

Irányelv

A Difficult Airway Society irányelve a felnőtt betegek éber trachealis intubációjáról

I. Ahmad^{1,2} K. El-Boghdadly,^{1,2} R. Bhagrath,³ I. Hodzovic,^{4,5} A. F. McNarry,⁶ F. Mir,⁷ E. P. O'Sullivan,⁸ A. Patel,⁹ M. Stacey¹⁰ and D. Vaughan¹¹

¹ Konzultáns, Department of Anaesthesia, Guy's and St Thomas' NHS Foundation Trust, London, UK

² Címzetes egyetemi adjunktus, King's College London, London, UK

³ Konzultáns, Department of Anaesthesia, Barts Health NHS Trust, London, UK

⁴ Egyetemi adjunktus, Department of Anaesthesia, Cardiff University School of Medicine, Cardiff, UK

⁵ Címzetes konzultáns, Department of Anaesthesia, Aneurin Bevan University Health Board, Newport, UK

⁶ Konzultáns, Department of Anaesthesia, NHS Lothian, Edinburgh, UK

⁷ Konzultáns, Department of Anaesthesia, St. George's University Hospital NHS Foundation Trust, London, UK

⁸ Konzultáns, Department of Anaesthesia, St James's Hospital, Dublin, Ireland

⁹ Konzultáns, Department of Anaesthesia, Royal National Throat Nose and Ear Hospital and University College London Hospitals NHS Foundation Trust, London, UK

¹⁰ Konzultáns, Department of Anaesthesia, Cardiff and Vale NHS Trust (HEIW), Cardiff, UK

¹¹ Konzultáns, Department of Anaesthesia, Northwick Park Hospital, London, UK

Összefoglaló

Az éber trachealis intubáció módszere magas sikerarányú és kedvező biztonsági profilú, ennek ellenére ritkán használják a várhatóan nehéz légút ellátása során. Az irányelv átfogó dokumentumként igyekszik támogatni az éber trachealis intubáció döntéshozatalát, előkészületeit és gyakorlati végrehajtását. A benne foglalt ajánlások az éber trachealis intubáció minden elemére kiterjedő, szisztematikus irodalmi áttekintést követően születtek. Ott, ahol minőségi bizonyíték nem állt rendelkezésre, az ajánlás szakértői konszenzuson és Delphi-vizsgálaton alapul. Az irányelv specifikus javaslatokat fogalmaz meg az éber trachealis intubáció kulcs elemeire (indikációk, előkészületek, ellenőrző listák, oxigenizáció, légút topikális érzéstelenítése, szedáció, trachealis tubus helyzetének ellenőrzése, komplikációk, sikertelen éber trachealis intubáció ellátása, trachealis intubáció utáni ellátás, beleegyezés és képzés). Számos hatékony technika és eljárás létezik, az irányelv ezek közül egyet példaként ismertet. Az éber trachealis intubáció gyakorlati elemei tagolva kerülnek tárgyalásra (szedáció, topikalizáció, oxigenizáció és kivitelezés), ezzel segítve az ellátókat a folyamat tervezésében, végrehajtásában és a szövődmények elhárításában. Az irányelv támogatni szeretné a klinikai gyakorlatot, és segíteni az ellátót, hogy fennálló indikáció esetén alacsonyabb ingerküszöbvel végezzen éber trachealis intubációt.

Levelező szerző: K. El-Boghdadly

Email: elboghdadly@gmail.com

Közlésre érkezett: 2019. október 6.

Kulcsszavak: légútbiztosítás; bronchosopia; laryngosopia; trachealis intubáció; képzés; videólaryngosopia

Twitter: @dr_imranahmad, @elboghdadly, @altgm, @ravibhagrath, @ProfEllenO, @oldandbaffled

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

Ajánlások

- 1 Nehéz légútbiztosítás előjelei esetén meg kell fontolni az éber trachealis intubációt.
- 2 Éber trachealis intubáció előtt és közben ajánlott kognitív segédeszköz (pl. csekklista) használata.
- 3 Éber trachealis intubáció közben oxigénadás kötelező.
- 4 Topikális érzéstelenítés indokolt, ennek hatékonyságát ellenőrizni kell. A lidocaine maximális adagja ne haladja meg a 9 mg/kg-t (zsírmentes testtömeg, LBW).
- 5 Óvatos szedálás előnyös lehet. Ideális, ha ezt külön orvos végzi. A szedációt nem szabad az inadekvát topikális érzéstelenítés kiváltására használni.
- 6 Legfeljebb három – tapasztaltabb ellátó érkezésekor további egy – próbálkozás megengedett (3 + 1).
- 7 Narkózis csak a tubushelyzet kettős ellenőrzése (vizuális megerősítés és kapnográfia) után kezdhető.
- 8 Minden társosztálynak támogatnia kell az aneszteziológusokat az éber trachealis intubálás kompetenciájának megszerzésében és a készség fenntartásában.

Miért jött létre ez az irányelv?

Az éber trachealis intubáció (Awake Tracheal Intubation, ATI) magas sikerarányú és alacsony kockázatú beavatkozás, mely várható nehéz légút esetén gold standardnak tekinthető. Ennek ellenére az Egyesült Királyságban a trachealis intubációk mindössze 0.2%-ában alkalmazták [1]. Bizonyos tényezők hátráltatják az éber légútbiztosítási technikák széles körű elfogadását és alkalmazását. A cél egy általánosan használható irányelv kidolgozása volt, mely könnyebben alkalmazhatóvá teszi az éber trachealis intubáció módszerét a klinikusok, oktatók és intézmények számára, ezáltal növelve a betegbiztonságot. Ahelyett, hogy csupán ismertné a szakértők gyakorlatát, inkább arra törekszik, hogy segítségével minél több klinikus tudja használni a technikát, főként olyanok, akik nem végzik azt rendszeresen. A klinikai gyakorlat továbbra is heterogén, mely szintén alátámasztja, hogy szükség lenne egy egységes, evidencia alapú megközelítésre. Az irányelv ezt kívánja megadni.

Milyen egyéb irányelvek léteznek?

Bár sok iránymutatás létezik a váratlan nehéz légút ellátására [2–13], kevés fókuszál kifejezetten a várhatóan nehéz légútra. Az ASA, a Canadian Airway Focus Group, a Francia Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Társaság és a Német Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Társaság is rendelkezik

útmutatással a várhatóan nehéz légút esetén javasolt döntéshozatalról [6, 7, 10, 12].

Miben különbözik ez az irányelv a meglévő irányelvektől?

Az irányelv megalkotásakor nem léteztek nemzeti szinten vagy nemzetközileg elfogadott irányelvek az ATI gyakorlati kivitelezésére vonatkozóan.

Jogi nyilatkozat

Ezen irányelvnek nem célja a minimum standard felállítása, sem az, hogy a helyes klinikai döntéshozatalt helyettesítse. Bemutatja az előkészületeket, a kivitelezést, a beleegyezést és a képzés alapelveit és javasolt stratégiáit. Megfelelően képzett ellátóknak íródott.

Bevezetés

Ha a maszkos lélegeztetés, a supraglotticus eszközös légútbiztosítás vagy lélegeztetés, az intubáció, illetve a nyak felőli légútnyitás (FONA) bármelyike nehéznek ígérkezik, szükség-szerű valamilyen nehéz légút stratégia megléte. Maszkolási nehezítettségre az esetek 0.66–2.5%-ában [14–17], nehéz supraglotticus eszköz levezetésre vagy lélegeztetésre 0.5–4.7%-ban [18–22], nehéz intubációra 1.9–10%-ban [14, 16, 23–25], míg a maszkolás és intubáció együttesének nehezítettségére 0.3–0.4%-ban [16] lehet számítani. Ismert olyan közlemény, mely a sikertelen intubáció utáni supraglotticus eszközzel történő menekülési technikát mindössze 65%-ban találta sikeresnek [26]. A légútbiztosításhoz köthető sürgős FONA gyakorisága 0.002–0.07% (1:50 000–1:1400) [1, 27, 28], a légútbiztosításhoz köthető halálozása pedig 0.0006–0.04% (1:180 000–1:2800) [1, 28]. A negatív kimenetelű légúti események kockázatát és súlyosságát az is jól tükrözi, hogy mennyire sok irányelv és kognitív segédeszköz született már a légútmentésre vonatkozóan [29].

Az éber trachealis intubáció éber, spontán lélegző beteg, általában flexibilis bronchosccoppal (ATI:FB) vagy videólaryngoscoppal (ATI:VL, 1. táblázat) történő intubációját jelenti. A módszer lehetővé teszi, hogy a légútbiztosítás az általános anesztézia bevezetése előtt megtörténjen, elkerülve ezzel az altatott betegnél fellépő nehéz légúti helyzetet és következményeit [30].

Az éber technika biztonsága abból ered, hogy mind a spontán légzés, mind a légutak tónusa megtartott marad az intubációig [31–35]. Sikertelen éber intubáció az esetek 1–2%-ában fordul elő, és ritkán igényel légútmentő eljárást,

1. táblázat Az irányelvben használt kifejezések.

Kifejezés	Definíció
ATI	Éber trachealis intubáció
ATI:FB	Éber trachealis intubáció hajlékony bronchoscop segítségével
ATI:VL	Éber trachealis intubáció videólaryngoscop segítségével
FONA	Nyak felőli légútbiztosítás
sTOP	Szedáció (s), topikalizáció (T), oxigenizáció (O), kivitelezés (P)
Minimális szedáció	Gyógyszerrel indukált állapot, mely mellett a beteg a szóbeli utasításokat végre tudja hajtani, de légtútja, spontán légzése, valamint keringése nem válik befolyásoltá
Légúti topikalizáció	Helyi érzéstelenítő használata a légutak felszínén
Hatékonyság	Éber trachealis intubáció gyakorlati kivitelezése
Kétpontos ellenőrzés	1. Tubushelyzet ellenőrzése szemmel: látszik a trachea lumene (ATI:FB) vagy a tubus a hangrésben (ATI:VL) 2. Nyelőcsőbe történő intubáció kizárására kapnográfiaival
Sikertelen kísérlet	Hajlékony bronchoscop, videólaryngoscop vagy trachea tubus nem tervezett eltávolítása a légútból
Sikertelen ATI	Trachealis intubáció 3 + 1 próbálkozást követően sem sikerül ^a

^a 3 kísérlet az elsődleges beavatkozást végző által, és egy negyedik kísérlet egy tapasztaltabb személy által

vagy vezet halálhoz [33–35]. Ezen irányelv célja, hogy a döntéshozatalról, előkészületekről és végrehajtásról szóló egyértelmű útmutatásai segítségével a klinikusok minél gyakrabban alkalmazzák az ATI módszert a várhatóan nehéz légúti esetekben.

Módszerek

Az ajánlás kidolgozása az AGREE metodika (irányelveket értékelő módszer) ellenőrző listája szerint történt [36]. A rendelkezésre álló legjobb bizonyítékok azonosítása érdekében a rendszerezett szakirodalmi áttekintés a PRISMA módszertant követte [37]. A publikációk közül az éber trachealis intubáció szempontjából releváns adatokkal bírók kerültek felkutatásra, beleértve a döntéshozatal, a technikai kivitelezés, a szövődmények, a képzés és a nem technikai szempontok kérdéseit. A keresés, a szűrés és a beválogatás részletei a függelékben található (Kiegészítő információk, S1 függelék).

A beválogatott tanulmányok szintetizálása után a munkacsoport 10 tagja háromfordulós Delphi-módszerrel jutott konszenzusra [38, 39]. Az első forduló során az összes, kezdetben javasolt ajánlás tartalmát és érthetőségét értékelték egyenként. Azok az ajánlások, melyeket hat vagy több csoporttag jóváhagyott, a szűkített listára kerültek. A második körben ezeket az ajánlásokat rangsorolták, és kiválasztották a legmagasabbra értékeltet. A harmadik fordulóban a munkacsoport kerekasztal megbeszélések során véglegesítette az ajánlásokat. Mindegyik ajánlás több

tényezőn alapult, beleértve a bizonyítékok mennyiségét és egybehangzóságát, a bizonyítékok általánosíthatóságát és gyakorlatra való alkalmazhatóságát, illetve az adott ajánlás klinikai és gyakorlati jelentőségét.

A bizonyítékok szintje és a rajtuk alapuló ajánlások erőssége a Centre for Evidence-based Medicine (Oxford, UK) értékelő rendszerének módosított változata alapján került besorolásra (2. táblázat) [40]. Minden ajánlás A-tól D-ig minősítést kapott, a bizonyítékok erőssége alapján [41].

