

Vliv průtoku VA ECMO na elektrickou impedanci plic

Popková M., Kuriščák E., Hála P., Janák D., Kittnar O., Mlček M.

Fyziologický ústav, 1.lékařská fakulta, Univerzita Karlova,

Praha



Úvod – Venoarteriální ECMO

VA ECMO (Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation)

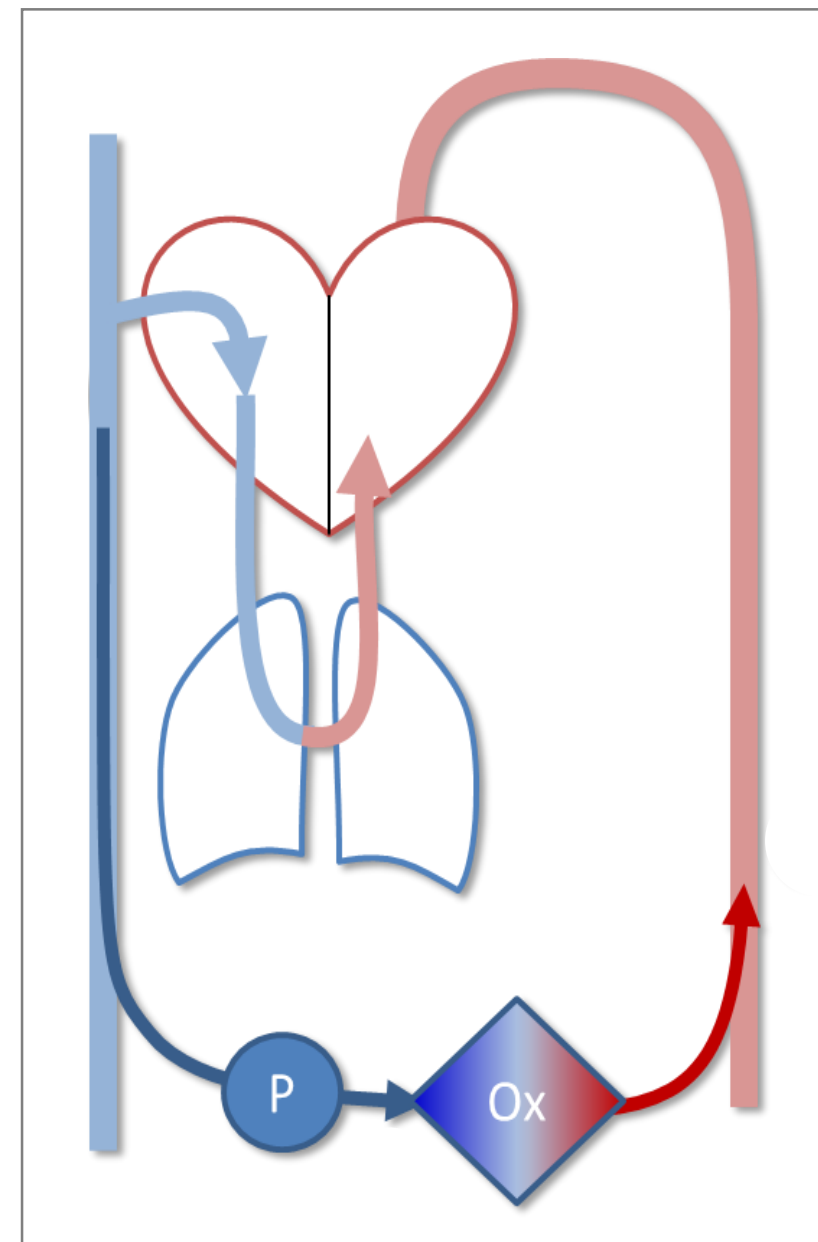
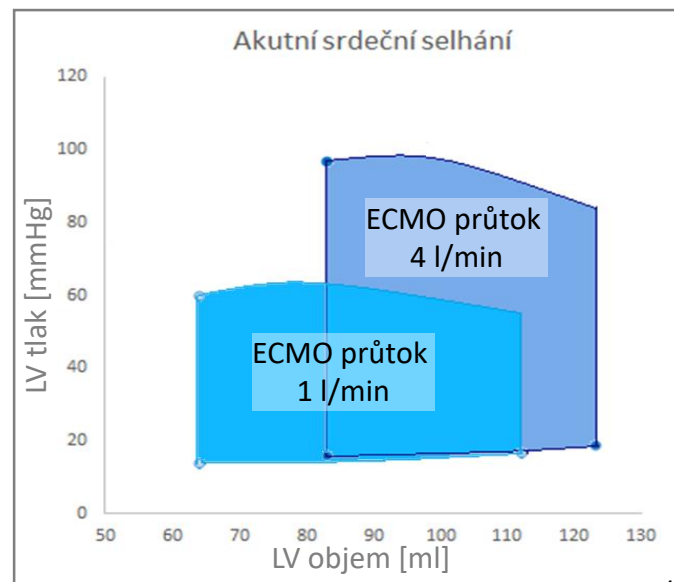
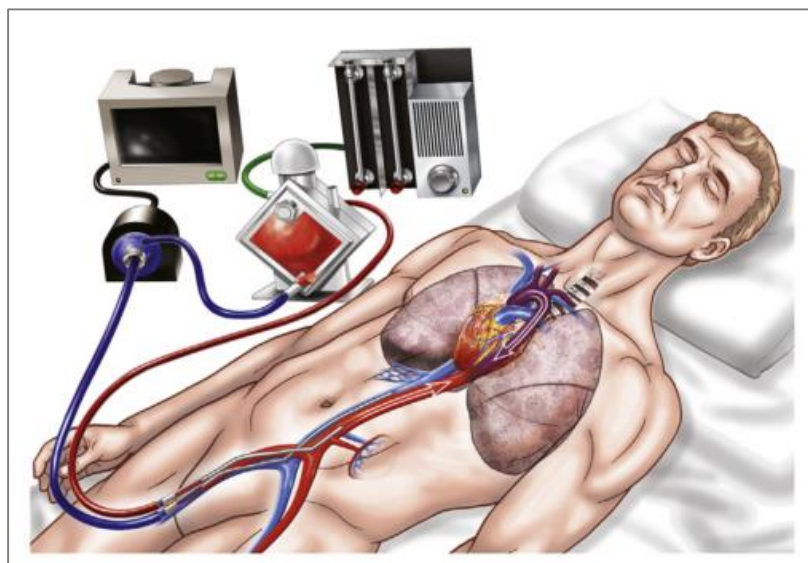
Fyziologie

