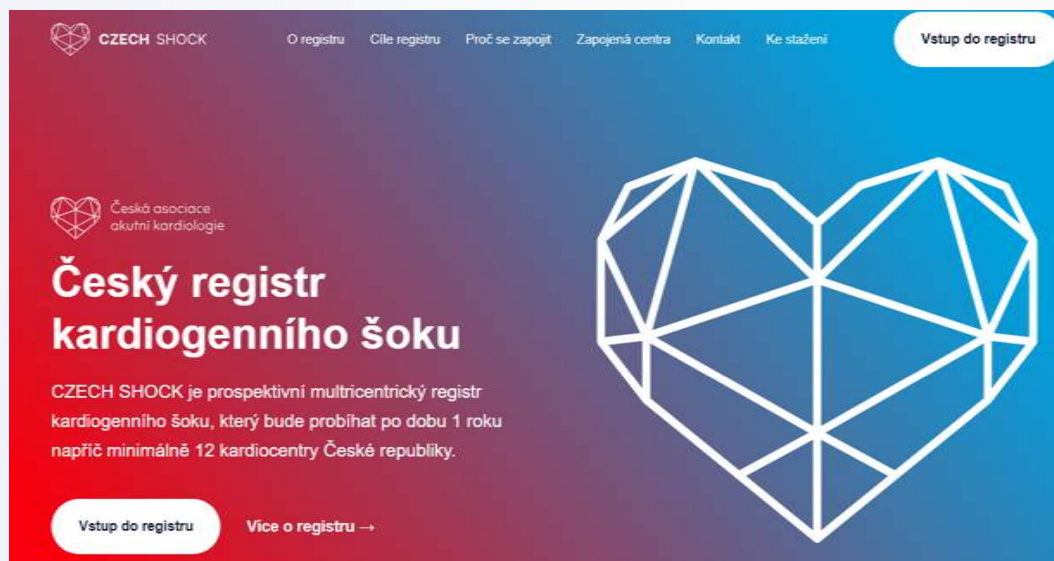


Výsledky registru CZECH-SHOCK



Doc. MUDr. Michal Pazderník, Ph.D., FESC
Klinika kardiologie IKEM

Úvod

- I přes zvýšené použití MSP se v posledních dekádách celkové přežití pacientů s KŠ zlepšilo jen minimálně = **mortalita 40-60 %**.
- Většina předchozích RCT se zaměřila především na pacienty s akutním infarktem myokardu (AMI-CS), který zůstává nejčastější příčinou KŠ, nicméně **výskyt neischemické etiologie stále roste**.
- RCT zůstávají základem evidence, nicméně ve srovnání s observačními studiemi byli pacienti zahrnutí do studií s KŠ **častěji muži, měli méně komorbidit a byli častěji indikováni k pokročilejší terapii**.
- Vzhledem k omezenému počtu RCT, variabilním definicím KŠ a heterogenitě v závažnosti epizod KŠ **je obtížné zobecnit výsledky těchto studií na pacienty v reálném světě**.

Warren A, Morrow D, Proudfoot AG. Cardiogenic shock: all hail the RCT, long live the registry. *Crit Care* 2024;**28**(1):53.

Megaly M, Buda K, Alaswad K, Brilakis ES, Dupont A, Naidu S, et al. Comparative Analysis of Patient Characteristics in Cardiogenic Shock Studies: Differences Between Trials and Registries. *JACC Cardiovasc Interv* 2022;**15**(3):297-304.

INSTITUT KLINICKÉ A EXPERIMENTÁLNÍ MEDICÍNY
KLINIKA KARDIOLOGIE



Registry věnované KŠ

Existují pouze 4 rozsáhlé prospektivní multicentrické observační kohortové studie věnované KŠ:

- 1) **CardShock study** (2010-2012) = 219 pacientů
 - 2) **Japanese Circulation Society Cardiovascular Shock registry** (2012-2014) = 979 pacientů
 - 3) **RESCUE registry** (2014-2018) = 1247 pacientů
 - 4) **FRENSHOCK registry** (2016) = 772 pacientů
 - *AHA cardiogenic shock registry – recruiting*
- Ve střední nebo východní Evropě dosud nebyla provedena žádná větší prospektivní studie, která by popisovala epidemiologii, diagnostiku, léčbu a mortalitní výsledky.

