

## Akutní STEMI přední stěny s protražovanou úspěšnou kardiopulmonální resuscitací

Abdul Al Mawiri<sup>1,2</sup>, Jan Vojáček<sup>1</sup>, Jiří Nový<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>I. interní klinika LF UK a FN v Hradci Králové

<sup>2</sup>Zdravotnická záchranná služba Královéhradeckého kraje

<sup>3</sup>Kardiologická klinika LF UK a FN v Hradci Králové

Prezentujeme případ mladého pacienta s protražovanou kardiopulmonální resuscitací při akutní infarktu myokardu jako primární manifestaci ischemické choroby srdeční. Po úspěšné resuscitaci v terénu následovala direktivní primární koronární intervence s implantací stentu. Po stabilizaci stavu a nastavení medikace byl pacient propuštěn do domácí péče.

**Klíčová slova:** protražovaná kardiopulmonální resuscitace, infarkt myokardu, ischemická choroba srdeční, primární koronární intervence, infarktová tepna.

### Acute anterior STEMI with prolonged successful cardiopulmonary resuscitation

A case of young patient after protracted cardiopulmonary resuscitation due to acute myocardial infarction as a first manifestation of ischemic heart disease. After successful resuscitation, primary coronary intervention of the infarct-related artery and management of subsequent hospitalisation patient was dismissed in good condition.

**Key words:** protracted cardiopulmonary resuscitation, myocardial infarction, ischemic heart disease, primary percutaneous angioplasty, infarct-related artery.

### Úvod

První významnější snahy o uplatnění principů „koronárních jednotek“ v rámci přednemocniční péče lze najít v Belfastu v Severním Irsku v roce 1966. Použití mobilního týmu lékařů a sestry ukázalo, že i pacienti s mimonemocniční zástavou oběhu mohou být úspěšně resuscitováni. Po publikování zkušeností v Lancetu v roce 1968 pak začal být tento přístup uplatňován v širší praxi, zejména v USA, kde ale byl preferován model nelékařů – paramediků (1). Co se týče etiologie srdečních zástav pak v Evropě je cca 80 % kardiálních, na druhém místě plicní etiologie 4,3 % a cévní mozkové příhody 2,2 %. Externí příčiny představují 9 % – z toho traumata 30 %, asfyxie cca 20 %, intoxikace 9 %, sebevraždy 0,9 atd. U mimonemocničních srdečních zástav je poměrně komplikované shromáždit srovnatelná data pro absenci dostatečného množství objektivních údajů (2), víme jen, že incidence stoupá s věkem a je výrazně vyšší u mužů. Obvykle se udávají čísla okolo 50–60/100 000 obyvatel/rok. Jiná studie z USA udává celkovou incidenci průměrně 1 000 srdečních zástav za den (3) a to nejčastěji jako komplikace akutního infarktu myokardu. Zástava v přítomnosti svědků se odehrává v 35–55 %, ale KPR je svědky prováděna pouze v 15–40 %, nejčastěji dochází k srdeční zástavě doma 56 % (4). Alarmujícím zůstává, že i přes pokroky v managementu pacientů se srdeční zástavou v terénu a zlepšující se organizaci profesionální přednemocniční péče, zůstává úspěšné dlouhodobé přežití KPR mezi 4–9 % (4).

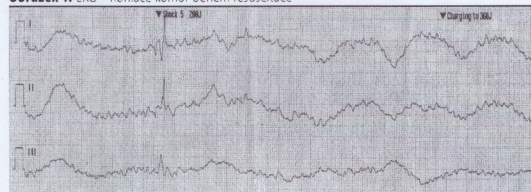
### Kazuistika

Prezentován je případ 43letého dosud zcela zdravého pacienta. ZZS aktivována telefonickým voláním manželky pacienta pro náhle vzniklé bezvědomí bez jakýchkoli prodromů. Bezprostředně zahájena laická KPR manželkou, po 7 minutách – po příjezdu posádky RLP – pokračováno v rozšířené resuscitaci. Vstupním zjištěným rytmem byla asystolie, pacient intubován, podáno celkem 12 mg adrenalinu, 4 mg atropinu, 300 mg amiodaronu i.v., v průběhu resuscitace opakovaně fibrilace komor, pro které celkem 20x defibrilován, nepřímá srdeční masáž trvala celkem 60 minut. Bezprostředně po obnovení účinného krevního oběhu pacient chlazen podáním studených roztoků krystaloidů.

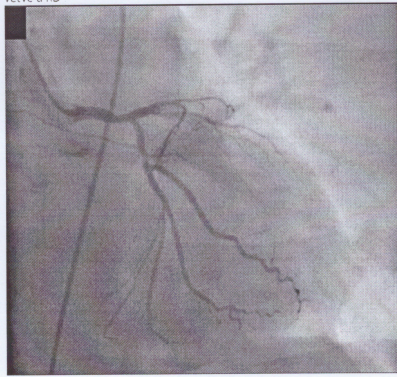
Interv Akut Kardiol 2009; 8(6): 314–315

Na EKG při sinusovém rytmu patrný obraz STEMI přední stěny, pacient transportován na koronární JIP, při urgentní koronarografii zjištěn vysoký uzávěr RIA a následně provedena úspěšná dPCI s implantací stentu do RIA. V dalším průběhu rozvoj kardiogenního šoku, přechodně intraortální balonková kontrapulzace. Postupně se stav stabilizuje, 11. den po přijetí odpojen od ventilátoru, přetrvává mírná dezorientace, 20. den po přijetí propuštěn do ambulátní péče. Při ambulátní kontrole tři měsíce po hospitalizaci na EKG obraz jizvy anteroextenzivním infarktu myokardu, tomu odpovídající rozsáhlá porucha kinetiky v oblasti přední stěny na echokardiografii s celkovou EF levé komory 25 %. Pacient je v době kontroly ve velmi dobré fyzické i psychické kondici – opět pracuje jako ředitel firmy, bez jakéhokoliv rezidua po stránce eventuelní poroususcitační encefalopatie.

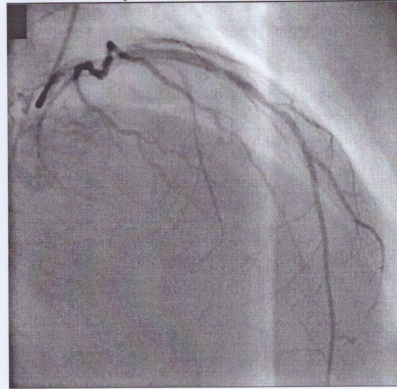
Obrázek 1. EKG – fibrilace komor během resuscitace



**Obrázek 2.** Koronarografie – vysoký uzávěr RIA před odstupem septální větve a PD



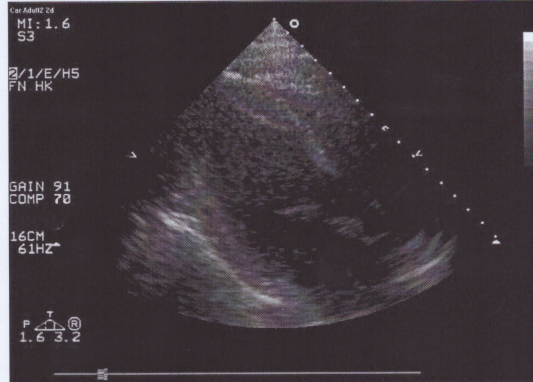
**Obrázek 3.** Koronarografie – zprůchodnění RIA



#### Diskuze

Prezentovaná kazuistika se snaží poukázat na to, že existují situace, kdy i protrahovaná resuscitace dospělého pacienta při srdeční zástavě vzniklé doma, může být úspěšná nejen co do obnovení vlastního účinného oběhu, ale i co se týká funkce CNS. Z dostupných prací se jako zásadní pro outcome pacientů jeví především provádění KPR svědky zástavy tj. je zahájen co nejdříve od zástavy oběhu (sama o sobě zvyšuje přežití pacientů o 30–75 % a na druhou stranu každá minuta bez KPR snižuje přežití o 10–15 %), časná defibrilace, použití hypotermie (5) a také správná technika provádění srdeční masáže – tj. s minimem přestávek na dýchání či analýzu srdečního rytmu (6). Tak jak je uvedeno v úvodu – pro jednoznačné doporučení, u kterých dospělých pacientů s netraumatickou mimonemocniční zástavou srdeční má smysl protrahovaná resuscitace, není dostupný dostatečný počet srovnatelných údajů. Je ale prokázáno (2, 3), že velmi dobrou perspektivu stran dlouhodobého přežití mají pacienti středního věku, u nichž vznikla srdeční zástava v souvislosti s akutním infarktem myokardu, mají dobrou ejekční frakci levé komory, nemají jiné známky srdečního selhávání či anamnézu předchozího infarktu myokardu – což byl i náš případ.

**Obrázek 4.** ECHO 7. den po infarktu



#### Literatura

1. Eisenberg MS. The revolution of prehospital cardiac care. *Arch Int Med* 1999.
2. Aghababian RV. Cardiac arrest management. *Prehosp Emerg Care* 2001.
3. Engdahl J. The epidemiology of out-of-hospital, sudden cardiac arrest. *Resuscitation* 2002.
4. Vaillancourt C. Cardiac arrest care and EMS in Canada. *Can J Cardiol* 2004.
5. Rea TD. Quality of life and prognosis among survivors of out-of-hospital cardiac arrest. *Curr Opin Crit Care* 2004.

6. Fries EM. How does interruption of CPR affect survival of cardiac arrest? *Curr Opin care* 2005.
7. Guidelines for CPR 2005 – European resuscitation council.

Článek přijat redakcí: 30. 9. 2009  
Článek přijat k publikaci: 5. 11. 2009

#### MUDr. Abdul Al Mawiri

I. interní klinika LF UK a FN v Hradci Králové  
Sokolská 581, 500 05 Hradec Králové  
a.mawiri@seznam.cz

**Educate**  
Through Innovative Techno

[Go to old article view](#)

**Journal of Interventional Cardiology** [Explore this journal >](#)

[View issue TOC](#)  
Volume 30, Issue 6  
December 2017  
Pages 522-526

ORIGINAL INVESTIGATION

**Mortality benefit of primary transportation to a PCI-capable center persists through an eight-year follow-up in patients with ST-segment elevation myocardial infarction**

Abdulwasya Almawiri, Vojacek Jan, Albahri Ziad, Jakl Martin, Stasek Josef

**First published:**

16 August 2017 [Full publication history](#)

**DOI:**

10.1111/joic.12419 [View/save citation](#)

**Cited by (CrossRef):**

0 articles [Check for updates](#) [Citation tools](#)

Funding Information

Correction added on 6 November 2017, after first online publication: the article title was changed with approval from all authors and the editorial office.

## Abstract

### Background

The purpose of this study was to compare long-term outcomes of primary transport (PT) and secondary transport (ST) in patients with STEMI.

### Method

We assigned consecutive 869 patients referred for STEMI during a 2-year period (2008-2009). The primary endpoint was to compare long-term outcomes and mortality of PT to a

catheterization laboratory and ST from regional hospitals to a catheterization laboratory. Six hundred seventy-seven patients (77.9%) were enrolled for the final evaluation, 192 (22.1%) having been excluded.

## Results

The median DBT was  $34 \pm 15.92$  min for PT patients ( $n = 354$ ) and  $100 \pm 28.82$  min for ST patients ( $n = 323$ ) ( $P < 0.005$ ). One-month mortality was 3.95% in the PT group versus 9.46% in the ST group ( $P = 0.002$ ). One-year mortality in the PT was 7.35% and 20.51% in the ST group ( $P < 0.005$ ). Eight-year mortality was in the PT 26.8% versus 32.6% in the ST group ( $P = 0.035$ ). Left ventricular ejection fraction (LVEF) was  $45 \pm 12.14\%$  versus  $45 \pm 12.48\%$  ( $P = 0.21$ ); creatine kinase (CK) was  $22.78 \pm 78.69$  ukat/L versus  $23.21 \pm 82.61$  ukat/L, ( $P = 0.58$ ); and length of hospitalization was  $4.98 \pm 4.61$  days in the PT group versus  $5.25 \pm 5.86$  days in the ST group ( $P = 0.22$ ). The air transport was used in the PT group (RR 0.85, 95% CI 0.63-1.09); and ST group (RR 1.17, 95% CI 0.91-1.40);  $P = 0.22$ ). Time distribution of cardiac arrest median for PT 1432 days ( $n = 25$ ) versus ST 266 ( $n = 31$ )  $P = 0.24$ .

## Conclusion

The mortality benefits of PT to a PCI capable hospital persist throughout an 8-year follow-up.

[Continue reading full article](#)

[Related content](#)

[Articles related to the one you are viewing](#)

There are currently no results to show, please try again later

**WILEY**

[Browse Publications](#)

[Browse by Subject](#)

[Resources](#)

[Help & Support](#)

[Cookies & Privacy](#)

[Terms of Service](#)

[About Us](#)

[Wiley Job Network](#)

We use cookies to enhance your experience on our website. By clicking 'continue' or by continuing to use our website, you are agreeing to our use of cookies. You can change your cookie settings at any time.