Mechanická podpora krevního oběhu
Zlepšení výměny krevních plynů

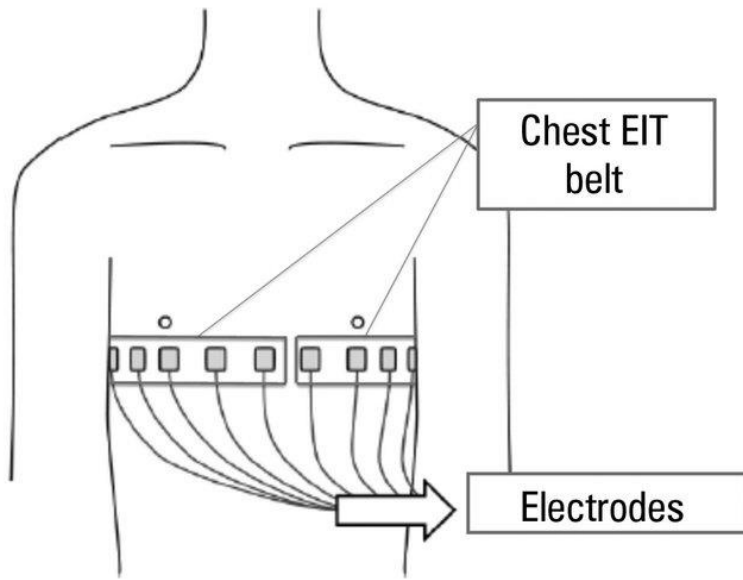
Patofyziologie

Zvýšení afterloadu levé komory

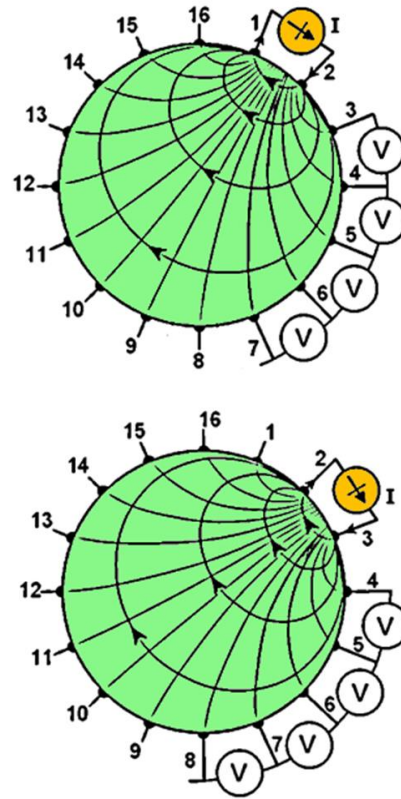
- ▶ distenze levé komory
- ▶ tlakové přetížení levé síně
- ▶ plicní kongesce



