



VFN PRAHA

Využití mechanické srdeční podpory v septickém šoku **can flow saves life ?**

ČSARIM 2025

MUDr. Daniel Rob Ph.D.

Complex Cardiovascular Center
General University Hospital in Prague
Charles University in Prague
Czech Republic



Jaká jsou doporučení pro MSP u septického šoku?

- Stran cirkulační podpory (VA ECMO, Impella...) u septického šoku **neexistují** doporučení
- Evans, Laura, et al. "Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021." Critical care medicine 49.11 (2021)

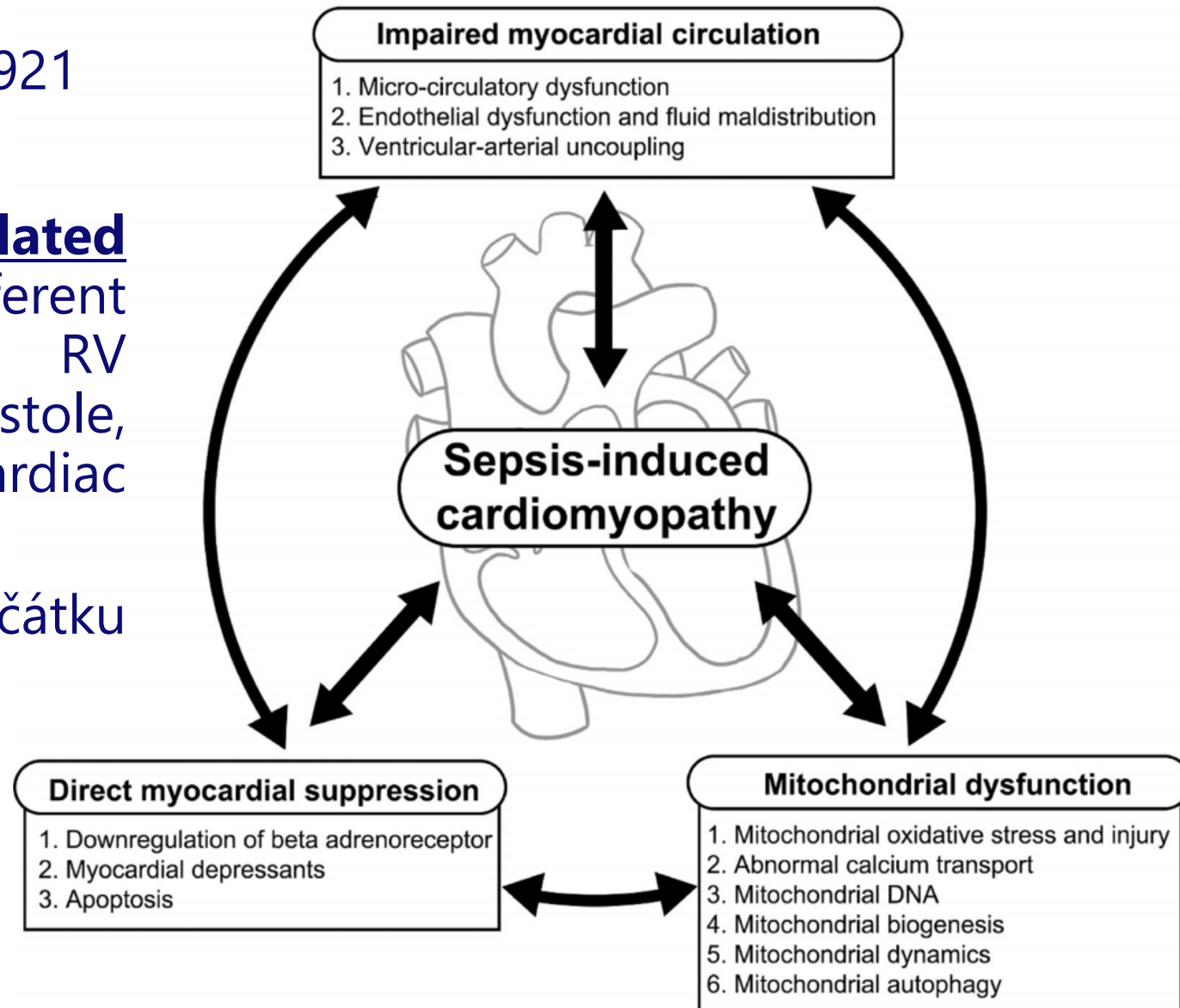
57. For adults with sepsis-induced severe ARDS, we suggest using Veno-venous (VV) **ECMO** when conventional mechanical ventilation fails in experienced centers with the infrastructure in place to support its use.