[Continue](#)  
[Find out more](#)

# Organ Donati

OXFORD  
ACADEMIC



## European Heart Journal



Article Navigation

### P2730

## Mortality benefit of primary transportation to PCI capable centre persists through eight-year follow-up in patients with ST-segment elevation myocardial infarction <sup>FREE</sup>

A. Mawiri, M. Jakl, J. Vojacek, J. Stasek

*European Heart Journal*, Volume 38, Issue suppl\_1, 1 August 2017, ehx502.P2730,  
<https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx502.P2730>

**Published:** 29 August 2017

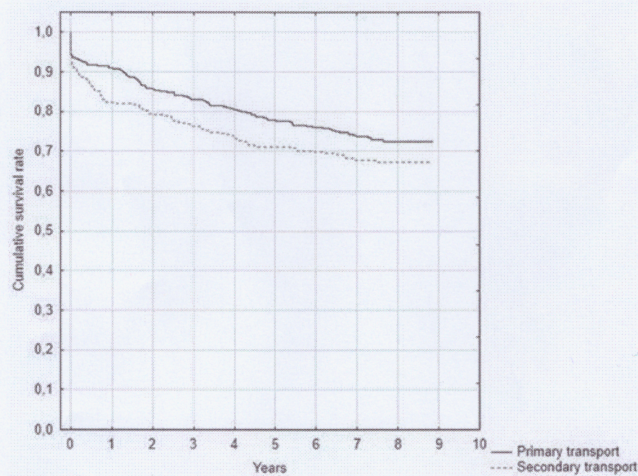
Views ▾ PDF Cite Permissions Share ▾

**Background:** In ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI), rapid revascularization is of paramount importance and direct transport to PCI capable centre is recommended. In real life, many patients are transported to nearest medical facility to confirm diagnosis or to start a treatment. Long-term follow up data comparing both approaches are scarce.

**Purpose:** To compare long-term outcomes of primary transport (PT) and secondary transport (ST) in patients with STEMI.

**Methods:** All consecutive STEMI patients referred to single PCI capable centre during the period 2008–2009 were enrolled in the study. Patients transported directly to catheterization laboratory after the first medical contact were enrolled in PT group. Any other way of transport was considered as ST. The way of transport was left on indicating physician. Mortality data were gathered from Czech National Population Registry.

**Results:** 323 (48.1%) patients were enrolled in PT group, 348 (51.9%) patients in ST group. During follow-up 198 (29.6%) patients died. Mean follow-up of surviving patients was 7.86 (6.84–8.85) years. While difference in 7-days mortality was insignificant (5.5% vs. 6.5%;  $p=NS$ ), follow-up mortality was lower in PT group (26.8% vs. 32.6%;  $p=0.03$ ). Peak levels of creatine kinase MB isoform ( $3.38 \pm 3.34$  vs.  $4.2 \pm 4.7$   $\mu\text{kat/l}$ ;  $p=NS$ ) and left ventricle ejection fraction ( $43.7 \pm 13.7$  vs.  $45.2 \pm 12.2\%$ ;  $p=NS$ ) did not differ significantly.



[View large](#)   [Download slide](#)

**Conclusion:** Mortality benefits of primary transport to PCI capable hospital persist in eight-year follow-up, therefore primary transport should be the preferred method of transportation of patients with STEMI.

# Primární versus sekundární transport u pacientů s akutním infarktem myokardu s elevacemi úseku ST (STEMI), časy a mortality

Abdul Almwiri<sup>1</sup>, Jan F. Vojáček<sup>1</sup>, Ziad Albahr<sup>2</sup>, Martin Jakl<sup>1</sup>, Josef Štásek<sup>1</sup>

<sup>1</sup>I. interní kardiologická klinika Fakultní nemocnice Hradec Králové a Lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Hradci Králové

<sup>2</sup>Dětská klinika Fakultní nemocnice Hradec Králové

**Stručné shrnutí:** Cílem naší studie bylo ukázat, do jaké míry přímý transport pacientů se STEMI z terénu do katetizační laboratoře ovlivňuje zkrácení času do provedení reperuze pomocí p-PCI a jaký má vliv na jejich mortalitu. Přestože se v posledních letech zásadně změnil management pacientů se STEMI v přednemocniční péči, stále nezanedbatelná část pacientů je transportována do krajských nemocnic a teprve poté na katetizační laboratoř. Studie je publikována až nyní kvůli osmiletému sledování mortality dotyčných pacientů.

**Cíl práce:** Čas dveře-balon (DBT) ovlivňuje mortalitu a morbiditu pacientů s akutním infarktem myokardu s elevacemi úseku ST (STEMI). Přestože existují jednoznačná doporučení přímého transportu pacientů k primární PCI, zůstává nezanedbatelná část pacientů, kteří končí primárně v regionálních nemocnicích a teprve poté sekundárně na katetizačním sále. Tato studie hodnotila, do jaké míry primární a sekundární transport ovlivňují DBT a mortality.

**Metoda a soubor:** Prospektivní sledování DBT a mortality během dvou let 2008 a 2009 u 869 konsekutivních přijatých pacientů s diagnózou STEMI do kardiocentra fakultní nemocnice v Hradci Králové a transportovaných buď primárně nebo sekundárně zdravotnickou záchrannou službou (ZZS) a léčených p-PCI s reperfuzí do 12 hodin od prvních bolestí na hrudi. V naší práci pod názvem DBT jsme sledovali čas od dveří první nemocnice či ambulance, ve které byl pacient ošetřen a stanovena diagnóza STEMI, až do reperuze na katetizačním sále, to znamená, že u primárních transportů byl sledován čas od dveří fakultní nemocnice Hradec Králové až do reperuze balonem na katetizačním sále, u sekundárních transportů pak čas od dveří regionálních nemocnic až do reperuze balonem na katetizačním sále fakultní nemocnice. Původně bylo do šetření zařazeno podle předem stanoveného protokolu konsekutivně 869 pacientů se STEMI. Z původního souboru bylo vyřazeno 192 (22,09 %) pacientů z finálního hodnocení. Do finální analýzy bylo tedy zahrnuto 677 pacientů ve věku 20 až 96 let, průměrný věk byl 64,04 roku, směrodatná odchylka 16,16 let. Z toho 475 mužů, tj. 70,16 %, a 202 žen, tj. 29,84 %. U 354 pacientů (52,29 %) byl realizován primární transport přímo z terénu na katetizační sál a u 323 pacientů (47,71 %) sekundární transport z regionálních nemocnic.

**Výsledky:** Medián DBT byl 34 minut (95 % m.s. mediánu <33; 36>, distribuční rozpětí <20; 115>) u primárního transportu a 100 minut (95 % m.s. mediánu <95; 106>, distribuční rozpětí <35; 160>) pro transport sekundární. Měsíční mortalita byla 3,95 % pro primární transport a 9,46 % pro transport sekundární (statisticky významný rozdíl na hladině významnosti  $p = 0,002$ ). Roční mortalita byla 7,35 % pro transport primární a 20,51 % pro transport sekundární (statisticky významný rozdíl na hladině významnosti  $p < 0,00005$ ).

**Závěr:** Přímý transport pacientů se STEMI na katetizační sál významně zkracuje dobu reperuze a tím zřetelně snižuje mortalitu těchto pacientů.

**Klíčová slova:** STEMI, primární perkutánní koronární intervence (p-PCI), časy a mortality.

Primary versus secondary transport in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction, times and mortality rates

**Brief summary:** The aim of our study was to show to what extent direct transport of patients with ST-segment elevation myocar-

KORRESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA:

MUDr. Abdul Almwiri, a.mawiri@seznam.cz

I. interní kardiologická klinika, Fakultní nemocnice Hradec Králové, Sokolská 581, 500 05 Hradec Králové

Cit. zkr: Interv Akut Kardiol 2017; 16(1): 6–10

Článek přijat redakcí: 17. 1. 2017

Článek přijat po přepracování: 28. 2. 2017

Článek přijat k publikaci: 1. 3. 2017

dial infarction (STEMI) from the field to a catheterization laboratory affects shortening of the time-to-reperfusion with primary PCI and what effect it has on their mortality. Although the management of patients with STEMI in prehospital care has dramatically changed in the recent years, still a non-negligible proportion of patients are transported to regional hospitals and only afterwards to a catheterization laboratory.

**Objectives:** The door-to-balloon time (DBT) affects the mortality and morbidity in patients with acute STEMI. Although there are clear recommendations on direct transport of patients for primary PCI, there still remains a non-negligible proportion of patients who are taken primarily to regional hospitals and only then, secondarily, to a catheterization theatre. This study aimed to evaluate to what extent primary and secondary transport affect DBT and mortality.

**Method and study group:** We performed a prospective follow-up of DBT and mortality during the years 2008 and 2009 in 869 consecutive inpatients with the diagnosis of STEMI admitted to the Heart Centre of the Hradec Králové Teaching Hospital and transported either primarily or secondarily by emergency medical services and treated with p-PCI with reperfusion within 12 hours of the initial chest pain complaint. Our study assessed the time from the door of the referring centre, where a patient was managed and the diagnosis of STEMI was made, to reperfusion at the receiving centre, which implies that, for primary transport, the time from the door of the Hradec Králové Teaching Hospital to balloon reperfusion at the catheterization theatre was assessed, and, in the case of secondary transport, it was the transfer time from the door of a regional hospital to balloon reperfusion at the catheterization theatre of the teaching hospital. Originally, 869 consecutive patients with STEMI were included in the study in accordance with a pre-established protocol. However, 192 (22.09%) patients from the original cohort were excluded from the final evaluation. Thus, the final analysis included 677 patients aged 20 to 96 years; the mean age was 64.04 years, with a standard deviation of 16.16 years. There were 475 men, i.e. 70.16%, and 202 women, i.e. 29.84%. In 354 patients (52.29%) primary transport from the field directly to the catheterization theatre was provided and 323 patients (47.71%) had secondary transport from regional hospitals.

**Results:** The median DBT was 34 minutes (95% median confidence limits <33;36>, distribution range <20;115>) for primary transport and 100 minutes (95% median confidence limits <95;106>, distribution range <35;160>) for secondary transport. One-month mortality was 3.95% for primary transport and 9.46% for secondary transport (a statistically significant difference at a level of significance of  $p = 0.002$ ). One-year mortality was 7.35% for primary transport and 20.51% for secondary transport (a statistically significant difference at a level of significance of  $p < 0.00005$ ).

**Conclusion:** Direct transport of patients with STEMI to a catheterization theatre significantly shortens the time-to-reperfusion and thus markedly reduces the mortality rates in these patients.

**Key words:** STEMI, primary percutaneous coronary intervention (p-PCI), times and mortality.

Úvod

Zásadní úloha časů v léčbě pacientů s akutním infarktem myokardu s elevací úseku ST (STEMI) je dostatečně známá a obsažená v doporučených postupech Americké kardiologické společnosti a Evropské kardiologické společnosti (1, 2). Pacienti se STEMI jsou indikováni k transportu přímo z místa diagnózy do kardiocenter schopných provádět primární koronární intervence v režimu 7/24, a ne do nejbližší nemocnice. Sekundární transport z takové nemocnice místo primárního je zatížen vyšším rizikem komplikací a nižší šancí na optimální efekt léčby. V přednemocniční fázi zahrnující nástup příznaků až k volání zdravotnické záchranné služby je hlavním faktorem ovlivňujícím čas informovanost a vzdělání laické veřejnosti, fáze po prvním lékařském kontaktu (FMC) až do příjmu do kardiocentra je pak ovlivněna především místní organizací přednemocniční péče v daném regionu a fungující spoluprací

Tab. 1. Základní klinická data o pacientech studie

Rizikové faktory	Primární transport (n = 354)		Sekundární transport (n = 323)		Test shody podílů p – hladina významnosti
	počet	%	počet	%	
Diabetes mellitus	57	16,1	62	19,2	0,2909
Hypertenze	166	46,9	156	48,3	0,7147
Dyslipidemie	68	19,2	79	24,5	0,0980
Prodělaný infarkt myokardu	28	7,9	35	10,8	0,1905
Předchozí aortokoronární bypass	9	2,5	13	4,0	0,2773
Předchozí perkut. koronár. angioplastika	27	7,6	30	9,3	0,4370
Prodělaná cévní mozková příhoda	9	2,5	16	5,0	0,0966
Ischemická choroba dolních končetin	9	2,5	16	5,0	0,0966
Aktivní kuřák	132	37,3	90	27,9	0,0091 **
Stop kuřák	49	13,8	95	29,4	<0,0001 ***

Označení statisticky významných rozdílů: \*\* –  $p < 1\%$ ; \*\*\* –  $p < 1\%$

Tab. 2. Lokalizace STEMI u 869 zatazených pacientů

EKG lokalizace STEMI	Primární transport	Sekundární transport	Vyřazení	Celkem
Spodní a posterolaterální stěna	180	166	82	428
Přední stěna	157	130	90	377
Laterální	7	15	11	33
Blok levého Tawarova raménka	10	12	9	31
<b>Celkem</b>	<b>354</b>	<b>323</b>	<b>192</b>	<b>869</b>



