

Raccomandazioni per l'intubazione difficile e la difficoltà di controllo delle vie aeree in età pediatrica

GRUPPO DI STUDIO SIAARTI «VIE AEREE DIFFICILI» Intubazione difficile e controllo delle vie aeree. In collaborazione con: GRUPPO DI STUDIO SIAARTI «Anestesia e Rianimazione in campo neonatale e pediatrico», SARNEPI Società di Anestesia e Rianimazione Neonatale e Pediatrica Italiana

1. Premessa

1.1. Per quanto riguarda il significato delle linee-guida e il processo seguito per la loro compilazione, si rimanda al documento «adulti» (Minerva Anesthesiol 1998;64:361-71). Le raccomandazioni sono state graduate (A, B, C, D) sulla base della qualità delle evidenze; la gradazione verbale (*indispensabile, consigliabile, opportuno, non consigliabile*) di tali raccomandazioni rispecchia anche l'opinione soggettiva del gruppo. Per la stesura di questa integrazione, oltre alla letteratura generale sull'argomento, sono state prese in esame 58 voci degli ultimi 10 anni specifiche per il bambino.

Alcune considerazioni fatte nel documento per l'adulto sono trasferibili in campo pediatrico. In particolare, le definizioni di «difficoltà di controllo della via aerea», «difficoltà di ventilazione», «difficoltà di intubazione» e «difficoltà laringoscopica» sono le stesse utilizzate nell'adulto e i criteri com-

portamentali suggeriti si basano sugli stessi principi che informano le raccomandazioni per l'adulto.

1.2. Vi sono invece differenze evidenti legate alle variabili anatomico-funzionali del soggetto, alla diversa disponibilità di attrezzature in campo pediatrico e all'inapplicabilità nel bambino di talune procedure consigliate nell'adulto. Il problema delle vie aeree pediatriche è influenzato inoltre dalla presenza di una situazione estremamente dinamica che si accompagna a variazioni marcate in tempi brevi di peso, dimensioni, rapporti anatomici, maturità e funzione di tutti gli organi e sistemi coinvolti. La grande variabilità delle dimensioni dei pazienti in età pediatrica, e in particolare nei primi 6 anni di vita, obbliga infine a dover disporre sempre di strumenti e presidi di misura e tipo differenti fra loro.

1.3. Alcune differenze tra le vie aeree infantili e dell'adulto incidono in modo determinante sulla gestione delle vie aeree. L'occipite è prominente e di maggiori 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 posizionato più in alto (C3-C4) rispetto all'adulto (C5-C6). Il tessuto sottomucoso di laringe e trachea è lasso e facilmente traumatizzabile (sanguinamento, edema). Le vie aeree sono in

Componenti: Felice Agrò, Giovanni Amicucci, Simonetta Baroncini, Gabriella Bettelli, Antonio Brienza†, Alessandro di Filippo, Renato Favero, Gabriella Giurati, Franca Giusti, Arturo Guarino, Giorgio Ivani, Gabriella Lombardo, Alessandro Luzi, Gianpaolo Novelli†, Flavia Petri, Giovanni Pittoni, Donata Ripamonti, Giovanni Rosa, Roberto Rosi, Paolo Rujju, Ida Salvo, Armando Sarti, Gianpaolo Serafini, Giorgio Servadio, Angela Sgandurra, Giorgio Torri, Rosalba Tufano, Sergio Vesconi, Paolo Zuccoli.

Indirizzo per la richiesta di estratti: G. Frova - Dipartimento di Anestesia e Rianimazione, Azienda Spedali Civili - 25100 Brescia. E-mail: frova@osp.unibs.it

generale di dimensioni ridotte e secrezioni o edema in regione sottoglottica ostruiscono facilmente il percorso. La laringe non è cilindrica, ma ha forma grossolanamente conica; fino a circa 8 anni, il punto più ristretto della via aerea è a livello della cartilagine cricoidea, solo anello completo non estensibile dell'albero tracheo-bronchiale. La cricoide è inoltre la parte della via aerea più facilmente palpabile. La commissura anteriore della glottide è in posizione più distale rispetto alla posteriore; i movimenti di flessione-estensione del capo provocano uno spostamento sul piano sagittale di circa 2 cm. I bronchi principali si dipartono dalla trachea formando lo stesso angolo. La distanza tra corde vocali e carena è di 4 cm alla nascita e raggiunge i 5 cm a 1 anno (7-8 cm a 2). Il diametro tracheale passa da 4-6 mm a 9,5 mm.

