

Irányelvek

Konszenzus irányelv a COVID-19 betegek légútbiztosításáról

A Difficult Airway Society, az Association of Anaesthetists, az Intensive Care Society, a Faculty of Intensive Care Medicine és a Royal College of Anaesthetists irányelve.

T. M. Cook,¹ K. El-Boghdady,² B. McGuire,³ A. F. McNarry,⁴ A. Patel⁵ és A. Higgs⁶

¹ Professzor, Department of Anaesthesia and Intensive Care Medicine, Royal United Hospital NHS Trust, Bath, UK

² Konzultáns, Department of Anaesthesia, Guy's and St Thomas' NHS Foundation Trust, London, UK

³ Konzultáns, Department of Anaesthesia, Ninewells Hospital Dundee, UK

⁴ Konzultáns, Department of Anaesthesia, NHS Lothian, Edinburgh, UK

⁵ Konzultáns, Department of Anaesthesia, Royal National Throat Nose and Ear Hospital and University College London Hospitals NHS Foundation Trust, London, UK

⁶ Konzultáns, Department of Anaesthesia and Intensive Care Medicine, Warrington and Halton NHS Foundation Trust, Warrington, UK

Összefoglaló

A SARS-CoV-2 vírus (súlyos akut légzési szindróma-koronavírus-2), mely a koronavírus betegséget (COVID-19) okozza, nagymértékben fertőző. A koronavírusos betegek légútbiztosítása magas kockázatot jelent az ellátókra és a betegekre nézve egyaránt. A munkacsoport célja olyan elvek meghatározása volt, melyek elősegítik a COVID-19 betegek biztonságos, precíz és gyors légútbiztosítását. Ez a konszenzusos ajánlás rövid idő alatt, a publikált szakirodalom, és a klinikusoktól és szakértőktől származó, azonnal elérhető információk alapján született. Kitér az egészségügyi személyzet kontaminációjának megelőzésére, a légútbiztosításban résztvevők kiválasztására, a szükséges képzésre és a felszerelés összeállítására. A speciális helyzetre adaptáltan leírja a sürgősségi endotracheális intubálás, az ismert vagy váratlanul nehéz intubálás, a keringésmegállás, az aneszteziológiai ellátás és az extubálás alapjait. Az irányelv ábrákkal is segíti a klinikusokat a COVID-19 betegek biztonságos légútbiztosításában. Az ajánlásokat az adott munkahely eljárásrendjeibe illetve javasolt adaptálni.

Levezető szerző: T. M. Cook

E-mail: timcook007@gmail.com

Közlésre érkezett: 2020. március 17.

Kulcsszavak: légút; anesztézia; koronavírus; COVID-19; intenzív terápia; nehéz légút; intubáció

Twitter: @doctimcook @elboghdady

A cikk újra-felhasználása a Creative Commons Deed, Attribution 2.5-el összhangban lehetséges. Kereskedelmi célú felhasználása nem megengedett

© 2020 A szerzők. *Anaesthesia*, az Association of Anaesthetists folyóirata, megjelenik a John Wiley & Sons Ltd gondozásában. Ez egy nyílt hozzáférésű cikk, a Creative Commons Attribution-NonCommercial License alatt, mely nem üzleti céllal, megfelelően idézve bármely médiumon használható, terjeszthető és reprodukálható.

Bevezetés

Ez a konszenzus ajánlás rövid idő alatt került megalkotásra annak érdekében, hogy tanácsot adjon a COVID-19 betegek légútbiztosításához. Minden olyan személyre vonatkozik, aki légútbiztosításban vesz részt. Amellett, hogy az irányelv számos forrásra támaszkodik (ideértve a vonatkozó szakirodalmat), főleg kínai és olasz praktizáló orvosoktól, illetve brit légútbiztosítási szakértőktől származó információkon alapul. Függetlenül attól, hogy lehetnek hiányosságai, a célja, hogy áttekintse az alapelveket. Az irányelvnek nem célja konkrét eszközök ajánlása vagy népszerűsítése. A benne megfogalmazott ajánlásokat a helyi eljárásrendekkel összhangban kell alkalmazni. A dokumentum nem tárgyalja, hogy mikor kell intubálni a beteget, sem az ellátás kiterjesztésével kapcsolatos komplex döntéshozatal etikai vonatkozásait, sem a szükségszerűen szakterületükön kívül dolgozó személyzet kártérítési kérdéseit. Szintén nem témája a COVID-19 kezelése és az intenzív terápiás lélegeztetési stratégia sem, hanem a COVID-19 betegek légútbiztosítására összpontosít.

Az egyoldalas összefoglaló (1. ábra) önmagában is hasznos forrás lehet. A 2. ábrán lévő „biztonság, pontosság, gyorsaság” elvét is mindig figyelembe kell venni. A teljes dokumentum viszont inkább a helyi rendszerek tervezőinek szolgál majd értékező referenciaként. Az ajánlás gyorsan változó környezetben készült, az aktuálisan rendelkezésre álló bizonyítékok és konszenzusok alapján. Egyes hivatkozások angol vagy Egyesült Királyságbeli kormányzati oldalakra irányítják az olvasót naprakész tanácsokért. Más országok ajánlásai ettől eltérőek lehetnek és szintén rendszeresen frissülnek. Az ott praktizálóknak tisztában kell lenniük ezzel, és figyelembe kell venniük a saját nemzeti útmutatásaikat.

COVID-19: légút biztosításának igénye és a légútbiztosítókat fenyegető rizikók

A COVID-19-t okozó vírus (SARS-CoV-2) egy burokkal rendelkező, egyszálú RNS vírus. Fertőzőképessége igen magas. Elsősorban cseppfertőzéssel (levegőben ülepedő, relatíve nagy részecskék), illetve fertőzött egyénnel vagy kontaminált felülettel való direkt kontaktus útján terjed [1, 2]. Légútbiztosítás és intenzív osztályos beavatkozások során aeroszol képződhet, mely fokozza a vírusátvitel lehetőségét [1]. A COVID-19 betegeket ellátó egészségügyi személyzet a vírussal való megfertőződés szempontjából fokozott veszélynek van kitéve [3-6].

A COVID-19 betegség elsősorban vírusos tüdőgyulladás. Ilyen betegeknél a légútbiztosítás főként a kontrollált lélegeztetéshez szükséges endotracheális intubálást jelenti. A fertőzőtségi adatok növekedésével azonban egyre több tünetmentes vagy csak enyhe tüneteket mutató fertőzött jelenik meg a közösségben. Ők egyből

okból indokolttá váló sürgős műtét kapcsán kerülnek az ellátórendszerbe.

Személyzet biztonsága

A SARS-CoV-2 vírusszám a köpetben és a felső légúti váladékban a legmagasabb [1]. Az endotracheális intubálás potenciálisan magas rizikójú beavatkozás a légútbiztosítók számára, mivel nagy vírusszámú expozícióval járhat, amely fertőződés esetén súlyosabb betegséget eredményezhet [4]. Emiatt a légúttal foglalkozó ellátóknak bizonyos óvintézkedéseket be kell tartaniuk.

Egyértelmű, hogy a téma kiemelten fontos [7]. Bár jelen dokumentum elsősorban a légútbiztosításra fókuszál, az ellátók védelme is kulcsfontosságú, így nem maradhat ki belőle. Röviden áttekintésre kerülnek az aeroszol képző beavatkozások. A személyes védőfelszerelések (Personal Protective Equipment, PPE) használata csupán egy eleme a vírusexpozíció esélyét csökkentő védekezési rendszernek. A COVID-19 megelőzésére és infekciókontrolljára átfogó és rendszeresen frissített javaslatok állnak rendelkezésre [8].

Aeroszol képző beavatkozások

A SARS-CoV-2 a levegőben akár 2 métert is utazó, élő vírusokat tartalmazó részecskék belélegzésével vagy a kontaminált felszínekről direkt módon terjed. Az aeroszol képző beavatkozások során fokozott a fertőzés terjedésének esélye.

Egy szisztematikus irodalomáttekintés limitált adatai alapján az egyes légútbiztosító módszerek fertőzési rizikói csökkenő sorrendben a következők: (1) endotracheális intubálás; (2) tracheostomia (és feltehetőleg a sürgős nyak felőli légútbiztosítás (FONA)); (3) non-invazív lélegeztetés (NIV); és (4) maszkos lélegeztetés. Ezen túl potenciálisan aeroszol képződéssel jár a légzőkör szétesése; az extubálás; az újralesztés (intubálás előtt); a bronchosopia; és a trachea nem zárt rendszerű technikával történő leszívása. A vírus átvitele lehet, hogy széklettel és vérrel is lehetséges, habár a vírus a vérben csak ritkán mutatható ki [1].