Harjola VP, Lassus J, Sionis A, et al. CardShock Study Investigators; GREAT network. Clinical picture and risk prediction of short-term mortality in cardiogenic shock. *Eur J Heart Fail* 2015;17(5):501-9.

Ueki Y, Mohri M, Matoba T, Tsujita Y, Yamasaki M, Tachibana E, et al. Characteristics and Predictors of Mortality in Patients With Cardiovascular Shock in Japan - Results From the Japanese Circulation Society Cardiovascular Shock Registry. *Circ J* 2016;80(4):852-9.

Yang JH, Choi KH, Ko YG, Ahn CM, Yu CW, Chun W, et al. Clinical Characteristics and Predictors of In-Hospital Mortality in Patients With Cardiogenic Shock: Results From the RESCUE Registry. *Circ Heart Fail* 2021 ;14(6):e008141.

Delmas C, Roubille F, Lamblin N, et al. Baseline characteristics, management, and predictors of early mortality in cardiogenic shock: insights from the FRENSHOCK registry. *ESC Heart Fail* 2022;9(1):408-419.

INSTITUT KLINICKÉ A EXPERIMENTÁLNÍ MEDICÍNY
KLINIKA KARDIOLOGIE



CZECH-SHOCK (metodika)

- CZECH-SHOCK byl **prospektivní multicentrický registr** kardiogenního šoku, který probíhal po dobu **12 měsíců** napříč **15 kardiocentry** České republiky.
- Termín náboru pacientů 1.3.2023-28.2.2024

15 center v ČR



INSTITUT KLINICKÉ A EXPERIMENTÁLNÍ MEDICíny
KLINIKA KARDIOLOGIE



Cíle

- Analýza **epidemiologie, klinického obrazu, léčby a jejich výsledků** u pacientů s KŠ napříč specializovanými centry České republiky.
- Lepší **porozumění diagnostických postupů a léčebného přístupu** na přežívání pacientů s KŠ v ČR.
- Získání dat o **lokální utilizaci a efektu mechanických srdečních podpor** při léčbě KŠ.
- Snaha o vytvoření **efektivní longitudinální výzkumné infrastruktury** pro budoucí klinické studie a další vědecko-výzkumné účely.
- Využití a implementace získaných dat o diagnostice a léčbě kardiogenního šoku v České republice s cílem prodloužení přežívání těchto pacientů.

Kritéria zařazení

Pacienti ve věku > 18 let bez ohledu na etiologii KŠ, pokud splnili tyto následující kritéria:

- 1) nízký srdeční výdej, definovaný >30 minut perzistující systolický krevní tlak < 90 mmHg a/nebo potřebou katecholaminů k udržení systolického krevního tlaku > 90 mmHg a/nebo srdečním indexem < 2,2 l/min/m² při echokardiografii nebo pravostranné katetrizaci
- 2) známky systémové hypoperfuze -> klinické (oligurie <30 ml/hod, chladné končetiny a/nebo mramorovaná kůže, zmatenost) a/nebo biologické (laktát > 2 mmol/l, jaterní insuficience, selhání ledvin)
- 3) Žádné jiné příčiny šoku - hypovolemie, sepse, anafylaxe
- 4) Žádná OHCA>30 minut nebo probíhající KPR při přijetí do nemocnice

Celkový počet zařazených pacientů = 418

Center	Complete patients data
Krajská nemocnice Liberec	62
Institut Klinické a Experimentální Medicíny	50
Fakultní nemocnice Ostrava	47
2. interní klinika 1. LF UK a VFN	44
Nemocnice Pardubice	31
Fakultní nemocnice Hradec Králové	26
Fakultní nemocnice v Motole	26
Nemocnice Na Homolce	24
Nemocnice České Budějovice a.s.	23
Fakultní nemocnice Plzeň	23
Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně	16
Fakultní nemocnice Olomouc	14
Krajská zdravotní, a. s.	13
3. interní klinika 1. LF UK a VFN	11
Nemocnice Karlovy Vary	7

