



# A noninvazív pozitív nyomású lélegeztetés (CPAP/NIV) a prehospitalis gyakorlatban

## Szabványos Eljárásrend

Szerzők:	OMSZ Orvosszakmai Osztály Szakmai Munkacsoportja
Jóváhagyta:	Dr. Csató Gábor, Dr. Pápai György
Verzió / Kiadás dátuma:	v2.0 / 2020.08.18.
Érvényesség ideje:	Visszavonásig
Vonatkozik:	Az Országos Mentőszolgálat valamennyi kivonuló dolgozójára, kompetenciaszintnek megfelelően

### I. Célok

- megismertetni a noninvazív lélegeztetés (CPAP/NIV) lehetőségét
- bemutatni a CPAP/NIV helyszíni alkalmazásának indikációit, kontraindikációit
- javaslatot adni a CPAP/NIV módszereihez, lélegeztetési beállításaihoz.

További cél a magyar és nemzetközi irányelvek adaptációja, így az Országos Mentőszolgálat kivonulói munkájának egységesítése, továbbá a szokásokon alapuló, bizonyíték nélküli vagy bizonyítottan haszontalan, esetleg káros beavatkozások mellőzése

Megj.: jelen eljárásrendnek nem célja az új koronavírus okozta fertőzés miatti légzési elégtelenségben a CPAP/NIV szerepét tárgyalni, melyet részletesen lásd „Az új koronavírus okozta megbetegedés (COVID-19) a prehospitalis ellátásban” című szabványos eljárásrendben.

### II. Bevezetés, indikációk, kontraindikációk

Noninvazív lélegeztetés (*NIV – noninvasive ventilation*): **pozitív nyomású lélegeztetési forma**, melyet endotrachealis tubus használata nélkül, noninvazív eszközök (pl. nasalis maszk, arcmaszk) segítségével végzünk.

**CPAP** (*Continuous Positive Airway Pressure*): a légzés támogatásának olyan formája, mely során a légzési ciklus teljes hosszában azonos, meghatározott nagyságú nyomást biztosítunk.

A **CPAP/NIV** már a 20. század második felében ismert technika volt, használata az utóbbi két évtizedben jelentősen megnőtt (nagyban köszönhetően a maszkgyártási technológiák fejlődésének), és számos evidencia alapú ajánlás jelent meg a CPAP/NIV akut és krónikus légzési elégtelenség kezelésében betöltött szerepéről.

A CPAP/NIV használatával csökken a mortalitás, az intubációs szükséglet, az intenzív osztályon eltöltött napok száma, illetve a fertőzések szövődései előfordulása. A CPAP/NIV csökkenti a légzésszámot, a szívfrekvenciát, a nehézlégzés mértékét, az acidosist és a hypercapniát, növeli a légzési térfogatot (*VT – tidal volume*) és a percventilációt (*MV – minute volume*), javítja az oxigénszaturációt (*SpO<sub>2</sub>*). Megfelelő indikációban alkalmazva a fenti kedvező hatások valamennyi betegcsoportban érvényesülnek. A CPAP/NIV alkalmazása megfelelő együttműködés és optimális méretű maszk rendelkezésre állása esetén *gyermeknél is javasolt*.

A CPAP/NIV alkalmazásához különböző módszerek állnak rendelkezésünkre, úgymint

- erre a célra kifejlesztett egyszerű eszközök,
- hagyományos lélegeztetőgépekhez adaptált CPAP/NIV programok,
- speciálisan erre kifejlesztett noninvazív lélegeztetőgépek.

Prehospitalis környezetben leggyakrabban az első két módszert alkalmazzuk, de számos beteg rendelkezik otthoni használatra saját speciális noninvazív lélegeztetőgéppel, így azzal mindannyian bármikor találkozhatunk (*megj.: ilyen betegek kórházba szállítása esetén mindig vigyük el a beteg saját készülékét is*).

### A CPAP/NIV indikációi:

- légzési elégtelenség (légzésszám > 30/perc, és/vagy SpO<sub>2</sub> < 90%, oxigén adása ellenére)
- súlyos dyspnoe a légzőizmok kifáradásának klinikai jeleivel, és/vagy megnövekedett légzési munkával (légzési segédizmok használata, paradox légzés, bordaközi behúzóadás).

A fenti indikációk **bármelyikének** fennállása esetén már a **gyógyszeres kezelés előtt, ill. azzal párhuzamosan** indokolt lehet a noninvazív lélegeztetés megkezdése.

**A CPAP/NIV a következő, (a fenti tüneteket mutató) légzési elégtelenséggel járó kórképekben ajánlott prehospitalisan:**

1. COPD akut exacerbatiója
2. Heveny szívelégtelenség

**Egyéb okú akut hypoxaemiás légzési elégtelenségben** a CPAP/NIV alkalmazása megfontolható. **Ezen esetekben telefonos konzultáció javasolt:**

- *Pneumonia*: önmagában nem kontraindikációja a CPAP/NIV-nek, sőt egyre több adat bizonyítja annak hatásosságát. A súlyos pneumoniák azonban várhatóan elhúzódó gépi lélegeztetést követelhetnek meg, így a CPAP/NIV haszná emiatt kétséges lehet. Természetesen a CPAP/NIV rescue-terápiaként megkísérelhető prehospitalisan is, de fontos időben felismerni az intubáció szükségességét. A jelenleg elérhető adatok alapján az új koronavírus okozta fertőzés miatti légzési elégtelenség esetén a CPAP/NIV szerepe ellentmondásos (részletesen lásd „Az új koronavírus okozta megbetegedés (COVID-19) a prehospitalis ellátásban” című szabványos eljárásrendben).
- *Asthma bronchiale*: a CPAP/NIV használata a tapasztalatok alapján javasolható.
- *Cysticus fibrosis (CF)*: számos tanulmány bizonyította a CF talaján kialakult akut légzési elégtelenségben a CPAP/NIV hatékonyságát. Az intubáció és az invazív lélegeztetés lehetőség szerint kerülendő. Célszerű a kezelő centrummal történő kapcsolatfelvétel.
- *Súlyos kyphoscoliosisban, neuromuscularis betegségben, valamint malignus pulmonalis folyamatban* szenvedő betegeknél is hasznos lehet.
- *Súlyosan immundeprimált betegek* légzési elégtelensége esetén (függetlenül az immunszuppresszió okától) a CPAP/NIV javasolt az invazív lélegeztetéssel szemben.

### A CPAP/NIV kontraindikációi prehospitalisan:

- eszméletlenség, vagy ha a beteg egyéb okból nem képes védeni a légútjait (pl. légúti váladék felköhögésének képtelensége, folyamatos/gyakran ismétlődő hányás, súlyos nyelészavar)
- kooperációs képtelenség
- hemodinamikai instabilitás (RR<sub>sys</sub> < 90 Hgmm) folyadék- és vasopressor-terápia ellenére, vagy instabilitást okozó ritmuszavar
- az arc/koponya traumája, deformitása
- pneumothorax (légmell) gyanúja

A CPAP/NIV megghiúsulása (pl. a beteg nem tűri/hatástalan) intubációt és invazív lélegeztetést tehet szükségessé. Légzés/keringésleállítás állapotában, illetve azonnali ballonos-maszkos lélegeztetés/intubálás bármilyen más okú szükségessége (pl. légzési szünetek/apnoés periódusok, felső légúti elzáródás) esetén NE próbálkozzunk CPAP/NIV-vel!

### III. A CPAP/NIV várható, kedvezőtlen hatásai

A pozitív nyomású lélegeztetés gyakori komplikációi (barotrauma, hemodinamikai instabilitás) CPAP/NIV esetén sokkal kisebb arányban fordulnak elő, mint invazív lélegeztetésnél. Azonban fontos megjegyezni, hogy mint minden pozitív nyomású lélegeztetésnél, a CPAP/NIV alkalmazása során is *előfordulhat bizonyos mértékű vérnyomáscsökkenés* (ami instabil hemodinamika esetén akár a keringés összeomlásához is vezethet), ezért figyelniünk kell a keringésre gyakorolt hatásokra. A pozitív nyomású lélegeztetés hatására a vénás visszaáramlás (preload) csökken, a jobb kamrai verőtér fogat csökken, és így csökkenhet a perctérfogat (CO) is (normál szív működés esetén 10-20%-kal), ha a szimpatikus tónus fokozódása ezt nem tudja ellensúlyozni. Hypovolaemia, illetve jobbszívfél-elégtelenség esetén azonban ez a csökkenés jóval markánsabb lehet, ezért ezekben az esetekben különösen fontos a lehető legkisebb nyomások alkalmazása.

A legtöbb technikai nehézség a szoros arcmaszkok használatából ered (nyomási sérülések a maszk és a pánt körül, a szem irritációja), ezen kívül előfordulhat enyhe, nem szignifikáns gyomor-felfújás is. Emellett néhány szubjektív kellemetlenség is felléphet (klausztofóbia, orrdugulás, sinus/fülfájás, orr/szájszárazság).

### IV. A CPAP/NIV használata

1. A CPAP/NIV használatának megkezdése előtti első lépés a beteg ABCDE szemléletű vizsgálata, monitorozása (EKG-ritmus, vérnyomás, pulzus, pulzoximetria, légzésszám, nasalis EtCO<sub>2</sub>), valamint a megfelelő indikáció felállítása. A beteg lehetőleg félülő/ülő helyzetben legyen.
2. Kifejezetten fontos a beteg pszichés támogatása. A CPAP/NIV használata sok beteg számára újszerű, korábban nem tapasztalt élmény, melyet aktuális állapota, erős légszomja miatt kezdetben esetleg nehezebben tolerál, de ha felkészítjük erre őket, jelentősen javíthatjuk az együttműködésüket. A CPAP/NIV sikere nagy százalékban függ a megfelelő verbális kommunikációtól! Mondjuk el a betegnek, hogy egy maszkot fogunk az arcára illeszteni (nem szorítani!), ez kellemetlen lehet, de hamarosan érezni fogja, hogy jót tesz. Ezután a választott módszernek megfelelő további információkkal lássuk el (pl. *„lélegezzon úgy, mint máskor, rövidesen meglátja, így sokkal könnyebb lesz”, „a lélegeztetőgép fogja segíteni a légzését”*). Célszerű lehet először a beteg kezébe adni a maszkot, aki akár maga helyezheti azt fel.

