

# Akutní selhání ledvin s nutností kontinuálních hemoelimačních metod na koronární jednotce kardiocentra

Jan Bělohlávek, Vladimír Dytrych, Tomáš Kovárník, Ondřej Šmíd, Aleš Linhart

II. interní klinika kardiologie a angiologie, Všeobecná fakultní nemocnice a 1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy, Praha, Česká republika

Bělohlávek J, Dytrych V, Kovárník T, et al. **Akutní selhání ledvin s nutností kontinuálních hemoelimačních metod na koronární jednotce kardiocentra.** *Cor Vasa* 2010;52:121–126.

**Úvod:** Akutní selhání ledvin (ASL) s nutností hemoelimační metody je prediktor horší prognózy kriticky nemocných, má vysokou mortalitu a vyskytuje se u cca 1–6 % chirurgických a kardiokirurgických pacientů. U kardiologických pacientů není výskyt a význam ASL s nutností hemoelimačních metod dosud podrobně popsán.

**Cíl:** Stanovit výskyt ASL s nutností kontinuálních hemoelimačních metod u obecné populace kriticky nemocných pacientů koronární jednotky kardiocentra a definovat jejich krátkodobou mortalitu.

**Metody:** Retrospektivně-prospektivní sledování všech konsektivních nemocných s ASL s nutností kontinuální hemoelimační metody na pracovišti autorů za období více než sedmi let.

**Výsledky:** Soubor tvořilo celkem 122 pacientů, tj. 2 % ze 6 185 hospitalizovaných za uvedené období. Nejčastějšími stavy, které se podílely na rozvoji ASL, byly: akutní infarkt myokardu u 36 (29 %) nemocných, srdeční selhání bez kardiogenního šoku u 64 (52 %) nemocných, s kardiogenním šokem u 29 pacientů (24 %), srdeční zástava s kardiopulmonální resuscitací u 26 (21 %) pacientů, stav po nedávném kardiokirurgickém výkonu u 11 (9 %) a závažný stupeň plicní hypertenze u 16 (13 %) nemocných. Mortalita na jednotce intenzivní péče činila 42 %, 30denní pak 52 %. V jednorozměrové logistické regresní analýze byly jako předpovědní faktory krátkodobé mortality stanoveny kardiogenní šok, umělá plicní ventilace, katecholaminová podpora a seps.

**Závěr:** Akutní selhání ledvin s nutností zahájení kontinuální hemoelimační metody se vyskytlo u 2 % pacientů hospitalizovaných na koronární jednotce kardiocentra. Tito nemocní jsou rizikovou podskupinou s přijatelnou krátkodobou mortalitou. Naše zkušenosti potvrzují nutnost zvládnutí ASL jako komplikace řady akutních kardiologických stavů a vhodnost osvojení si techniky kontinuálních hemoelimačních metod na jednotkách intenzivní péče, které se starají o akutně kardiálně nemocné.

**Klíčová slova:** Akutní selhání ledvin – Kontinuální hemoelimační metody – Koronární jednotka – Kardiocentrum

Bělohlávek J, Dytrych V, Kovárník T, et al. **Acute renal failure requiring use of continuous renal replacement therapy methods in the coronary care unit of a cardiac center.** *Cor Vasa* 2010;52:121–126.

**Introduction:** Acute renal failure (ARF) requiring the use of renal replacement therapy methods is associated with a fairly poor prognosis of the critically ill, high mortality rates, and occurs in approximately 1–6% surgical and cardiac surgical patients. The incidence and relevance of ARF requiring the use of continuous renal replacement therapy methods has not been well characterized to date.

**Aim:** To determine the incidence of ARF requiring the use of continuous renal replacement therapy methods in the general population of the critically ill in the coronary care unit of a cardiac center and to define the short-term mortality rates of these patients.

**Methods:** Retrospective-prospective follow-up of all consecutive patients with ARF requiring the use of a continuous renal replacement therapy method in the authors' center over a period of more than seven years.

**Results:** Our group of patients comprised a total of 122 patients, i.e., 2% of 6,185 hospitalized patients over the study period. The most frequent causes of ARF included acute myocardial infarction in 36 (29%) patients, heart failure without cardiogenic shock in 64 (52%), with cardiogenic shock in 29 (24%), cardiac arrest with cardiopulmonary resuscitation in 26 (21%); 11 (9%) patients had had recent cardiac surgery, and a serious degree of pulmonary hypertension was present in 16 (13%) patients. The intensive care unit mortality was 42%, the 30-day mortality rate was 52%. Univariate logistic regression analysis identified cardiogenic shock, mechanical ventilation, catecholamine support, and sepsis as predictors of short-term mortality.

