

Selektivní koronarografie (SKG) a perkutánní koronární intervence (PCI) u mimonemocniční srdeční zástavy (OHCA)

**Daniel Rob, Tomáš Kovárník, Ondřej Šmíd, Jana Šmalcová,
Aleš Linhart a Jan Bělohlávek**

**II. interní klinika
kardiologie a angiologie
Komplexní kardiovaskulární
centrum
VFN a 1. LF UK
Praha**



Současná evidence a doporučení

- Akutní infarkt myokardu je nejčastější příčinou srdeční zástavy dospělých.¹
- Časné provedení SKG a úspěšná PCI výrazně zvyšuje šance na přežití u pacientů s OHCA u STEMI i NSTEMI pacientů. ^{1,2}

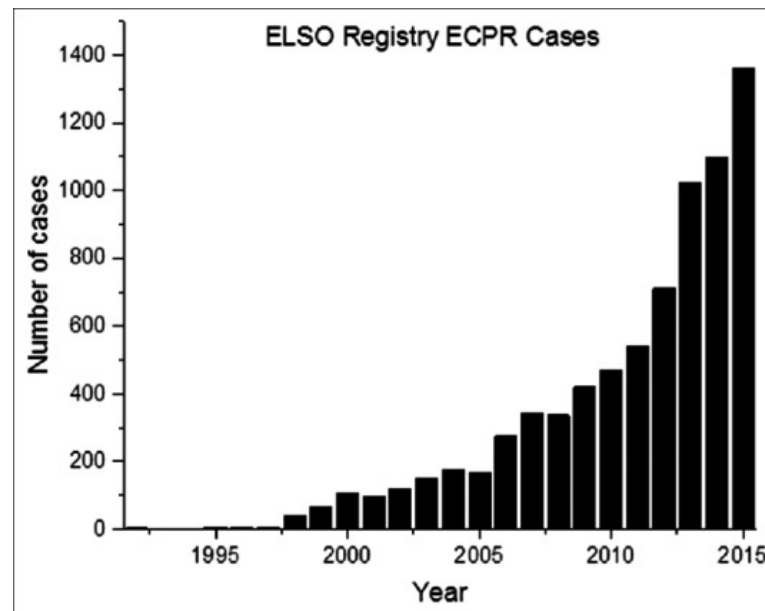
Graf 1. Doporučení z ESC STEMI guidelines 2017 ³

Recommendations	Class ^a	Level ^b
A primary PCI strategy is recommended in patients with resuscitated cardiac arrest and an ECG consistent with STEMI. ^{69–71,85}	I	B
Urgent angiography (and PCI if indicated) should be considered in patients with resuscitated cardiac arrest without diagnostic ST-segment elevation but with a high suspicion of ongoing myocardial ischaemia. ^{69–71,73}	IIa	C



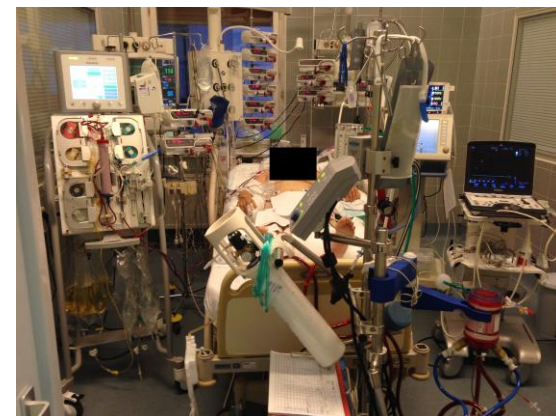
Refrakterní OHCA

- ESC 2017 STEMI guidelines „Unfavourable pre-hospital settings indicating a remote likelihood for neurological recovery, presence of an initial non-shockable rhythm, or more than 20 min of advanced life support without return to spontaneous circulation should be taken strongly into consideration to argue against an invasive coronary strategy.“
- Přes celosvětově narůstající ochotě přijímat pacienty s refrakterními zástavami i za pokračující resuscitace a využití ECPR⁴, chybí data týkající se etiologie, diagnostických a terapeutických intervencí u této populace^{5,6}