A munkacsoport 3 év alatt, 21 személyes és 14 online találkozón dolgozta ki, fogalmazta meg és véglegesítette az irányelvet. A tervezetet a Difficult Airway Society (DAS) 2017. és 2018. évi tudományos ülésein mutatták be. A DAS tagjait (2150 fő) elektronikus felmérésben kérdezték az éber intubációval kapcsolatos véleményükről, preferenciájukról és klinikai tapasztalatukról. Az érkezett 632 (29%) válasz rámutatott az iránymutatás, az egységes képzés és egységes technika szükségességére. A munkacsoport egy másik, 43 nemzetközi szakértőt bevonó felmérést is végzett az oxigenizáció, a topikalizáció és a szedáció leggyakoribb stratégiáival kapcsolatban. A betegek és a nyilvánosság bevonásával az éber intubáción átesettek véleményét és tapasztalatát is figyelembe vették: egy anonimizált, multicentrikus önbevallásos felmérés 100 fő bevonásával térképezte fel az éber intubáció menetével kapcsolatos tapasztalatokat. A munkacsoport az irányelv készítése során egy aneszteziológiai asszisztenssel is konzultált, valamint egy további, rangidős aneszteziológiai szakdolgozót, illetve két fej-nyaksebészt is felkért a tervezet véleményezésére. A kéziratot

2. táblázat Az ajánlások besorolása a rendelkezésre álló bizonyítékok szintje alapján

Besorolás	Rendelkezésre álló bizonyítékok szintje
A	<ul style="list-style-type: none"> Több, egybehangzó eredményű szisztematikus áttekintés RCT-vel, egyedi RCT-vel, mindent vagy semmit vizsgálatokkal
B	<ul style="list-style-type: none"> Több, egybehangzó eredményű szisztematikus áttekintés alacsony minőségű RCT-vel vagy kohorszvizsgálatokkal, egyedi kohorszvizsgálattal vagy epidemiológiai eredményvizsgálattal Több, egybehangzó eredményű szisztematikus áttekintés eset-kontrollált vizsgálatokkal, egyedi eset-kontrollált vizsgálattal RCT-k szisztematikus áttekintő publikációiból, egyedi RCT-kből, mindent vagy semmit vizsgálatokból származó extrapolációk Esetsorozatok, esetleírások
C	<ul style="list-style-type: none"> Alacsony minőségű RCT-k, kohorszvizsgálatok vagy esetkontroll-vizsgálatok, egyedi kohorszvizsgálatok, epidemiológiai eredményvizsgálatok, egyedi esetkontroll-vizsgálatok szisztematikus áttekintéseiből származó extrapolációk Eset-kontroll vizsgálatok szisztematikus áttekintéseiből származó extrapolációk
D	<ul style="list-style-type: none"> Elméleten, kísérleteken vagy alapelveken alapuló szakértői vélemény vagy elképzelés Bármilyen szintű, de zavaróan következtelen vagy következtetés nélküli tanulmányok

RCT: randomizált, kontrollált vizsgálat

ezután elküldték 13, a területen klinikai vagy tudományos tapasztalattal rendelkező nemzetközi szakértőnek, hogy adjanak az ajánlásokkal kapcsolatban konkrét észrevételeket és visszajelzést, illetve, hogy segítsék megítélni az irányelv alkalmazhatóságát és megvalósíthatóságát. A munkacsoport a szakértők válaszait figyelembe véve alakította ki a végleges ajánlásokat. Az irányelv végleges tervezetét ezt követően nyújtották be jóváhagyásra a DAS vezetőségének.

Indikációk

A légútbiztosítás várható nehézségét nem lehet megbízhatóan megjósolni [14,23,42], de az éber intubációra szoruló betegeknél pár közös jellemző azonosítható. Többek között ilyen a fej és a nyak patológiája (beleértve a rosszindulatú daganatot, a korábbi műtétet vagy sugárkezelést); a korlátozott szájnyitás; a korlátozott nyaki extenzió; az obstruktív alvási apnoe; a kóros elhízás és a progresszív légúti elzáródás [32, 33, 35, 43, 44]. Kevés bizonyíték áll rendelkezésre a célzottan az éber intubálásra kifejlesztett egyéni, validált, prediktív értékű vizsgálatok eljárásokra vonatkozóan. A légút felmérése (beleértve az anamnézist, a fizikális vizsgálatot és a többi rendelkezésre álló vizsgálóeljárást) minden beteg esetén szükséges [1,2,7,45] (D szint). Nehezített légútbiztosítás előjelei esetén az éber trachealis intubáció megfontolandó (D szint). Elektív helyzetben a beteget, az előírásoknak megfelelően koplaltatni kell (D szint). Telt gyomrú betegnél az éber intubáció esetén is fennáll a regurgitáció vagy az aspiráció lehetősége. Az éber intubációnak van néhány relatív ellenjavallata (pl. helyi érzéstelenítő allergia, légúti vérzés, nem együttműködő beteg), de az egyetlen abszolút ellenjavallat, ha a beteg elutasítja a beavatkozást.

Beavatkozás előkészületei

Az elektív légútbiztosítási eljárások közül az éber intubáció járhat a beavatkozó számára a legnagyobb fizikai-, mentális-

és pszichés igénybevétellel [46]. Ezek a stresszfaktorok szuboptimális teljesítményt eredményezhetnek [47, 48], és növelhetik a szövődmények esélyét, beleértve a sikertelenséget is. A fenti kihívások csapatmunkával, jó kommunikációval és megfelelő előkészületekkel [48-50] enyhíthetők, azonban a jól képzett, kompetens asszisztencia értékét sem szabad alábecsülni. Az ellátó személyzet egyéb tagjai által generált időnyomás nem mehet a betegbiztonság rovására. Emiatt elengedhetetlen az aneszteziológus asszisztensekkel, műtői szakdolgozókkal, operatőrökkel és tapasztaltabb aneszteziológus kollégákkal való közös tervezés és kommunikáció (D szint).

A helyszín mérlegelése és megfelelő kiválasztása kiemelten fontos. Éber intubálást ideálisan műtői körülmények között kell végezni (D szint). Itt a képzett asszisztencia, a gyógyszerek és az eszközök is azonnal elérhetők, illetve a rendelkezésre álló hely is elegendő. Jelentős légúti elzáródás-, hypoxia-, légzési elégtelenség-, illetve korábbi nehéz vagy sikertelen ATI miatt magas rizikójúnak minősülő beavatkozást előnyösebb az előkészítő helyiség helyett a műtőben végezni [1, 51], ahol nagyobb a tér és a sebész is egyből tud segíteni. Egyéb helyen (pl. intenzív osztályon, sürgősségi osztályon) végzett éber intubálásra is ugyanazok a standardok vonatkoznak (D szint) [52].

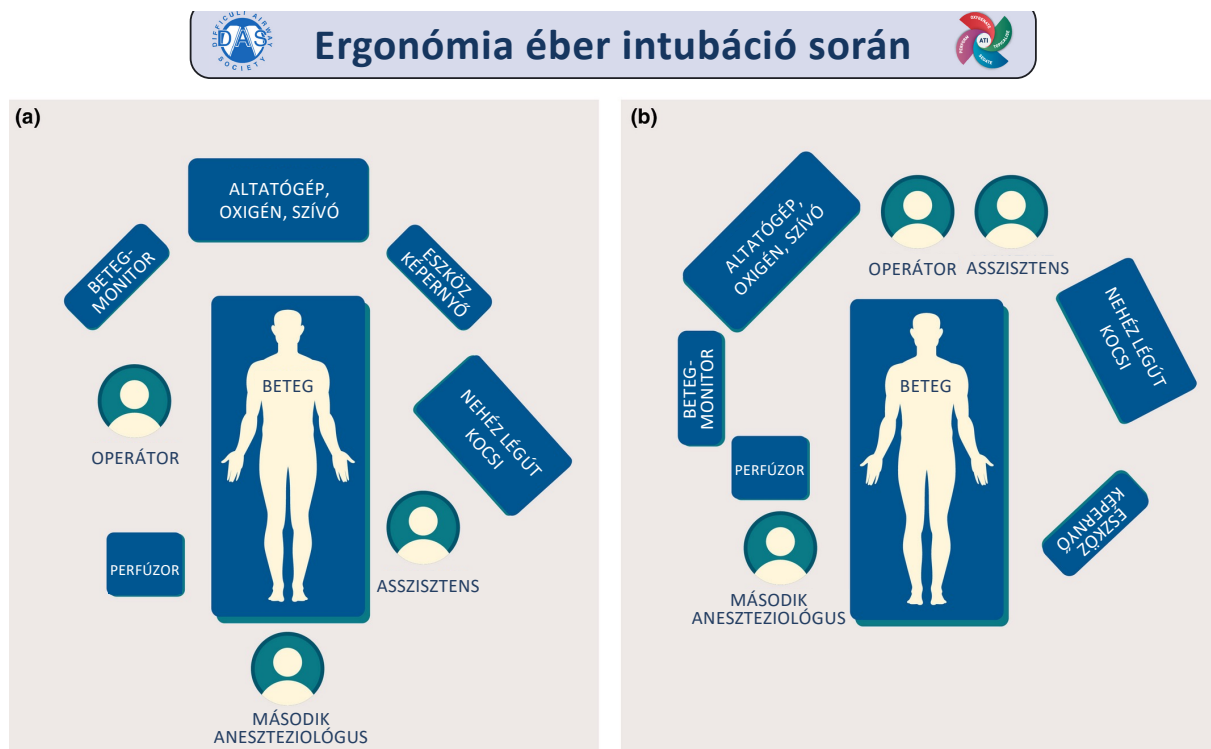
Az aneszteziológiai tevékenység során az élettani paraméterek folyamatos monitorozása mérsékli a kockázatokat, és figyelmeztethet egy esetleg közelgő komplikációra [53-57]. Az éber intubálás gyakori, elkerülhető szövődményének számító légúti elzáródás vagy a túlszedálás okozta hipoventilláció szintén időben észlelhető monitorozással [33-35, 58]. A topikális érzéstelenítésre és a szedálásra adott gyógyszerek ritmuszavarokat és vérnyomás ingadozást okozhatnak [35, 59-61]. Az AAGBI szedációs irányelveinek megfelelően [62], az éber intubáció teljes időtartama alatt javasolt az EKG monitorozása, a non-

invazív vérnyomás mérése, a pulzoximetria és a folyamatos kilégzésvégi szén-dioxid monitorizálás (C szint). Ismert, hogy a gyakorlatban kihívást jelenthet az éber intubálás közbeni kilégzésvégi szén-dioxid monitorozás.

Az, hogy mennyire ergonomikus a munkakörnyezet, hatással van az intubáció kivitelezésére és a betegbiztonságra, ezért már a folyamat megkezdése előtt figyelmet kell rá fordítani (D szint; 1. ábra; Kiegészítő információk, S2 függelék) [52]. Ide értendő a beteg, az operátor és az asszisztens pozíciójának optimalizálása, illetve a felszerelés és a monitorok elhelyezése is. Utóbbi eszközök legyenek a beavatkozást végző számára könnyen látható helyen. Nincs egyértelmű konszenzus arról, hogy az intubációt végző személy, illetve a beteg hogyan helyezkedjen el, azonban a beteg ültetésének anatómiai és élettani előnyei is vannak [68-70].

Habár ritka, de fel kell készülni szövődményekre és sikertelen intubálásra is [33-35]. Az életmentő gyógyszereknek, eszközöknek és a segítőknak elérhetőnek kell lenniük (C szint). A sikertelenség esetére szóló tervet (ideértve a műtét esetleges halasztását, a FONA-t vagy a magas rizikójú altatást) még a beavatkozás megkezdése előtt egyeztetni és tisztázni kell a teljes műtői csapattal (D szint).

Fontos kiválasztani a megfelelő bevezetési utat, a vizualizációra használt eszközt és a levezetendő tubust. A tubus bevezetési útjáról az anatómiai viszonyok, a műtéti hozzáférés és az extubációs terv alapján javasolt dönteni (D szint). Korlátozott szájnyitású beteg esetében például, a nasotrachealis útvonal lehet az egyetlen lehetőség, míg nasalis régiót érintő beavatkozásokhoz az orotrachealis útvonal a preferált. Sem evidencia nincs, sem konszenzus nem született arra vonatkozólag, hogy mi a választandó



1. ábra Az optimális elrendezés példái éber trachealis intubáció során. A beavatkozást végző orvosnak (operátor) egyszerre kell látnia a beteget, a videó képernyőjét, a beteg monitort, valamint el kell érnie az infúziós pumpákat, az altatógépet, a szívót és az oxigén adagolásra szolgáló rendszert. Ha második aneszteziológus is jelen van, úgy javasolt elhelyezkednie, hogy direkt rálátása legyen a betegre, hozzáférjen az infúziós pumpákhoz és a többi felszereléshez. Az aneszteziológus asszisztens az operátor közelében helyezkedjen el, azonnali hozzáféréssel a nehéz légút kocsihoz. (a) Az operátor az ülő pozíciójú beteggel szemben állva végzi az éber trachealis intubációt. (b) Az operátor a fekvő vagy félig fekvő pozíciójú beteg mögött állva végzi az éber trachealis intubációt. Az ábra a Difficult Airway Society felnőtt éber trachealis intubációs irányelv részét képezi és az irányelv szövegével együtt használandó. © Difficult Airway Society 2019.

akkor, ha az oro- és a nasotrachealis levezetés is egyaránt elfogadható [33-35, 64, 71].

A videólaryngoscopiával végzett éber intubálás a fiberoscoppal végzetthez hasonló sikerrátával és biztonsági profillal bír (98.3% mindkét módszer esetében) [31]. A technikák között a beteg tényezői, a beavatkozó készségei és az elérhető eszközök alapján kell választani (A szint). Például a korlátozott szájnyitással bíró, nagy nyelvű vagy csökkent nyaki flexiójú beteg esetében a fiberoscopes módszer lehet az alkalmasabb. Ezzel ellenkezőleg, légúti vérzés esetén a videólaryngoscopos módszer lehet előnyösebb. Sikertelen ATI után alternatív módszer választandó (pl. ATI:VL helyett ATI:FB és fordítva; D szint). Leírásra került egy videólaryngoscopot és fiberoscopot kombináltan alkalmazó technika [72-74], mely komplex klinikai helyzetekben lehet megfontolható (D szint). Alapos topikális érzéstelenítés mellett supraglotticus eszköz behelyezése is szóba jöhet [75, 76], mely egyrészt vezetőként szolgálhat ATI:FB esetén, valamint azzal az előnnyel is jár, hogy segít a légutat átjárhatóan tartani. Biztonságosság szempontjából az egyszer használatos flexibilis bronhoscopok a többször használatosakhoz hasonlóak [77]. A beavatkozást végző a saját tapasztalata és az eszközök elérhetősége alapján dönt arról, melyik flexibilis bronhoscopot választja (B szint). A videólaryngoscopok tekintetében sincs egyértelmű bizonyíték vagy konszenzus arról, hogy melyik a legmegfelelőbb. A beavatkozást végző használja azt a videólaryngoscopot, amellyel a leginkább tapasztalt (B szint).