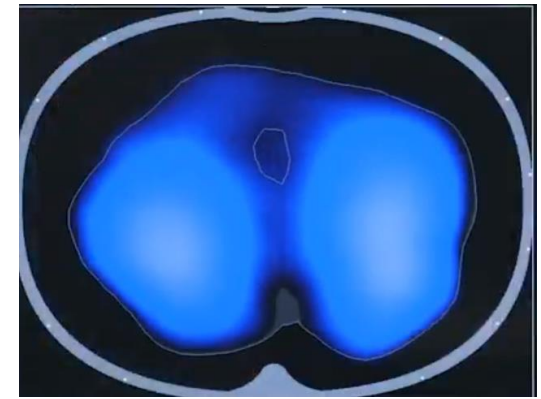
EIT - elektrická impedanční tomografie



$$Z = U/I [\Omega]$$

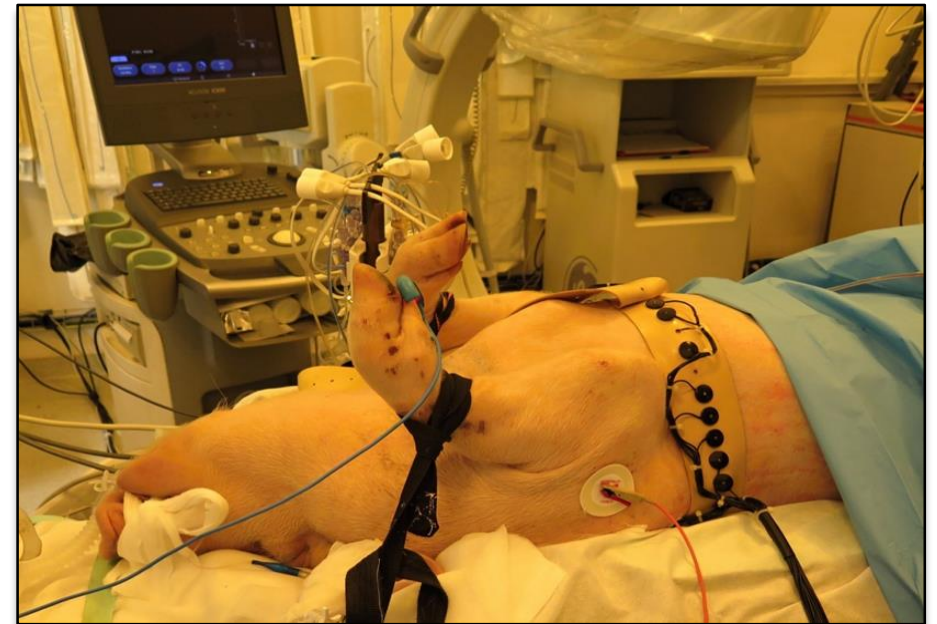


CT obraz

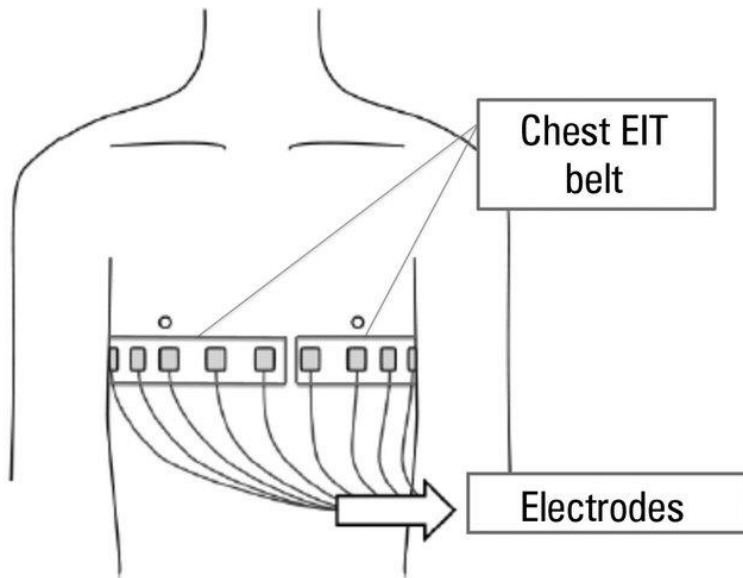


Real-time EIT

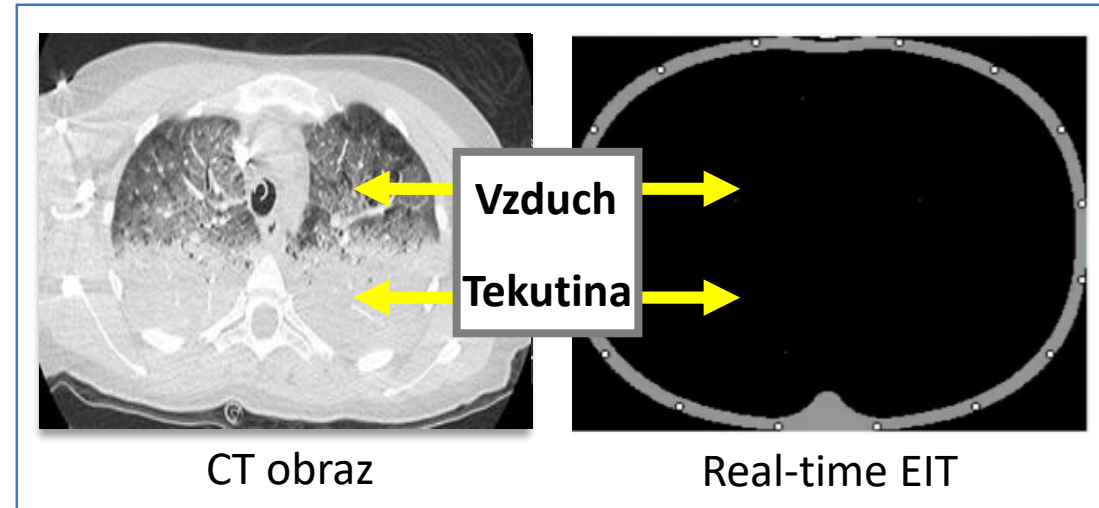
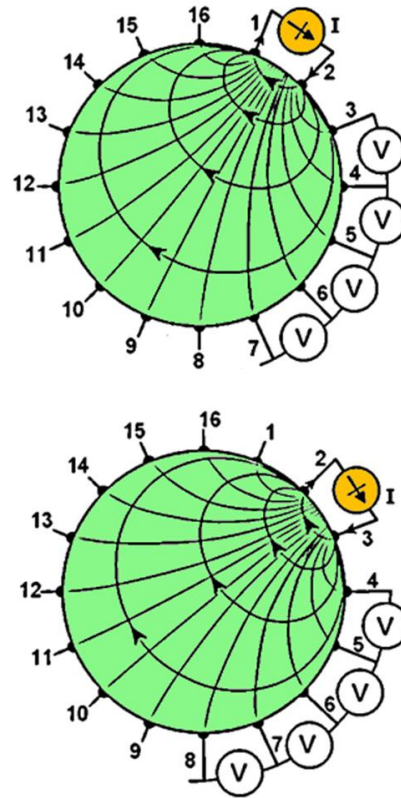
- Pás elektrod umístěn kolem hrudníku
- Metoda měření elektrické impedance tkání
- Výrazně rozdílné elektrické impedance plynu a tekutin



