

# Minutový výdej srdeční

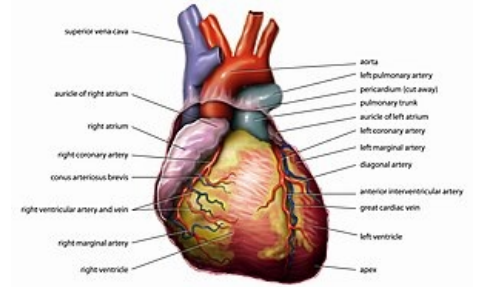
**Minutový výdej srdeční** je objem krve přečerpané srdeční komorou za minutu. **V klidu** tento objem činí asi **5 l**, **při zátěži** se může zvýšit **až na 20 l**. Jeho hodnota závisí na věku, pohlaví a trénovanosti jedince. Srdeční výdej obou komor by měl být v určitém časovém úseku přibližně stejný. Srdeční výdej lze vztáhnout také na velikost jedince, proto se určuje **srdeční index**, který je vztažen na 1 m<sup>2</sup> povrchu těla. Jeho průměrná hodnota je asi **3,2 l/m<sup>2</sup>**.

## Výpočet

srdeční výdej = systolický objem X tepová frekvence ( $MV = SV \times F$ )

## Řízení srdečního výdeje

Srdeční výdej závisí na změnách tepové frekvence nebo systolického objemu. **Tepová frekvence** je řízena především nervově, kdy **sympatikus** frekvenci tepů zrychluje (pozitivně chronotropní účinek) a **parasymphatikus** frekvenci tepů zpomaluje (negativně chronotropní efekt). **Systolický objem** je významně ovlivněn srdeční stažlivostí (kontraktilitou). Síla srdečních kontrakcí závisí na **předtížení** (preload – stupeň náplně srdce krví, čím větší objem v srdci před stahem, tím silnější kontrakce) a na **dotížení** (afterload – odpor, proti kterému srdce pracuje). Tento jev popisuje **Frankův-Starlingův mechanismus** a jedná se o heterometrickou regulaci (kontraktilita závisí na výchozí délce srdečního svalového vlákna). Řízení srdečního výdeje se děje i prostřednictvím homeometrické regulace, tj. změny síly kontrakce nezávislé na výchozí délce srdečních svalových vláken. Této regulace se účastní autonomní nervový systém zahrnující sympatikus a parasymphatikus, **katecholaminy**, xantiny, **glukagon** (který má pozitivně inotropní efekt, tj. zvyšuje sílu kontrakce). V organismu jsou tyto mechanismy integrovány tak, aby stále zajišťovaly přiměřený srdeční výdej.



Srdce

## Vliv různých faktorů na srdeční výdej

### Vzestup

- úzkost, nervozita
- tělesná zátěž
- vysoká teplota
- **adrenalin**

### Pokles

- přechod z polohy vleže do polohy vestoje
- srdeční choroby
- vyšší tlak v intraperikardiální dutině, který omezí rozsah plnění srdce

## Měření srdečního výdeje

### Fickova metoda

Vychází z předpokladu, že množství látky zachycené orgánem za časovou jednotku (minutu) se rovná součinu arteriovenózního rozdílu (rozdíl tepenné a žilní koncentrace látky) a krevního průtoku.

### Diluční metoda

Do žíly se vpíchne známé množství barviva (např. indocyaninová zeleň) nebo radioaktivního izotopu, a poté se sleduje koncentrace této látky v sérii vzorků tepenné krve. Srdeční výdej se rovná množství podaného barviva dělenému jeho průměrnou koncentrací v tepnách během jediného oběhu. Používaná látka – musí zůstat po dobu vyšetření v oběhu, ale nesmí mít nežádoucí hemodynamické účinky. Podstatou je diluce = rozředění indikátoru přidaného do krevního oběhu.

### Metoda termodiluční

Indikátorem je chladný fyziologický roztok, který je vstříknut do pravé síně, a zároveň se registruje změna teploty v plicnici. Velikost teplotní změny je nepřímo úměrná množství protékající krve (stupni naředění chladného roztoku krví). Jednou z výhod této metody je neškodnost fyziologického roztoku. Při této metodě se využívá Swan-Ganzův katétr.

# Odkazy

## Související články

- [Stanovení srdečního výdeje](#)

## Zdroj

- TROJAN, Stanislav. *Fyziologie - učebnice pro lékařské fakulty : 1. část*. 1. vydání. Praha : Avicenum, 1988. 565 s.
- GANONG, William F, et al. *Přehled lékařské fyziologie*. 1. vydání. Jinočany : H & H, 1995. 681 s. [ISBN 80-85787-36-9](#).