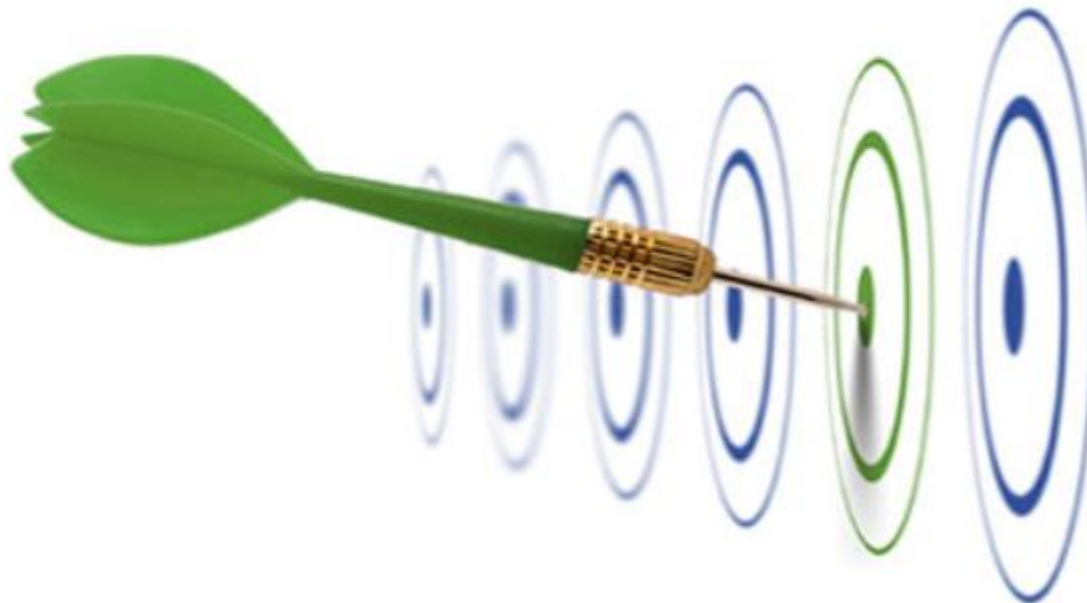
Srdeční zástavy a II. interní klinika

- Přijetí pacienta od ZZS za pokračující resuscitace
- Napojení na V-A ECMO (ECPR) při splnění kritérií
- Emergentní SKG a event. PCI v režimu 24/7
- Specializovaná intenzivní péče na koronární jednotce
- Mezioborová spolupráce s ARO, KCH, neurologie...
- **Vědecké projekty – prospektivní registr OHCA,**
Prague OHCA study, TTM 2 trial, ELSO registr...



Cíle analýzy SKG a PCI

- 1) Popsat SKG nález u pacientů s refrakterní OHCA
- 2) Výsledky PCI u refrakterních zástav
- 3) Porovnání SKG nálezů a výsledků PCI mezi pacienty s časným návratem oběhu a pacienty s refrakterní OHCA



Skupina A

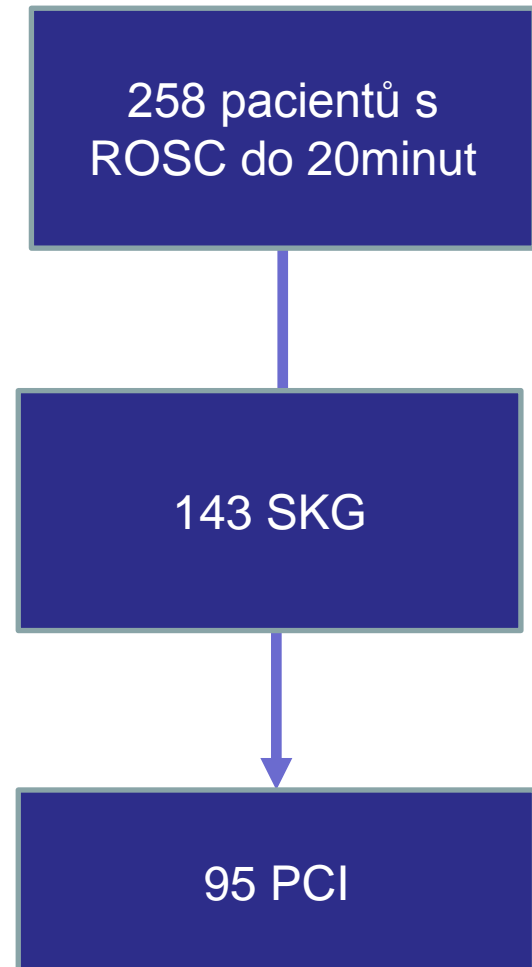
- všichni pacienti z prospektivního registru OHCA, kteří měli SKG v období od 1.1.2012 do 31.10.2017.



if

Skupina B

- všichni OHCA pacienti, kteří měli SKG ve stejném období s ROSC < 20 min.



Základní charakteristiky

Charakteristiky	Refrakterní OHCA (n 98)	Časný ROSC (n 143)	p value
Muž	80 (82%)	113 (79%)	p = 0.6
Věk průměr (roky)	55	57	p = 0.18
Průměr ROSC (minuty) a SD	55 ± 22	11 ± 5	p < 0.01
Průměrný počet defibrilací	5	2	p < 0.01
Vstupní rytmus VF/KT	74 (76%)	111 (78%)	p = 0.78
Vstupní rytmus PEA/asystolie	22 (22%)	21 (15%)	p = 0.12
Vstupní rytmus neurčen	2 (2%)	4 (3%)	p = 0.71