**Conclusion:** Acute renal failure requiring the initiation of continuous renal replacement therapy developed in 2% of patients hospitalized in the coronary care unit of our heart center. These patients make up an at-risk subgroup with acceptable short-term mortality. Our experience confirms the need to manage ARF as a complication of a variety of acute heart conditions and the appropriateness of mastering the technique of continuous renal replacement therapy in intensive care units taking care of individuals with acute heart conditions.

**Key words:** Acute renal failure – Continuous renal replacement therapy methods – Coronary care unit – Heart center

**Adresa:** MUDr. Jan Bělohlávek, Ph.D., II. interní klinika kardiologie a angiologie, VFN a 1. LF UK, U Nemocnice 2, 128 00 Praha 2, e-mail: jan.belohlavek@vfn.cz

## Úvod

Akutní selhání ledvin (ASL) je prediktor horší prognózy kriticky nemocných, vyskytuje se podle různých prací až u 25 % obecné populace nemocných na jednotkách intenzivní péče a mortalita dosahuje 40–80 % v závislosti na definici akutního selhání ledvin a charakteristikách kohorty pacientů.<sup>1–3</sup> Akutní selhání ledvin se vyskytuje nejčastěji v rámci syndromu multiorgánové dysfunkce nebo multiorgánového selhání a platí, že s každým selhávajícím orgánem významně stoupá mortalita.<sup>4,5</sup> Akutní selhání ledvin tak zhoršuje nejen morbiditu a mortalitu a prodlužuje délku pobytu na jednotce intenzivní péče i celou hospitalizaci, ale významně zvyšuje i finanční nároky na hospitalizaci kriticky nemocných.<sup>1,6</sup> V literatuře je poměrně dobře popsán význam ASL po obecně chirurgických<sup>7–9</sup> i kardiologických výkonech, kdy pooperační ASL je významným nezávislým prediktorem mortality a ve své těžké formě s nutností náhrady renálních funkcí se vyskytuje asi u 1–6 % pacientů.<sup>10–14</sup> U kardiologických pacientů není význam ASL s nutností hemoeliminačních metod dosud podrobně popsán. Velmi dobře je naopak definován negativní prognostický význam renální insuficience u pacientů s akutními koronárními syndromy.<sup>15–22</sup> Jedna malá studie definovala negativní vliv na prognózu kardiogenního šoku komplikovaného akutního selhání ledvin.<sup>23</sup>

Renální insuficience je rovněž negativní prognostický marker u nemocných se srdečním selháním, přítomnost renální dysfunkce bývá často opomíjena a podceňována a jak vstupní renální insuficience, tak zhoršení renálních funkcí v průběhu dalšího onemocnění identifikují rizikovější nemocné.<sup>24</sup> Jedna velká multicentrická mezinárodní studie hodnotící výskyt ASL na jednotkách intenzivní péče ukázala, že přítomnost kardiogenního šoku je vyvolávajícím faktorem ASL asi u 25 % nemocných.<sup>2</sup> Nutnost hemoeliminačních metod v případech těžkého ASL v obecné populaci kardiaků, a zvláště pak u pacientů s akutními koronárními syndromy, resp. s akutním infarktem myokardu s elevací úseku ST (STEMI) léčenými perkutánní koronární intervencí (PCI) není v současné literatuře dostatečně popsána.

Cílem práce bylo stanovit výskyt ASL s nutností kontinuálních hemoeliminačních metod (CRRT – continuous renal replacement therapy) u obecné populace kriticky nemocných pacientů koronární jednotky kardiocentra a definovat jejich krátkodobou mortalitu.

## Metody

**Kontinuální hemoeliminační metody:** V průběhu let 2001 až 2002 byly postupně do rutinní praxe koronární jednotky na pracovišti hlavního autora zavedeny kontinuální hemoeliminační metody pro léčbu akutního selhání ledvin. Jde o mimotělní očišťovací metody používající k extrakorporálnímu očišťování krve většinou vysokopermeabilní filtr, které dle použité metody na principu konvekce a difuze odstraňují v krvi přítomné toxiny (viz *obrázek 1*).