Weak, low
quality of
evidence

NEW

Mají MSP u septického šoku smysl a místo ?

- Sepsis-induced cardiomyopathy 1921
- Definice septické kardiomyopatie?
- Acute cardiac dysfunction **unrelated to ischemia** that manifests in different ways: arrhythmias, LV and/or RV impairment during systole or diastole, with or without reduction in cardiac output
- Rozvoj nejčastěji **48–72h** od začátku šoku



Proč bývá situace u šoku tak složitá ?

SHOCK CHARACTERISTICS

- Cause of shock
- Severity of shock
- Hemodynamic phenotype
- Combined shock (e.g. distributive, hypovolemic)

HEART

- LV/RV/biventricular failure
- Systolic/diastolic function
- Preload and afterload
- Preconditioning
- Valvular function/pathologies
- Recovery chance

TREATMENTS

- Indication
- Timing
- Sequence of interventions

- Šok je **heterogenní** a **dynamický** syndrom, a proto potřebuje vysoce **individualizovanou** léčbu !
- Rutinní použití jakékoli intervence u šoku nedává smysl.

- Age
- Sex
- Comorbidities
- Body morphology
- Performance status
- Response to therapies

ICU CARE

- Monitoring
- Medication use
- Ventilation strategies
- Complication management
- Resources
- Experience, case volume

- Timing
- Escalation/weaning
- Experience, case volume
- Operator availability 24/7
- Organization of care
- Resources, funding