Demografická data a anamnéza

	Median (Q1-Q3) or N (%)
Age (years)	70 (59-76)
Male sex	291 (69.6%)
Body mass index	27.0 (25.5-30.9)
Treated diabetes	131 (31.5%)
Treated hypertension	264 (63.5%)
Treated dyslipidaemia	194 (46.9%)
Current smoking	146 (35.5%)
Coronary artery disease history	93 (22.4%)
Previous myocardial infarction	74 (17.7%)
Prior coronary revascularization	71 (17.0%)
PCI	49 (69.0%)
CABG	11 (15.5%)
PCI+CABG	11 (15.5%)
Atrial fibrillation	104 (25.0%)
Chronic kidney disease	69 (16.7%)
Dialysis	5 (7.2%)
Chronic obstructive pulmonary disease	45 (10.8%)
Stroke	48 (11.5%)
Intervention for peripheral artery disease	34 (8.2%)
Previous diagnosis of heart failure	104 (25%)
HFrEF	67 (69.1%)
HFpEF	18 (18.6%)
HFmrEF	12 (12.4%)
Implantable cardiac device (PM, ICD, CRT)	45 (10.8%)
Previous episode of cardiogenic shock	12 (2.9%)
Previous treatment with Beta blockers	185 (45.5%)
Previous treatment with ACEi, ARB or ARNI	188 (46.1%)
Previous treatment with MRA	85 (20.7%)
Previous treatment with SGLT-2 inhibitors	48 (11.7%)

Charakteristika pacientů při přijetí

	Median (Q1-Q3) or N (%)
Prior resuscitation	115 (27.3%)
yes, out of hospital	80 (69.6%)
yes, in hospital	35 (30.4%)
Cardiac rhythm at resuscitation	
VF/VT	73 (65.2%)
PEA/Asystoly	35 (31.2%)
Other	4 (3.6%)
Duration of resuscitation [min]	14 (6-20)
Use of vasopressors - Noradrenaline	304 (72.9%)
Use of vasopressors - Vasopressin	24 (5.9%)
SCAI class	
A	18 (4.3%)
B	63 (15.1%)
C	224 (53.8%)
D	72 (17.3%)
E	39 (9.4%)
Mechanical ventilation	163 (39%)
Creatinine [μmol/l]	124.8 (95-173.5)
Heart rate [bpm]	98.5 (79.2-112.0)
Arterial pH	7.31 (7.2- 7.4)
Arterial lactate [mmol/l]	4.3 (2.5-7.03)
Serum glucose [mmol/l]	10.2 (7.6-14.4)
Left ventricular ejection fraction [%]	25 (20-35)
Systolic blood pressure [mmHg]	95 (82-110)
Diastolic blood pressure [mmHg]	60 (50-70)
Mean arterial pressure [mmHg]	72.3 (61.7-84.2)
hs Troponin T [ng/l]	394.5 (98-2237)
hs Troponin I [ng/l]	2299.3 (273-15741)

Charakteristika pacientů při přijetí

	Median (Q1-Q3) or N (%)
Type of the current episode of CS	
Newly developed	321 (77%)
Acute decompensation	96 (23%)
Cause of current episode of CS	
AMI-CS	237 (56.7%)
valvular heart disease	36 (8.6%)
dilated cardiomyopathy	31 (7.4%)
chronic ischemic cardiomyopathy	29 (6.9%)
posttachycardic (non VT)	22 (5.3%)
right sided heart failure	18 (4.3%)
VT storm	15 (3.6%)
myocarditis	8 (1.9%)
stress related	6 (1.4%)
other cardiomyopathy	4 (1.0%)
other	12 (2.9%)
In patients with AMICS – duration of MI symptoms	
0–6 hours	118 (50.6%)
6–24 hours	64 (27.5%)
>24 hours	51 (21.9%)
Obvious trigger of acute decompensation of CHF	69 (16.5%)
ischemia	15 (21.7%)
arrhythmia	27 (39.1%)
progression of valvular disease	7 (10.1%)
infection	9 (13.0%)
medication induced	3 (4.3%)
other	8 (11.6%)