## ORIGINÁLNÍ PRÁCE

PRIMÁRNÍ VERSUS SEKUNDÁRNÍ TRANSPORT U PACIENTŮ S AKUTNÍM INFARKTEM MYOKARDU S ELEVACEMÍ ÚSEKU ST (STEMI), ČASY A MORTALITY

Tab. 3. Příčiny vyřazení 192 pacientů z finálního hodnocení

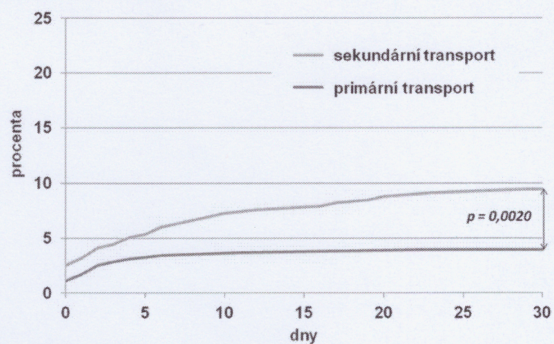
Klinický stav	n	%
Akutní aortokoronární bypass	18	2,1
Difuzní koronární postižení, neprovedena PCI	66	7,6
Koronární angiografie bez významného postižení	25	2,9
Spontánní koronární dilatace	3	0,3
Pozdní reperfúze (po více než 12 hodinách)	54	6,2
Smrt během PCI	5	0,6
Neúspěšná PCI	14	1,6
Perikarditida	4	0,5
Tako-tsubo kardiomyopatie	2	0,2
Disekce hrudní aorty	1	0,1
<b>Celkový počet</b>	<b>192</b>	<b>22,1</b>

s kardiocentrem. Trvání hospitalizační fáze od příjmu pacienta do nemocnice až do otevření zavřené koronární tepny DBT je pak zcela logicky významně ovlivněno místem, kam je pacient přijímán, tedy do periferní nemocnice, či na katetizační laboratoře. Vzhledem k prokázané významné souvislosti mezi DBT a šancí na úspěšnou léčbu je velká snaha minimalizovat jakékoliv prodlevy (3, 4, 5, 6, 7). Cílem studie bylo posoudit, do jaké míry transport pacientů se STEMI do nemocnic neprovádějících pPCI nebo předávání do kardiocentra jinou cestou než přímo na katetizační sál ovlivňuje DBT a mortalitu pacientů.

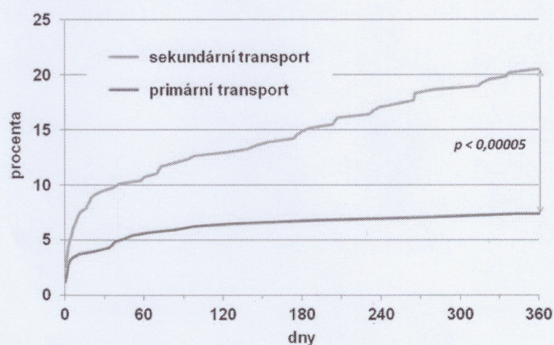
### Pacienti a metoda

Královéhradecký kraj má okolo 600 000 obyvatel a pro intervenční léčbu koronárních syndromů využívá služby Kardiocentra Fakultní nemocnice v Hradci Králové (FN HK), které funguje v režimu nepřetržitého provozu 24 hodin denně, 7 dní v týdnu a 365 dní v roce. Od roku 2007 je v kraji ve spolupráci zdravotnické záchranné služby Královéhradeckého kraje, Kardiocentra a periferních nemocnic zaveden systém přímého směřování STEMI pacientů na katetizační sál, přičemž posádky ZZS využívají možnosti odeslání EKG telemetricky z místa zásahu do katetizační laboratoře a náležitě směřování mohou přímo konzultovat s lékařem Kardiocentra. Do hodnocení byli zařazeni výlučně konsekutivně pacienti se STEMI, kteří měli být léčeni p-PCI v Kardiocentru FN HK s předpokladem reperfúze do 12 hodin od prvních bolestí na hrudi během dvou let 2008 a 2009. Pacienti jsme rozdělili do dvou skupin. V první skupině byli ti, kteří byli přímo transportováni ZZS z domova na katetizační sál (primární transport), ve druhé skupině pacientů byli sekun-

Obr. 1. Měsíční mortalita – DBT 2008–2009



Obr. 2. Roční mortalita – DBT 2008–2009



dárně transportováni, tedy pacienti z regionálních nemocnic, všichni teprve následně převezeni na katetizační sál (sekundární transport). U pacientů jsme analyzovali DBT, mortalitu a příčiny prodlev. Studie byla schválena etickou komisí Fakultní nemocnice Hradec Králové a Lékařské fakulty v Hradci Králové, Univerzity Karlovy v Praze.

Základní klinické údaje o všech pacientech, včetně časových intervalů, byly zaznamenány do standardizovaného protokolu. Údaje o mortalitě byly získány z Ústavu zdravotnických informací a statistiky ČR (ÚZIS). Normalita dat byla ověřena testem Kolmogorova-Smirnova.

### Výsledky

#### Základní klinická data

Celkem bylo v katetizační laboratoři FN HK během dvou let (2008–2009) ošetřeno 2 170

pacientů se STEMI a non STEMI, do předem standardizovaného protokolu bylo během těchto dvou let zařazeno 869 konsekutivních pacientů s diagnózou STEMI, kteří měli předpoklad, že u nich bude reperfúze na katetizačním sále do 12 hodin od prvních bolestí na hrudi. Z 869 pacientů do finální analýzy bylo zařazeno 677 pacientů ve věku 37 až 96 let, průměrný věk byl  $64 \pm 16$  let, z toho 475 (70,16 %) mužů a 202 (29,84 %) žen. U 354 pacientů (52,29 %) byl realizován primární transport na katetizační sál a u 323 (47,71 %) pak sekundární transport z regionálních nemocnic. 192 (22,09 %) pacientů bylo vyřazeno z finálního hodnocení.

Morbidity a rizikové faktory obou skupin ukazuje tabulka 1, lokalizace STEMI u všech zařazených pacientů podle EKG ukazuje tabulka 2.

### Čas dveře–balon

Medián DBT byl 34 minut (95 % m.s. <33; 36>, distribuční rozpětí <20; 115>) u primárního transportu a 100 minut (95 % m.s. <95;106>, distribuční rozpětí <35;160>) pro transport sekundární. Mediány byly porovnány Mannovým-Whitneyovým testem proti jednostranné alternativě A: (Me1 < Me2) a statisticky významný rozdíl byl potvrzen na hladině významnosti  $p < 0,00005$ .

### Mortality

Měsíční mortalita byla 3,95 % pro primární transport a 9,46 % pro transport sekundární (statisticky významný rozdíl na hladině významnosti  $p = 0,002$ , viz graf 1). Roční mortalita byla 7,35 % pro transport primární a 20,51 % pro sekundární (statisticky významný rozdíl na hladině významnosti  $p < 0,00005$ , viz graf 2). V obou případech byly testovány Z-testem shody dvou relativních podílů proti jednostranné alternativě.

### Pacienti vyloučení z finální analýzy

Celkem bylo přijato 869 pacientů se STEMI na katetizační sál Kardiocentra FN HK, z toho celkem 192 (tj. 22,09 %) pacientů bylo vyřazeno z finální analýzy z důvodů uvedených v tabulce 3.

### Diskuze

Reperfuční terapie primární koronární angioplastikou je uznávanou standardní léčbou u pacientů se STEMI. Předpokladem pro úspěšnou realizaci strategie této léčby je, kromě zkušených intervenčních kardiologů provádějících primární perkutánní angioplastiku, také dobře propracovaný systém přednemocniční péče o pacienty se STEMI s přímým transportem z terénu do katetizační laboratoře.

Existuje stále více důkazů, že zpoždění v reperfuzi ischemického myokardu zvyšuje úmrtnost (8). Přesto se nadále vedou spory, jaká je významnost DBT vzhledem k času příznaky–balon v predikci úspěšného průběhu léčby a vlivu na mortalitu.

Podle pokynů Evropské kardiologické společnosti (ESC) jsou čtyři klíčové body důležité pro správné posouzení časových intervalů u pacientů s akutní fází STEMI (1):

- začátek symptomů,
- první lékařský kontakt (FMC),
- diagnóza STEMI,
- reperfuze.

V případě reperfuční terapie pomocí p-PCI by měl být interval od FMC až k reperfuzi menší

než 90 minut a u velkých předních infarktů myokardu dokonce méně než 60 minut (1).

V PCI centrech by měl být DBT menší než 60 minut, přičemž DBT je definován jako doba mezi příchodem pacienta do nemocnice a průchodem drátu pro otevření koronární arterie. Z pohledu pacienta je nejdůležitějším interval celkové ischemické doby od nástupu příznaků k „poskytnutí reperfuční terapie“ (8). V této práci uvedené pokyny vyžadují také (pokud možno) vynechat veškerá zdržení v non-PCI nemocnicích, na pohotovostech (ED) nebo jednotku intenzivní péče (JIP). Nicméně, doposud neexistují větší mortalitní prospektivní studie podporující toto tvrzení. Navíc, několik studií, registrů a analýz ukázalo, že dodržování těchto pokynů je v praxi stále problematické a prostor pro zlepšení tedy zůstává.

Pacienty se STEMI lze transportovat k p-PCI do centra několika cestami:

- Diagnóza STEMI v přednemocniční fázi pracovníky ZZS a následuje transport do kardiocentra přímo na katetizační sál.
- Přes koronární jednotku PCI nemocnice.
- Pacienti přicházejí na příjmovou ambulanci PCI nebo non-PCI nemocnice a následuje transport do PCI center.
- Pacienti jsou transportováni z non-PCI center do PCI center ze standardního oddělení v jiné nemocnici (8).

Z analýzy dat, která jsme získali, vyplývá, že předávání pacientů se STEMI do nemocnic neschopných provést PCI nebo na koronární jednotku kardiocentra schopného PCI ve srovnání s primárním transportem do katetizační laboratoře vede k velmi významnému prodloužení času do otevření infarktové tepny. Toto zpoždění významně negativně ovlivnilo jednoměsíční i roční mortalitu. Překvapivě k významnému prodloužení DBT docházelo u pacientů se STEMI i v případě příjmu na JIP kardiocentra. Důvodem byla především pozdní aktivace katetizačního týmu, tedy až po příjezdu pacienta na lůžko JIP, v několika málo případech byly obsazeny oba katetizační sály. Nejčastějším důvodem transportu pacientů se STEMI do non-PCI nemocnic je pak nedostatečná zkušenost personálu zdravotnické záchranné služby v hodnocení nálezu s ne zcela typickým EKG obrazem. Nesprávné hodnocení obtíž pacientem pak vede k příchodu pacientů přímo na ambulance nemocnic. Do skupiny

sekundárních transportů byli zařazeni pacienti, kteří byli předáni na emergency nebo koronární JIP z důvodů, že už byli sekundárně transportováni a nesplnili předání přímo na katetizační sál. Bylo jich málo (jen 21 pacientů, tj. 3,1 %) na to, aby z nich byla utvořena samostatná skupina.

Během prvního týdne je mortalita prakticky totožná pro oba typy transportů, protože přínos časné revascularizace u primárního transportu je vyvážen lepší oběhovou stabilizací a vyloučením nekardiálních pacientů ve skupině sekundárních transportů. Mezi prvním týdnem a prvním rokem je nižší mortalita u primárních transportů způsobena nižším výskytem závažného srdečního selhání a pravděpodobně i náhlé smrti. Důvody vyřazení některých pacientů jsou uvedeny v tabulce 3. Jen zmíníme, že 52 pacientů (5,98 %) mělo úspěšné PCI, ale reperfuze byla až po dvanácté hodině. Neúspěšná PCI byla u 14 pacientů (1,61 %) z důvodů technických a anatomických anomálií. V hodnocení klinických dat obou skupin nebyl statisticky významný rozdíl. Podobná studie jako naše je založena na časech (13). Autoři Wang s kolektivem přítom vycházeli z času příchodu pacienta do ambulance periferních nemocnic a délky časového zpoždění, než byl poslán do katetizační laboratoře. Pacienti, kteří měli zpoždění 30 minut a více, měli i vyšší mortalitu.