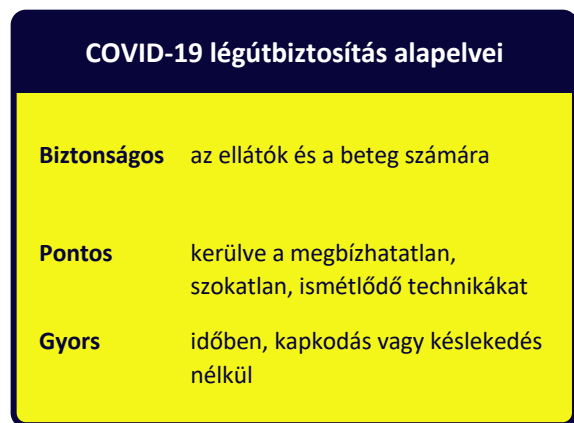
Magas áramlású és alacsony áramlású nazális oxigén

Sok vita folyik a magas áramlású nazális oxigén által generált aeroszol mértékéről és az ehhez kapcsolódó kórokozó-átvitel kockázatáról [10]. A régebbi gépek nagyobb rizikót jelenthetnek a személyzet számára. A baktérium-átvitel kockázatát ugyan alacsonynak értékelték [11], de a vírus terjedésének kockázatát nem vizsgálták. Más okai is vannak annak, hogy tömeges megbetegedés és tömeges gépi lélegeztetés esetén ne használjunk magas áramlású nazális oxigént. Először is, mert késleltetheti az

ÖSSZEFOGLALÓ A FELNŐTT COVID-19 BETEG SÜRGŐS ENDOTRACHEALIS INTUBÁCIÓJÁHOZ

- COVID-19 beteg sürgős intubációja magas kockázatú beavatkozás az ellátók számára, függetlenül a betegség klinikai súlyosságától.
- Súlyos COVID-19 esetén a beteg számára is jelentős a kockázat.
- A lehető legkevesebben legyenek jelen az intubációnál: egy intubáló; egy asszisztens; és egy további csapattag, aki a gyógyszerelésért, monitorozásért felel. Egy további segítő (futár) a szobán kívül várjon.
- Állítsunk össze COVID-19 intubációs kocsit vagy csomagot, amely az ITO-n és azon kívül is használható.
- Mindig viseljünk személyi védőfelszerelést (PPE). Dupla védőkesztyű viselése megfontolandó. Törekedjünk a védőszemüveg páramentesítésére. Kerüljük a kórterem felületeinek érintését.
- Az intubációt lehetőség szerint negatív nyomású kórteremben végezzük, több, mint 12-szeres óránkénti légcserével.
- Állítsuk fel és ismertessük az intubációs tervet mielőtt a helyiségbe lépünk; használjunk csekklistát.
- A használni kívánt algoritmust vagy kognitív segédletet vigyük magunkkal a helyiségbe vagy plakátoljuk ki a helyiségben.
- A légútbiztosítás eszközeit és gyógyszereit – amennyire lehet – a helyiségen kívül készítsük elő. Használjunk terítési modult.
- Még a helyiségbe lépés előtt tervezzük meg a kommunikáció menetét.
- A leggyakorlottabb intubáló végezze a légútbiztosítást, hogy maximalizáljuk az első kísérlet sikerességét.
- Dolgozzunk biztonságosan, pontosan, gyorsan. Törekedjünk az első kísérlet sikerére, mivel az ismételt próbálkozások a beteg és az ellátók számára egyaránt növelik a beavatkozás kockázatát. Kerüljük a kapkodást.
- Használjunk megbízható, kipróbált módszereket, beleértve a nehezzé váló helyzeteket is. A választott technika a helyi gyakorlat és felszerelés függvényében eltérő lehet. Képzettség birtokában és hozzáférhetőség esetén jó eséllyel szóba jön:
 - Preoxigenizáció szorosan illeszkedő maszkkal és 100-as körrel 3-5 percig.
 - Videolaringoszkóp.
 - 2 személyes, 2 kezes maszkos lélegeztetés VE-kéztartással a megfelelő tömítettség érdekében.
 - 2. generációs szupraglottikus eszköz légútműtő helyzetekben, tovább a levegőszökés minimalizálására.
- Mindig helyezzünk HME-filtert az összekötőcső és a légzőkör közé. Tartsuk szárazon, hogy átjárható maradjon.
- Kerüljük az aeroszolképző beavatkozásokat, beleértve a magas-áramlású nazális oxigént, a noninvaszív lélegeztetést, a bronchoscopiát és a zárt rendszerű szívó nélkül végzett trachealeszívást.
- Teljeskörű monitorozás szükséges, folyamatos kapnográfiaival az endotracheális intubálás előtt, közben és után.
- Az intubálást RSI szerint végezzük, Sellick-műfogás alkalmazásával, ha van ebben képzett segítőnk. A Sellick-műfogást fel kell engedni, ha akadályozza a laringoszkópiát.
- A keringésösszeomlás megelőzése érdekében mérleljük ketamin adását (1-2mg/kg).
- Használjunk idejében izomrelaxánst: rocuronium 1.2mg/kg vagy szukcinilkolin 1.5mg/kg. Győződjünk meg a hatás beállításáról az intubációs kísérlet előtt.
- Álljon rendelkezésre bólusban vagy folyamatos infúzióval adagolható vazopresszor a hypotensio ellátása céljából.
- Csak indokolt esetben végezzünk maszkos lélegeztetést, 2 személyes technikával, alacsony nyomással és áramlással.
- Intubáljunk szubglotticus leszívónyílással ellátott tubussal, ajánlott méretek: 7.0-8.0 (nők), 8.0-9.0 (férfiak).
- Vezessük a tubus cuffját 1-2cm-rel a hangrés alá, elkerülve a főhörgőbe jutást. A pozíció ellenőrzése nehéz védőfelszerelésben.
- Fújjuk fel a cuffot a lélegeztetés megkezdése előtt. Jegyezzük fel a tubusmélységet.
- A trachealis pozíciót igazoljuk kapnográfiaival – keringésmegállás esetén is lennie kell görbének.
- Kerüljük el a légzőkör szétcsúszását, minden csatlakozást szorítsunk meg „nyomó-csavaró” mozdulattal.
- Légúti manőverekhez vagy a kör megbontásához fogjuk le a tubust és állítsuk készenlétebe a lélegeztetőgépet.
- Sikertelen intubáció esetén használjuk a standard algoritmusokat és kognitív segédleteket.
- Kommunikáljunk érthetően: egyszerű utasítások; zárt-láncú kommunikáció (utasítás visszamondása); kellő hangerő kiabálás nélkül.
- Intubáció után, ha a lélegeztetés is biztonságosan elindult, vezessünk le nasogastricus szondát.
- Ha a COVID-19 státusz még nem tisztázott, vegyünk mély tracheális mintát zárt rendszerű szívóval.
- Használat után dobjuk ki az egyszerhasználatos eszközöket. Az újrafelhasználható eszközöket a gyártók utasításának megfelelően teljesen fertőtlenítsük el.
- A helyiség elhagyása után gondosan odafigyelve vegyük le a személyi védőfelszerelést.
- A helyiség takarítását az intubálástól (vagy egyéb aeroszolképzéstől) számított 20 perc után végezzük.
- A légútbiztosítás nehézségi fokát jegyezzük fel jól látható helyre a kórteremben.
- Nehéz légútbiztosítás esetén a további tervet jól látható helyre tegyük ki a teremben, és az információt adjuk át műszakváltásokkor.

1. ábra Egyoldalas összefoglaló a COVID-19 beteg sürgős endotracheális intubációjához



2. Ábra A COVID-19 légútbiztosítás alapelvei

endotrachealis intubációt azoknál, akik számára a kezelés fokozása szükséges [12]. Másodsor, a nagyon magas oxigénfelhasználással az oxigénkészletek kimerülhetnek, mivel a kórház oxigénfelhasználása a sokszorosára nőhet egy járvány során. Mindezen okok miatt a magas áramlású nazális oxigén jelenleg nem ajánlott ezeknél a betegeknél az endotrachealis intubáció körüli időszakban.

Az alacsony áramlású nazális oxigén (azaz az 5 l/percnél kisebb orrszondás adagolás) bizonyos mértékű oxigénellátást biztosíthat apnoe alatt, és ezzel késleltetheti vagy csökkentheti a hypoxaemia mértékét az intubáció során. Nincs arra vonatkozó bizonyíték, hogy képes lenne vírus aeroszolatokat létrehozni, de józan mérlegelés alapján, figyelembe véve a magas áramlású nazális oxigénnel kapcsolatos bizonyítékokat, ez valószínűtlennek tűnik. Használatát sem javasolni, sem ellenezni nem lehet olyan betegek sürgősségi intubációja során, akiknél várhatóan csupán rövid lesz a biztonságos apnoe idő. Viszont nem javasolt használni azon betegeknél, akiknél nincs hypoxaemia, nem kell rövid biztonságos apnoe időtől tartani, és az intubáció is várhatóan könnyű lesz.

Egészségügyi dolgozók kontaminációjának megelőzésére szolgáló rendszerek, beleértve az egyéni védőeszközöket is

Az egyéni védőfelszerelés (PPE) csak egy részét képezi annak a rendszernek, amely megakadályozza az egészségügyi dolgozók kontaminációját és fertőződését a betegellátás során. A kockázatcsökkentés érdekében a PPE használata mellett is elengedhetetlen a felületek és a felszerelések fertőtlenítése, a beteggel és a felületekkel való szükségtelen kontaktus minimalizálása, és a hulladékok gondos kezelése. A vírus hosszabb ideig életképes maradhat a levegőben, a nem nedvszívó felületeken pedig több óráig vagy akár napokig is [2]. Nem lehet eléggé hangsúlyozni a takarítás, az eszközök fertőtlenítésének és

az egyéni védőeszközök helyes használatának fontosságát. A szintén koronavírus okozta SARS-járványban az egészségügyi dolgozók fertőződési kockázata nagyon magas volt, de a PPE megfelelő használata jelentősen csökkentette ezt a rizikót [13, 14].

Az ajánlás az egyéni védőfelszereléseket csak általános alapelvek szintjén tárgyalja. A védőfelszerelés használat után egyszerűen eltávolítható kell, hogy legyen, anélkül, hogy az ellátó magát szennyezné. Kerülni kell a bonyolult rendszereket. A védőruha az egész felsőtestet be kell fedje. Hacsak lehet, egyszerűhasználatosnak kell lennie. A PPE-t közvetlenül az eltávolítás („kivetkőzés”) után ki kell dobni. Javasolt „öltöző párok” (külső megfigyelő) és csekklisták használatával biztosítani a beöltözés és a kivetkőzés helyességét. Minden COVID-19 beteggel való érintkezéshez egyéni védőfelszerelést kell használni. Az ismert vagy gyanított COVID-19 betegek bármilyen légúti manipulációjához légúti PPE a kötelező minimum standard. Az Intensive Care Society friss PPE állásfoglalása leírja az egyéni védőeszközök minimális követelményeit, megjegyezve, hogy megfelelő mennyiségű és biztonságos PPE szükséges, melyeket úgy kell felhasználni, hogy az ellátás fenntarthatósága biztosítva maradjon [15].

