba, v ideálnom prípade primárna PKI, pričom čas od vzniku bolesti do spriechodnenia tepny (tzv. celkový ischemický čas) je rozhodujúcim kritériom a spoľahlivo nepriamo koreluje so šancou pacienta infarkt prežiť, prípadne prežiť ho so zachovanou funkciou ľavej komory. Paradoxne, v prezentovanom prípade mladej ženy sme s prijateľnou časovou stratou vykonali primárnu PKI a úspešnú reperfúziu, avšak ďalší priebeh ochorenia bol veľmi nepriaznivý. Po retrospektívnej analýze prípadu možno predpokladať, že vo včasnej fáze po primárnej PKI (už prvý deň?) došlo k trombóze stentu, ktorá mala nepriaznivý vplyv na ďalší vývoj hemodynamiky. Rekoronarografiu sme vykonali až na 5. deň (len „pre istotu“), tesne pred zavedením mechanickej podpory obehu. Typickým klinickým obrazom včasnej trombózy stentu je recidíva bolesti a reelevácie ST na EKG. Ani jedno ani druhé sme však u pacientky nepozorovali, preto bol nález trombózy stentu prekvapivý. Včasný antitrombotický režim bol adekvátny – heparín 7 000 j. i. v. pred PKI, následne štyri dávky enoxaparín 0,6 ml s. c. á 12 hodín, anopyrín 100 mg denne (400 mg loading), plavix 75 mg denne (600 mg loading).

Prekvapivý bol aj sám STEMI u mladej ženy. Pacientka mala negatívnu rodinnú anamnézu, nefajčí, neužívala hormonálnu antikoncepciu ani iné lieky, hladina lipidov bola iba hranične zvýšená (celkový cholesterol 5,3, LDL, 3,65, HDL 1,24, TG 1,02). Následné hematologické vyšetrenia nepotvrdili suponovaný trombofilný stav. Charakter dilatácie balóna pri primárnej PKI (piškótovitý tvar s dilatáciou stenózy až pri 12 atm) potvrdil, že išlo o organickú stenózu s nasadajúcim trombom.

Zavedenie mechanickej podpory obehu prinieslo priaznivý zvrät v priebehu ochorenia. Získali sme cenné skúsenosti. Skutočnosť, že podporný systém sme zaviedli prv (3) ako došlo k zlyhaniu obličiek, bola pravdepodobne dôležitá (4). Náročným rozhodnutím bola otázka ukončenia mechanickej podpory. Na jednej strane bola skutočnosť, že hemodynamiku sme v čase rozhodnutia o ukončení stále nepovažovali za ideálnu, na druhej strane bolo riziko lokálnych komplikácií v triesle, riziko ďalšieho zhoršovania hemolytickej anémie a pretrvávajúce teploty, ktoré pravdepodobne súviseli s pneumóniou, ale nebolo možné vylúčiť ani septickú komplikáciu. Do úvahy sme brali aj odporúčania výrobcu, podľa ktorých je spoľahlivosť systému garantovaná na päť dní. Opätovné

zhoršenie stavu po ukončení podpory a prechodná ľavostranná dekompenzácia až po hranicu pľúcneho edému potvrdili naše obavy.

Alternatívou mechanickej podpory obehu pomocou systému Impella mohlo byť použitie intraaortálnej balónikovej kontrapulzácie (IABK). Hlavný rozdiel oboch metodík spočíva v tom, že kým Impella zvyšuje minútový výdaj priamo, IABK robí to isté, ale nepriamo, prostredníctvom zníženia afterload a zlepšenia koronárnej perfúzie. Predpokladáme, že výkonnosť systému Impella LP 2,5 je oproti IABK vyššia, za výhodnú považujeme aj možnosť citlivejšieho nastavovania hemodynamickej podpory a jej exaktnejšiu kvantifikáciu. Priame porovnávacie štúdie oboch systémov v rovnakej indikácii však dosiaľ nie sú k dispozícii.

## Záver

Získali sme prvú skúsenosť s perkutánnou mechanicou podporou obehu u pacientky s akútnym infarktóm a kardiogénnym šokom. Podporný systém Impella pracoval spoľahlivo až po ukončenie podpory, t. j. šesť dní. Z technického hľadiska je zavedenie systému náročnosťou porovnateľné so zavedením balónikovej kontrapulzácie, avšak vzhľadom na potrebu kontinuálneho preplachu systému a priebežnú obsluhu externého zariadenia (konzoly) je dôležité adekvátne zaškolenie personálu (**obrázok 4**). Vďaka komplexnej liečbe, ktorá zahŕňala navyše koronárnu intervenciu, invazívny hemodynamický monitoring, sympatomimetiká, levosimendan, parentálne ATB aj transfúzie, sa podarilo zvládnuť kritický stav a mladú pacientku vrátiť do normálneho života.

## Literatúra

1. Pacák J, Fridrich V, Zelenay J, et al. Perkutánný dočasný mechanický ľavokomorový podporný obeh Impella Recover LP 2,5 pri rizikovej PKI. Opis prvej skúsenosti na Slovensku. *Cardiol* 2007;16:172–176.
2. Gemmato CJ, Forrester MD, Myers TJ. Thirty-five years of mechanical circulatory support at the Texas Heart Institute: an updated overview. *Tex Heart Inst J* 2005;32:168–177.
3. Thiele H, Lauer B, Hambrecht R. Reversal of cardiogenic shock by percutaneous left atrial-to-femoral arterial bypass assistance. *Circulation* 2001;104:2917–2922.
4. Meyens B, Stolinski M, Leunens V. Left ventricular support by catheter mounted axial flow pump reduces infarct size. *Jam Coll Cardiol* 2003;41:1087–1095.