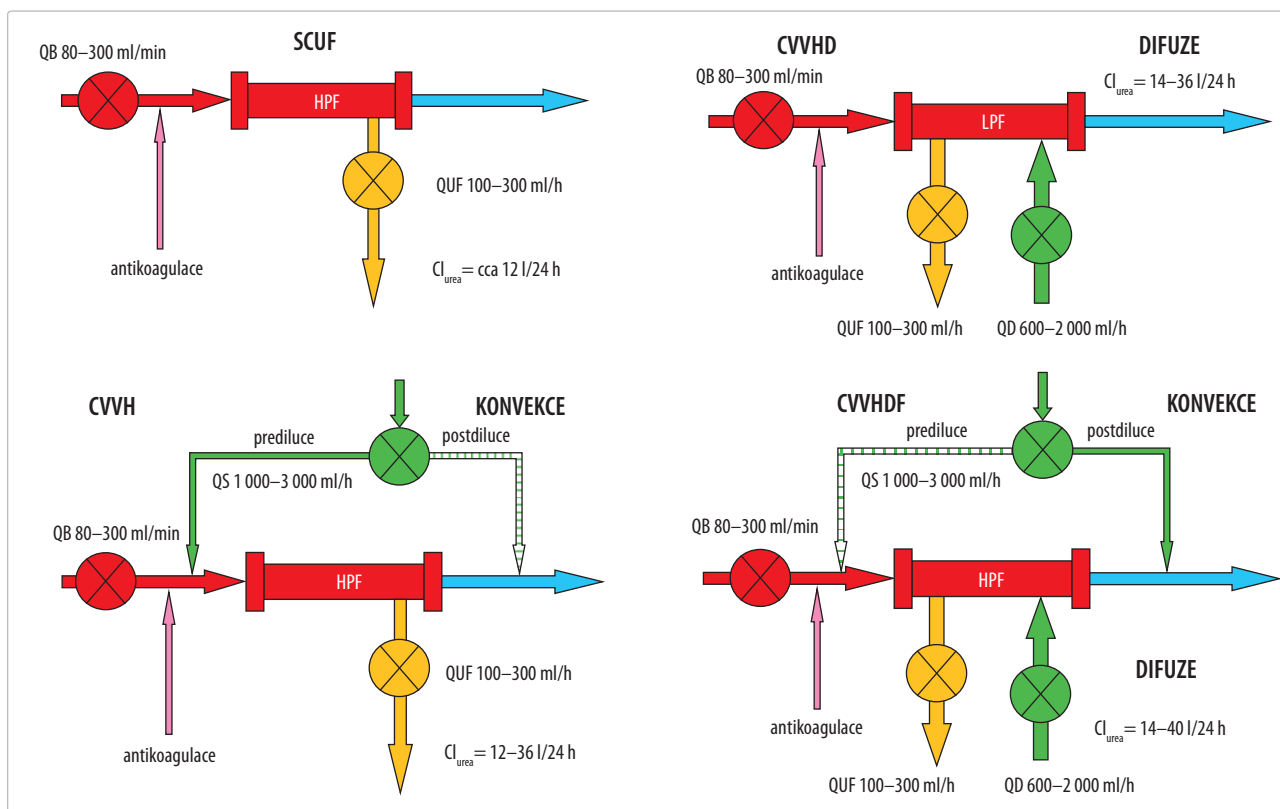
Výhodou kontinuálních metod oproti klasickým, intermitentním je pomalý a šetrný průběh ošetření, a proto hemodynamicky dobře tolerovaný. Po napojení nemocného přes zavedenou dialyzační kanylu se dle stavu zvolí jedno ze zmíněných typů ošetření a po spuštění mimotělního oběhu je pacient standardně monitorován a ošetřován, jak je u nemocných s orgánovými selháními běžné<sup>6</sup> (*obrázek 2*). Pokud není kontraindikace, jsou pacienti během CRRT antikoagulováni, nejčastěji nefrakcionovaným heparinem v dávce 500–1 000 IU/h s cílovou hodnotou ACT (activated clotting time, aktivovaný koagulační čas) 180 až 220 s, případně APTT (activated partial thromboplastin time, aktivovaný parciální tromboplastinový čas) 50–70 s. Anti-koagulans je podáváno vždy do mimotělního oběhu před hemofiltr.

**Sledovaný soubor:** Od 20. 10. 2001 do 7. 4. 2009, tedy za období více než sedmi let, byla na pracovišti autorů shromažďována data od všech konsekutivních nemocných vyžadujících CRRT. Celkem bylo v tomto období hospitalizováno 6 185 nemocných, ASL s nutností CRRT se vyskytlo u 122 (2 %) nemocných. Těchto 122 nemocných tvoří studovaný soubor, jedná se o retrospektivně (2001–2005) prospektivně (2005–2009) analýzu dat s použitím pacientských záznamů. Pacienti byli sledováni průměrně 365 dní (jeden den až 2,4 roku) s mediánem 28 dní. Úmrtí pacientů bylo ověřeno v registru zemřelých.