A sikeres intubálás egyik kulcsa a tubus gondos kiválasztása. Figyelembe kell venni a tubus méretét (belső és külső átmérő), -alakját, -hosszát, -anyagát és a tubusvég kiképzését. Fiberoscopes ATI során a könnyebb intubálás, az egyszerűbb lefűzés (fiberoscopról letolás) és a ritkább gégebemeneti elakadás alapján a PVC tubusoknál előnyösebb a Parker Flex-Tip™ (Bridgewater, CN, USA) spiráltubus és az intubációs laryngealis maszk (LMA® Fastrach™ ETT, Teleflex, Beaconsfield, UK) [78-86]. Fentiek miatt nem ajánlott standard PVC tubusok használata (A szint). Javasolt a legkisebb, még megfelelő méretű tubust alkalmazni, mivel kisebb a gégebemenetnél való elakadás lehetősége [87] (B szint). A tubus ferde végét posterior irányba javasolt állítani [80, 82, 86] (A szint). Videólaryngoscopos technika során a tubus az altatott betegekéhez hasonlóan választható meg, mivel a sikeresség inkább a választott laryngoscoptól függ.

Csekklisták

Perioperatív ellátás során a kognitív segédeszközök, például a csekklisták, használata javítja a szakmák közötti kommunikációt, a csapatmunkát és a kimenetelt [88-91]. Anesztezi-

ológiai vészhelyzetek szimulációja során jobb volt a teljesítmény, ha a résztvevők kognitív segédeszközt használtak [92, 93], ezért ezek alkalmazása elektív légútbiztosításban is javasolt [1]. Potenciális előnyei miatt ajánlott az éber intubáció előtt és az intubáció kivitelezése közben is segédletet (pl. csekklistát) használni (D szint; Kiegészítő információk, S2 függelék). Az éber intubáció kulcselemei a szedáció, topikalizáció, oxigenizáció és kivitelezés (sTOP; 2. ábra). A kis „s” betű jelzi, hogy a szedáció opcionális.

Oxigenizáció

Éber intubáció során a deszaturáció ($SpO_2 \leq 90\%$) 12-16%-ban fordul elő alacsony áramlású (< 30 l/perc) oxigenizációs technika használata mellett [58, 94, 95], míg melegített és párasított, nagy áramlású nasalis oxigén adásával ennek gyakorisága 0-1.5% [33, 96]. A DAS felmérésben részt vevő szakértők ez utóbbi technikát alkalmazták a leggyakrabban. Bár nincs olyan randomizált, kontrollált vizsgálat, mely az oxigén adásával végzett éber intubációt hasonlított volna össze az oxigén adása nélkül végzettel, de a bronchoscopos tanulmányokból ismert, hogy a két csoport között jelentős a különbség a deszaturálódás gyakoriságában és mértékében [97, 98]. Sokféle klinikai szituációban kimutatták már, hogy szedáció során ritkább a deszaturáció oxigén adásával, mint a nélkül [97, 99-102]. Az RCoA, az ESA és az ASA szedációs ajánlásai mind javasolják az oxigéndúsítást [103-105]. Noha önmagában a légút topikalizálása ritkán jár deszaturációval vagy légúti obstrukcióval [59, 106], az ATI:FB és ATI:VL során nincs szignifikáns különbség a deszaturálódás gyakoriságában, ezért mindkét technikára érvényes az ajánlás [31]. Éber intubálás közben javasolt az oxigén adása (B szint), melyet a beteg érkezésekor meg kell kezdeni, és mindvégig folytatni kell (D szint). Ha rendelkezésre áll magas áramlású nasalis oxigén, ez az elsőként választandó technika (C szint).

A légút topikális érzéstelenítése

Az éber intubálás sikere a légút hatékony topikális érzéstelenítésén múlik. Az orrjárat nyálkahártyájának érösszehúzását követően kevesebb az orrvérzés [107, 108]. Nasotrachealis intubálás előtt javasolt helyi vasoconstrictor használata (A szint).

Biztonságosság tekintetében a lidocaine elméletileg előnyösebb a többi helyi érzéstelenítőnél (kedvezőbb a kardiovaszkuláris- és a szisztémás toxicitási profilja) [109]; ez a leggyakrabban használt helyi érzéstelenítő szer éber intubáláshoz. A légút topikális érzéstelenítésekor toxici-



2. ábra A Difficult Airway Society éber trachealis intubációs (ATI) technikája. Az ábra a Difficult Airway Society felnőtt éber trachealis intubációs irányelv részét képezi és az irányelv szövegével együtt használandó. HFNO, nagy áramlású (high-flow) nazális oxigén; LA, lokál anesztetikum; FB, fiberoscopia; MAD, mucosal atomising device (nyálkahártya porlasztó eszköz); TCI, target-controlled infusion; Ce, effect-site koncentráció; VL, videolaryngoscopia. © Difficult Airway Society 2019.

tás klinikai jeleit vagy toxikus plazmakoncentrációt igazoltak 6.0-9.3 mg/kg (LBW, zsírmentes testtömeg) lidocaine adása után [110-114]. A topikalizációhoz használt lidocaine adagja ne haladja meg a 9 mg/kg LBW-t (C szint) [115]. Ez a kerekített dózis az egyszerűbb számolás praktikuma miatt került az ajánlásba. Tisztában kell lenni azonban azzal, hogy ez nem egy elérendő céldózis, hanem a maximális adag, melyre a gyakorlatban ritkán van szükség. Számoláskor az egyéb módon – például regionális érzéstelenítéssel vagy sebészi infiltrációval – beadott helyi érzéstelenítő adagját is figyelembe kell venni (D szint). Néhány vizsgálatban a lidocaine alacsonyabb koncentrációban is éppen olyan hatékonynak bizonyult, mint magasabb koncentrációban [112, 116-118], de az utóbbi esetben a hatásbeállása gyorsabb volt. A helyi érzéstelenítés egyéb módszereiz

hasonlóan korán gondolni kell a lokálanesztetikum toxicitás ritka lehetőségére, valamint szükséges erre az esetre szóló megfelelő képzés és eljárásrend, illetve elérhető gyógyszer is (beleértve a lipid emulziót) [119-122] (D szint). Cocaine-nal történő topikalizálás és vasoconstrictió toxikus keringési szövődményekkel járhat [123-126], miközben analgetikus hatása nasotrachealis intubálásakor nem erősebb, mint a co-phenylcaine-é (5% lidocaine és 0.5% phenylephrine 2.5 ml-nyi elegye) [127]. Emiatt nem tanácsos a cocaine-t ilyen indikációval alkalmazni, erre megfelelőbb a lidocaine és phenylephrine kombinációja (A szint).

A helyi érzéstelenítő felszívódása eltérő lehet a különböző adagolóeszközöknél [128], ugyanakkor a maximális adagot mindegyiknél ugyanúgy kell számolni. Jelenleg nincs elegendő bizonyíték arra, hogy az érzéstelenítő módszerek

(pl. nyálkahártyára porlasztás, spray-zés lépésről-lépésre, transztrachealis injekció, nebulizálás) közül melyik a legalkalmasabb [129]. Mindazonáltal a nervus glossopharyngeus és a nervus laryngealis superior blokkja magasabb plazmakoncentrációval [130], gyakoribb szisztémás toxicitással [131] és alacsonyabb betegkomforttal járt [132]. Ezért az ilyen invazív módszerek használata csak az abban nagy gyakorlattal bírók számára javasolt (B szint). A lidocaine nebulizálva is alkalmazható, de a gyógyszerfelszívódás változó mértékű [133]; ezt a gyakorlatban nagyobb adagok használatával ellensúlyozzák [59]. Függetlenül a választott technikától, az érzéstelenséget még a légút manipulálása előtt tesztelni kell atraumatikus módon [134] (D szint), például puha leszívó katéter vagy Yankauer szívó segítségével.

Éber intubálásnál nyáleválasztást csökkentő szer használata nem feltétlenül szükséges és akár nemkívánatos klinikai hatásokkal is járhat (D szint; 3. táblázat) [135]. Használatát ATI során kevés adat támasztja alá, de altatott betegeknél segíthet a flexibilis bronchoscop látómezejét tisztábban tartani [136]. A maximális nyálkahártya szárító hatás érdekében az intubálás előtt 40-60 perccel, intramuscularisan kell beadni ezeket a szereket; intravénás adagolásról kevés adat van.

Szedáció

Éber trachealis intubáció biztonsággal elvégezhető szedáció nélkül is [33, 59, 60]. Azonban szedálás mellett a páciens idegessége és diszkomfortja csökkenthető, a beavatkozás pedig jobban tolerálhatóvá válik [137]. Minimális szedáció definíciója a következő: „*olyan gyógyszer indukálta állapot, amely alatt a páciens a verbális utasításokat adekvátan követi, miközben a légút, a spontán légzés és a keringési funkciók érintetlenek maradnak*” [138]. A szedatívumoknak számos hatása lehet, ezek egy része jótékony (pl. amnézia), másik része viszont káros hatású (pl. túlszedálás). A túlszedálás és következményeinek (légzésdepresszió, légútvészítés, hypoxia, aspiráció és kardiovaszkuláris instabilitás) rizikója miatt kívánatos egy második aneszteziológus jelenléte, aki a gyógyszer titrálását és a monitorizálást végzi [1] (D szint). Bizonyos betegpopulációkban a túlszedálás különösen veszélyes lehet, és erősen ajánlott a szedációhoz a második szakember bevonása (D szint, 4. táblázat). Amennyiben szükséges, óvatos minimális szedáció alkalmazása javasolt (D szint).

A páciensek mind remifentanil, mind dexmedetomidine használatakor magas elégedettségről számoltak be; ezek a szerek túlszedálás és légútvészítés szempontjából is alacsony rizikójú szernek számítanak [137]. Komoly gyakor-

lattal nem rendelkezők számára az egyféle gyógyszerrel végzett szedáció a legbiztonságosabb stratégia, és erre a remifentanil és a dexmedetomidine is megfelelő (A szint). Propofol egyedüli szerként való használata remifentanilhoz képest gyakrabban jár túlszedálással, köhögéssel, illetve légútvészítéssel [139–141], ezért a szóól propofol szedáció ATI során nem javasolt (A szint) [137]. Amennyiben több gyógyszer egyidejű alkalmazása tervezett, akkor antagonizálhatóságuk miatt mind a midazolam, mind a remifentanil megfelelő választás lehet (D szint). A szedáció nem az elégtelenül végzett topikalizáció helyettesítésére való (D szint) [129]. A javasolt szedációs eljárást a 2. ábra mutatja.

Az endotrachealis tubus helyzetének kétlépcsős ellenőrzése

Éber trachealis intubálás során is előfordul a tubus rossz helyzetbe – például garatba, nyelőcsőbe vagy főhörgőbe – történő bevezetése. Nyelőcsőbe történő intubáció ATI:FB során 2.3%-ban, míg ATI:VL kapcsán 4.9%-ban történik [58]. Lélegeztetett betegeknél a kapnográfia 100%-os szenzitivitással és specifitással képes megerősíteni a korrekt tubushelyzetet [142, 143]. Spontán légző betegek esetén azonban hasonló kapnográfias mintázatot adhat supraglotticus vagy endobronchialis pozícióban lévő tubus is, ezért szükséges a kétlépcsős tubushelyzet-ellenőrzés:

- 1 Fiberoscopes technika esetén a trachea lumenének, míg videolaryngoscopes technika esetén a tubus hangszalagok közti pozíciójának vizualizációja; és
- 2 Kapnográfia a nyelőcsőbe történt intubáció kizárására (C szint)

Az indukciót csak a kétlépcsős megerősítést követően szabad megkezdeni (D szint). Ahogy a flexibilis bronchoscop a tracheába ér, látótérbe kell hozni a carinát még a tubus levezetése előtt; ezzel minimalizálható a tubus hibás pozicionálásának a veszélye (D szint). Ha lehet, a tubus és a carina közti távolságot is ellenőrizni kell (D szint). A flexibilis bronchoscop vagy a videolaryngoscop kihúzása közben ügyelni kell arra, hogy az endotrachealis tubus helyzete ne változzon. Ilyenkor a bronchoscop hegyét neutrális állásban kell tartani, a tubust pedig kézzel kell rögzíteni (D szint). A tubus cuff-ja finoman felfújható az indukció előtt, indukció közben vagy akár utána is. Ennek időzítése az aspiráció-, a betegmozgás-, a köhögés-, illetve a tubus kimozdulásának rizikójától függ (D szint). Amennyiben felmerül, hogy a cuff megsérült, javasolt még az indukció előtt finom felfújással ellenőrizni az épségét (D szint).

