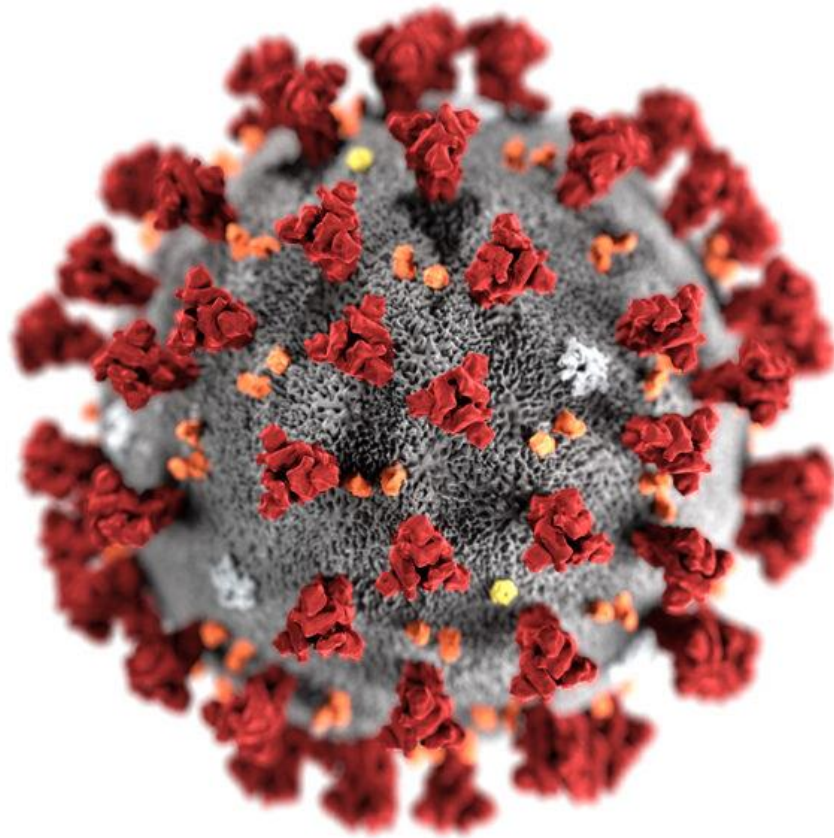


COVID-betegek légútbiztosításának legfontosabb momentumai

Készítette: Dr. László István, Dr. Asztalos László, Dr. Fábián Ákos
DE ÁOK AITT / DE KK AITK
Debrecen, 2020.04.16.