Komorbidity

Komorbidity	Refrakterní OHCA ≥ 20 minut (n 98)	Časný ROSC (n 143)	p value
Stav po infarktu myokardu	12 (12%)	19 (13%)	p = 0.8
Předchozí ICHS	17 (17%)	30 (21%)	p = 0.5
Předchozí PCI	9 (9%)	17 (12%)	p = 0.8
Předchozí CABG	2 (2%)	6 (4%)	p = 0.4
Diabetes mellitus	14 (14%)	30 (21%)	p = 0.2
Arteriální hypertenze	42 (43%)	73 (51%)	p = 0.6
Dyslipidémie	26 (27%)	32 (22%)	p = 0.8
Nikotinismus	46 (47%)	57 (40%)	p = 0.3
Chronická ren. insuficience	6 (6%)	13 (8%)	p = 0.4
CHOPN/Astma bronchiale	9 (9%)	20 (13%)	p = 0.3



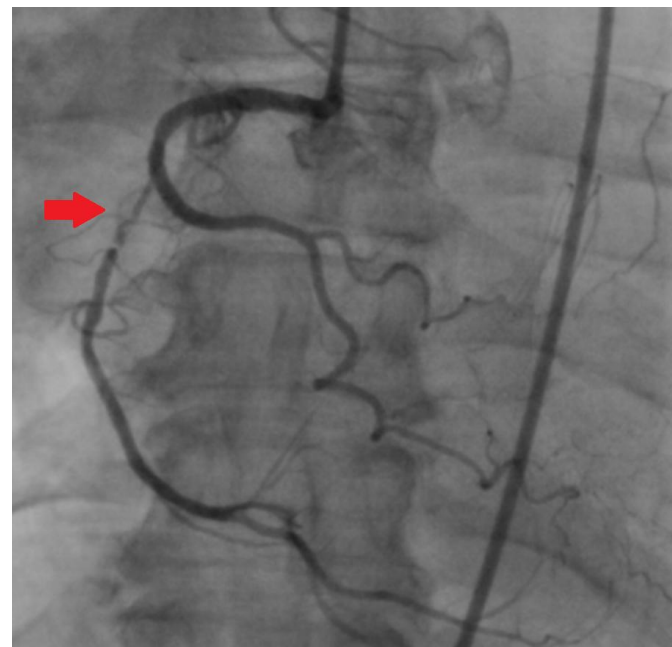
Koronarografický nálezn

Výskyt aterosklerózy	Refrakterní zástava (n=98)	Časný ROSC (n=143)	p value
Normální koronarogram	17 (17%)	19 (13%)	p = 0.4
Ateroskleróza bez významných stenóz	15 (15%)	24 (17%)	p = 0.8
Alespoň ≥ 1 stenóza ≥ 70 %	66 (67%)	99 (69%)	p = 0.8