EIT - elektrická impedanční tomografie



$$Z = U/I [\Omega]$$

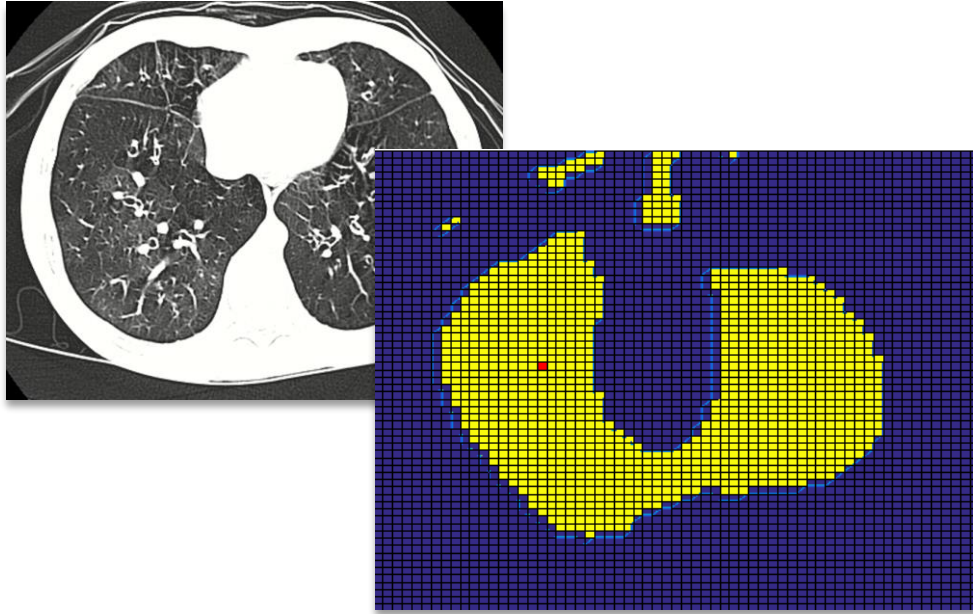


- Pás elektrod umístěn kolem hrudníku
- Metoda měření elektrické impedance tkání
- Výrazně rozdílné elektrické impedance plynu a tekutin

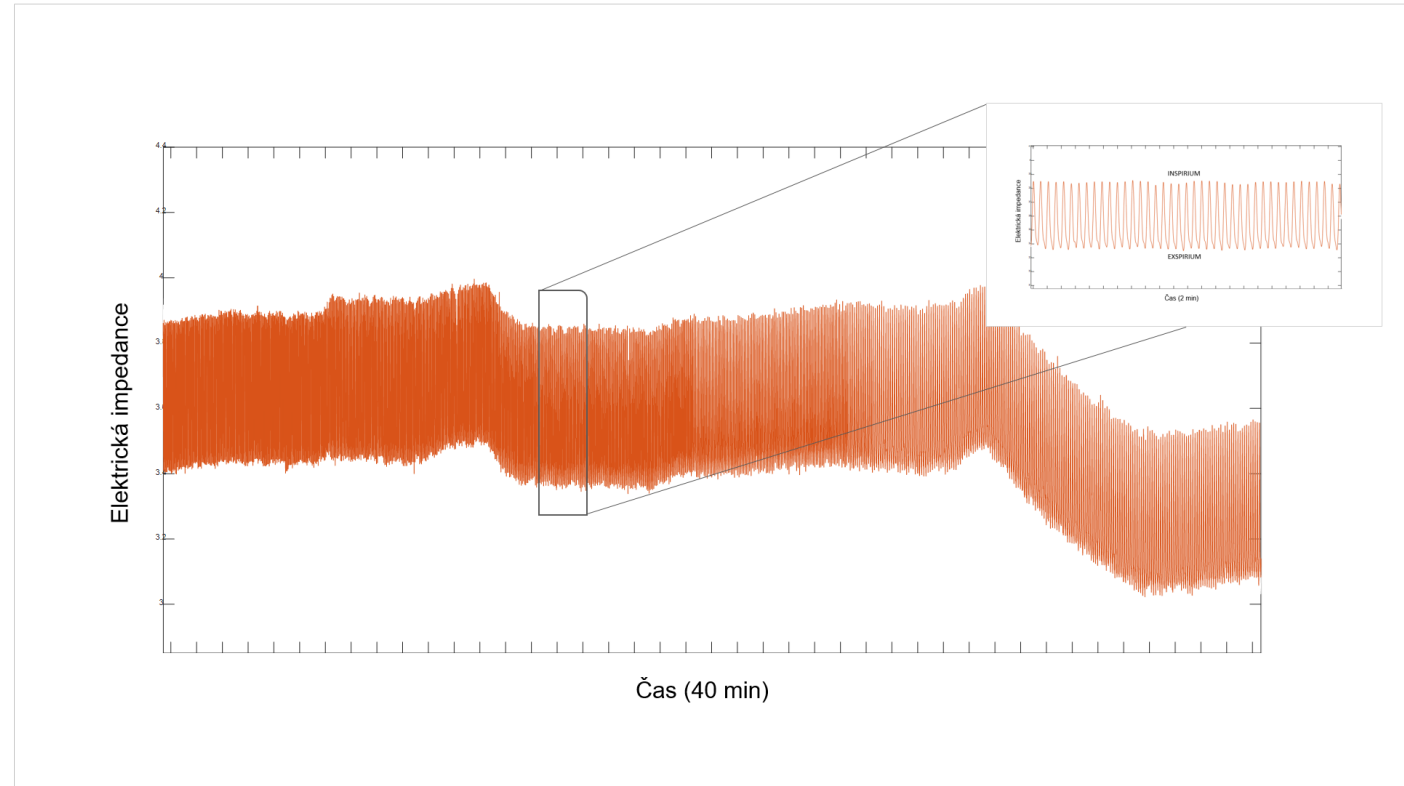
Tkáň	Rezistivita (Ω cm)
Plasma	66
Krev	150
Plíce	727–2363
Tuková tkáň	2060–2720