Přímý transport pacientů se STEMI a jeho vliv na DBT byl analyzován v několika studiích. Jiný vstup do systému než cestou ZZS popisuje například Fujii se svými spolupracovníky (9). Ti uvádějí, že přibližně 35 % pacientů se STEMI nepoužilo ZZS. Povědomí a znalosti ve společnosti, jakož i mezi zdravotníky, jak snížit celkový ischemický čas STEMI, jsou zásadní (9). Dorsch a kol. v jiné studii (10) zjistili, že přímým transportem pacientů na PCI se výrazně snížila DBT (58 versus 105 minut,  $p < 0,001$ ) a při použití telefonu pacientem do času balonu (105 versus 143 minut,  $p < 0,001$ ). Cílových 90 minut pro DBT bylo dosaženo u 94 % přímých příjetí ve srovnání s pouze 29 % pacientů z uvedených pohotovostí (10). Tyto výsledky odpovídají našim zjištěním s mediánem DBT 34 minut pro pacienty primárně směřované do katetizační laboratoře ve srovnání s mediánem 100 minut pro sekundární transport.

Hagiwara et al. (11) porovnávali údaje z databázi v anglickém, švédském, dánském a norském jazyce. Dle jejich zjištění každou hodinu prodlení od FMC do reperfuze u infarktu myokardu s STEMI dochází k nárůstu rizika smrti a srdečního selhání o 10 %.

## ORIGINÁLNÍ PRÁCE

PRIMÁRNÍ VERSUS SEKUNDÁRNÍ TRANSPORT U PACIENTŮ S AKUTNÍM INFARKTEM MYOKARDU S ELEVACÍ OŠERU ST (STEMI), ČAS Y A MORTALITY

Časový interval od vzniku příznaků do naložení balonu, DBT a mortalita u pacientů léčených primární PCI byla analyzována již v roce 2000 v práci Cannona a kolektivů (5). Medián DBT byl 116 minut. Mortalita se významně lišila (byla vyšší o 41 %) u pacientů s DBT delším než 2 hodiny. V průběhu času dochází k významnému snížení DBT zavedením lepší organizace STEMI. Krumholz a spolupracovníci (12) analyzovali změny v DBT od roku 2005 do roku 2010 a ukázali, že DBT klesl z mediánu 96 minut v roce 2005 k mediánu 64 minut v roce 2010. Co se týká dat mortalitních, tak Hudson a spolupracovníci (14) ukázali, že DBT je pevně spojen s 90denní mortalitou pro STEMI, delší DBT byl významně spojen s horší 90denní mortalitou (o 3,2%, o 4,0%, o 4,6%, a o 5,3%) v případech zpoždění (< 60 minut, 60 až 90 minut, 90 až 120 minut a ≥ 120 minut, vše v uvedeném pořadí), všechny rozdíly byly statisticky významné na hladině významnosti  $p < 0,0001$ . Francouzský registr Resca zahrnul 512 po sobě jdoucích pacientů se STEMI léčených lékářem v přednemocniční fázi nebo ED (15). FMC byl prostřednictvím přednemocniční neodkladné péče pro 80 % pacientů, 97 % získalo reperfuční léčbu a 98 % bylo přijato na JIP kardiologie s katetizační laboratoří. Míra nemocniční úmrtnosti byla 5%. Pokyny byly dodrženy u 41 % pacientů na reperfuzi strategii, 47 % pro přidatnou terapii a 23 % pro obě strany. V 52 % případů lékaři v přednemocniční fázi podcenili zpoždění mezi FMC a přijetím na JIP. Leleu et al. (8) použili výsledky pilotního testování národního programu kvality pacientů se STEMI v 64 nemocnicích ve Francii. Porovnali hodnoty zpoždění pro různé cesty v po-

puhaci 1 217 pacientů. Medián intervalu od nástupu symptomů k balonu byl 186 minut při postupu respektujícím primární transport do katetizační laboratoře, a 237 minut při příjmu cestou emergency departmentu. Le May a jeho spolupracovníci (16) v podobné analýze posuzovali 1 389 po sobě jdoucích pacientů se STEMI k primární PCI: 822 (tj. 59,2 %) bylo transportováno přímo z terénu do PCI centra a 567 (tj. 40,8 %) bylo transportováno do non-PCI nemocnic. Zjistili úmrtí do 180 dní u 5,0 % pacientů transportovaných přímo z terénu do PCI centra a u 11,5 % pacientů transportovaných z terénu do non-PCI nemocnic. Rozdíl v úmrtnosti byl statisticky významně nižší ve prospěch přímého transportu z terénu do katetizační laboratoře, a to na hladině významnosti  $p < 0,0001$ .

Naše studie na základě těchto zjištění a faktů zdokumentovala, že transport pacientů se STEMI přímo na katetizační sál snižuje podstatně měsíční i roční úmrtnost. Na základě těchto zkušeností z naší studie jsou v současné době všichni pacienti se STEMI, kteří jsou v terénu ošetřeni personálem ZZS, transportováni přímo na katetizační sál.

### Omezení naší studie

Naše studie, obdobně jako všechny ostatní studie na toto téma, není randomizovaným klinickým sledováním. Nicméně je zřejmé, že realizovat v současné době takovou randomizovanou studii již není prakticky možné. DBT samotný nelze v současné době přijímat bez výhrad jako dominantní parametr pro hodnocení výsledků léčby pacientů s akutním STEMI, ale studie, založené na tomto předpokladu, byly přesto publikovány. Důvod, proč jsme neza-

dili do šetření všechny STEMI za sledované období, spočívá v tom, že studie byla organizována podle předem stanoveného protokolu a tato studie byla omezena časem akce (od prvních bolestí na hrudi do reperfuzi, provedené nejpozději do 12 hodin od nich), kde mělo význam provádět direktní PCI.

Provedli jsme další analýzu, abychom vyhodnotili, zda i jiné faktory, jako jsou věk, pohlaví, anamnéza předchozího infarktu myokardu, kouření, diabetes, vysoký krevní tlak, srdeční selhání, funkce ledvin apod., mohou mít významnou negativní roli v tomto ohledu. Statisticky nebyl významný rozdíl v obou způsobů transportu. Je velmi důležité si ovšem uvědomit, že právě DBT je faktorem, který, na rozdíl od všech ostatních jmenovaných, můžeme způsobem ošetření významně ovlivnit. Jiné jsou neovlivnitelné.

### Závěr

Naše studie ukázala, že přímý transport z terénu do katetizační laboratoře nejen výrazně zkracuje časy ošetření, ale promítá se také ve výrazněm poklesu měsíční i roční mortality. Finálním výsledkem celé této studie je, že i osmiletá mortalita pacientů, kteří byli transportováni primárním transportem, je také statisticky významně nižší, než ve skupině s transportem sekundárním, a to na hladině významnosti  $p = 0,03597$ . Tyto, podle našeho názoru, velmi významné výsledky budou brzy publikovány v renomovaném zahraničním časopise a budou i prezentovány ve formě abstraktu na ESC kongresu.

Podporovaným projektem je v této zkratce  
PRVOUK Project P 37/03 Univerzity  
Karlovy v Praze.

### LITERATURA

1. Steg PG, et al. ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. Eur Heart J. 2012; 33(20): 2569–2619.
2. O'Gara PT, et al. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. J Am Coll Cardiol. 2013; 61(4): 78–140.
3. Brodie BR, et al. Importance of time to reperfusion for 30-day and late survival and recovery of left ventricular function after primary angioplasty for acute myocardial infarction. J Am Coll Cardiol. 1998; 32(5): 1312–1319.
4. Brodie BR, et al. Importance of time to reperfusion on outcomes with primary coronary angioplasty for acute myocardial infarction (results from the Stent Primary Angioplasty in Myocardial Infarction Trial). Am J Cardiol. 2001; 88(10): 1085–1090.
5. Cannon CP, et al. Relationship of symptom-onset-to-balloon time and door-to-balloon time with mortality in patients undergoing angioplasty for acute myocardial infarction. JAMA. 2000; 283(22): 2941–2947.
6. De Luca G, et al. Symptom-onset-to-balloon time and mortality in patients with acute myocardial infarction treated by primary angioplasty. J Am Coll Cardiol. 2003; 42(6): 991–997.
7. De Luca G, et al. Time delay to treatment and mortality in primary angioplasty for acute myocardial infarction: every minute of delay counts. Circulation. 2004; 109(10): 1223–1225.
8. Leleu H, et al. Symptom-to-needle times in ST-segment elevation myocardial infarction: shortest route to a primary coronary intervention facility. Arch Cardiovasc Dis. 2013; 106(3): 162–168. doi:10.1016/j.acvd.2012.12.003. Epub 2013 Feb 23.
9. Fujii T, et al. Impact of transport pathways on the time from symptom onset of ST-segment elevation myocardial infarction to door of coronary intervention facility. J Cardiol. 2014; 64(1): 11–18. doi: 10.1016/j.jjcc.2013.11.008. Epub 2014 Jan 4.
10. Dorsch MF, et al. Direct ambulance admission to the cardiac catheterization laboratory significantly reduces door-to-balloon times in primary percutaneous coronary intervention. Am Heart J. 2008; 155(6): 1054–1058. doi: 10.1016/j.ahj.2008.01.014. Epub 2008 Mar 5.
11. Hagiwara MA, et al. The impact of direct admission to a catheterisation lab/CCU in patients with ST-elevation myocardial infarction on the delay to reperfusion and early risk of death: results of a systematic review including meta-analysis. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2014; 22(67). doi: 10.1186/s13049-014-0067-x
12. Krumholz HM, et al. Improvements in door-to-balloon time in the United States, 2005 to 2010. Circulation. 2011; 124(9): 1038–1045. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.044107. Epub 2011 Aug 22.
13. Wang TY, et al. Association of Door-in to Door-out Time With Reperfusion Delays and Outcomes Among Patients Transferred for Primary Percutaneous Coronary Intervention. JAMA. 2011; 305(24): 2540–2547. doi:10.1001/jama.2011.862.
14. Hudson MP, et al. Implications of primary percutaneous coronary intervention treatment delays: insights from the Assessment of Pexelizumab in Acute Myocardial Infarction trial. Circ Cardiovasc Qual Outcomes. 2011; 4(2): 183–192. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.110.945311. Epub 2011 Feb 8.
15. Sandouk A, et al. Compliance with Guidelines in patients with ST-segment elevation myocardial infarction after implementation of specific Guidelines for emergency care: Results of RESICA+31 Registry. Arch Cardiovasc Dis. 2012; 105(5): 262–270. doi: 10.1016/j.acvd.2012.03.001. Epub 2012 May 22.
16. Le May MR, et al. Reduction in mortality as a result of direct transport from the field to a receiving center for primary percutaneous coronary intervention. J Am Coll Cardiol. 2012; 60(14): 1223–1230. doi: 10.1016/j.jacc.2012.07.008.

PubMed

Format: Abstract

Full text links

J Am Coll Cardiol. 2014 Mar 18;63(10):964-72. doi: 10.1016/j.jacc.2013.08.1651. Epub 2014 Mar 14.

ELSEVIER  
OPEN ACCESS

## ST-segment elevation myocardial infarction treated by radial or femoral approach in a multicenter randomized clinical trial: the STEMI-RADIAL trial.

Bernat I<sup>1</sup>, Horak D<sup>2</sup>, Stasek J<sup>3</sup>, Mates M<sup>4</sup>, Pesek J<sup>5</sup>, Ostadal P<sup>4</sup>, Hrabos V<sup>2</sup>, Dusek J<sup>3</sup>, Koza J<sup>5</sup>, Sembera Z<sup>2</sup>, Brtko M<sup>3</sup>, Aschermann O<sup>4</sup>, Smid M<sup>5</sup>, Polansky P<sup>3</sup>, Al Mawiri A<sup>3</sup>, Vojacek J<sup>3</sup>, Bis J<sup>3</sup>, Costerousse O<sup>6</sup>, Bertrand OF<sup>6</sup>, Rokyta R<sup>5</sup>.

### Author information

#### Abstract

**OBJECTIVES:** This study sought to compare radial and femoral approaches in patients presenting with ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) and undergoing primary percutaneous coronary intervention (PCI) by high-volume operators experienced in both access sites.

**BACKGROUND:** The exact clinical benefit of the radial compared to the femoral approach remains controversial.

**METHODS:** STEMI-RADIAL (ST Elevation Myocardial Infarction treated by RADIAL or femoral approach) was a randomized, multicenter trial. A total of 707 patients referred for STEMI <12 h of symptom onset were randomized in 4 high-volume radial centers. The primary endpoint was the cumulative incidence of major bleeding and vascular access site complications at 30 days. The rate of net adverse clinical events (NACE) was defined as a composite of death, myocardial infarction, stroke, and major bleeding/vascular complications. Access site crossover, contrast volume, duration of intensive care stay, and death at 6 months were secondary endpoints.

**RESULTS:** The primary endpoint occurred in 1.4% of the radial group (n = 348) and 7.2% of the femoral group (n = 359; p = 0.0001). The NACE rate was 4.6% versus 11.0% (p = 0.0028), respectively. Crossover from radial to femoral approach was 3.7%. Intensive care stay (2.5 ± 1.7 days vs. 3.0 ± 2.9 days, p = 0.0038) as well as contrast utilization (170 ± 71 ml vs. 182 ± 60 ml, p = 0.01) were significantly reduced in the radial group. Mortality in the radial and femoral groups was 2.3% versus 3.1% (p = 0.64) at 30 days and 2.3% versus 3.6% (p = 0.31) at 6 months, respectively.