Přehled léčby

	N (%)
Treatment of patients presenting with AMICS	
Coronary angiography with conservative treatment	29 (12.3%)
PCI	197 (83.5%)
CABG	10 (4.2%)
PCI+CABG	0 (0.0%)
AMICS culprit lesion treated with PCI – Flow	
PCI with TIMI flow 3	146 (75.6%)
PCI with TIMI flow 2	27 (14%)
PCI with TIMI flow 1	12 (6.2%)
PCI with TIMI flow 0	8 (4.1%)
AMICS treated with CABG – Number of grafts	
1	3 (33.3%)
2	2 (22.2%)
3	2 (22.2%)
4	1 (11.1%)
AMICS treated with CABG – Type of surgery	
Only CABG	9 (100%)
CABG + valvular surgery	0 (0.0%)
Non-coronary non-surgical intervention	43 (10.4%)
Mechanical circulatory support	118 (28.2%)
eCPR during hospitalization	14 (11.9%)
Impella	53 (44.9%)
CP	37 (69.8%)
5.0/5.5	16 (30.2%)
IABP	31 (26.3%)
VA-ECMO	67 (56.8%)
Use of antegrade perfusion cannula for IABP/Impella	2 (2.6%)
Use of antegrade perfusion cannula for VA-ECMO	42 (62.7%)
Patients presenting with AMI-CS - MCS	
MCS before PCI	29 (43.9%)
MCS after PCI	37 (56.1%)

Průběh onemocnění

	Median (Q1-Q3)
Total duration of Impella support [days]	5 (2-11)
Total duration of IABP support [days]	4.5 (2.25- 6.75)
Total duration of VA-ECMO support [days]	5 (3-7)
Vasopressors during hospital stay	389 (94.2%)
Noradrenaline used	383 (98.5%)
Vasopressin used	105 (27.0%)
Number of days on vasopressors	4 (2-6.25)
Inotropes during hospital stay	322 (78.3%)
Dobutamine used	212 (65.8%)
Milrinone used	76 (23.6%)
Levosimendan used	178 (55.3%)
Number of days on inotropes	3 (2-5)
Arterial lactate day 1 [mmol/l]	2.9 (1.7-6)
Arterial lactate day 3 [mmol/l]	1.5 (1.1-2.2)
Arterial lactate day 5 [mmol/l]	1.1 (0.82-1.5)
Vasoactive-Inotropic Score on day 1	26.4 (11-65.6)
Vasoactive-Inotropic Score on day 3	11 (2.2-31.1)
Vasoactive-Inotropic Score on day 5	4 (0-16)
Arterial pH day 1	7.35 (7.27, 7.43)
Arterial pH day 3	7.43 (7.39, 7.47)
Arterial pH day 5	7.44 (7.4-7.47)
Creatinine day 1	130 (99-195.2)
Creatinine day 3	118 (85-184.5)
Creatinine day 5	106 (78-158.2)

Průběh onemocnění

	Median (Q1-Q3)
hs Troponin T day 1 [ng/l]	2336 (332-7555)
hs Troponin T day 3 [ng/l]	1877 (366.5- 4801)
hs Troponin T day 5 [ng/l]	1413 (129-3288)
hs Troponin I day 1 [ng/l]	6297 (1167.5- 44669)
hs Troponin I day 3 [ng/l]	7462 (514.5- 39255)
hs Troponin I day 5 [ng/l]	4708.5 (636.8- 16459)
Continuous renal replacement therapy	64 (15.8%)
Therapeutic hypothermia	
No	364 (89.9%)
Yes; 33°C	6 (1.5%)
Yes; 36°C	35 (8.6%)
Sepsis (SIRS criteria and ≥ 2 positive blood cultures)	49 (12.3%)
Pulmonary oedema	169 (42%)
Invasive CO output measurement	
No	299 (75.5%)
Swan-Ganz catheter	54 (13.6%)
Pulse contour analysis	43 (10.9%)
New mechanical ventilation after admission	76 (18.2%)
Total duration of mechanical ventilation [days]	3 (1.75-7.25)

Komplikace během hospitalizace

	N (%)
Left ventricular thrombus formation	16 (3.8%)
Hypoxic brain damage on CT	21 (5.1%)
Intracerebral bleeding on CT	7 (1.7%)
Ischemic stroke on CT	13 (3.2%)
Haemorrhagic stroke on CT	5 (1.2%)
Moderate bleeding	57 (13.7%)
Life-threatening or severe bleeding	32 (7.7%)
Any surgical intervention due to bleeding	27 (6.5%)
Peripheral ischaemia requiring an intervention	14 (3.4%)
Abdominal compartment or mesenteric ischemia with the need for laparotomy	1 (0.2%)

Komplikace během hospitalizace

(MCS vs. bez MCS)

