



VFN PRAHA

...KDY UNLOADING, POKUD VŮBEC?

Daniel Rob

**II. interní klinika kardiologie a angiologie,
Všeobecné fakultní nemocnice v Praze
1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy**



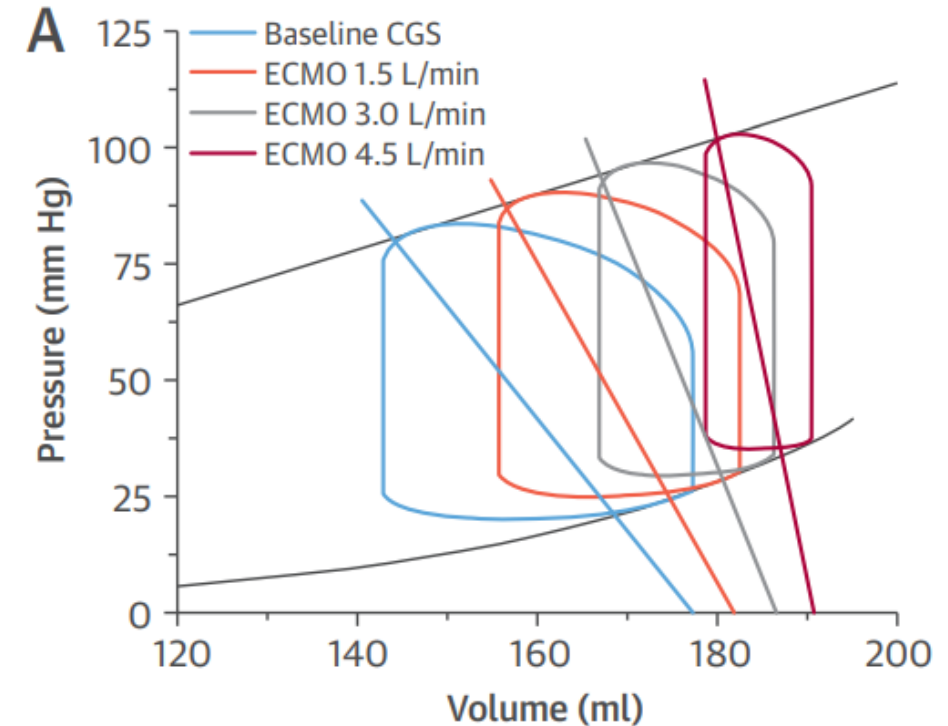
Úvod

- Terapeutická strategie s cílem redukce práce a plicích tlaků levé komory.
- U infarktu myokardu má být cílem redukce ischemického a reperfúzního poškození myokardu.
- Preklinické (animální) studie naznačují výrazný benefit této strategie na zlepšení funkce LK, redukcí velikosti ischemie a infarktového ložiska.



VA ECMO major limitation

- Peripheral VA ECMO is **not cardiac but circulatory + respiratory support**
- Detrimental effect of retrograde flow **may**
 - increase LV afterload
 - cause LV distention, \uparrow LVEDP, LAP, PCWP
 - cause/worsen pulmonary edema
 - increase myocardial oxygen demand
 - worsen the LV function/prolong LV recovery
 - cause LV thrombosis





ECMO-CS trial, 117 analyzed patients

Venting strategies not defined in the protocol (3/58 patients in the ECMO arm had Impella unloading, 6/58 had ECMO+IABP)