**Statistická analýza:** Statistické zpracování bylo prováděno za použití statistického programu JMP 8 (SAS Institute Inc., CA, USA). Kontinuální proměnné byly vyjádřeny jako průměr ± směrodatná odchylka (SD), případně jako medián nebo jako procentuální zastoupení. Základní charakteristiky skupin pacientů byly srovnávány nepárovým t-testem pro kontinuální data a  $\chi^2$  testem pro dichotomické proměnné nebo Fisherovým testem. Kaplanovy-Meierovy křivky přežití s log-rank testem byly používány pro srovnání přežití ve skupinách. Byla provedena jednorozměrová logistická regresní analýza pro zhodnocení nezávislých prediktorů přežití. Hodnota  $p < 0,05$  byla považována za statisticky významnou.

## Výsledky

**Charakteristika pacientů:** Průměrný věk v souboru činil  $65,5 \pm 9,9$  roku, mužů bylo 71 (58 %), diabetiků bylo 77 (63 %), ischemickou chorobu srdeční trpělo 65 (53 %) nemocných. Jako hlavní příčiny akutního stavu byl identifikován akutní infarkt myokardu u 36 (29 %) nemocných, z toho se jednalo v 15 (42 %) případech o STEMI, o srdeční selhání bez kardiogenního šoku u 64 (52 %) nemocných, s kardiogenním šokem u 29 (24 %), srdeční zástavu s kardiopulmonální resuscitací prodělalo 26 (21 %) pacientů, 11 (9 %) bylo čerstvě po kardiologickém výkonu a závažný stupeň plicní hypertenze byl přítomen u 16 (13 %) nemocných. Chronickou renální insuficienci mělo již vstupně 20 (16 %) pacientů, konečné selhání ledvin v chronické dialyzační léčbě mělo také 20 (16 %) nemocných. Některé zmíněné diagnózy a stavy se vysky-



Obrázek 1 Schematické zobrazení jednotlivých kontinuálních hemoelminačních metod (CRRT – continuous renal replacement therapy)

SCUF – slow continuous ultrafiltration, pomalá kontinuální ultrafiltrace se již příliš nepoužívá, k provedení je třeba krevní a ultrafiltrační pumpa, metoda je indikována jen v případech hypervolemie k odstranění nadbytečného množství tekutiny. Její očišťovací schopnost vyjádřená pomocí clearance urey je nízká.

CVVH – continuous veno-venous hemofiltration, kontinuální venovenózní hemofiltrace pracuje na principu konvekce, tj. strhávání molekul s proudem tekutiny (hemofiltračního roztoku) přes membránu hemofiltru. Metoda je vysoce účinná při odstraňování i vysokomolekulárních látek a používá se buď v podobě prediluční, nebo postdiluční.

CVVHD – continuous veno-venous hemodialysis, kontinuální venovenózní hemodialýza pracuje na principu klasické protiproudové difúzní výměny látek podle koncentračního gradientu a má velmi dobrou účinnost při odstranění malých, uremických toxinů.

CVVHDF – continuous veno-venous hemodiafiltration je kombinací metod CVVHD a CVVH v postdiluční podobě.

$Cl_{urea}$  – clearance urey, HPF – highly permeability filter, LPF – low permeability filter, QB – krevní průtok, QD – průtok dialyzačního roztoku, QS – průtok substitučního roztoku, QUF – průtok ultrafiltrátu

tovaly současně u jednoho pacienta. Průměrná ejekční frakce levé komory v souboru byla  $43 \pm 16$  %. Další klinické charakteristiky zobrazuje *tabulka 1*.

### Procedurální charakteristiky

Pacienti byli napojováni na CRRT průměrně v průběhu třetího dne na jednotce intenzivní péče, celkový počet připojení na jednoho pacienta byl  $2,1 \pm 1,6$  (medián: jedno připojení) a celková průměrná doba ošetření činila 57 hodin s rozptylem 10 minut až 471 hodin. Nejčastěji byli nemocní ošetřováni hemodialýzou (CVVHD) (41 %) a kontinuální venovenózní hemodiafiltrací (CVVHDF) (38 %), k antikoagulační léčbě byl v 83 % použit nefrakcionovaný heparin, u 8 % nízkomolekulární heparin a v 9 % nebylo z důvodů vysokého rizika krvácení použito žádné antikoagulační činidlo. Použití jednotlivých metod CRRT a použitou antikoagulační léčbu představuje *obrázek 3*.

**Přežívání pacientů:** Mortalita na jednotce intenzivní péče činila 42 % ( $n = 51$ ), 30denní mortalita již 52 % ( $n = 63$ ), mortalitu s ohledem na pohlaví ukazuje *obrázek 4*.

Jednorozměrová analýza některých prediktorů krátkodobé mortality (*viz tabulku 2*) ukazuje, že krátkodobá mortalita pacientů s ASL s nutností CRRT na jednotce intenzivní péče je statisticky významně vyšší u pacientů s kardiogenním šokem, na umělé plicní ventilaci, s katecholaminovou podporou a se sepsí.