Kép forrása: <https://phil.cdc.gov/Details.aspx?pid=23311>



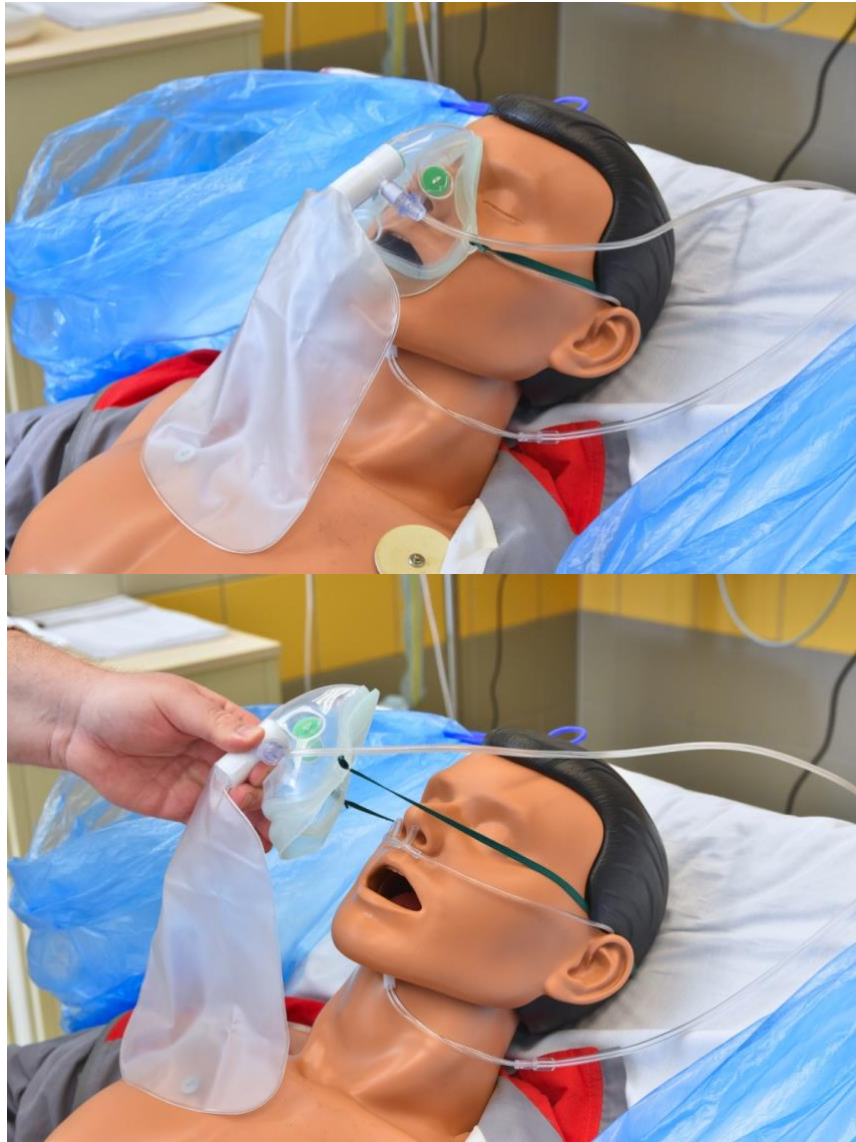
1. **Előkészületek (ellenőrzőlista segítségével)** – Ennek legfontosabb részei:
1. Betegellátó helységeken kívül:
 1. Légútbiztosítási team felállítása (CAVE: konkrét feladatkörrel ellátott, a beavatkozás alatt nem felcserélhető szereposztás, a szakmai jártasság figyelembevételével → légúti operátor, légúti asszisztens, másodorvos, eljáró; Team tagjai közti zárt láncú kommunikáció jelentősége)
 1. Légúti terv megbeszélése (CAVE: nehéz légúti protokoll „A”, „B/C” és „D” terv a DAS ajánlása alapján; Az *első kísérlet sikerére törekvés* szellemében az „A” terv lehet: 1. ETI gyógyszeres indukciót követően VL és bougie segítségével, 2. Éber fiberoscopos ETI, 3. Tracheostomia vagy conicotomia helyi érzéstelenítésben)
 2. Eszközök és gyógyszerek összepakolása / működőképesség ellenőrzése (CAVE: rendszeresen ellenőrzött / feltöltött CPR-ETI kocsi)
2. Betegellátó helységeken (lehetőleg negatív nyomású zárt tér) belül:
 1. Beteg előkészítése (CAVE: MOVE, félülő pozíció, MACOCHA score felmérése, lig. conicum lokalizálása, gyomor teltség ellenőrzése, szedáció szsz., hemodinamikai optimalizáció, hyperkalaemia / allergiák kizárása)



3. **A beteg pozícionálása** – Félülő (45°-os), „ramping” helyzet beállítása; Ennek haszna:
 1. Telt gyomor esetén kevesebb regurgitáció;
 2. Alacsonyabb rekeszállás miatt FRC kissé nő, ezáltal (megfelelő preox. esetén) lassabb desaturatio indukciót követő apnoe alatt;
 3. Légúti operátor jobb rálátása a légutakra;

A beteg fejének két oldalán a légútbiztosítás során használt, potenciálisan kontaminált eszközök ledobására szolgáló gyűjtőzsákok vannak felrögzítve az ágyra.