Převzato z Grunes, Roubik, 2008

Metodika - EIT

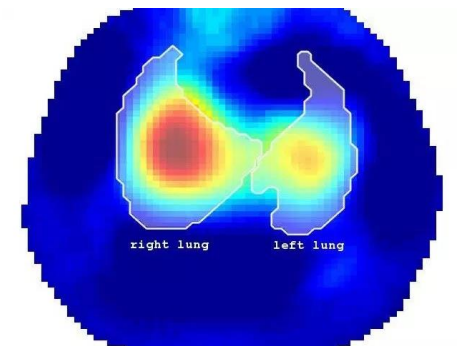


Pás s 32 elektrodami
Pozice elektrod ověřena RTG

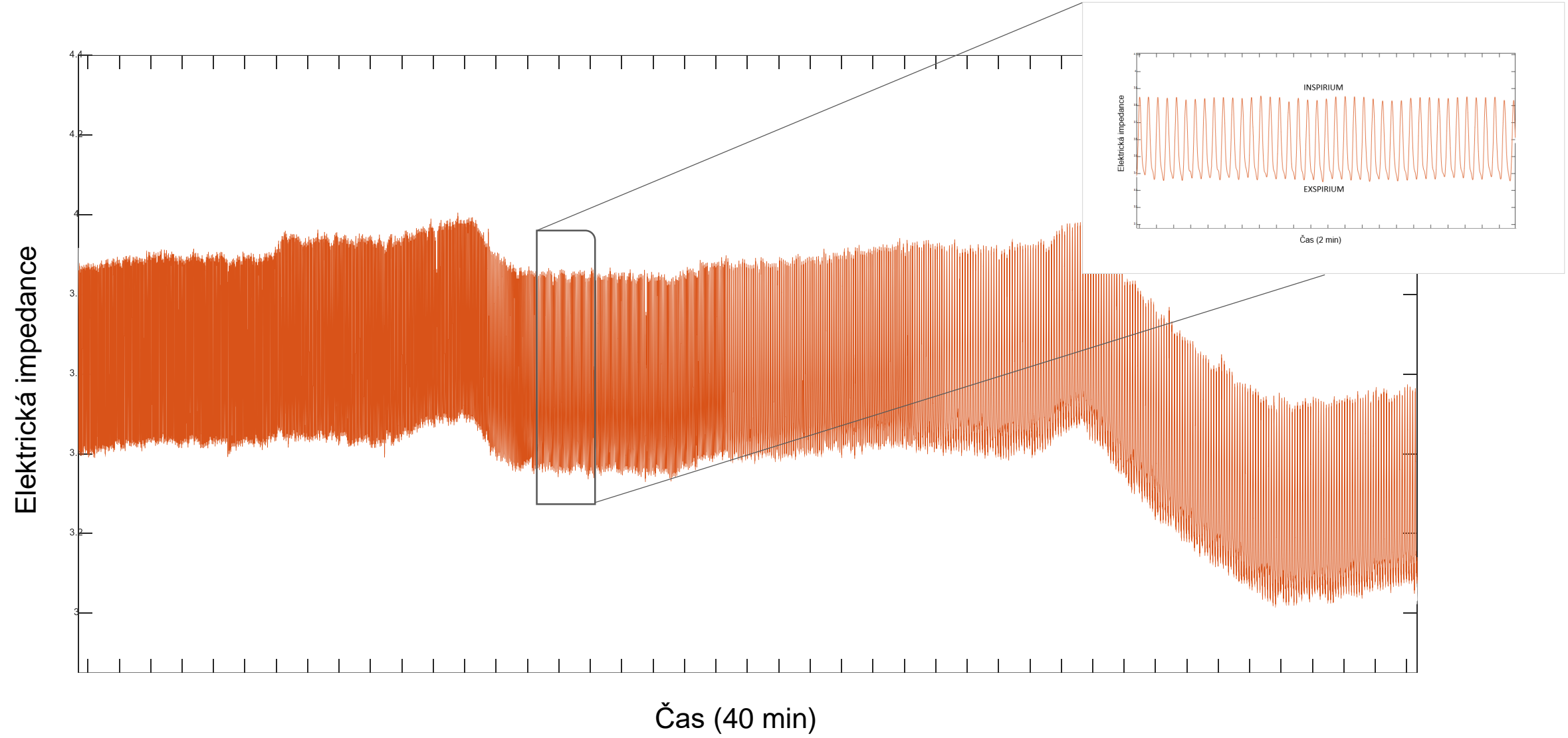


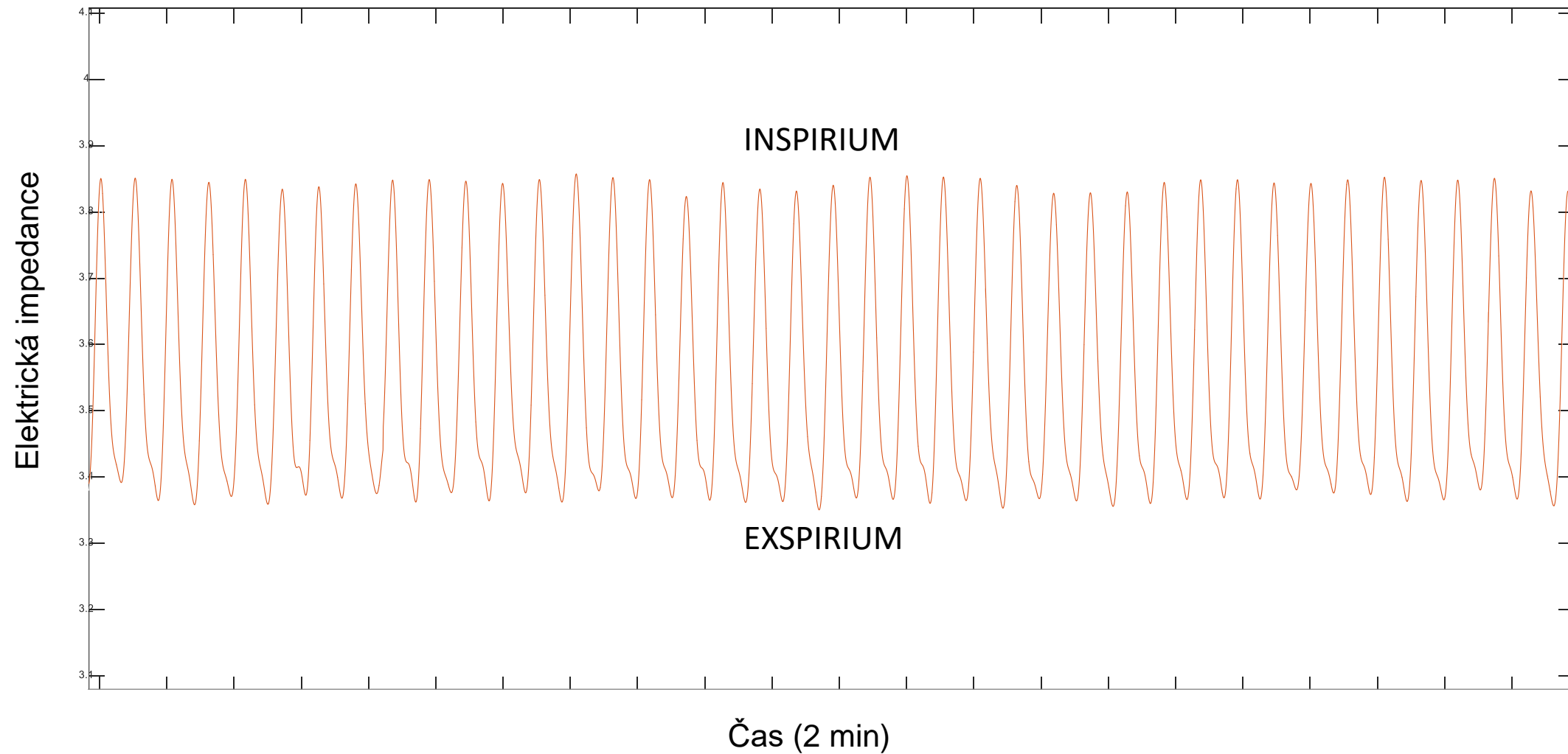
Analýza EIT signálu pro identifikaci ventilační složky elektrické impedance hrudníku:

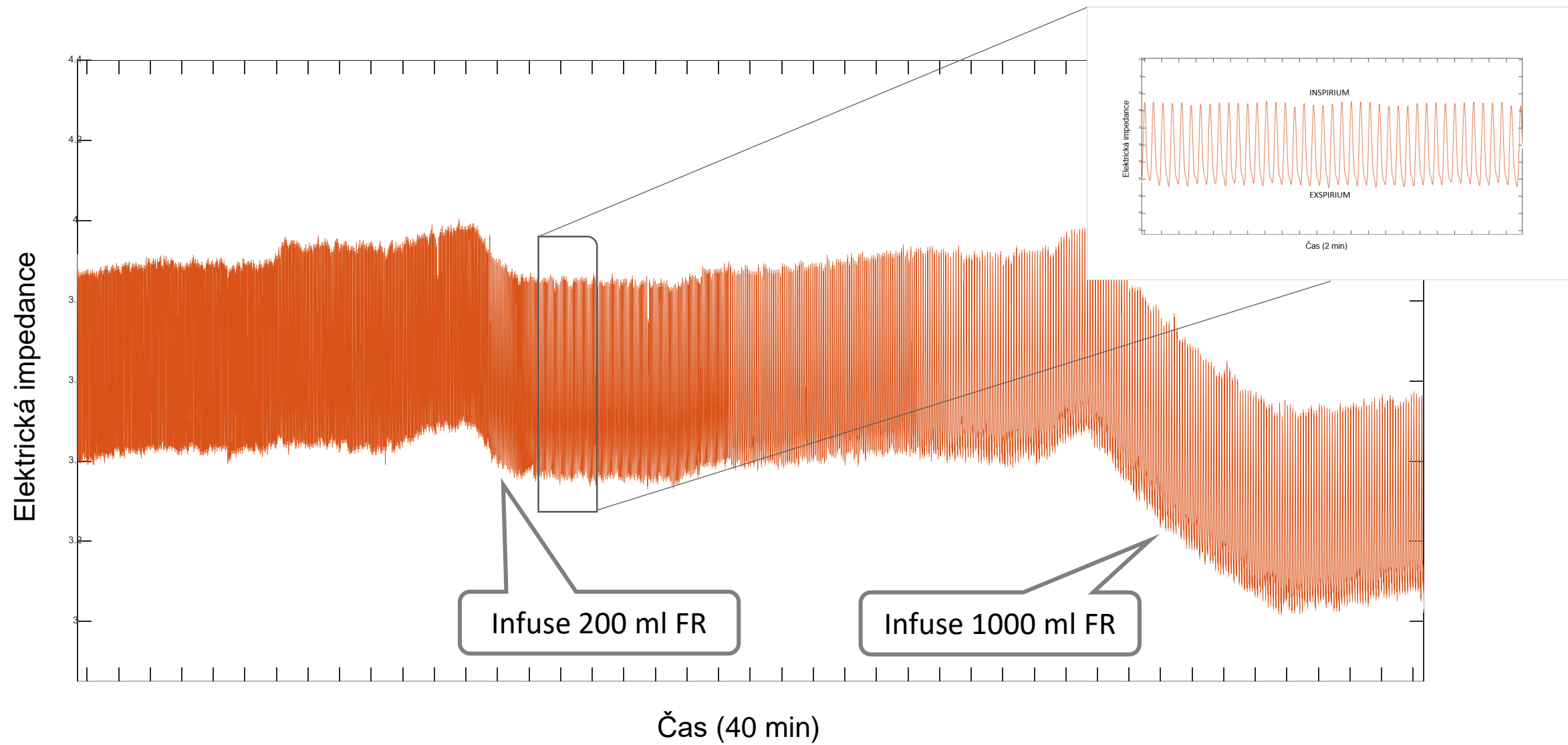
- 1) Identifikace regionu plic fázovou filtrací
- 2) Frekvenční filtrace regionu plic (passband 0-1 Hz)
- 3) Elektrická impedance plicní tkáně v exspiriu
- 4) Hodnoty při ECMO 1 l/min normalizovány na hodnotu 1