Septický šok a dysfunkce LK/PK

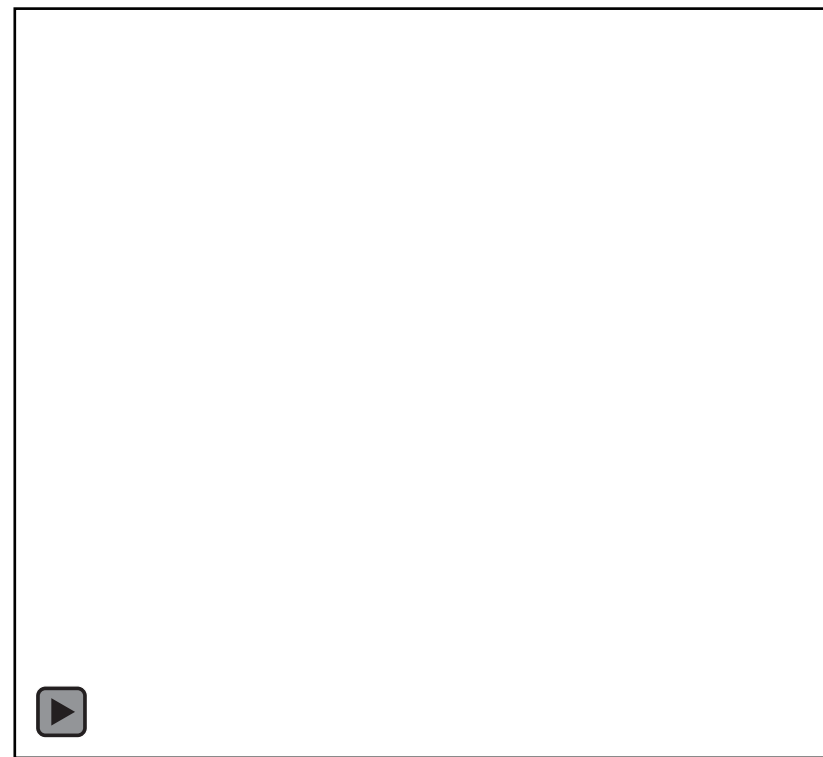
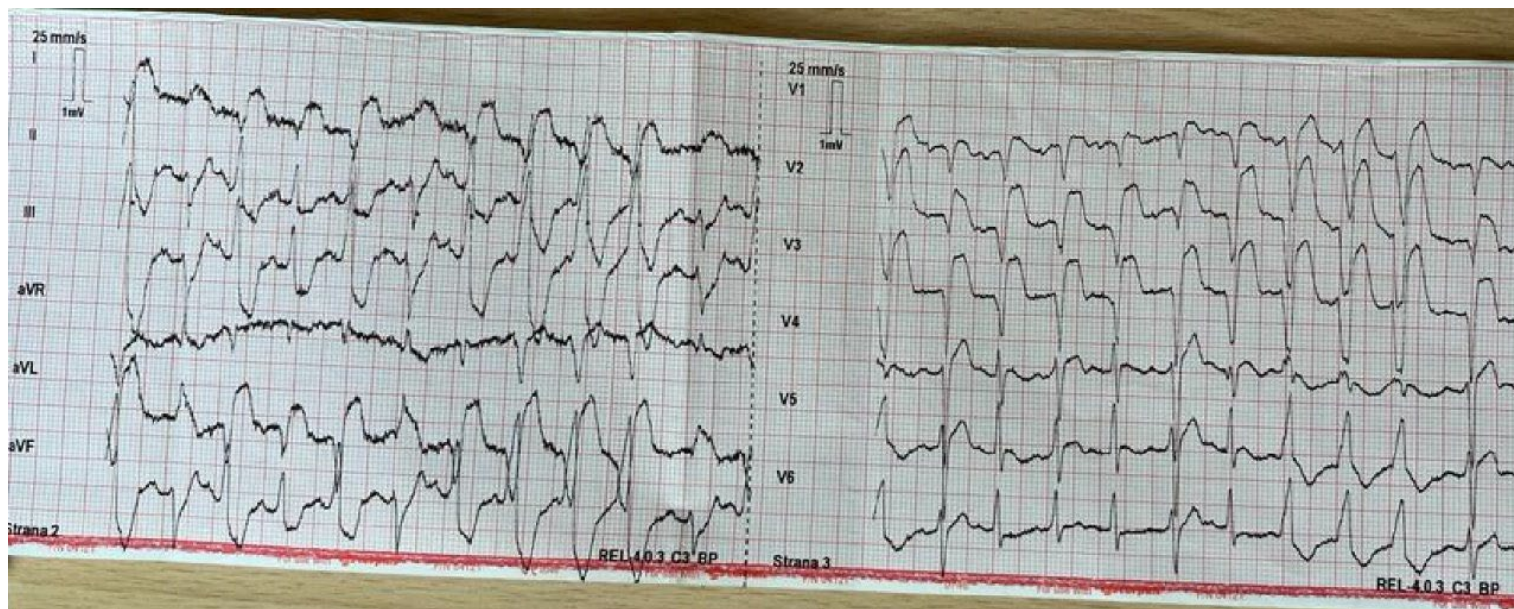
Diferenciální diagnostika ?

1) ICHS, 2) Tachykardií indukovaná KMP, 3) TakoTsubo, 4) KMP (i endokrinní), 5) Myokarditis 6) PE pro PK

A) Zásadní anamnéza, EKG a ECHO

B) Laboratoř - obtížná interpretace - hsTnI, NT-pro-BNP

C) SKG - individuálně



Určení fenotypu šoku – co potřebuji vědět ?

- Neexistují solidní EBM data, že by byla pozitivně
 - ...soplegického
 - ...u hypod
 - ...tického
- Otázka č. 1
Má pacient
nízký CO a CI ?
- Otázka č. 2
Je CO a CI
adekvátní dané
situaci ?
- 2) ...nejistota –
- 3) Astrag, cvO_2 , pCO_2 gap, lakt

Phenotypes



Proč je správná fenotypizace šoku klíčová?

A

Cardiac index < 2.2 L/min/m²

- EC
- CI,
- M

Pokud je v šoku přítomna dysfunkce LK/PK dle ECHO, nízký CI, vysoký pCO₂ gap a nízké ScV0₂, je možné, že MSP mohou zvýšit šanci na přežití

Table 3 Combined analysis of all three variables.