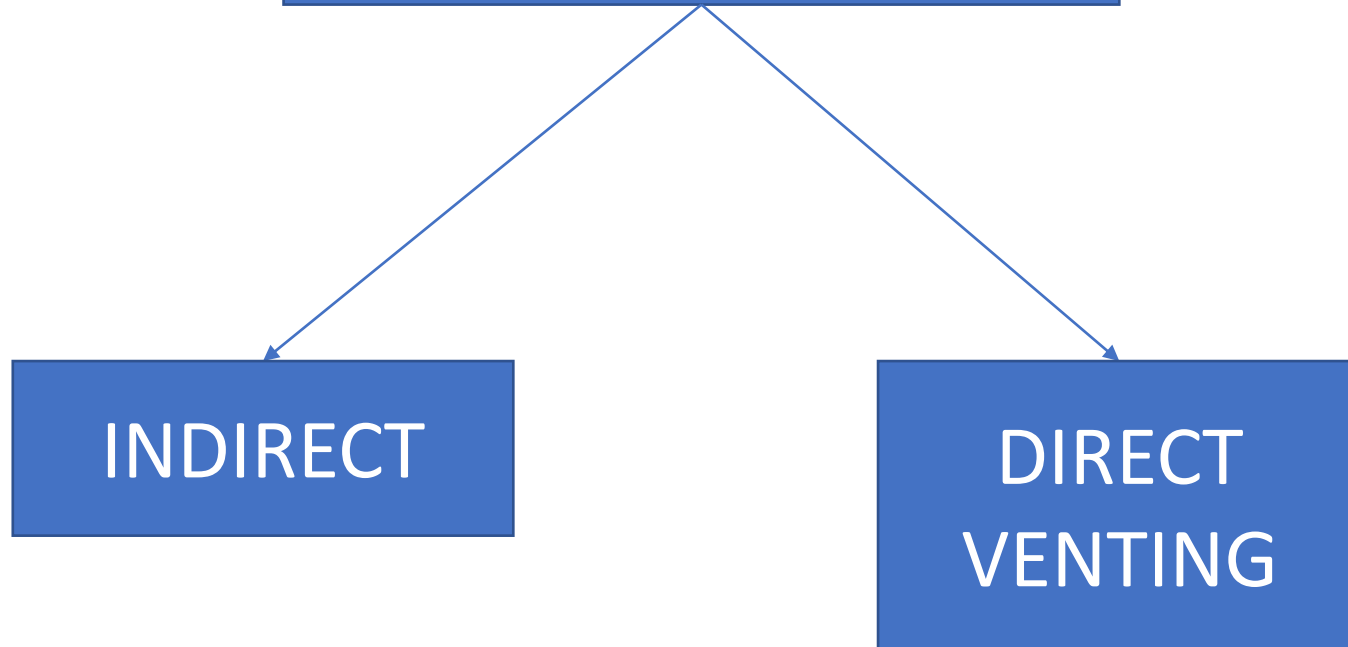
LV unloading options

NON-INVASIVE

INVASIVE

INDIRECT

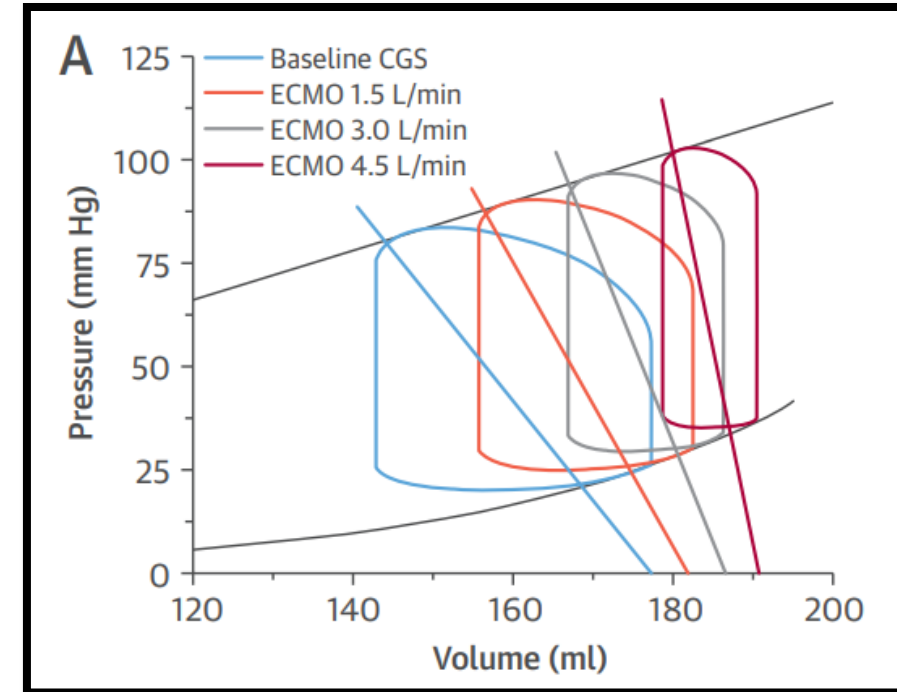
DIRECT
VENTING





NON-INVASIVE

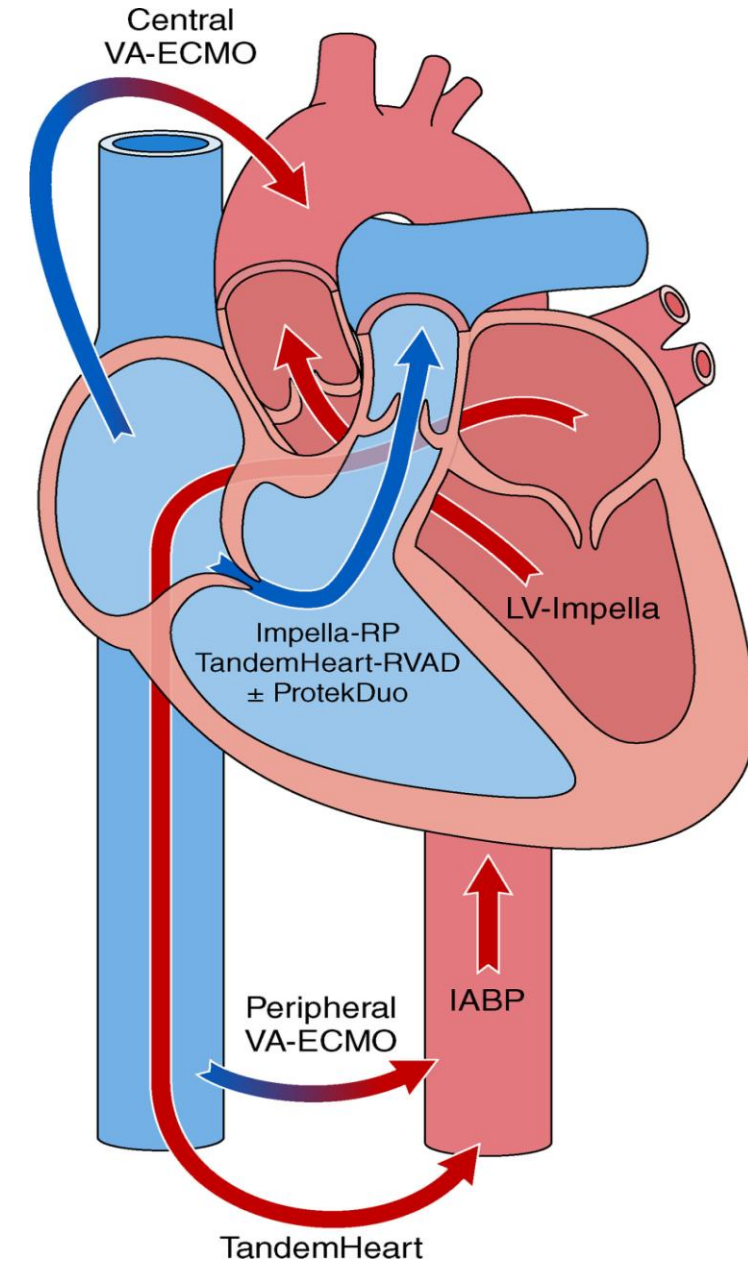
1. **Reduce ECMO flow** (lowest flow to achieve adequate perfusion x maximum flow needed in many cases)
2. **Inotropes** (effective in some patients x risk of arrhythmias and increased oxygen demand)
3. **Diuretics** (negative fluid balance hard to achieve, small and delayed effect, renal function)
4. **Systemic vasodilators** (rarely possible)
5. Ventilator settings – change PEEP (small if any effect)





INVASIVE

1. Pigtail catheter in the LV connected to circuit (ineffective)
2. Atrial septostomy (technically demanding, limited effect)
3. Surgical venting (too invasive, high complication rates)
4. Combining MCS - numerous configurations (ECMO+IABP, **ECMO+LV Impella**, PA cannula...)