Normální/nevýznamné postižení **1/3** pacientů



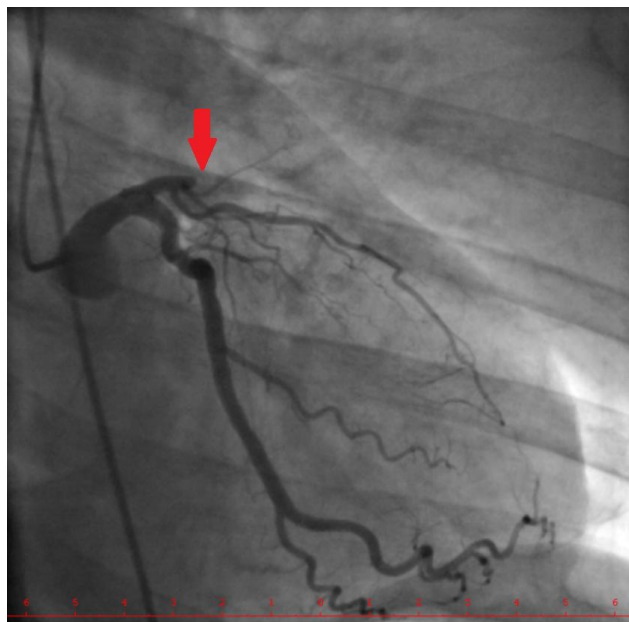
Významnou stenózu měli **2/3** pacientů



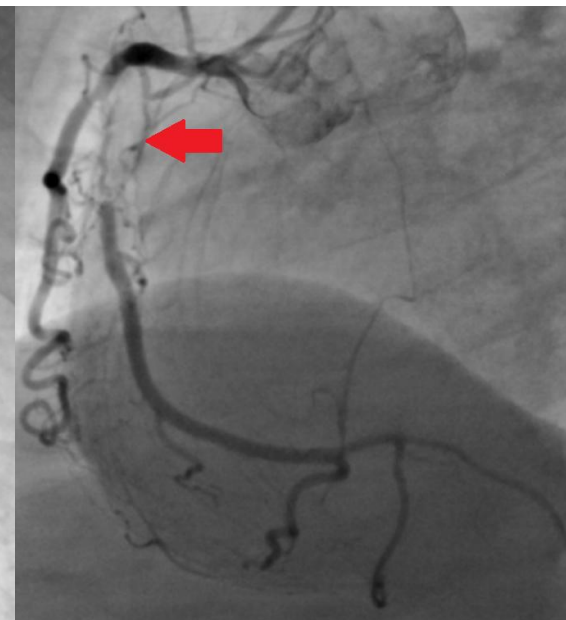
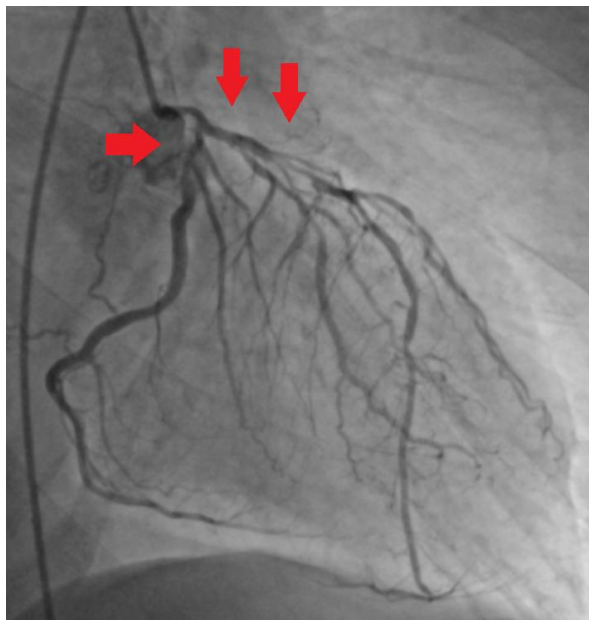
Výsledky SKG

Rozsah postižení pacientů s významnou stenózou	Refrakterní zástava (n=66)	Časný ROSC (n=99)	p value
Choroba 1 tepny	25 (38%)	51 (52%)	p = 0.08
Choroba 2 tepen	15 (23%)	31 (31%)	p = 0.2
Choroba 3 tepen	26 (39%)	17 (17%)	p < 0.01

Choroba 1 tepny



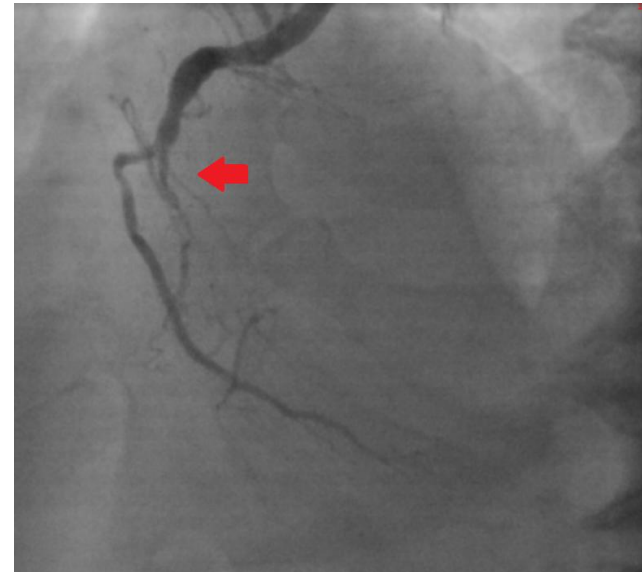
Choroba 3 tepen



Anatomická lokalizace stenóz a okluzí

Lokalizace stenóz a okluzí	Refrakterní zástava (n=66)	Časný ROSC (n=99)	p value
Kmene levé koronární tepny	12 (18%)	3 (3%)	p < 0.01
Ramus interv. anterior (RIA)	41 (62%)	62 (62%)	p = 0.1
Ramus circumflexus (RCX)	32 (48%)	45 (45%)	p = 0.7
Arteria coronaria dextra (ACD)	48 (73%)	48 (48%)	p < 0.01

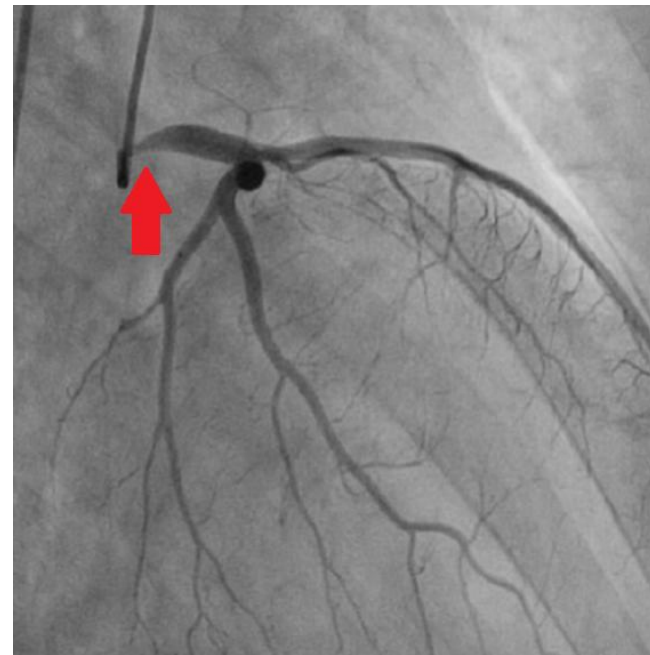
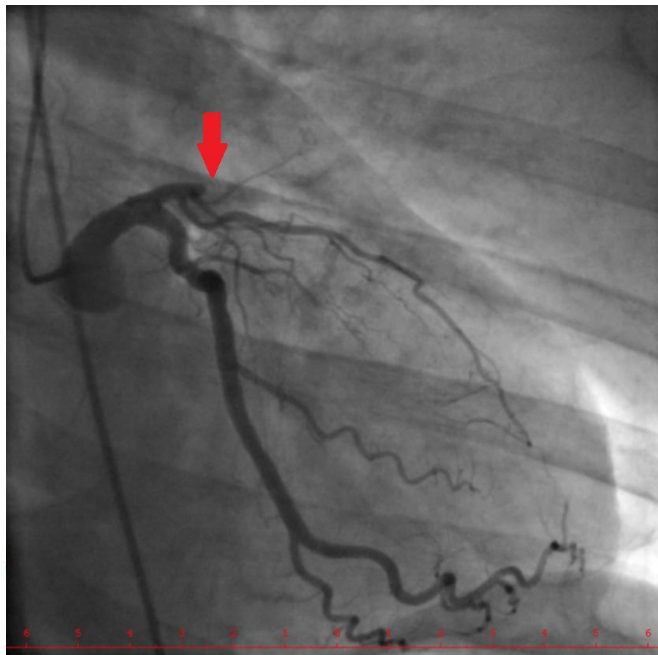
Postižení kmene ACS a pravé koronární tepny je v našem souboru signifikantně častější u refrakterních zástav