1. Bo. – egyszer használatos eszközök;
2. Jo. – többször használatos eszközök;



3. **Oxigénterápia kettős oxigenizációval** – Nasalis (6 l/min) és reservoir-maszkos (15 l/min) oxigén párhuzamos alkalmazása (2 különálló vagy egy iker O₂-regulátorral).
Haszna:
 1. A hypoxiás betegek magasabb légzési perctérfogatához jobban illeszkedő O₂-áramlás;
 2. Reservoir-maszk protektív barrier a légúti aeroszolok szóródása (ezáltal a vírus terjedése) ellen;
 3. A nasalis szonda az indukció (analgesedáció és relaxáció) után az apnoés oxigenizációt (apox.) szolgálja (CAVE: apex. csak video-laringoszkóp használata esetén biztonságos infekció-kontroll szempontból);



(UH képek forrása: <http://www.usra.ca/regional-anesthesia/specific-blocks/pocus/gastric.php>)

1. *Bo. kép:* Üres gyomor – „ökörszem” jel
2. *Középső kép:* Folyadékkal telt gyomor – gyomor kitágult, benne látható az alacsony echogenitású folyadék / légbuborékok örvénylése
3. *Jo. kép:* Szolid anyaggal telt gyomor – gyomor kitágult, benne látható a magasabb echogenitású anyag, mely a gyomor mögött echoárnyékot generál (nyilak)
4. *Képek rövidítései:* L – liver; A – antrum; Ao – aorta

5. **Gyomor teltségének ellenőrzése hasi UH-val** – Jelentősége: regurgitáció / aspiratio esélyének felmérése:

1. Gyomor detenzionálása szondával csak jelentősebb mennyiségű folyadék jelenléte esetén megfontolandó (CAVE: szonda levezetése alatti esetleges köhögés / hányás okozta fertőzés-veszély);
2. Üres gyomor esetén spec. teendő nincs;
3. Kisebb mennyiségű folyadék, illetve szolid tartalom esetén „csak” az általános, RSI alatt rutinszerűen alkalmazott előkészületek szükségesek (nagyteljesítményű szívó üzembe helyezése +/- Sellick-manőver)



4. **Maszkos preoxigenizáció (preox.)** – A reservoirre O₂-maszk eltávolítása (és egyszer használatos gyűjtőzsákba helyezése) után a megfelelő méretű lélegeztető (felfújható- vagy szilikon-karimájú) maszkot kétkezes „V-E” fogással felhelyezzük a betegre. Ennek során két kezünk hüvelykujjaival és thenarjaival („V”) rászorítva biztosítjuk a maszk tömítettségét, míg a maradék ujjaink („E”) segítségével a beteg fejét hátrahajtjuk + az állat előemeljük, ezzel biztosítva a légutak átjárhatóságát (a nyelvgyök hátsó garatfaltól való elemelése által).

A tömítettség alapvető a vírus terjedésének megelőzése szempontjából.

Amennyiben a reklináció nem elégséges a légutak átjárhatóságának fenntartására, oro- és/vagy nasopharyngealis tubusok behelyezése lehet szükséges

A preoxigenizáció során a maszkot a légúti operátor tartja.

Ezen a manővereket a betegek általában nehezen viselik, ezért frakcionált szedáció megfontolandó.

A beteg felsőtestének és fejének (átlátszó) takarófóliával való fedése a vírus szóródásának csökkentését szolgálja. A takarást ajánlatos az ETI teljes ideje alatt (de legalább a tubus-cuff felfújásáig) fenntartani. Amennyiben elérhető, takarófólia helyett használhatunk speciálisan preparált plexidobozt is hasonló céllal.



5. **Preox. alatti lélegeztetőgép-beállítások** – A preoxigenizációt ideális esetben lélegeztető- vagy altatógéppel történik. A gépet a másodorvos kezeli.

Ennek során 3 percig (felső kép) hagyjuk a beteget spontán lélegezni a gépen keresztül (CPAP/ASB üzemmód, FiO₂: 100%, PEEP: 0 H₂Ocm, PS: 0 H₂Ocm, apnoe-lélegeztetés kikapcsolva). Ezen idő alatt folyamatosan figyeljük, hogy a preox. alatt elérjük-e a megfelelő célértékeket (SpO₂ > 90-92%, ETO₂ >80-85%).

