Az Országos Mentőszolgálat Szabványos Eljárási Rendje

	A kilégzési szén-dioxid monitorozása: kapnográfia, kapnometria
Szerzők:	**dr. Rotyis Mária, dr. Temesvári Péter, dr. Krivácsy Péter**
Jóváhagyta:	**dr. Burány Béla főigazgató**
Kiadás dátuma:	**2013. 08. 15.**
Érvényesség ideje:	**2015.12.31.**
Vonatkozik:	**Az Országos Mentőszolgálat valamennyi orvosa és mentőtisztje**

Bevezetés

A kapnográfia nem invazív monitorozási módszer

- a kilégzett levegő szén-dioxid szintjének folyamatos monitorozására,
- a kilégzés végi szén-dioxid parciális nyomás/koncentráció ($ETCO_2$) meghatározására,
- a beteg légzési státuszának és a terápia hatékonyságának megítélésére,
- a ventilláció vitális jele.

Az $ETCO_2$ közvetlen összefüggésben van a beteg artériás szén-dioxid tenziójával ($PaCO_2$, normál értéke 40 Hgmm), és - amennyiben a pulmonális perfúzió megfelelő -, annál általában 2-5 Hgmm-rel alacsonyabb, így az $ETCO_2$ normál értéke 35-38 Hgmm.

Kapnográfia (kapnometria) minden légzési elégtelen, csökkent tudatú vagy szedált betegen célszerű, **intubált, lélegeztetett betegen kötelező**.

Mivel a kapnográfia a tubus helyzetének megítélésre biztos módszer (de az endotracheális tubus főhörgői és piriformis pozícióját nem jelzi), a technikai feltételek megléte esetén intubált betegnél használatának mellőzése súlyos hiba, a szakmai hanyagság kategóriájába esik.

A kapnográfiás görbe hullámforma analízise nélkülözhetetlen.

A kapnográfia érzékenyebb a ventillációs, keringési és metabolikus változások megítélésére, mint az egyéb (pulzus, vérnyomás, EKG) paraméterek, de ne önállóan, hanem (különösen keringés nélküli betegen) a többi paraméterrel együtt értékelje a kilégzési szén-dioxidot!

Indikációk
Bármely klinikai helyzet, ahol a légzés, a keringés vagy/és a metabolizmus megítélése szükséges:

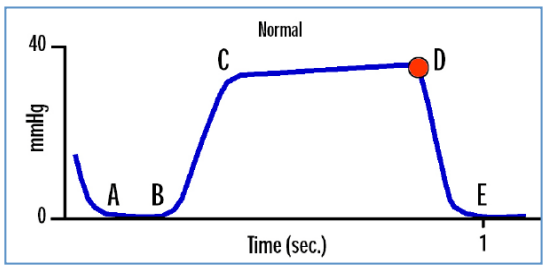
1. A légút megítélése
    a. Az endotracheális tubus helyzetének megítélése behelyezés után.
    b. Az intubált beteg lélegeztetése és transzportja alatt.
2. A lélegeztetés monitorozása
    a. Az artériás szén-dioxid tenzió szabályozása lélegeztetéssel
3. A CPR hatékonyságának és várható kimenetelének értékelése.
    (10 Hgmm alatti $ETCO_2$ a rossz hatékonyság, vagy a várható rossz kimenetel jele.)
4. A légzési elégtelen beteg (asztma, COPD, szívelégtelenség) státuszának értékelése.
    a. Nem intubált betegekben a klinikai jelek kiegészítésére.
    b. Az invazív terápia szükségességének eldöntéséhez, a terápia hatékonyságának követésére.
5. A légzésdepresszió megítélése kábító fájdalomcsillapító, szedatoanalgézia alkalmazásakor.

Kontraindikációk
Nincs.

Eljárás intubált betegen
A kapnográf a tubushelyzet ellenőrzésének első és legfontosabb eszköze, úgyhogy az intubációkor már készen kell, hogy álljon. Mivel minden kapnográf használatához bekapcsolás után bemelegedési, kalibrálási idő szükséges, ezért a készüléket korán, már az intubáció előkészületei során be kell üzemelni, és a szenzort csatlakoztatni.