Identifikace a lokalizace culprit léze

- Identifikována u 59 pacientů s refrakterní OHCA a 81 pacientů s časným ROSC

Culprit léze	Refrakterní zástava (59)	Časný ROSC (81)	p value
Povodí RIA	21 (36%)	36 (45%)	p = 0.3
Povodí RCX	10 (17%)	18 (23%)	p = 0.4
Povodí ACD	21 (36%)	25 (31%)	p = 0.5
Kmen levé koronární tepny	7 (11%)	1 (1%)	p < 0.01



Chronická okluze tepny (CTO)

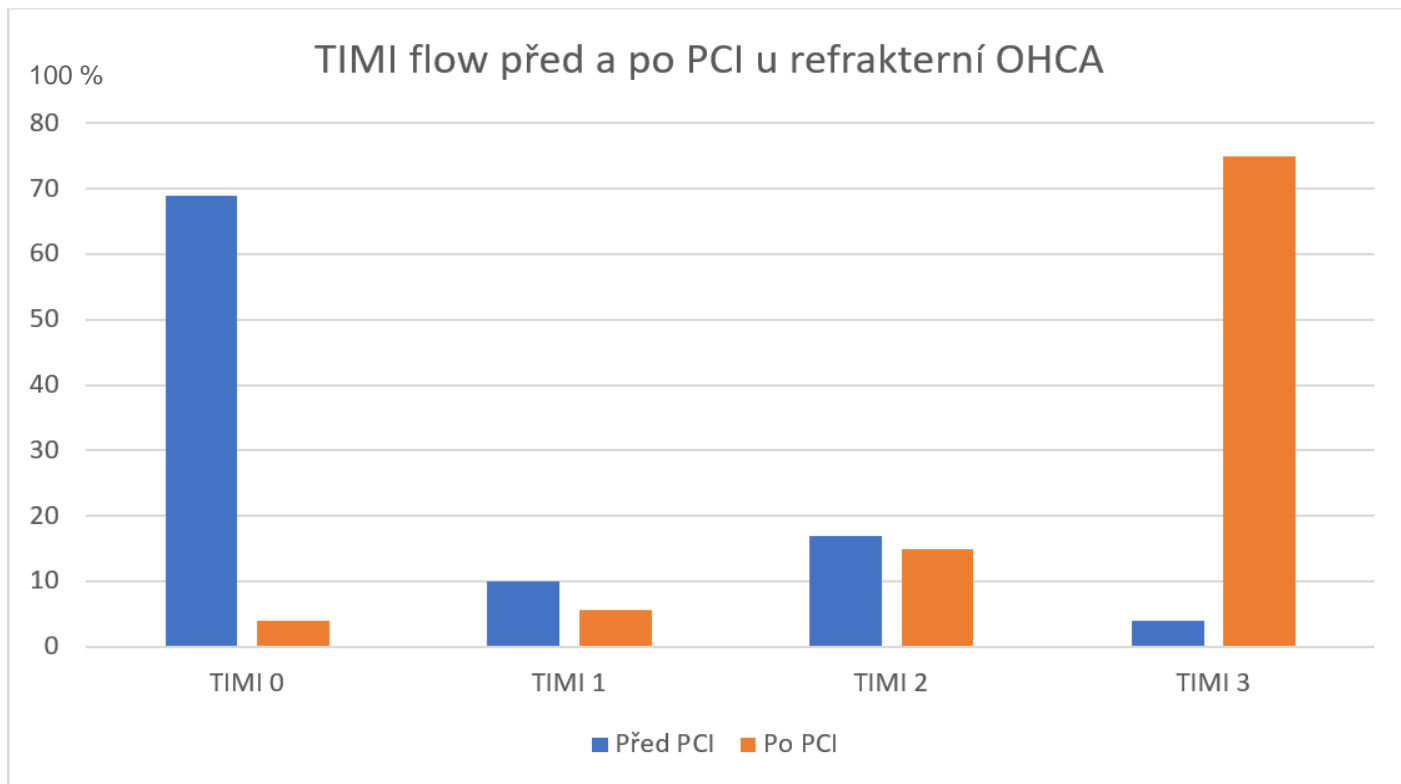
- Pacienti s refrakterní zástavou měli častější výskyt CTO 27 (41%) v porovnání s pacienty s časným ROSC 22 (22%), $p = 0.048$