**CONCLUSIONS:** In patients with STEMI undergoing primary PCI by operators experienced in both access sites, the radial approach was associated with significantly lower incidence of major bleeding and access site complications and superior net clinical

benefit. These findings support the use of the radial approach in primary PCI as first choice after proper training. (Trial Comparing Radial and Femoral Approach in Primary Percutaneous Coronary Intervention [PCI] [STEMI-RADIAL]; NCT01136187).

Copyright © 2014 American College of Cardiology Foundation. Published by Elsevier Inc. All rights reserved.

**KEYWORDS:** ST-segment elevation myocardial infarction; coronary intervention; radial approach

**Comment in**

Re-examination of the antithrombotic regimen in the STEMI-RADIAL trial. [J Am Coll Cardiol. 2014]

Radial access for primary percutaneous coronary intervention for ST-segment elevation myocardial infarction: time for a paradigm shift? [J Am Coll Cardiol. 2014]

PMID: 24211309 DOI: [10.1016/j.jacc.2013.08.1651](https://doi.org/10.1016/j.jacc.2013.08.1651)

[Indexed for MEDLINE] [Free full text](#)

---

**Publication types, MeSH terms, Secondary source ID**

---

**LinkOut - more resources**

---

**PubMed Commons**

[PubMed Commons home](#)

0 comments

[How to join PubMed Commons](#)

## STEMI a direkt PCI – spolupráce kardiocentra FN HK a ZZS KHK

Abdulwasya Al Mawiri<sup>1</sup>, Jan Vojáček<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zdravotnická záchranná služba královéhradeckého kraje, Hradec Králové

<sup>2</sup>Kardioangiologická klinika FN a LF UK Hradec Králové

Interv Akut Kardiol 2014; 13(1): ???

Léčba akutního infarktu myokardu s ST elevací (STEMI) prošla v posledních dvou dekádách výrazným vývojem, který významně zlepšil prognózu nemocných. Přímá perkutánní koronární intervence (d-PCI) se stala metodou volby u nemocných se STEMI.

Česká kardiologická společnost patřila k prvním na světě, když prosadila zavedení rutinního používání d-PCI k léčbě pacientů se STEMI. K podpoře rozšíření této léčebné metody podstatně přispěly výsledky studie Prague 2 (1), která prokázala bezpečnost transportu pacientů se STEMI na pracoviště schopné provést d-PCI.

Podle guidelines Evropské kardiologické společnosti pro diagnostiku a léčbu pacientů s akutním infarktem myokardu se ST elevací z roku 2012 (2) zůstává reperfuze pomocí dPCI metodou volby za podmínky, kdy je možné tuto léčbu poskytnout nejdéle do 120 minut od prvního zdravotnického kontaktu (maximální zpoždění). Prvním kontaktem se zdravotnickým personálem (FMC – First Medical Contact) se rozumí moment, kdy na základě anamnézy a provedení EKG je diagnóza STEMI potvrzena. Pochopitelně kratší doba do provedení d-PCI přináší lepší výsledky, a proto by měla být tato metoda provedena pokud možno co nejdříve od FMC. U pacientů s časnou manifestací a s rozsáhlou oblastí postiženého myokardu (zejména přední stěny) by bylo nejlépe provedení d-PCI do 60 minut. Tyto časy musí být kratší, než maximální přípustné zpoždění do provedení d-PCI a jsou indikátorem kvality. V případě, že není možné dosáhnout provedení d-PCI do 120 minut od potvrzení diagnózy pomocí EKG, mělo by podle guidelines Evropské kardiologické společnosti být zvaženo podání trombolýzy během 30 minut.

Organizace péče o pacienty se STEMI zejména v oblasti komprese časů od vzniku příznaků do provedení d-PCI není myslitelná bez úzké spolupráce kardiocentra a zdravotnických záchranných služeb. Na straně záchranných služeb je zcela zásadní včasná diagnostika a správné rozhodnutí o směřování pacienta již na místě události. Přestože

interní dokumenty Zdravotnické záchranné služby Královéhradeckého kraje upřednostňují vyslání lékařské posádky k pacientům s podezřením na akutní koronární syndrom, v důsledku obecného úbytku lékařů na záchranných službách (v ZZS KHK pokles ze 14 lékařských posádek na aktuálních 9 na 550 tisíc obyvatel) se reálně stává, že na místě občas zasahuje posádka pod vedením nelékařského zdravotnického pracovníka. Od roku 2006 je samozřejmou skutečností možnost provést diagnostiku STEMI jakoukoliv posádkou ZZS KHK, a to buď přímou diagnostikou na místě (lékařské posádky), nebo prostřednictvím telemedicíny, kdy je záznam EKG odeslán ke konzultaci kardiologovi přímo do kardiocentra. Tuto možnost povinně využívají všechny nelékařské posádky, ale také lékaři v případě diagnostické nejistoty. Stejně jako diagnostika, tak i určení směřování a iniciální léčba jsou řešeny obdobně. Směřování a léčbu určuje na místě události v případě lékařské posádky lékař samostatně (eventuálně po konzultaci). Pokud zasahuje nelékařský zdravotnický pracovník, pak určení cílového zdravotnického zařízení podléhá konzultaci s lékařem kardiocentra. Léčba pacientů, u kterých nezasahuje lékař, se provádí formou nepřímé ordinace podle závazného stanoviska ČLK č. 1/2002. Tím je zajištěno, že i pacienti, u kterých z různých důvodů nezasahuje lékař, dostanou adekvátní medikamentózní léčbu již na místě události.

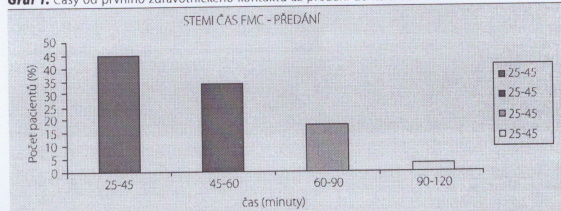
Výsledkem nastaveného systému je situace, kdy pacienti, u kterých zasahuje výjezdová skupina bez lékaře, mají zcela identickou možnost

na poskytnutí optimální péče jako pacienti, u kterých zasahuje lékař. To, že všechny, tedy i nelékařské posádky, jsou cvičeny a schopny provádět ALS, tak jak požadují guidelines Evropské kardiologické společnosti pro diagnostiku a léčbu pacientů s akutním infarktem myokardu s ST elevací z roku 2012, je samozřejmostí.

Význam včasného správného směřování pacientů se STEMI a tím včasné zahájení d-PCI od prvního zdravotnického kontaktu dokazuje i naše, již dříve publikovaná data z let 2008 a 2009 (prezentována na kongresu ESC 2013 v Amsterdamu). V této práci jsme sledovali mimo jiné časy „door“ regionálních nemocnic – „to balloon“ (medián 100 minut) a časy „door“ FN HK – „baloon“ (medián 32 minut). Byla sledována mortalita obou skupin, kde pacienti s primárním transportem na katetrizační sál přímo z místa postižení měli nižší mortalitu, a to jak měsíční ( $p = 0,002$ ), tak i roční ( $p < 0,000005$ ), v porovnání s pacienty, kteří byli transportováni do kardiocentra přes spádové nemocnice.

Zároveň naše data nepodporují občasné hlasy pro zavedení trombolýtické léčby v ČR v přednemocniční péči u STEMI. V roce 2008 a 2009 pacienti, kteří byli transportováni posádkami ZZS KHK, byli předáni do kardiocentra FN HK nejpozději vždy do 120 minut. Přestože výsledky z Královéhradeckého kraje se nedají jednoduše extrapolovat na celou ČR, pak vzhledem k tomu, že naše území zahrnuje větší část Krkonoš a Orlických hor (tedy obtížné dopravně

Graf 1. Časy od prvního zdravotnického kontaktu až předání do kardiocentra FN HK



obhospodařované regiony) a počet výjezdových skupin v rámci ČR ve vztahu k počtu obyvatel a rozloze kraje je průměrný, dá se předpokládat, že reálná čísla z jiných krajů by neměla být výrazně (násobně) jiná.

Průměrný čas od FMC do předání pacienta na katetrizačním sále FN HK v Královéhradeckém kraji v letech 2008 a 2009 byl 49,5 minut. Do 45 minut bylo předáno 45 % pacientů, do 60 minut dalších 34 % (celkem 79 %) pacientů a do 90 minut 18 % (celkem 97 %) pacientů, a do 120 minut poslední 3 % pacientů (celkem 100 %) viz graf 1.

Obtížně by se prosazovala trombolýza v PNP také pro organizační komplikace s nedostatkem lékařů. Zastánci zavedení trombolýzy argumentují prospěchem pro několik málo pacientů v odlehlých lokalitách. Problém je v tom, že odlehlé lokality jsou především zajišťovány posádkami bez lékařů a reálná dostupnost lékaře k rozhodnutí o podání trombolýzy je právě v těchto odlehlých lokalitách diskutabilní. Je otázka, jak reálné je využití metody nepřímé ordinace u indikace „trombolýzy po telefonu“. Domnívám se, že ochota lékařů

ordinovat tuto léčbu na dálku bude podstatně nižší nebo nulová než u ostatní léčby (antitrombotické, analgetická apod.).

Ve sledovaném období se v našem souboru pacientů objevily dva případy, kdy byli do kardio-centra přivezeni pacienti po KPR s elevací ST s pracovní diagnózou STEMI, a přesto měli normální koronarografický nálezn. Na CT byl v obou případech přítomen subduralní hematom a pacienti byli předáni do péče neurochirurgů. Jeden pacient s identickým obrazem STEMI měl disekci aorty typu A.

#### Závěr

Udržení a další zlepšení kvality péče o pacienty se STEMI je podmíněné úzkou spoluprací kardiocenter a zdravotnických záchranných služeb. Základním cílem je komprese času od vzniku příznaků do zprůchodnění infarktové tepny cestou d-PCI. Aktuálním úkolem záchranných služeb v celé ČR je zajistit stejnou péči u pacientů, u kterých zasahuje lékař a především, u těch, ke kterým se lékař z různých důvodů v předne-

mocniční péči nedostane. Vyžaduje to organizační opatření a jasná pravidla. Potom tento cíl lze efektivně a především legálně zajistit. Přestože použití trombolýtické léčby u STEMI je za určitých podmínek v přednemocniční péči možné, z našich dat vyplývá, že přínos zavedení této metody do PNP v ČR je minimálně sporné.

#### Literatura

1. Widimský P, Budesínský T, Vořáč D, et al. Long distance transport for primary angioplasty vs immediate thrombolysis in acute myocardial infarction. Final results of the randomized national multicentre trial-PRAGUE-2. *Eur Heart J* 2003; 24: 94-104.
2. Steg PG, James SK, Luig DA, et al. 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.

#### Abdulwasya Al Mawiri

Zdravotnická záchranná služba královéhradeckého kraje  
Hradecká 1 690/2a, 500 12 Hradec Králové  
A.Mawiri@seznam.cz

## Mortality in a Primary and Secondary Transported of STEMI Patients, a Prospective Study

Al Mawiri A.<sup>1,\*</sup>, Stasek J.<sup>1</sup>, Vojáček J.<sup>1</sup>, Bis J.<sup>1</sup>, Albahri Z.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Cardiovascular Medicine, Faculty Hospital, Charles University in Hradec Králové, Hradec Králové, Czech Republic

<sup>2</sup>Department of Pediatrics, Faculty Hospital, Charles University in Hradec Králové, Hradec Králové, Czech Republic

### Email address:

A.Mawiri@seznam.cz (Al Mawiri A.)

\*Corresponding author

### To cite this article:

Al Mawiri A., Stasek J., Vojáček J., Bis J., Albahri Z. Mortality in a Primary and Secondary Transported of STEMI Patients, a Prospective Study. *American Journal of Internal Medicine*. Vol. 4, No. 4, 2016, pp. 75-78. doi: 10.11648/ajim.20160404.13

Received: June 30, 2016; Accepted: July 19, 2016; Published: July 29, 2016

**Abstract:** In ST-elevation myocardial infarction (STEMI), the pre-hospital phase is the most critical and appropriate treatment in a timely manner which is instrumental for mortality reduction. STEMI systems of care based on networks of medical institutions connected by an efficient emergency medical service (EMS) are pivotal. The first steps are devoted to minimizing patient's delay in seeking care, quickly dispatching emergency personnel with equipped ambulance to be able to make the diagnosis on scene, deliver initial drug and therapy and also transport the patient to the most appropriate (not necessarily the closest) cardiac facility or hospital. Primary percutaneous coronary intervention (PCI) is a treatment of choice, but thrombolysis followed by coronary angiography and possibly PCI are valid alternatives. Strong cooperations between cardiologists and emergency medicine doctors are mandatory for optimal pre-hospital STEMI care. In this study, we prospectively recorded door to balloon time (DBT) for consecutive patients with STEMI, treated by PCI. For six hundred and seventy seven patients with mean  $64 \pm 16$  years, 475 (70%) males and 202 (30%) females were enrolled for the final analysis. From this number, 354 (52.3%) patients had primary transport by emergency services (PT) and 323 (47.7%) secondary transport (ST). Median of DBT was  $34 \pm 15.9$  mins for PT patients ( $n=354$ ) and  $100 \pm 28.8$  mins for patients with ST ( $n=323$ ) ( $p < 0.00005$ ). One month mortality rate was 4% vs 9.5% ( $p=0.002$ ) in the PT vs ST group, respectively. One-year mortality rate in the PT and ST groups were 7.3% vs 20.5% ( $p < 0.005$ ), respectively. We found out that patients who were sent directly to a PCI center had significantly shorter time for reperfusion and lower mortality.