A felhelyezést követően, a CPAP/NIV alatt beszéljünk a várható (fentebb tárgyalt) hatásokról. Hangsúlyozzuk, hogy ez az ő érdekeit szolgálja, könnyebb lesz tőle a légzése, segíti a gyógyulását, és nagyban hozzájárul ahhoz, hogy minél hamarabb szeretetei között lehessen. Társítsuk pozitív dolgokhoz az eljárást, és **ne riasszuk meg a beteget**. Gondoljunk arra, hogy ezek a betegek egyébként is halálfélelemmel, szorongással küzdenek, ne súlyosbítsuk ezt. Magyarázzuk el, hogy mindenképpen szükséges pár perc ahhoz, hogy megszokják ezt a módszert, így legyenek türelmesek (*„Természetes, hogy a gépi segítséggel más élmény a lélegzés, mint rendszeren. Hamarosan megszokja a gépet...”*). Legyünk kedvesek és nyugodtak, győződjünk meg arról, hogy a beteg megértette a mondottakat. Figyeljünk a kommunikációkra: nyugodt hangsúlyozással, lassú tempóban beszéljünk. Ha agresszív, vagy agított a beteg, szintén kommunikáljuk a pozitív szuggesztiókat, de ne vegyük át az indulatait (pl. *„Látom, hogy nagyon ideges. Nagyon fontos, hogy most rám figyeljen!”*). NE elégedjünk meg egyszerű kísérlettel, ismételjük meg a fentieket több alkalommal, akár rövid időre is. A *„próbálja meg”* kifejezés magában foglalja a kudarc lehetőségét („hátha sikerül”) helyette használjuk az *„azt szeretném, hogy...”* kezdetű mondatot. A CPAP/NIV alatt folyamatosan biztassuk őket (*„nagyon jó”, „nagyon jól csinál mindent”*), a maszk beteg általi levétele esetén se alkalmazzunk szidást, hanem *„semmi gond, pihenünk egy kicsit”* mondatot. Az ellátás közben kerülnünk kell a félreérthető üzeneteket és minden olyan kommunikációt, ami nem a pácienssel kapcsolatos, mivel a bizonytalan helyzetben lévő személy tudata beszűkült, magára vonatkoztathat és félreértelmezhet mindent.

Pár mondat, mely segíthet a beteg kooperációjának elnyerésében:

- „*úgy látom nagyon gyorsan veszi a levegőt...*” (ezzel azt sugalljuk, hogy átérezzük a beteg helyzetét)
- „*engedje, hogy a légzése a maga ritmusában, szépen lelassuljon*” (ezáltal pozitívan vezetjük a beteget)
- „*segítek Önnek*” (a cselekvő mód, a cselekvő igék használata, nem „próbálkozunk”)
- „*Szeretne könnyebben lélegezni?*”, „*Szeretne jobban lenni?*”, „*Várja már, hogy túl legyen ezen, igaz?*” „*Ugye, hogy most már kellemesebb, mint pár perce volt?*” („igen beállítódás/yes set”: egymás után olyan kérdéseket teszünk fel, amelyre nagy valószínűséggel „igen” a válasz)
- „*minden perccel közelebb jut a teljes gyógyuláshoz/hogy visszatérjen megszokott életvitelébe*” (motiválás)
- „*mit gondol, melyik karján mérjük először vérnyomást?*” (mindegy mit választ, de a választás lehetősége a kontroll élményét adja).

3. A következő lépés a megfelelő méretű és minőségű maszk kiválasztása. A legtöbb maszk megegyezik a ballonos-maszkos lélegeztetés maszkjával, ugyanúgy is kell felhelyezni. Léteznek azonban speciális, a tömítést és a kényelmet segítő maszkok is. Közös tulajdonságuk, hogy a szabványos légzőkörökhöz bármikor gond nélkül csatlakoztathatóak.

*FONTOS: Ne helyezzük fel a maszkot a rendszer teljes összeállítása és a lélegeztetőgép megfelelő beállítása előtt! A teljes rögzítés előtt törekedjünk a beteg komfortjára, és a választott módszerrel való együttműködésére.*

A maszkot az alapjánál lévő kampókra illeszkedő vagy a speciális rögzítő csatokhoz kapcsolódó pántokkal rögzítjük az arcon. Törekednünk kell a minél jobb tömítésre, azonban fontos a beteg kényelmét is figyelembe venni. A túl szorosra állított maszk nem fogja megoldani a tömítetlenséget, az ezzel okozott kényelmetlenség miatt azonban a beteg együttműködését hamarabb elveszíthetjük. Ugyanakkor minimális szivárgás megengedhető. A pántok feszességét úgy érdemes beállítani, hogy egy ujj könnyedén aláférjen. A szakáll/bajusz tömítetlenséget okozhat, így ezzel számolnunk kell. Amennyiben homloktámasz is rendelkezésre áll (távtartóként funkcionál), állítsuk be azt is a megfelelő tömítés eléréséhez, illetve az orrgyök nyomási sérüléseinek elkerülése érdekében. Nagyon fontos, hogy az OMSZ-nál alkalmazott CPAP/NIV-módszerek mindegyikénél a rendszer rendelkezik kilégzőszeleppel, így nem szükséges, hogy a maszkon külön legyen ilyen.

Jelentős szivárgás esetén gondoljunk másik méretű/minőségű maszk választására.

4. A következő lépés a lélegeztetési módszer, ill. mód kiválasztása. Prehospitálisan a korábban említetteknek megfelelően a következő módszerekkel végezhetünk CPAP/NIV-et:
- egyszerű eszközök
  - lélegeztetőgépekhez adaptált CPAP/NIV programok

**a. egyszerű eszközökkel végzett CPAP/NIV módszerek:**

Ezek beállítására jellemző, hogy mindig 5-7 vízcentiméteres PEEP/CPAP szinttel kezdjük. Később a terápiás válasznak megfelelően a PEEP/CPAP emelése/csökkentése 1-2 vízcm-ként lehetséges, sose menjünk azonban 5 vízcm alá, 10 vízcm-t meghaladó értékek pedig csak kifejezetten indokolt esetben jöhetnek szóba. Fontos tudni, hogy magasabb PEEP értékek gyakrabban okoznak tömítetlenséget, barotraumát, hemodinamikai instabilitást. Ezen egyszerű módszereknek főleg a heveny szívelégtelenség ellátásában van jelentősége, de eszközhány, ill. a konzervatív terápia hatástalansága esetén egyéb indikációkban is javasoltak.

i. *Oxigénáramlás változtatásával működő CPAP-eszköz (pl. O-Two):*

Az eszköz maszkból, egy rögzítésre alkalmas pántból, valamint a maszkhoz csatlakoztatható szelepből és oxigén összekötő csőből áll. Lényege, hogy az oxigénáramlás növelésével meghatározott nagyságú folyamatos pozitív légúti nyomást biztosít, így CPAP-rendszerként működik. A szelepen leolvasható nyomásértékeknek megfelelően állítsuk be az oxigénáramlás sebességét (a kezdeti 5-7 vízcm-hez 8-9 l/perc), majd helyezzük fel a betegre a maszkot. *Hátránya:* az oxigén a nyomás generálására használandó, így a maximálisan elérhető FiO<sub>2</sub> nem 100% (1,0) lesz, hanem csak 60% (0,60) körüli. Amennyiben rendelkezésre áll több oxigénpalack, úgy a módszert javasolt a beteg arcára, a maszk alá helyezett orrszondával kiegészíteni, melyhez szintén nagyáramlású (15 l/perc) oxigént kell csatlakoztatni (a FiO<sub>2</sub> emelése érdekében).

(Megjegyzés: az eszköz használatát bemutató képsor és a különböző áramlási értékekhez tartozó CPAP-szinteket tartalmazó táblázat jelen eljárásrend végén található.)

ii. *Lélegeztető maszk – szelep – PEEP-szelep – rezervoár + nagyáramlású (min. 15 l/perc) oxigén:* (csak egyéb módszer hiányában választandó eljárás)

Ezekon a maszkokon általában nincsenek a pánt rögzítéséhez alkalmas kampók, így a maszkot két kézzel kell a beteg arcára helyezni és ott tartani, ügyelve a megfelelő tömítettségre. Fentiekből adódóan az illeszkedés nem lesz mindig tökéletes. Hátránya, hogy mind a légzési munkának, mind a rendszer ellenállásának terhét a beteg viseli. Fontos, hogy az oxigén áramlási sebességét a legnagyobbra állítsuk, hogy a beteg légzési perctérfogat-igényét ki tudjuk szolgálni. Amennyiben rendelkezésre áll több oxigénpalack, úgy a módszert javasolt a beteg arcára, a maszk alá helyezett orrszondával kiegészíteni, melyhez szintén nagyáramlású (15 l/perc) oxigént kell csatlakoztatni (a CPAP-hatás javítása érdekében).

iii. *Lélegeztető maszk – szelep – PEEP-szelep – ballon – rezervoár + nagyáramlású (min. 15 l/perc) oxigén:* (csak egyéb módszer hiányában választandó eljárás)

Kézi asszisztált ballonos-maszkos lélegeztetési forma, melynek során maximálisan törekednünk kell a beteg légzésének szinkron támogatására. A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy a kezdő PEEP (5 vízcm) beállítását követően figyeljük a beteg légzéskezdeményeit, és ezeket a ballon összenyomásával támogatjuk. Célszerű négykezes technikával végezni. Fontos tudni, hogy ez a módszer nagy kihívást jelent mind a maszk rögzítése, mind a tömítés, mind pedig egy magas légzésszámú beteg légzéskezdeményeinek szinkron asszisztálása szempontjából, különösen mozgó mentőjárműben. Fentiek miatt nagy gyakorlatot igényel, és csak egyéb módszer hiányában ajánlott.

