



Raccomandazioni per il controllo delle vie aeree e la gestione delle difficoltà in età pediatrica

Gruppo di Studio SIAARTI "Vie Aeree Difficili" ¹

Task Force:

G. FROVA, A. GUARINO, F. PETRINI, G. MERLI, M. SORBELLO

In collaborazione con SARNePI;

Gruppo che ha operato la revisione delle precedenti Raccomandazioni SIAARTI/SARNePI (2001):

S. BARONCINI (Bologna), che ha coordinato i contributi, F. AGRÒ (Roma), G. FROVA (Brescia), F. GIUSTI (Padova), A. GUARINO (Genova), G. IVANI (Torino), G. LOMBARDO (Milano), A. MESSERI (Firenze), G. MERLI (Milano), L. MIRABILE (Firenze), F. PETRINI (Chieti), A. PIGNA (Bologna), D. RIPAMONTI (Milano), I. SALVO (Milano), A. SARTI (Trieste), G. SERAFINI (Pavia), M. SORBELLO (Catania), A. VILLANI (Roma).

¹ Gruppo di Studio SIAARTI "Vie Aeree Difficili"

Coordinatore: F. PETRINI

Componenti

A. ACCORSI, E. ADRARIO, F. AGRÒ, G. AMICUCCI, M. ANTONELLI, F. AZZERI, S. BARONCINI, G. BETTELLI, C. CAFAGGI, D. CATTANO, E. CHINELLI, U. CORBANESE, R. CORSO, A. DI FILIPPO, E. FACCO, R. FAVARO, G. FROVA, F. GIUNTA, G. GIURATI, F. GIUSTI, A. GUARINO, E. IANNUZZI, G. IVANI, D. MAZZON, M. MENARINI, G. MERLI, E. MONDELLO, S. MUTTINI, G. NARDI, A. PIGNA, G. PITTONI, D. RIPAMONTI, G. ROSA, R. ROSI, I. SALVO, A. SARTI, G. SERAFINI, G. SERVADIO, A. SGANDURRA, M. SORBELLO, F. TANA, R. TUFANO, S. VESCONI, A. VILLANI, M. ZAULI

Il testo del documento è consultabile on line, insieme ad altro materiale, sulle pagine web dedicate al Gruppo di Studio <http://www.siaarti.org> e <http://www.vieaereedifficili.org>

È auspicabile l'elaborazione di documenti interdisciplinari per ambiti diversi da quello anestesiológico (ad esempio l'emergenza intra-ospedaliera o quella sul territorio...).

La letteratura analizzata viene riportata nel testo in lingua inglese solo per le voci principali ed è disponibile su richiesta indirizzata alla Presidenza SIAARTI e al Coordinatore del Gruppo di Studio Vie Aeree Difficili.

Prossima revisione prevista: anno 2010.

Conflitto di interessi

Varie ditte fabbricanti o distributrici delle attrezzature menzionate in queste raccomandazioni hanno contribuito a meeting e workshop realizzati dal Gruppo di Studio e dalla Task Force. Un componente della Task è inventore di un presidio per l'intubazione difficile (introduttore tracheale di Frova), e titolare di un contratto di royalties con la Ditta Cook Medical Care, Bloomington, Indiana, USA. Gli altri componenti non hanno nessun legame con le Ditte sopramenzionate.

Indice

Cap. 1.	Premessa	Cap. 3.	Obiettivi
Cap. 2.	Metodologia di lavoro adottata	3.1.	<i>Considerazioni generali e peculiarità del paziente pediatrico</i>
2.1.	<i>Revisione della letteratura e fonti utilizzate</i>	3.2.	<i>Definizioni adottate</i>
2.2.	<i>Ruolo del Gruppo di Studio</i>	Cap. 4.	Valutazione delle vie aeree e della ventilabilità
2.3.	<i>Collaborazione, condivisione con altre Società Scientifiche Italiane</i>	4.1.	<i>Criteri di valutazione delle vie aeree</i>
2.4.	<i>Sviluppi previsti</i>	4.2.	<i>Difficoltà prevedibile</i>
		4.3.	<i>Difficoltà impreveduta</i>
		4.4.	<i>Ventilabilità</i>

Raccomandazioni

- Cap. 5. Condotta anestesiológica nella gestione delle vie aeree difficili
- 5.1. *Condotta preoperatoria*
 - 5.2. *Approccio all'intubazione*

Raccomandazioni

- Cap. 6. Definizione delle procedure e strategie
- 6.1. Organizzazione
 - 6.2. Pianificazione
 - 6.3. Presidi e strumenti
 - 6.4. Attrezzature per procedure avanzate

Raccomandazioni

- Cap. 7. Paziente pediatrico non ventilabile-non intubabile

Raccomandazioni

- Cap. 8. Presidi e strumenti per il controllo delle vie aeree
- 8.1. Presidi indispensabili
 - 8.2. Presidi per i centri pediatrici

Raccomandazioni

- Cap. 9. Controllo della corretta posizione del tubo tracheale

Raccomandazioni

- Cap. 10. Estubazione protetta

Raccomandazioni**1. Premessa**

La conoscenza di queste Raccomandazioni costituisce uno strumento utile per la corretta gestione delle vie aeree difficili in età pediatrica. È indispensabile promuovere la formazione specialistica in Anestesia e Rianimazione improntata anche a formare esperti, figure che dovranno gestire le situazioni difficili¹⁻¹¹.

Per quanto riguarda il significato delle Raccomandazioni e il processo seguito per la loro stesura, si rimanda al documento generale redatto dallo stesso Gruppo di Studio SIAARTI "Vie Aeree Difficili" "Raccomandazioni per il controllo delle vie aeree e la gestione delle difficoltà" fondamentalmente dedicato al paziente adulto, ma che, nel capitolo 12, fa riferimento alle specificità del settore pediatrico¹².

Il capitolo pediatrico era già stato sviluppato in collaborazione e condivisione con la SARNePI nel 2001; a distanza di 4 anni si è resa necessaria una revisione del documento.

2. Metodologia di lavoro adottata

Il metodo di lavoro seguito per la preparazione dell'attuale versione delle raccomandazioni ha previsto la condivisione della metodologia scelta dal Gruppo

di Studio (GdS) "Vie Aeree Difficili", cui si rimanda per i dettagli¹².

2.1. Revisione della letteratura e fonti utilizzate

Le voci bibliografiche utilizzate per aggiornare questo documento sono frutto di una ricerca condotta, su banche dati e siti web internazionalmente riconosciuti, dal 1998 al 2004. Le parole chiave impiegate sono state: "airway management, difficult airway, difficult intubation, tracheal intubation, laryngeal mask, airway fiberoptic intubation, airway exchange catheter, anaesthesia, skill training, teaching", sempre incrociate con "newborn, infant, paediatric, child e children".