Dupla kesztyű viselése az endotrachealis intubálás során minimalizálhatja és extra védelmet nyújthat a szennyezett eszközök és környezet (fomitok) okozta terjedéssel szemben [16]. PPE-ben végzett intubálások során gyakori (80%) probléma a védőszemüveg és/vagy a szemüveg párasodása (Huafeng Wei, USA, személyes közlés); mely páramentesítő módszerekkel, jodofor vagy folyékony szappan használatával csökkenthető. Az ellátók és a betegek biztonsága érdekében elengedhetetlen, hogy a PPE használata még a betegellátás előtt oktatásra és gyakorlásra kerüljön.

A légexpozíció minimalizálása érdekében a beteget ideálisan egyágyas, negatív nyomású, nagy légcseréjű (óránként > 12x) helyiségekben kell kezelni [17]. A valószínűleg kevés intenzív osztályos elkülönítő szoba felel meg ennek a szabványnak. Az ITO expanziója kapcsán pozitív nyomású (pl. műtő) vagy rosszul szellőző helyiségekben is szükséges lehet légútat biztosítani. A legtöbb műtőhelyiségben pozitív légnyomás uralkodik és nagy a légcseré mértéke. Ezek a tényezők hatással lehetnek az átviteli kockázatra, az aeroszolak visszamaradására, és ebből adódóan, arra, hogy mi minősül megfelelő PPE-nek [18]. Az intubációt követő időszakra vonatkozó PPE útmutatás meghaladja ezen ajánlás terjedelmét [8].

A kritikus állapotú betegek intubációja

A kritikus állapotú betegek intubációja magas rizikójú és fiziológiai nehézségekkel terhelt beavatkozás. A betegek kb. 10%-ánál súlyos hypoxaemia ($SpO_2 < 80\%$), míg kb. 2%-uknál akár keringésmegállás is felléphet [19, 20]. Ezek a

számok a súlyos COVID-19 betegek esetében valószínűleg magasabbak, szükségessé téve az alább tárgyalt alapelvek betartását. Az első intubációs kísérlet sikeressége a kritikus állapotú betegek esetében gyakran 80%-nál kisebb, míg az esetek akár 20%-ában kettőnél több kísérletre is szükség lehet [19]. A többszöri intubációs kísérlettel járó fokozott fertőződési rizikó miatt a megbízható és elsősre leginkább sikeres légútbiztosítási technikákat kell előnyben részesíteni. Ugyanez igaz a sikertelen első kísérletet követő légútmentő technikákra is.

Nem szokványos helyen, illetve intenzív terápiában kevésbé jártas ellátók által vagy az ő részvételükkel végzett kezelés

Valószínű, hogy az intenzív osztály expanziója kapcsán a standard ITO környezetben kívül is szükséges lesz majd a kritikus állapotú betegek ellátására, mely a légútbiztosítást illetően logisztikai nehézségekkel járhat.

A betegek monitorizálását az Association of Anaesthetists által kiadott standardok szerint kell végezni, különös tekintettel a folyamatos kapnográfia. Ez utóbbit minden intubálás és gépi lélegeztetés esetében használni kell, hacsak nem lehetetlen. Itt megjegyzendő, hogy még keringésmegállás esetén is van kapnográf görbe, ha a tubus amúgy a légcsőben van. A teljesen egyenes görbe a nyelőcsőbe történt intubálás jele, és ennek megfelelően is kell kezelendő mindaddig, míg az ellenkezője nem igazolódik ("nincs görbe = rossz helyre ment be") [21, 22].

A COVID-19 betegek ellátása során szükség lehet az intenzív ellátáshoz olyan segítőköt is toborozni, akik normál esetben nem dolgoznak ITO-n, és a felügyelet mellett történő betegellátáshoz egy gyorsalpaló képzésen estek át. A helyzet jelentős súlyosbodása esetén még ezek a standardok is nehezen tarthatóvá válhatnak. Az Egyesült Királyság négy országos tisztifőorvosa közös nyílt levélben magyarították el a helyzetet támogató szabályozást [23]. Extrém betegszámnál akár nyugállományú egészségügyi dolgozók és orvostanhallgatók is nyújthatnak ellátást. A légútbiztosítás súlyos következményekkel járhat, emiatt nem javasolt, hogy a fent említett ellátók rutinszerűen részt vegyenek COVID-19 betegek légútbiztosításában.

Adott körülmények és esetszám mellett, dedikált légútbiztosító csapat kialakítása is megoldás lehet.

Légútbiztosításra legmegfelelőbb személy

A sikeres légútbiztosítás biztonságos, pontos és gyors végrehajtása érdekében ajánlott, hogy a légútbiztosításban legjáratasabb klinikus végezze a beavatkozást. Az elérhető klinikusok légútbiztosítási tapasztalata és szakértelme; az egyes klinikusok veszélyeztetettségi szintje (pl. nem javasolt, hogy részt vegyen intubációban); az intubálás

várható nehézségi foka; az intubálás sürgőssége; illetve légútbiztosító csapat elérhetősége mind olyan tényező, amit a kiválasztáskor figyelembe kell venni. Alkalmanként előfordulhat, hogy rutinos aneszteziológus helyett kisebb tapasztalatú aneszteziológus vagy anesztéziában nem jártos intenzív orvos (ez a magyar ITO-kra kevésbé jellemző, a szerk.) fogja a légútbiztosítást csinálni. Valószínűtlen, és szükségtelen is, hogy az intubációt kizárólag egy szakma képviselői végezzék. Mérlegelésre lesz szükség.

Ellátók, akik kerüljék a légútbiztosításban való részvételt

Problémás kérdés, amelyre egyértelmű nemzeti ajánlás sincs. Egyes helyeken maguk az egészségügyi szolgáltatók vonják ki az ellátásból a magas kockázatú csoportba tartozó dolgozókat. A jelen tudás szerint kockázati tényező az idős kor (a halálozási ráta szignifikánsan emelkedik 60 év felett), kardiális betegség, krónikus légzőszervi betegség, diabetes, közelmúltban felfedezett malignus daganat, és talán a hipertónia [4, 6]. Míg nincs elegendő bizonyíték, logikusan az immunszupprimált, illetve várandós ellátók részvétele sem javasolt COVID-19 betegek légútbiztosításában.

Szimuláció

A bennük rejlő bizonytalanságok miatt, javasolt a tervezett folyamatokat rendszeresen és valós környezetükben szimulálni. Ez megkönnyíti a folyamattal való ismerkedést és segíti a látens problémák azonosítását, mindezt még azelőtt, hogy sürgős klinikai helyzetben kéne alkalmazni.

Egyszer használatos és többször használatos eszközök

Ahol lehetséges, egyszer használatos eszközök alkalmazása javasolt [24]. Problémát generál, ha az egyszer használatos eszköz minősége eltér a többször használatosétól. Emellett az egyszer használatos eszköz hiánycikké válhat. Többször használatos légúti eszközök választásakor mérlegelni kell a beteget, illetve a személyzetet (betegellátókat, eszköz szállítókat, eszköz dekontaminálókat) érintő rizikót is. Ez az irányelv a leginkább sikerrel használható eszköz alkalmazását javasolja, figyelembe véve a fenti faktorokat. A többször használatos eszközök megfelelő fertőtlenítést igényelnek, pontosan betartva a gyártó utasításait.

Mikor intubáljuk a kritikus állapotú COVID-19 betegeket?

Az irányelv nem foglal állást abban, hogy mikor szükséges a COVID-19 betegeket intubálni. Ennek ellenére előfordulhat, hogy a COVID-19 betegek korábban kerülnek majd

intubációra egyéb aeroszolképző beavatkozások elkerülése érdekében.

Gyaníthatóan vagy igazoltan COVID-19 betegek légútbiztosításának alapelvei

Gyaníthatóan vagy igazoltan COVID-19 betegek esetében a légútbiztosítás azonos alapelvek szerint történik mind sürgős, mind nem sürgős helyzetekben (1. ábra).

1 Készüljünk fel

- a Az intézeti szintű felkészülésnek már jóval a légútbiztosítás előtt meg kell történnie (rutin és nehéz légútbiztosítás eszközei, kellő számú és megfelelően képzett személyzet, intubációs csekklisták, védőfelszerelés stb.). Ha a felkészülés még nem történt meg, akkor sürgősen el kell kezdeni. Az irányelv is része lehet ennek a folyamatnak.
- b A csoportos és egyéni felkészítés az intézeti szintű előkészületekről, a szükséges készségekről, a helyes PPE használatáról, a nehéz légút felméréséről, és az az alapján megalkotott légútbiztosítási stratégiáról (3. ábra) kell, hogy szóljon. A MACHOCA egy validált pontszám, mely bár nem elterjedt, de használata javasolt (Mallampati, obstruktív alvási apnoe, cervicalis gerinc mozgás, szájnyitás, coma, hypoxaemia, nem aneszteziológus által végzett intubáció [25]).

- 2 **Állítsunk össze egy COVID-19 intubációs kocsit vagy csomagot.** Kritikus állapotú betegek intubációjára intenzív osztályon kívül is szükség lehet. Az ITO-n az intubáció valószínűleg egyágyas helységben történik. Állítsunk össze egy intubációs kocsit vagy csomagot, amit a beteghez lehet vinni és használat után fertőtleníteni lehet. Tartalmáról az online elérhető Kiegészítő információ (S1 függelék) ad iránymutatást.

- 3 **Legyen stratégiánk.** A légútbiztosítás stratégiáját (elsődleges terv, légútmentő terv és a váltás ideje)

még azelőtt ki kell alakítani és ismertetni a csapattal, mielőtt bármilyen légútbiztosításba fognánk.