Pravá a levá plíce na EIT







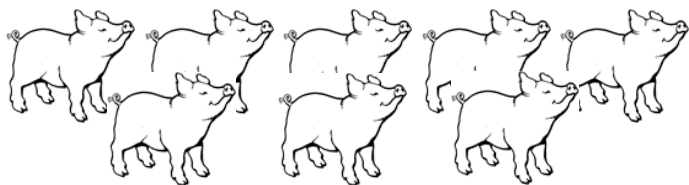
Metodika - protokol

Biomodel: Prase domácí

Srdeční selhání: Ischemické - okluze RIA

Ø hmotnost: 57 kg

Počet: 8



Ventilační parametry (konstantní)

Objemově řízená ventilace

Dechový objem=6 - 8 ml/kg

PEEP=5 - 6 cmH₂O

FiO₂=30 - 40 %

Dechová frekvence - cíl etCO₂ 35 - 45 mmHg

Infuze tekutin (konstantní)

Ringerův roztok 5 ml/kg/h

Monitorace během protokolu:

EKG

Saturační čidlo

INVOS – regionální oxymetrie

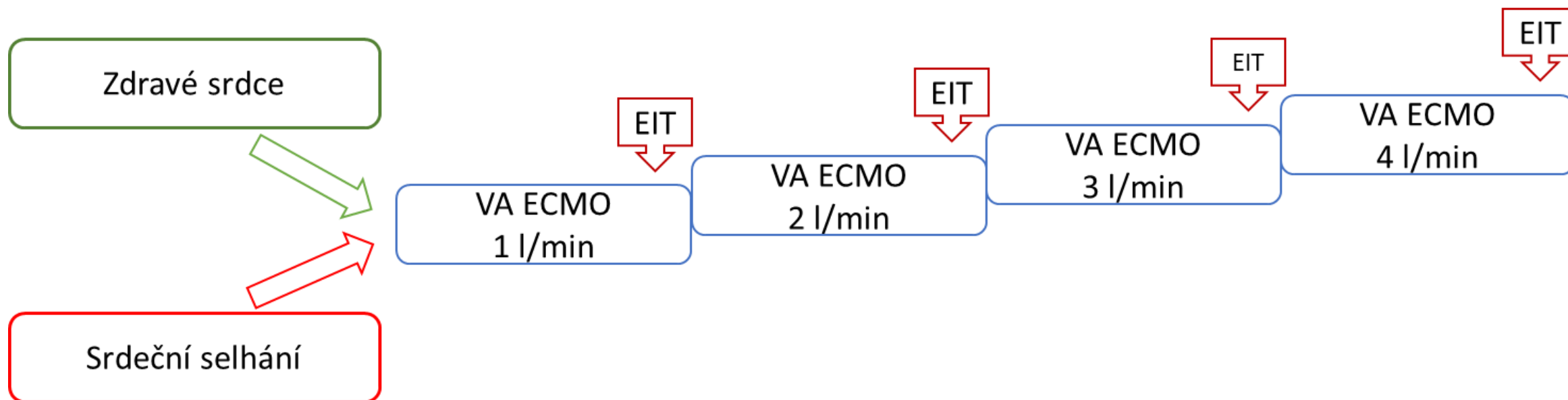
Centrální venozní ketetr (v. jugularis)

Arteriální katetr (a. femoralis)

Swan-Ganz katetr (a. pulmonalis)

Průtoková sonda (a. carotis)

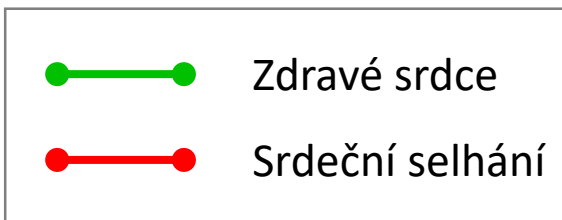
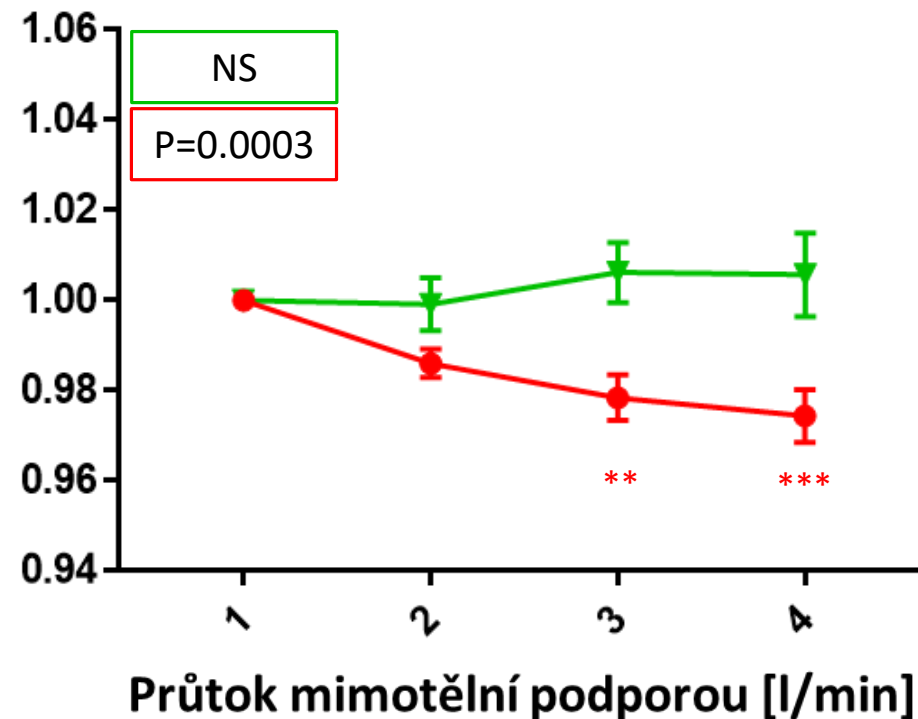
Močový katetr