La revisione della letteratura, effettuata secondo i criteri dell'evidence based medicine (EBM), non ha fornito in termini quali-quantitativi i risultati attesi; i contributi pubblicati non forniscono evidenze di livello A (secondo la metodologia Delphi modificata). Di fatto l'intubazione difficile è un evento di raro riscontro nel bambino, perciò non è facile ritrovare in letteratura fonti con elevato livello d'evidenza. In questo lavoro viene pertanto considerato anche il parere di chi, di fatto, affronta la gestione delle vie aeree quotidianamente tanto da poter essere considerato un esperto in materia.

Nella stesura precedente, oltre alla letteratura sull'argomento, erano stati analizzati 58 lavori pubblicati dal 1991 al 2001 e per l'ambito pediatrico. Per la revisione attuale sono state valutate altre 57 pubblicazioni. Oltre a ciò sono state inserite affermazioni ampiamente condivise da Società Scientifiche Internazionali, quali l'American Academy of Pediatrics (AAP).

Le Raccomandazioni sono state graduate, secondo la scala di Delphi modificata (A, B, C, D, E) sulla base del livello di evidenza riscontrato, come riportato dal documento base¹².

La gradazione in "indispensabile", "consigliabile", "sconsigliabile" esprime l'opinione del GdS e la forza delle raccomandazioni.

2.2. Ruolo del Gruppo di Studio

Il GdS che ha operato la revisione delle precedenti Raccomandazioni SIAARTI/SARNePI (2001) è composto in massima parte da Specialisti in Anestesia e Rianimazione con esperienza di sale operatorie e/o ambienti intensivi pediatrici, oltre che Soci SIAARTI.

2.3. Collaborazione, condivisione con altre Società Scientifiche Italiane

Le Raccomandazioni espresse sono state condivise con SARNePI i cui membri sono esperti del settore, operando in Centri Specialistici.

2.4. Sviluppi previsti

Revisione periodica:

- studiare le dimensioni del problema e la sua incidenza;
- creare opportunità di formazione, dedicate all'età pediatrica.

Prossima revisione: 2010

3. Obiettivi

Divulgare le conoscenze sulle principali caratteristiche relative alla gestione delle vie aeree e all'individuazione delle difficoltà nel paziente pediatrico, fornendo informazioni di buona pratica clinica sia ai medici specialisti in Anestesia e Rianimazione, che si occupano in modo continuativo dei pazienti pediatrici, sia a chi affronta con minor frequenza queste pratiche e può riscontrare maggiori difficoltà anche in situazioni borderline. Le Raccomandazioni sono a disposizione anche degli Intensivisti e Neonatologi che affrontano la gestione delle vie aeree in sala parto e nelle aree intensive neonatali.

3.1. Considerazioni generali e peculiarità del paziente pediatrico

3.1.a) I problemi respiratori rappresentano la causa principale di morbidità e mortalità perioperatoria in particolare nel paziente pediatrico di età inferiore a un anno, anche se non risulta chiaro dalla letteratura il ruolo svolto dall'evento "intubazione difficile" 4, 7, 9, 11-18.

La difficoltà di intubazione si può presentare anche alla nascita ed è, pertanto, consigliabile che il materiale dedicato alla gestione della via aerea neonatale sia presente o disponibile nelle Sale Parto, in particolare nei centri ove è prevista la nascita di bambini con patologie malformative 2, 19-23.

In età pediatrica la raccomandazione a mantenere il respiro spontaneo, qualora si sospetti una gestione difficoltosa delle vie aeree, risulta più vincolante e manovre invasive come l'intubazione devono sempre essere eseguite con la protezione dell'analgesia o dell'anestesia generale, utilizzando sia vapori alogenati sia farmaci per via parenterale, al fine di eseguire l'intubazione tracheale possibilmente senza l'ausilio di farmaci miorellassanti 1, 14, 20, 24-28.

3.1.b) Vi sono differenze evidenti tra bambino e adulto legate a:

- condizioni anatomico-funzionali;
- diversa disponibilità di attrezzature;
- inapplicabilità al bambino di talune procedure consigliate nell'adulto.

3.1.c) Alcune peculiarità delle vie aeree in età pediatrica incidono in modo determinante sulla gestione delle stesse:

- l'occipite è prominente e di grandi dimensioni;
- la lingua è proporzionalmente più grossa;
- l'epiglottide è larga, a forma di omega, spesso asimmetrica e lunga, difficile da controllare con la lama del laringoscopio;
- l'adito laringeo è posto a livello più alto (C3-C4) rispetto all'adulto (C5-C6);
- il tessuto sottomucoso di faringe, laringe e trachea è lasso e facilmente traumatizzabile;
- le vie aeree sono, in generale, di dimensioni ridotte e la presenza di secrezioni o di edema in regione sottoglottica ne determina facilmente un'ostruzione critica;
- le vie aeree del bambino sono facilmente collassabili e sensibili alle variazioni di pressione intra ed extratoraciche;
- il laringe nel passaggio laringo-tracheale ha forma grossolanamente conica, tale da essere definito a clessidra; fino a circa 8 anni di vita, il punto più ristretto della via aerea è a livello della cartilagine cricoide, che è l'unico anello completo e non estensibile dell'intero albero tracheo-bronchiale. La cricoide rappresenta la parte della via aerea più facilmente palpabile e, quindi, reperibile;
- la commessura anteriore della glottide è in posizione più caudale rispetto alla posteriore; ciò fa sì che il tubo tracheale possa impuntarsi sulla commessura anteriore e debba essere ruotato per procedere, questo può essere accentuato dai movimenti di estensione del capo.

3.1.d) Il coordinamento centrale della funzione respiratoria è completo verso i 3-5 mesi di vita. Il consumo di ossigeno, elevato nel lattante (5-8 ml·kg⁻¹·min⁻¹), si riduce con la crescita, sino a raggiungere nell'adolescenza il valore dell'adulto (2-4 ml·kg⁻¹·min⁻¹). Il rapporto tra ventilazione alveolare e capacità funzionale residua (CFR) è alto: nel bambino la ventilazione alveolare è doppia rispetto all'adulto, mentre la CFR è minore. Nel neonato la frequenza respiratoria è quasi tripla rispetto a quella dell'adulto.

Il neonato e il lattante sono considerati "respiratori nasali" obbligati 29. I muscoli respiratori (diaframma e muscoli intercostali) sono meno rappresentati. Da un punto di vista istologico, esiste, fino agli 8 mesi di età, una minore presenza di fibre di tipo I (lente). Per questi motivi, la riserva respiratoria e la tolleranza all'apnea e alla fatica sono ridotti in età pediatrica e l'ipossia può insorgere e aggravarsi rapidamente.

Dal punto di vista cardiocircolatorio, la marcata dipendenza della gittata cardiaca dalla frequenza determina la comparsa di ipotensione in presenza di bradicardia, che può insorgere con le manovre sulle vie aeree.