- 4 **A lehető legkevesebb személyt vonjuk be a légútbiztosításba.** Az egyszemélyes beavatkozás nem javasolt, de akinek nincs közvetlen szerepe, az inkább ne legyen feleslegesen a szobában. Várhatóan három személyre lesz szükség: egy intubálóra, egy asszisztálóra és egy harmadik személyre, aki gyógyszerrel és a monitort nézi. Egy szabadon lévő személynek ("futár") a helyiségen kívülről kell figyelnie, és szükség esetén gyorsan segítséget hívnia (4. ábra).

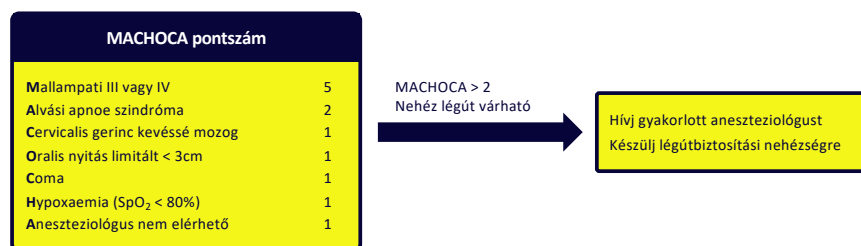
- 5 **Viseljünk megfelelő, ellenőrzött PPE-t.** Még életveszély (beleértve a keringésmegállást) esetén is kötelező a légútbiztosítás előtt PPE-t venni és azt ellenőrizni. Az ellátók semmilyen körülmények között ne tegyék ki magukat veszélynek.

- 6 **Kerüljük az aeroszol képző beavatkozásokat, ha csak lehetséges.** Ha van megfelelő alternatíva, azt alkalmazzuk inkább. Aeroszol képződés után a helyiséget szennyezettnek kell tekinteni, légi úton terjedő fertőzés ellen védő PPE-t kell használni, és a helyiséget 20 perc múltán nagytakarítani kell [24].

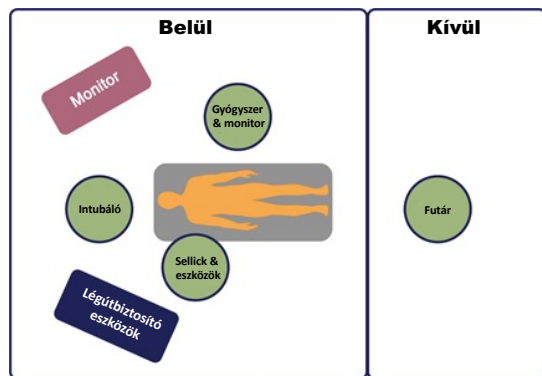
- 7 **Koncentráljunk a gyorsaságra és megbízhatóságra.** A cél, hogy a légútbiztosítás az első kísérletre sikeres legyen. Nem szabad kapkodni, de próbálni kell minden próbálkozást a lehető legoptimálisabban kivitelezni. Ismételt próbálkozások nagy eséllyel növelik a személyzet és a beteg kockázatát.

- 8 **Használjunk olyan technikákat, amelyek még nehézségek esetén is működnek a betegek nagy részénél.** A konkrét technika a helyi eljárásoktól vagy eszközöktől függően különböző lehet. Ha adott az eszköz és a jártasság is, akkor szóba jöhető opciók:

- a Terítési modulok (5. ábra).
- b Videolaringoszkópia az intubáció során.
- c 2 személyes 2 kezes maszkolás VE-fogással (6. ábra).
- d Második generációs szupraglottikus eszköz (SGA) légútmentés céljából (pl. i-gel, Ambu Aura Gain, LMA ProSeal, LMA Protector).



3. ábra MACHOCA pontszám és a nehéz intubáció előrejelzése. A [23] felhasználásával.



4. ábra Csapattagok szerepe és elosztása COVID-19 beteg endotrachealis intubálása során. Módosítva a [20] alapján.

9 **A legmegfelelőbb személy végezze a légútbiztosítást.** Ld fent

10 **Ne használjunk olyan technikát, amit korábban nem próbáltunk vagy nem vagyunk benne jártasak.**

Az előzőleg említett okok miatt, ez nem az új technikák kipróbálásának ideje.

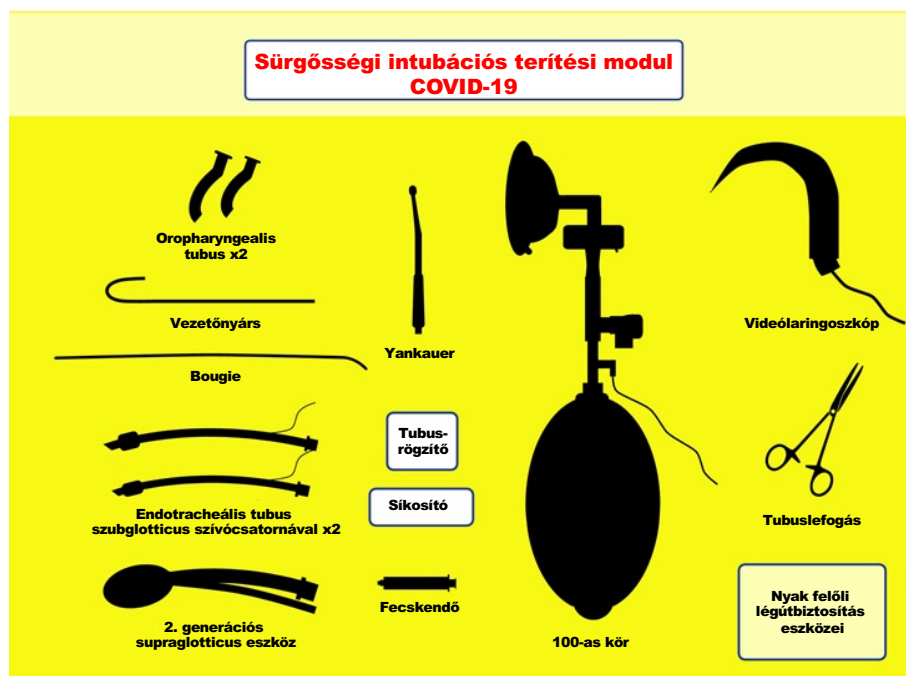
11 **Még az intubáció előtt bizonyosodjunk meg arról, hogy az összes eszköz elérhető a helyiségben.** Ide értendő az intubációs kocsi és a menekülési stratégiának megfelelő kognitív segédeszköz.

- a Monitor, beleértve a működő kapnográfot.
- b Működő szívó.
- c Beállított lélegeztetőgép.
- d Működő és ellenőrzött intravénás (iv.) út.

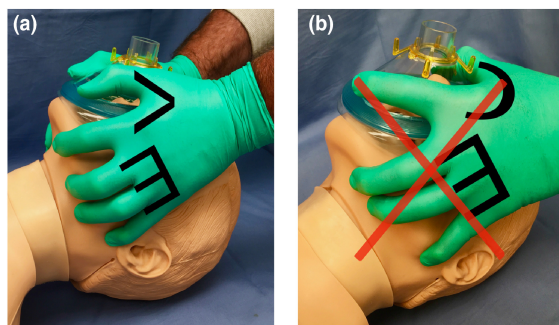
12 **Használjunk intubációs csekklistát.** (lásd 7. ábra és Kiegészítő információ, S2 függelék). Ez úgy készült, hogy segítse a felkészültséget, és az előkészületek részeként, még a szobába lépés előtt használni kell.

13 **Nehézség esetén használjunk kognitív segédeszközt** (8. ábra). Nehéz légúti helyzet kognitív túlterheléshez és szuboptimális teljesítményhez vezet. Kognitív segédeszköz segít a csapatnak fókuszálni és követni az algoritmust. Az ajánlás két algoritmust tartalmaz. Ezek a Difficult Airway Society (DAS) 2018-as kritikus állapotú betegek intubációjáról szóló irányelvéből [20] származnak. Az aktuális helyzetre adaptálva egyszerűsítve lettek, hogy elősegítsék a megbízható és gyors döntést, illetve cselekvést.

14 **Fogalmazzunk világosan és használjunk zárt láncú kommunikációt.** Védőfelszerelésben nehezebb lehet a kommunikáció, a személyzet pedig a megszokottól eltérő módon dolgozhat. Adjunk egyszerű utasításokat. Beszéljünk érthetően és hangosan, de ne kiabáljunk. Az utasítás vétele után ismételjük meg, hogy mit értettünk meg az elhangzottakból. Ha a csapat tagjai



5. ábra Példa terítési modul. A nyak felőli légútbiztosítás eszközei a fertőződés veszélye miatt kihagyhatóak a terítésből, és maradhatnak a kórtermen kívül, úgy, hogy azonnal elérhetőek legyenek.