1.4. Il neonato e il lattante incosciente respirano prevalentemente col naso. Il coordinamento centrale della funzione respiratoria è adeguato solo a 3-5 mesi di vita. Le vie aeree del bambino sono facilmente collassabili e sensibili alle variazioni di pressione intra ed extratoraciche. Il consumo di ossigeno del lattante è elevato ($5-8 \text{ ml kg}^{-1} \text{ min}^{-1}$), decresce regolarmente con la crescita, per raggiungere nell'adolescenza quello dell'adulto ($2-3 \text{ ml kg}^{-1} \text{ min}^{-1}$). Il rapporto tra ventilazione alveolare e capacità funzionale residua è alto, poiché la ventilazione alveolare è doppia rispetto all'adulto e la CFR minore. La frequenza respiratoria è circa tripla di quella dell'adulto nel neonato e diminuisce con l'aumentare dell'età. I muscoli respiratori (diaframma e intercostali) sono meno rappresentati e, da un punto di vista istologico, esiste fino a 8 mesi di età una povertà di fibre di tipo I (lente). Per questi motivi la riserva respiratoria e la tolleranza all'apnea e alla fatica, sono minori in età pediatrica rispetto all'età adulta e l'ipossia insorge e si aggrava più rapidamente.

Dal punto di vista cardiocircolatorio, la marcata dipendenza della gettata cardiaca dalla frequenza determina ipotensione in caso di bradicardia, indotta ad esempio da manovre sulle vie aeree.

2. Dimensione del problema e sua incidenza

2.1. I problemi respiratori e l'ipossiemia che ne consegue sono la causa principale di morbilità e mortalità nel periodo perioperatorio. L'ostruzione delle vie aeree ha incidenza superiore nel bambino rispetto all'adulto. Tale incidenza aumenta nel caso delle patologie specifiche sottoelencate. I pazienti di età inferiore od uguale a 6 mesi hanno la maggior percentuale di incidenti anestesiológicos rispetto ad altre classi di età e tale percentuale è indipendente dalla classificazione ASA.

2.2. In Letteratura sono scarsi i dati sull'incidenza di difficoltà nel bambino sano; esistono solo dati riferiti a bambini affetti da patologie congenite che coinvolgono la prima parte della via aerea. Le difficoltà possono aumentare in questi casi con la crescita del bambino. Le patologie più note sono: acondroplasia, artrogriposi multipla congenita, disostosi oto-mandibolare, emangioma, epidermolisi bollosa, linfangioma, mucopolisaccaridosi, palatoschisi, s. di Beckwith-Wiedemann, s. di Down, s. di Dutch-Kentucky, s. di Franceschetti-Klein, s. di Freeman-Sheldon, s. di Goldenhar, s. di Hurler, s. di Kabuchi, s. di Klippel-Feil, s. di Moebius, s. di Pierre Robin, s. di Treacher Collins, ecc.

2.3. Anche le patologie infettive e infiammatorie (epiglottite, laringite ipoglottica, ecc.) sono causa frequente di difficoltà e la loro incidenza è più alta che nell'adulto.

3. Elementi predittivi di difficile gestione delle vie aeree

3.1. L'intubazione difficile inaspettata è descritta anche in campo pediatrico, anche se si presenta nei bambini in percentuale assai minore rispetto all'adulto. La difficoltà è prevedibile in alta percentuale dei casi, anche se esistono poche variabili anatomiche chiaramente definite in grado di predire con certezza una intubazione difficile nei bambini e il sospetto di difficoltà viene

avanzato nella maggior parte dei casi basandosi soprattutto sulla raccolta anamnestica accurata (che escluda sia condizioni cliniche che possano associarsi alle vie aeree difficili sia eventuali difficoltà incontrate in precedenti intubazioni) e sull'esame clinico mirato.

3.2. Un accurato esame obiettivo prevede l'esplorazione dell'orofaringe, la valutazione della motilità della testa e del collo e l'identificazione dello spazio mandibolare e sottomentoniero, settore destinato alla potenziale dislocazione dei tessuti molli nell'intubazione laringoscopica.

3.2.1. *Esplorazione dell'orofaringe.* — A bocca spalancata e lingua sporta, 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 praticabile se vi è mancanza di collaborazione ed è quindi irrealizzabile nella prima infanzia. Il bimbo non collaborante spesso però piange alla visita e tale test è quindi eseguibile anche se in maniera non ortodossa. Una limitazione di apertura della bocca o una bocca molto piccola sono evidenziabili tuttavia anche senza la collaborazione del bambino. Una macroglossia isolata o lesioni occupanti spazio (quali un igroma cistico) o infiltranti (cellulite da angina, epiglottite) sono motivi di difficoltà all'intubazione, ancor più quando vi si trova associato un piccolo spazio mandibolare. La macroglossia è presente nella sindrome di Beckwith-Wiedemann e nella sindrome di Down. Nella acondroplasia si ha anche spostamento verso il basso e indietro della lingua (glossoptosi). Anche il palato fortemente arcuato aumenta la difficoltà di intubazione. L'epidermolisi bollosa richiede nel 25% dei casi il ricorso a tecniche alternative alla intubazione standard.

