

Klinická fyziologie oběhového systému – makrocirkulace

Astapenko D.^{*1,4}, Řehák D.^{*1}, Černý V.¹⁻⁵

¹Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, Univerzita Karlova v Praze, Lékařská fakulta v Hradci Králové, Fakultní nemocnice Hradec Králové, Hradec Králové

²Klinika anesteziologie a resuscitace, Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, Univerzita Karlova v Praze, 3. LF UK, Praha

³Department of Anesthesia, Pain Management and Perioperative Medicine, Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia, Canada

⁴Fakulta zdravotnických studií, Technická univerzita v Liberci

⁵Fakulta zdravotnických studií, Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem

*Podíl autorů na psaní práce je rovnocenný a v případě potřeby je nutno považovat oba za první autory

Úvod

Oběhový systém hraje jednu z klíčových rolí v konceptu dodávky kyslíku do tkání [1]. Ve zjednodušeném pojetí a pro potřeby klinického uvažování je oběhový systém tvořen dvěma základními součástmi – makrocirkulace (tzv. velký a malý oběh) a mikrocirkulace. Obě součásti jsou navzájem funkčně propojeny řadou regulačních mechanismů, správná funkce makrocirkulace a mikrocirkulace je základem tzv. hemodynamické koherence [2, 3]. Článek popisuje základní součásti makrocirkulace jako východiska pro strukturovanou rozvalu a pochopení efektu/vzájemného vztahu léčebných intervencí u nejčastějších stavů, které se manifestují „poruchou oběhu“ v klinické praxi.

Struktura oběhového systému

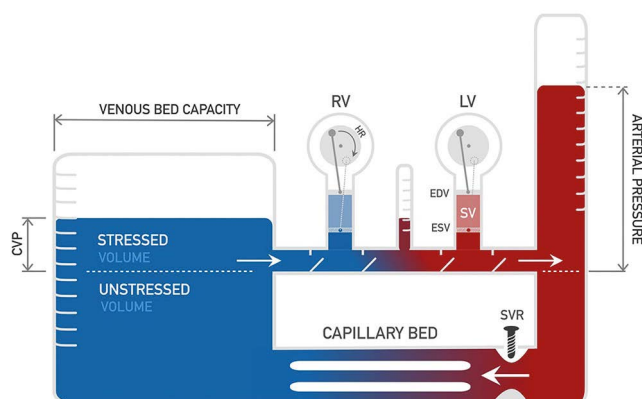
Základní (anatomicky, funkčně i klinicky) definované součásti oběhového systému jsou:

- srdce
- cévní systém:
 - arterie
 - žíly
 - kapiláry (mikrocirkulace)
- lymfatický systém (jeho role v oběhovém systému je tématem dalšího článku)

Zjednodušený model oběhu ukazuje Obr. 1. Průtok kapilárním řečištěm je obecně přímo úměrný rozdílu tlaků v arteriálním a venózním řečišti; nepřímo úměrný odporu cév spojujících arteriální a venózní řečiště, z nichž největším podílem se uplatňují malé arterioly (tzv. periferní/systémová vaskulární rezistence – SVR). Tlak v arteriálním i venózním systému obecně závisí na poměru mezi aktuální

kapacitou daného řečiště (šířka válce, Obr. 1) a jeho náplní. Tlakový gradient mezi tepenným a žilním řečištěm je kontinuálně udržován činností srdce (viz dále).

Obr. 1. Mechanický model kardiiovaskulárního systému člověka



CVP – centrální žilní tlak; RV – pravá komora; LV – levá komora; HR – tepová frekvence; EDV – enddiastolický objem; ESV – endsystolický objem; SV – tepový objem; SVR – systémová vaskulární rezistence

Fyziologické a klinické poznámky

Tepový objem

- SV = stroke volume
- tepový objem je definován jako objem krve vypuzené do oběhu jedním srdečním stahem
- kalkulace $SV = LVEDV - LVESV$
- LVEDV = left ventricular end-diastolic volume, cca 120 ml
- LVESV = left ventricular end-systolic volume = cca 50 ml
- normální rozmezí SV je 55–100 ml

KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA:

prof. MUDr. Vladimír Černý, Ph.D., FCCM, FESAIC, cernyv1a1960@icloud.com

Článek přijat redakcí: 1. 12. 2023

Cit. zkr: Anest intenziv Med. 2023;34(4):180-183