Amennyiben a célértékeket nem tudjuk elérni, 2 percig (alsó kép) NIPPV-t végzünk (CPAP/ASB üzemmód, FiO₂: 100%, PEEP: 5 H₂Ocm, PS: 10 H₂Ocm, apnoe-lélegeztetés kikapcsolva). Ilyenkor mérlegelnünk kell azt, hogy a pozitív nyomású lélegeztetés fokozza az aerosol-képződést, ezáltal a vírusfertőzés veszélyét.

A preox. alatt a megfelelő kapnográf jel észlelése fontos – ez ad visszajelzést arról, hogy a lélegeztető maszk megfelelően tömített és a légutak átjárhatóak / jó az alveoláris ventiláció.



6. **Videolaringoszkóp (VL) bevezetése** – Az indukciót követően (a gyógyszerek behatási idejét kivárva) bevezetjük a VL-t a beteg szájüregébe, majd garatjába. Ennek során legyünk tekintettel a légutak ívére / anatómiai tengelyeire.

A VL bevezetése során azonosítsuk a gégebemenet képleteit (legfontosabbak: epiglottis, kannaporcok, hangszalagok, hangrés). Ügyeljünk arra, hogy a VL és a gégebemenet közt tartsunk 2-3 cm távolságot, ezzel kellő mozgásteret adva a bevezetendő eszközök (bougie és ETT) számára.

A beavatkozás alatt biztosítjuk az apnoés oxigenizációt (nasalis O₂ 3-6 l/min).

A beavatkozást a légúti operátor végzi.



7. **ETT behelyezése a tracheába bougie segítségével** – A légúti asszisztens felfűzi a megfelelő méretű tubust a bougie-ra. A légúti operátor a VL kontrollja mellett először a bougie-t vezeti be a tracheába (ütközésig), majd ennek segítségével az endotrachealis tubust is.

Az ETT megfelelő mélységét elérve (tubus fekete markere eltűnik a hangszalagok mögött), óvatosan eltávolítjuk a bougie-t, majd a VL-t is. A bougie eltávolítása során a légúti asszisztens ügyel arra, hogy az ne kontaminálja a környezetet. A VL eltávolítása során a légúti operátor folyamatosan tartja az ETT-t, vigyázva arra, hogy ne húzza ki a tubust. A bougie és a VL ezt követően az újrahasznosítandó szennyezett gyűjtőzsákba kerül.

A fentieket követően az asszisztens felfújja az endotrachealis tubus ballonját.



8. **Beteg csatlakoztatása a lélegeztetőgéphez** – Az intubációt követően a beteget mihamarabb csatlakoztatjuk a lélegeztetőhöz. A beteg-gép „interface” kötelező elemei a következők (a beteg felől a gép felé haladó sorrendben):
1. ETT
 2. Zárt rendszerű szívó
 3. Könyökös tubusösszekötő
 4. Bakteriális- és virális filter (tartós lélegeztetés esetén HME funkcióval)
 5. Kapnográf
 6. Légzőkör (lehetőleg egyszer használatos, 2 szárú, vírusfilterrel a kilégzőszáron)



7. **Iniciális lélegeztetési beállítások és a tubuszpozíció ellenőrzése** – A beteg csatlakoztatása után kontrollált lélegeztetést kezdünk. A lélegeztetőgép beállítását a másodorvos végzi.

Javasolt iniciális beállítások: BiPAP üzemmód, FiO₂: 100%, PEEP: 10 H₂Ocm, P_{insp}: 15-20 H₂Ocm, Lsz: 12-15/min, I:E arány: 1:2-3 → ezen beállítások a későbbiekben a beteg légzési paramétereinek (gázcsere, légzésmechanika, légzőközpont működése, relaxáns-hatás) függvényében, a tüdőprotektív elveket is figyelembe véve dinamikusan változtatandóak.

A lélegeztetés elkezdését követően a kétoldali mellkasi kitérések észlelése és a kapnográf-jel megléte igazolja az ETT megfelelő pozícióját. Kétséges esetben fiberoscoppal is ellenőrizhetjük a tubuszpozíciót. Fonendoszkóp használatát kerülnünk a vírusátvitel megelőzése céljából.

A kapnográf a fentiekén túl indirekt hemodinamikai monitorként is használható a lélegeztetés alatt a későbbiekben.