Chronická okluze tepny (CTO)	Refrakterní zástava (27)	Časný ROSC (22)	p value
CTO RIA	4 (15%)	7 (32%)	$p = 0.2$
CTO RCX	6 (22%)	5 (23%)	$p = 0.9$
CTO ACD	17 (63%)	10 (46%)	$p = 0.2$



Výsledky PCI u refrakterní OHCA

- 52 emergentních PCI
- Nejčastější strategie PCI jedné tepny (48 pacientů)
- 6 pacientů prostá PTA
- 46 pacientů implantace stentu (49% BMS, 51% DES)



Porovnání výsledků PCI

Emergentní PCI	Refrakterní zástava (52)	Časný ROSC (82)	P value
Neúspěch	4 (8%)	9 (11%)	p = 0.5
PCI s TIMI flow 2 a residuální stenóza pod 50%	9 (17%)	5 (6%)	p = 0.04
PCI s TIMI flow 3 a residuální stenóza pod 50%	39 (75%)	68 (83%)	p = 0.3



Přežití pacientů, kteří podstoupili SKG

	Refrakterní zástava (n=98)	Časný ROSC (n=143)	p value
Přežití 24 hodin	69 (70%)	151 (94%)	p < 0.01
Přežití > 30 dní	38 (39%)	128 (80%)	p < 0.01
- CPC 1-2	30 (31%)	121 (76%)	p < 0.01
- CPC 3	5 (5%)	5 (3%)	P = 0.4
- CPC 4	3 (3%)	2 (1%)	P = 0.3

Cerebral Performance Categories Scale

CPC Scale

Note: If patient is anesthetized, paralyzed, or intubated, use "as is" clinical condition to calculate scores.

CPC 1. Good cerebral performance: conscious, alert, able to work, might have mild neurologic or psychologic deficit.

CPC 2. Moderate cerebral disability: conscious, sufficient cerebral function for independent activities of daily life. Able to work in sheltered environment.

CPC 3. Severe cerebral disability: conscious, dependent on others for daily support because of impaired brain function. Ranges from ambulatory state to severe dementia or paralysis.

CPC 4. Coma or vegetative state: any degree of coma without the presence of all brain death criteria. Unawareness, even if appears awake (vegetative state) without interaction with environment; may have spontaneous eye opening and sleep/awake cycles. Cerebral unresponsiveness.

CPC 5. Brain death: apnea, areflexia, EEG silence, etc.

- Pacientka po 51 minutách srdeční zástavy



Závěr

- Pacienti s refrakterní zástavou mají těžší, difuznější postižení koronárních cév a častěji významnou stenózu kmene ACS i ACD.
- Pacienti s refrakterní zástavou mají vyšší počet CTO než pacienti s krátkou zástavou, nejčastěji v povodí ACD.
- PCI je proveditelná s dobrými výsledky i u refrakterní OHCA.
- Přežití pacientů s dobrým neurologickým výsledkem s kardiální etiologií OHCA ≥ 20 minut (průměr 55 minut) je v našem souboru 31%.
- **Lze tedy předpokládat, že i pacienti s refrakterní OHCA kardiální etiologie profitují z okamžité SKG a PCI.**