3.2.2. *Spazio mandibolare e sottomentoniero.* — L'area di potenziale dislocamento delle parti molli è delimitata dall'osso ioide e dalla mandibola. Uno spazio ridotto o distorto, come nei casi di retrognazia, micrognazia o ipoplasia-displasia della mandibola, limita lo spostamento dei tessuti

molli dalla linea di visione dell'operatore. Questo aspetto anatomico è tipico di alcune patologie associate a difficoltà d'intubazione (sindrome di Pierre Robin e di Treacher Collins).

Nel bambino la distanza fra mento e ioide, proposta come misura per valutare lo spazio sottomandibolare, è proporzionalmente più piccola di quella dell'adulto (da 1,5 cm nel neonato e lattante a 3 cm nel bambino, rispetto ai 4 e più cm nell'adulto). La micrognazia è in assoluto la causa più frequente di difficoltà, perché interferisce con il punto d'inserimento della lingua e la possibilità di sollevarla.

Il valore predittivo della distanza tiromentoniera in campo pediatrico è rilevante, ma i suoi valori normali sono assai meno definiti che nell'adulto.

3.2.3. *Motilità testa-collo.* — Una ridotta mobilità dell'articolazione atlanto-occipitale (estensione minore di 35°) e delle articolazioni delle vertebre cervicali è raramente presente nei pazienti pediatrici eccetto che in malattie specifiche o sindromi (ad esempio l'artrite reumatoide giovanile, la sindrome di Goldenhar, l'artrogriposi multipla congenita, la sindrome di Klippel-Feil, la sindrome di Hurler). Nei bimbi con la sindrome di Hurler è riportata un'incidenza del 23% di intubazione standard fallita. Con l'artrogriposi possono coesistere micrognazia, palato ogivale, epiglottide a omega accentuata.

L'estensione del capo viene inoltre intenzionalmente limitata nei bambini con colonna cervicale instabile (ad esempio nella sindrome di Down) o con lesione della colonna cervicale. Anche il bimbo patologicamente obeso ha limitata motilità del collo, a volte gibbo retronucleare e sovente macroglossia. Rara è la limitazione del movimento temporo-mandibolare (esiti di artrite settica, patologia accidentale da trauma, ustioni della faccia-collo, ecc.).

3.2.4. *Ventilabilità.* — L'impossibilità a ventilare è rara, in quanto non ricorrono le modificazioni acquisite che nell'adulto possono condizionarla, ma una difficoltà è sempre ipotizzabile in presenza di ostruzio-

ne nasale, macroglossia, micro-retrognazia, patologia infiammatoria sopralaringea e obesità patologica.

4. Approccio anestesiológico alle vie aeree difficili

Escluso il neonato malformato, è eccezionale che l'anestesista si trovi inaspettatamente nell'impossibilità di ventilare o di intubare un bimbo e non è frequente incontrare anche la semplice difficoltà. In modo non dissimile da quanto è consigliato nell'adulto, il percorso suggerito è l'identificazione preliminare delle problematiche e la pianificazione della procedura. Un esame obiettivo accurato e finalizzato, pur in mancanza di criteri convalidati, è infatti nella gran parte dei casi necessario e sufficiente per far prevedere una difficoltà di ventilazione e/o di intubazione.

L'assenza di collaborazione, evento frequente nel bambino e invece eccezionale nell'adulto, annulla in pratica la possibilità di pianificare una intubazione da sveglio, procedura di largo impiego nell'adulto con difficoltà grave prevista; comporta invece un ricorso pressoché costante alla narcosi, mantenendo possibilmente il respiro spontaneo almeno nelle fasi iniziali e fino all'accertamento della ventilabilità in maschera, qualsiasi sia stata la tecnica di induzione e i farmaci impiegati. Nell'adolescente collaborante può essere praticabile l'intubazione in sedazione cosciente e anestesia topica.