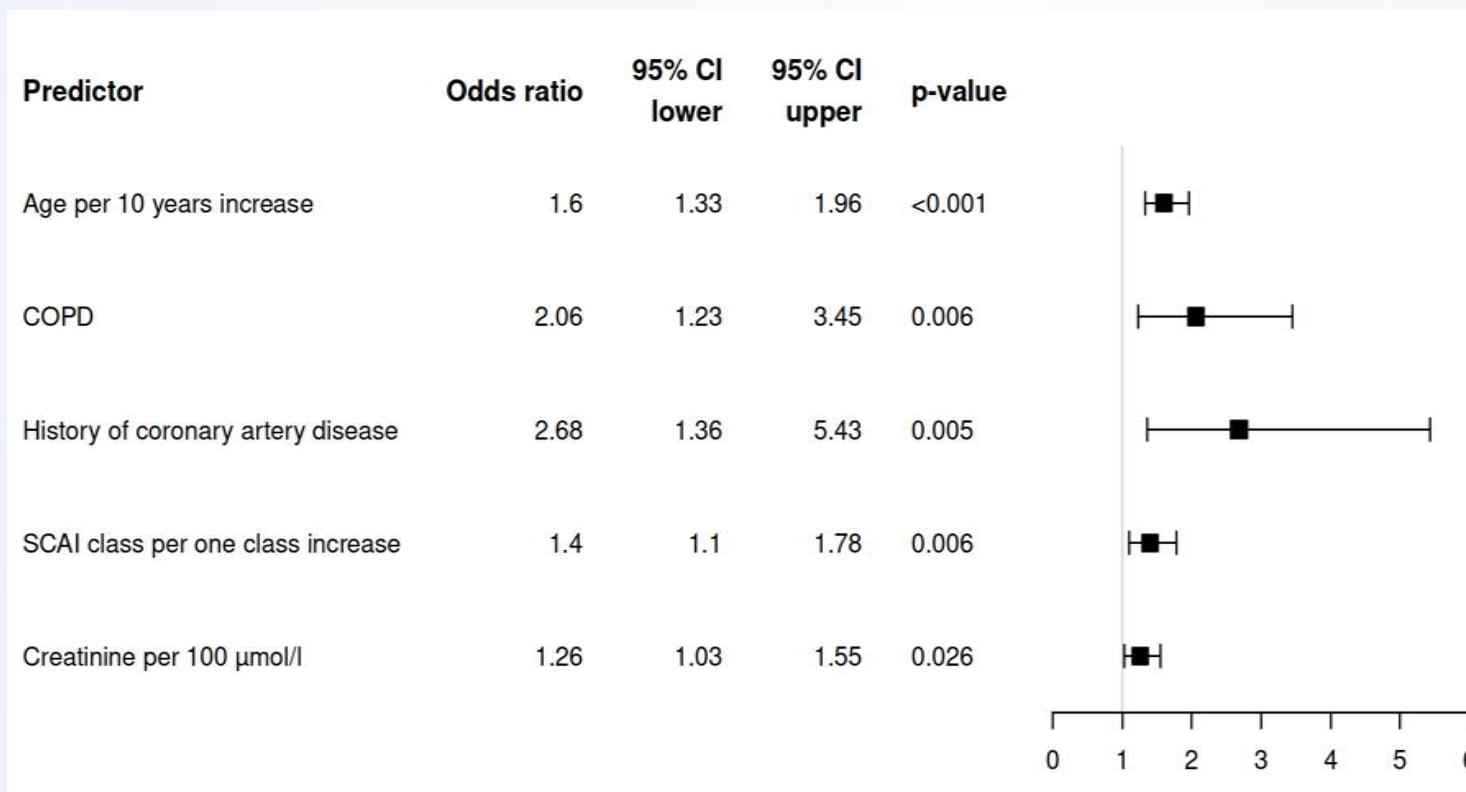
	Patients without MCS	Patients with MCS	p-value
Any complication	50 (17.1%)	77 (65.8%)	<0.001
Abdominal compartment or mesenteric ischemia with laparotomy	0 (0%)	1 (0.8%)	0.3
Any surgical intervention due to bleeding	3 (1%)	24 (20.3%)	<0.001
Haemolysis	1 (0.3%)	33 (28%)	<0.001
Haemorrhagic stroke on CT	1 (0.3%)	4 (3.4%)	0.02
Hypoxic brain damage on CT	11 (3.7%)	10 (8.5%)	0.08
Intracerebral bleeding on CT	4 (1.4%)	3 (2.6%)	0.41
Ischemic stroke on CT	8 (2.7%)	5 (4.3%)	0.53
Left ventricular thrombus formation	8 (2.7%)	8 (6.8%)	0.08
Life-threatening or severe bleeding	5 (1.7%)	27 (23.1%)	<0.001
Moderate bleeding	21 (7%)	36 (30.5%)	<0.001