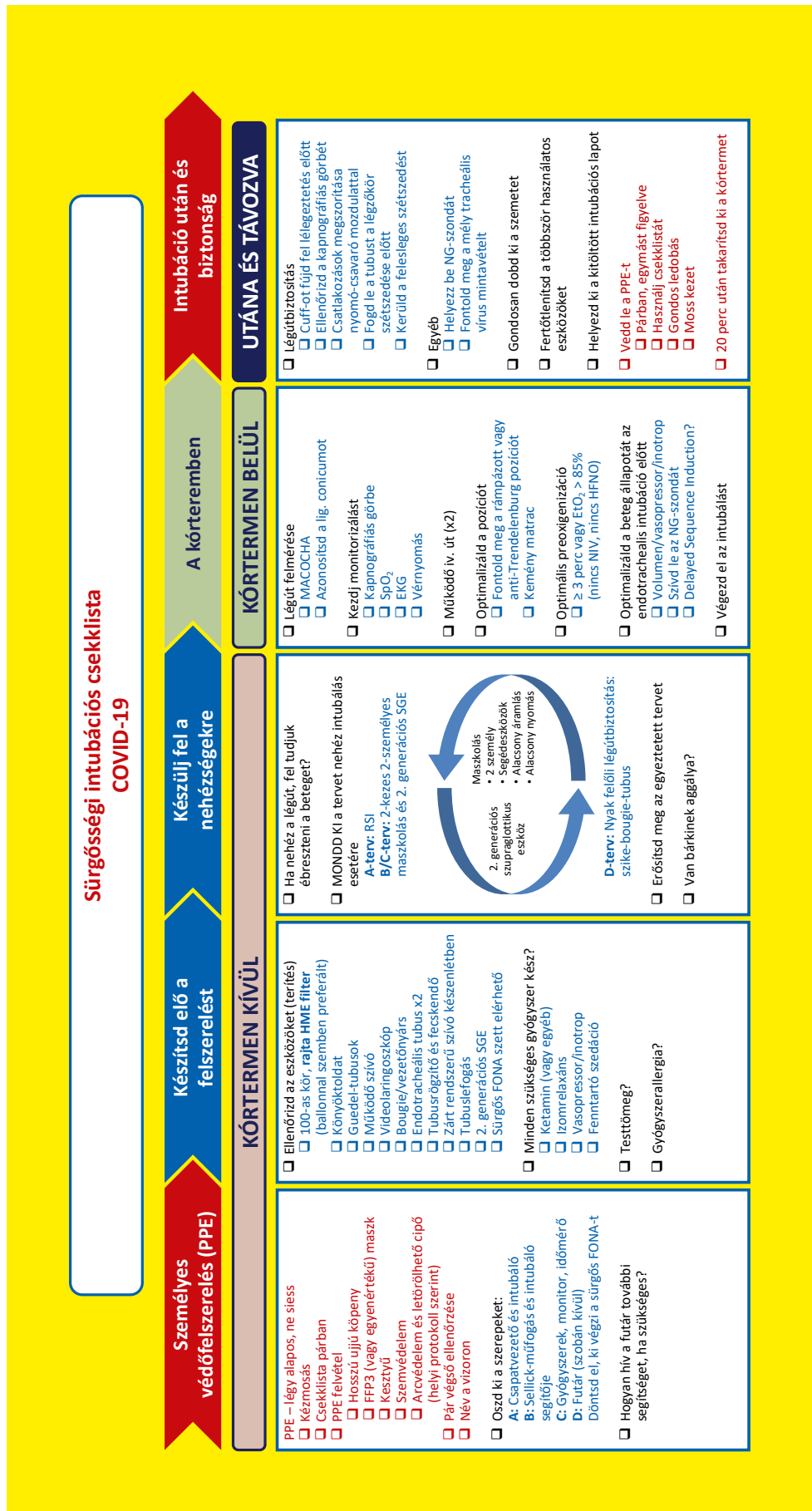


6. ábra (a) Kétkezes, kétszemélyes maszkos-ballonozási technika VE-fogás alkalmazásával; a második ellátó a ballont nyomja. (b) CE-fogás, mely kerülendő. Dr. A. Matic engedélyével.

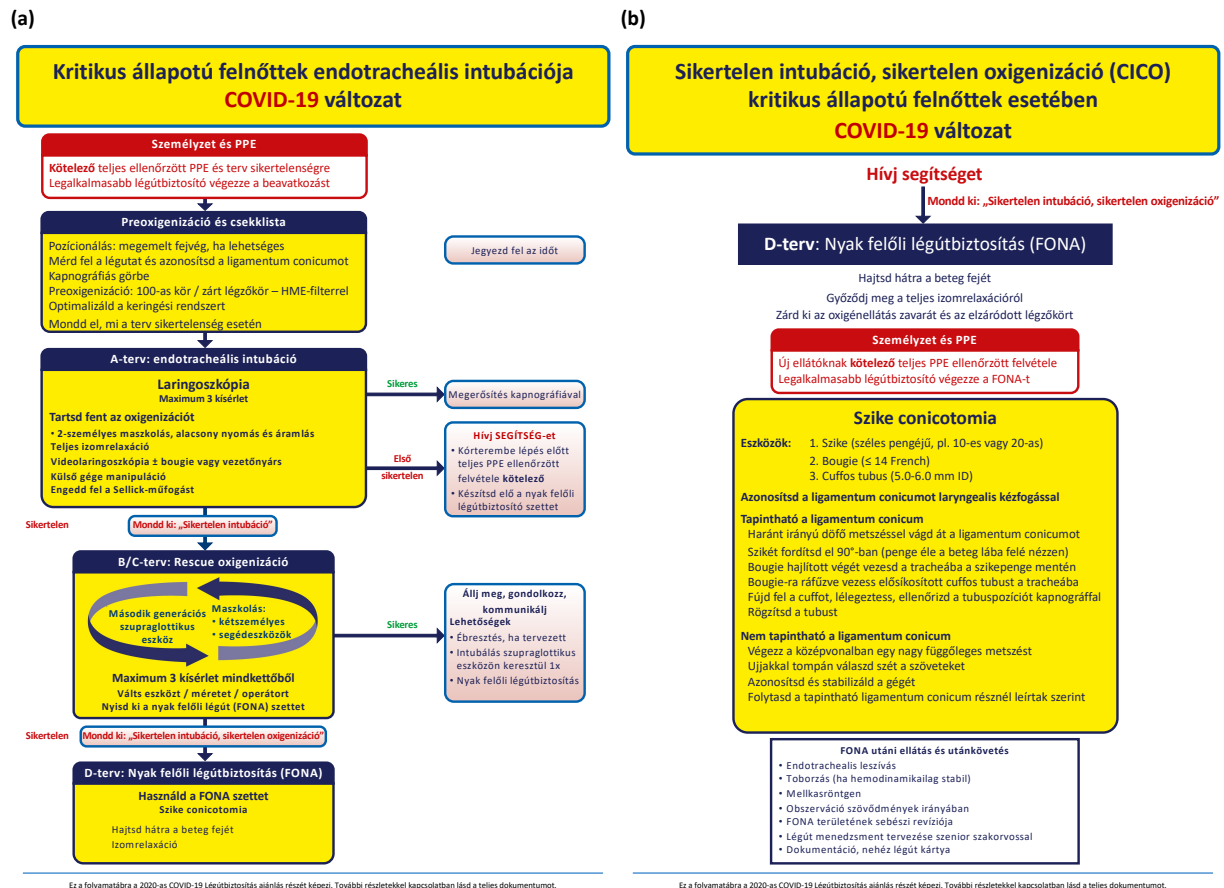
nem ismerik jól egymást, a vizor felső részére ragasztott névcímke segítheti az egymás közötti kommunikációt.

A sürgős endotrachealis intubáció végrehajtása

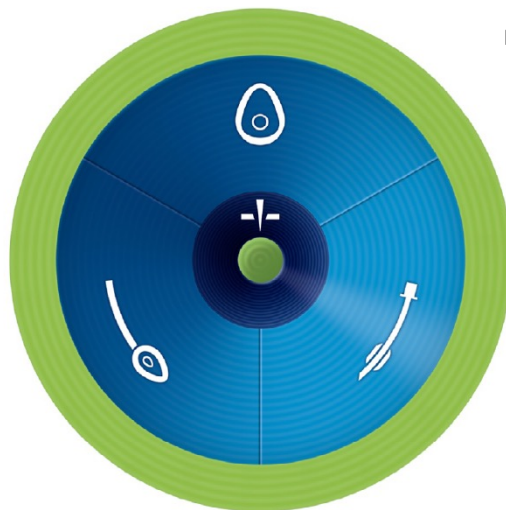
- 1 Általában Rapid Sequence Induction (RSI) lesz a választandó technika. A Sellick-manőver alkalmazása ellentmondásos [28], csak akkor végezzük, ha az ebben gyakorlott asszisztens elérhető, de azonnal engedjük fel, ha megnehezíti az intubálást.
- 2 Végezzünk gondos preoxigenizációt jól illeszkedő maszk segítségével, 3-5 percig. Optimális a zárt légzőkör (pl. altatógép légzőköre). A visszalégző körök (pl. 100-as kör) előnyösebbek, mint a ballonos-maszkos lélegeztetés, mivel utóbbi esetében vírust tartalmazó kilégzett gáz jut a légtérbe.
- 3 Tegyük hű- és páracserélő szűrőt (HME-filter) a könyökdarab és a légzőkör közé. Kerüljük a non-invazív lélegeztetést. Nagy áramlású nazális oxigén használata nem ajánlott.
- 4 A biztonságos apnoe időt maximalizálандó gondosan pozicionáljuk a beteget, beleértve az obes betegek felső testének rámpázását és az anti-Trendelenburg helyzetet is.
- 5 Agitált betegeknél megfelelő lehet a Delayed Sequence Intubation (DSI) technikája.
- 6 Ha fokozott az instabil keringés rizikója, az indukciót ajánlott 1-2 mg/kg ketaminnal végezni. Izomrelaxációra 1.2 mg/kg rocuronium adandó, a lehető leghamarabb. Ezek segítenek minimalizálni az apnoe idejét és a köhögés esélyét. Ha szukcinilkolint használunk, adagja 1.5 mg/kg.
- 7 Az intubálás megkezdése előtt győződjünk meg a teljes izomrelaxációról. Használhatunk perifériás idegstimulátort vagy várjunk 1 percet.
- 8 Hypotensio kezelésére legyen azonnal elérhető vasopressor bólusban vagy infúzióban.
- 9 A maszkolás kiváltása érdekében alkalmazzunk jól illeszkedő arcmaszk segítségével gyengéd folyamatos pozitív légúti nyomást (CPAP), de elkerülendő a köhögést, ezt csak a tudatvesztés után kezdjük meg. Ha a hypoxia megelőzése érdekében szükséges, asszisztálhatjuk a légzést maszkkal és ballonnal. A légút nyitva tartásához használjunk Guedel-tubust. A maszk optimális illesztése érdekében alkalmazzuk a kétkezes, kétszemélyes technikát a VE-fogással, különösen a túlsúlyos betegeknél [29]. Ha maszkos lélegeztetést végzünk, csak a minimálisan szükséges oxigénáramlást és légúti nyomásokat használjuk.
- 10 Nehéz maszkos-ballonos lélegeztetés esetén, alternatív megoldás lehet a tudatvesztést követően, még az intubálás előtt egy második generációs szupraglottikus eszköz bevezetésével kiváltani a maszkolást [7, 30].
- 11 A laringoszkópiát azzal az eszközzel végezzük, mellyel az adott intubáló bármely helyzetben a legnagyobb eséllyel lesz elsőre sikeres – a legtöbb tapasztalt légútbiztosítónál ez a videólaringoszkóp.
 - a Bármilyen eszközt is használunk, maradjunk annyira távol a légúttól, amennyire ez praktikus.
 - b Különálló képernyővel rendelkező videólaringoszkóp lehetővé teszi, hogy még távolabb legyünk a légúttól. Használatában jártas ellátók számára ez a módszer a javasolt.
 - c Macintosh lapocú videólaringoszkóp választásakor használhatunk bougie-t.
 - d Hiperangulált lapocú videólaringoszkópnál merev vezetőre lesz szükségünk.
 - e Ha nem videólaringoszkópot használunk, a legjobb választás valószínűleg egy standard Macintosh lapoc és egy bougie lesz (akár a tubusba vezetve, akár rögtön elérhetően).
 - f Ha bougie-t vagy vezetőt használunk, óvatosan húzzuk ki, nehogy váladék fröccsenjen az ellátókra.
- 12 Nőket 7.0-8.0 mm belső átmérőjű (ID), férfiakat 8.0-9.0 ID tubussal intubáljunk (a helyi gyakorlatnak megfelelően). Ha lehet, olyan tubust használjunk, amelyen van szubglottikus szívási lehetőség.
- 13 A hangrésen áthaladáskor végig tartsuk a tubust látótérben, a mandzsettát pedig vezessük 1-2 cm-rel a hangszalagok alá, elkerülve a hörgőbe csúszást.