**b. Lélegeztetőgéppel végzett CPAP/NIV módszerek:**

Mentőellátásunk során a fentiekhez képest lényegesen hatásosabb és jobban ellenőrzött CPAP/NIV érhető el, ha a beteg légzését lélegeztetőgéppel végzett CPAP/NIV módszerekkel segítjük. Az OMSZ gyakorlatában *jelenleg* a következő lélegeztetőgépekkel van lehetőségünk CPAP/NIV-re:

- Oxylog 2000 plus
- Oxylog 3000/3000 plus
- MEDUMAT Transport
- Newport HT70 Plus

- i. A fenti gépek a CPAP üzemmód mellett rendelkezhetnek nyomástámogatás ( $\Delta P_{supp}$ , PS – Pressure Support,  $\Delta p_{ASB}$ ,  $\Delta ASB$  – Assisted Spontaneous Breathing) funkcióval is. Ennek lényege a beteg légzéskezdeményeinek – áramlás vagy nyomásfüggő – felismerése (trigger), illetve a beteg által indított légvétel meghatározott/beállított nyomással történő támogatása, így a légzési munka csökkentése, valamint a légzési térfogat és a percventilatio biztosítása. A nyomástámogatás mindig a PEEP feletti plusz nyomást jelenti. További lényeges tulajdonságuk a „NIV funkció”, melynek jelentősége abban áll, hogy a lélegeztetőgép automatikusan kompenzálja a maszk miatti szivárgást, és a szivárgási riasztás inaktív. Elérhetősége esetén a „NIV funkciót” mindenképpen kapcsoljuk be.

A paraméterek kezdeti beállítása:

(megj.: 1 millibar = 1,02 vízcm, így a két mértékegységet jelen eljárásrendünkben egymással ekvivalensnek tekintjük)

- FiO<sub>2</sub>: 100%
- PEEP: 5 mbar
- Trigger: 3 l/min (áramlástrigger esetén)
- Nyomástámogatás (PS): 5-8 mbar
- P<sub>max</sub>: 35-45 mbar

Nagyon fontos a megfelelő légzési térfogatok elérése, ezt a paramétert minden lélegeztetőgép folyamatosan monitorizálja. Törekedjünk a 7-10 ml/ttkg nagyságú légzési térfogatra. Az oxigenizáció javítása a PEEP és a FiO<sub>2</sub> emelésével, a légzési térfogat (és a percventilatio) növelése pedig a nyomástámogatás emelésével érhető el. A PEEP és a nyomástámogatás változtatása óvatos, 1-2 mbar-os lépésekben javasolt. A PEEP értékét ne csökkentsük 5 mbar alá, a 10 mbar-t meghaladó értékek pedig csak kifejezetten indokolt esetben jöhetnek szóba (telefonos konzultáció javasolt).

(megjegyzés: az Oxylog 2000 plus bizonyos modelljei nem rendelkeznek nyomástámogatás és „NIV funkció”-val, azonban a CPAP alkalmazása az ilyen típusú gépekkel is javasolt. A hiányzó funkciókat leszámítva, beállítása a fentiek szerint történjen.)

- ii. Az Oxylog 3000/3000 plus, ill. MEDUMAT Transport esetén további lélegeztetési mód áll rendelkezésünk a CPAP/NIV-hez, ez pedig a kétfázisú pozitív légúti nyomású lélegeztetés (BIPAP, Bi-level) mód. Lényege, hogy a légzési ciklusok két különböző folyamatos nyomásszint (CPAP) között zajlanak. Meghatározunk tehát egy magasabb folyamatos belégzési nyomásszintet (P<sub>insp</sub>), valamint egy alacsonyabb folyamatos kilégzési nyomásszintet (PEEP), ezen két nyomásszint váltakozása egyfajta kontrollált lélegeztetést biztosít, azonban a beteg spontán légzési kezdeményezései mindkét nyomásszinten megengedettek és további nyomástámogatással láthatóak el ( $\Delta P_{supp}$ ,  $\Delta ASB$ ,  $\Delta p_{ASB}$ , PS). A két szint közötti különbség állításával befolyásolhatjuk a beteg légzési-, ill. perctérfogatát.

A paraméterek kezdeti beállítása:

- FiO<sub>2</sub>: 100%
- PEEP: 5 mbar
- P<sub>insp</sub>: 8-12 mbar
- Trigger: 3 l/min (áramlástrigger esetén)
- Nyomástámogatás (PS): 5-8 mbar
- T<sub>insp</sub>: 0,8-0,9 sec
- P<sub>max</sub>: 35-45 mbar
- (háttérfrekvencia: 10-15/min)

A belégzési nyomás a beteg toleranciájának megfelelően emelhető (20-25 mbar-ig), célunk továbbra is a megfelelő oxigenizáció és 7-10 ml/ttkg légzési térfogat elérése. Fontos tudni, hogy a PEEP emelése a P<sub>insp</sub> párhuzamos emelése nélkül – a két nyomásszint különbségének csökkenéséből adódóan – kisebb légzési- és percventilációt eredményez.

A belégzési idő beállítását elérhetjük (direkt beállítási lehetőség hiányában) a légzésszám és az I:E arány együtt történő változtatásával.

A belégzési idő változtatása során – a beteg-gép szinkronitás javítása érdekében – javasolt a beteghez igazított beállítás (kérdezzünk rá, hogy van-e elég idő a be-, ill. kilégzésre – sokszor inkább rövidíteni kell a belégzési időt).

A beteg légzésszámának csökkenését követően a  $T_{\text{insp}}$  emelése (1-1,2 sec) javasolt, és mindig a beteg légzésmintázatához érdemes igazítani.

*(megjegyzés: a betegek BIPAP/Bi-level-módban történő lélegeztetése még nagyobb együttműködést és felkészültséget igényel mind az ellátók, mind a beteg részéről, így amennyiben nem sikerül megfelelő beállítást elérni, a jóval egyszerűbb CPAP-mód javasolt.)*

***COPD akut exacerbációja esetén az alábbi megfontolások javasoltak:***

- COPDAE-ban a rövid belégzési idő miatt érdemes magasabb nyomást használni a belégzésben, tehát inkább 16-20 mbar-ról induljunk. 350-400 ml VT elérése kielégítőnek mondható, ennél alacsonyabb légzési térfogat esetén emelni kell a belégzési nyomást.
- A  $FiO_2$ -t úgy szükséges állítani, hogy az oxigénszaturáció 88-92% között legyen.
- A magas  $FiO_2$  és  $SpO_2$  elérése önmagában nem jelenti a légzési elégtelenség megszűnését, inkább a légzésszám rendeződése, a légzésmechanika és az  $EtCO_2$  javulása az irányadó.

## **V. Egyéb gyakorlati megfontolások, javaslatok**

- Amennyiben lélegeztetőgéppel végezhető CPAP/NIV technika rendelkezésre áll, úgy annak alkalmazása preferált, azonban a lélegeztetőgép beteghez juttatásának idejéig átmenetileg az egyszerű CPAP-módszerek (pl. O-Two) alkalmazandók, minél hamarabb, akár a gyógyszeres terápiát megelőzően is.
- Az egyszerű módszereket kivéve (pl.: O-Two, PEEP-szelepes megoldás) lehetőség szerint mindig használjunk HME-filtert és kapnográfot is, segítve a párasítást, valamint a légzési státusz és a terápiás válasz megítélését.
- A beteg CPAP/NIV mellett is szállítható. Ilyenkor lehetőleg olyan célintézményt válasszunk, ahol ennek folytatására van lehetőség. Mindenképpen jelezzük előre a beteg érkezését ISBAR szerint, és hívjuk fel a figyelmet a további CPAP/NIV szükségességére.
- A beteg szoros monitorozása – intubációs készenlét mellett – elengedhetetlen.
- Obes, ill. alvási apnoés betegek esetén magasabb kezdő PEEP-re lehet szükség.
- Amennyiben a beteg nem képes triggerelni a lélegeztetőgépet, emeljünk óvatosan a PEEP-en, illetve növeljük a trigger érzékenységen (csökkentsünk számszerűen az értékén).
- Ha a lélegeztetőgép autotriggereli magát (magas légzésszámmal fújtat a beteg légzési kezdeményezéseit figyelmen kívül hagyva), akkor emeljünk a trigger számszerű értékén (pl. 5-7 l/min) – részletesen lásd a Newport HT70 Plus leírásánál.
- Bizonyos lélegeztető gépeken elérhető és javasolt a kilégzési triggerküszöb, ETS (Expiratory Trigger Sensitivity) beállítása is. Alkalmazása akkor lehet fontos, ha olyan módot választottunk, ahol a belégzési idő nem állítható, ilyenkor az ETS-t kell addig emelni, amíg a belégzési idő el nem éri a fentebb tárgyalt mértéket. (Értéke általában 25%, de COPD, CF, ill. asztma esetén akár 50-65%).
- Éber és jól együttműködő beteg esetén a kivehető fogsort javasolt helyén hagyni, vagy visszahelyezni, a maszk megfelelő illeszkedése érdekében.
- Ha a légzési elégtelenség továbbra is fennáll, és rendelkezésre áll több oxigénpalack, a lélegeztetőgéppel végzett CPAP/NIV technikákat is javasolt a beteg arcára, a maszk alá helyezett orrszondával kiegészíteni, melyhez szintén nagyáramlású (15 l/perc) oxigént kell csatlakoztatni.