La premedicazione viene praticata in questi casi solo se la si ritiene vantaggiosa, purché non deprima respirazione e riflessi. Viene ancora proposta l'atropina endovena all'induzione con il duplice scopo di prevenire la bradicardia riflessa e di ridurre la produzione di secrezioni. L'induzione per via inalatoria e la sedazione per via endovenosa sono entrambi metodi accettati dalla letteratura pediatrica; nel primo caso è raccomandabile scegliere vapori non irritanti per le vie aeree (quindi alotano e sevoflurano); nel secondo caso la ketamina, associata o meno alle benzodiazepine, e il propofol (non ancora ufficialmente approvato

sotto i 3 anni) risultano essere i farmaci più utilizzati. È fondamentale in ogni caso che la manipolazione delle vie aeree non avvenga in piani troppo superficiali di anestesia. L'anestesia topica delle vie aeree con lidocaina 1-2% al dosaggio massimo di 4 mg/Kg è spesso utilizzata perché attenua la reattività delle vie aeree e permette di mantenere meno profonda la sedazione.

Se le difficoltà ipotizzate non sono proibitive, una procedura diffusa tra le molte proposte è la seguente:

a) posizionamento di agocannula venosa a bambino sveglio con eventuale anestesia topica cutanea;

b) nessuna premedicazione o sua scelta in rapporto alla severità ed al tipo di problema, con l'obiettivo costante di non deprimere il respiro e i riflessi;

c) preossigenazione costante con maschera facciale, se la morfologia del viso lo consente, e ricorrendo alla maschera laringea nelle gravi malformazioni;

d) disponibilità, in funzione dell'età, delle condizioni fisiche e della cooperazione del bambino, dei farmaci comunemente usati per la sedazione e l'anestesia locale.

Accertatisi della possibilità di ventilare senza difficoltà il bambino con maschera facciale, un livello più profondo di sedazione o anche l'anestesia generale (inalatoria o endovenosa) possono consentire l'intubazione, con l'eventuale sussidio di un miorilassante a breve durata d'azione (succinilcolina 0,5-1,0 mg/kg). Il blocco neuromuscolare è sconsigliato se vi sono grossi dubbi sulla riuscita dell'intubazione e/o la ventilazione in pallone-maschera è impossibile o difficoltosa. L'impiego di un miorilassante come la succinilcolina, nonostante abbia rapido onset, rilascio ottimale e breve durata, non è peraltro da tutti condiviso. Alcuni tuttavia la consigliano ancora, nonostante i diversi inconvenienti legati al suo impiego si accentuino nel bambino (ritmo nodale, bradicardia) ed eccezionalmente il farmaco abbia effetti collaterali gravi (iperkaliemia, trigger di MH, spasmo dei masseteri). Mivacurio e rocuronio vengono proposti come alternative.

Viene suggerito dalla letteratura di:

a) limitare il numero di tentativi di intubazione a tre, inclusa la laringoscopia iniziale (NB: meno che nell'adulto perché edema, sanguinamento, aumentata produzione di secrezioni sono più frequenti e rendono più difficili la ventilazione in maschera e le tecniche alternative di ventilazione e di intubazione);

b) riportare il bambino, tra un tentativo e l'altro di intubazione, alla saturazione ottimale in maschera con ossigeno puro;

c) riconsiderare, se la difficoltà di intubazione è ritenuta insuperabile, l'eventualità del risveglio durante la procedura e la possibilità di ripresa di ventilazione spontanea, tenendo presente la scarsa riserva di ossigeno che caratterizza il bambino anche se sano;

d) monitorare in continuo la SaO₂ e l'ECG, disporre di un'aspirazione efficace e di un qualificato supporto alle manovre.

5. Procedure e strumentario speciale per vie aeree difficili

5.1. Posizione corretta del capo e manipolazione della laringe

Quando la situazione si presenta diversa dalla norma, i primi gesti consistono nel chiamare aiuto, nel cercare di valutare se il bambino è ben ventilabile, nella revisione critica della posizione nella quale si è tentato di intubare e nella identificazione della natura della difficoltà, cercando anche di graduare la difficoltà laringoscopica. Se vi è difficoltà nella ventilazione in maschera facciale nonostante l'uso di una cannula orofaringea (escluso il suo uso improprio per misura inadatta, eccessiva pressione sul volto, eccessiva compressione nei più piccoli dello spazio sottomentoniero e ostruzione iatrogena), viene proposto l'impiego della maschera laringea.

Le dimensioni del capo dei neonati e dei lattanti sono relativamente grandi in rapporto al resto del corpo e l'occipite è sporgente, per cui solitamente non si solleva la testa, la cui posizione è neutrale, ma si sol-

levano le spalle. Al di sopra di questa fascia di età, la posizione corretta si avvicina gradualmente a quella raccomandata per l'adulto, con il sollevamento dell'occipite per allineare asse faringeo e laringo-tracheale.