3.1.e) In letteratura esistono pochi dati relativi all'incidenza di riscontro di vie aeree difficili nel bambino sano; alcuni riferimenti si ritrovano solo per i bambini affetti da patologie congenite interessanti il primo tratto dell'albero respiratorio, tra

TABELLA I. — *Età pediatrica.*

Neonato	0 - 28 giorni
Lattante	29 giorni- 2 anni
Bambino	2 - 11 anni
Adolescente	12 - 16 o 18 anni

le quali le più note sono rappresentate da acondroplasia, artrogriposi multipla congenita, disostosi oto-mandibolare, emangioma, epidermolisi bollosa, linfangioma, mucopolisaccaridosi, palatoschisi, sindrome di Beckwith-Wiedeman, sindrome di Down, sindrome di Dutch-Kentucky, sindrome di Franceschetti-Klern, sindrome di Friedman-Sheldon, sindrome di Goldenhar, sindrome di Hurler, sindrome di Kabuchi, sindrome di Klippel-Feil, sindrome di Moebius, sindrome di Pierre Robin, sindrome di Treacher Collins ecc.^{2, 16, 17, 19, 20, 22, 30-32.}

Anche le patologie infettive e infiammatorie (epiglottite, angina di Ludwig, laringite ipoglottica ecc.), immunitarie, insieme all'angioedema, di più frequente riscontro nel bambino rispetto all'adulto, sono causa frequente di difficile gestione delle vie aeree^{25.}

3.2. Definizioni adottate

In ambito pediatrico non si conosce l'incidenza dell'intubazione difficile.

Alcune considerazioni riportate per il paziente adulto nelle "Raccomandazioni per il controllo delle vie aeree e la gestione delle difficoltà" sono trasferibili in campo pediatrico: in particolare, le definizioni di "difficoltà di controllo della via aerea", "difficoltà di ventilazione", "difficoltà laringoscopica" e "difficoltà di intubazione" e i criteri comportamentali suggeriti si basano sugli stessi principi^{12.}

4. Valutazione delle vie aeree e della ventilabilità

L'approccio alla laringoscopia in età pediatrica richiede la conoscenza delle peculiarità anatomiche delle vie aeree presenti nelle differenti fasce di età (Tabella I). Non si può trascurare che un'esperienza occasionale in anestesia pediatrica possa far aumentare, di per sé, il rischio di non riuscire a eseguire l'intubazione tracheale a causa delle differenze anatomiche e fisiologiche citate^{4-6, 8, 9, 16, 17, 33-38.}

4.1. Criteri di valutazione delle vie aeree

4.1.a) **Anamnesi.** È importante che siano poste precise e dettagliate domande relative alla presenza di:

- apnee notturne;
- rumori respiratori anomali;
- stridor;
- mal di gola;
- episodi ricorrenti di laringite;

— disturbi di suzione o di deglutizione;

— storia di precedente difficoltà di intubazione.

Si ricorda, inoltre, che, in presenza di epidermolisi bollosa, si possono avere, nel 40% dei casi, condizioni di intubazione difficile e, nel 60%, episodi di sanguinamento durante le manovre di intubazione^{15, 39.}

4.1.b) **Esame obiettivo.** Deve essere svolto in modo molto accurato e deve prevedere:

— Esplorazione dell'orofaringe: a bocca spalancata e lingua sposta, è possibile valutare sia la motilità temporo-mandibolare sia il rapporto relativo tra lingua e cavità orale. Il test di Mallampati, di uso corrente nell'adulto, non è tuttavia sempre praticabile nella prima infanzia per mancanza di collaborazione da parte del bambino. Il bimbo, tuttavia, spesso piange, e ciò consente di effettuare ugualmente tale test, anche se con modalità non ortodossa. Una limitazione nell'apertura della bocca o una bocca molto piccola sono in ogni caso evidenziabili anche senza la collaborazione del bambino. Una macroglossia isolata o lesioni occupanti spazio o infiltranti sono causa di difficile intubazione, ancor più se associate a un piccolo spazio mandibolare.

— Spazio mandibolare e sottomentoniero: l'area di potenziale dislocamento delle parti molli durante laringoscopia è delimitata dall'osso ioide e dalla mandibola. Uno spazio ridotto o distorto, che si ritrova nei casi di retrognazia, micrognazia o ipoplasia-displasia della mandibola, limita lo spostamento dei tessuti molli dalla linea di visione per l'operatore. La micrognazia è, in assoluto, la causa più frequente di intubazione difficile, in quanto il punto d'inserimento della lingua limita la possibilità di sollevarla. Questi aspetti anatomici sono tipici di alcune malformazioni associate a difficoltà d'intubazione (sindrome di Pierre Robin e di Treacher Collins).

Nel bambino la distanza fra mento e ioide, misura proposta per valutare lo spazio sottomandibolare, è proporzionalmente minore rispetto a quella dell'adulto (1,5 cm nel neonato e lattante; 3 cm nel bambino). La validità predittiva della distanza tiro-mentoniera è indiscussa nell'adulto, ma, purtroppo, i suoi valori normali sono in campo pediatrico mal definiti.

Di raro riscontro è la limitazione del movimento temporo-mandibolare (esiti di artrite settica, patologia accidentale da trauma, ustioni di faccia-collo, lesioni post-attiniche ecc.) (Figura 1)^{2, 19, 31.}

— Motilità testa-collo: una ridotta motilità dell'articolazione atlanto-occipitale (estensione del capo minore di 35°) e delle articolazioni delle vertebre cervicali sono raramente presenti nei pazienti pediatrici, eccetto che in specifiche malattie o sindromi, quali l'artrite reumatoide giovanile, la sindrome di Goldenhar, l'artrogriposi multipla congenita, la sindrome di Klippel-Feil, la sindrome di Hurler.

L'estensione del capo deve essere, inoltre, di principio limitata nei bambini con colonna cervicale instabile (sindrome di Down ...) o con lesione della colonna cervicale. Il bimbo patologicamente obeso



Figura 1. — Movimento temporo-mandibolare.

può presentare una limitata motilità del collo, che si associa a gibbo retronasale e sovente a macroglossia.

4.2. Difficoltà prevedibile

La difficoltà è prevedibile in un'alta percentuale di casi, anche se non esistono criteri convalidati in grado di prevedere con certezza un'intubazione difficile nei bambini. È stato definito solo un numero limitato di condizioni anatomiche che permettono di prevedere con certezza l'evenienza; nella pratica essa può essere sospetta con elevata approssimazione sulla base della raccolta accurata dell'anamnesi e dell'esame obiettivo mirato ^{2, 17, 19, 25, 31}.