- Ha CPAP/NIV módszer nem áll rendelkezésre, vagy azt a beteg nem tolerálja – és rendelkezésre áll több oxigénpalack – helyezzünk a beteg arcára, a nem-visszalégző maszk alá orrszondát, melyhez szintén nagyáramlású (15 l/perc) oxigént kell csatlakoztatni (kettős oxigenizáció). A légzési elégtelen betegek ellátása a CPAP/NIV módszerek rendelkezésre állásáig akár ezzel a lépéssel is kezdődhet.
- Az orrszondán keresztül nagyáramlással adagolt oxigén önmagában CPAP/NIV hatású, később – intubáció esetleges szükségessége esetén – az apnoés oxigenizáció is egyszerűen kivitelezhető vele.
- Az OMSZ-nál jelenleg rendszeresített nasalis EtCO<sub>2</sub>-szenzor – kialakítása miatt – nem alkalmas a kettős/apnoés oxigenizációra. Amennyiben a kettős/apnoés oxigenizációt kívánjuk megvalósítani, cseréljük azt le hagyományos orrszondára!
- A CPAP/NIV használata során fontos monitorozni a terápiás hatékonyságot. Amennyiben nem javul a beteg állapota, illetve romlás következik be, az intubáció szükséges lehet. Ne legyünk azonban türelmetlenek sem, de a szaturáció esése, a légzésmechanika romlása, a GCS csökkenése, hemodinamikai instabilitás, bradycardia mind-mind figyelemfelhívó lehet az intubáció szükségességére.

#### **Intubációs kritériumok továbbá:**

- a. keringés/légzésleállás
  - b. nem javuló/romló gázcsere, ill. (fokozódó) dyspnoe
  - c. maszk intolerancia
  - d. romló tudatállapot
- A beteg nem megfelelő terápiás válasza esetén a beteg CPAP/NIV-vel is preoxigenizálható az RSI indukció megkezdéséig. A légzési elégtelen beteg intubációja előtt végzett CPAP/NIV csökkenti a deszaturáció valószínűségét, így a technikailag jól kivitelezett CPAP/NIV mellett romló beteg preoxigenizációját az indukció megkezdéséig annak fenntartásával végezzük. Amennyiben az intubációt megelőzően a beteg agitáltsága miatt a preoxigenizáció nem kivitelezhető, telefonos konzultáció mellett heveny szívelégtelenség esetén morfin (2-4 mg-onként), egyéb esetekben ketamin (0,25-0,5 mg/ttkg) adása szükséges lehet. Ez utóbbi dózist a ketamin indukcióhoz számított adagjából le lehet vonni. Az indukciós szerek beadását követően végezzünk négykezes technikával óvatos ballonos-maszkos lélegeztetést a gyógyszeres hatásbeállásig, egyszerű légúti segédeszközök használata mellett. Megfelelő jártasság esetén a laringoszkópia során alkalmazzunk apnoés oxigenizációt is.
  - *Bármilyen, a CPAP/NIV alkalmazásával kapcsolatos kérdés (indikáció, alkalmazás módja, technikai nehézség stb.) esetén a telefonos konzultáció segítsége bármikor igénybe vehető!*

#### *Felhasznált irodalom:*

1. Hyzy RC, McSparron JI, Parsons PE, Finlay G: Noninvasive ventilation in adults with acute respiratory failure: Practical aspects of initiation. [www.uptodate.com](http://www.uptodate.com). Jun 26, 2020.
2. Hyzy RC, McSparron JI, Parsons PE, Finlay G: Noninvasive ventilation in adults with acute respiratory failure: Benefits and contraindications. [www.uptodate.com](http://www.uptodate.com). Jun 26, 2020.
3. Lox A, Péntes I: A lélegeztetés elmélete és gyakorlata. Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2004.
4. Rochwerg B, Brochard L, Elliott MW et al.: Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure. Eur Respir J. 2017 Aug 31;50(2).
5. Chawla R, Khilnani GC, Suri JC, Ramakrishnan N, Mani RK, Prayag Sh, Nagarkar Sh, Kansal S, Sidhu US, Kumar V: Guidelines for noninvasive ventilation in acute respiratory failure. Indian Society of Critical Care Medicine.
6. Varga Katalin (szerk.): A szavakon túl - Kommunikáció és szuggesztív az orvosi gyakorlatban. Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2011.
7. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) – Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. 2020 Report. <http://www.goldcopd.org/>
8. Newport Medical Instruments, Inc.: Newport HT70 lélegeztetőgép, Kezelői kézikönyv a Plus modell részére. OPRHT70-2-HU B kiadás

#### **Az eljárásrend elkészítésében részt vettek:**

- *OMSZ Orvosszakmai Osztály Szakmai Munkacsoportja:* Csathó Mónika, Dr. Eröss Attila, Dr. Haness János, Dr. Göbl Gábor, Kelemen Máté, Dr. Kocsis Tibor, Dr. Krivácsy Péter, Dr. Mészáros Hajnalka, Nagy Zsolt, Dr. Orphanides Ilona, Dr. Petróczy András, Dr. Radnai Márton, Dr. Schnur János, Séra Dávid, Toldi Ferenc

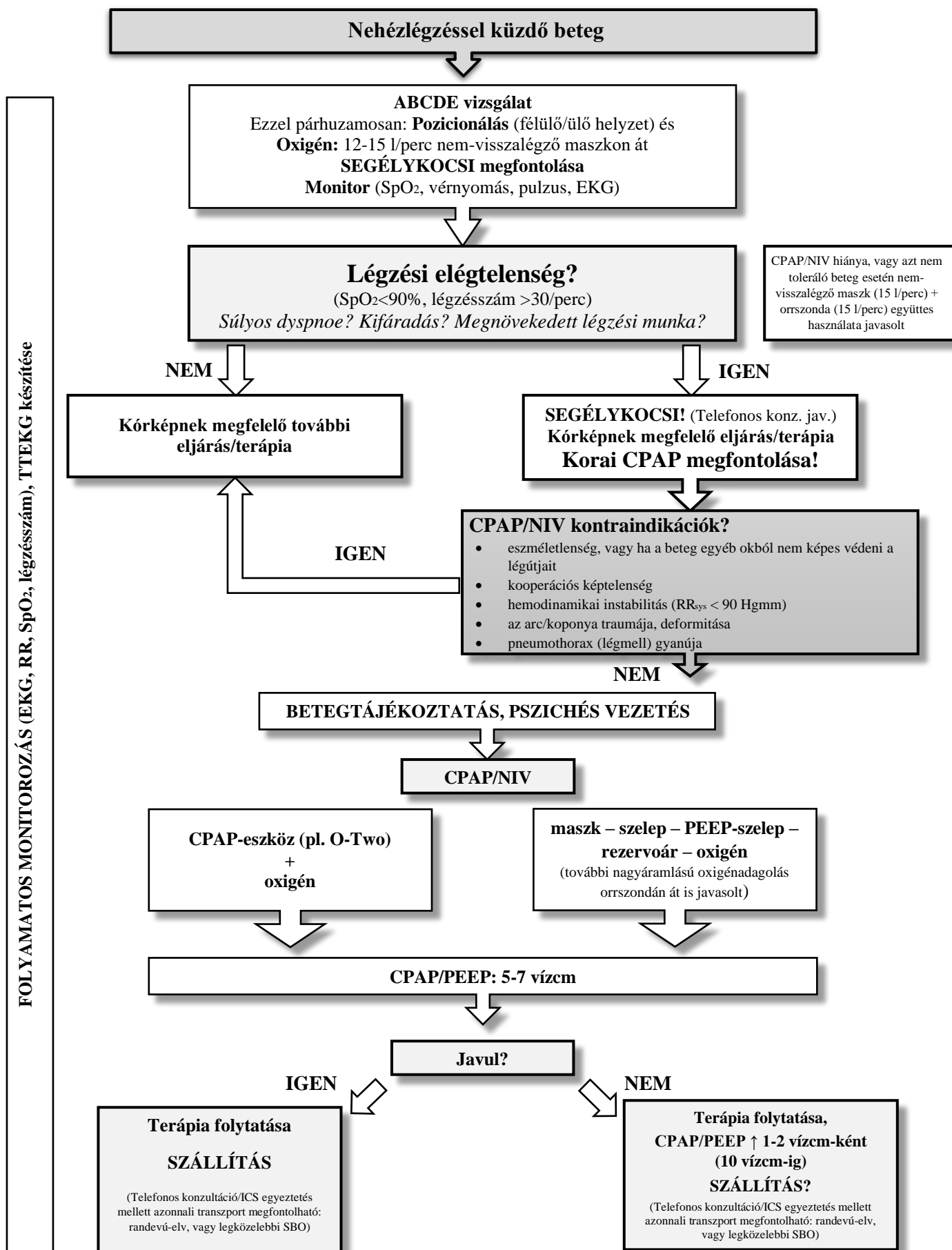


## Az eljárásrend előzményei:

<b>Verzió 2</b>	<b>Jelen eljárásrend (2020.08.18.)</b>
<b>Cím</b>	A noninvazív pozitív nyomású lélegeztetés (CPAP/NIV) a prehospitalis gyakorlatban
<b>Módosítások az előző verzióhoz képest</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>COVID-19 utalás</i></li><li>• <i>Newport HT70 Plus kiegészítések</i></li><li>• <i>Dräger NovaStar TS SE többször használatos noninvazív lélegeztető maszk használata</i></li><li>• <i>irodalomjegyzék frissítése</i></li><li>• <i>formai változás, hibajavítások</i></li></ul>
<b>Szerzők</b>	OMSZ Orvosszakmai Osztály Szakmai Munkacsoportja
<b>Hatályba léptette</b>	52/2020. (08.18.) számú Főigazgatói Utasítás
<b>Állapot</b>	Hatályban

<b>Verzió 1</b>	<b>2018.02.05.</b>
<b>Cím</b>	A noninvazív pozitív nyomású lélegeztetés (CPAP/NIV) a prehospitalis gyakorlatban
<b>Szerzők</b>	Dr. Kocsis Tibor
<b>Hatályba léptette</b>	3/2018. (02.05.) számú Főigazgatói Utasítás
<b>Állapot</b>	Hatályon kívül
<b>Hatályon kívül helyezte</b>	52/2020. (08.18.) számú Főigazgatói Utasítás