La visione laringoscopica differisce in parte dall'adulto. Lo spostamento laterale della lingua dalla linea di visione è meno agevole che nell'adulto e si ricorre alla sua compressione sulla linea mediana. La manipolazione della laringe è parte integrante della procedura di laringoscopia e può essere fatta col mignolo della mano che impugna il laringoscopio. La laringe nel bambino è una struttura mobile alla pressione, non strettamente aderente alle strutture vicine; ciò le consente ampi movimenti sia in senso antero-posteriore che laterale, fino a forzarla in una posizione che consenta l'intubazione. La visione laringoscopica, oltre alle condizioni cliniche, può essere un utile riferimento per decidere se proseguire o ritornare sui propri passi.

5.2. Presidi alternativi

Alcuni presidi semplici proposti nell'adulto come «alternativi» all'attrezzatura standard (laringoscopio e tubo non mandrinato) vengono utilizzati anche nel settore pediatrico, per l'attuale disponibilità di misure adatte per molti di essi.

5.2.1. *Lame diverse.* — Il cambio dalla lama curva alla retta e viceversa può essere vantaggioso. Altrettanto si può dire del cambio di grandezza della lama. Le nuove lame (flessibile interamente o articolata in punta) offerte oggi per l'adulto e i cui vantaggi non sono ancora definiti, non sono realizzate in versione pediatrica.

5.2.2. *Mandrini e introduttori.* — È descritto l'uso di guide metalliche corte rivestite in materiale plastico che conferiscono al tubo la curvatura più adatta per superare anomalie anatomiche, e il loro impiego richiede cautela aggiuntiva. Sono riportate infatti lesioni dei tessuti molli faringei e perforazioni mediastiniche, anche se la loro incidenza non sembra diversa da quanto avviene nell'intubazione standard. È proposto recentemente anche il ricorso all'intro-

duttore tracheale su cui far scorrere il tubo con procedura non diversa da quella utilizzata nell'adulto; l'unico introduttore pediatrico cavo commercialmente disponibile ha caratteristiche specifiche per la prima età come diametro esterno (per tubi ID 3 e oltre), lume interno e morbidezza. La letteratura sull'argomento è quasi assente per l'età pediatrica.

5.2.3 *Pinze*. — La pinza di Magill in versione pediatrica e la pinza piccola a baionetta nel neonato possono agevolare il corretto orientamento della punta del tubo, soprattutto nella via di introduzione nasale, meno agevole nel bambino che nell'adulto.

5.3. Altre attrezzature e procedure

Non tutti gli altri presidi e tecniche proposti e impiegati nell'adulto sono trasferibili tout court al settore pediatrico, soprattutto per l'incompleta disponibilità di misure adatte. Alcune procedure inoltre sono note solo in campo pediatrico.

5.3.1. *Fibroendoscopia*. — I fibroscopi ad uso pediatrico arrivano ad un diametro esterno di circa 2 mm e passano attraverso tubi tracheali con un diametro interno di 2,5 mm; tali strumenti non possiedono canale di servizio per aspirazione di secrezioni, sangue o altro, o somministrazione di ossigeno durante la procedura. Ureterscopi o angioscopi con diametro 1,8 e provvisti di aspirazione possono essere alternative proponibili nel neonato.

Anche se nella difficoltà prevista sono riportati solo casi aneddotici, la tecnica comunemente descritta non si discosta da quella utilizzata nell'adulto: un tubo tracheale di diametro appropriato viene inserito sullo strumento e portato fino al manipolo; si inserisce poi il FBS nella narice o nella bocca e, una volta ottenuto l'ingresso in trachea, si fa scivolare il tubo sullo strumento che viene poi ritirato. Questo tipo di accesso alle vie aeree è praticabile anche con tecniche modificate nel caso non sia disponibile uno strumento di diametro inferiore ai 3,5 mm: un filo-guida metallico viene inserito in trachea attraverso il canale di aspirazione dello strumento, che viene poi

rimosso delicatamente; il tubo viene poi fatto scivolare sul filo-guida. Il FBS può essere inserito anche attraverso una LMA classica.

La ventilazione in maschera in corso di intubazione mediante FBS può essere mantenuta ricorrendo a particolari maschere facciali pediatriche integrate da speciali cannule orofaringee; entrambi questi presidi esistono anche per neonato e lattante. Nel presupposto che il bambino respiri spontaneamente durante la procedura di intubazione con FBS, l'inserimento attraverso una narice nel cavo orofaringeo di una cannula o un sondino collegato ad una fonte di O₂ permette il mantenimento nel tempo di una buona saturazione.

5.3.2. *Laringoscopia di Bullard*. — Il laringoscopia di Bullard è disponibile anche in versione pediatrica e il suo utilizzo in neonati con vie aeree difficili è stato coronato da successo nel 97% dei casi. Esistono comunque pochi studi sull'impiego di questo strumento nel bambino; l'elevato costo dello strumento è un limite alla sua diffusione.