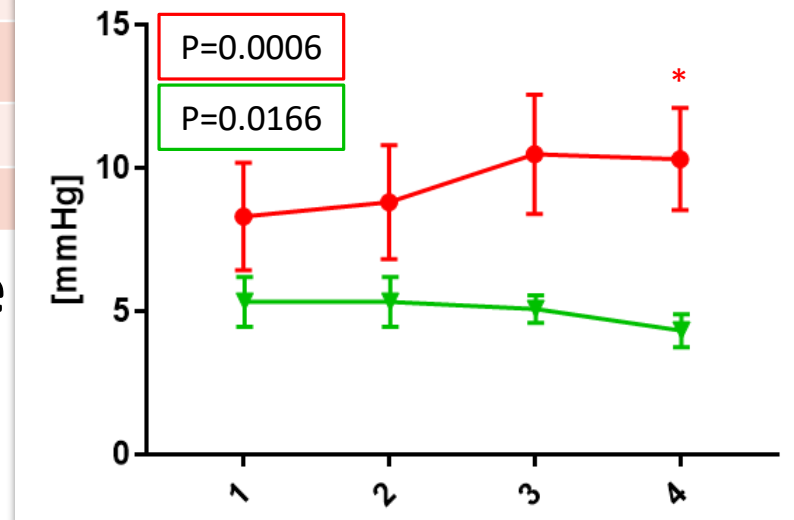
Výsledky

	Baseline	SEM	Heart failure	SEM	p
CO (l/min)	5.5	0.7	2.9	0.3	
MAP (mmHg)	76	5	51	4	
Carotid flow (ml/min)	419	37	248	22	
SvO ₂ (%)	76	3	59	6	
rSO ₂ head (%)	72	2	54	3	

Relativní elektrická impedance

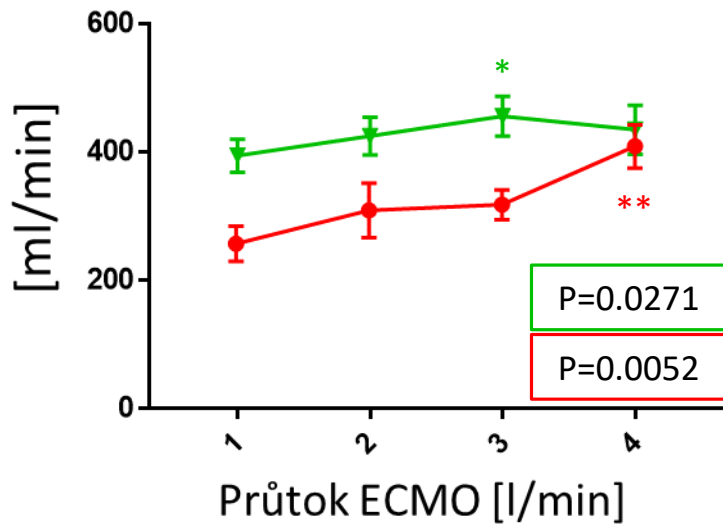


PCWP

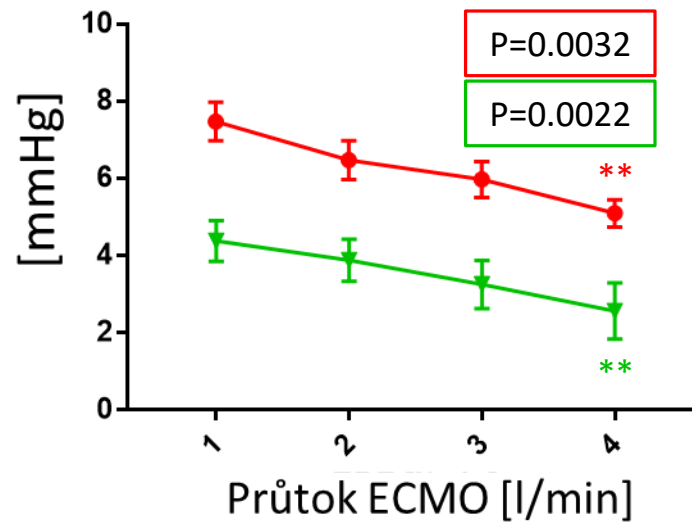


Diskuze

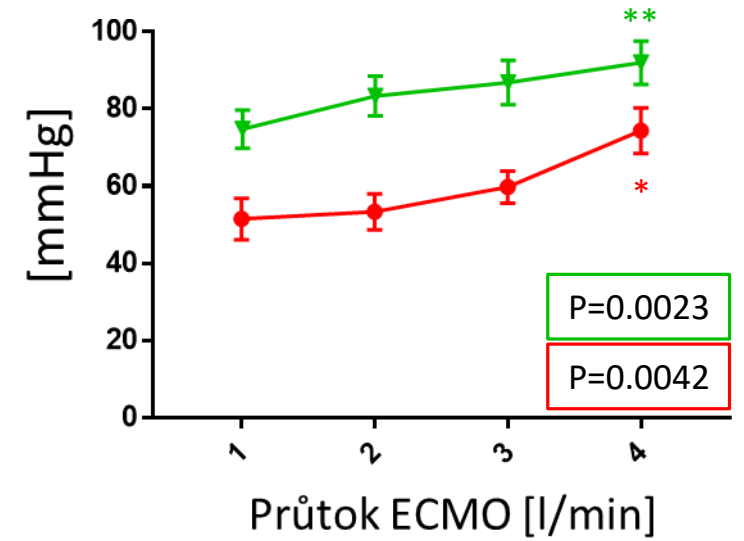
Průtok a.carotis



Centrální žilní tlak



Střední arteriální tlak



Shrnutí

- Při vyšším afterloadu způsobeném průtokem VA ECMO dochází u srdečního selhání ke snížení impedance plic, a tedy ke zvýšení objemu tekutiny v plicích.
- EIT je vysoce senzitivní metoda vhodná k detekci změn množství tekutiny v tkáních.
- EIT má potenciál zachytit iniciační fázi plicního edému.



Projekt vznikl za podpory grantu GA UK č. 538216