Outcome pacientů

	Median (Q1-Q3) or N (%)
Duration of ICU stay [days]	7 (3-13.75)
Duration of hospital stay [days]	12 (5-22)
Death during hospital stay	161 (38.5%)
Interval between admission and death [days]	4 (1-10)
30-day mortality	165 (39.5%)
Implantation of a durable LVAD during the index hospitalisation	22 (5.3%)
Heart transplantation during the index hospitalisation	5 (1.2%)

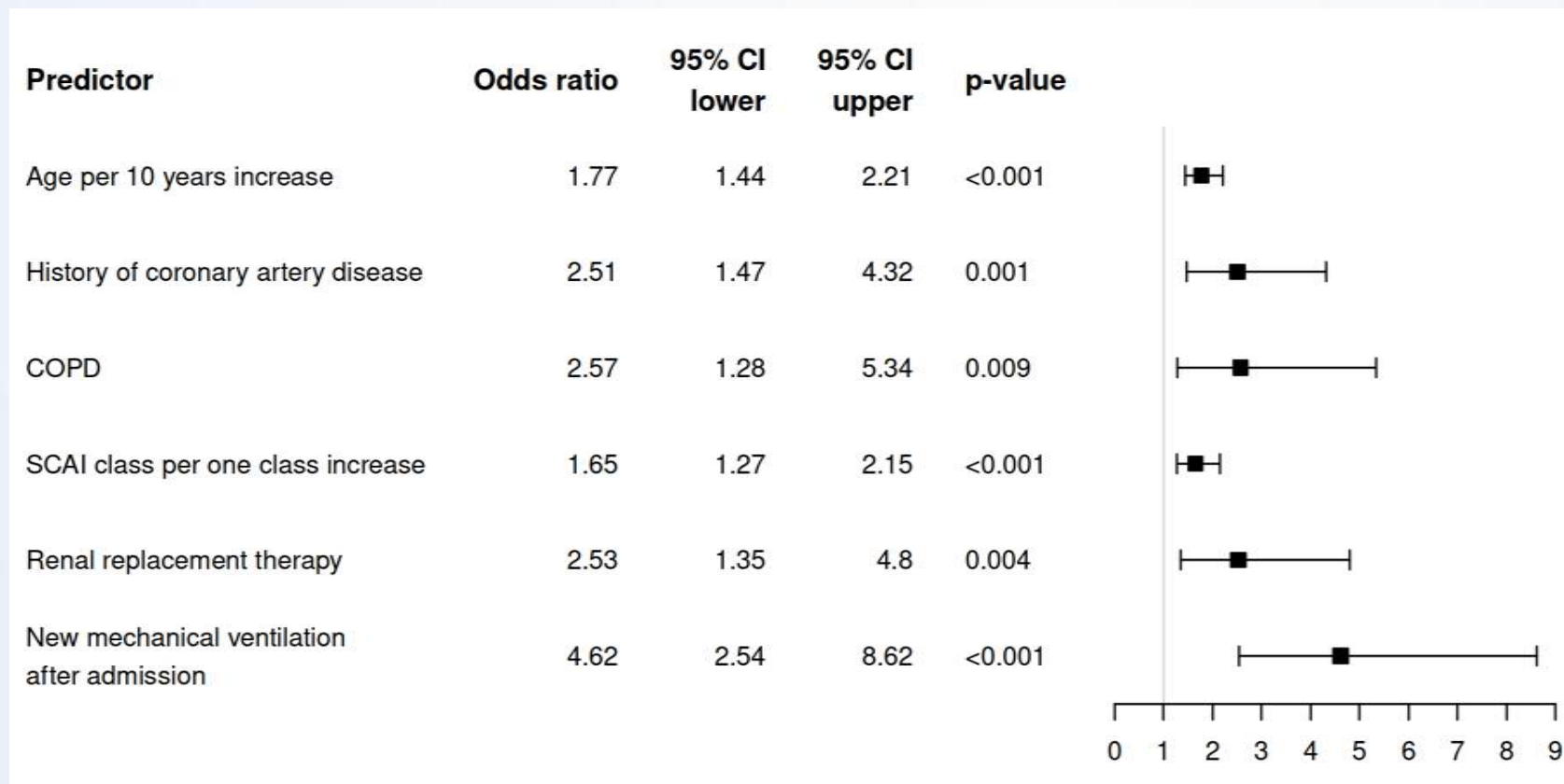
Prediktory 30-denní úmrtnosti

(model zahrnující pouze proměnné dostupné při přijetí)