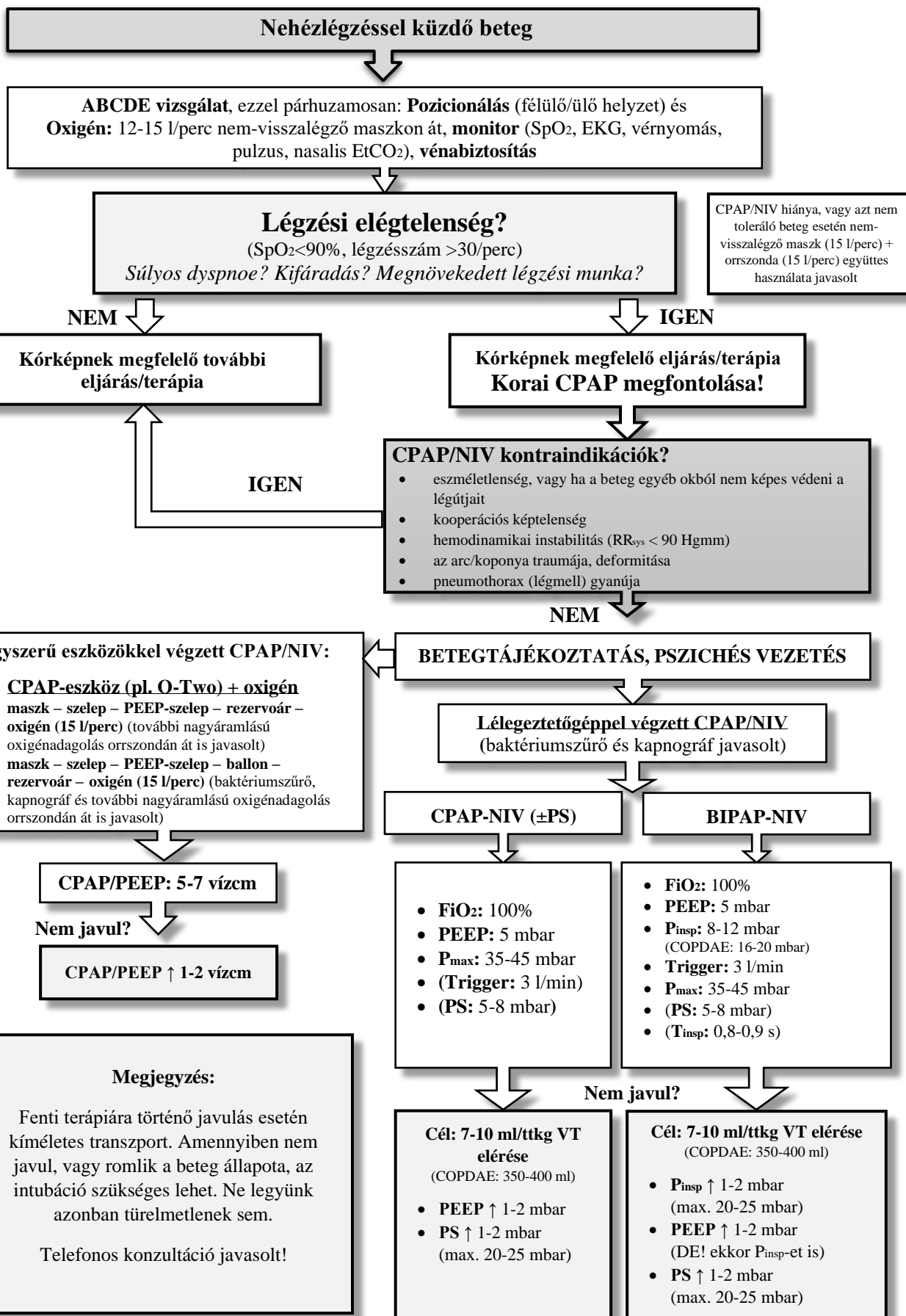
Légzési elégtelen beteg prehospitalis noninvazív lélegeztetésének folyamatábrája  
mentőápolók részére



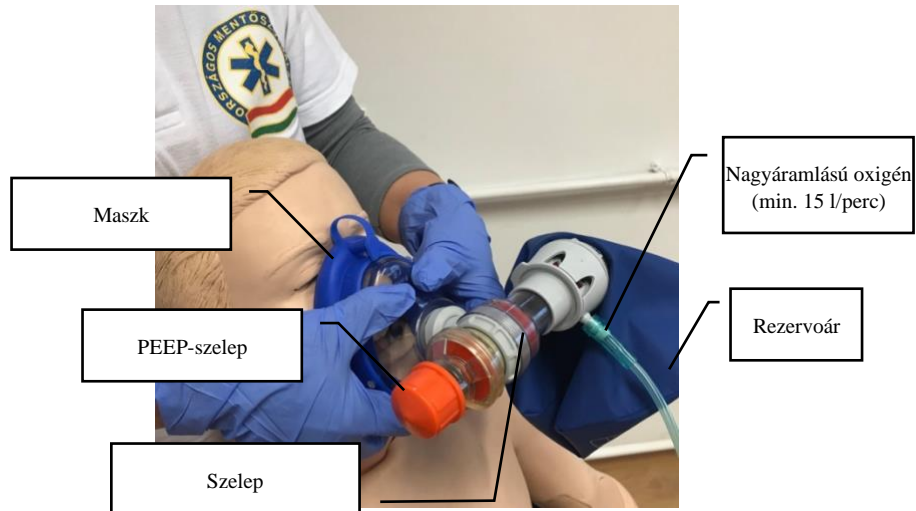
# Légzési elégtelen beteg prehospitalis noninvasív lélegeztetésének folyamatábrája

mentőtiszttel/orvossal vonuló mentőegységek részére

FOLYAMATOS MONITOROZÁS (EKG, RR, SpO<sub>2</sub>, légzésszám, EtCO<sub>2</sub>), EKG készítése



## Lélegeztető maszk – szelep – PEEP-szelep – rezervoár + nagyáramlású (min. 15 l/perc) oxigén



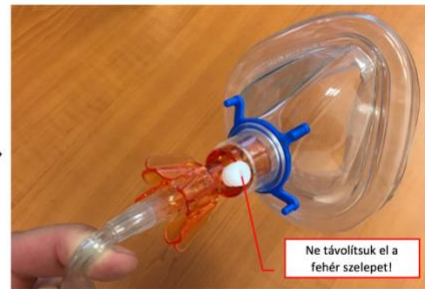
### Az O-Two használata:



1. lépés: Készítsük elő az eszközt!



2. lépés: Olvassuk le a kívánt CPAP-értékhez tartozó áramlási sebességet (ld. táblázat)!



3. lépés: Csatlakoztassuk a narancssárga szelepet a maszkhoz!

Ne távolítsuk el a fehér szelepet!



4. lépés: Állítsuk be a korábban meghatározott áramlási sebességet!



5. lépés: Helyezzük a beteg arca elé a maszkot!



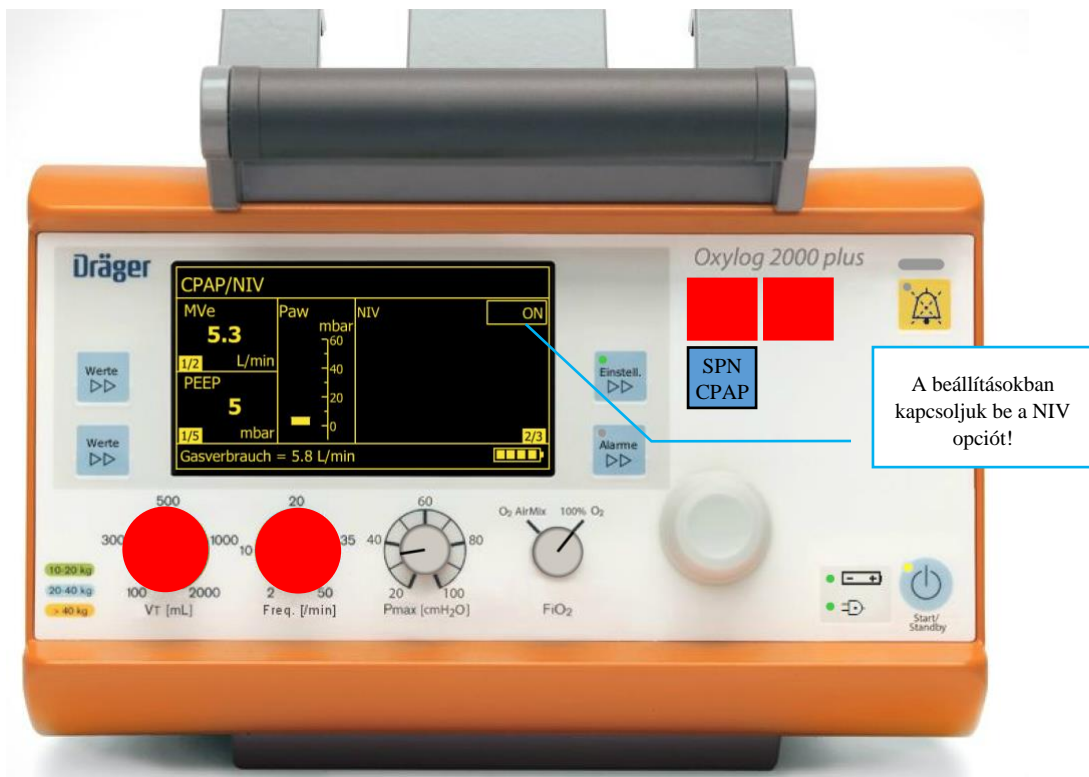
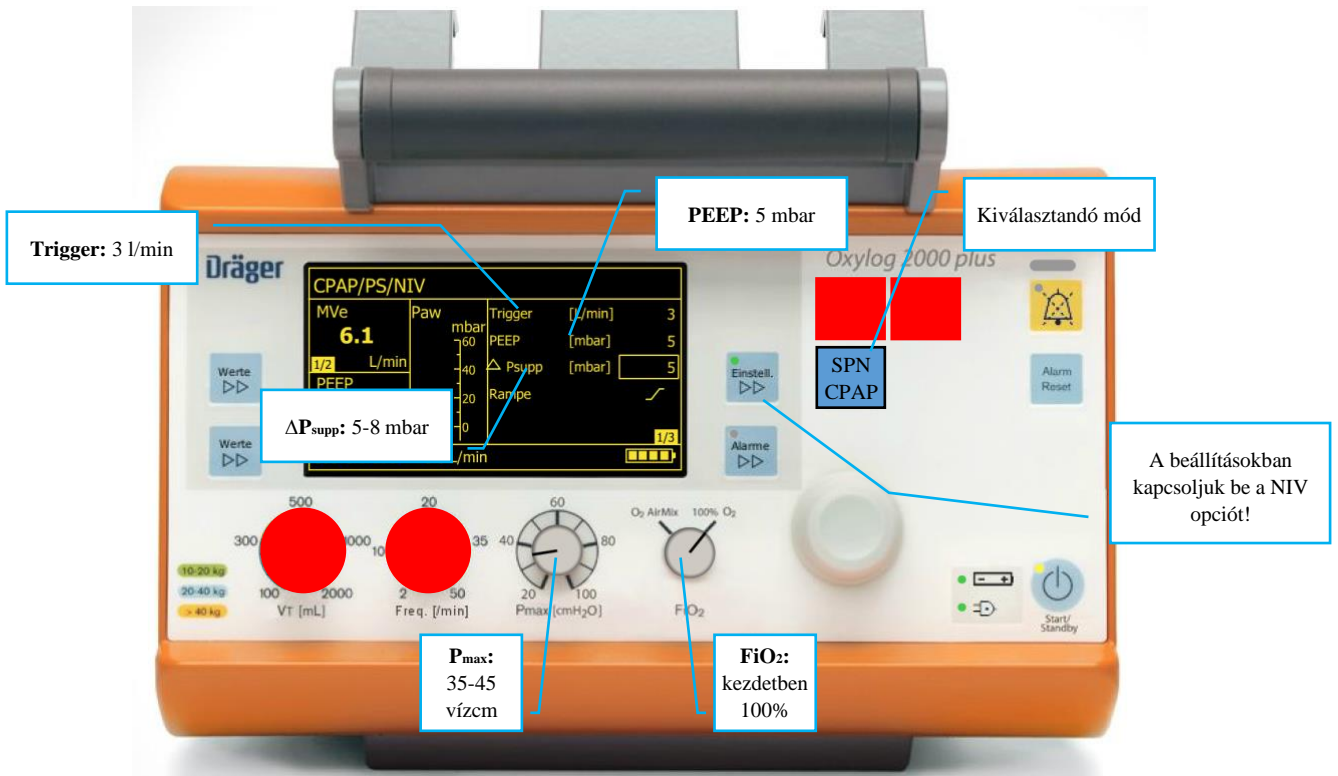
6. lépés: Megfelelő kooperáció esetén rögzítsük a maszkot a beteg arcához!  
(Vigyázat! A pánt hirtelen túlfeszítése könnyen elszakíthatja azt!)