**Keywords:** STEMI, Prehospital Treatment, Door to Balloon Time and Mortality

## 1. Introduction

The importance of time aspects in the treatment of patients with ST segment elevation myocardial infarction (STEMI) is stressed both in the American College of Cardiology and the European Society of Cardiology guidelines [1, 2]. A primary transport (PT) of a patient with STEMI directly into the Cardiac Centers with feasibility of an immediate primary percutaneous coronary intervention (PCI) and not to the nearest hospital is recommended [1, 2]. Organization of care for patients with STEMI, especially with compression times since the onset of symptoms to perform d-PCI is unthinkable without closed cooperation between Cardiac Center and the

medical emergency services. On the side of the emergency services, the early diagnosis and correct decision are crucial.

Since 2006, it is an obvious opportunity to make diagnosis of STEMI by emergency medical service (EMS) crew in the region of Hradec Kralove either by the direct diagnosis (medical Crew) or via telemedicine where ECG is sent to a consulting Cardiologist directly to the Cath- Lab. This option is not only mandatory use of all non-medical crew but also for doctors in the case of diagnostic uncertainty. The diagnostics as well as determining direction of the initial treatment are handled similarly. Direction and determining treatment on the site of the event in case of medical crew pharmacists.

In real situations, many delays in both pre-hospital and hospital phases of initial care for patients with STEMI may



take place. The pre-hospital phase comprises "symptom onset – phone" time, which is affected mainly by public education, and "phone – admission to a Cardiac Center" time, which is mainly influenced by the organization network and the quality of given pre-hospital emergency medical care system. Hospital phase from admission to opening of the infarction-related artery, reflected in the door-to-balloon time (DBT), is mainly influenced by activities and organization of a Cardiac Center. Because of the proved link between the DBT and mortality of STEMI patients, an effort to minimize all in-hospital delays is of a great importance [3-8].

The aims of our study were to assess to what extent the primary admission of a STEMI patient to non-PCI centers or PCI Center Coronary Care Unit (CCU) (secondary transport – ST) prior to PCI, instead of the direct transport to the catheterization laboratory (PT) which greatly influences the DBT and affects mortality of patients with STEMI.

## 2. Patients and Methods

We have prospectively analyzed DBT and mortality of patients with STEMI admitted from the Cardiac Center of the University Hospital in Hradec Kralove, Czech Republic, both primarily transported from the point of first medical contact (FMC) and secondarily from non-PCI centers. In addition to DBT, we have also recorded the mode of patient's initial transfer (i.e. direct transport to the catheterization laboratory, to non-PCI center first, or to PCI center CCU with a subsequent transfer to the catheterization laboratory) and the reasons for various delays in individual patients.

Inclusion criteria were: patients with STEMI which had reperfusion (first dilatation by balloon or primo-stenting) within 12 hours after first chest pain. Patients who did not fulfill these criteria were excluded.

The total of 869 patients (age 20-96 years, mean  $64 \pm 12.3$  years, 618 i.e. 71.1% were men and 251, i.e. 28.9% women) with the working diagnosis of STEMI were admitted to the Cardiac Center.

## 3. Results

Basic clinical data of patients in the study as shown in table (1) and localization of the STEMI in the original group of 869 patients referred to the tertiary center also shown in table (2).

From this basic cohort a total of 192 patients were not enrolled for the final analysis, the reasons were shown in Table (3). 677 patients, age 37-96 years, mean  $64 \pm 16$  years, 475 (70%) of them males and 202 (30%) females, were enrolled for the final analysis. From this number, 354 (52.3%) patients were primarily transported directly by medical emergency services to the catheterization laboratory (PT) and 323 (47.7%) patients were transported to regional hospitals or to the Coronary Care Unit of the Cardiac Center and only then to the catheterization laboratory (ST).

The mortality data (Figure 1 and 2) were obtained from the Institute of Health Information and Statistics of the Ministry

of the Health, Czech Republic and from the Czech National Register of Cardiovascular Interventions which updates regularly, information about the death of any subject in the Registry.

Normality of data was verified by the Kolmogorov-Smirnov test. Due to the non-normal distribution of the DBT, we used the median as a position descriptor and the interquartile range as a variability descriptor.

**Table 1.** Basic clinical data of patients in the study. DM=diabetes mellitus. AMI=Acute Myocardial Infarction, CABG=Coronary Artery Bypass Graft. PCI=Percutaneous Coronary Intervention. PT=primary transport. ST=secondary transport.

Risk factors	PT n = 354		ST n = 323	
	n	%	n	%
DM	57	16.1	62	19.2
Hypertension	166	46.9	156	48.3
Dyslipidemia	68	19.2	79	24.5
Previous AMI	28	7.9	35	18.8
Previous CABG	9	2.5	13	4.0
Previous PCI	27	7.6	30	9.3
Previous Ischemic brain stroke	9	2.5	16	4.9
Chronic Lower Limb Ischemia	9	2.5	16	4.9
Active smoker	132	37.3	90	27.9
Stop smoker	49	13.8	95	29.4

**Table 2.** Localization of the STEMI in the original group of 869 patients referred to the tertiary center. LBBB=left bundle branch block.

Localization STEMI	N (%)
diaphragmatic wall	434 (49.9)
anterior wall	362 (41.7)
lateral wall	41 (4.7)
LBBB	32 (3.7)
Total	869 (100)

**Table 3.** Reasons for not including patients to the long-term follow-up from the original group of 869 patients referred to the tertiary center with the diagnosis of STEMI. PCI=Percutaneous Coronary Intervention.

Clinical condition	n (%)
acute bypass surgery	18 (2.1)
diffuse coronary artery disease, PCI not performed	66 (7.6)
coronary angiography without significant stenosis	25 (2.9)
coronary artery spontaneous dissection	3 (0.3)
late reperfusion	54 (6.2) >12 hours
death during PCI	5 (0.6)
unsuccessful PCI	14 (1.6)
Pericarditis	4 (0.5) *1
hypertrophic cardiomyopathy	2 (0.2) *2
dissection of the thoracic aorta	1 (0.1)
TOTAL	192 (22.1)

\*1: no STEMI in final diagnosis, \*2: no STEMI in final diagnosis

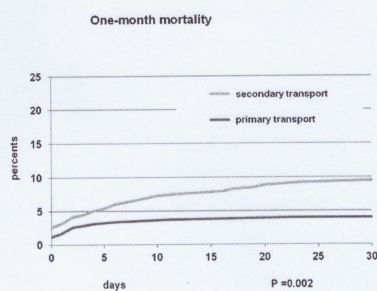


Figure 1. One-month mortality.

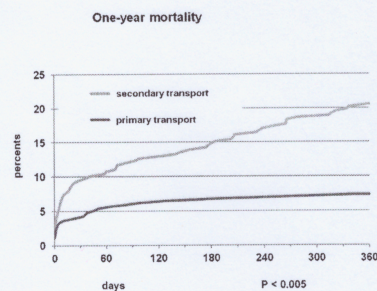


Figure 2. One-year mortality.

#### 4. Discussion

Reperfusion therapy by primary coronary angioplasty is accepted standard of treatment for patients with STEMI lasting less than 12 hours and under some circumstances also for patients with symptoms lasting more than 12 hours. Symptom onset-to-balloon time, but not DBT, is a main predictor of mortality, particularly in non-low-risk patients and in the absence of pre-procedural antegrade flow. Furthermore, a symptom onset-to-balloon time more than 4 hours was identified as independent predictor of one-year mortality [7].

Our study compares DBT and short-term as well as one-year mortality of direct transport of patients from the field to catheterization laboratory with other routes to primary PCI and shows that direct pattern not only significantly shortens DBT but also results in significant decrease of one-month and one-year mortality. We confirmed in our study low mortality in patients with STEMI and with the short DBT.

Analysis the results showed that the transfer of patients with STEMI to non-PCI centers or the PCI-hospital CCU – as compared to the primary transport to the catheterization

laboratory – results in a very significant time prolongation prior to opening the infarct-related artery, in median by more than 1 hour. The delay of opening the infarct-related artery significantly affected 1-month as well as 1-year mortality. One of the possible delays in hospital phase results from coronary care (or intensive care) unit stay prior to the PCI. The reason for admission of patients with STEMI to the PCI-hospital CCU was typically delay of the catheterization laboratory team activation by the pre-hospital emergency medical service or the inability to quickly release one of the catheterization laboratories at the time of STEMI patient arrival.

The reason for transporting patients with STEMI to non-PCI hospitals is most frequently, the lack of experience to correctly evaluate ECG by attending physicians or paramedics. Although the patients from the mountains and remote parts of the regions were transported by helicopter, the delay time in 32% of patients with STEMI in our group was caused by members of the emergency services, where despite all the instructions from the Cardiac Center some patients with STEMI were transported to the nearest medical facility or through the Emergency Department of University Hospital in Hradec Kralove which contributed the inability of doctors to correctly evaluate ECG and then they prefer instead of sending ECG to Cardiac Center transported through the ambulances where sometimes they did not make ECG especially in resuscitated patients that were transported to the nearest hospital.

Another problem was in some cases were they only dispatch rescuers without the physician and then the patients with STEMI were taken to the nearest facility. For example, four patients with chest pain were kept in place by a doctor and considered the chest pain from the back.

This study shows that each EMS system should maintain a standardized algorithm for evaluating and treating patients with symptoms suggestive of myocardial ischemia that should include acquisition of a 12-lead ECG and appropriate communication of the ECG findings to the receiving hospital.

Each EMS system should maintain a standardized reperfusion STEMI care pathway that designates primary PCI as the preferred reperfusion strategy if initiated within 90 minutes of first medical contact or fibrinolytic therapy in eligible patients when primary PCI within 90 minutes is not possible. Prearranged EMS destination protocols for STEMI patients should include:

- Bypassing non-PCI hospitals/STEMI Referring Centers and going directly to primary PCI hospitals/STEMI-Receiving Centers for patients with anticipated short transport interval (e.g. <30 minutes in urban/suburban settings, so as to achieve primary PCI within 90 minutes).
- Emergency transfer by EMS or other agencies to a STEMI-Receiving Center of patients with STEMI who transport themselves to a STEMI Referring Center.
- Air transport if possible (or default to ground transport) to STEMI-Receiving Center or stabilization in STEMI Referring Center for patients with anticipated long transport time and/or either fibrinolytic ineligible and/or in cardiogenic shock.
- Administration of fibrinolytic therapy prehospital or in a

STEMI Referring Center for fibrinolytic eligible patients with anticipated time to primary PCI exceeding 90 minutes

e. Emergency transfer to a STEMI-Receiving Center of patients who develop STEMI while in hospital at STEMI Referring Center (non-PCI hospital).

Direct transport of patients with STEMI and its influence on DBT was analyzed in several studies.

Self-transportation without EMS and inter-hospital transportation are significant factors in causing prolongation of the transport time. Fujii T with his coworkers [9] reported that approximately 35% of STEMI patients did not use EMS and 21% of patients were transported to non-PCI facilities even though they called EMS. Awareness in the community as well as among medical professionals to reduce total ischemic time of STEMI is necessary; this involves educating the general public and EMS crews [9].

Dorsch MF et al in another study found that directly admitted patients had significantly reduced DBT (58 vs 105 minutes,  $p < 0.001$ ) and call-to-balloon time (105 vs 143 minutes,  $p < 0.001$ ). The 90-minute target for DBT was achieved in 94% of direct admissions compared to only 29% of patients referred from the emergency room [10]. Their data correspond to our study with DBT  $34 \pm 15.9$  minutes for patients directly transferred to catheterization laboratory as compared to  $100 \pm 28.8$  minutes for secondary transport.

## 5. Conclusion

We have found out that patients who were sent directly to a PCI center had significantly shorter time to reperfusion and lower mortality. Strong cooperation between cardiologists and emergency medicine doctors is mandatory for optimal pre-hospital STEMI care. The basic objective is the compression of time since the inception symptoms in infarct artery patency through direct PCI. The current task of rescue services in the Czech Republic are to provide the same level of care for patients which strikes the doctor and especially for those to which the doctor for different reasons in the prehospital get care. It requires organizational measures and clear laid down rules to securely, effectively and legally achieve the objectives. Notwithstanding the use of thrombolytic therapy for STEMI is a condition in the pre-hospital care possible. The benefits and reasons of introducing this method in pre-hospital phase in the Czech Republic are undoubtedly at least questionable.

