

These pro habilitační řízení

Jméno: Mikuláš Mlček
Pracoviště: Fyziologický ústav 1. LF UK
Název práce: Individualizovaná patofyziologie kritických stavů oběhu a oběhových podpor
Přednáška: 20.9.2023

Cílem práce bylo podrobně studovat patofyziologii, zejména hemodynamiku a perfusi orgánů, během kritických stavů oběhu na velkém biomodelu, případně navrhnout úpravy postupů léčby. Typicky u zástavy a kardiogenního šoku (CS) léčených resuscitací (CPR) resp. oběhovou podporou (VA-ECMO) nebo jejich kombinací (eCPR).

Klíčové výsledky

- i. *Makrocirkulace vs. mikrocirkulace:* i při hypotensi ~ 40 mmHg jsme u CPR i CS-ECMO v zaznamenali překvapivě zachované parametry makrocirkulace klíčových orgánů;
- ii. *Pro tkáňový monitoring efektu CPR a eCPR* má výraznou výpovědní hodnotu periferní oximetrie a elektrická fibrilační aktivita srdeční. Oba parametry doplněné o hladinu kaliuma mají až 100% pozitivní i negativní predikční hodnotu pro obnovení rytmu;
- iii. *Přetížení levé komory.* U eCPR se vyskytuje ve 33-77% případů (dle podmínek zástavy) a snižuje úspěšnost defibrilace.
Pro snížení práce (unloading) levé komory zatížené činností hemodynamické podpory VA-ECMO je klíčovým parametrem kontrola afterload (typicky tlak). U kardiogenního šoku je průměrné snížení práce komory u jednotlivých metod: 10% (plicnicová kanyla), 22% (atriální septostomie) a 35% (transaortální čerpadlo).
- iv. Ve všech studiích jsme i ve velmi homogenní populaci zaznamenali výraznou inter-individuální heterogenitu v reakcích jednotlivých organismů. Ta je ve sledovaných situacích typická a poukazuje na nutnost hledat metody pro jejich systematickou analýzu. Pro interpretace individuálních reakcí jsme s výhodou využili i matematické modelování.
- v. Na základě výsledků jsme navrhli optimalizaci protokolů pro CPR a ECMO u kardiogenního šoku (Opti-CPR, Opti-ECMO).

Shrnutí

Práce prezentuje konkrétní příklady, jak kontinuální monitorování, systémová a individualizovaná analýza a využití modelování jsou dobře aplikovatelné metody pro rozvoj personalizované medicíny.

Nejvýznamnější vědecké a odborné práce – in extenso

1

Title: Atrial Septostomy for Left Ventricular Unloading During Extracorporeal Membrane Oxygenation for Cardiogenic Shock Animal Model

Author(s): Mlcek, M (Mlcek, Mikulas); Meani, P (Meani, Paolo); Cotza, M (Cotza, Mauro); Kowalewski, M (Kowalewski, Mariusz); Raffa, GM (Raffa, Giuseppe Maria); Kuriscak, E (Kuriscak, Eduard); Popkova, M (Popkova, Michaela); Pilato, M (Pilato, Michele); Arcadipane, A (Arcadipane, Antonio); Ranucci, M (Ranucci, Marco); Lorusso, R (Lorusso, Roberto); Belohlavek, J (Belohlavek, Jan)

Source: JACC-CARDIOVASCULAR INTERVENTIONS. Volume: 14 Issue: 24 Pages: 2698-2707 DOI: 10.1016/j.jcin.2021.09.011 Early Access Date: DEC 2021 Published: DEC 27 2021 IF=11,075, Q1

2.

Title: Acute Severe Heart Failure Reduces Heart Rate Variability: An Experimental Study in a Porcine Model

Author(s): Naar, J (Naar, Jan); Mlcek, M (Mlcek, Mikulas); Kruger, A (Kruger, Andreas); Vondrakova, D (Vondrakova, Dagmar); Janotka, M (Janotka, Marek); Popkova, M (Popkova, Michaela); Kittnar, O (Kittnar, Otomar); Neuzil, P (Neuzil, Petr); Ostadal, P (Ostadal, Petr)

Source: INTERNATIONAL JOURNAL OF MOLECULAR SCIENCES. Volume: 24 Issue: 1 Article Number: 493 DOI: 10.3390/ijms24010493 Published: JAN 2023

IF=6.208, Q1/Q2

3.

Title: A Step Forward toward a Bedside and Timely Monitoring of Regional \dot{V}/\dot{Q} Matching

Author(s): Borges, JB (Borges, Joao Batista); Alcala, GC (Alcala, Glasiela Cristina); Mlcek, M (Mlcek, Mikulas)

Source: AMERICAN JOURNAL OF RESPIRATORY AND CRITICAL CARE MEDICINE. Volume: 202 Issue: 10 Pages: 1342-1344 DOI: 10.1164/rccm.202007-2896ED Published: NOV 15 2020

IF=30,528, Q1/Q1