	One-year all-cause mortality				HR (95% CI)	P
	ECMO		Early conservative			
	%	n/N	%	n/N		
At least one abnormal	57.1%	24/42	82.9%	29/35	0.53 (0.30–0.93)	0.028
All abnormal	53.8%	7/13	100.0%	14/14	0.19 (0.07–0.53)	0.001
Normal	100.0%	7/7	50.0%	5/10	3.89 (1.05–14.44)	0.042

ECMO, extracorporeal membrane oxygenation; HR, hazard ratio; CI, confidence interval

Pokud dominuje hyperdynamická složka s high-output pravděpodobně vystavujeme pacienta hlavně riziku komplikací MSP a zhoršujeme prognózu



Jaká je evidence u septického šoku ?

Results of subgroup analysis

Subgroup		Pooled survival (%)	95% CI (%)
Geographical region ($p < 0.001$)	Asia	19.5	13.0 to 26.8
	Europe and North America	57.8	44.8 to 70.3
Presence of CPR ($p = 0.55$)	CPR	Survival = 24.4% (21 of 86)	
	No CPR	Survival = 27.3% (54 of 144)	
LVEF ($p = 0.09$)	< 20%	62.0	51.6 to 72.1
	20 to 35%	42.3	6.70 to 82.8
	> 35%	32.1	8.70 to 60.7
Serum lactate ($p = 0.20$)	< 5 mmol/l	50.5	29.8 to 71.2
	> 5 mmol/l	32.2	16.2 to 50.7

participant data meta-regression analysis." Critical Care 25.1 (2021): 246.



Pro a proti, další modifikující faktory ...

PRO

Smíšený šok navzdory optimalizaci (zdroj, tekutiny, vasopresory, inotropika?)

Nízké srdeční výdej / těžká KMP (nízký VTI, nízký CI, LVEF ≤ 35 , ≤ 25 %)