3. táblázat Éber trachealis intubációhoz gyakran használt gyógyszerek jellemzői

Csoport	Gyógyszer	Hatáskezdet	Hatástartam	Eliminációs felezési idő	Dózis	Megjegyzés
Antisialog	Glycopyrronium bromide	20 perc (im.)	30-60 perc	40-80 perc	0.2-0.4 mg	Beadás 30-60 perccel beavatkozás előtt.
		3-5 perc (iv.)	30-60 perc	40-80 perc	0.1-0.2 mg	Jelentős tachycardiát okozhat.
	Atropin	20 perc (im.)	30-60 perc	2 óra	0.3-0.6 mg	Beadás 30-60 perccel beavatkozás előtt. Tachycardizáló hatása miatt a glycopyrronium bromidhoz képest kevésbé használt.
		2-3 perc (iv.)	30-60 perc	2 óra	0.2-0.3 mg	Jelentős tachycardiát okozhat.
Hyoscine hydrobromide	30 perc (im.) 5-10 perc (iv.)	4 óra	5 óra	0.2-0.6 mg	Beadás 30-60 perccel beavatkozás előtt. Szisztémás hatása tartósabb a glycopyrronium bromidhoz és az atropinhoz képest. Tachycardiát, szédülést, álmos-ságot okozhat.	
Helyi érzéstelenítő	Co-phenylcaine spray	2-5 perc	30 perc	1.5-2 óra	Lidocaine 125 mg Phenylephrine 12.5 mg	50 mg/ml koncentrációjú lidocaine és 5 mg/ml koncentrációjú phenylephrine elegye. Egy üveg = 2.5 ml.
	Lidocaine 1-10%	5 perc	30-60 perc	1.5-2 óra	Maximális dózis 9 mg/kg LBW	1 ml 1%-os oldat = 10 mg 1 puff 10%-os oldat = 10 mg
	Cocaine 10%	1-3 perc	30-60 perc	1 óra	<1.5 mg/kg	LD ₅₀ 1.2g, de felnőttekben már 20 mg dózisonál is leírtak szignifikáns toxikus hatásokat. Különös óvatosság ajánlott időseknel és/vagy kardiovaszkuláris betegségben szenvedőknél.
Szedatívum	Propofol	30 másodperc	5-10 perc	1.5-3 óra	TCl (effect site) 0.5-1 µg/ml	Óvatosság ajánlott: 1.5 µg/ml felett túlszedálás és hypoventillatio lehetséges, főleg opioidok egyidejű adása esetén. Bólus adagolás kerülendő.
	Midazolam	3-5 perc	1-2 óra	1.5-3 óra	0.5-1 mg bólus	Titrálva adandó. Csúcshatás 5-10 perc, ezért többszöri adagolása esetén óvatosság ajánlott.
	Dexmedetomidine	1-2 perc	5-10 perc	2 óra	0.5-1 µg/kg bólus 5 perc alatt, majd 0.3-0.6 µg/kg/ó fenntartó adagolás	Óvatosság ajánlott: bólus adagolás esetén hypertensio és bradycardia jelentkezhet.
Analgeticum	Remifentanil	1 perc	3-5 perc	1-20 perc	TCl (effect site) 1-3 ng/ml	Óvatosság ajánlott: légzés-deprimáló hatású. Bólus adagolás kerülendő.
	Fentanyl	2-5 perc	30-60 perc	6-10 perc	0.5-1 µg/kg bólus, majd szükség szerint további 0.5 µg/kg dózisok.	
	Alfentanil	2-3 perc	15 perc	90-120 perc	5 µg/kg bólus, majd szükség szerint további 1-3 µg/kg dózisok.	

ATI: éber trachealis intubálás; im.: intramuscularis; iv.: intravénás; TCl: target controlled infusion; LD₅₀: medián halálos dózis; LBW: zsírmentes testtömeg

4. táblázat Az éber intubáció kivitelezését befolyásoló speciális tényezők, és azok ajánlott kezelése.

Speciális tényező	Megfontolások	Módosítás	Megoldási lehetőségek
Kritikus állapotú beteg	Korlátozott a fiziológiai tartalék és jelentősebbek a szedációval összefüggő mellékhatások	Szedáció	Szedáció kerülése vagy minimalizálása
	Fokozott a helyi érzéstelenítők szisztémás toxicitásának kockázata	Topikalizáció	Helyi érzéstelenítők óvatos használata Váladék leszívása az eszközös beavatkozás előtt
	Fokozott az oxigénigény és csökkentebb az oxigéntartalék	Oxygenizáció	Oxigén adása elengedhetetlen
	ATI céljából a műtőbe történő szállításhoz instabil lehet a beteg állapota	Kivitelezés	Maradjon a beteg intenzív terápiás környezetben Eszközök és monitorozás tekintetében ugyanazon standardok alkalmazása ATI idő-kritikus elvégzése Magas kockázatú narcosis korai megfontolása
Szülészeti eset	A benzodiazepinek, a hosszú hatású opioidok és a propofol magzati szedációt okozhatnak	Szedáció	Szedálás dexmedetomidinnel vagy rövid hatású remifentanillal Neonatólogusok értesítése
	Fokozott a helyi érzéstelenítők szisztémás toxicitásának kockázata	Topikalizáció	Helyi érzéstelenítők óvatos dozírozása
	Lokálanesztetikum egyidejű használata epidurális fájdalomcsillapítás kapcsán		Megfontolandó dózis számolásához a terhesség előtti testtömeg használata
	Fokozott az oxigénigény és csökkentebb az oxigéntartalék	Oxygenizáció	Oxigén adása elengedhetetlen
	Felső légutak ödémája és véráramlása erősebb, így az orrvérzéses esélye nagyobb	Kivitelezés	Oralis ATI végzése
	FONA nehezebb		Lig. conicum korai azonosítása és bejelölése Lig. conicum azonosítása ultrahanggal
Obezitás	Túlszedálás kritikus következményekkel járhat	Szedáció	Szedáció kerülése vagy minimalizálása
	Helyi érzéstelenítő túladagolás veszélye	Topikalizáció	Helyi érzéstelenítők dozírozásához a zsírmentes testtömeg használata
	Fokozott az oxigénigény és csökkentebb az oxigéntartalék	Oxygenizáció	Oxigén adása elengedhetetlen
	Magasabb rekeszállás, csökkent funkcionális rezerv kapacitás	Kivitelezés	Ültetett vagy fordított Trendelenburg testhelyzet Beavatkozást végző a beteggel szemben áll
	FONA nehezebb		Lig. conicum korai azonosítása és bejelölése Lig. conicum azonosítása ultrahanggal
Trauma	Túlszedálás kritikus következményekkel járhat	Szedáció	Szedáció kerülése vagy minimalizálása
	Légúti váladék nehezíti a lokálanesztetikum adását	Topikalizáció	Légúti toilette a nyálkahártya topikalizálása előtt
	Fokozott az oxigénigény és csökkentebb az oxigéntartalék	Oxygenizáció	Oxigén adása elengedhetetlen
	ATI céljából műtőbe szállításhoz instabil lehet a beteg állapota	Kivitelezés	Maradjon a beteg intenzív terápiás környezetben Eszközök és monitorozás tekintetében ugyanazon standardok alkalmazása
	Légutat szennyező vér, váladék, gyomortartalom, valamint légúti szövetödéma Koponyaalapi és arckoponya törés gyanúja		Videolaryngoscopus éber intubáció Intubáció supraglotticus eszközön keresztül HFNO kerülése Oralis ATI végzése
Trizmus	Túlszedálás kritikus következményekkel járhat	Szedáció	Szedáció kerülése vagy minimalizálása
	Korlátozott hozzáférés a garathoz	Topikalizáció	Lidocaine porlasztása Spray-zés lépésről-lépésre Transtrachealis lidocaine injekció Nyálkahártya befújása porlasztó eszközzel és a beteg gargalizáltatása
	Potenciálisan megnövekedett oxigénigény Korlátozott szájnnyitás	Oxygenizáció Kivitelezés	Oxigén adása elengedhetetlen Nasalis ATI végzése

(folytatás a túloldalon)

4. táblázat (folytatás)

Speciális tényező	Megfontolások	Módosítás	Megoldási lehetőségek
Stridor	Túlzott szedáció súlyos következményekkel járhat	Szedáció	Szedáció kerülése vagy minimalizálása
	Laryngospasmus veszélye	Helyi érzéstelenítés	Megfontolandó lidocaine porlasztása és/vagy alacsonyabb koncentráció alkalmazása
	Légúti obstrukció	Oxygenizáció	HFNO erősen ajánlott
	Beszűkült légút	Kivitelezés	Szájon- vagy orron keresztül intubáció kivitelezhetettségének felismerése Előkészítés sürgős FONA-ra Kisebb átmérőjű tubus használata Legtapasztaltabb ellátó végezze a beavatkozást Szükség lehet többféle technika kombinációjára

ATI: éber trachealis intubálás; HFNO: magas áramlású nasalis oxigén; FONA: nyak felőli légútbiztosítás

DAS ATI technika

A 2. ábrán a sTOP módszer egyik gyakorlati megközelítése látható. A technika szem előtt tartja az egyszerűséget és az általános alkalmazhatóságot. A cikk szerzői elismerik, hogy számos egyéb, sTOP elemeket figyelembe vevő technika és módszer létezik, melyek ugyanúgy hatékonyak.

Speciális körülmények

Bizonyos kórélettani körülmények kapcsán szükség lehet módosítani az ATI kivitelezésén; ez előre gondolkodást és tervezést igényel. A módosítások, az ATI egyéb elemeihez hasonlóan, sTOP szerint csoportosíthatók. A 4. táblázatban példák láthatók a módszer javasolt változtatásaira.

Szövődmények kezelése

A szövődmények gyakorisága flexibilis fiberoscopos és videolaryngoscopos ATI-nál egyaránt elérheti a 18%-t is, [33–35, 58, 144–146]. A szövődményeket a sTOP elemeinek nem megfelelő elvégzése okozza. Ha komplikáció lép fel, meg kell határozni annak okát, és megfelelő módon kezelni kell (D szint, 3. ábra).

Sikertelen próbálkozásnak tekintendő, ha a flexibilis bronchoscop, a videolaryngoscop vagy a tubus előre nem tervezett módon eltávolításra kerül a légútból. Ha egy betegnél indokolt az ATI, akkor a többszöri próbálkozás szövődményeinek (légút sérülés, légúti obstrukció, vérzés és sikertelen intubálás) esélye is automatikusan magasabb [1]. Javasolt ezért a próbálkozások számának minimalizálása (D szint). A beavatkozást végzőknek, mielőtt belekezdnek az ATI-ba, fontolóra kell venniük, hogy szükséges-e tapasztaltabb kolléga segítsége (D szint). Az első kísérlet előtt meg kell győződni továbbá arról is, hogy a sTOP elemei a lehető legoptimálisabbak (D szint). Amennyiben az első kísérlet sikertelen, újra kell értékelni a helyzetet, és ki kell javítani a nem megfelelő sTOP komponens(ek)e)t, valamint segítséget

kell hívni a második próbálkozás előtt (D szint). Amennyiben a második kísérlet is sikertelen, a harmadikat csak akkor lehet fontolóra venni, ha előtte még tovább lehet optimalizálni a körülményeket. A negyedik és egyben utolsó (3+1) próbálkozást csak egy tapasztaltabb orvos végezheti, aki adott esetben sebész is lehet (D szint). Ismételt próbálkozás előtt mindig történjen változtatás a módszer elemeiben, ezzel növelve a siker esélyét (D szint). Alternatív eszközre váltást (pl. FB-ról áttérés VL-ra, vagy fordítva) is bele kell számolni a próbálkozásokba. Minden sikertelen próbálkozás negatívan befolyásolhatja a beteg állapotát és a klinikus önbizalmát. Tapasztalt kolléga segítségül hívása a lehető leghamarább javasolt (D szint). Ha 3+1 próbálkozásból sem sikerül az intubálás, a sikertelen ATI algoritmust kell követni (D szint, 4. ábra).

Teendők sikertelen ATI esetén

A sikertelen ATI algoritmus arra a ritka esetre ad útmutatást, amikor a beteget 3+1 próbálkozásból sem sikerül intubálni. Azonnali intézkedések közé tartozik a segítségkérés, 100%-os belégzett oxigén biztosítása és a szedatív gyógyszerek adagolásának leállítása, szükség szerint hatásuk felfüggesztése (D szint). Az intubációt végző személynek a folyamatot megszakítva végig kell gondolnia a további lehetséges lépéseket („stop and think”), és ezzel egyidőben fel kell készülnie a sürgős FONA elvégzésére [2, 52] (D szint). Sikertelen ATI esetén az alapértelmezett döntés a beavatkozás elhalasztása (D szint). További intubációs kísérlet csak akkor végezhető, ha az elkerülhetetlen (például akkor, ha a légutak átjárhatósága-, a ventiláció- vagy a neurológiai állapot veszélyben van; vagy azonnali műtéti beavatkozás szükséges; vagy állapotromlás várható) (D szint).

Ha a légútbiztosítás elengedhetetlen, akkor sikertelen ATI:VL vagy ATI:FB után a választandó légútbiztosítási technika a FONA (ATI:FONA), ami történhet conicotomia



2. ábra Beavatkozás közbeni szövődmények ellátása éber trachealis intubáció (ATI) során. A benne foglaltak egy vázat adnak a komplikációk ellátására, nem tekinthetők mindenre kiterjedő vezérfonálnak. Az ábra a Difficult Airway Society felnőtt éber trachealis intubációs irányelv részét képezi és az irányelv szövegével együtt használandó. FiO_2 , belégzett oxigén koncentráció; O_2 , oxigén. © Difficult Airway Society 2019.