### Diskuse

Časná mortalita pacientů s orgánovými selháními na jednotkách intenzivní péče je vysoká. V případě kombinace kardiovaskulárního a renálního selhání dosahuje téměř 64 %, při kombinaci renálního a respiračního selhání 31 %, při samotném renálním selhání 23 %, při kombinaci renál-



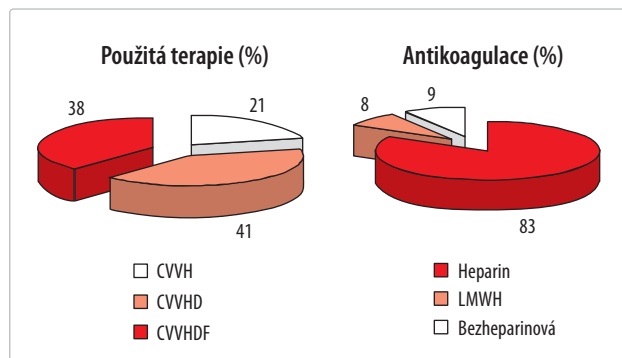
Obrázek 2 Třiapadesátiletý pacient v multiorgánovém selhání, v kardiogenním šoku a s plicním edémem na umělé plicní ventilaci s mechanickou podporou intraaortální balonkovou kontrapulzací při akutní ruptuře anterolaterálního papilárního svalu s těžkou akutní mitrální regurgitací při akutním infarktu myokardu přední stěny; pacient byl během tří dnů stabilizován s použitím uvedených orgánových podpor a následně úspěšně odoperován, byla provedena náhrada mitrální chlopně mechanickou protézou (foto z roku 2001, první pacient sledovaného souboru)

ního a neurologického selhání 22 %.<sup>5</sup> V multicentrické observační studii akutního selhání ledvin na JIP byla incidence ASL 5,7 % s hospitalizační mortalitou 60 %, nejčastější příčinou ASL byl septický šok (47,6 %), kardiogenní šok asi v 25 %.<sup>2</sup> V našem souboru jsme za dobu pobytu na jednotce intenzivní péče zaznamenali sice příznivou 42% mortalitu, nicméně 30denní již přesáhla 50 %. Přežívání žen bylo lepší než přežívání mužů. V případě našeho souboru šlo o kohortu kriticky nemocných s a priori špatnou prognózou, přes 50 % bylo na umělé plicní ventilaci, téměř 70 % vyžadovalo katecholaminovou podporu, 24 % pacientů bylo v kardiogenním šoku, třetina rozvinula sepsi, 43 % vstupovalo do kritického onemocnění s chronickou renální insuficiencí a necelá pětina pacientů byla dokonce již

Tabulka 1 Vybrané klinické charakteristiky 122 konsekutivních pacientů s ASL ošetřených CRRT

	n (%)		n (%)
AIM	36 (29 %)	Umělá plicní ventilace	62 (51 %)
– z toho STEMI	15 (42 %)	Neinvazivní umělá plicní ventilace	20 (16 %)
Kardiogenní šok	29 (24 %)	Katecholaminy	82 (67 %)
Akutní srdeční selhání	64 (52 %)	Sepse	39 (32 %)
Po KPR	26 (21 %)	Hosp. na JIP > 5 dní	87 (71 %)
Kardiochirurgický pacient	11 (9 %)	HD před CRRT	20 (16 %)
Plicní hypertenze	16 (13 %)	EFLK	43 ± 16 %
CHRI před CRRT	52 (43 %)		

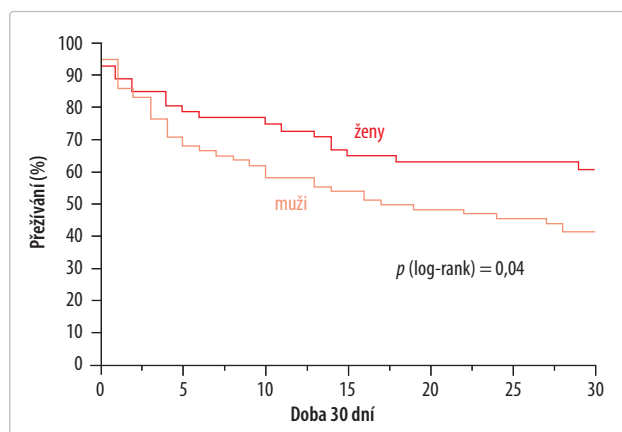
AIM – akutní infarkt myokardu, EFLK – ejekční frakce levé komory, HD – hemodialýza, CHRI – chronická renální insuficience, JIP – jednotka intenzivní péče, KPR – kardiopulmonální resuscitace, STEMI – akutní infarkt myokardu s elevací úseku ST