Trend pCO₂gap, ScVO₂, laktát navzdory terapii

Časná fáze, absence pokročilého MODS

Předpoklad reverzibility, šance na recovery

PROTI

Čistě vasoplegický high-output šok s normální/preservovanou EF

Nekontrolované krvácení, těžká trombocytopenie, nemožnost antikoagulace

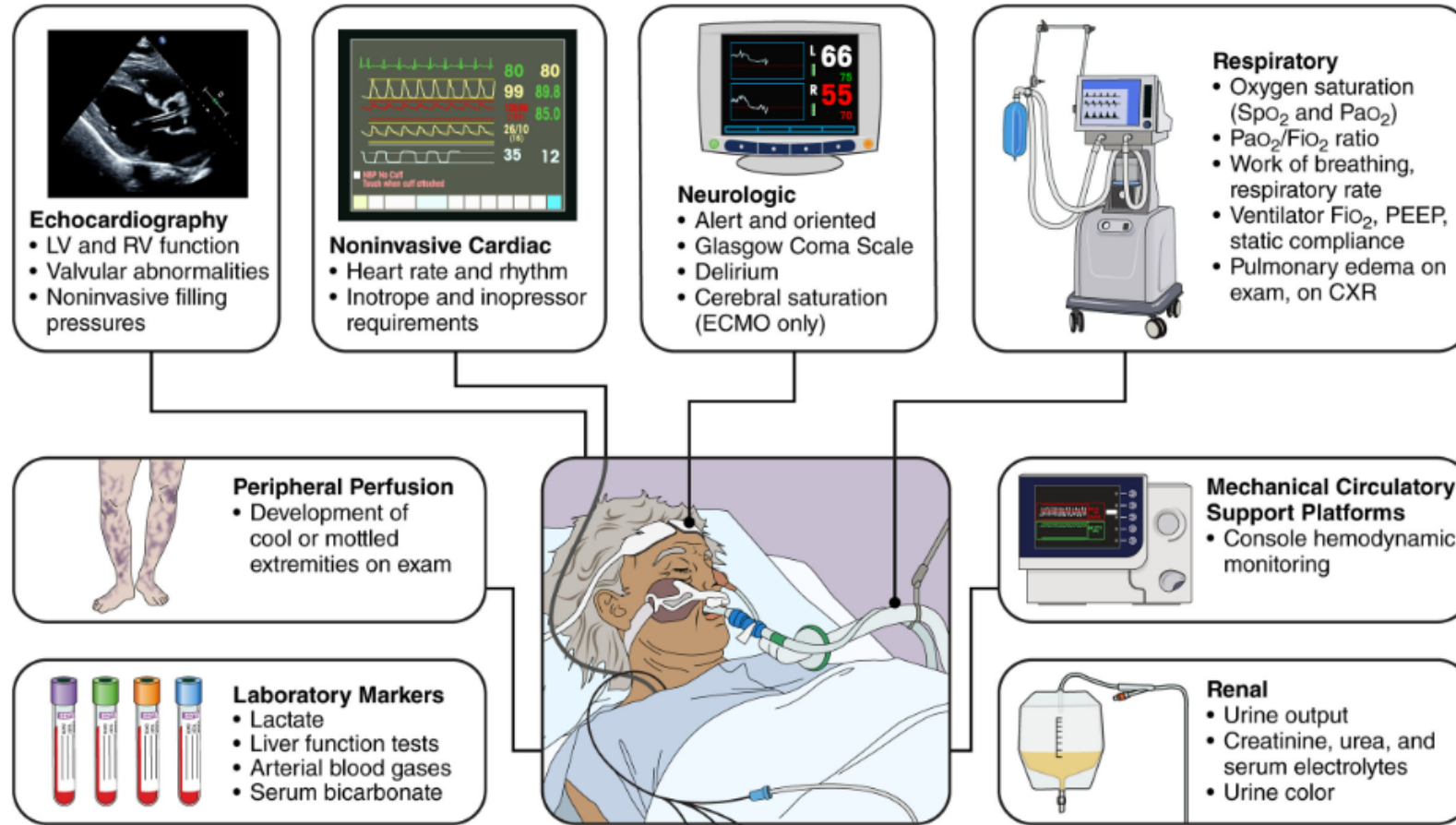
Vysoký věk (biologický i kalendářní)

Těžké komorbidity

Plně rozvinutý MODS

Jakou MSP vybrat – dnes mnoho scénářů

Patient Monitoring During Escalation and De-escalation



Geller, Bram J., et al.
Circulation 146.6 (2022):
e50-e68.

1. Impella CP for LV failure first → ECMO for circulatory/RV/respiratory support
2. ECMO first for ECPR/profound shock → Impella/IABP unloading
3. Impella CP/ECMO → Impella 5.5
4. Impella/ECMO/Impella 5.5 → LVAD/Tx program



Jak léčit pacienta v septickém šoku na MSP ?

- U VA ECMO preferenčně velké kanyly – vysoké průtoky
- Distální perfuze rutinně
- Dekatecholaminizace, dekongesce
- Afterload management – možnosti unloadingu
- Monitorace Harlequin syndromu – diferenciální oxygenace při ARDS
- Některá ATB riziko poddávkování (β -laktamy, Vanko, Vorikonazole)
- Maximální důraz na prevenci a časnou léčbu komplikací, sledovat koagulaci



Dual veno-arterial extra-corporeal membrane oxygenation support in a patient with refractory hyperdynamic septic shock: a case report

Perfusion
1–5

© The Author(s) 2021

Article reuse guidelines:

sagepub.com/journals-permissions

DOI: 10.1177/10267659121998962

journals.sagepub.com/home/prf



Michal Porizka,¹ Jan Rulisek,¹ Marek Flaksa,¹ Michal Otahal,¹
Michal Lips,¹ Jan Belohlavek² and Martin Balik¹