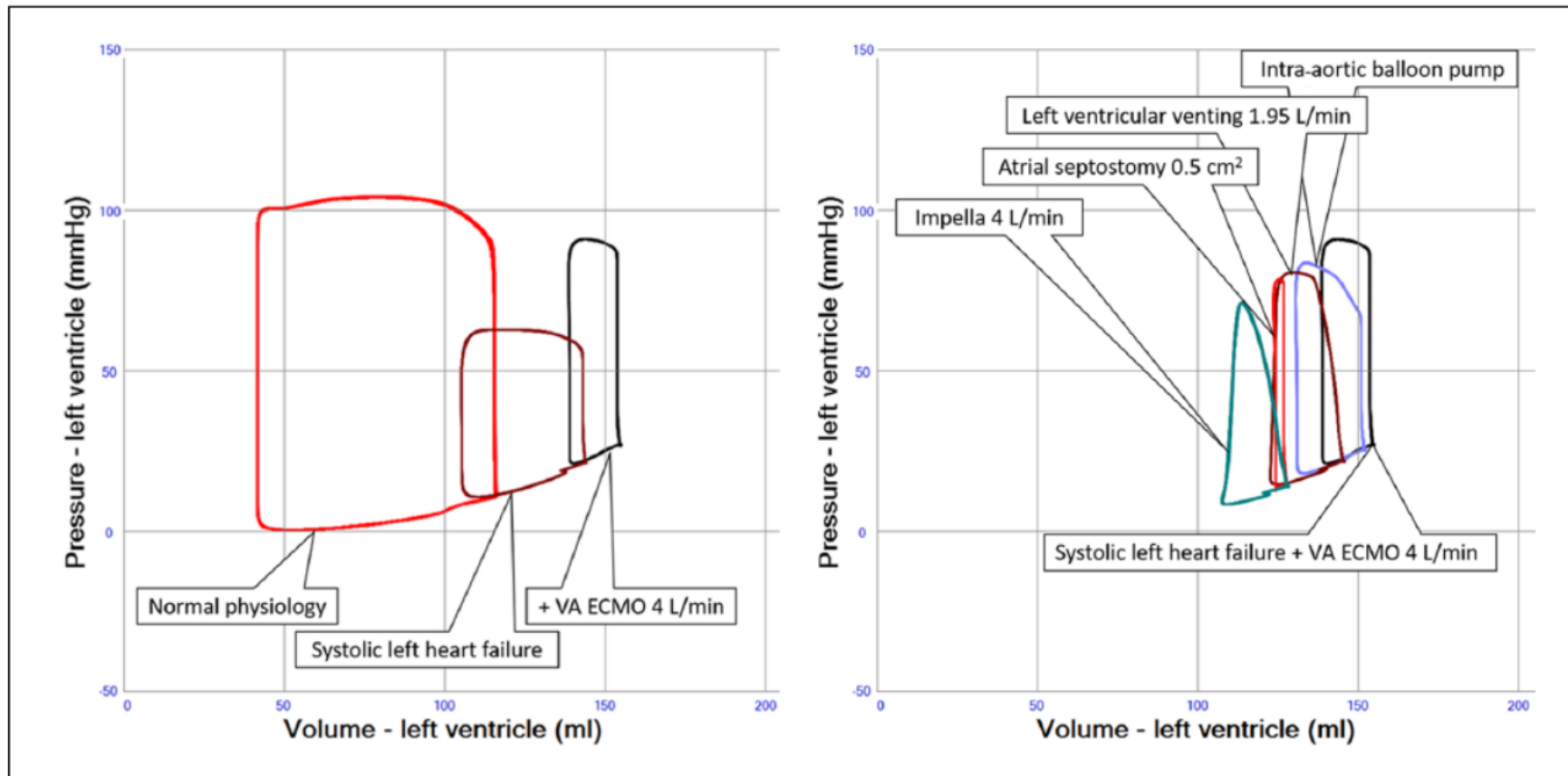
Bram J. Geller. Circulation 2022. Volume: 146, Issue: 6, Pages: e50-e68

Lorusso, R., et al. (2022). JTCVS techniques, 13, 101-114.



ECpella - strong rationale and experimental data

- The most effective way to unload LV
- Increase in total cardiac output - minimizing demand, maximizing supply



Belohlavek J. et al. European Heart Journal Supplements 23.Supplement_A (2021): A27-A34.

Schrage, B., et al. (2018). JACC: Heart Failure, 6(12), 1035-1043.

Donker, D. et al. (2019). Perfusion, 34(2), 98-105.

Meani, P., Mlcek, M., et al (2021). In Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery (Vol. 33, No. 3, pp. 724-732).