Konec, děkuji za pozornost



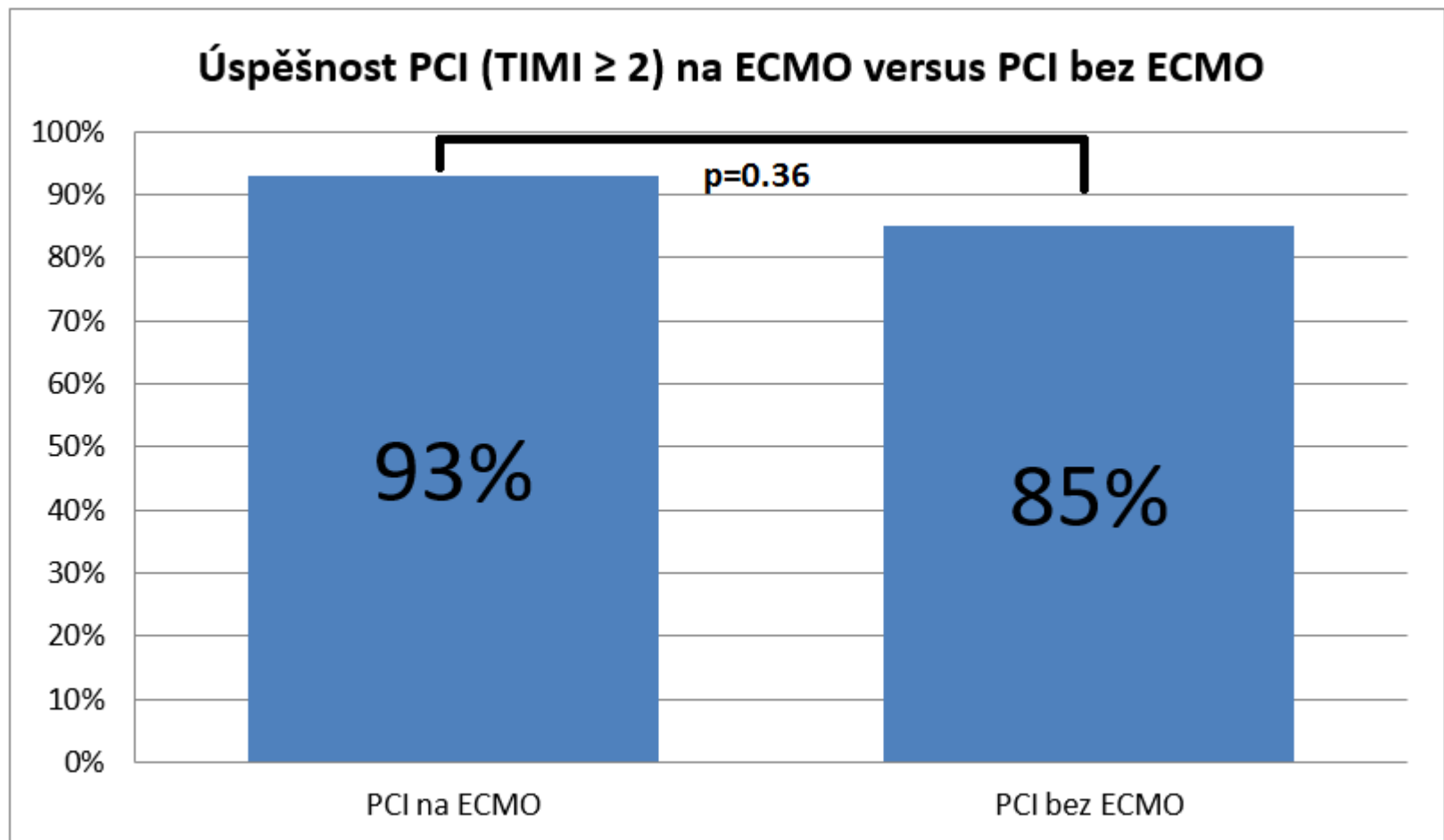
Citace

- 1) Spaulding, Christian M., et al. "Immediate coronary angiography in survivors of out-of-hospital cardiac arrest." *New England Journal of Medicine* 336.23 (1997): 1629-1633.
- 2) Dumas, Florence, et al. "Immediate Percutaneous Coronary Intervention Is Associated With Better Survival After Out-of-Hospital Cardiac Arrest Clinical Perspective." *Circulation: Cardiovascular Interventions* 3.3 (2010): 200-207.
- 3) Ibanez, Borja, et al. "2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC)." *European heart journal* 39.2 (2017): 119-177.
- 4) Conrad, Steven A., and Peter T. Rycus. "Extracorporeal membrane oxygenation for refractory cardiac arrest." *Annals of cardiac anaesthesia* 20.Suppl 1 (2017): S4.
- 5) Stub, Dion, et al. "Refractory cardiac arrest treated with mechanical CPR, hypothermia, ECMO and early reperfusion (the CHEER trial)." *Resuscitation* 86 (2015): 88-94.
- 6) Belohlavek, Jan, et al. "Hyperinvasive approach prolongs the time window for favorable outcomes in refractory out-of-hospital cardiac arrest: A preliminary analysis of the "Prague OHCA Study"." *Resuscitation* 106 (2016): e18.



Úspěšnost PCI po napojení VA ECMO

- 27 pacientů podstoupilo PCI po napojení VA ECMO
- 25/27 (93%) úspěšná PCI (TIMI 3 / vzestup TIMI ≥ 2 a stenóza pod 50%)



Postižení ACD? Refrakterní arytmie?