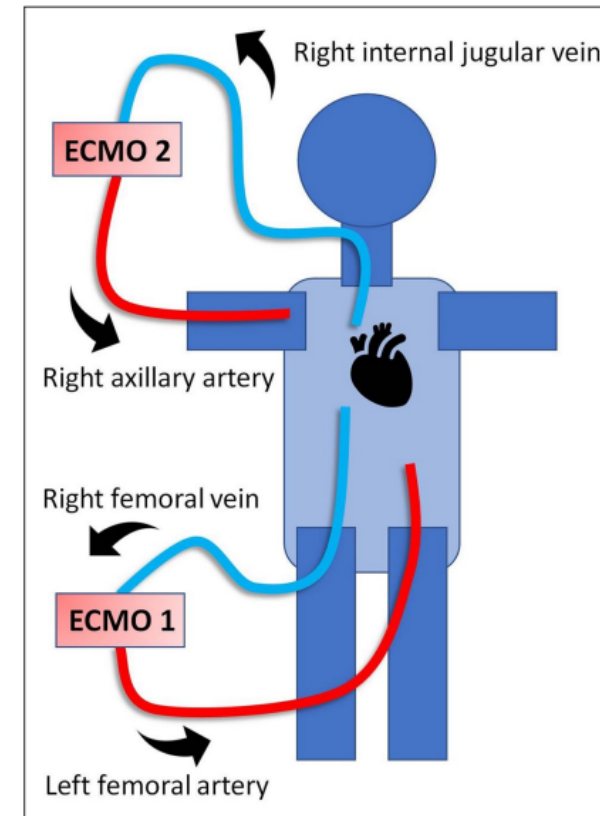
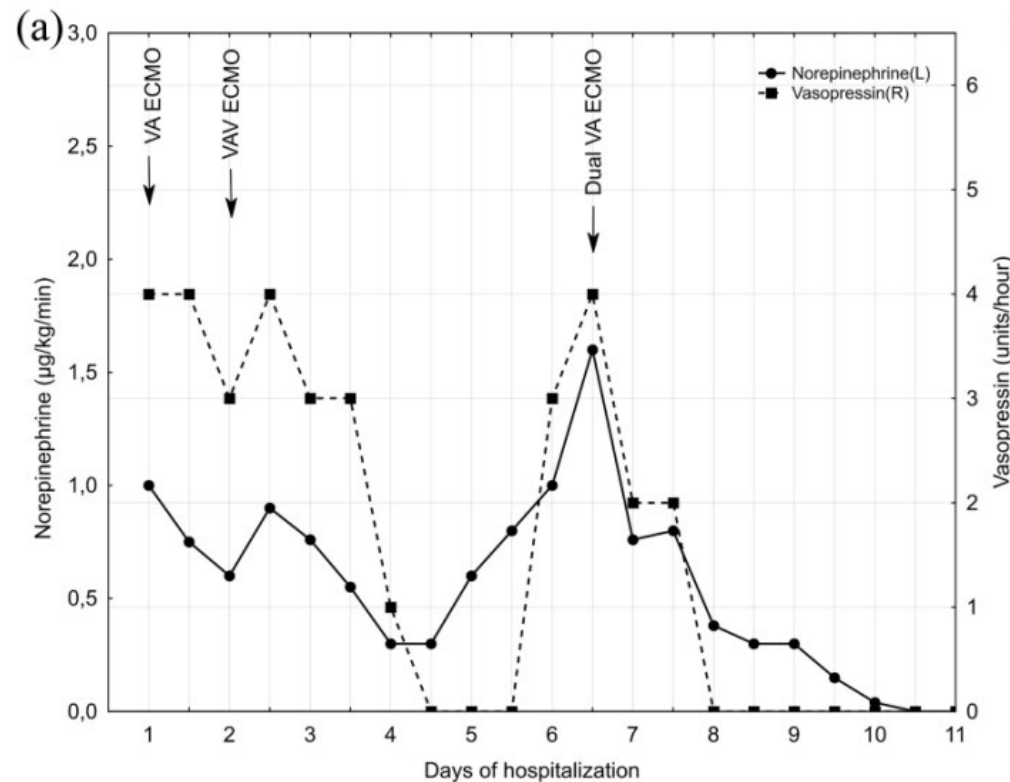


Figure 2. A diagram depicting the dual VA ECMO circuits settings.



Závěr

- MSP nejsou lékem vasoplegie.
- Klíčová je **časná fenotypizace šoku a identifikace LCO syndromu.**
- Sledování **trendu** je často důležitější než absolutní hodnota.
- Klíčem k úspěchu je **časná intervence**, správná selekce pacientů, komplexní JIP péče, **předcházení a okamžité řešení** komplikací.