### Az O-Two beállításai:

CPAP (vízcm)	Áramlás (l/perc)	FiO <sub>2</sub> (%)
5	8	54
7	9	57
8	10	59
10	12	62
15	15	67
20	20	73
25	25	77

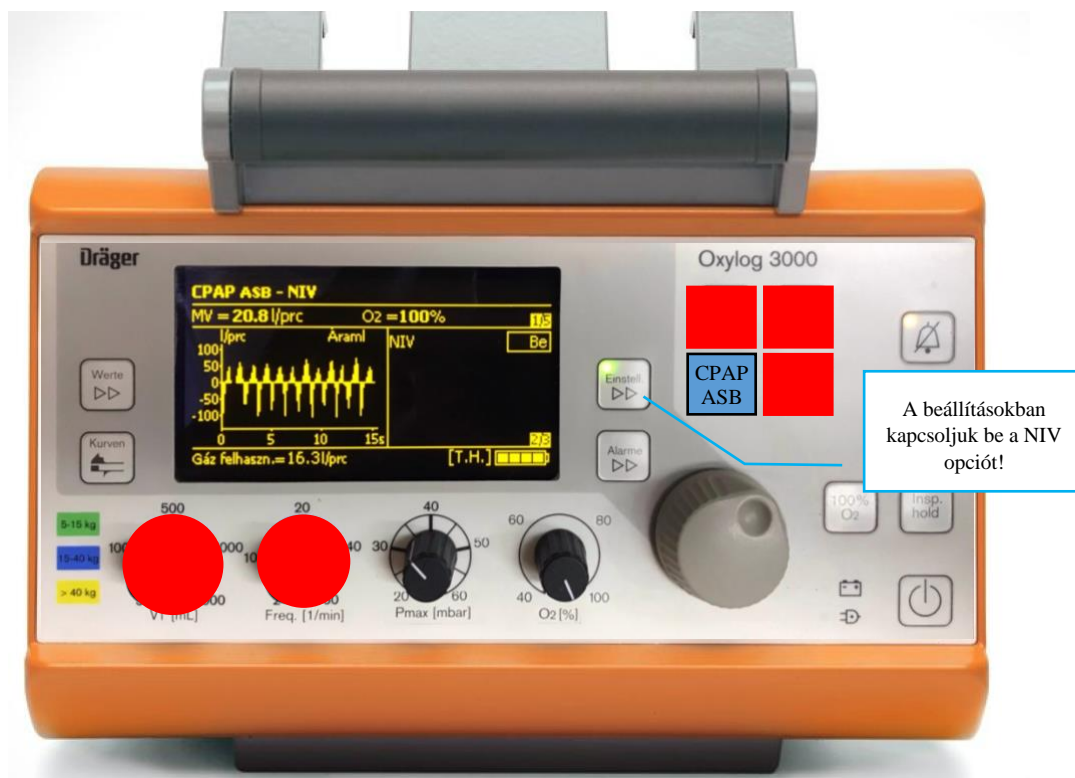
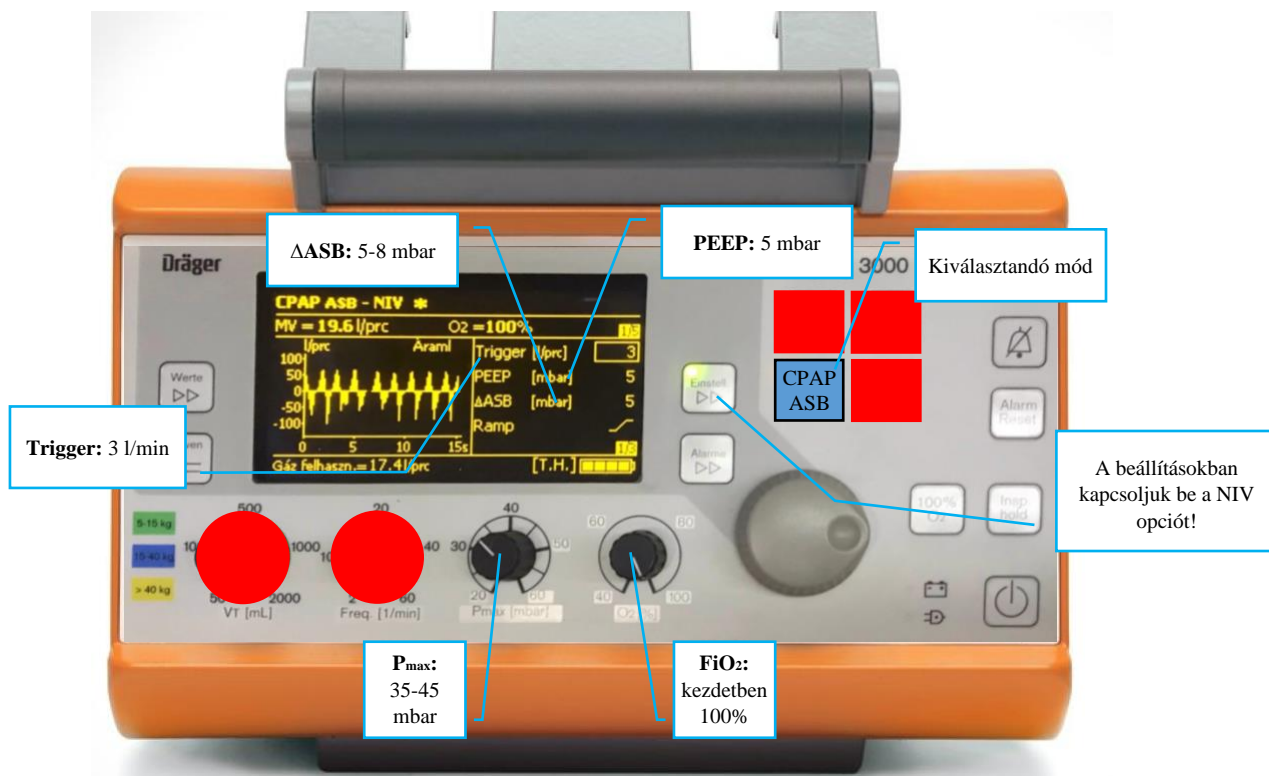
(Megjegyzés: 10 vízcm-nél nagyobb értékek alkalmazása csak indokolt esetben történjen!)