## References

- [1] Steg PG, James SK, Atar D, Badano LP, Blömmström-Lundqvist C, Borger MA, Di Mario C, Dickstein K, Ducrocq G, Fernandez-Aviles F, Gershlick AH, Giannuzzi P, Halvorsen S, Huber K, Juni P, Kastrati A, Knuuti J, Lenzen MJ, Mahaffey KW, Valgimigli M, van 't Hof A, Widimsky P, Zahger D. ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *Eur Heart J*. 2012; 33(20): 2569-619.
- [2] O'Gara PT, Kushner FG, Ascheim DD, Casey DE Jr, Chung MK, de Lemos JA, Ettinger SM, Fang JC, Fesmire FM, Franklin BA, Granger CB, Krumholz HM, Linderbaum JA, Morrow DA, Newby LK, Ornato JP, Ou N, Radford MJ, Tamis-Holland JE, Tommaso CL, Tracy CM, Woo YJ, Zhao DX, Anderson JL, Jacobs AK, Halperin JL, Albert NM, Brindis RG, Creager MA, DeMets D, Guyton RA, Hochman JS, Kovacs RJ, Kushner FG, Ohman EM, Stevenson WG, Yancy CW. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol*. 2013; 61(4): e78-140.
- [3] Brodie BR, Stuckey TD, Wall TC, Kissling G, Hansen CJ, Muncy DB, Weintraub RA, Kelly TA. Importance of time to reperfusion for 30-day and late survival and recovery of left ventricular function after primary angioplasty for acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol*. 1998; 32(5): 1312-1319.
- [4] Brodie BR, Stone GW, Morice MC, Cox DA, Garcia E, Mattos LA, Boura J, O'Neill WW, Stuckey TD, Milks S, Lansky AJ, Grines CL. Importance of time to reperfusion on outcomes with primary coronary angioplasty for acute myocardial infarction (results from the Stent Primary Angioplasty in Myocardial Infarction Trial). *Am J Cardiol*. 2001; 88(10): 1085-1090.
- [5] Cannon CP, Gibson CM, Lambrew CT, Shoultz DA, Levy D, French WJ, Gore JM, Weaver WD, Rogers WJ, Tiefenbrunn AJ. Relationship of symptom-onset-to-balloon time and door-to-balloon time with mortality in patients undergoing angioplasty for acute myocardial infarction. *JAMA*. 2000; 283(22): 2941-2947.
- [6] De Luca G, Suryapranata H, Zijlstra F, van 't Hof AW, Hoortje JC, Gosselink AT, Dambrink JH, de Boer MJ; ZWOLLE Myocardial Infarction Study. Symptom-onset-to-balloon time and mortality in patients with acute myocardial infarction treated by primary angioplasty. *J Am Coll Cardiol*. 2003; 42(6): 991-997.
- [7] De Luca G, Suryapranata H, Ottervanger JP, Antman EM. Time delay to treatment and mortality in primary angioplasty for acute myocardial infarction: every minute of delay counts. *Circulation*. 2004; 109(10): 1223-1225.
- [8] Leleu H, Capuano F, Ferrua M, Nitenberg G, Minvielle E, Schiele F. Symptom-to-needle times in ST-segment elevation myocardial infarction: shortest route to a primary coronary intervention facility. *Arch Cardiovasc Dis*. 2013; 106(3): 162-168.
- [9] Fujii T, Naoki MN, Suzuki T, Trii S, Murakami T, Nakano M, Nakazawa G, Shinozaki N, Matsukage T, Ogata N, Yoshimachi F, Ikari Y. Impact of transport pathways on the time from symptom onset of ST-Segment elevation myocardial infarction to Door of coronary intervention facility. *J Cardiol*. 2014; 64(1): 11-18.
- [10] Dorsch MF, Greenwood JP, Priestley C, Somers K, Hague C, Blaxill JM, Wheatcroft SB, Mackintosh AF, McLenahan JM, Blackman DJ. Direct ambulance admission to the cardiac catheterization laboratory significantly reduces door-to-balloon times in primary percutaneous coronary intervention. *Am Heart J*. 2008; 155(6): 1054-1058.

inflammation alongside the coronary arteries. The thoracic aorta did not present any degenerative changes. Immunohistochemical examination of the heart detected the presence of fibronectin in the anterior wall of the left ventricle. Immunohistochemical examination of the cardiac muscle of the left ventricle revealed a lack of desmin in the cardiac muscle fibers (anterior and antero-septal part of the left ventricle). A test for the presence of C5b-9(m) was negative.

The victim's blood alcohol level was determined to be 1.00 g/kg while the urine alcohol level was 0.8 g/kg. Other toxicology investigations, employing routine methods for blood and urine, were negative.

Following a summary of the autopsy findings and other related laboratory tests, the cause of death was determined

as myocardial ischemia owing to traumatic coronary dissection of the left coronary artery.

#### Discussion

Blunt chest trauma (BCT) has been reported to cause direct cardiac damage in 5–15 % of cases [1]. BCT may result in various cardiac injuries including myocardial contusion or hemorrhage, arrhythmia, cardiac rupture, valvular injury, and acute myocardial infarction [1, 2]. Traumatic acute myocardial infarction may occur due to several underlying mechanisms involving the coronary arteries [1, 2]. These include: spasm of the coronary artery, coronary thrombosis due to direct vascular trauma, coronary embolization, rupture of the wall of the coronary artery, hemorrhage in the wall of the coronary artery (intramural hematoma), compression of the coronary artery by extramural hematoma, dissection of the coronary artery, and combination of the mentioned mechanisms.

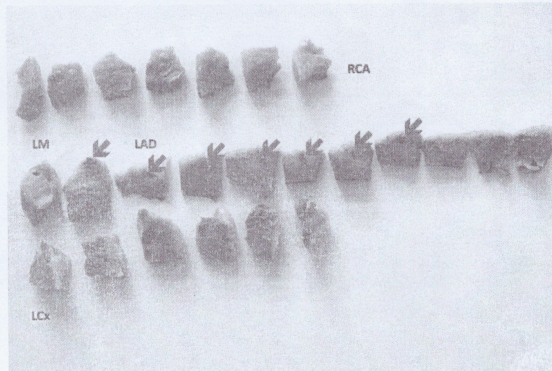
Coronary artery dissection secondary to BCT is a rare but potentially devastating complication [2]. Traumatic coronary artery dissection has been most frequently reported in road traffic accidents [3–5], falls from height [6], assaulted blunt impacts [7], and various occupational and sport-related mishaps [8, 9].

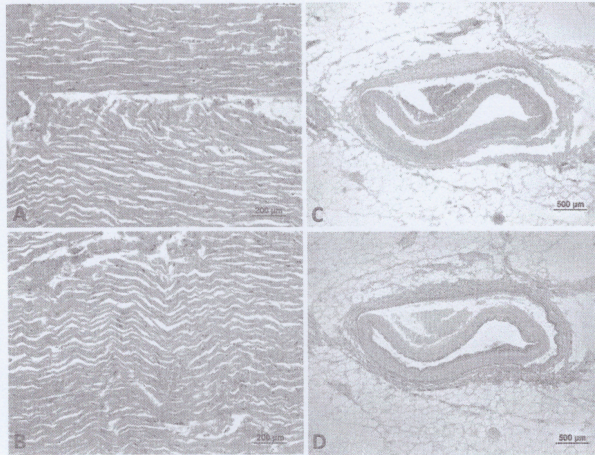
The presented case illustrates an uncommon cardiac injury which can occur even upon relatively trivial BCT [9] and if such a particular complication is not taken into consideration, it can lead unexpectedly and rapidly to death even in the absence of more severe injuries. In our case the young man suffered a mild blunt chest trauma, followed by immediate dissection of the otherwise normal common



**Fig. 1** Heart autopsy revealed traumatic dissection of the left main and the proximal left anterior descending coronary artery (herein cross-section of left main coronary artery)

**Fig. 2** The major branches of the coronary tree have been removed and then sectioned. The maximal stenosis was seen in the left main (LM) and the left anterior descending (LAD) territory (blue arrows). RCA right coronary artery, LCx left circumflex artery





**Fig. 3** Cardiac histological findings. **a, b** Interstitial swelling, stretching and ruffling of a group of muscle fibers (anterior and anteroseptal part of the left ventricle), no visible hemorrhagic demarcation or leukocyte reaction (Hematoxylin–eosin staining  $\times 10$ ); **c, d** initial section of LAD (left anterior descending

coronary artery) with dissection of the artery wall (level 4/5–5/5 tunica media) and external compression of the artery lumen with intramural hematoma. There was no evident structural abnormality or any leukocyte infiltration (c Hematoxylin–eosin staining  $\times 10$ ; d Elastin staining according to Weigert  $\times 10$ )

trunk of the left coronary artery and the left anterior descending coronary artery. The traumatic dissection caused almost complete obstruction of the afflicted coronary arteries, leading to acute myocardial ischemia of the left ventricle and, finally, death.

In the context of BCT, coronary artery dissection similar to cardiac concussion can occur even upon relatively low intensity trauma force [10]. By BCT, dissection most frequently occurs in the area of the anterior descending segment of the left coronary artery [3, 4, 6]. This susceptibility is attributable to relation of the left anterior descending artery to the anterior wall allowing both direct trauma and deceleration. The right coronary artery is the second most affected vessel [5, 8, 9]. Involvement of left marginal artery and left circumflex artery is infrequent [1].

Dissection may be associated with myocardial concussion (commotion cordis) or contusion or with reflex cardiac arrest [10]. Discrepancy between “trivial” trauma and overall poor clinical condition of a patient is a characteristic feature. When timely diagnosis and treatment are performed, traumatic dissections are rarely fatal [3, 5]. Dissection of the coronary artery can also occur upon iatrogenic manipulation (e.g. upon coronary arteries’ catheterization) and it can even occur without any trauma,

i.e. spontaneously (e.g. as a consequence of eosinophilic coronary arteritis, heavy physical exertion, inborn connective tissue disease, cocaine abuse or in connection with childbirth [11]).

In conclusion, we reported herein an autopsy case of a young male who died unexpectedly after motorbike accident due to traumatic dissection of the left main and the left anterior descending coronary artery. This case report highlights that the possibility of traumatic coronary artery dissection must be considered not only after high impact events but also after blunt chest impacts of low energy and at a low speed.

#### References

1. Christensen MD, Nielsen PE, Sleight P. Prior blunt chest trauma may be a cause of single vessel coronary disease; hypothesis and review. *Int J Cardiol.* 2006;108:1–5.
2. Jensen S, Kristensen IB, Kristensen BO. Lethal myocardial infarction subsequent to compression of the left anterior descending coronary artery induced by traumatic hematoma. *Int J Legal Med.* 1992;105:121–2.
3. James MM, Verhoft M, Franklin C, Beilman G, Goldman C. Dissection of the left main coronary artery after blunt thoracic

## Churg-Strauss Syndrome in Childhood: A Case Report

Ziad Albahri, MD, PhD<sup>1</sup>, Lenka Minxová, MD, PhD<sup>1</sup>, Antonín Lukeš, MD<sup>1</sup>,  
Abdul AL. Mawiri, MD<sup>2</sup>, and Šárka Štefáčková, MD<sup>3</sup>

Journal of Child Neurology  
00(0) 1-3  
© The Author(s) 2013  
Reprints and permission:  
sagepub.com/journalsPermissions.nav  
DOI: 10.1177/0883073813506492  
jcn.sagepub.com  
SAGE

### Abstract

Churg-Strauss syndrome is a rare form of small-vessel vasculitis. In the current report, we describe the case of a 17-year-old Czech girl predominantly characterized by peripheral neuropathy, the presence of cardiac and pulmonary involvement, hypereosinophilia, asthma, and sinusitis that led to the diagnosis of Churg-Strauss syndrome.

### Keywords

Churg-Strauss syndrome, polyneuropathy, myocardial fibrosis

Received August 01, 2013. Received revised August 25, 2013; August 30, 2013. Accepted for publication September 03, 2013.

### Case Report

We describe a 17-year-old Czech girl who began experiencing pain in the left hip a few days after a school concert; 2 days later, she experienced paresthesia in her right leg. She was admitted to the department of neurology with considerable right lower extremity weakness. The patient had a significant history of allergic rhinitis, anaphylactic reaction after repeated intravenous metazolol administration, polyvalent allergy, and asthma, which had been diagnosed 1 year earlier. She had no history of foreign travel. Her family history included an allergic condition in her sister, and her maternal grandmother had sarcoidosis. On admission, the patient had no fever, and subsequent neurologic examination revealed hypoesthesia and paresthesia with a progressive right tibio-peroneal nerve paresis. According to the patient, her weakness was persistent and neither worsened with exercise nor improved with rest. The results of the laboratory investigations are presented in Table 1.