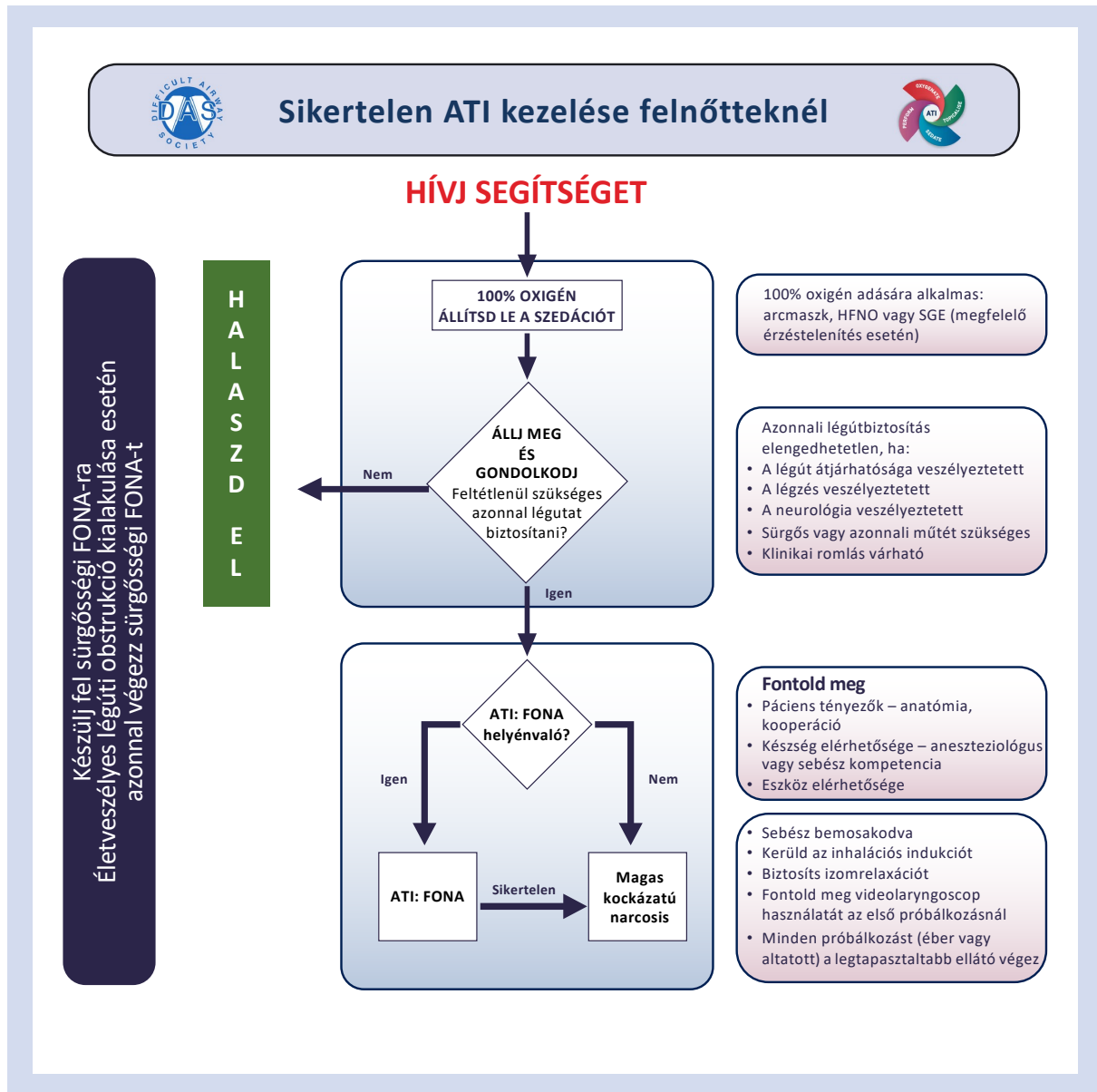
vagy tracheotomia útján is (D szint). A beavatkozást az elérhető leggyakorlottabb személynek kell elvégeznie (C szint). Az ATI:FONA megalapozottsága többek között a beteggel kapcsolatos tényezők, a szakértelem és a rendelkezésre álló eszközök mérlegelésével ítéltető meg. Ha a FONA nem helyénvaló vagy nem sikerül azt kivitelezni, az utolsó lehetőség a magas rizikójú általános anesztézia marad. Ebben az esetben az orvosnak ki kell alakítania egy A-D tervek közül álló légútbiztosítási stratégiát az alapján, amit a sikertelen éber intubálás során tapasztalt, illetve amit a 2015-ös DAS irányelv javasol [2], figyelembe véve, hogy utóbbi alapvetően a váratlan nehéz intubációs helyzetekre vonatkozik (D szint). A stratégiának része kell legyen az intravénás indukció és a teljes neuromuszkuláris blokádnak [2, 52] (D szint). Videolaryngoscopia javíthatja a sikeres intubáció esélyét a nehéz légútbiztosítási helyzetekben [147], így már az első intubációs kísérletet is video-

laryngoscoppal kell végezni (A szint). Bármelyik eszközzel is történik, minden további kísérletet a jelen lévő legképzettebb személynek kell csinálnia (C szint).

Intubációt követő teendők

Azon betegeknél, akik éber trachealis intubálására a várható nehéz légút miatt került sor, magas az extubáció körüli szövődmények kockázata [1, 148], emiatt megfelelő extubációs stratégia használata is szükséges. A tervezés, az előkészület, a kivitelezés és az extubáció utáni ellátás kövesse a DAS irányelvet [148] (D szint).

Extubáció előtti feltárás – akár direkt-, akár video-laryngoscopus technikával történik – hasznos információt adhat az extubáció rizikójának becsléséhez és az extubációt követő ellátáshoz. A laryngoscopia során látott képet



2. ábra A Difficult Airway Society megoldási javaslata felnőtteknél előforduló sikertelen éber tracheális intubációra. Az algoritmus a Difficult Airway Society felnőtt éber trachealis intubációs irányelv részét képezi és az irányelv szövegével együtt használandó. HFNO, nagy áramlású (high-flow) nasalis oxigén; SGE, supraglotticus eszköz; FONA, front-of-neck airway, nyak felőli légútbiztosítás. © Difficult Airway Society 2019.

zavarhatja a tubus jelenléte [148]. Emiatt laryngoscopy látótér alapján kizárni nem, csak megerősíteni lehet, hogy egy esetleges altatásban végzett reintubáció nehéz lesz-e.

A topikalisan alkalmazott lidocaine hatástartama dóziszfüggő, maximum 40 perc, ami változhat az alkalmazás módjától, illetve a koncentrációtól függően [149, 150]. A gége reflexek visszatéréséig eltelt idő ennél hosszabb is lehet [151]. Figyelembe véve, hogy a lidocaine eliminációs felezési ideje 2 óra is lehet, a betegnek kerülnie kell a szájon

át történő folyadék és táplálékbevitelt a légút topicalizálásától számított 2 órán át (D szint).

Az éber intubálás kórlapban való dokumentálása elengedhetetlen információforrás lesz egy későbbi ellátás megtervezésekor [1, 152]. Tartalmaznia kell az oxigenizáció módját, a topicalizáció paramétereit, a sedáció stratégia részleteit, a használt eszközök és tubus jellemzőit, az intubációs utat (pl. jobb oldali orrnyílás, bal oldali orrnyílás, orális út), az intubációs kísérletek számát és az

esetleges szövődmények leírását, megjegyzéseket (D szint; Kiegészítő információk, S3 függelék).

Beleegyezés

A beavatkozásba történő beleegyezés tekintetében az AAGBI 'Beleegyezés az anesztéziába' c. irányelve [153] a mérvadó (D szint). Tájékoztató beleegyezéshez a páciens időben információt kell kapjon, beleértve ideálisan valamilyen írásos tájékoztató füzetet is [154] (D szint). A felvilágosítás magába kell foglalja az éber intubálás, illetve alternatívája, az altatásban végzett légútbiztosítás rizikóit is (D szint). A megfelelő tájékoztatás kulcsfontosságú, a jól vezetett orvos-beteg kapcsolat pedig növeli a páciens bizalmát és kooperációját a beavatkozás alatt, ezért kifejezetten javasolt (D szint). A beleegyezés dokumentálandó (D szint).

Képzés

Az éber intubáció sikeressége nem életkortól vagy szenioritástól, hanem a módszerben való jártasságtól függ [33]. A technika oktatására többféle stratégia is létezik, beleértve a gyakorló fantomokon, a szimulációs helyzetekben, a kadávereken és a betegeken történő gyakorlást [59, 155-161]. Minden aneszteziológusnak törekednie kell arra, hogy megszerezze és fenntartsa az éber intubálás készségét, és ezt minden intézménynek támogatnia kell [1] (C szint). Bár az éber intubálás készségének elsajátítása az RCoA szakképzési tantervének része [162], tudott, hogy a gyakorlati lehetőségek száma korlátozott [163-167]. Elősegítendő a gyakorlást, ez az irányelv tartalmazza a szedáció, a topikalizáció, az oxigenizálás és a kivitelezés alapjait. Törekedni kell többféle eszköz használatának elsajátítására, kiegészítve az éber intubálás nem-technikai készségeinek klinikai gyakorlásával (B szint). Ismert, hogy ennek a megvaló-

sítása nehéz [163-167], de az egyes kórházak légútbiztosítási koordinátorai elősegíthetik a gyakorlást és az éber intubálás eszközeinek és készségeinek megteremtését. Csapat-szintű ATI képzésben részt kell venni az aneszteziológus asszisztensek és a műtői személyzet is. Éber intubáció pusztán gyakorlati céllal is végezhető, de csak tájékoztatott beleegyezést követően (D szint).

További fejlődési irányok

Ez az irányelv rávilágított arra, hogy az ATI témakörében kevés a jó minőségű evidencia, ami abból is látható, hogy az ajánlások többsége szakértői véleményen alapul. Ez egyben lehetőség is további, klinikai és a betegközpontú kimenetel javítását célzó kutatások indítására [168]. A topikalizáció és a szedáció ideális stratégiájának meghatározása még várat magára, korlátozott az evidencia az egyes gyógyszereket, az adagolási módszereket (infúzió vagy bólus, szedatívumok kombinálása, nyálkahártya porlasztás vagy nebulizálás stb.), illetve azok kimenetelét illetően [129]. Sok a tisztázatlan kérdés a kivitelezést illetően is (beteg és orvos ideális pozíciója, csekklisák és kognitív segédletek szerepe, komplikációk azonnali ellátása stb.). Az oktatás eddig sokkal inkább a technikai szempontokra (azon belül is a fiberoscopiára) fókuszált, és alig született publikáció olyan képzésről, ami az alternatív eszközök használatát vagy a nem-technikai készségeket oktatta volna – ez is további vizsgálatokat sürget. Új technológiák kifejlesztése is kívánatos lenne, például javított kapnometria és monitorizálás, biztonságosabb szedációt nyújtó eszközök, jobb vizualizációt és navigációt kínáló technológiák. Végül, vizsgálni kell majd ezen ajánlás klinikai gyakorlatra kifejtett hatását is, hogy a revízióit annak megfelelően lehessen megírni. Ehhez – amint erősebb evidencia napvilágot lát – szükség lesz az irányelv hasonló metódusú frissítésére.

5. táblázat Az altatásban és az éberben végzett trachealis intubálás szövődményeinek előfordulási gyakorisága. Az altatásban végzett intubációknál az adatok egyrészt a teljes populációra, másrészt a várhatóan nehezen intubálható betegek alcsoportjára vonatkozva is láthatók. Az éber intubálás csoportban csak olyan betegek adatai szerepelnek, akik légútbiztosítása eleve várhatóan nehéz.

	Altatásban végzett trachealis intubálás		Éber trachealis intubálás
	Összes beteg	Várhatóan nehezen intubálható beteg	
nehéz maszkos lélegeztetés	2.2-2.5%	18.6-22%	nem alkalmazható
sikertelen maszkos lélegeztetés	0.15%	nem ismert	nem alkalmazható
nehéz intubálás	1.9-10%	25%	nem alkalmazható
sikertelen intubálás	0.15%	0.36% ^a	1-2%
CICO	0.04%	0.75% ^a	0-0.06%
FONA	0.002-0.07%	0.12% ^a	0-0.38%
halál	0.0006-0.04%	nem ismert	nem ismert

CICO: cannot intubate, cannot ventilate (nem intubálható, nem lélegeztethető); FONA: front-of-neck airway (nyak felőli légútbiztosítás).

^aA Danish Anaesthesia Databases nem publikált adatai

Megbeszélés

Jelen irányelv az éber trachealis intubálás elvégzéséhez kíván átfogó ajánlást nyújtani a klinikusok számára. Várhatóan segíti a napi gyakorlatot és csökkenti a technikától való félelmet, ezáltal gyakrabban fogják használni indokolt esetben. Az irányelv számos ajánlása a beavatkozások és a kimenetek tekintetében heterogén eredményű, és ezáltal korlátozott minőségű tanulmányokon alapul. Ez valószínűleg annak köszönhető, hogy az éber intubálás sokféle környezetben, sokféle betegen és sokféleképpen elvégezhető [129]. A supraglotticus eszközök vezetőként történő használata példának okáért még nincs megfelelően kidolgozva, a módszer pontos szerepének meghatározásához további vizsgálatokra lesz szükség. Mivel korábban egységes ATI ajánlás sem volt, ez is szerepet játszott a sokféle és egymásnak ellentmondó kutatás megszületésében [169]. Ezzel együtt, a munkacsoport áttekintette és elemezte a témába vágó irodalmat; ott pedig, ahol evidencia nem állt rendelkezésre, a nemzetközi szakértők gyakorlati és elméleti tapasztalatát vette figyelembe. A napi gyakorlat- és az irányelvre való igény jobb megértése érdekében betegek, DAS tagok és nemzetközi szakértők is bevonásra kerültek. Hivatalos erőforrás igény elemzés nem készült, de mivel az ATI eszközei széles körben elérhetőek, a szerzők szerint az eszközhiány nem várható, hogy jelentős tényező legyen.

Az irányelv elsődlegesen a betegbiztonságot tartja szem előtt, és ennek megfelelően tesz ajánlásokat a helyes klinikai gyakorlatra. Publikálása remélhetőleg paradigma-váltáshoz vezet a klinikai gyakorlatban, és javítja a várható nehéz légúttal bíró betegek ellátását, mind az Egyesült Királyságban, mind azon kívül.