8. **ETT rögzítése / gyomorszonda levezetése** – A tubuspozíció ellenőrzését követően a légúti asszisztens kirögzíti az ETT-t. Ennek részeként először a tubusra a metszőfogak magasságában egy Leucoplast-csíkot ragasztunk körkörösén; ez egyrészt a megfelelő tubuspozíció (mélységi) markerként funkcionál, másrészt erre kötjük rá a tubus rögzítését szolgáló gézszalagot, mely így kevésbé hajlamos a tubus felületén való csúszkálásra. A gézszalagot a fülek és a beteg tarkója alatt elvezetve az egyik oldalon megkötjük. A szalag a szájzugokban bevághat, ezt összehajtott gézlapok behelyezésével előzzük meg.

Amennyiben eddig még nem helyeztünk gyomorszondát a betegbe, ekkor tegyük meg. A szondát a szájon keresztül vezetjük be, ezzel megelőzve a nasogastricus levezetéshez gyakran társuló orrmelléküreg.-gyulladást.

Végül az apox. célját szolgáló nasalis O₂-szondát távolítsuk el.



9. **ETT-cuff nyomásának ellenőrzése** – Digitális vagy manuális manométer segítségével mérjük meg a tubus-cuff nyomását. A nyomást lehetőleg tartjuk 20-30 H₂Ocm közt és ellenőrizzük azt 3-4 óránként (sze. gyakrabban).

Amennyiben 30 H₂Ocm-nél tartósan magasabb a cuff-nyomás, a trachea nyálkahártyája ischaemiás károsodást szenvedhet, melynek következtében a későbbiekben trachea-stenosis vagy trachea-malacia alakulhat ki.

Amennyiben a légutakban uralkodó nyomásoknál alacsonyabb a cuff-nyomás, tömítetlenség léphet fel, mely által a lélegeztetés hatékonysága csökken, emellett a légutakban képződő aerosol kijutva a környezetbe a koronavírussal való fertőződés esélyét növeli.

A fentiekből adódóan, rövid ideig emelhetjük a cuff-nyomást 30 H₂Ocm (ill. a légúti csúcsnyomás) felé, de ezen esetben azonnal keresni kell a magas légúti nyomás okát, és azt lehetőség szerint megszüntetve mihamarabb csökkentjük a cuff-nyomást is.



10. **Légutak megnyitásával járó manőverek alatti teendők** – A lélegeztetés során az alábbiak a leggyakoribb légút-megnyitással járó manőverek:
1. Zárt rendszerű szívó / filter cseréje (legkésőbb 24 óránként kötelező, sze. hamarabb)
 2. Bronchoscopos port behelyezése / eltávolítása, ill. bronchoscoopia
 3. Tubuspozíció korrekciója

A gépi lélegeztetés alatt a légutak nem megfelelő módon történő megnyitása a COVID-betegeknél a cseppfertőzés veszélyével és a (vírusos alveolitis és / vagy ARDS miatt megviselt) tüdő „összeesésével” (de-recruitációjával) fenyeget. Ezt az alábbi, a légutak megnyitása előtt kötelezően elvégzendő manőverekkel tudjuk megelőzni:

1. 1. lépés: ETT lefogása Peannal belégzésben
2. 2. lépés: Lélegeztetőgép készenlétbe helyezése
3. 3. lépés: A szükséges manőver elvégzése (CAVE: illeszkedések ellenőrzése)
4. 4. lépés: Lélegeztetőgép újraindítása
5. 5. lépés: ETT felengedése

Tubuspozíció korrekciója esetén (mivel ekkor le kell engednünk a tubus cuffját) kilégzésben fogjuk le a tubust, hogy a légúti váladék / aerosol kijutásának esélyét csökkentsük.

Az ETT falának Pean általi sérülését csökkenthetjük azzal, hogy a Pean fogó végére puhább anyagú bevonatot (pl. egy levágott hólyagkatéter szegmentumot) applikálunk.

A légutak megnyitásával járó manőverek előtt a beteg megfelelő mélységű analgosedatiója (bronchoscoopia esetén relaxatiója is) és preoxigenisatiója kötelező.