Doppler ultrasonography examination and normal D-dimer testing excluded the suspected lower limb deep vein thrombosis. In addition, results of the magnetic resonance imaging (MRI) and contrast-enhanced MRI of the spine and leg, focusing on the branches of the sciatic nerve, were negative. Computed tomography (CT), MRI, and MR angiography of the brain demonstrated diffuse chronic pansinusitis, including sphenoid sinusitis. Electromyography demonstrated evidence of polyradicular neuropathy, which was more prominent in the right leg. An electrocardiogram revealed nonspecific ST-segment and T-wave changes, and the echocardiography showed hypertrophy of the left ventricle, epicardial reaction, pericardial effusion, and mitral regurgitation. MRI detected evidence of myocardial fibrosis of the left ventricle. The

patient was without clinical manifestations of cardiac injury. An evaluation of pulmonary function presented a pattern characteristic of asthma. CT of the chest showed normal lung parenchyma and bilateral subpleural ground-glass opacity.

The presence of chronic paranasal sinusitis, allergic history, asthma, eosinophilia, polyneuropathy, lung and cardiac involvement led us to consider the diagnosis of Churg-Strauss Syndrome according to American College of Rheumatology 1990 criteria. Immunosuppressive therapy and rehabilitation were started early; the patient was treated with intravenous pulses of methylprednisolone for 3 days followed by oral prednisone and cyclophosphamide i.v pulses followed with p.o. azathioprine. Following 2 weeks of immunosuppression therapy, a dramatic regression of the echocardiographic findings was documented, and 1 month after discharge from the hospital, right leg paresis gradually improved, erythrocyte sedimentation rate was 4 mm/h and eosinophil level was 1%.

The patient started to recover from the peroneal nerve dysfunction 5 months after the onset of symptoms. One year after

<sup>1</sup> Department of Pediatrics, Faculty hospital, Charles University, Hradec Králové, Czech Republic

<sup>2</sup> Department of Internal medicine, Faculty Hospital, Charles University, Hradec Králové, Czech Republic

<sup>3</sup> Department of Neurology, Faculty hospital, Charles University, Hradec Králové, Czech Republic

### Corresponding Author:

Ziad Albahri, MD, PhD, Department of Pediatrics, Faculty hospital, Charles University in Hradec Králové, Sokolská 581, 500 05 Hradec Králové, Czech Republic.

Email: marziadmar@seznam.cz

**Table 1.** Laboratory Investigations.

Test	Result	Reference
<b>Hematology</b>		
Leukocytes	29000	4500 – 13500 /ul
Eosinophils - repeatedly abnormal	Max . 61 %	2 – 8 %
Hemoglobin	Min. 81	120 – 162 g/l
Lymphocytes	14 %	23 – 45 %
Platelets	Max. 558	154 – 386
Monocytes	1 %	2 – 8 %
Neutrophils	16 %	48 – 70 %
Erythrocyte sedimentation rate	Max. 74	1 – 25 mm/hr
Cerebrospinal fluid	Negative	–
Bone marrow eosinophils	49 %	3 – 6 %
<b>Biochemistry</b>		
Glucose level	4.4	3.3 – 5.6 mmol/l
C-reactive protein	0.1	0 – 5.0 mg/l
Urea	5.1	2.5 – 8.3 mmol/l
Creatinine	61.0	50 – 95 umol/l
AST	0.53	0 – 0.55 ukat/l
ALT	Max 2.03	0 – 0.52 ukat/l
Coagulation	Normal	–
Eosinophil cationic protein	200	0 – 15 ug/l
Lactate dehydrogenase	12.92	2.25 – 3.55 ukat/l
Creatinine kinase	9.79	0.8 – 2.12 ukat/l
Creatinine kinase - MB fraction	2.31	0 – 0.5 ukat/l
Troponin T	0.491	0 – 0.03 ukat/l
IgG	28	7.3 – 19.5 g/L
IgM	0.79	0.4 – 3 g/L
IgE	Max. 1080	0 – 200 IU/ml
IgA	1.24	0.8 – 4.8 g/L
Complement C3	1.38	0.5 – 1.2 g/L
Complement C4	0.17	0.15 – 0.4 g/L
<b>Serology</b>		
<i>Infectious</i>		
PCR : EBV, CMV, HSV 1, 2	Negative	–
<i>Autoimmune</i>		
ANA/IF, ENA screening, anti ds DNA/IF	Negative	–
ANCA/IF	Negative	–
Anti-myeloperoxidase antibody	0.2	0 – 5 U/ml
PR3- ANCA	0.51	0 – 8 U/ml
Ab-cardiolip.IgG	1.84	0 – 10 arb.j.
Ab-cardiolip.IgM	0.02	0 – 7 arb.j.
Circulating immune complexes	27	0 – 50 arb.j.
Rheumatoid factor	Negative	–
Human leukocyte antigen	DR+ 8, 12	–

starting the treatment, the patient's high-resolution CT of the lungs was normal and echocardiography showed hemodynamically insignificant pericardial effusion; however, she complained of persistent chronic sinusitis and intermittent painful paresthesia.

Two years after the onset of disease, the patient has been in remission and can successfully conduct her activities of daily life. Over time, her gait appeared to be normal, she was noted to have calf muscle hypotrophy and she was physically able to participate in sports (swimming, cycling, and intermittent ball

**Table 2.** The American College of Rheumatology Classification for Churg-Strauss Syndrome Requires at Least 4 of the Following 6 Criteria for the Diagnosis.

The American College of Rheumatology 1990 criteria
Asthma
Eosinophilia > 10%
Neuropathy, mono or poly
Pulmonary infiltrates, nonfixed
Paranasal sinus abnormalities
Extravascular eosinophils

games). Except for minor paresis, no additional peripheral neuropathies were observed throughout the course of follow-up.

## Discussion

Churg-Strauss syndrome is an eosinophil-associated small vessel vasculitis, the cause of which remains unknown. Several lines of evidence suggest genetic predisposition, which may entail an inherited tendency toward deregulation of the cellular immune system. The incidence of Churg-Strauss syndrome in children is unknown, but is thought to be very low. To our knowledge, only 45 pediatric patients with Churg-Strauss syndrome have been reported, including our present case, with ages ranging from 2 to 18 years.

The following conditions should be considered in the differential diagnosis of the Churg-Strauss syndrome: hyper eosinophilic syndrome, Löfller's endocarditis syndrome, secondary eosinophilia, including parasitic diseases, allergic diseases, allergic bronchopulmonary aspergillosis, dermatitis herpetiformis, inflammatory bowel disease, sarcoidosis, malignancies including acute and chronic eosinophilic leukemia, myeloid leukemia, systemic mastocytosis, chronic myeloid leukemia, chronic myelomonocytic leukemia, and T-cell lymphoma. Because the patient's peripheral eosinophilia lasted for more than 6 months, our patient was suspected of suffering from hyper eosinophilic syndrome, which is often difficult to differentiate from Churg-Strauss syndrome. Hyper eosinophilic syndrome affects men 9 times more often than women. Given our patient's history of chronic sinusitis and adult-onset asthma, which is an uncommon feature of hyper eosinophilic syndrome, Churg-Strauss syndrome appeared to be a more likely diagnosis than hyper eosinophilic syndrome.

Our patient fulfilled all American College of Rheumatology 1990 criteria for the diagnosis of Churg-Strauss syndrome (Table 2); however, the histologic proof of vasculitis was unavailable. The presence of at least 4 criteria yields a sensitivity of 85% and a specificity of 99.7%.<sup>1</sup>

The association between some cases such as the cysteinyl leukotriene receptor antagonists, corticosteroid withdrawal, polypectomy in asthmatic and allergic patients, hypersensitivity to acetaminophen, freebase cocaine via smoking, hepatitis B vaccination, pregnancy, and Churg-Strauss syndrome were reported.<sup>2-5</sup> In our patient, the symptoms developed approximately 1 year after the hepatitis B vaccination.

Neurologic manifestation of Churg-Strauss syndrome is common and usually consists of peripheral neuropathy, acute or subacute multiplex mononeuropathy, and axonal polyneuropathy; cerebral neuropathy and neuropathy of cranial nerves is less frequent. Peripheral neuropathy was the distinguishing symptom of the disease in our patient and presented as painful dysesthesia and a progressive peroneal nerve paresis, with the right side being more affected. A neuropathic pain in the legs was controlled with opioid analgesics (which were gradually withdrawn). Apart from changes in the cranial MRI, no signs of central nervous system impairment were noted.

The factor that is most significantly different between children and adults with Churg-Strauss syndrome is antineutrophil cytoplasmic antibodies. More than half of the adults with Churg-Strauss syndrome are positive for antineutrophil cytoplasmic antibodies, while it was reported in 25% of children with Churg-Strauss syndrome<sup>6</sup>; our patient was antineutrophil cytoplasmic antibodies negative. Antimyeloperoxidase antibodies appear to determine a subgroup of patients with a higher frequency of renal damage, alveolar hemorrhage, and central nervous system damage.

The reported frequency of cardiac involvement in one study with 33 children was 24%, whereas in adults, the frequency varies widely (16%-92%), accounting for approximately one-half of the deaths attributable to Churg-Strauss syndrome.<sup>7,8</sup> The observations in our patient concurred with those in the literature (hypertrophy of the left ventricle, epicardial reaction, pericardial effusion, mitral regurgitation, and endomyocardial fibrosis of the left ventricle).<sup>9</sup> In one study of 22 adult patients with Churg-Strauss syndrome and evidence of cardiac involvement after a mean follow-up of 47 months, most patients had regained or maintained good cardiac function. However, patients with endomyocarditis had a more severe outcome, and 2 patients died.<sup>10</sup> After the follow-up at 2 years, only a small amount of pericardial effusion was detected in our patient.

Recurrence of Churg-Strauss syndrome in a transplanted heart was reported. Although the patient remains well on standard transplant immunotherapy, myocardial dysfunction with clinical response to aggressive therapy was observed. Overall, the prognosis for treated Churg-Strauss syndrome appears to be good. Complete remission occurs in approximately 90% of cases, and the 10-year survival rate has reached 79.4%, although relapses are commonly observed (25% of cases).<sup>11</sup>

#### Acknowledgments

The authors would like to thank Enago ([www.enago.com](http://www.enago.com)) for the English language review.

#### Author Contributions

ZA, the senior author and supervisor, wrote the article. LM, AL, AALM, and ŠŠ participated in study design and helped draft the manuscript; were actively involved in the clinical care of the patient;

performed the rheumatologic, cardiologic, and neurologic examination; and followed up the patient. All authors read and approved the final manuscript.

#### Declaration of Conflicting Interests

The authors declared no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship, and/or publication of this article.

#### Funding

The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

#### Ethical Approval

Written informed consent was obtained from the patient's parent for publication of this case report.

#### References

1. Masi AT, Hunder GG, Lie JT, et al. The American College of Rheumatology 1990 criteria for the classification of Churg-Strauss syndrome (allergic granulomatosis and angiitis). *Arthritis Rheum.* 1990;33:1094-1100.
2. Orriols R, Muñoz X, Ferrer J, et al. Cocaine-induced Churg-Strauss vasculitis. *Eur Respir J.* 1996;9:175-177.
3. Beretta L, Caronni M, Vanoli M, et al. Churg-Strauss vasculitis with brain involvement following hepatitis B vaccination. *Clin Exp Rheumatol.* 2001;19:757.
4. Hiyama J, Shiota Y, Marukawa M, et al. Churg-Strauss syndrome associated with pregnancy. *Intern Med.* 2000;39:985-990.
5. Masuzawa A, Moriguchi M, Tsuda T, et al. Churg-Strauss syndrome associated with hypersensitivity to acetaminophen. *Intern Med.* 2005;44:496-498.
6. Zwerina J, Eger G, Englbrecht M, et al. Churg-Strauss syndrome in childhood: a systematic literature review and clinical comparison with adult patients. *Semin Arthritis Rheum.* 2009;39:108-115.
7. Sinico RA, Di Toma L, Maggiore U, et al. Prevalence and clinical significance of antineutrophil cytoplasmic antibodies in Churg-Strauss syndrome. *Arthritis Rheum.* 2005;52:2926-2935.
8. Solans R, Bosch JA, Pérez-Bocanegra C, et al. Churg-Strauss syndrome: outcome and long-term follow-up of 32 patients. *Rheumatology.* 2001;40:763-771.
9. Marmursztejn J, Guillevin L, Trebossen R, et al. Churg-Strauss syndrome cardiac involvement evaluated by cardiac magnetic resonance imaging and positron-emission tomography: a prospective study on 20 patients. *Rheumatology.* 2013;52:642-650.
10. Neumann T, Manger B, Schmid M, et al. Cardiac involvement in Churg-Strauss syndrome: impact of endomyocarditis. *Medicine (Baltimore).* 2009;88:236-243.
11. Guillevin L, Cohen P, Gayraud M, et al. Churg-Strauss syndrome. Clinical study and long-term follow-up of 96 patients. *Medicine.* 1999;81:26-37.