7. ábra Sürgősségi intubációs csekklista COVID-19 betegek esetében. A [20]-ból adaptálva engedéllyel.



(c) T h e v o r t e x



Minden egyes mentőövénél fontold meg:

- Manipulációk:**
 - Fej és nyak
 - Gége
 - Eszköz
- Segédeszközök**
- Méret/típus**
- Szívás/O₂-áramlás**
- Izomtónus**

Maximum 3 kísérlet minden egyes mentőöv esetében (hacsak nem sorsdöntő)
legalább az egyik kísérletet a legtapasztaltabb klinikus végezze
CICO helyzet eszkalálódik, ha bármely mentőöv legjobb kísérlete sikertelen vagy két egymást követő mentőöv sikertelen

© Copyright Nicholas Thomas 2019, 2018
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

8. ábra Kognitív segédletek COVID-19 betegek intubációja során tapasztalt váratlan nehézség esetére. (a) Váratlan nehéz endotracheális intubáció. (b) Sikertelen intubáció, sikertelen oxigenizáció helyzet. A [20]-ból adaptálva engedéllyel. (c) Vortex (Örvény) megközelítés kognitív segédlet. A [27]-ből engedéllyel.

- 14 Egyből az intubálás után fújjuk fel a mandzsettát 20-30 vízcm-re (nyomásmérővel ellenőrizve).
- 15 Rögzítsük a tubust a szokásos módon.
- 16 Csak a mandzsetta felfújása után kezdjük meg a lélegeztetést. Győződjünk meg róla, hogy nincs eresztés.
- 17 Igazoljuk a tubus tracheális helyzetét kapnográfiaival.
- 18 A tubusmélység megállapítása nehéz lehet.
 - a A mellkasi hallgatóság teljes PPE-ben nehéz, feltehetőleg kockáztatja a fonendoszkóp és a személyzet kontaminálódását, így nem javasolt.
 - b Javasolt a mellkasfal szimmetrikus, légzésszinkron emelkedésének megfigyelése.
 - c Ha kétséges a kétoldali lélegeztetés, mellkasi ultrahang vagy mellkasröntgen jön szóba.
- 19 Miután korrekten pozicionáltuk a tubust, jegyezzük fel a tubus mélységét egy feltűnő helyre.
- 20 Az intubálás befejezése és a lélegeztetés megkezdése után vezessünk be nazogasztrikus szondát, ezzel is minimalizálva a későbbi beavatkozások számát.
- 21 Ha a betegnek még nem tisztázott a COVID-19 státusza, zárt szívórendszerrel vegyünk mély trachea mintát COVID-19 vizsgálatra. Némelyik felső légúti minta fals negatív.
- 22 Az intubálásról készült vizuális jegyzőkönyvet jól látható helyen kell tartani a kórteremben (Kiegészítő információ, S3 függelék).

Váratlan nehézlégút

- Kövessük a kritikus állapotú beteg intubációjáról szóló DAS 2018-as irányelv egyszerűsített változatát (8a. és 8b. ábrák) vagy a Vortex megközelítést (8c. ábra). A nehéz intubációt a standard menekülő utak szerint kezeljük, ügyelve az alábbiakra:
 - a Késlekedés nélkül lépünk tovább az algoritmus lépéseiben. Fontoljuk meg az egyes technikákkal töltött kísérletek számának minimalizálását.
 - b Minden lépcsőnél mondjuk ki hangosan, ha nehézségbe ütközünk vagy sikertelen a technika.
 - c A feltárási kísérletek közötti maszkos lélegeztetés kezdetben kiváltható lehet egy második generációs szupraglottikus eszközzel. Ez jobban zárja a légutakat, és így kevesebb aeroszol képzéssel jár.
- Ha sürgős nyak felőli légútbiztosítás (FONA) szükséges, az egyszerűsített DAS 2018-as algoritmus követendő (8b. ábra). A szike-bougie-tubus technika különösen előnyös a COVID-19 betegeknél, mivel a kanülös technikáknál az oxigén insufflatió miatt nagyobb az aeroszolképződés veszélye. Az egyszerűség kedvé-

ért csak a szike-bougie-tubus technika javasolt. Ha az osztályunkon kifejezetten más technika honosodott meg és kerül oktatásra, úgy ez is megfelelő lehet.

- Ha probléma merült fel, akkor a nehéz légúti tervet fel kell jegyezni, azt jól láthatóan ki kell függeszteni és szóban is át kell adni műszakváltáskor (az S4 függelékben látható példa figyelmeztető nyomtatványra).

Várható nehézlégút

- Várható nehéz légút esetén a légútbiztosítás technikáját a beteg igényeihez kell szabni, de ennek részletei meghaladják az irányelv kereteit.
- Az ellátáshoz szükséges technikák nagy része magában foglal aeroszol képző eljárásokat – lásd fent. Habár ismertek más országokból származó, éber intubációról szóló esetközlések, megjegyzendő:
 - a Gondosan mérlegelendő a légutak topikalizálása, az aeroszol képző eljárások és a köhögés minimalizálása érdekében.
 - b A flexibilis bronhoscopos technikák önmagukban, SGA-n keresztül vagy videolarinoszkóppal (ún. video-asszisztált flexibilis intubáció) használva is valószínűleg aeroszol képződéssel járnak, ezért nem feltétlenül választandók elsőként.
 - c Az alternatív technikák közé tartozik még a SGA-n keresztüli intubáció (beleértve a vakon vagy flexibilis bronchoscopiával használt intubációs laryngealis maszk), illetve az Aintree intubációs katéterrel történő, videó vezérelt intubációt.

A légútbiztosítás lépései intubációt követően, problémák kezelése

- Aktív párásítás helyett *használjunk HME filtert közel a beteghez*, figyelve a nedvesedésre és elzáródásra.
- *Ellenőrizzük a cuff nyomást rendszeresen a szívárgás elkerülése érdekében*. Ha nagy légúti nyomásokra van szükség, a cuff legyen legalább 5 vízcm-rel magasabb nyomásra fújva, mint a belégzési csúcsnyomás. Minden toborzási manőver előtt is szükség lehet a cuff nyomást emelni.
- *Minden műszakban ellenőrizzük a tubus mélységét*, minimalizálva az elmozdulás kockázatát.
- *A tubus elmozdulás kockázatának kezelése*. A beteg mozgatása jelenti a rizikót: hason fektetés, forgatás, nasogastricus szonda leszívás vagy pozicionálás, trachea leszívás, garatlolett. A cuff nyomását és a tubus mélységét ezek előtt és után is ellenőrizni,

illetve korrigálni kell. Szedációs szünet során fennáll a tubuselmozdulás veszélye, gondoljunk erre, ha ilyet tervezünk (pl. időzítés, ápolói jelenlét stb.).