Nei casi di prevedibile intubazione difficile, è indispensabile informare i genitori/tutori, acquisendo il consenso informato, nel quale devono essere riportati i possibili rischi derivanti dalla difficile gestione delle vie aeree. È, altresì, importante che sia comunicata la difficoltà prevista a tutti i sanitari, che, pur a differente titolo, saranno coinvolti nella gestione della procedura.

4.3. Difficoltà imprevista

4.3.a) L'intubazione difficile imprevista, sulla base della letteratura, si presenta con un'incidenza di gran lunga minore rispetto all'adulto e, per questo, viene definita come un evento eccezionale.

In presenza di questa condizione, si deve essere molto prudenti nella ripetizione di tentativi di intubazione per evitare di determinare traumatismi, che possono deteriorare anche le condizioni ventilatorie e rendere impossibile la procedura stessa, (scenario *cannot ventilate – cannot intubate*, CVCI) ^{15, 18, 40}.

4.4 Ventilabilità

La difficoltà o l'impossibilità di ventilare un paziente pediatrico in maschera facciale è una condizione di raro riscontro, anche se possibile in presenza delle seguenti condizioni:

- ostruzione nasale;
- macroglossia;
- lesioni occupanti spazio;
- micro-retrognazia;
- patologia infiammatoria sopralaringea;
- obesità patologica.

Raccomandazioni

1. È indispensabile che l'anamnesi e l'esame obiettivo siano mirati in maniera scrupolosa all'individuazione dei soggetti con difficoltà gestioni delle vie aeree. Nei casi dubbi può essere utile consultarsi con i colleghi (E).

2. È indispensabile, nel paziente malformato verificare la presenza di patologie o anomalie associate, a carico delle vie aeree (D; E).

3. È indispensabile per la sala parto e per le aree intensive neonatali conoscere in anticipo l'eventuale diagnosi prenatale di malformazioni e verificare se esse possano essere inquadrata in sindromi con interessamento delle vie aeree (B).

4. È consigliabile annotare con evidenza, nella cartella anestesologica, nella cartella clinica e nella lista operatoria i criteri di presunta intubazione difficile (E) e informare il diretto superiore e il personale infermieristico che parteciperà alla procedura.

5. È indispensabile informare e acquisire dai genitori/tutori il Consenso Informato, con apposito riferimento alla possibilità di intubazione difficile, alle tecniche da adottare in alternativa e ai rischi correlati (B).

6. È consigliabile preparare in anticipo tutto il materiale previsto (E).

5. Condotta anestesologica nella gestione delle vie aeree difficili

5.1. Condotta preoperatoria

Se si esclude il neonato malformato, raramente l'Anestesista si trova nella condizione di non riuscire a ventilare o a intubare un bambino in maniera inattesa. L'identificazione dei pazienti a rischio richiede, tuttavia, che siano attuati un'attenta anamnesi e uno scrupoloso esame obiettivo, come già riportato ai capoversi 4.1 e 4.2.

La premedicazione può essere attuata se ritenuta vantaggiosa, tenendo presente che i farmaci impiegati non devono deprimere il respiro e i riflessi protettivi delle vie aeree. Prima dell'induzione, viene ancora proposto l'impiego dell'atropina per via endovenosa, con il duplice scopo di prevenire la bradicardia riflessa e la produzione di secrezioni.

5.2. Approccio all'intubazione

La mancata collaborazione da parte del paziente pediatrico rende impossibile l'intubazione da sveglia: è, pertanto, necessario il ricorso all'analgosedazione e/o alla narcosi, precedute dal monitoraggio adeguato dei parametri delle funzioni vitali, e prioritario il mantenimento del respiro sponta-

neo con la verifica della ventilabilità in maschera facciale.

Una condotta possibile tra le molte proposte è la seguente:

- a) accesso venoso a bambino sveglio con anestesia topica cutanea;
- b) premedicazione che non deprima il respiro spontaneo e i riflessi protettivi delle vie aeree;
- c) preossigenazione con maschera facciale;
- d) utilizzo di farmaci (midazolam, propofol, remifentanil, sevoflurano...) per poter eseguire l'intubazione in sedazione – anestesia generale e con l'anestesia locale topica (lidocaina) possibilmente senza l'ausilio di farmaci miiorilassanti.

Il mantenimento del respiro spontaneo è fortemente raccomandato ^{1, 14, 17, 20, 24-28, 41-43}.

L'induzione per via inalatoria e la sedazione/anestesia generale per via endovenosa sono tutti metodi descritti dalla letteratura pediatrica; nel primo caso è consigliabile scegliere vapori non irritanti le vie aeree (sevoflurano), nel secondo caso la ketamina, associata o meno alle benzodiazepine, e il propofol risultano essere i farmaci più utilizzati ^{1, 25-28, 42, 43}.

È fondamentale che la manipolazione delle vie aeree non avvenga con piani troppo superficiali di anestesia. L'anestesia topica delle vie aeree con lidocaina 1-2% (3 mg·kg⁻¹ - fino a 5 mg·kg⁻¹) è ritenuta vantaggiosa perché attenua la reattività delle vie aeree e permette di mantenere meno profonda la sedazione – narcosi, anche se potrebbe attenuare o abolire il riflesso di protezione delle vie aeree ^{34, 43}.

Accertata la possibilità di ventilare il bambino in maschera facciale, si può approfondire la sedazione fino all'anestesia generale (inalatoria o endovenosa), così da favorire l'esecuzione delle manovre di laringoscopia e intubazione; il blocco neuromuscolare è sconsigliabile in caso di impossibile o difficoltosa ventilazione. Nel caso in cui si decida di ricorrere alla miiorisoluzione, è ancora riportato l'impiego della succinilcolina, nonostante i suoi ben noti possibili, e talvolta gravi, effetti collaterali nel bambino. Mivacurio e rocuronio rappresentano possibili alternative ¹⁷.

Raccomandazioni

7. È sconsigliabile eseguire l'intubazione con il bambino sveglio, con l'ausilio della sola anestesia locale (E).

8. È consigliabile in età neonatale e pediatrica eseguire l'intubazione con l'ausilio dell'analgosedazione e/o dell'anestesia generale associata ad anestesia locale topica (C).

9. È indispensabile preossigenare il paziente con maschera facciale (C).

10. È indispensabile mantenere il respiro spontaneo e verificare la ventilabilità in maschera (E).

6. Definizione delle procedure e strategie

6.1. Organizzazione

È consigliabile che, in ogni ospedale, venga elaborata una procedura condivisa per la gestione delle vie aeree difficili che contempa queste Raccomandazioni ³³.

Di fronte alla difficoltà di gestione delle vie aeree, nel bambino come nell'adulto, è essenziale poter disporre in tempo reale di tutto il materiale necessario. La ridotta tolleranza del bambino all'ipossia e la molteplicità di presidi disponibili limita il tempo per le manovre in sicurezza.