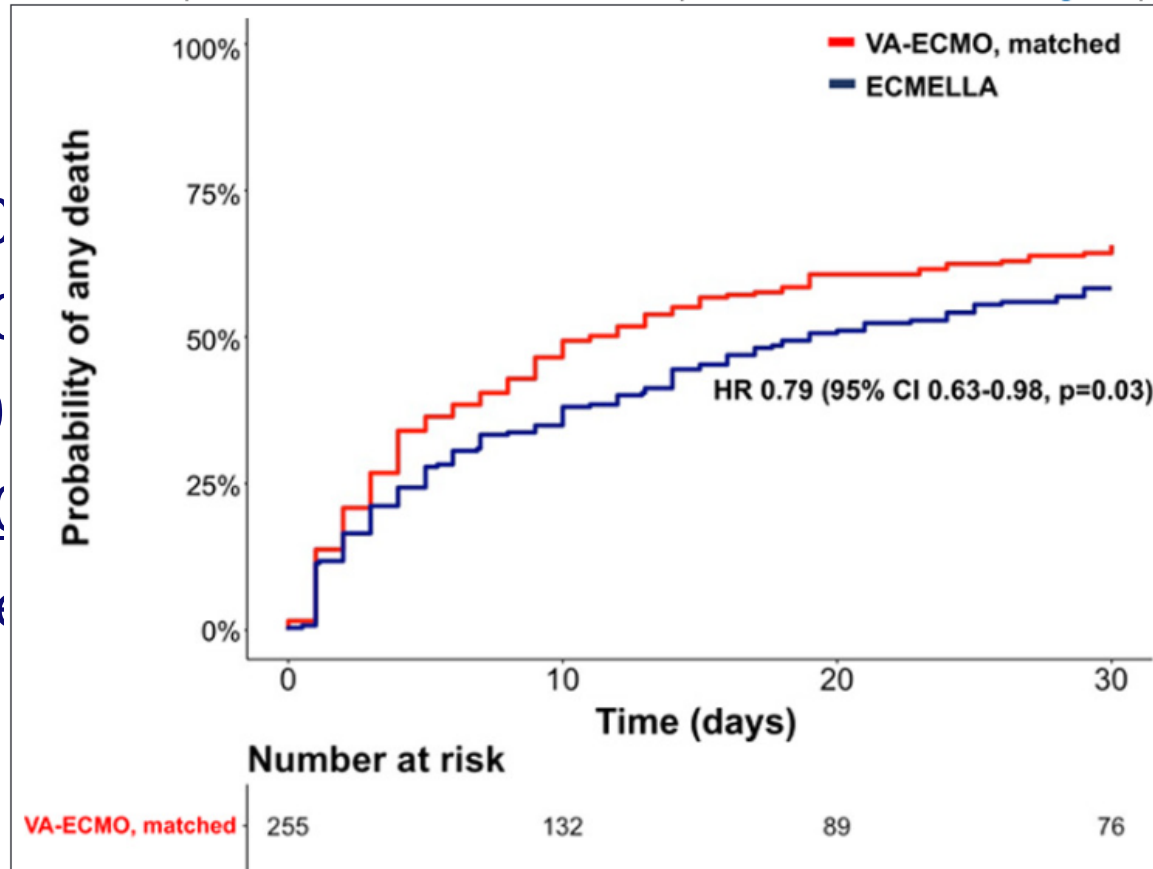
Jak unloadovat ?

- Chybí klinická data o která se opřít.
- **Primárně vždy vyzkoušet neinvazivní metody** unloadingu.
- **Z invazivních metod má Impella CP** největší šanci efektivně unloadovat LK za přijatelného rizika komplikací (ve zkušeném centru).



Změní unloading osud pacienta?

- Pappalardo, F. et al.
- Truby, L. K., et al. (2016)
- Patel, S. M., et al. (2016)
- Tongers, J., et al. (2016)
- Schrage, B., et al. (2016)
- + and many other references



Most of the published observational studies suggest benefit of Ecpella

- selection bias, causality limitation, limited sample size
- different treatment in the control group (ECMO with/without IABP/surgical venting...)



Koho unloadovat?