- **Leszívás.** Zárt rendszer használata kötelező, kivéve, ha nem érhető el.
- **Cuff szivárgás.** Ha elereszt a cuff, 100% oxigén adása mellett tamponáljuk ki a garatot az aeroszol képződés elkerülése érdekében és készülünk fel a reintubációra. Közvetlenül a tubuscserére előtt állítsuk meg a lélegeztetést.
- **Légúti beavatkozások.** Fizioterápia és ballonos átlélegeztetés, egyik ágyról a másikra áthúzás, hason fektetés, forgatás, tubus újrapozicionálás. Ha a beavatkozáshoz szükséges a légzőkör szétcsúszása a tubusnál, akkor előtte:
 - a Biztosítsuk a megfelelő szedációt.
 - b Fontoljuk meg izomrelaxáns adását.
 - c Szüneteltessük a lélegeztetőgép működését, hogy a lélegeztetés mellett a gázáramlás is leálljon.
 - d Fogjuk le a tubust.
 - e A kört a HME filter eltávolítása nélkül szedjük szét.
 - f Összekapcsolás után fordított sorrendben végezzük el a fentieket.
- **Kerüljük a légzőkör szétcsúszását.** A véletlen szétcsúszás elkerülése érdekében szorítsunk meg minden csatlakozást nyomó-csavaró mozdulattal.
- **Nem tervezett körszétesés.** Szüneteltessük a lélegeztetést. Fogjuk le a tubust. Mielőbb csatlakoztassuk újra a légzőkört, majd vegyük le a tubuslefogást.
- **Nem tervezett extubáció.** Ezt a szokásos módon kell kezelni, de függetlenül attól, hogy mennyire sürgető a helyzet, az első mindig a gondos és teljes beöltözés.
- **Tracheostomia.** Aeroszol képződés tekintetében ez is magas kockázatú beavatkozás, amit figyelembe kell venni, ha tracheostomiát tervezünk. Körültekintő lehet halasztani a beavatkozást, amíg a COVID-19 betegség aktív fázisa lecseng.

A hő és páracserélő szűrő (HME filter) elzáródásának rizikója

Aktív párasított körök használata mellőzhető, hogy ezzel is csökkentjük a légzőkörben lévő vírus mennyiségét. Ezzel elméletileg kisebb a környezet kontaminálódásának esélye egy váratlan körszétesés esetén. A hő és páracserélő szűrő (HME filter) túlnedvesedés esetén elzáródhat. A jelenség eleinte tévesen a beteg romlásaként értelmezhető, persze később valóban ronthatja a beteg állapotát. Gondoljunk a HME filter nedvesedésére és elzáródására minden olyan

esetben, ha a lélegeztetés közben állapotromlás vagy lélegeztetési nehézség lép fel. Ha a HME filter a tubus vagy a könyökrész síkja alatt helyezkedik el, mindig jusson eszünkbe, hogy folyadék áztathatja a szűrőt. Kifejezetten könnyen jelentkezhet a probléma, ha a HME filter aktív párasított légzőkörrel együtt van a betegen.

Extubáció

- Számos ITO-n gyakorlat, hogy az extubációt követő 24 órában magas áramlású nazális oxigént alkalmaznak. Ez a COVID esetén azonban nem valószínű, hogy előnyös vagy megvalósítható. Hacsak nincs a rendszeren nagy nyomás a betegszám miatt, jobb lehet az extubációt halasztani [31].
- Külön hangsúlyt kell fordítani a köhögés és a szennyezett váladékokkal való érintkezés elkerülésére.
 - a Végezzük kellő fizioterápiát és trachea-, illetve garatleszívást az extubáció előtt, ahogy normálisan is.
 - b Extubálás előtt készítsük elő és ellenőrizzük az összes eszközt, ami maszkos vagy alacsony áramlású (< 5 liter/perc) orrszondás adagoláshoz kelleni fog.
 - c Extubálás után egyből tegyünk a beteg arcára sebészi maszkot, illetve oxigénmaszkot vagy orrszondát.
 - d Műtői ébresztéskor a köhögés minimalizálására dexmedetomidin, lidocain és opiátok jönnek szóba [32]. Nem ismert, hogy ezek az intenzív osztályon is előnyösek-e. Alkalmazásuk előtt mérlegeljük a légzési drive-t, neuromuscularis funkciót, vérnyomást érintő negatív hatásait. Rutin alkalmazásuk egyelőre nem ajánlott.
 - e Habár áthidaló megoldásként megfontolható egy szupraglottikus eszköz bevezetése extubálásig, ez azonban magában foglalja még egy légúti eszköz levezetésének procedúráját és a levezetés utáni légúti nehézségeket, ezért elsővonalbeli taktikaként nem javasolt [33, 34].
 - f Ugyanígy a tubuscserélő katéter használata is relatív kontraindikált COVID-19 betegnél a köhögés veszélye miatt.

Légútbiztosítás keringésmegállás alatt

- A COVID-19 betegek újraélesztésére vonatkozóan a UK Resuscitation Council publikált egy ajánlást [35].
- Az újraélesztés közben végzett légúti beavatkozások során az ellátó vírus átvitel veszélyének van kitéve. *“A beteg megvizsgálásához, a mellkasi kompressziók és a monitorozás megkezdéséhez minimum FFP3 maszk,*

szemvédelem, nejlón kötény és kesztyű felvétele szükséges.” [35].

- A légzésvizsgálat során kerüljük a beteg arcához való hajolással történő hallgatózást vagy érzékelést.
- Gyakorlott ellátó esetén korai, cuffos tubussal történő intubálás a cél.
- Előtte egy szupraglottikus eszközön át is megkezdhető a lélegeztetés, ami – szemben a maszkos lélegeztetéssel – kevesebb aeroszol képződéssel jár.
- Ha gyakorlott légútbiztosító nem elérhető, az ellátók a számukra legismertebb technikát alkalmazzák. Szupraglottikus eszköz előnyösebb a maszkos lélegeztetésnél az aeroszol képzés minimalizálása miatt.
- Magasabb zárónyomással rendelkező szupraglottikus eszköz előnyt élvez az alacsonyabb nyomástűrésűvel szemben. Ez legtöbbször egy második generációs laryngealis maszkot jelent, ha elérhető.

Légútbiztosítás anesztéziához

- Habár az ajánlás terjedelmén túl mutat, hogy melyik beteg esetén van szükség óvintézkedésre, érdemes megjegyezni, hogy a tünetmentes beteg is lehet fertőző [36–39], bár tünetesen nagyobb az átviteli kockázat. Járvány idején nagyon alacsony ingerküszöbvel kell a betegeket fertőzőnek tekinteni, sőt arra is szükség lehet, hogy minden légúti beavatkozást magas kockázatúként kezeljünk.
- A légútbiztosítással kapcsolatos döntéseket az eljárásrendben leírt alapelvek szerint kell meghozni.
- A légútbiztosítás legyen biztonságos, pontos és gyors.
- Valószínűleg alacsonyabb ingerküszöbvel kell szupraglottikus eszközt választani maszkolás helyett, ugyanígy az intubáció is hamarabb jön szóba.
- Szupraglottikus eszköz használata esetén a spontán légzés előnyösebb lehet a kontrollált lélegeztetéssel szemben, a szivárgás elkerülése érdekében.
- A gyógyszerválasztás eltérő lehet a kritikus állapotú betegek intubációjához képest, különösen a ketamin indukciót illetően, mely ritkán fog szóba jönni egy szisztémásan amúgy rendben lévő betegnél.
- Megjegyzendő, hogy extubálás során várhatóan több a köhögés intubált betegnél, mint szupraglottikus eszközzel használatakor. Alternatívaként felmerül:
 - a Szupraglottikus eszköz használata intubáció helyett.
 - b Ébresztés előtt tubuscseré szupraglottikus eszközre.
 - c Extubáció előtt adott iv. vagy intracuff lidocain, iv. dexmedetomidine, opioidok (fentanyl, remifentanyl).

Következtetések

Ismert vagy feltételezett COVID-19 betegek ellátása speciális megfontolásokat igényel a személyzet és a betegek biztonsága érdekében. A pontosság alapvetően fontos, ezért a klinikusoknak a légútbiztosítás során kerülniük kell a bizonytalan, ismeretlen technikákat, vagy a sikertelen manőverek ismétlését, ezáltal lehetővé téve annak biztonságos, pontos és gyors kivitelezését. A gyors ellátás jól időzített, kapkodás és késlekedés nélküli beavatkozást jelent. Kiemelésre kerültek azok az alapelvek, melyekkel ezek a célok elérhetőek, de új bizonyítékok megjelenésével a részletek változhatnak.

Köszönetnyilvánítás

Ezt a kéziratot N. Chrimes, L. Duggan, F. Kelly, J. Nolan és a COVID-19 csoport öt testületének tagjai tekintették át. KE az *Anaesthesia* szerkesztője. Köszönet Dr. A. Georgiounak és Dr. S. Gouldsonnak a csekklista megalkotásában való közreműködésükért. A szerzők nyilatkozata szerint külső finanszírozás vagy egyéb érdekeltségi konfliktus nem merült fel.

Fordították

Dr. Ágoston Zsuzsanna^{1,2}
 Dr. Domján Attila³
 Dr. Erőss Attila (szerkesztő)^{1,3,4,5}
 Dr. Góbl Gergely^{1,6,7}
 Dr. Horváth László^{1,3}
 Dr. Kocsis Tibor^{4,5}
 Dr. Molnár Anna^{1,2}
 Dr. Nagy Bálint^{1,8}
 Dr. Nagy László^{1,3}
 Dr. Orosz Gábor^{1,6}
 Dr. Pataki Tibor^{1,3}
 Dr. Péter Ádám^{1,3}
 Dr. Polgár Livia^{3,4}
 Dr. Szedlák Balázs^{1,3}
 Dr. Szűcs Zoltán^{1,9}

¹ MAITT Légútbiztosítási Szekció

² Szegedi Tudományegyetem AITI

³ MH EK Honvédkórház KAITO

⁴ Magyar Légimentő Nonprofit Kft.

⁵ Országos Mentőszolgálat Orvosszakmai Osztály

⁶ Semmelweis Egyetem AITK

⁷ Szent Márton Gyermekmentő Szolgálat

⁸ Pécsi Tudományegyetem AITI

⁹ Pétery Kórház-Rendelőintézet és Manninger Jenő Országos Traumatológiai Intézet

Az ábrákat Dr. Polgár Livia, Dr. Góbl Gergely és Dr. Erőss Attila szerkesztette. A nyelvi ellenőrzésben köszönet illeti Dr. Tretbár Katalint.