È consigliabile che il materiale dedicato alla gestione delle vie aeree difficili in età pediatrica sia mantenuto in ordine e in un carrello dedicato, ubicato nel blocco operatorio, in una sede nota a tutti.

È consigliabile, almeno per quanto attiene all'uso di presidi semplici come la maschera laringea, acquisire esperienze in condizioni di elezione con l'impegno di diventare esperti nell'intubazione con fibroscopio, procedura codificata difficile, ma che in mani esperte è quella maggiormente affidabile anche in età pediatrica.

È consigliabile che ai genitori venga consegnata la documentazione relativa alla tecnica utilizzata per eseguire l'intubazione, da esibire in caso di future anestesi.

Nel caso in cui si identifichino i criteri di difficoltà e non si posseggano materiali idonei ed esperienze per superare in sicurezza le difficoltà, se l'intervento è differibile, è consigliabile trasferire il bambino a un Centro di riferimento.

6.2. Pianificazione

Affrontando una procedura d'intubazione prevedibilmente difficile o di fronte alla difficoltà inattesa i primi gesti consistono nel:

- chiedere aiuto;
- valutare se il bambino è ventilabile efficacemente in maschera facciale.

6.2.a) **Ventilabilità.** Il comportamento nella gestione della via aerea difficile è condizionato dal grado di ventilabilità con maschera facciale. Se vi è difficoltà nella ventilazione con maschera facciale, nonostante l'impiego di una cannula orofaringea commisurata, viene proposto l'impiego della manovra di sublussazione mandibolare/jaw thrust e, con cautela, di una cannula rinofaringea e/o della maschera laringea ^{3, 7, 10, 11, 13, 34, 44-48}.

Se, invece, il paziente risulta ventilabile, si procede alla laringoscopia diretta e la condotta successiva dipenderà dalla visione che si ottiene.

6.2.b) **Posizione del capo.** Si ricorda che le dimensioni del capo dei neonati e dei lattanti sono relativamente grandi in rapporto al resto del corpo e che l'occipite è sporgente, per questo solitamente si devo-

no sollevare le spalle, mentre la testa deve essere in posizione neutrale. Il sollevamento dell'occipite per allineare l'asse faringeo e laringo-tracheale, manovra raccomandata nell'adulto, può essere attuata sul bambino più grande, e in maniera graduale con il crescere dell'età.

Se si incontrano difficoltà laringoscopiche è consigliabile:

- fare una revisione critica della posizione del capo in rapporto all'anatomia del paziente, cercando la migliore posizione possibile durante i tentativi di intubazione;

- identificare la causa della mancata visualizzazione dell'aditus ad laringem, per correggere la difficoltà laringoscopica;

- fare una revisione critica delle manovre eseguite e dello strumentario utilizzato.

6.2.c) **Gradualità delle manovre.** Il corretto posizionamento del capo e la manipolazione del laringe dall'esterno, a laringoscopia inserita, rappresentano i passaggi iniziali obbligati, anche in presenza di condizioni anatomiche normali. La manipolazione del laringe è parte integrante della procedura di laringoscopia e può essere eseguita con il dito mignolo della mano che impugna il laringoscopia. Nel bambino il laringe è mobile alla pressione, non strettamente aderente alle strutture vicine: ciò consente la dislocazione in senso sia antero-posteriore sia latero-laterale, fino al raggiungimento di una posizione che permetta l'intubazione del paziente.

Se la commissura posteriore è visibile, il cambiamento del tipo di lama o il ricorso a mandrini o a introduttori è generalmente sufficiente per risolvere il problema.

Se l'epiglottide è ben visibile e facilmente mobilizzabile, mentre la glottide non è riconoscibile, si ricorre all'introduttore tracheale.

Quando la visione è più limitata, con l'epiglottide aderente al faringe appena visibile, l'intubazione diretta con fibrobronoscopia (FBS), o attraverso una maschera laringea (in visione fibroscopica), rappresenta l'approccio di scelta.

Se non è visibile nessuna struttura laringea, si dovrebbe ricorrere, come prima opzione, all'intubazione con fibroscopia, sia con tecnica classica sia attraverso la maschera laringea.

Se l'ossigenazione del paziente non è garantita, è assolutamente necessario evitare tentativi di intubazione e laringoscopia e procedere in elezione al risveglio. È importante sottolineare che, nel bambino, più che nell'adulto, l'edema, il sanguinamento e l'aumentata produzione di secrezioni rendono difficile la ventilazione in maschera e l'utilizzo di tecniche alternative di ventilazione (la ventilazione con maschera laringea non deve essere effettuata tardivamente) e di intubazione^{15, 16}.

Per questi motivi è assolutamente necessario **limitare a 3 o anche meno il numero di tentativi di laringoscopia**.

È, inoltre, indispensabile che, tra un tentativo e l'altro, la saturazione sia riportata a livelli ottimali; si deve, altresì, ogni volta riconsiderare la difficoltà di intubazione, e se ritenuta insuperabile, si impone il ripristino della ventilazione spontanea e il risveglio.

Se non si riesce a ventilare e ossigenare (CVCI), l'accesso rapido tracheale (puntura crico-tiroidea, cricotirotomia o alla tracheotomia chirurgica)² e la ventilazione jet, eventualmente seguiti da intubazione tracheale retrograda, costituiscono il percorso obbligato salvavita^{3, 5-8, 13, 14, 16, 17, 34, 41, 44-51}.

6.3. Presidi e strumenti

Nel descrivere qui i presidi sia di uso routinario, sia di più raro impiego, si sottolinea come, in questo campo, si registri una continua evoluzione nell'offerta di nuovi prodotti da parte dell'industria. Si deve aggiungere che, per alcuni presidi o strumenti, non esistono in letteratura riscontri tali da poter sostenere raccomandazioni precise.

6.3.a) **Laringoscopi.** Dopo i 2-3 anni di età, variare la grandezza e il tipo il tipo di lama del laringoscopia, scegliendo quella più idonea, può essere vantaggioso^{6, 17}.

6.3.b) **Mandrini.** L'utilizzo di guide metalliche corte rivestite in materiale plastico, monouso, consente di ottenere una curvatura del tubo più adatta a superare anomalie anatomiche. Il loro impiego, tuttavia, richiede particolare cautela: sono riportate, infatti, lesioni dei tessuti molli faringei e della via aerea. In realtà, l'incidenza di queste complicanze non differisce rispetto a quella riscontrata con l'intubazione standard.

6.3.c) **Pinze.** La pinza di Magill nelle versioni pediatriche e la pinza piccola a baionetta per i neonati possono agevolare il corretto orientamento della punta del tubo, soprattutto nell'intubazione per via nasale; il loro utilizzo, tuttavia, è meno agevole nel bambino rispetto all'adulto.