„Oxylog 2000 plus” kezdeti beállításai noninvazív lélegeztetéshez

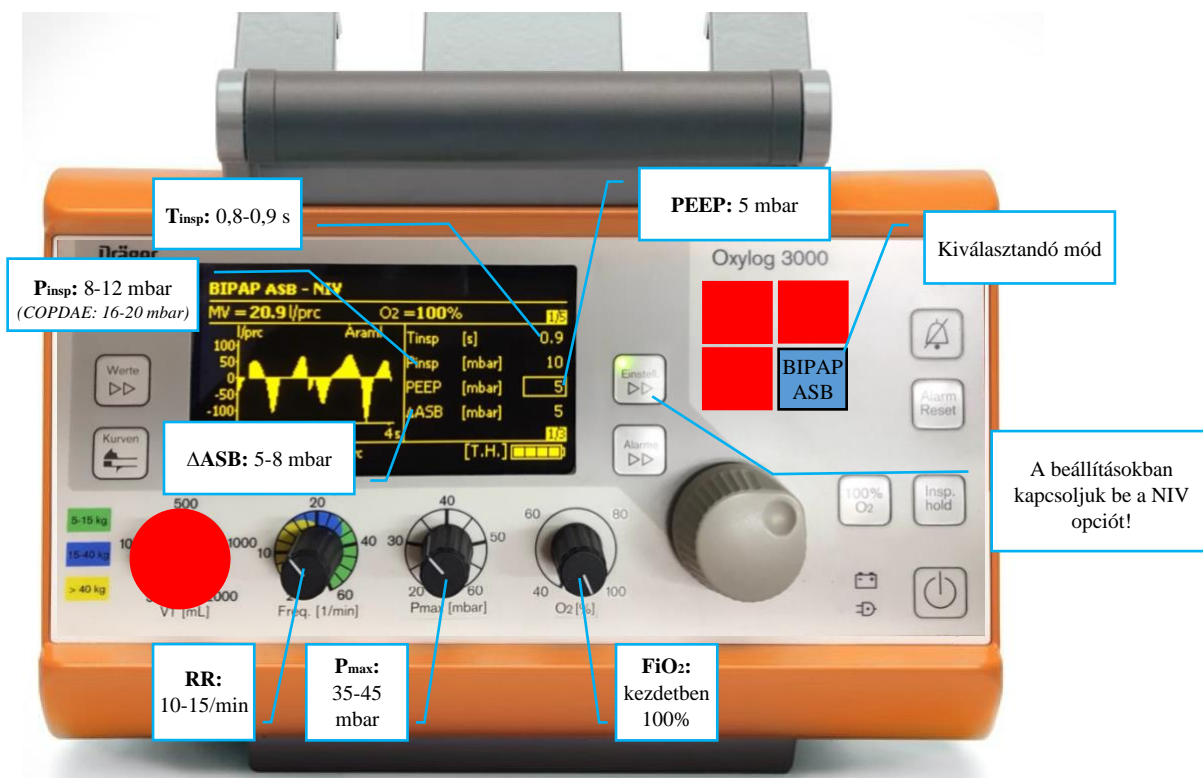


## „Oxylog 3000” kezdeti beállításai noninvazív lélegeztetéshez

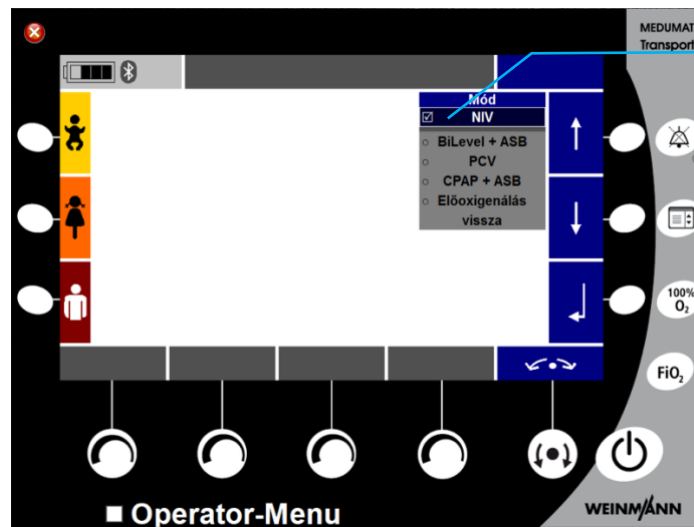
### CPAP + nyomástámogatás



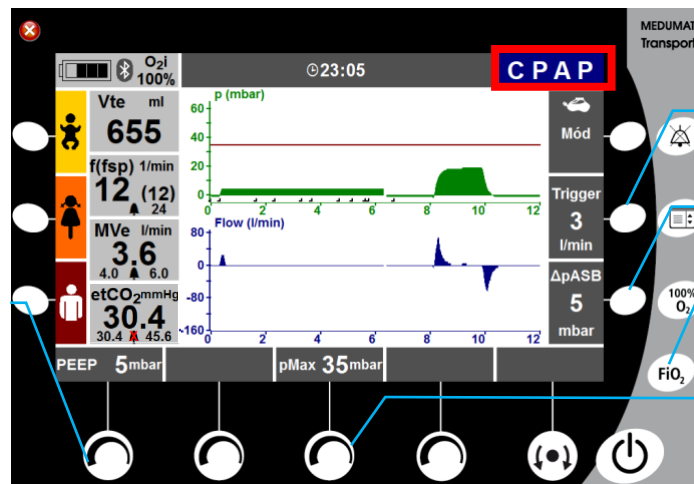
„Oxylog 3000” kezdeti beállításai noninvaszív lélegeztetéshez  
**BIPAP + nyomástámogatás**



## „MEDUMAT Transport” kezdeti beállításai noninvazív lélegeztetéshez



A beállításokban kapcsoljuk be a NIV opciót, majd válasszuk ki a kívánt lélegeztetési módot!



PEEP: 5 mbar

Trigger: 3 l/min

$\Delta p$ ASB: 5-8 mbar

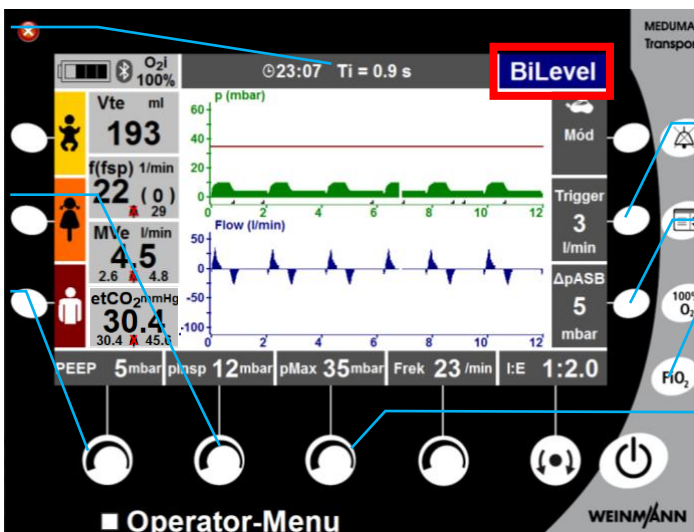
FiO<sub>2</sub>: kezdetben 100%

P<sub>max</sub>: 35-45 mbar

Ti: 0,8-0,9 s

P<sub>insp</sub>: 8-12 mbar  
(COPDAE: 16-20 mbar)

PEEP: 5 mbar



Trigger: 3 l/min

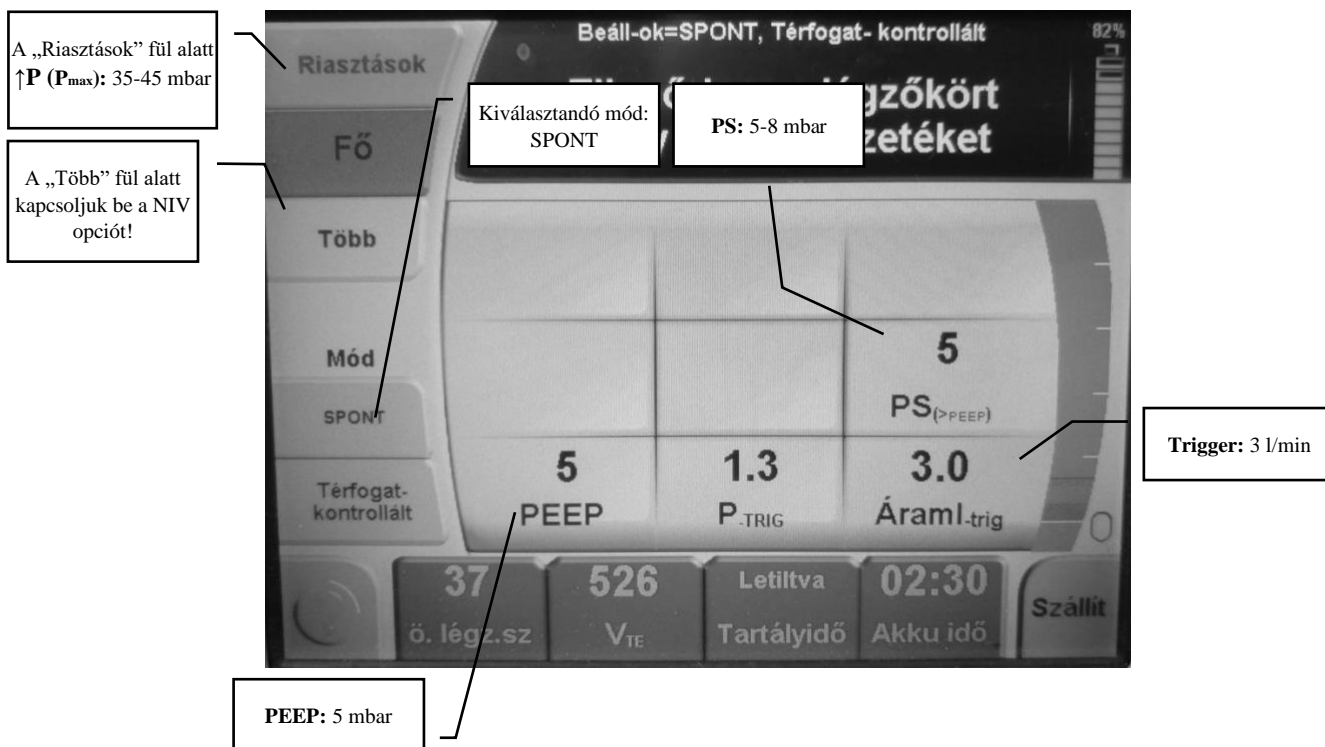
$\Delta p$ ASB: 5-8 mbar

FiO<sub>2</sub>: kezdetben 100%

P<sub>max</sub>: 35-45 mbar



## „Newport HT70 Plus” kezdeti beállításai noninvazív lélegeztetéshez



(megjegyzés: A  $FiO_2$ -t a készülék oldalán található oxigénbeszívó keverővel lehet állítani)