Prediktory 30-denní úmrtnosti

(upravené podle klinických charakteristik a léčby)



Interpretace výsledků

De-novo vzniklé srdeční selhání, které se projevilo jako KŠ, bylo zaznamenáno u 77 % pacientů.

- Sundermeyer et al. uvedli, že navzdory podobné léčbě je acute-on-chronic HF-KŠ spojeno s těžším průběhem, což se projevuje i vyšším rizikem úmrtí.
- S tímto jsme v souhlasu => acute-on-chronic HF-KŠ bylo v našem souboru spojena s významně vyšší mortalitou.
 - 35,8 % vs 52,1 % (OR = 1.95, 95% CI: 1.23 až 3.09)
- To může znamenat, že acute-on-chronic HF-KŠ může představovat důležitý faktor pro rizikové hodnocení této podskupiny pacientů (např. při zvažování zavedení MSP).

Interpretace výsledků

Nejčastější příčinou všech příhod KŠ byl AMI-CS (57 %)

- Potvrzení ischemické etiologie, jakožto nejčastější příčiny KŠ.
- Schrage et al. uvádějí, že ischemický KŠ je ve srovnání s neischemickými příčinami KŠ spojen s relevantními rozdíly v charakteristikách pacientů a v použití léčby, ale také s lepší prognózou.
- Mezi těmito dvěma podskupinami nezaznamenali žádné rozdíly v 30-denní mortalitě.
 - 37 % vs. 41,4 % (OR = 1.20, 95% CI: 0.81 až 1.79)

Interpretace výsledků

30-denní mortalita byla 39,5 %.

- Odpovídá mortalitě v jiných registrech (30-40 %)
- ECMO-CS – 50 % (ECMO) vs. 47,5 % (časně konzervativní skupina)
- ECLS-SHOCK – 47,8% (ECMO) vs. 49 % (konzervativní skupina)
- DANGER-SHOCK – 45,8 % (Impella CP) vs. 58,5 % (konzervativní skupina)

Ostadal P, Rokyta R, Karasek J, et al. ECMO-CS Investigators. Extracorporeal Membrane Oxygenation in the Therapy of Cardiogenic Shock: Results of the ECMO-CS Randomized Clinical Trial. *Circulation* 2023;147(6):454-464.

Thiele H, Zeymer U, Akin I, et al. ECLS-SHOCK Investigators. Extracorporeal Life Support in Infarct-Related Cardiogenic Shock. *N Engl J Med* 2023;389(14):1286-1297.

Møller JE, Engstrøm T, Jensen LO, et al. Microaxial Flow Pump or Standard Care in Infarct-Related Cardiogenic Shock. *N Engl J Med* 2024;390(15):1382-1393