6.3.d) **Maschera laringea e altri presidi extraglottici.** Quando, nonostante il posizionamento di una cannula orofaringea di misura appropriata (viene suggerita una misura pari alla distanza tra rima orale e angolo della mandibola), non si riesce a ventilare con maschera facciale, si fa ricorso alla LMA, che consente quasi sempre di ventilare il bambino, a meno che non vi sia un ostacolo a livello dell'ingresso alla glottide. È consigliabile che la ventilazione con maschera laringea non sia effettuata tardivamente.

La LMA può essere usata anche in condizioni di urgenza e quando sono previste difficoltà di ventilazione e/o intubazione. Non è stata definita la percentuale di successo che si ottiene sul bambino in condizioni di difficoltà^{6, 13, 16, 34, 43-48, 51-53}.

Per quanto attiene agli altri presidi extraglottici (PEG) il loro confronto risulta ancora aperto nell'adulto; inoltre in ambito pediatrico si ritrovano pochi studi. Si può, comunque, affermare che è possibile l'impiego di qualsivoglia PEG solo dopo che sia stata maturata la necessaria esperienza in situazioni non difficili^{3, 6, 12, 47, 54}.

6.3.e) Introduuttori. L'utilizzo di introduuttori tracheali, sui quali far scorrere il tubo tracheale, avviene secondo una procedura che non differisce rispetto a quella utilizzata nell'adulto. Possono essere cavi e non e il canale operativo può essere utilizzato per fornire un flusso di O₂ durante la manovra e per verificare la traccia capnografica^{3, 44}.

6.3.f) Scambiatubi. Vengono utilizzati per la sostituzione del tubo endotracheale e come ausilio nei casi in cui è stata inserita una guida in trachea (in alcuni kit è contenuta guida propria). Possono essere cavi e il canale operativo è utilizzato per fornire un flusso di O₂ e verificare la traccia capnografica^{3, 44}.

6.4. Attrezzature per procedure avanzate

Non tutti i presidi e le tecniche impiegate nell'adulto sono utilizzabili nel paziente pediatrico, talvolta per la mancanza di dimensioni adatte alle prime fasce di età. Peraltro, alcune procedure sono, invece, applicate solo in campo pediatrico.

6.4.a) Fibroendoscopia. Sono disponibili fibroscopi di diametro esterno molto piccolo adattabili a broncoscopi, quali gli angioscopi (diametro = 1,8 mm) che sono provvisti di canale operativo. L'endoscopia può essere introdotto nei tubi tracheali di diametro interno di 2,5 mm, ma ha lo svantaggio che l'estremità distale è fissa. I FBS, invece, con diametro di 2,4 mm, hanno la punta orientabile secondo un angolo di 30°, quelli di diametro 2,6 mm consentono di estendere il campo visivo sino a 120° e possono essere introdotti in tubi 3 mm ID.

La manovra di intubazione deve preferibilmente essere eseguita in video-fibroscopia per una maggiore efficacia didattica^{6, 7, 17, 18, 25, 26, 28, 41, 33, 50, 55}.

La tecnica, che prevede l'utilizzo del fibroscopio quale guida per il tubo tracheale, non presenta essenzialmente differenze tra bambino e adulto.

Per una maggiore garanzia di successo è raccomandabile attuare la procedura come prima scelta, piuttosto che come ultima risorsa, con il rischio che la fibroscopia divenga difficile o addirittura impossibile (i precedenti approcci possono aver determinato la presenza nel cavo orofaringeo di secrezioni e/o di sangue ed edema).

La procedura deve essere svolta nel seguente modo: dopo sedazione o anestesia generale associate ad applicazione di anestesia topica nebulizzata (lidocaina 3 mg·kg⁻¹ – fino a 5 mg·kg⁻¹), il FBS, intro-

dotto nel tubo tracheale (privo di raccordo), viene fatto passare attraverso il foro della maschera facciale dedicata e inserito nella narice (consigliabile la via rino-faringo-laringea) o nella bocca. Seguendo i reperi, visualizzate le corde vocali (su cui viene nebulizzata l'opportuna dose di anestetico locale), la punta del fibroscopio è sospinta in trachea sino ad avere la visione della carena. A questo punto, si fa scivolare il tubo tracheale sul fibroscopio, che viene poi lentamente e cautamente ritirato. Lo scivolamento del tubo tracheale può richiedere piccole manovre di rotazione, poiché esso può impuntarsi a livello dell'aditus ad laringem. Quando si dispone solo di un FBS di diametro superiore ai 3,5 mm, dotato di canale operativo, la tecnica viene descritta modificata come segue: si inserisce una guida metallica in trachea attraverso il canale operativo per lasciarla *in situ*, mentre il FBS viene rimosso delicatamente. Sulla guida viene, poi, fatto scivolare uno scambiatubi o il tubo tracheale. Questa procedura può trovare ostacoli anche solo nel reperire la guida di lunghezza e calibro adeguati: se questa è troppo sottile può inginocchiarsi, impedendo al tubo di procedere.

Durante le manovre di intubazione con FBS, la ventilazione può essere assicurata con particolari maschere facciali trasparenti monouso dotate di membrana perforate per il passaggio del FBS. Sono disponibili in 3 differenti misure: n. 1 per neonati e lattanti; n. 3 per bambini, n. 5 per adulti.

Se, durante la procedura di intubazione con FBS, il bambino è in grado di respirare spontaneamente, la maschera facciale dedicata o l'inserimento di una cannula o sondino collegato a una fonte di O₂ (per via nasale o direttamente nel cavo orofaringeo) permette il mantenimento nel tempo di una buona saturazione periferica di O₂⁴⁹.

Il FBS può essere inserito anche attraverso un'apposita cannula orofaringea (scanalata lateralmente o apribile) o una LMA. Non per tutti questi presidi sono disponibili attualmente le misure per tutte le fasce di età^{6, 13, 44-48, 51}.

6.4.b) Intubazione attraverso la maschera laringea. Si tratta di una tecnica avanzata, che richiede specifica esperienza, poco riportata in letteratura relativamente al settore pediatrico. Viene riferito che il successo del posizionamento alla cieca di un tubo tracheale attraverso la LMA Classic, è stato realizzato solo nell'80% dei casi. Il tubo può, peraltro, essere passato attraverso una maschera laringea in visione fibroscopica.

6.4.c) Approccio retromolare. Questa tecnica, raramente riferita all'adulto, è stata proposta nei bambini con sindrome di Pierre Robin. La lama retta corta di un laringoscopio viene inserita a livello della commissura labiale destra appena dietro l'ultimo molare e diretta verso la linea mediana; ruotando, poi, il capo in senso controlaterale e dislocando il laringe verso destra, è possibile visualizzare l'*aditus ad laringem*.

