

Kapnometrie

Měření koncentrace CO_2 (**kapnometrie**) a grafické znázornění průběhu této hodnoty (**kapnografie**) ve vydechovaném vzduchu je **založeno na měření absorpce infračerveného světla**. Monitorace koncentrací CO_2 je doporučena u všech endotracheálních intubací pro ověření pozice endotracheální kanyly v trachee a dále se doporučuje u všech pacientů na UPV zajištěných endotracheální kanylou.

Mezi **klinické využití** kapnometrie patří neinvazivní sledování PaCO_2 , detekce intubace do jícnu, detekce obnovení srdeční činnosti v průběhu resuscitace a při znalosti PaCO_2 výpočet velikosti mrtvého prostoru (při vyloučení jiných stavů zvyšujících diferenci, viz dále).

Kapnogram (záznam křivky koncentrace CO_2 v rámci dechového cyklu) má ve výdechu tři fáze, popsané na obrázku vpravo, poslední fází je nádech.

Zásadní hodnotou kapnometrie je **ETCO₂** (end-tidal CO_2), tedy koncentrace oxidu uhličitého na konci výdechu. Fyziologické hodnoty jsou **35–45 mm Hg** nebo **4,6–6 kPa**. Její hodnota je fyziologicky blízka arteriální tenzi CO_2 .

Za normálních okolností je gradient mezi PaCO_2 a ETCO_2 2–5 torr (0,25–0,66 kPa) a odráží velikost ventilačního mrtvého prostoru a poměr velikosti dechového objemu a mrtvého prostoru. Zvětšení anatomického nebo alveolárního mrtvého prostoru za patologických stavů, při nichž dochází ke snížení plicní perfuze, vede ke zvýšení gradientu mezi PaCO_2 a ETCO_2 . V praxi se tato změna obvykle manifestuje snížením hodnoty ETCO_2 .

Klinické příčiny nárůstu gradientu mezi PaCO_2 a ETCO_2

- zvětšení anatomického mrtvého prostoru;
- zvětšení alveolárního mrtvého prostoru;
 - hypotenze;
 - nízký srdeční výdej až kardiopulmonární zástava;
 - vysoký PIP a/nebo PEEP či dynamická hyperinflace (intrinsický PEEP);
 - plicní embolie;
- bronchospasmus;
- použití vysoké dechové frekvence a malých dechových objemů (například při tryskové či oscilační UPV).

Příčiny zvýšené hodnoty ETCO₂

- Zvýšená produkce CO_2 :
 - zvýšená teplota, sepse, zvýšení metabolismu z jiné příčiny, křeče, maligní hypertermie.
- Snížená alveolární ventilace:
 - hypoventilace, CHOPN.
- Chybné nastavení nebo porucha ventilátoru.
- Nežjištěné zpětné vdechování.
- Vyčerpání absorbéru CO_2 u anesteziologického přístroje.

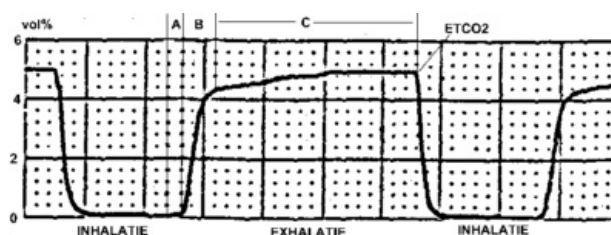
Příčiny snížené hodnoty ETCO₂

- Snížená produkce CO_2 :
 - hypotermie, plicní hypoperfuze, zástava oběhu, plicní embolie, krvácení, hypotenze.
- Zvýšená alveolární ventilace:
 - tachypnoe z jakékoliv příčiny.
- Chybné nastavení ventilátoru.
- Rozpojení okruhu.
- Intubace do jícnu.
- Únik vzduchu kolem manžety tracheální rourky.

Odkazy

Související články

- Kardiopulmonální monitoring
- Monitorování respiračního systému



Kapnogram

A – výdech vzduchu z mrtvého prostoru

B – přechod

C – výdech vzduchu z alveolů

Na konci výdechu je znázorněna hodnota ETCO_2

Použitá literatura

- KRAUSS, Baruch, et al. *Carbon dioxide monitoring (capnography)* [online]. UpToDate, Poslední revize 2018-11-05, [cit. 2020-05-17]. <<https://www.uptodate.com/contents/carbon-dioxide-monitoring-capnography>>.
- ŠEVČÍK, Pavel, et al. *Intenzivní medicína*. 3. vydání. Galén, 2014. 1195 s. s. 368–378. ISBN 978-80-7492-066-0.