6. **Bronchosopia** – A hörgőtükörzésre a lélegeztetés alatt az alábbi esetekben lehet szükség:
1. tubuspozíció ellenőrzése
 2. zárt rendszerű szívóval nem leszívható légúti váladékdgó eltávolítása
 3. mikrobiologiai mintavétel (BAL)

A bronchosopia alatti desaturatio, ill. a légúti váladékban található kórokozó szóródásának megelőzése céljából a beavatkozás csak speciális membrános porton keresztül végezhető el.

A port behelyezése / eltávolítása, illetve a fiberoscop bevezetése / eltávolítása kapcsán a légutak megnyitásával járó beavatkozásoknál leírt általános elvek szerint járjunk el.

Mikrobiológiai mintavétel céljából használhatjuk az egyszer használatos scope dedikált gyűjtőtartályát vagy a hagyományos mintavételi csövet is. A mikrobiológiai minták kezelése során legyünk különös tekintettel az infekció-kontroll szempontokra (pl. 3 zacskó használata szállításhoz, csőposta mellőzése stb.).



4. **Extubáció** – A beteg állapotának stabilizálódását követően, sikeres leszoktatás után (CAVE: T-szár próbák mellőzése) a betegből eltávolítjuk a tubust. Ennek speciális szempontjai:
 1. Takarófólia használata – a beteg állapotának javulása nem feltétlenül jelenti, hogy a beteg már nem üríthet kórokozót; ennek szóródását csökkenthetjük ekkor is takarófólia használatával;
 2. Cuff-leak teszt – a COVID-betegek egy része a gége és / vagy trachea oedemája miatt extubáció után 12-24 órával reintubációra szorul; ennek kizárása céljából végezzük el a tesztet – sikeres teszt esetén (cuff leengedését követően a leak > 100-150 ml) extubálhatunk, sikertelenség esetén visszafűjva a tubus cuffot és 24 órás steroid-lökésterápiát kezdünk;
 3. Extubáció aktív leszívással – a gégebemenet és a tubus-cuff közti térben a lélegeztetés alatt felgyülemelő váladék eltávolítását, ezáltal az extubatio utáni köhögés (ezáltal a vírus szóródásának) megelőzését szolgálja;
 4. Felkészülés azonnali reintubációra a fent leírt elvek szerint (CAVE: NIV használata extubatio után sem javasolható);

Rövidítések jegyzéke

Apox. – apnoés oxigenizáció
ARDS – heveny légzési distressz szindróma
ASB – asszisztált spontán légzés (lélegeztetés üzemmód)
BAL – broncho-alveolaris lavage
BiPAP – kétszintű pozitív légúti nyomás
Bo. – bal oldal
CAVE – figyelj / vigyázz!
COVID – koronavírus okozta betegség
CPAP – folyamatos pozitív légúti nyomás (lélegeztetési üzemmód)
CPR – kardio-pulmonalis újraélesztés
DAS – Nehéz Légúti Társaság (britt)
ETI – endotracheális intubáció
ETO₂ – kilégzés végi oxigén-koncentráció
ETT – endotracheális tubus
FiO₂ – belégzési oxigén-koncentráció
FRC – funkcionális rezervkapacitás (tüdő)
H₂Ocm – vízcentiméter
HME – hő- és pára-visszatartó filter
I:E – belégzés és kilégzés aránya
Jo. – jobb oldal
lig. – szalag / ligamentum
l/min – liter/perc
Lsz – légzésszám
MACOCHA – kritikus állapotú betegek nehéz légutat előjelző pontértéke
ml – milliliter
MOVE – monitor, oxigén, véna, ezek rendszeres ellenőrzése
NIPPV – noninvazív pozitív nyomású lélegeztetés
NIV – noninvazív lélegeztetés
O₂ – oxigén (molekula)
PEEP – pozitív kilégzésvégi nyomás
Pinsp – belégzési nyomás
Preox. – preoxigenizáció
PS – nyomástámogatás
RSI – gyors szekvenciájú indukció / intubáció
SpO₂ – oxigén-szaturáció
sze. – szükség esetén
szsz. – szükség szerint
UH – ultrahang
VL – video-laringoszkóp