6.4.d) **Intubazione nasale alla cieca.** Nella maggior parte dei centri pediatrici la tecnica di intubazione alla cieca è quasi abbandonata per l'elevata incidenza di fallimenti e complicanze.

6.4.e) **Stiletti luminosi.** È stato descritto l'impiego di questi strumenti, ma l'esperienza nei pazienti pediatrici a tutt'oggi è ancora molto limitata e la possibilità d'impiego non è stata estesa a tutte le fasce d'età. Questi presidi sono disponibili nelle misure lattante, bambino e adulto.

6.3.f) **Intubazione tracheale retrograda.** Tale tecnica è stata utilizzata in età pediatrica, ma in bibliografia si ritrovano pochi riscontri. I kit per l'intubazione retrograda, contenenti ago introduttore, guida metallica tipo Seldinger punta J, sono disponibili per l'inserimento di tubi tracheali con ID di 2,5 mm, 4 mm, 5 mm. Per l'adolescente ci si può riferire alle "Raccomandazioni per il controllo delle vie aeree e la gestione delle difficoltà" ¹².

6.4.g) **Ruolo dei nuovi presidi.** Nell'analisi delle diverse attrezzature, il GdS ha preso in esame attrezzature realizzate per le vie aeree e strumenti di più o meno recente introduzione con caratteristiche ottiche più complesse del laringoscopia standard, come i laringoscopi a fibre ottiche e i video-laringoscopi, e ha deciso di non includerli fra le attrezzature indispensabili, poiché il limitato impiego di alcuni, la miglior qualità di visione e la potenzialità didattica e di documentazione di altri, non sono state ritenute sufficienti a giustificare un maggiore impegno economico. Pur non ritenendo indispensabile che ogni struttura ne sia dotata, vengono elencate le attrezzature che trovano citazioni in letteratura o in altre linee guida:

- laringoscopia rigida a fibre ottiche (Bullard[®], Wu Scope[®], Upsherscope[®] ecc.);
- fibroscopia rigida per intubazione (Bonfils[®]);
- sistema videolarinoscopico;
- Glidescope[®];
- broncoscopia rigida;
- mandrini luminosi e a fibre ottiche (Nanoscope[®]);
- LMA Fastrach[®] (presidio disponibile solo in misura adatta all'adolescente).

Raccomandazioni

11. È consigliabile, quando si è in presenza di una condizione di intubazione difficile prevista o imprevista, chiedere aiuto (C).

12. È consigliabile possedere la conoscenza della tecnica di utilizzo dei presidi che si intendono impiegare (E).

13. È consigliabile che, almeno per quanto attiene l'uso di presidi semplici, come la masche-

ra laringea, si diventi esperti nel loro utilizzo nei bambini con vie aeree normali (E).

14. È consigliabile diventare esperti nell'intubazione con fibroscopia, procedura maggiormente affidabile anche in età pediatrica (C).

15. È consigliabile che tutto il materiale dedicato alla gestione delle vie aeree difficili venga conservato in ordine in un carrello dedicato, posto nel blocco operatorio, in una zona nota a tutti (E).

16. È consigliabile che, in ogni ospedale, sia elaborata in maniera condivisa una procedura operativa sulla gestione delle vie aeree difficili (C).

17. È indispensabile che sia verificata la possibilità di ventilare il paziente in maschera facciale, prima di approfondire la sedazione-narcosi (C).

18. È sconsigliabile eseguire l'intubazione alla cieca attraverso la LMA (E).

19. È consigliabile che la ventilazione con LMA sia effettuata prontamente (D).

20. È consigliabile riportare il bambino, tra un tentativo e l'altro di intubazione, alla saturazione ottimale, erogando attraverso la maschera ossigeno puro (C).

21. È consigliabile, se la difficoltà di intubazione è ritenuta insuperabile, riportare il bambino alla respirazione spontanea efficace e svegliarlo (E).

22. È indispensabile non superare i 3 tentativi per non determinare difficoltà di ventilazione in maschera (E).

23. È consigliabile una maggiore cautela quando il tubo è irrigidito da un mandrino (E).

24. È consigliabile che i bambini nei quali è prevedibile una difficile gestione delle vie aeree siano trasferiti ai Centri di riferimento di Anestesia e Rianimazione (E).

25. È indispensabile che il personale sia formato all'uso e alle manutenzioni del fibroscopio (C).

26. È consigliabile che, nei pazienti pediatrici, la fibroscopia sia eseguita in analgo-sedazione-anestesia generale con anestesia topica locale, mantenendo il respiro spontaneo e utilizzando presidi che assicurino la somministrazione di O₂ al 100%. L'impiego della sola anestesia locale può essere eventualmente proibito nell'adolescente collaborante (E).

27. È consigliabile, dopo l'intervento, riportare per iscritto nella scheda di anestesia e consegnare al genitore/tutore copia del referto della difficoltà incontrata e le procedure utilizzate con i relativi risultati (E).

28. È sconsigliabile l'intubazione alla cieca (E).

7. Paziente pediatrico non ventilabile-non intubabile

Nel paziente pediatrico non ventilabile con maschera facciale e non intubabile, è previsto il ricorso alla maschera laringea o ad altri PEG. Non sono definite le difficoltà di inserimento della maschera laringea o di altro PEG in presenza di patologia infiammatoria (comunque non utilizzare mai nell'epiglottite), di masse intraorali o di alterazioni anatomiche laringee.

Nei (rari) casi di insuccesso, si ricorre come *extrema ratio* all'accesso tracheale rapido (puntura della membrana cricotiroidea, cricotirotonomia e, a differenza dell'adulto, anche la tracheotomia chirurgica).

L'accesso tracheale rapido, soprattutto nel neonato e nella prima infanzia, è ritenuto complesso.

In tutte le fasce d'età, la puntura con agocannula della membrana cricotiroidea consente di assicurare una ventilazione-ossigenazione d'emergenza mediante una ventilazione jet tenendo conto delle elevate resistenze determinate dal ridotto diametro della cannula. Occorre ricordare che l'applicazione della ventilazione jet determina un rischio di lesioni da barotrauma anche elevato, se la fase espiratoria è ostacolata da edema o da stenosi a monte.

L'esecuzione dell'accesso tracheale rapido (gravato, nel neonato e nel lattante, da elevate morbilità e mortalità) richiede l'acquisizione di una specifica esperienza maturata su manichino o trachea artificiale⁸.

La puntura cricotiroidea e la cricotirotonomia percutanea nel bambino piccolo sono di difficile esecuzione per il ridotto diametro tracheale, per le limitate dimensioni della membrana cricotiroidea, che, peraltro, risulta non ben localizzabile, per l'estrema flaccidità e mobilità della trachea. Sono, comunque, disponibili kit per la cricotirotonomia percutanea anche di 2 mm.

La possibilità di eseguire una tracheotomia chirurgica non deve essere, comunque, trascurata.