Obrázek 3 Zastoupení jednotlivých typů léčby a použité antikoagulace v souboru

CVVH – kontinuální venovenózní hemofiltrace; CVVHD – kontinuální venovenózní hemodialýza; CVVHDF – kontinuální venovenózní hemodiafiltrace; LMWH – low molecular weight heparin, nízkomolekulární heparin

léčena v chronickém dialyzačním programu. Celkově se vyskytlo ASL s nutností CRRT u 2 % pacientů hospitalizovaných na „typické“ koronární jednotce kardiocentra. Toto procento řádově odpovídá výskytu ASL s nutností CRRT u kardiochirurgických nemocných a nepochybně jde o vysoce rizikové nemocné se špatnou prognózou. Je zajímavé, že naše krátkodobá 42% mortalita během hospitalizace na jednotce intenzivní péče, resp. 30denní mortalita dosahující 52 % je nižší než ve většině souborů jak obecné populace kriticky nemocných, tak kardiochirurgických pacientů. Ta většinou dosahuje, respektive přesahuje 60 %. Ve španělské studii Pereze a spol.<sup>25</sup> to bylo 65 %, ve studii Bahara<sup>11</sup> dokonce 80 %, u nemocných s kardiogenním šokem a CRRT po kardiochirurgickém výkonu měli pacienti 59% mortalitu při léčbě intermitentní hemodialýzou, resp. 42% při léčbě kontinuální venovenózní hemofiltrací (CVVH) s tendencí k lepší prognóze při delším ošetření kontinuální venovenózní hemofiltrací.<sup>14</sup> V jednorozměrové analýze prediktorů krátkodobé mortality se ukázalo, že horší prognóza kardiaků s nutností CRRT je statisticky významně spojena s výskytem kardiogenního šoku, nutností umělé plicní ventilace a použitím katecholaminů. Kromě uvedeného byla významným negativním prognostickým



Obrázek 4 Kaplanovy-Meierovy křivky přežívání v souboru dle pohlaví



**Tabulka 2 Jednorozměrová analýza některých prediktorů krátkodobé mortality na JIP**

	Přežili	Zemřeli	p
Věk (let)	63,7 ± 13,5	68,1 ± 12,6	p = NS
Mužské pohlaví	54,9 % (n = 39)	45,1 % (n = 32)	p = NS
Diabetes mellitus	63,6 % (n = 49)	36,4 % (n = 28)	p = NS
ICHS	64,6 % (n = 42)	35,4 % (n = 23)	p = NS
CHRI před CRRT	53,8 % (n = 28)	46,2 % (n = 24)	p = NS
IHD před CRRT	90,0 % (n = 18)	10,0 % (n = 2)	p = 0,0007
Akutní srdeční selhání	67,2 % (n = 43)	32,8 % (n = 21)	p = 0,034
Kardiogenní šok	37,9 % (n = 11)	62,1 % (n = 18)	p = 0,0116
Umělá plicní ventilace	35,5 % (n = 22)	64,5 % (n = 40)	p < 0,0001
Katecholaminy	42,7 % (n = 35)	57,3 % (n = 47)	p < 0,0001
Sepse	41,0 % (n = 16)	59,0 % (n = 23)	p = 0,008

Statisticky významné rozdíly jsou vyznačeny tučně.

CRRT – kontinuální hemoeliminální metody, CHRI – chronická renální insuficience, IHD – intermitentní hemodialýza, ICHS – ischemická choroba srdeční

markerem u pacientů s ASL na CRRT ještě sepse (59 % u zemřelých vs. 41 % u přeživajících,  $p = 0,008$ ).<sup>2,26,27</sup>

Na druhé straně pacienti v dialyzačním programu a pacienti s akutním srdečním selháním bez kardiogenního šoku měli prognózu lepší. Lze soudit, že v případě chronicky dialyzovaných pacientů šlo o stavy, které svojí podstatou nebyly tak kritické, nicméně neumožňovaly pravidelnou dialyzační léčbu a z důvodů zachování stability vnitřního prostředí bylo použito CRRT. U pacientů s akutním srdečním selháním na rozdíl od kardiogenního šoku můžeme spekulovat, že jde o stav relativně dobře řešitelný, a při odstranění vyvolávající příčiny je krátkodobá prognóza pacienta relativně dobrá.