5.3.3. *Maschera laringea classica*. — Se è presente una difficoltà di ventilazione con maschera facciale, nonostante il posizionamento di una cannula orofaringea di misura appropriata (viene suggerita una misura pari alla distanza tra rima orale e angolo della mandibola), la LMA è in grado di garantire anche nel bambino la ventilazione ogniqualvolta l'ostacolo non coinvolga l'ingresso glottideo; esiste in tutte le misure, anche neonatale. È stata usata anche in urgenza, in previsione di difficoltà e associata al FBS. Non è definita la percentuale di successo in queste condizioni.

5.3.4. *Intubazione attraverso maschera laringea classica*. — Si tratta di tecnica avanzata che richiede specifica esperienza. Scarsa è la Letteratura su queste metodiche in campo pediatrico. Il successo del posizionamento alla cieca di un tubo tracheale passato attraverso la maschera laringea, più volte descritto, è risultato essersi verificato solo nell'80% dei pazienti. L'uso del fibroscopio nella maschera laringea standard associato all'introduttore di Aintree è teori-

camente possibile solo nei bambini più grandi. Non esistono misure pediatriche della LMA Fastrach.

5.3.5. *Altri presidi sopraglottici.* — Non esistono dati riferiti al bambino e il loro ruolo è ancora controverso nell'adulto. Del Combitube non esistono versioni pediatriche.

6. Tecniche poco usate o non consigliabili nel bambino

Talune procedure, proposte per l'adulto, richiedono una specifica esperienza per la loro esecuzione o sono francamente sconsigliate dalla Letteratura sia per la difficoltà di reperimento di presidi di misura adatta, sia per un aumentato rischio nel bambino.

Esse sono:

— l'intubazione tracheale alla cieca perché tecnicamente più difficile, più spesso fallimentare rispetto all'adulto, in grado di provocare distacco e trascinarsi di tessuto adenoideo con sanguinamento ed edema;

— l'approccio retromolare; la tecnica, raramente descritta nell'intubazione dell'adulto e proposta in bambini con sindrome di Pierre Robin, richiede l'inserzione del laringoscopio con lama retta corta a livello della commissura labiale destra appena dietro l'ultimo molare e diretta verso la linea mediana; essa prevede la rotazione del capo in senso controlaterale e l'eventuale spinta della laringe verso destra;

— lo stiletto luminoso perché, pur disponibile anche per tubi 2,5 ID, ha presentato limiti e complicanze significative, come per tutte le manovre alla cieca;

— l'intubazione tracheale retrograda, perché, anche se ne è descritto l'uso in lattanti e bambini, è tecnicamente complessa per la difficile identificazione della membrana cricotiroidea nel lattante. Un perfezionamento della tecnica, utilizzabile in tutti i gruppi di età, consiste nel passare la guida per via retrograda attraverso il canale di aspirazione del fibroscopio, sul quale è montato il tubo. Lo strumento viene poi

passato in trachea, la guida rimossa e il tubo tracheale fatto scivolare nella via aerea. Non esistono set commerciali destinati ai bambini e la procedura deve essere realizzata con soluzioni artigianali;

— la puntura cricotiroidea e jet-ventilation transtracheale perché, pur avendo un ruolo ben definito nell'emergenza dell'adulto, non è precocemente consigliabile nel bambino piccolo (salvo specifica esperienza) per il diametro tracheale ridotto, per una membrana cricotiroidea piccola e difficile da localizzare, per la trachea flaccida e mobile; inoltre il piccolissimo diametro della cannula tracheale oppone resistenze eccessive al flusso gassoso manuale e il rischio di lesioni da barotrauma con la jet ventilation è elevato se l'esperto è difficoltoso per edema o stenosi a monte. In Letteratura l'esperienza è limitata e gravata da un'alta incidenza di complicanze. Solo da poco esistono in commercio agocannule pediatriche con diametro interno minore di 2 mm, mentre per la cricotirotonomia percutanea il diametro interno minimo disponibile delle cannule è 3,5 mm. Questo approccio sarebbe quindi da evitare nel bambino piccolo se non come risorsa estrema.

7. Condotta pratica suggerita

Il comportamento nella gestione difficile della via aerea è condizionato innanzitutto dal grado di ventilabilità in maschera facciale del bambino. Se non è adeguatamente ventilabile, è necessario ricorrere alla maschera laringea prima di tentare l'approccio laringoscopico; se è invece agevolmente ventilabile, si procede alla laringoscopia dopo adeguata ossigenazione. Sep-pure in modo meno definito per l'assenza di studi equivalenti a quelli condotti nel soggetto adulto, l'approccio successivo è influenzato dalla visione laringoscopica.