Monitor pulsatility, pulse pressure, trend – arterial line

Frequent ECHO - aortic valve opening, VTI LVOTO, LV diameter, blood stasis

Pokud je levá komora přetížená a pacientovi se „nedaří“, má cévní přístup, má reálnou šanci přežít kritickou fázi onemocnění

NO ONE SIZE FITS ALL

More variables in real-life scenario - cardiac recovery chances (AMICSxADHF, PCI success), neurological recovery (ECPR), vascular access site

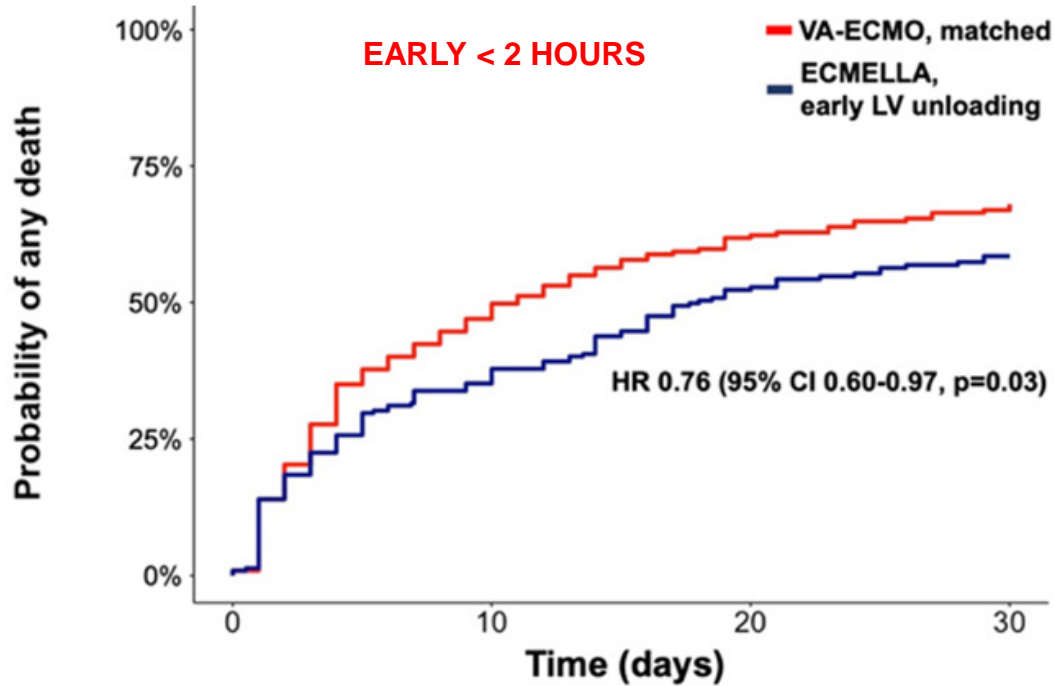


Kdy unloadovat?

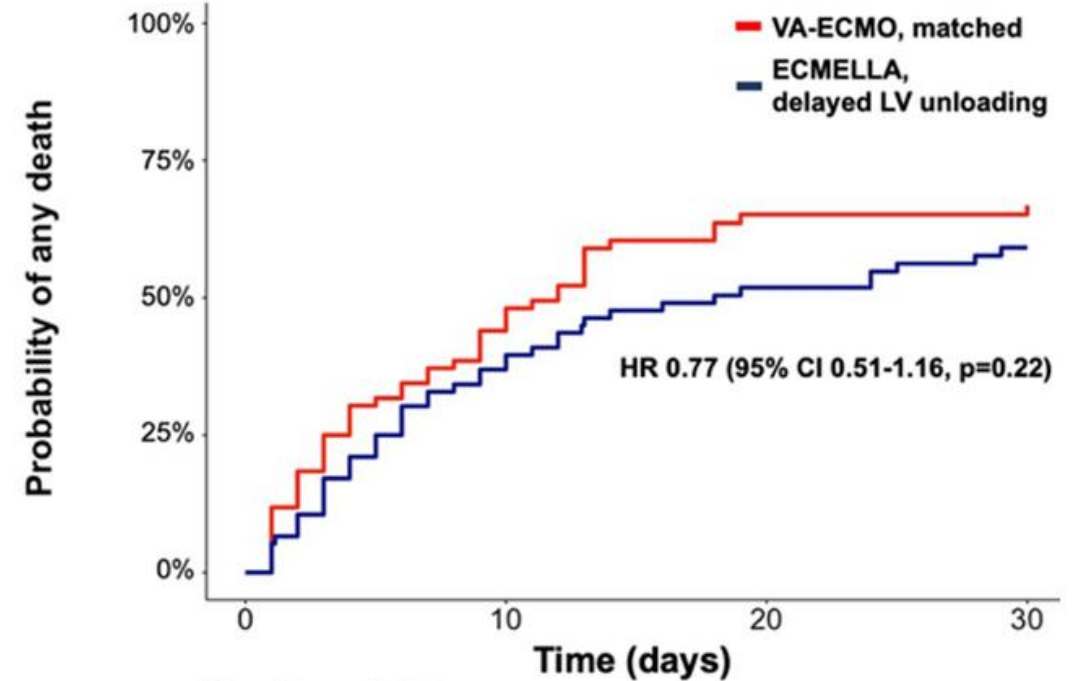


Timing of unloading

A



B



Number at risk

	0	10	20	30
VA-ECMO, matched	222	114	75	63
ECMELLA, early LV unloading	222	144	97	75