- Aplikace KL do ACD při diagnostické koronarografii může být spojena se vznikem VT/VF¹
- Infarkt v povodí ACD je nezávislým rizikovým faktorem pro vznik VT/VF (OR 1.93, 95% CI 1.25 to 2.99)² Angiographic Data and Catheterization Laboratory Complications of Study Patients

	No VT/VF Group (n = 2,932)	VT/VF Group (n = 133)	p Value
Initial angiographic data			
Infarct-related artery			
LMCA	18 (0.6%)	1 (0.8%)	
LAD	1,111 (37.8%)	38 (28.6%)	0.018
LCx	431 (14.7%)	15 (11.3%)	0.23
RCA	1,199 (40.8%)	77 (57.9%)	0.0002
Bypass graft	39 (1.3%)	0	

- Trombolýza i PCI v povodí ACD je spojena s vyšším rizikem hypotenze, inotropní podpory, setrvalé VT/VF, KPR.^{2,3,4}

Table 2. Summary of Acute and In-Hospital Complications Occurring in 83 Patients With an Occluded Infarct-Related Artery Undergoing Angioplasty

	RCA (n = 46)	LAD (n = 37)	p Value
Death in catheterization laboratory	0	0	—
Cardiac arrest requiring CPR	7 (16%)	0	0.02
Sustained VT/VF	3 (9%)	1 (3%)	0.33
Sustained hypotension	4 (11%)	1 (3%)	0.16
In-hospital mortality rate	6 (13%)	1 (3%)	0.09
Hypoxic brain damage	2 (4%)	0	0.20

1) Tavakoli, Morteza, Salman Ashraf, and Sorin J. Brener. "Risks and complications of coronary angiography: a comprehensive review." *Global journal of health science* 4.1 (2012): 65.

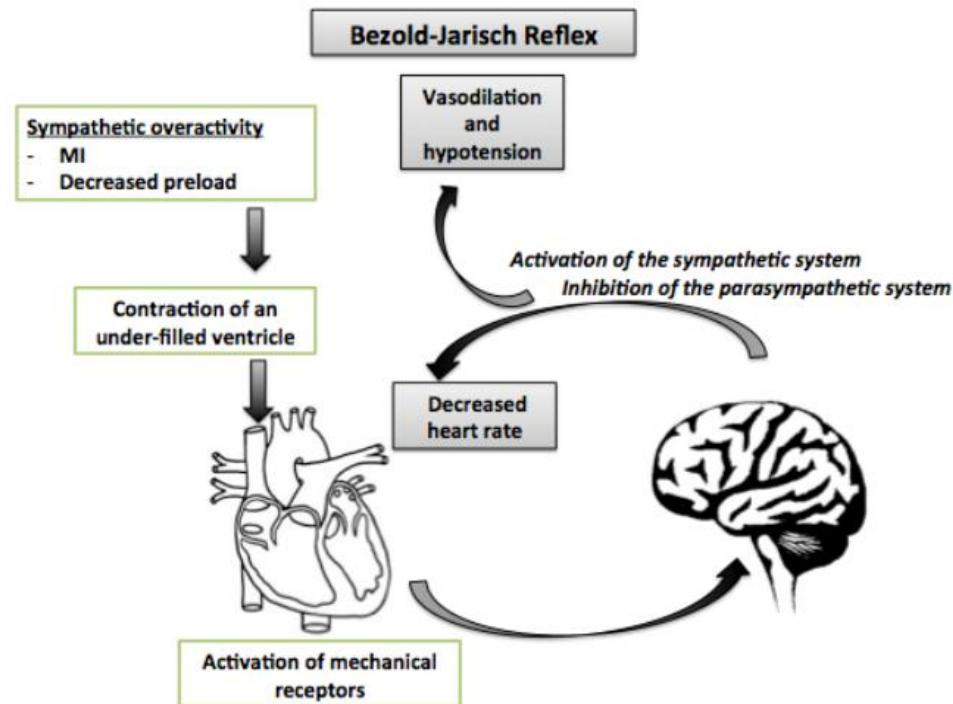
2) Mehta, Rajendra H., et al. "Sustained ventricular tachycardia or fibrillation in the cardiac catheterization laboratory among patients receiving primary percutaneous coronary intervention: incidence, predictors, and outcomes." *Journal of the American College of Cardiology* 43.10 (2004): 1765-1772.

3) Gacioch, Gerald M., and Eric J. Topol. "Sudden paradoxical clinical deterioration during angioplasty of the occluded right coronary artery in acute myocardial infarction." *Journal of the American College of Cardiology* 14.5 (1989): 1202-1209.

4) Mark, Allyn L. "The Bezold-Jarisch reflex revisited: clinical implications of inhibitory reflexes originating in the heart." *Journal of the American College of Cardiology* 1.1 (1983): 90-102.

Postižení ACD?

- Bezold-Jarisch reflex (BJR) trias bradykardie, hypotenze a periférní vazodilatace v důsledku aktivace kardiálních mechanoreceptorů.¹
- Z experimentálních studií prokázána jeho aktivace při ischemiích spodní a zadní stěny.^{1,2}
- Srdeční zástavy při spinální anestézii dávány do souvislosti z BJR.³



- 1) Mark, Allyn L. "The Bezold-Jarisch reflex revisited: clinical implications of inhibitory reflexes originating in the heart." *Journal of the American College of Cardiology* 1.1 (1983): 90-102.
- 2) Gacioch, Gerald M., and Eric J. Topol. "Sudden paradoxical clinical deterioration during angioplasty of the occluded right coronary artery in acute myocardial infarction." *Journal of the American College of Cardiology* 14.5 (1989): 1202-1209.