Irodalomjegyzék

- Wang W, Xu Y, Gao R, et al. Detection of SARS-CoV-2 in different types of clinical specimens. *Journal of the American Medical Association* 2020. Epub ahead of print 11 March. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.3786>
- van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, et al. Aerosol and surface stability of HCoV-19 (SARS-CoV-2) compared to SARS-CoV-1. *New England Journal of Medicine* 2020. Epub ahead of print 13 March. <https://doi.org/10.1101/2020.03.09.20033217>
- Wang D, Hu B, Hu C, et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel Coronavirus–infected pneumonia in Wuhan, China. *Journal of the American Medical Association* 2020. Epub ahead of print 7 February. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.1585>
- Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and important lessons from the Coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China. Summary of a report of 72,314 Cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *Journal of the American Medical Association* 2020. Epub ahead of print 24 February. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.2648>
- The COVID-19 Task force of the Department of Infectious Diseases and the IT Service Istituto Superiore di Sanità. Integrated surveillance of COVID-19 in Italy. 2020. https://www.epicentro.iss.it/coronavirus/bollettino/covid-19-infografica_eng.pdf (accessed 13/03/2020).
- Guan W, Ni Z, Hu Y, et al. Clinical characteristics of Coronavirus disease 2019 in China. *New England Journal of Medicine*. 2020. Epub ahead of print 28 February. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2002032>
- Cheung JCH, Ho LT, Cheng JV, Cham EYK, Lam KN. Staff safety during emergency airway management for COVID-19 in Hong Kong. *Lancet Respiratory Medicine* 2020. Epub ahead of print 24 February. [https://doi.org/10.1016/s2213-2600\(20\)30084-9](https://doi.org/10.1016/s2213-2600(20)30084-9)
- Public Health England. COVID-19: infection prevention and control guidance. 2020. <https://www.gov.uk/government/publications/wuhan-novel-coronavirus-infection-prevention-and-control/wuhan-novel-coronavirus-wn-cov-infection-prevention-and-control-guidance#mobile-healthcare-equipment> (accessed 13/03/2020).
- Tran K, Cimon K, Severn M, Pessoa-Silva CL, Conly J. Aerosol generating procedures and risk of transmission of acute respiratory infections to healthcare workers: a systematic review. *PLoS ONE* 2012; **7**: e35797.
- Respiratory Therapy Group, Chinese Medical Association Respiratory Branch. Expert consensus on respiratory therapy related to new Coronavirus infection in severe and critical patients. *Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Medicine* 2020. Epub. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2020.0020>.
- Leung CCH, Joynt GM, Gomersall CD, et al. Comparison of high-flow nasal cannula versus oxygen face mask for environmental bacterial contamination in critically ill pneumonia patients: a randomized controlled crossover trial. *Hospital Infection* 2019; **101**: 84–7.
- Renda T, Corrado A, Iskandar G, Pelaia G, Abdalla K, Navalesi P. High-flow nasal oxygen therapy in intensive care and anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia* 2018; **120**: 18–27.
- Nicolle L. SARS safety and science. *Canadian Journal of Anaesthesia* 2003; **50**: 983–8.
- Loeb M, McGeer A, Henry B, et al. SARS among critical care nurses, Toronto. *Emergency Infectious Diseases* 2004; **10**: 251–5.
- Intensive Care Society. COVID-19 Information for ICS Members. 2020. <https://www.ics.ac.uk/COVID19.aspx?hkey=d176e2cf-d3ba-4bc7-8435-49bc618c345a&WebsiteKey=10967510-ae0c-4d85-8143-a62bf0ca5f3c> (accessed 13/03/2020).
- Casanova LM, Rutala WA, Weber DJ, Sobsey MD. Effect of single- versus double gloving on virus transfer to health care workers' skin and clothing during removal of personal protective equipment. *American Journal of Infection Control* 2012; **40**: 369–74.
- Wax RS, Christian MD. Practical recommendations for critical care and anesthesiology teams caring for novel coronavirus (2019-nCoV) patients. *Canadian Journal of Anesthesia* 2020. Epub ahead of print 12 February. <https://doi.org/10.1007/s12630-020-01591-x>
- Li Y, Huang X, Yu IT, Wong TW, Qian H. Role of air distribution in SARS transmission during the largest nosocomial outbreak in Hong Kong. *Indoor Air* 2005; **15**: 83–95.
- Nolan JP, Kelly FE. Airway challenges in critical care. *Anaesthesia* 2011; **66** (Suppl. 2): 81–92.
- Higgs A, McGrath BA, Goddard C, et al. Guidelines for the management of tracheal intubation in critically ill adults. *British Journal of Anaesthesia* 2018; **120**: 323–52.
- Royal College of Anaesthetists. Capnography: No trace = Wrong place. 2018. <https://www.youtube.com/watch?v=t97G65bignQ> (accessed 13/03/2020).
- Cook TM, Harrop-Griffiths WHG. Capnography prevents avoidable deaths. *British Medical Journal* 2019; **364**: l439.
- Chief Medical Officers of Wales, Scotland, Northern Ireland, England, National Medical Director NHSE/I, General Medical Council. Joint statement: Supporting doctors in the event of a Covid-19 epidemic in the UK. 2020. <https://www.gmc-uk.org/news/news-archive/supporting-doctors-in-the-event-of-a-covid19-epidemic-in-the-uk> (accessed 13/03/2020).
- Public Health England. Environmental decontamination, in COVID-19: infection prevention and control guidance. 2020. <https://www.gov.uk/government/publications/wuhan-novel-coronavirus-infection-prevention-and-control/wuhan-novel-coronavirus-wn-cov-infection-prevention-and-control-guidance#decon> (accessed 13/03/2020).
- De JA, Molinari N, Terzi N, et al. Early identification of patients at risk for difficult intubation in the intensive care unit: development and validation of the MACOCHA score in a multicenter cohort study. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 2013; **187**: 832–9.
- Chan A. Department of Anaesthesia and Intensive Care, Chinese University Hong Kong. 2020. <https://www.aic.cuhk.edu.hk/covid19> (accessed 13/03/2020).
- Chrimmes N. The Vortex approach. 2016. <http://vortexapproach.org> (accessed 13/03/2020).
- Cook TM. The cricoid debate – balancing risks and benefits. *Anaesthesia* 2016; **71**: 721–2.
- Fei M, Blair JL, Rice MJ, et al. Comparison of effectiveness of two commonly used two-hand mask ventilation techniques on unconscious apnoeic obese adults. *British Journal of Anaesthesia* 2017; **118**: 618–24.
- Keller C, Brimacombe J, Kleinsasser A, Brimacombe L. The Laryngeal Mask Airway ProSeal as a temporary ventilatory device in grossly and morbidly obese patients before laryngoscope-guided tracheal intubation. *Anesthesia and Analgesia* 2002; **94**: 737–40.
- Medicines and Healthcare Regulatory Authority. Risk of using different airway humidification devices simultaneously. 2015. NHS/PSA/W/2015/012. December 2015. <https://www.england.nhs.uk/patientsafety/wp-content/uploads/sites/32/2015/12/psa-humidification-devices.pdf> (accessed 13/03/2020).
- Tung A, Fergusson NA, Ng N, Hu V, Dormuth C, Griesdale DEG. Medications to reduce emergence coughing after general anaesthesia with tracheal intubation: a systematic review and network meta-analysis. *British Journal of Anaesthesia* 2020; **124**: 480–95.
- Glaisyer HR, Parry M, Lee J, Bailey PM. The laryngeal mask airway as an adjunct to extubation on the intensive care unit. *Anaesthesia* 1996; **51**: 1187–8.
- Laver S, McKinstry C, Craft TM, Cook TM. Use of the ProSeal LMA in the ICU to facilitate weaning from controlled ventilation in two patients with severe episodic

- bronchospasm. *European Journal of Anaesthesiology* 2006; **23**: 977–8.
35. Resuscitation Council. Resuscitation Council UK Statement on COVID-19 in relation to CPR and resuscitation in healthcare settings. 2020. <https://www.resus.org.uk/media/statements/resuscitation-council-uk-statements-on-covid-19-coronavirus-cpr-and-resuscitation/covid-healthcare> (accessed 13/03/2020).
36. Bai Y, Yao L, Wei T, et al. Presumed asymptomatic carrier transmission of COVID-19. *Journal of the American Medical Association* 2020. Epub ahead of print 21 February. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.2565>
37. Rothe C, Schunk M, Sothmann P. Transmission of 2019-nCoV infection from an asymptomatic contact in Germany. *New England Journal of Medicine* 2020; **382**: 970–1.
38. Tong ZD, Tang A, Li KF. Potential pre-symptomatic transmission of SARS-CoV-2, Zhejiang Province, China, 2020. *Emerging Infectious Diseases* 2020. Epub ahead of print 3 March. <https://doi.org/10.3201/eid2605.200198>
39. Nishiura H, Linton NM, Akhmetzhanov AR. Serial interval of novel coronavirus (2019-nCoV) infections. MedRxiv preprint 2020. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.02.03.20019497v2.full.pdf> (accessed 13/03/2020).

Kiegészítő információ

További online kiegészítő információ található a folyóirat honlapján.

S1 függelék. A COVID-19 légúti kocsi és példa tartalom.

S2 függelék. A COVID-19 beteg légútbiztosításának alapelvei. Dr. A. Chan engedélyével. Department of Anaesthesia and Intensive Care, Chinese University Hong Kong [26].

S3 függelék. Az intubáció részleteit rögzítő, beteg-ágy mellett vagy a kórterem bejáratánál elhelyezhető poszter (a Royal United Hospital, Bath tulajdona).

S4 függelék. Adatlap a nehéz intubációs terv ellátók közötti megbeszéléséhez (a Royal United Hospital, Bath tulajdona).