Z procedurálních charakteristik stojí za zmínku napojení na CRRT v průběhu třetího dne na jednotce intenzivní péče, pacienti vyžadovali průměrně dvě připojení na CRRT, ale nejčastěji postačovalo jen jedno ošetření. Průměrně bylo nutné ošetřovat pacienty pomocí CRRT po dobu 57 hodin. Z uvedeného vyplývá, že samotný průběh ASL a technická náročnost je přijatelná, přestože většina nemocných (71 %) vyžaduje delší než pětidenní hospitalizaci na jednotce intenzivní péče. Celkově krátká doba ošetření nejspíše odpovídá poměrně specifické kohortě pacientů, kde bývá nejčastějším důvodem ASL relativně dobře odstranitelná příčina, jako např. komplikovaný akutní infarkt a akutní srdeční selhání, které lze často dobře vyřešit pomocí PCI a hemodynamické stabilizace, a vlastní ASL je jen důsledkem iniciálního inzultu, eventuálně kombinace iniciálního inzultu a rizik spojených s uvedenými procedurami (např. podání nefrotoxické kontrastní látky), eventuálně nefrotoxických léků v průběhu kritického onemocnění. V uvedených kardiologických pracích byla délka ošetření CRRT podstatně delší, např. 11 dní v práci Leacche a spol.<sup>12</sup> Relativně nízký výskyt sepse jako hlavní příčiny ASL umožnil časté zastoupení metod s hemodialýzou, resp. s kombinací hemofiltrace a hemodialýzy (CVVHD 41 % a CVVHDF

38 %). Antikoagulace byla použita u naprosté většiny nemocných, kontraindikace antikoagulační léčby se vyskytly vzácně a v takovém případě byla použita dialyzační kanyla s větším průsvitem (nejčastěji 14 F) a maximální tolerovatelné průtoky na krevní pumpě.

Je zajímavé, že průměrná EF levé komory našich pacientů (43 %) je obdobná jako ve velké prospektivní studii pacientů s ASL s nutností CRRT po kardiologickém výkonu (42 %).<sup>12</sup>

## Limity studie

Jde částečně o retrospektivní studii, soubor nemocných není z povahy pracoviště homogenní, a neumožňuje tak věrohodně stanovit výskyt ASL s nutností CRRT u jednotlivých skupin nemocných.

## Závěr

Akutní selhání ledvin s nutností zahájení kontinuální hemoeliminální metody se u kohorty kriticky nemocných koronární jednotky kardiocentra vyskytlo ve 2 % případů. Pacienti s ASL s nutností CRRT vyžadující kardiologickou intenzivní péči jsou rizikovou subpopulací, nicméně mají přijatelnou krátkodobou mortalitu, dosahující 42 % během svého pobytu na intenzivní péči a 52 % během 30 dní. Nezávislými negativními prediktory krátkodobé prognózy pacientů s ASL na CRRT jsou kardiogenní šok, nutnost použití katecholaminů, umělá plicní ventilace a sepse, naopak prognosticky příznivější je u těchto nemocných výskyt akutního srdečního selhání bez kardiogenního šoku a zařazení v chronickém dialyzačním programu. Analýza našeho souboru poskytuje rámcovou představu o výskytu ASL s nutností CRRT v selektované populaci pacientů koronární jednotky kardiocentra a dokládá nutnost zvládnutí ASL jako komplikace řady akutních kardiologických stavů a vhodnost osvojení si techniky CRRT.

Naše iniciální výsledky opodstatňují další, v současnosti již probíhající prospektivní sledování a snahu o zhodnocení výskytu a vlivu ASL na prognózu u jednotlivých podskupin nemocných, především u pacientů se STEMI léčených primární perkutánní koronární intervencí.

## Literatura

1. Chertow GM, Burdick E, Honour M, et al. Acute kidney injury, mortality, length of stay, and costs in hospitalized patients. *J Am Soc Nephrol* 2005;16:3365–3370.
2. Uchino S, Kellum JA, Bellomo R, et al.; for the Beginning and Ending Supportive Therapy for the Kidney (BEST Kidney) Investigators. Acute renal failure in critically ill patients: a multinational, multicenter study. *JAMA* 2005;294:813–818.
3. Uchino S, Bellomo R, Morimatsu H, et al. Continuous renal replacement therapy: A worldwide practice survey. The beginning and ending supportive therapy for the kidney (B.E.S.T. kidney) investigators. *Intensive Care Med* 2007;33:1563–1570.
4. Vincent JL, de Mendonca A, Cantraine F, et al. Use of the SOFA score to assess the incidence of organ dysfunction/failure in intensive care units: Results of a multicenter, prospective study. *Crit Care Med* 1998;26:1793–1800.