1. Kapcsolja be a monitort és (ha nem úgy van konfigurálva), a 3. monitor csatornára válassza a kilégzési szén-dioxid görbét.
2. Csatlakoztassa a mintavevőt a gépbe, várja meg az automatikus nullázást.
3. Csatlakoztassa a mintavevőt a tubusra is (tubus-filter-mintavavő sorrendben). A filter használata kötelező, és csak teljesen száraz mintavevő használható, mert a kilégzett pára, váladék, vér a monitorba jutva annak meghibásodását okozhatja!

4. Figyelje és értékelje a kapnográfiás görbét, az $ETCO_2$ értéket és a légzésszámot!



A	A belégzés vége
B	A kilégzés kezdete
B - D	Az alveoláris gáz kilégzése
D	A legnagyobb, kilégzés végi szén-dioxid koncentráció ($ETCO_2$)
D - E	Belégzés

$ETCO_2$ vezérelt lélegeztetés
Sürgősségben is minden intubált beteg lélegeztetését $ETCO_2$ vezérelten végezzük.
Az $ETCO_2$ normál értéke 35-38 Hgmm, a kilégzési végi szén-dioxidot ezen céltartományon belül kell tartani. Az $ETCO_2$ érték a lélegeztetési frekvenciája (és jóval kisebb mértékben a lélegeztetési térfogat) emelésével csökken, fordítva növekszik. Az $ETCO_2$ célértékét így elsősorban a lélegeztetés frekvenciájának szabályozásával érhetjük el.
Hiperventilláció (alacsony $ETCO_2$) ma már csak intrakraniális monitorozási technikák mellett alkalmazható, így prehospitálisan nem! A pehospitális cél súlyos koponyasérülés esetén is a hiperkapnia elkerülése, az $ETCO_2$ célértéke 35 Hgmm.
Permisszív hiperkapnia (hipoventilláció, magas $ETCO_2$) csak COPD-s betegekben, illetve magasabb prioritású lélegeztetési szempontok (vékony tracheosztómás kanül, ARDS, ALI) esetén alkalmazható, ám csak akkor, ha az egyéb terápiás eljárások nem vezettek eredményre. Prehospitális jelentősége ennek megfelelően alacsony.

Eljárás nem intubált betegen

1. ABCDE értékelés, oxigén, sz.e. lélegeztetés.
2. A mintavevő orrkanül betegre helyezése., majd légző betegen a nem-visszalégző, 100%-os oxigénmaszk visszahelyezése.

3. Értékelje a kapnográfiás görbét és az $ETCO_2$ értéket (oxigén adagolás mellett a mért $ETCO_2$ érték a valósnál némileg alacsonyabb).

Dokumentáció
Az $ETCO_2$ értékeket is tartalmazó paraméter riportot (Code Summary) ki kell nyomtatni és a mentési dokumentációs lappal együtt át kell adni.

Technikai részletek
A Lifepak 15 és 12 monitorok $ETCO_2$ mértékegységének konfigurálása:
1. Az OPTIONS és EVENT nyomógombokat egyszerre nyomva tartjuk és közben bekapcsoljuk a készüléket.
2. Ekkor a képernyőn megjelenik négy nulla (kód), a választógombot négyszer megnyomjuk. A beállítási menü lesz látható.
3. A választógomb forgatásával kiválasztjuk a MONITORING feliratot és megnyomjuk a választógombot.
4. A választógomb forgatásával kiválasztjuk a CO_2 feliratot és megnyomjuk a választógombot.
5. A UNITS feliratot kiválasztva megnyomjuk a választógombot.
6. Kiválasztjuk a kívánt mértékegységet (Hgmm) és megnyomjuk a választógombot.
7. Kikapcsoljuk a készüléket. Ezzel rögzítődik a beállítás, a és a következő bekapcsoláskor automatikusan eszerint monitoroz.