Il corretto posizionamento del capo e la manipolazione della laringe dall'esterno a laringoscopio inserito rappresentano i passaggi iniziali obbligati anche in condizioni anatomiche normali. Se la commissura posteriore è visibile, il cambio di lama e/o il

ricorso al mandrino corto, sono generalmente sufficienti a risolvere il problema. Se è ben visibile e mobilizzabile l'epiglottide, anche se nessuna parte della glottide appare riconoscibile, si consiglia di ricorrere all'introduttore tracheale pediatrico; in condizioni di ridotta mobilità delle vertebre cervicali può trovare impiego elettivo il laringoscopia di Bullard, qualora disponibile. Quando la visione è ancora più limitata (minima visibilità dell'epiglottide aderente al faringe o nessuna struttura laringea visibile), l'intubazione con FBS, mediante maschera facciale particolare o attraverso una LMA, rappresenta l'approccio di scelta.

Se anche l'ossigenazione si dimostra deficitaria o impossibile, l'accesso rapido tracheale e la ventilazione jet, eventualmente seguita da intubazione retrograda, è l'unica opzione possibile nonostante le difficoltà segnalate al punto 6.

8. Controllo della corretta posizione del tubo

La Letteratura suggerisce modalità diverse per controllare il posizionamento corretto del tubo nella via aerea dopo un'intubazione tracheale normale o difficoltosa. I test clinici, fra i quali l'auscultazione (estesa comunque anche alle aree non in linea col flusso aereo trasmesso, come l'ascella destra e sinistra), non sono sempre affidabili e vanno spesso integrati dai test strumentali e in particolare da:

- a) endoscopia con visione fibroscopica degli anelli e della carena o chiara visione laringoscopica del tubo davanti alle aritenoidi;
- b) capnografia con rilievo di curve multiple di morfologia inconfondibile;
- c) test di aspirazione con siringa a tenuta di elevata capacità (specie in emergenza).

9. Estubazione controllata

Una minima frazione di pazienti, intorno al 2%, richiede la immediata reintubazione dopo estubazione e l'incidenza di tale eve-

nienza è probabilmente più elevata dopo un'intubazione difficoltosa. Per questo viene suggerito di estubare in condizioni di massima sicurezza, quando il bambino è in grado di ventilare bene da solo, si è certi che fattori locali (edema, secrezioni, sanguinamento) non possano ostruire la via aerea e l'intervento non ha comportato modifiche locali (fissazione mascellare, cervicale, ecc.).

Nell'incertezza è stato proposto che, oltre alla eventuale prevenzione farmacologica dell'edema, si estubi sotto la protezione del fibroscopia quando lo strumento non occupi quasi tutto il lume tracheale, o di uno scambiatubi piccolo (tube-exchanger) o di un introduttore cavo pediatrico da lasciare temporaneamente *in situ* con un flusso di ossigeno.

10. Il bambino non intubabile-non ventilabile

L'approccio consigliato nell'adulto non intubabile e non ventilabile in maschera facciale prevede innanzitutto il ricorso alla maschera laringea o al Combitube e, nelle rare evenienze di insuccesso, all'accesso tracheale rapido con puntura cricotiroidea o cricotrotomia percutanea. È evidente la difficoltà di inserire una maschera laringea, unico presidio di largo impiego disponibile in misura pediatrica, in questo scenario ed esistono opinioni sia a favore che contro il suo utilizzo.

Ancora più complesso resta comunque l'accesso tracheale rapido, soprattutto nel neonato e nella prima infanzia, anche per la ridotta disponibilità di presidi pediatrici proposti a tale scopo. L'ossigenazione transtracheale ha tuttavia un ruolo insostituibile nelle situazioni di emergenza quando non può essere assicurata una adeguata ossigenazione con gli altri mezzi. In tutti i gruppi di età, la puntura della membrana cricotiroidea con un ago 15 G, è in grado di assicurare una ventilazione-ossigenazione d'emergenza con jet ventilation (meccanica o manuale) e connessione Luer-lock. La minor efficacia della insufflazione standard col pallone dipende dalle difficoltà di connessione sta-

bile, dal frequente inginocchiamento della cannula, dalla elevata resistenza che si incontra impiegando le agocannule di piccolo diametro interno (1-2 mm). Non sono commercializzati set specifici per cricotirotonomia percutanea pediatrica, ma per la seconda infanzia e nei più grandi possono essere utilizzate le cannule di diametro interno 3,5 mm e diametro esterno poco superiore a 4 presenti nel set per adulti. Un accesso tracheale rapido richiede acquisizione di esperienza specifica nel bambino.