5. de Mendonça A, Vincent JL, Suter PM, et al. Acute renal failure in the ICU: risk factors and outcome evaluated by the SOFA score. *Intensive Care Med* 2000;26:915–921.
6. Pannu N, Klarenbach S, Wiebe N, et al.; Alberta Kidney Disease Network. Renal replacement therapy in patients with acute renal failure: a systematic review. *JAMA* 2008;299:793–805.
7. Lin YF, Ko WJ, Chu TS, et al. The 90-day mortality and the subsequent renal recovery in critically ill surgical patients requiring acute renal replacement therapy. *Am J Surg* 2009;198:325–332.
8. Fertmann J, Wolf H, Kuchenhoff H, et al. Prognostic factors in critically ill surgical patients requiring continuous renal replacement therapy. *J Nephrol* 2008;21:909–918.
9. Eachempati SR, Wang JC, Hydo LJ, et al. Acute renal failure in critically ill surgical patients: persistent lethality despite new modes of renal replacement therapy. *J Trauma* 2007;63:987–993.
10. Conlon PJ, Stafford-Smith M, White WD, et al.. Acute renal failure following cardiac surgery. *Nephrol Dial Transplant* 1999;14:1158–1162.
11. Bahar I, Akgul A, Ozatik MA, et al. Acute renal failure following open heart surgery: risk factors and prognosis. *Perfusion* 2005;20:317–322.
12. Leacche M, Winkelmayer WC, Paul S, et al. Predicting survival in patients requiring renal replacement therapy after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2006;81:1385–1392.
13. Landoni G, Bove T, Crivellari M, et al. Acute renal failure after isolated CABG surgery: six years of experience. *Minerva Anestesiol* 2007;73:559–565.
14. Vidal S, Richebé P, Barandon L, et al. Evaluation of continuous veno-venous hemofiltration for the treatment of cardiogenic shock in conjunction with acute renal failure after cardiac surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2009;36:572–579.
15. Herzog CA, Ma JZ, Collins AJ. Poor long-term survival after acute myocardial infarction among patients on long-term dialysis. *N Engl J Med* 1998; 339:799–805.
16. Herzog C. Comparative survival of dialysis patients in the United States after coronary angioplasty, coronary artery stenting, and coronary artery bypass surgery and impact of diabetes. *Circulation* 2002;16:2207–2211.
17. Wright RS, Reeder GS, Herzog CA, et al. Acute myocardial infarction and renal dysfunction: a high risk combination. *Ann Intern Med* 2002;137:563–570.
18. Shlipak MG, Heidenreich PA, Noguchi H, et al. Association of renal insufficiency with treatment and outcomes after myocardial infarction in elderly patients. *Ann Intern Med* 2002;137:555–562.
19. Sorensen CR, Brendorp B, Rask-Madsen C, et al. The prognostic importance of creatinine clearance after acute myocardial infarction. *Eur Heart J* 2002;23:948–952.
20. Dudek D, Chyrchel B, Siudak Z, et al. Renal insufficiency increases mortality in acute coronary syndromes regardless of TIMI risk score. *Kardiol Pol* 2008;66:28–34; discussion 35–36.
21. Bevc S, Penko M, Kanic V, Hojs R. Mortality of patients with renal dysfunction after percutaneous coronary intervention. *Angiology* 2010;61:24–30.
22. Spinler SA, Mahaffey KW, Gallup D, et al.; for the SYNERGY Trial Investigators. Relationship between renal function and outcomes in high-risk patients with non-ST-segment elevation acute coronary syndromes: Results from SYNERGY. *Int J Cardiol*. 2009 Apr 28. [Epub ahead of print]
23. Koreny M, Karth GD, Geppert A, et al. Prognosis of patients who develop acute renal failure during the first 24 hours of cardiogenic shock after myocardial infarction. *Am J Med* 2002;112:115–119.
24. Amsalem Y, Garty M, Schwartz R, et al. Prevalence and significance of unrecognized renal insufficiency in patients with heart failure. *Eur Heart J* 2008;29:1029–1036.
25. Perez-Valdivieso JR, Monedero P, Vives M, et al. Cardiac-surgery associated acute kidney injury requiring renal replacement therapy. A Spanish retrospective case-cohort study. *BMC Nephrology* 2009;10:27–37.
26. Metnitz PG, Krenn CG, Steltzer H, et al. Effect of acute renal failure requiring renal replacement therapy on outcome in critically ill patients. *Crit Care Med* 2002;30:2051–2058.
27. Swartz RD, Bustami RT, Daley JM, et al. Estimating the impact of renal replacement therapy choice on outcome in severe acute renal failure. *Clin Nephrol* 2005;63:335–345.

---

*Došlo do redakce 1. 3. 2010*

*Prijato 2. 3. 2010*