Raccomandazioni

29. È indispensabile ricorrere all'accesso tracheale rapido e alla ventilazione transtracheale nelle situazioni di emergenza, quando un'adeguata ossigenazione non può essere garantita con altri mezzi (D, E).

30. È consigliabile acquisire esperienza su modelli didattici (B).

8. Presidi e strumenti per il controllo delle vie aeree

In ogni Ospedale la necessità di acquisire strumenti e presidi deve essere rapportata alle attività

svolte. È raccomandato di inviare in Centri specializzati i bambini con prevedibile difficoltà di gestione delle vie aeree.

8.1. Presidi indispensabili

Presidi indispensabili, che devono essere immediatamente disponibili per gestire le vie aeree del paziente pediatrico, anche in situazioni di difficoltà non previste, sono rappresentati da:

- a) maschere facciali pediatriche;
- b) cannula di Guedel in tutte le misure pediatriche;
- c) laringoscopi rigidi convenzionali, con lama curva e retta di diverse dimensioni;
- d) gamma completa di tubi tracheali (da 2 mm ID a 6,5 mm ID);
- e) introductorii (possibilmente cavi);
- f) scambiatubi (possibilmente cavi);
- g) pinza di Magill neonatale e pediatrica e/o pinza a baionetta;
- h) mandrini malleabili corti;
- i) maschere laringee di misura pediatrica o altri PEG equivalenti;
- j) Agocannule per puntura della membrana cricotiroidea (15 G).

8.2. Presidi per i centri pediatrici (e per i Centri di riferimento ove si realizzano trattamenti di elevata complessità)

In tali centri e, in particolare, nel settore dove è maggiormente prevedibile che possano insorgere problemi attinenti la gestione delle vie aeree, è indispensabile e fortemente raccomandato che siano immediatamente disponibili anche i seguenti presidi:

- k) broncoscopi flessibili con fonte luminosa e relativi adattatori;
- l) maschere facciali per fibroscopia;
- m) cannule orofaringee per fibroscopia;
- n) broncoscopi rigidi e corredo completo di ottiche e fonte luminosa*;
- o) set per cricotirotonomia percutanea (preferibilmente con tecnica di Seldinger);
- p) kit per intubazione retrograda**.

* Non è oggetto della presente trattazione affrontare il trattamento avanzato delle patologie che richiedono l'uso della strumentazione di broncoscopia rigida, ma si fa cenno alla necessità di pianificare un percorso e un protocollo di trattamento per le emergenze asfittiche ostruttive, in particolare la gestione dei corpi estranei inalati, data la frequenza di tale evento nel paziente pediatrico.

** La tecnica, che, nella letteratura pediatrica, è citata ancor meno di quanto non lo sia per il paziente adulto, è menzionata per il solo fatto che esistono kit di misura pediatrica; se ne sottolinea l'elevato margine di rischio, specie in relazione ad alternative anche più semplici da acquisire nella pratica professionale (gestione in fibroscopia).

L'identificazione di un Centro di riferimento, dotato di attrezzature e competenze altamente specialistiche nel settore pediatrico e in questo campo, è raccomandata, oltre che per indirizzare il paziente, anche per pianificare formazione e aggiornamento (ECM/CPD).

Raccomandazioni

31. È indispensabile che la possibilità di intubare con il fibroscopio sia garantita per ogni Unità Operativa di Anestesia e Rianimazione pediatrica, disponendone autonomamente o ricorrendo ad altri servizi dell'Ospedale (D).

32. È consigliabile, specie in situazioni di elezione, consultare i Centri dotati di competenze e di attrezzature di elevata specializzazione, nei casi pediatrici per i quali si preveda il rischio di difficile gestione delle vie aeree (E).

9. Controllo della corretta posizione del tubo tracheale

In letteratura vengono suggerite modalità diverse per controllare il posizionamento corretto del tubo nella via aerea dopo un'intubazione tracheale normale o difficoltosa 7, 12, 46, 49, 55-57. I test clinici, quali l'auscultazione estesa alle aree non in linea con il flusso aereo trasmesso (ascella destra e sinistra), non sono sempre affidabili e vanno spesso integrati con test strumentali; tra questi, in particolare, è opportuno ricordare:

- a) rilievo capnografico di curve multiple a morfologia inconfondibile (l'EtCO₂ è considerata standard di monitoraggio);
- b) endoscopia con visione fibroscopica degli anelli in prossimità della carena;
- c) test di aspirazione (siringa o bulbo autoespandibile), pur con i limiti riportati dalla letteratura, soprattutto al di sotto di un anno di età.

Raccomandazioni

33. È consigliabile verificare il successo della manovra di intubazione con rilievi clinici, traccia capnografica e/o visione in fibroscopia (C).

10. Estubazione protetta

Una percentuale minima di pazienti (~2%) richiede l'immediata reintubazione dopo estubazione.

L'incidenza di tale evenienza è probabilmente più elevata dopo intubazione difficoltosa¹⁸, perciò è raccomandabile estubare il bambino in condizioni di massima sicurezza, quando il respiro spontaneo è stabilmente valido. Si deve essere certi che edema, secrezioni, sangue o materiali estranei non ostruiscano la via aerea o che l'intervento non abbia comportato modifiche dei rapporti anatomici (fissazione mascellare, cervicale ecc.)^{25, 53}. Una maggiore protezione si ottiene facendo precedere l'estubazione da trattamento farmacologico dell'eventuale edema (desametasone, 0,2-0,4 mg·kg⁻¹ e adrenalina, preferibilmente racemica, per aerosol). È consigliabile, inoltre, che l'estubazione venga eseguita con:

- la protezione del FBS (quando lo strumento non ostruisca il lume tracheale);
- l'ausilio di uno scambia-tubi o di un introduttore cavo pediatrico, da lasciare temporaneamente *in situ* con un flusso di ossigeno.

Al termine dell'intervento chirurgico occorre definire l'opportunità o meno di un ricovero protetto in ambiente intensivologico; la scelta deve essere eseguita in rapporto all'indagnosità dell'intubazione, alle condizioni cliniche del bambino, al tipo e alla durata dell'intervento.

Raccomandazioni

34. È consigliabile, quando si ipotizza la possibilità di dover eseguire una reintubazione immediata, che l'estubazione venga effettuata con:

- la protezione del FBS (lo strumento non deve ostruire il lume tracheale);
- l'ausilio di uno scambia-tubi o di un introduttore cavo pediatrico, da lasciare temporaneamente in trachea con un flusso di ossigeno (E).

Per quando riguarda i sistemi di gestione qualità, la formazione, l'aggiornamento continuo e l'acquisizione dell'esperienza pratica le "Raccomandazioni per il controllo delle vie aeree e la gestione delle difficoltà in età pediatrica" non differiscono da quelle estese nel capitolo dell'adulto, cui ci si può riferire¹².