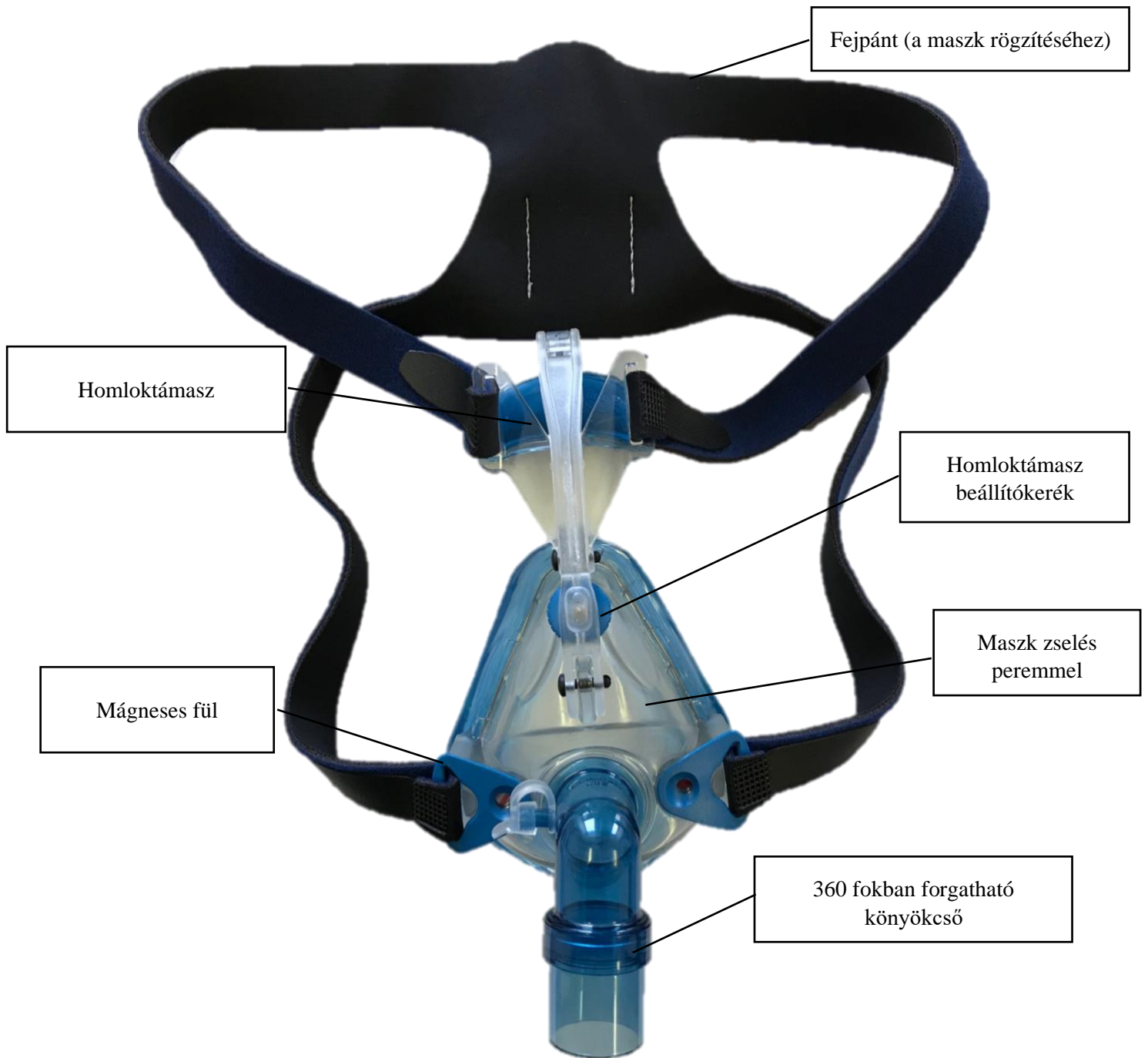


Megj.: a NIV bekapcsolható más módban is. A/CMV nyomáskontrollált módban a kétfázisú pozitív légúti nyomású lélegeztetés (BIPAP) is megvalósítható. A felső nyomásértékét ( $P_{insp}$ ) a PC paraméter beállításával lehet megadni, a belégzési idő az i-Idő paraméterrel állítható. A kilégzési fázisú nyomás értékét a PEEP paraméter beállításával állíthatjuk a kívánt szintre. Minimum 5 mbar nyomáskülönbség szükséges a PC és PEEP között.

### Autotriggerelés megelőzése

Ellenőrizzük, hogy a páciens trigger ikonja mindig világít-e, amikor a páciens spontán légvételt kezdeményez. Állítsuk át az érzékenységet (Áramlás trig, növelése 5-7 l/perc vagy magasabb értékre) szükség szerint a kényelmes, autotriggerelés nélküli triggerelés biztosítása érdekében. NIV alkalmazása során állítsuk át (növeljük) a rézsútos áramlás értékét, hogy ily módon stabilizálhassuk a PEEP-et, kiküszöbölve az autotriggerelést ésszerű triggerbeállítások mellett.

## Dräger NovaStar TS SE többszörhasználatos noninvazív lélegeztető maszk használata



*1. ábra: A maszk részei*

A Dräger NovaStar TS SE többszörhasználatos noninvazív lélegeztető maszk használatával jelentősen megkönnyíthető a betegek noninvazív lélegeztetése. A maszk kiképzése (formázható maszk, zselés perem, zselés és állítható homloktámasz, nem elcsúszó fejpánt, mágneses zárok) elősegíti, komfortosabbá teszi a betegek noninvazív lélegeztetési terápiáját. Az Országos Mentőszolgálatnál 3 méretben kerül rendszeresítésre (S – gyermek/kis méret, M – felnőtt/közepes méret, L – felnőtt/nagy méret).

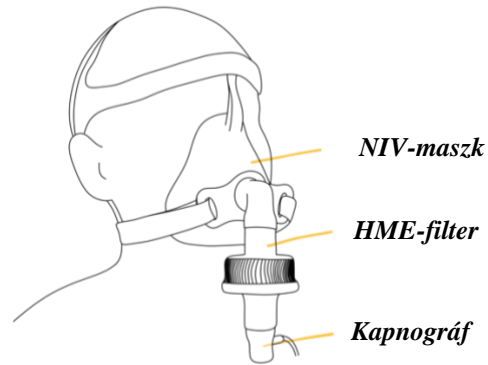
#### **A maszk használatának lépései:**

1. A CPAP/NIV használatának megkezdése előtti első lépés a beteg ABCDE szemléletű vizsgálata, monitorozása (EKG-ritmus, vérnyomás, pulzus, pulzoximetria, légzésszám), valamint a megfelelő indikáció felállítása. A beteg lehetőleg félülő/ülő helyzetben legyen.
2. A használat előtt és alatt kiemelten fontos a beteg pszichés/verbális támogatása.
3. Válasszuk ki a megfelelő méretű maszkot. A Dräger NovaStar TS SE maszk olyan kiképzéssel rendelkezik, hogy a maszk a felhelyezés előtt formázható a beteg arcformájának megfelelően (ld. 2. ábra).
4. Kapcsoljuk össze a légzőkörrel, használjunk HME-filtert és kapnográfot (ld. 3. ábra). Állítsuk be a lélegeztetőgépet, használjuk a beteg állapotának megfelelő beállításokat.
5. Oldjuk ki a maszk bal vagy jobb mágneses fülét.
6. Helyezzük a maszkot a beteg arcára, illesszük a fejpántot a beteg tarkójához (a fejpánt sötétkék része érintkezik a beteggel, a gyártó logóját tartalmazó világosabb kék oldal néz hátra). Ügyeljünk a szimmetrikus felhelyezésre.
7. Akasszuk vissza a mágneses rögzítőfület a helyére.
8. Az alsó és a felső fejpánt beállításához nyissuk ki a tépőzárakat és állítsuk be a fejpánt feszességét és hosszát. A beállításnál javasolt a tépőzárakat szimmetrikusan, és fokozatosan állítani. Törekednünk kell a minél jobb tömítésre, azonban fontos a beteg kényelmét is figyelembe venni. A túl szorosra állított maszk nem fogja megoldani a tömítetlenséget, az ezzel okozott kényelmetlenség miatt azonban a beteg együttműködését hamarabb elveszíthetjük. Ugyanakkor minimális szivárgás megengedhető. A pántok feszességét úgy érdemes beállítani, hogy egy ujj könnyedén aláférjen.
9. Állítsuk be a homloktámasz távolságát (a beállítókerékkel) a megfelelő tömítés elérése és az orrgyök sérülésének elkerülése érdekében.

**A maszk levétele:** a mágneses fül kioldásához húzzuk meg a fejpánt alsó hevederét, majd emeljük meg a maszkot és vegyük le a beteg arcáról.



**2. ábra: A maszk formájának beállítása**



*Horváth Levente Máttyás rajza*

**3. ábra: A légzőkör összeállítása HME-filterrel, kapnográfal**

### **Figyelem!**

Ezt a típusú maszkot a CO<sub>2</sub>-visszalégzés és a CO<sub>2</sub>-narkózis elkerülése érdekében csak kilégző rendszerrel rendelkező eszközökkel (pl. hagyományos lélegeztetőgép, O-Two szelep, Ambu szelep – PEEP-szelep – rezervoár) szabad használni. A betegeknél esetlegesen megtalálható, otthoni használatú speciális noninvazív gépekkel nem használható (ezen gépekhez csak a kilégzőportokkal/lyukakkal ellátott könyökcsővel rendelkező maszk alkalmazható, ugyanakkor ezen maszkok nem kompatibilisek a hagyományos lélegeztetőgépekkel).

Az eszköz sérülése esetén egyes részei külön-külön is cserélhetőek (pl. fejpánt, mágneses zárok), meghibásodás esetén jelezzük azonnal az állomásvezetőnek.