INSTITUT KLINICKÉ A EXPERIMENTÁLNÍ MEDICÍNY
KLINIKA KARDIOLOGIE



Interpretace výsledků

3) Mechanická srdeční podpora byla použita u 28,2 % pacientů

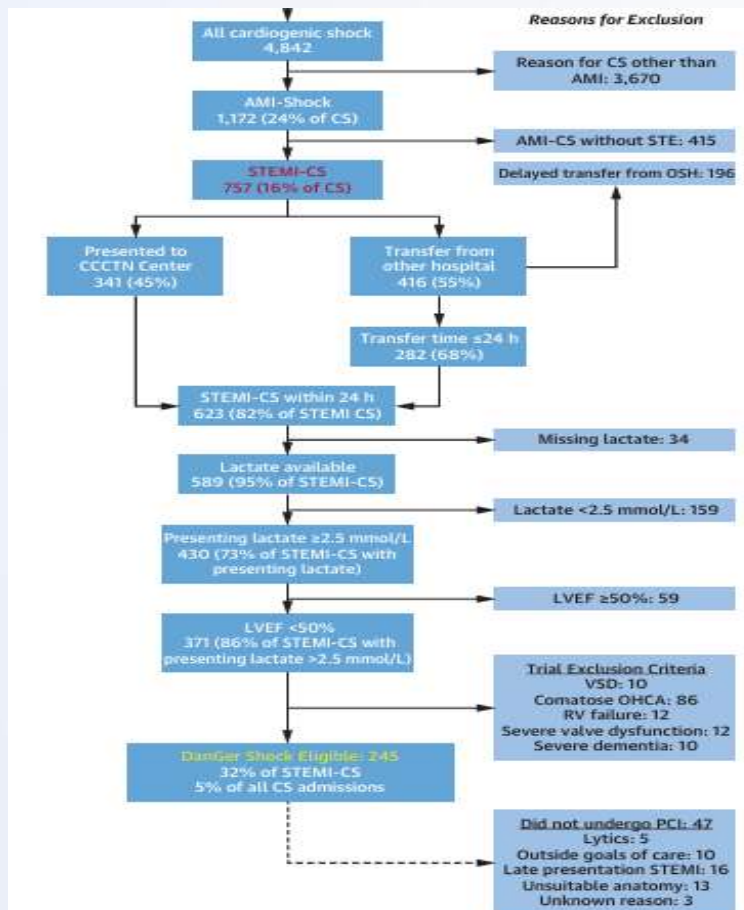
- V-A ECMO (56,8 %), Impella (44,9 %), IABP (26,3 %)
- FRENSHOCK registry (18,6 %), Německý retrospektivní registr (13 %), RESCUE registry (59,7 %).
- Použití MSP nesnížilo v našem souboru mortalitu pacientů s KŠ
 - MSP=> vyšší počet komplikací = odpovídá výsledkům RCT

RCT u KŠ s užitím **IABP nebo ECMO = neprokázaly mortalitní benefit**

- IABP-SHOCK II, ECMO-CS, ECLS-SHOCK

DanGer Shock (Impella CP u STEMI KŠ) - první RCT, která prokázala přínos jakékoliv MSP u KŠ, ale...

Selekční kritéria DanGer Shock



- **1 ze 3-4** pacientů se STEMI-KŠ
- **1 z 20** pacientů s jakoukoliv etiologií KŠ

O'Brien CG, Brusca SB, Barnett CF, et al.; CCCTN Investigators. Using Selection Criteria From the DanGer Shock Trial in a Contemporary Cohort With Cardiogenic Shock. J Am Coll Cardiol. 2024 Oct 2:S0735-1097(24)08387-6.

INSTITUT KLINICKÉ A EXPERIMENTÁLNÍ MEDICÍNY
KLINIKA KARDIOLOGIE



Interpretace výsledků

Věk při přijetí, anamnéza ischemické choroby srdeční a CHOPN, třída SCAI při přijetí, hemodialýza během hospitalizace a mechanická plicní ventilace nově po přijetí byly nezávisle spojeny s vyšší mortalitou po 30 dnech.

- Věk je jedním z nejčastěji identifikovaných rizikových faktorů úmrtnosti u pacientů s KŠ ve všech studiích.
- Vyšší zátěž komorbiditami (CHOPN) a pokročilejší základní kardiální onemocnění (ICHS) determinují i nižší přežívání.
- SCAI klasifikace je široce používána k hodnocení úmrtnosti napříč populacemi pacientů s KŠ nebo s rizikem KŠ, včetně pacientů s různými typy, příčinami a komorbiditami.
- Nedostatečná perfuze, žilní kongesce, systémový zánět a uvolňování vazoaktivních mediátorů mohou vést k akutnímu zhoršení funkce ledvin.
- U pacientů s KŠ se často vyskytuje respirační tíseň způsobená zvýšeným plnicím tlakem levé komory, což vede k zpětnému selhání spojenému s plicní kongescí a poruchou výměny plynů.

Poděkování

- Jan Belohlavek, Petr Ostadal, Jiri Seiner, Jan Pudil, Anna Chaloupka, Martin Novak, Eva Lichnerova, Radek Pelouch, Dagmar Vondrakova, Aneta Dvorakova, David Foral, Ales Kovarik, Tomas Hnat, Ahmad Zohoor, Adam Pocarovsky, Aneta Hainzova, Jan Matejka, Ondrej Sirotek, Anna Valerianova, Martin Vojtisek, Jan Precek, Peter Misun, Marek Sramko, Jan Mares



Česká asociace
akutní kardiologie