11. Presidi suggeriti per il controllo delle vie aeree in ambito pediatrico

11.1. *Presidi indispensabili e che la letteratura consiglia di avere immediatamente a disposizione in ogni settore in cui possono esservi problematiche legate alla gestione delle vie aeree:*

- a) laringoscopio con lama curva e retta di diversa dimensione;
- b) selezione di tubi tracheali di diversa misura (da 2 mm a 6,5 ID);
- c) pinza di Magill neonatale e pediatrica e/o pinza a baionetta;
- d) cannule orofaringee e/o rinofaringee;
- e) mandrini malleabili corti di diametro appropriato al tubo;
- f) introduttore tracheale pediatrico cavo (per tubi 3 ID e oltre);
- g) maschere laringee di misura pediatrica;
- h) agocannula per puntura crico-tiroidea (diametro 15 G o minore);
- i) set per cricotirotonomia percutanea (per 2a infanzia e oltre);

11.2. *Presidi di cui poter disporre in tempo successivo:*

- a) fibroscopio pediatrico, fonte di luce, cannule e maschere per fibroscopia;
- b) set per intubazione retrograda (adolescenti).

12. Raccomandazioni

Tutte le raccomandazioni proposte per il paziente adulto sono sostanzialmente tra-

sferibili al bambino, tenendo conto che, nella pratica dell'anestesia pediatrica, sono scarsamente rappresentate le patologie acquisite, che nell'adulto spesso condizionano la difficoltà nella gestione delle vie aeree.

Vi sono inoltre problemi aggiuntivi connessi con:

- a) la minor tolleranza alla carenza di ossigeno;
- b) la minor possibilità di ricerca dei parametri predittivi di difficoltà;
- c) la costante mancanza della necessaria collaborazione da parte del paziente;
- d) la minor disponibilità di attrezzature in misura adatta a neonato e lattante;

Ciò suggerisce di conseguenza l'integrazione o la sottolineatura di alcune raccomandazioni principali (tra parentesi è indicata la loro gradazione):

- 1) *è indispensabile una raccolta anamnestica e un esame obiettivo mirati e approfonditi (C);*
- 2) *è indispensabile la ossigenazione preliminare e la riossigenazione tra i tentativi di intubazione che devono essere ancora più limitati che nell'adulto (C);*
- 3) *è indispensabile il controllo continuo della saturazione periferica (B);*
- 4) *è consigliabile un aiuto costante anche al di fuori della difficoltà prevista (D);*
- 5) *non è consigliabile l'intubazione a bambino sveglio (D);*
- 6) *non è consigliabile in generale l'intubazione alla cieca (C);*
- 7) *non è consigliabile l'uso della maschera laringea come tramite per intubare alla cieca (D);*
- 8) *è consigliabile il mantenimento della respirazione spontanea fino all'accertamento della ventilabilità in maschera (C);*
- 9) *è consigliabile che la ventilazione in maschera laringea non sia tardiva (C);*
- 10) *è opportuno che i mandrini rigidi siano usati con cautela (D);*
- 11) *è opportuna la conoscenza della tecnica dell'introduttore (D);*
- 12) *è indispensabile, dopo l'intubazione, il controllo di posizione del tubo (C);*
- 13) *è consigliabile l'acquisizione di espe-*

rienza nell'uso del fibrobroncoscopio in situazioni elettive e/o sul manichino (C);

14) è consigliabile che la fibroendoscopia sia praticata in narcosi ed eventuale anestesia topica nella prima infanzia con presidi che assicurino la somministrazione di ossigeno al 100% e mantenendo la respirazione spontanea (C);

15) è opportuno che la fibroendoscopia in sedazione e con anestesia topica sia riservata solo a bambini grandi e collaboranti (D);

16) è indispensabile ricorrere alla cricotirotomia percutanea nelle situazioni di emergenza, quando un'adeguata ossigenazione non può essere garantita con altri mezzi (C);

17) è opportuna la manovra di Sellick (compressione della cricoide con sostegno del collo) in ogni procedura d'intubazione in narcosi e alto rischio di vomito (D);

18) è consigliabile familiarizzare e acquisire esperienza con le varie tecniche e attrezzature in condizioni elettive (C);

19) è indispensabile equipaggiare i settori clinici dove si procede ad anestesia-sedazione pediatrica con le attrezzature elencate al paragrafo 11.1. (C);

20) è indispensabile informare il genitore, o chi ne fa le veci, in modo esauriente e per iscritto, indicando il tipo di difficoltà presunta e la strategia prevista per affrontarla (B);

21) è consigliabile conoscere la strategia per l'estubazione protetta (D);

22) è consigliabile dopo l'intervento il controllo clinico e la segnalazione per iscritto della difficoltà incontrata, della eventuale gradazione laringoscopica e della procedura utilizzata per affrontarla (D).