Köszönetnyilvánítás

Az ajánlás szisztematikus áttekintő vizsgálata regisztrálásra került a PROSPERO-n (ID: CRD420170727017). A szerzők köszönetet mondanak Ms M. Hillier könyvtárosnak (UK) az irodalomkutatásban nyújtott segítségével. Köszönet illeti Mr A. Driver aneszteziológus asszisztentst (UK) az ajánlások megfogalmazásában nyújtott segítségével. A szerzők köszönik Mr A. Fry sebész konzultáns (UK), Mr R. Oakley (UK), Mrs I. Anastasescu (UK) és Mrs E. Jacovou (UK) aneszteziológus szakasszisztensek segítségét a kézirat áttekintésében. Köszönik az alábbi személyek hozzájárulását az adatok begyűjtésében és a kézirat áttekintésében: Prof. M. Aziz (USA), Dr. P. Baker (Új-Zéland), Dr. E. Burdett (UK), Dr. S. Charters (UK), Dr N. Chrimes (Ausztrália), Dr. S. Clarke (UK), Prof. T. Cook (UK), Prof. R. Cooper (Kanada), Prof. P. Diemunsch (Franciaország), Dr. J. Doyle (Egyesült Arab

Emírségek), Prof. C. Frerk (UK), Prof. K. Greenland (Ausztrália), Prof. R. Greif (Svájc), Dr. P. Groom (UK), Prof. T. Heidegger (Ausztria), Dr. A. Higgs (UK), Dr. E. Hodgson (Dél-Afrika), Dr. R. Hoffmeyer (Dél-Afrika), Dr. J. Huitink (Hollandia), Dr. F. Kelly (UK), Dr. M. Kristensen (Dánia), Prof. J. A. Law (Kanada), Dr. B. McGuire (UK), Prof. C. Mendonca (UK), Prof. M. Mushambi (UK), Prof. S. Myatra (India), Dr. R. Coloma Navarro (Chile), Prof. V. Nekhendzy (USA), Dr. H. Osses (Chile), Prof. J. Pandit (UK), Dr. B. Patel (UK), Prof. W. Rosenblatt (USA), Dr. N. Shallik (Katar), Prof. A. Smith (UK), Dr. M. Sorbello (Olaszország) és Dr. N. Woodall (UK). A szerzők köszönik Dr. A. Nørskov, Dr. C. Rosenstock és Dr. L. Lundstrøm segítségét a Danish Anaesthesia Database adatainak összegyűjtésében (5. táblázat). A munkacsoport üléseit és a grafikai tervezést a DAS finanszírozta. IA honoráriumot kapott az Ambu cég konzultánsaként, illetve nemzetközi előadások megtartása kapcsán honoráriumot, utazási és szállástámogatást kapott a Fisher & Paykel Healthcare, Ambu és Verathon Medical cégektől. KE az *Anaesthesia* szerkesztője, ezért a kézirat külső ellenőrzésen esett át. KE korábban honoráriumban részesült az AMBU konzulenseként. RB klinikai és oktatási felhasználás céljából eszközöket kapott az Ambu, Armstrong, Cook Medical, Fisher & Paykel Healthcare, Karl Storz, Proact és Teleflex cégektől. AM eszközöket kapott értékelés és oktatás (beleértve workshopok szervezése) céljából az Ambu, Cook Medical, Fisher & Paykel Healthcare, Medtronic, Karl Storz, Teleflex, VBM/Freelance cégektől. AM a Medicines and Healthcare products Regulatory Agency (MHRA) tanácsadója volt, és előadóként, illetve tanácsadóként is részt vett a Medtronic munkájában. Emellett utazási támogatást kapott előadásokhoz a Fisher & Paykel cégtől. IH próbaeszközöket kapott klinikai kipróbálás és véleményezés céljából az Ambu, Cook Medical, Storz, Verathon, Venner Medical and Fannin cégektől. IH utazási és szállástámogatást kapott a Covidientől, emellett eszközöket kapott nehézlégűt tanfolyamokhoz a Storz, Ambu, Verathon and Fannin cégektől. AP segített egy videolaryngoscop kifejlesztésében, utazási, tanácsadási és kutatási támogatást kapott a Fisher & Paykel-től. FM utazási és szállástámogatást kapott a Fisher & Paykel-től. Az irányelv elkészítésében cégek semmilyen formában nem vettek részt. Külső anyagi támogatás vagy versengő érdekeltség nem került jelentésre.

Fordították

Dr. Ágoston Zsuzsanna^{1,2}

Dr. Domján Attila³

Dr. Erőss Attila (szerkesztő)^{1,3,4}

Dr. Farkas Orsolya⁵

Dr. Góbl Gergely^{1,6,7}
 Dr. Hajdu Endre⁵
 Dr. Horváth László^{1,3}
 Dr. László István^{1,5}
 Dr. Kállai András^{1,6}
 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. Skultéti Dalma⁶
 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 Debreceni Egyetem AITK

⁶ Semmelweis Egyetem AITK

⁷ Szent Márton Gyermekmentő Szolgálat

⁸ Pécsi Tudományegyetem AITI

⁹ Péterfy Kórház-Rendelőintézet és Manningér 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

- Cook TM, Woodall NM, Frerk CM. 4th National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. *British Journal of Anaesthesia* 2011; **106**: 617–31.
- Frerk C, Mitchell VSS, McNarry AFF, et al. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *British Journal of Anaesthesia* 2015; **115**: 827–48.
- Mushambi MC, Kinsella SM, Popat M, et al. Obstetric Anaesthetists' Association and Difficult Airway Society guidelines for the management of difficult and failed tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia* 2015; **70**: 1286–306.
- Petrini F, Accorsi A, Adrario E, et al. Recommendations for airway control and difficult airway management. *Minerva Anestesiologica* 2005; **71**: 617–57.
- Australian and New Zealand College of Anaesthetists. Guidelines for the management of evolving airway obstruction: transition to the can't intubate can't oxygenate airway emergency. *Australian and New Zealand College of Anaesthetists (ANZCA)* 2016; 2016.
- Law JA, Broemling N, Cooper RM, et al. The difficult airway with recommendations for management – Part 1 – Intubation encountered in an unconscious/induced patient. *Canadian Journal of Anesthesia* 2013; **60**: 1089–118.
- Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, et al. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 2013; **118**: 251–70.
- Myatra SN, Shah A, Kundra P, et al. All India Difficult Airway Association 2016 guidelines for the management of unanticipated difficult tracheal intubation in adults. *Indian Journal of Anaesthesia* 2016; **60**: 885–98.
- Ramkumar V, Dinesh E, Shetty SR, et al. All India difficult airway association 2016 guidelines for the management of unanticipated Difficult tracheal intubation in obstetrics. *Indian Journal of Anaesthesia* 2016; **60**: 899–905.
- Langeron O, Bourgain J-LL, Francon D, et al. Difficult intubation and extubation in adult anaesthesia. *Anaesthesia Critical Care and Pain Medicine* 2018; **37**: 639–51.
- Rehn M, Hyldmo PK, Magnusson V, et al. Scandinavian SSAI clinical practice guideline on pre-hospital airway management. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 2016; **60**: 852–64.
- Piepho T, Cavus E, Noppens R, et al. S1-Leitlinie Atemwegsmanagement: Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI). *Anaesthesist* 2015; **64**: 27–40.
- Anon JSA. Airway management guideline 2014: to improve the safety of induction of anesthesia. *Journal of Anaesthesia* 2014; **28**: 482–93.
- Nørskov AK, Rosenstock CV, Wetterslev J, Astrup G, Afshari A, Lundstrøm LH. Diagnostic accuracy of anaesthesiologists' prediction of difficult airway management in daily clinical practice: a cohort study of 188 064 patients registered in the Danish Anaesthesia Database. *Anaesthesia* 2015; **70**: 272–81.
- Nørskov AK, Wetterslev J, Rosenstock CV, et al. Prediction of difficult mask ventilation using a systematic assessment of risk factors vs. existing practice – a cluster randomised clinical trial in 94,006 patients. *Anaesthesia* 2017; **72**: 296–308.
- Kheterpal S, Healy D, Aziz MF, et al. Incidence, predictors, and outcome of difficult mask ventilation combined with difficult laryngoscopy: a report from the multicenter perioperative outcomes group. *Anesthesiology* 2013; **119**: 1360–9.
- Kheterpal S, Martin L, Shanks AM, Tremper KK. Prediction and outcomes of impossible mask ventilation: a review of 50,000 anesthetics. *Anesthesiology* 2009; **110**: 891–7.
- Vergheze C, Brimacombe JR. Survey of laryngeal mask airway usage in 11,910 patients: safety and efficacy for conventional and non-conventional usage. *Anesthesia and Analgesia* 1996; **82**: 129–33.
- Saito T, Liu W, Chew STH, Ti LK. Incidence of and risk factors for difficult ventilation via a supraglottic airway device in a population of 14,480 patients from South-East Asia. *Anaesthesia* 2015; **70**: 1079–83.
- Francksen H, Renner J, Hanss R, Scholz J, Doerges V, Bein B. A comparison of the i-gel with the LMA-Unique in non-paralysed anaesthetised adult patients. *Anaesthesia* 2009; **64**: 1118–24.
- Rose DK, Cohen MM. The airway: problems and predictions in 18,500 patients. *Canadian Journal of Anesthesia* 1994; **41**: 372–83.
- Cook TM, Trümpelmann P, Beringer R, Stedeford J. A randomised comparison of the Portex Softseal™ laryngeal mask airway with the LMA-Unique™ during anaesthesia. *Anaesthesia* 2005; **60**: 1218–25.
- Shiga T, Wajima Z, Inoue T, Sakamoto A. Predicting Difficult intubation in apparently normal patients: a meta-analysis of bedside screening test performance. *Anesthesiology* 2005; **103**: 429–37.
- Lundstrøm LH, Møller AM, Rosenstock C, Astrup G, Galtke MR, Wetterslev J. A documented previous difficult tracheal intubation as a prognostic test for a subsequent difficult tracheal intubation in adults. *Anaesthesia* 2009; **64**: 1081–8.

25. Detsky ME, Jivraj N, Adhikari NK, et al. Will this patient be difficult to intubate? The rational clinical examination systematic review. *Journal of the American Medical Association* 2019; **321**: 493–503.
26. Thomsen JLD, Nørskov AK, Rosenstock CV. Supraglottic airway devices in difficult airway management: a retrospective cohort study of 658,104 general anaesthetics registered in the Danish Anaesthesia Database. *Anaesthesia* 2019; **74**: 151–7.
27. Rosenstock CV, Nørskov AK, Wetterslev J, Lundstrøm LH. Danish Anaesthesia Database. Emergency surgical airway management in Denmark: a cohort study of 452,461 patients registered in the Danish Anaesthesia Database. *British Journal of Anaesthesia* 2016; **117**(Suppl): i75–82.
28. Huitink JM, Lie PP, Heideman I, et al. A prospective, cohort evaluation of major and minor airway management complications during routine anaesthetic care at an academic medical centre. *Anaesthesia* 2017; **72**: 42–8.
29. Edelman DA, Perkins EJ, Brewster DJ. Difficult airway management algorithms: a directed review. *Anaesthesia* 2019; **74**: 1175–85.
30. Cook TM. Strategies for the prevention of airway complications – a narrative review. *Anaesthesia* 2018; **73**: 93–
31. Alhomyary M, Ramadan E, Curran E, Walsh SR. Videolaryngoscopy vs. fiberoptic bronchoscopy for awake tracheal intubation: a systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia* 2018; **73**: 1151–61.
32. Ajay S, Singhanian A, Akkara AG, Shah A, Adalja M. A study of flexible fiberoptic bronchoscopy aided tracheal intubation for patients undergoing elective surgery under general anaesthesia. *Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery* 2013; **65**: 116–19.
33. El-Boghdady K, Onwochei DN, Cuddihy J, et al. A prospective cohort study of awake fibreoptic intubation practice at a tertiary centre. *Anaesthesia* 2017; **72**: 694–703.
34. Law JA, Morris IR, Brousseau PA, de la Ronde S, Milne AD. The incidence, success rate, and complications of awake tracheal intubation in 1,554 patients over 12 years: an historical cohort study. *Canadian Journal of Anesthesia* 2015; **62**: 736–44.
35. Joseph TT, Gal JS, DeMaria SJ, Lin H-M, Levine AI, Hyman JB. A retrospective study of success, failure, and time needed to perform awake intubation. *Anesthesiology* 2016; **125**: 105–
36. Brouwers MC, Kerkvliet K, Spithoff K, Consortium ANS. The AGREE Reporting Checklist: a tool to improve reporting of clinical practice guidelines. *British Medical Journal* 2016; **352**: i1152.
37. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, John PA. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *British Medical Journal* 2009; **339**: b2700.
38. Boukredir R, Abdoul H, Loustau M, Sibony O, Alberti C. Using and reporting the Delphi method for selecting healthcare quality indicators: a systematic review. *Wright JM, ed. PLoS ONE* 2011; **6**: e20476.
39. Diamond IR, Grant RC, Feldman BM, et al. Defining consensus: a systematic review recommends methodologic criteria for reporting of Delphi studies. *Journal of Clinical Epidemiology* 2014; **67**: 401–9.
40. Pandit JJ, Papat MT, Cook TM, et al. The Difficult Airway Society “ADEPT” Guidance on selecting airway devices: the basis of a strategy for equipment evaluation. *Anaesthesia* 2011; **66**: 726–37.
41. Du Rand IA, Blaikley J, Booton R, et al. Summary of the British Thoracic Society guideline for diagnostic flexible bronchoscopy in adults. *Thorax* 2013; **68**: 786–7.
42. Roth D, Pace NL, Lee A, et al. Airway physical examination tests for detection of difficult airway management in apparently normal adult patients. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2018; **2018**: CD008874.
43. Benumof JL. Obstructive sleep apnea in the adult obese patient: implications for airway management. *Anesthesiology Clinics of North America* 2002; **20**: 789–811.
44. Petrini F, Di Giacinto I, Cataldo R, et al. Perioperative and periprocedural airway management and respiratory safety for the obese patient: 2016 SIAARTI Consensus. *Minerva Anestesiologica* 2016; **82**: 1314–35.
45. Law JA, Broemling N, Cooper RM, et al. The difficult airway with recommendations for management – Part 2 – Difficult airway. *Canadian Journal of Anesthesia* 2013; **60**: 1119–38.
46. Weinger MB, Vredenburg AG, Schumann CM, et al. Quantitative description of the workload associated with airway management procedures. *Journal of Clinical Anaesthesia* 2000; **12**: 273–82.
47. Reason J. Human error: models and management. *British Medical Journal* 2000; **320**: 768–70.
48. Rall M, Dieckmann P. Safety culture and crisis resource management in airway management: general principles to enhance patient safety in critical airway situations. *Best Practice and Research: Clinical Anesthesiology* 2005; **19**: 539–57.
49. Smith AF, Mishra K. Interaction between anaesthetists, their patients, and the anaesthesia team. *British Journal of Anaesthesia* 2010; **105**: 60–8.
50. Flin R, Fioratou E, Frerk C, Trotter C, Cook TM. Human factors in the development of complications of airway management: preliminary evaluation of an interview tool. *Anaesthesia* 2013; **68**: 817–25.
51. Davis M, Hignett S, Hillier S, Hames N, Hodder S. Safer anaesthetic rooms: human factors/ergonomics analysis of work practices. *Journal of Perioperative Practice* 2016; **26**: 274–80.
52. 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.
53. Eichhorn JH, Cooper JB, Cullen DJ, Maier WR, Philip JH, Seeman RG. Standards for patient monitoring during anaesthesia at Harvard Medical School. *Journal of American Medical Association* 1986; **256**: 1017–20.
54. Webb RK, Currie M, Morgan CA, et al. The Australian incident monitoring study: an analysis of 2000 incident reports. *Anaesthesia and Intensive Care* 1993; **21**: 520–8.
55. Williamson JA, Webb RK, Sellen A, Runciman WB, Van der Walt JH. The Australian incident monitoring study. Human failure: an analysis of 2000 incident reports. *Anaesthesia and Intensive Care* 1993; **21**: 678–83.
56. Keenan RL, Boyan CP. Decreasing frequency of anesthetic cardiac arrests. *Journal of Clinical Anaesthesia* 1991; **3**: 354–7.
57. McKay WPS, Noble WH. Critical incidents detected by pulse oximetry during anaesthesia. *Canadian Journal of Anesthesia* 1988; **35**: 265–9.
58. Rosenstock CV, Thøgersen B, Afshari A, Christensen AL, Eriksen C, Gatke MR. Awake fiberoptic or awake video laryngoscopic tracheal intubation in patients with anticipated difficult airway management: a randomized clinical trial. *Anesthesiology* 2012; **116**: 1210–16.
59. Woodall NM, Harwood RJ, Barker GL, et al. Complications of awake fibreoptic intubation without sedation in 200 healthy anaesthetists attending a training course. *British Journal of Anaesthesia* 2008; **100**: 850–5.
60. Patil V, Barker GL, Harwood RJ, Woodall NM. Training course in local anaesthesia of the airway and fiberoptic intubation using course delegates as subjects. *British Journal of Anaesthesia* 2002; **89**: 586–93.
61. Sun Y, Liu J-X, Jiang H, Zhu Y-S, Xu H, Huang Y. Cardiovascular responses and airway complications following awake nasal intubation with blind intubation device and fiberoptic bronchoscope: a randomized controlled study. *European Journal of Anesthesiology* 2010; **27**: 461–7.