Number at risk

	0	10	20	30
VA-ECMO, matched	76	41	22	21
ECMELLA, delayed LV unloading	76	47	34	28

Schrage, B., et al. (2020). *Circulation*, 142(22), 2095-2106.

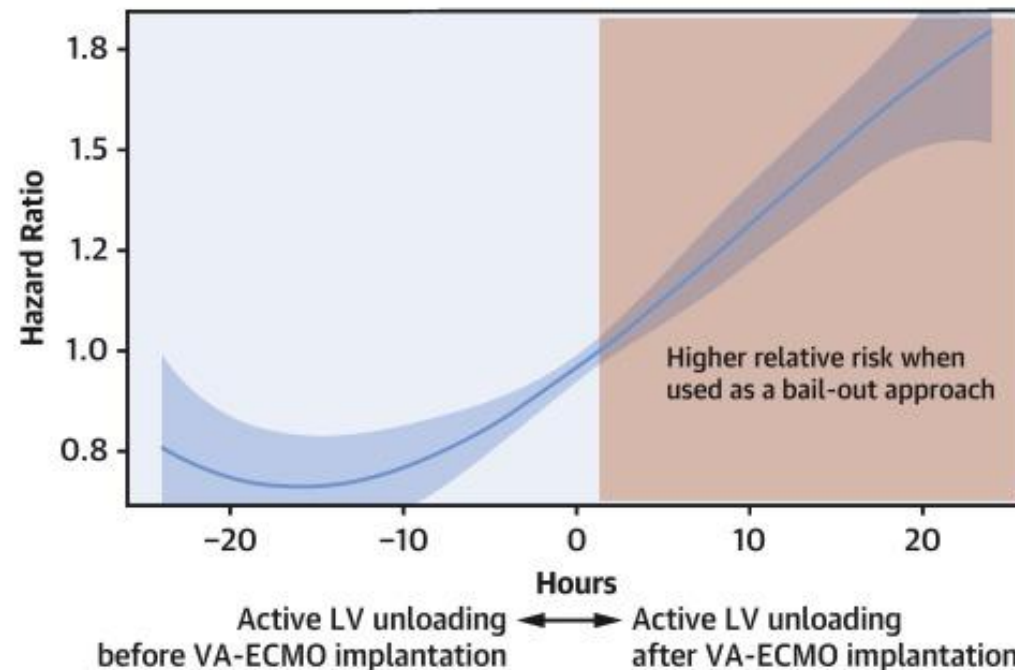
Radakovic, D., et al. (2023). *Life*, 13(2), 582.



Timing of unloading

- Observational retrospective multicentre analysis of **310** patients with CS treated with active LV unloading.
- Early active LV unloading associated with a lower 30-day mortality risk (**HR: 0.64; 95% CI: 0.46-0.88**) and a higher likelihood of successful weaning from ventilation (OR: 2.17; 95% CI: 1.19-3.93)

CENTRAL ILLUSTRATION: Association Between Timing of Active LV Unloading and 30-Day Mortality



Schrage B, et al. J Am Coll Cardiol HF. 2023;11(3):321-330.



Závěr

- Přes nadějná a pozitivní data z experimentálních i observačních studií je klinická evidence pro unloading **nedostatečná**.
- Observační studie naznačují, že je **časnější unloading před či při zavedení VA ECMO** u kardiogenního šoku má lepší výsledky než pozdní unloading.
- Chybí nám klinická a hemodynamická kritéria (**LVEDP > 15mmHg ???, CI < 2.2 L/min/m² ???**) k identifikaci pacientů, kteří budou mít benefit z unloadingu.

Zcela jistě je nutné rozhodnutí individualizovat:

1. zhodnocení klinických, zobrazovacích, lab a **hemodynamických** parametrů
2. stádium šoku a **klinický průběh**
3. shock team decision