62. Checketts MR, Alladi R, Ferguson K, et al. Recommendations for standards of monitoring during anaesthesia and recovery 2015: association of Anaesthetists. *Anaesthesia* 2016; **71**: 85–93.
63. Carayon P, Xie A, Kianfar S. Human factors and ergonomics as a patient safety practice. *British Medical Journal Quality and Safety* 2014; **23**: 196–205.
64. Ovassapian A, Tuncbilek M, Weitzel EK, Joshi CW. Airway management in adult patients with deep neck infections: a case series and review of the literature. *Anesthesia and Analgesia* 2005; **100**: 585–9.
65. Meghjee SPL, Marshall M, Redfern EJ, McGivern DV. Influence of patient posture on oxygen saturation during fibre-optic bronchoscopy. *Respiratory Medicine* 2001; **95**: 5–8.
66. van Zwam JP, Kapteijns EFG, Lahey S, Smit HJM. Flexible bronchoscopy in supine or sitting position. *Journal of Bronchology and Interventional Pulmonology* 2010; **17**: 29–32.
67. Ling IT, Piccolo F, Mulrennan SA, Phillips MJ. Posture influences patient cough rate, sedative requirement and comfort during bronchoscopy: an observational cohort study. *Cough* 2011; **7**.
68. Altermatt FR, Muñoz HR, Delfino AE, Cortínez LI. Pre-oxygenation in the obese patient: effects of position on tolerance to apnoea. *British Journal of Anaesthesia* 2005; **95**: 706–9.
69. Isono S, Ishikawa T, Nishino T, Tanaka A, Tagaito Y. Sitting posture decreases collapsibility of the passive pharynx in anesthetized paralyzed patients with obstructive sleep apnea. *Anesthesiology* 2010; **113**: 812–18.
70. Ikeda H, Ayuse T, Oi K. The effects of head and body positioning on upper airway collapsibility in normal subjects who received midazolam sedation. *Journal of Clinical Anesthesia* 2006; **18**: 185–93.
71. Heidegger T, Gerig HJ, Ulrich B, Schnider TW. Structure and process quality illustrated by fibreoptic intubation: analysis of 1612 cases. *Anaesthesia* 2003; **58**: 734–9.
72. Gómez-Ríos MÁ, Nieto SL. Combined use of an Airtraq® optical laryngoscope, Airtraq video camera, Airtraq wireless monitor, and a fibreoptic bronchoscope after failed tracheal intubation. *Canadian Journal of Anesthesia* 2011; **58**: 411–12.
73. Chung MY, Park B, Seo J, Kim CJ. Successful airway management with combined use of McGrath MAC video laryngoscope and fiberoptic bronchoscope in a severe obese patient with huge goiter - a case report. *Korean Journal of Anesthesiology* 2018; **71**: 232–6.
74. Liew GHC, Wong TGL, Lu A, Kothandan H. Combined use of the glidescope and flexible fibrescope as a rescue technique in a difficult airway. *Proceedings of Singapore Healthcare* 2015; **24**: 117–20.
75. Shiraishi T. Awake insertion of the air-Q™ intubating laryngeal airway device that facilitates safer tracheal intubation in morbidly obese patients. *British Journal of Anaesthesia* 2013; **111**: 1024–5.
76. Lim WY, Wong P. Awake supraglottic airway guided flexible bronchoscopic intubation in patients with anticipated difficult airways: a case series and narrative review. *Korean Journal of Anesthesiology* 2019.
77. Kristensen MS, Fredensborg BB. The disposable Ambu aScope vs. a conventional flexible videoscope for awake intubation – a randomised study. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 2013; **57**: 888–95.
78. Brull SJ, Wiklund R, Ferris C, Connelly NR, Ehrenwerth J, Silverman DG. Facilitation of fiberoptic orotracheal intubation with a flexible tracheal tube. *Anesthesia and Analgesia* 1994; **78**: 746–8.
79. Hakala P, Randell T, Valli H. Comparison between tracheal tubes for orotracheal fibreoptic intubation. *British Journal of Anaesthesia* 1999; **82**: 135–6.
80. Jafari A, Gharaei B, Reza Kamranmanesh M, et al. Wire reinforced endotracheal tube compared with Parker Flex-Tip tube for oral fiberoptic intubation: a randomized clinical trial. *Minerva Anestesiologica* 2014; **80**: 324–9.
81. Lucas DN, Yentis SM. A comparison of the intubating laryngeal mask tracheal tube with a standard tracheal tube for fibreoptic intubation. *Anaesthesia* 2000; **55**: 358–61.
82. Sharma D, Bithal PK, Rath GP, Pandia MP. Effect of orientation of a standard polyvinyl chloride tracheal tube on success rates during awake flexible fibreoptic intubation. *Anaesthesia* 2006; **61**: 845–8.
83. Kristensen MS. The Parker Flex-Tip tube versus a standard tube for fiberoptic orotracheal intubation: a randomized double-blind study. *Anesthesiology* 2003; **98**: 354–8.
84. Rai MR, Scott SH, Marfin AG, Popat MT, Pandit JJ. A comparison of a flexometallic tracheal tube with the intubating laryngeal mask tracheal tube for nasotracheal fibreoptic intubation using the two-scope technique. *Anaesthesia* 2009; **64**: 1303–6.
85. Barker KF, Bolton P, Cole S, Coe PA. Ease of laryngeal passage during fibreoptic intubation: a comparison of three endotracheal tubes. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 2001; **45**: 624–6.
86. Lomax SL, Johnston KD, Marfin AG, Yentis SM, Kathawaroo S, Popat MT. Nasotracheal fibreoptic intubation: a randomised controlled trial comparing the GlideRite® (Parker-Flex® Tip) nasal tracheal tube with a standard pre-rotated nasal RAE™ tracheal tube. *Anaesthesia* 2011; **66**: 180–4.
87. Koga K, Asai T, Latto IP, Vaughan RS. Effect of the size of a tracheal tube and the efficacy of the use of the laryngeal mask for fibrescope-aided tracheal intubation. *Anaesthesia* 1997; **52**: 512.
88. Arriaga AF, Bader AM, Wong JM, et al. Simulation-based trial of surgical-crisis checklists. *New England Journal of Medicine* 2013; **368**: 246–53.
89. Ziewacz JE, Arriaga AF, Bader AM, et al. Crisis checklists for the operating room: development and pilot testing. *Journal of the American College of Surgeons* 2011; **213**: 212.e10–217.e10.
90. Russ S, Rout S, Sevdalis N, Moorthy K, Darzi A, Vincent C. Do safety checklists improve teamwork and communication in the operating room? A systematic review *Annals of Surgery* 2013; **258**: 856–71.
91. Haynes AB, Weiser TG, Berry WR, et al. A surgical safety checklist to reduce morbidity and mortality in a global population. *New England Journal of Medicine* 2009; **360**: 491–9.
92. Harvey R, Foulds L, Housden T, et al. The impact of didactic read-aloud action cards on the performance of cannula cricothyroidotomy in a simulated ‘can’t intubate can’t oxygenate’ scenario. *Anaesthesia* 2017; **72**: 343–9.
93. Marshall SD, Mehra R. The effects of a displayed cognitive aid on non-technical skills in a simulated “can’t intubate, can’t oxygenate” crisis. *Anaesthesia* 2014; **69**: 669–77.
94. Sidhu VS, Whitehead EM, Ainsworth QP, Smith M, Calderl. A technique of awake fibreoptic intubation. Experience in patients with cervical spine disease. *Anaesthesia* 1993; **48**: 910–13.
95. Fuchs G, Schwarz G, Baumgartner A, Kaltenböck F, Voit-Augustin H, Planinz W. Fiberoptic intubation in 327 neurosurgical patients with lesions of the cervical spine. *Journal of Neurosurgical Anesthesiology* 1999; **11**: 11–16.
96. Badiger S, John M, Fearnley RA, Ahmad I, Asai T. Optimizing oxygenation and intubation conditions during awake fibreoptic intubation using a high-flow nasal oxygen-delivery system. *British Journal of Anaesthesia* 2015; **115**: 629–32.
97. Rozario L, Sloper D, Sheridan MJ. Supplemental oxygen during moderate sedation and the occurrence of clinically significant desaturation during endoscopic procedures. *Gastroenterology Nursing* 2008; **31**: 281–5.
98. Milman N, Faurshou P, Grode G, Jørgensen A. Pulse oximetry during fibreoptic bronchoscopy in local anaesthesia:

- frequency of hypoxaemia and effect of oxygen supplementation. *Respiration* 1994; **61**: 342–7.
99. Reed MWR, O'leary DP, Duncan JL, Majeed AW, Wright B, Reilly CS. Effects of sedation and supplemental oxygen during upper alimentary tract endoscopy. *Scandinavian Journal of Gastroenterology* 1993; **28**: 319–22.
 100. Reshef R, Shiller M, Kinberg R, et al. A prospective study evaluating the usefulness of continuous supplemental oxygen in various endoscopic procedures. *Israel Journal of Medical Sciences* 1996; **32**: 736–40.
 101. Deitch K, Chudnofsky CR, Dominici P, Latta D, Salamanca Y. The utility of high-flow oxygen during emergency department procedural sedation and analgesia with propofol: a randomized, controlled trial. *Annals of Emergency Medicine* 2011; **58**: 360–4.
 102. Deitch K, Chudnofsky CR, Dominici P. The utility of supplemental oxygen during emergency department procedural sedation and analgesia with midazolam and fentanyl: a randomized. *Controlled Trial. Annals of Emergency Medicine* 2007; **49**: 1–8.
 103. Hinkelbein J, Lamperti M, Akeson J, et al. European Society of Anaesthesiology and European Board of Anaesthesiology guidelines for procedural sedation and analgesia in adults. *European Journal of Anaesthesiology* 2018; **35**: 6–24.
 104. Surgeons M. Practice guidelines for moderate procedural sedation and analgesia 2018: a Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Moderate Procedural Sedation and Analgesia, the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons, American. *Anesthesiology* 2018; **128**: 437–79.
 105. Newton M, Blightman K. Guidance on the provision of sedation services 2016. In: Royal College of Anaesthetists. *Guidelines for the Provision of Anaesthesia Services*. London: Royal College of Anaesthetists, 2016: Chapter 19.
 106. Ho AMH, Chung DC, To EWH, Karmakar MK. Total airway obstruction during local anesthesia in a non-sedated patient with a compromised airway. *Canadian Journal of Anesthesia* 2004; **51**: 838–41.
 107. Song J. A comparison of the effects of epinephrine and xylometazoline in decreasing nasal bleeding during nasotracheal intubation. *Journal of Dental Anesthesia and Pain Medicine* 2017; **17**: 281.
 108. O'Hanlon J, Harper KW. Epistaxis and nasotracheal intubation—prevention with vasoconstrictor spray. *Irish Journal of Medical Science* 1994; **163**: 58–60.
 109. El-Boghdady K, Pawa A, Chin KJ. Local anesthetic systemic toxicity: current perspectives. *Local and Regional Anesthesia* 2018; **11**: 35–44.
 110. Milman N, Laub M, Munch EP, Angelo HR. Serum concentrations of lignocaine and its metabolite monoethylglycinexylidide during fibre-optic bronchoscopy in local anaesthesia. *Respiratory Medicine* 1998; **92**: 40–3.
 111. Hasmoni MH, Rani MFA, Harun R, Manap RA, Tajudin NAA, Anshar FM. Randomized-controlled trial to study the equivalence of 1% versus 2% lignocaine in cough suppression and satisfaction during bronchoscopy. *Journal of Bronchology* 2008; **15**: 78–82.
 112. Mainland PA, Kong AS, Chung DC, Chan CH, Lai CK. Absorption of lidocaine during aspiration anesthesia of the airway. *Journal of Clinical Anaesthesia* 2001; **13**: 440–6.
 113. Efthimiou J, Higenbottam T, Holt D, Cochrane GM. Plasma concentrations of lignocaine during fibreoptic bronchoscopy. *Thorax* 1982; **37**: 68–71.
 114. Williams KA, Barker GL, Harwood RJ, Woodall NM. Combined nebulization and spray-as-you-go topical local anaesthesia of the airway. *British Journal of Anaesthesia* 2005; **95**: 549–53.
 115. Ingrande J, Lemmens HJM. Dose adjustment of anaesthetics in the morbidly obese. *British Journal of Anaesthesia* 2010; **105**: i16–23.
 116. Woodruff C, Wiecek PM, Schricker T, Vinet B, Backman SB. Atomised lidocaine for airway topical anaesthesia in the morbidly obese: 1% compared with 2%. *Anaesthesia* 2010; **65**: 12–17.
 117. Xue FS, Liu HP, He N, et al. Spray-as-you-go airway topical anesthesia in patients with a difficult airway: a randomized, double-blind comparison of 2% and 4% lidocaine. *Anesthesia and Analgesia* 2009; **108**: 536–43.
 118. Wiecek PM, Schricker T, Vinet B, et al. Airway topicalisation in morbidly obese patients using atomised lidocaine: 2% compared with 4%. *Anaesthesia* 2007; **62**: 984–8.
 119. Haldar R, Gyanesh P, Samanta S. Lignocaine toxicity from topical anaesthesia of airway during awake fibreoptic intubation. *Journal of Neuro Anesthesiology and Critical Care* 2014; **1**: 146–7.
 120. Giordano D, Panini A, Pernice C, Raso MG, Barbieri V. Neurologic toxicity of lidocaine during awake intubation in a patient with tongue base abscess. Case report. *American Journal of Otolaryngology – Head and Neck Medicine and Surgery* 2014; **35**: 62–5.
 121. El-Boghdady K, Chin KJ. Local anesthetic systemic toxicity: continuing professional development. *Canadian Journal of Anesthesia* 2016; **63**: 330–49.
 122. Association of Anaesthetists. Safety Guideline: management of severe local anaesthetic toxicity, 2010. <https://anaesthetists.org/Home/Resources-publications/Guidelines/Management-of-severe-local-anaesthetic-toxicity> (accessed 17/10/2019).
 123. Osula S, Stockton P, Abdelaziz MM, Walshaw MJ. Intratracheal cocaine induced myocardial infarction: an unusual complication of fibreoptic bronchoscopy. *Thorax* 2003; **58**: 733–4.
 124. Chiu YC, Brecht K, Dasgupta DS, Mhoon E. Myocardial infarction with topical cocaine anesthesia for nasal surgery. *archives of otolaryngology-head and neck. Surgery* 1986.
 125. Higgins TS, Hwang PH, Kingdom TT, Orlandi RR, Stammberger H, Han JK. Systematic review of topical vasoconstrictors in endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope* 2011; **121**: 422–32.
 126. Lenders GD, Jorens PG, De Meyer T, Vandendriessche T, Verbrugge W, Vrints CJ. Coronary spasm after the topical use of cocaine in nasal surgery. *American Journal of Case Reports* 2013; **14**: 76–9.
 127. Cara DM, Norris AM, Neale LJ. Pain during awake nasal intubation after topical cocaine or phenylephrine/lidocaine spray. *Anaesthesia* 2003; **58**: 777–80.
 128. Takaenoki Y, Masui K, Oda Y, Kazama T. The pharmacokinetics of atomized lidocaine administered via the trachea: a randomized trial. *Anesthesia and Analgesia* 2016; **123**: 74–81.
 129. Cabrini L, Baiardo Redaelli M, Ball L, et al. Awake fiberoptic intubation protocols in the operating room for anticipated difficult airway: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Anesthesia and Analgesia* 2019; **128**: 971–80.
 130. Reasoner DK, Warner DS, Todd MM, Hunt SW, Kirchner J. A comparison of anesthetic techniques for awake intubation in neurosurgical patients. *Journal of Neurosurgical Anesthesiology* 1995; **7**: 94–9.
 131. Wiles JR, Kelly J, Mostafa SM. Hypotension and bradycardia following superior laryngeal nerve block. *British Journal of Anaesthesia* 1989; **63**: 125–7.
 132. Sitzman BT, Rich GF, Rockwell JJ, Leisure GS, Durieux ME, DiFazio CA. Local anesthetic administration for awake direct laryngoscopy. Are glossopharyngeal nerve blocks superior? *Anesthesiology* 1997; **86**: 34–40.
 133. O'Callaghan C, Barry PW. The science of nebulised drug delivery. *Thorax* 1997; **52**: S31–44.
 134. Kundra P, Kutralam S, Ravishankar M, Scand AA, Care C, Education PM. Local anaesthesia for awake fibreoptic nasotracheal intubation. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 2000; **44**: 511–16.
 135. Ali-Melkkila T, Kaila T, Kanto J. Glycopyrrolate; pharmacokinetics and some pharmacodynamics findings. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 1989; **33**: 513–17.

136. Brookman CA, Teh HP, Morrison LM. Anticholinergics improve fibreoptic intubating conditions during general anaesthesia. *Canadian Journal of Anaesthesia* 1997; **44**: 165–7.
137. Johnston KD, Rai MR. Conscious sedation for awake fibreoptic intubation: a review of the literature. *Canadian Journal of Anesthesia* 2013; **60**: 584–99.
138. Academy of Medical Royal Colleges. Safe sedation practice for healthcare procedures, 2013. <https://www.rcoa.ac.uk/system/files/PUB-SafeSedPrac2013.pdf> (accessed 17/10/2019).
139. Rai MR, Parry TM, Dombrovskis A, Warner OJ. Remifentanyl target-controlled infusion vs propofol target-controlled infusion for conscious sedation for awake fibreoptic intubation: a double-blinded randomized controlled trial. *British Journal of Anaesthesia* 2008; **100**: 125–30.
140. Lallo A, Billard V, Bourgain JL. A comparison of propofol and remifentanyl target-controlled infusions to facilitate fiberoptic nasotracheal intubation. *Anesthesia and Analgesia* 2009; **108**: 852–7.
141. Zhang X, He W, Wu X, Zhou X, Huang W, Feng X. TCI remifentanyl vs. TCI propofol for awake fiber-optic intubation with limited topical anesthesia. *International Journal of Clinical Pharmacology and Therapeutics* 2012; **50**: 10–16.
142. Silvestri S, Ladde JG, Brown JF, et al. Endotracheal tube placement confirmation: 100% sensitivity and specificity with sustained four-phase capnographic waveforms in a cadaveric experimental model. *Resuscitation* 2017; **115**: 192–8.
143. Grmec S. Comparison of three different methods to confirm tracheal tube placement in emergency intubation. *Intensive Care Medicine* 2002; **28**: 701–4.
144. Merry AF, Mitchell SJ. Complications of anaesthesia. *Anaesthesia* 2018; **73**: 7–11.
145. Wahba SS, Tammam TF, Saeed AM. Comparative study of awake endotracheal intubation with Glidescope video laryngoscope versus flexible fiber optic bronchoscope in patients with traumatic cervical spine injury. *Egyptian Journal of Anaesthesia* 2012; **28**: 257–60.
146. Kramer A, Müller D, Pfortner R, Mohr C, Groeben H. Fiberoptic vs. videolaryngoscopic (C-MAC® D-BLADE) nasal awake intubation under local anaesthesia. *Anaesthesia* 2015; **70**: 400–6.
147. Lewis SR, Butler AR, Parker J, Cook TM, Smith AF. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adult patients requiring tracheal intubation. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2016; **2016**: CD011136.
148. Popat M, Mitchell V, Dravid R, Patel A, Swampillai C, Higgs A. Difficult Airway Society Guidelines for the management of tracheal extubation. *Anaesthesia* 2012; **67**: 318–40.
149. Kirkpatrick MB, Sanders RV, Bass JB. Physiologic effects and serum lidocaine concentrations after inhalation of lidocaine from a compressed gas-powered jet nebulizer. *American Review of Respiratory Disease* 1987; **136**: 447–9.
150. Schønemann NK, van der Burght M, Arendt-Nielsen L, Bjerring P. Onset and duration of hypoalgesia of lidocaine spray applied to oral mucosa – a dose response study. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 1992; **36**: 733–5.
151. Roberts MH, Gildersleve CD. Lignocaine topicalization of the pediatric airway. *Pediatric Anesthesia* 2016; **26**: 337–44.
152. General Medical Council. Good medical practice Domain 1: Knowledge skills and performance Manchester, UK. 2019.
153. Yentis SM, Hartle AJ, Barker IR, et al. Association of Anaesthetists: consent for anaesthesia 2017. *Anaesthesia* 2017; **72**: 93–105.
154. Difficult Airway Society. DAS ATI Patient Information Leaflet. https://das.uk.com/files/awake_leaflet.pdf (accessed 21/02/2019).
155. Martin KM, Larsen PD, Segal R, Marsland CP. Effective nonanatomical endoscopy training produces clinical airway endoscopy proficiency. *Anesthesia and Analgesia* 2004; **99**: 938–44.
156. Baker PA, Weller JM, Baker MJ, et al. Evaluating the ORSIM® simulator for assessment of anaesthetists' skills in flexible bronchoscopy: aspects of validity and reliability. *British Journal of Anaesthesia* 2016; **117**: i87–91.
157. Casso G, Schoettker P, Savoldelli GL, Azzola A, Cassina T. Development and initial evaluation of a novel, ultraportable, virtual reality bronchoscopy simulator. *Anesthesia and Analgesia* 2018; **1**.
158. Jiang B, Ju H, Zhao Y, Yao L, Feng Y. Comparison of the efficacy and efficiency of the use of virtual reality simulation with high-fidelity mannequins for simulation-based training of fiberoptic bronchoscope manipulation. *Simulation in Healthcare: Journal of the Society for Simulation in Healthcare* 2018; **13**: 83–7.
159. Marsland C, Larsen P, Segal R, et al. Proficient manipulation of fibreoptic bronchoscope to carina by novices on first clinical attempt after specialized bench practice. *British Journal of Anaesthesia* 2010; **104**: 375–81.
160. Cole AFD, Mallon JS, Rolbin SH, Ananthanarayan C. Fiberoptic intubation using anesthetized, paralyzed, apneic patients results of a resident training program. *Anesthesiology* 1996; **84**: 1101–6.
161. De Oliveira GS, Glassenberg R, Chang R, Fitzgerald P, McCarthy RJ. Virtual airway simulation to improve dexterity among novices performing fibreoptic intubation. *Anaesthesia* 2013; **68**: 1053–8.
162. The Royal College of Anaesthetists. CCT in Anaesthetics – Advanced Level Training (Annex E) Edition 2, 2017. <https://www.rcoa.ac.uk/system/files/TRG-CCT-ANNEXE.pdf> (accessed 29/03/2019).
163. McNarry AF, Dovell T, Dancey FML, et al. Perception of training needs and opportunities in advanced airway skills: a survey of British and Irish trainees. *European Journal of Anesthesiology* 2007; **24**: 498–504.
164. Ezri T, Szmuk P, Wartens RD, Katz J, Hagberg CA. Difficult airway management practice patterns among anesthesiologists practicing in the United States: have we made any progress? *Journal of Clinical Anaesthesia* 2003; **15**: 418–22.
165. Wiles MD, McCahon RA, Armstrong JAM. An audit of fibreoptic intubation training opportunities in a UK teaching hospital. *Journal of Anesthesiology* 2014; **2014**: 1–4.
166. Dawson AJ, Marsland C, Baker P, Anderson BJ. Fiberoptic intubation skills among anaesthetists in New Zealand. *Anaesthesia and Intensive Care* 2005; **33**: 777–83.
167. Goldmann K, Braun U. Airway management practices at German university and university-affiliated teaching hospitals – Equipment, techniques and training: results of a nationwide survey. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 2006; **50**: 298–305.
168. Ahmad I, Onwochei DN, Muldoon S, Keane O, El-Boghdady K. Airway management research: a systematic review. *Anaesthesia* 2019; **74**: 225–36.
169. Ahmad I, El-Boghdady K. From evidence based on practice to evidence-based practice: time for a difficult airway management research strategy. *Anaesthesia* 2019; **74**: 135–9.

Kiegészítő információ

További online kiegészítő információ található a cikk végén található függelékekben.

S1 függelék. Az irodalom áttekintés módszertana.

S2 függelék. Difficult Airway Society csekklista a felnőtt éber trachealis intubációhoz (ATI).

S3 függelék. Difficult Airway Society adatlap a felnőtt éber trachealis intubációhoz (ATI). B, bal; J, jobb.