



Azienda Ospedaliero-Universitaria
Maggiore della Carità
di Novara

SEDE LEGALE: Corso Mazzini, 18
28100 Novara - Tel. 0321.3731
www.maggioreosp.novara.it

Cod. Fiscale - Part. IVA: 01521330033

S.C.D.U. Anestesia Terapia Intensiva e Rianimazione generale
Corso Mazzini, 18 - 28100 - Novara
Tel: 39 - 321 - 373.3.380/390
DIPARTIMENTO EMERGENZA-URGENZA
DIRETTORE Prof. DELLACORTE FRANCESCO

GESTIONE DI BASE E AVANZATA
DELLE VIE AEREE



CENNI DI ANATOMIA DELLE VIE AEREE

Per poter realizzare una corretta e sicura gestione delle vie aeree è di fondamentale importanza conoscerne l'anatomia al fine di identificare i punti di repere previsti da ogni manovra volta a posizionare un tubo endotracheale in grado di consentire un adeguato supporto ventilatorio.

L'apparato respiratorio consta di una *porzione respiratoria*, dotata di alveoli e direttamente interessata negli scambi respiratori, e di una *porzione di conduzione* costituita dalle vie di trasporto dell'aria.

IL NASO

Il naso è un rilievo impari e mediano che comunica con l'esterno grazie all'apertura anteriore delle narici (o coane anteriori), site nella piramide nasale, e si estende all'interno del massiccio facciale fino ad aprirsi posteriormente nella faringe con due aperture pari e simmetriche dette *coane* (o narici posteriori). Lo scheletro della porzione superiore della piramide nasale è osseo, mentre quello della porzione inferiore è costituito da cartilagine ialina suddivisa nelle *cartilagini laterali*, *cartilagini dell'ala del naso*, e *cartilagine del setto*. Ciascuna cavità possiede una *parete mediale*, levigata, che corrisponde al setto, ed una *parete laterale*, anfrattuosa, che mostra dei rilievi chiamati *conche* e tra queste degli infossamenti detti *meati*. Le conche ed i meati sono in numero di tre, e vengono distinti in: superiore, medio, inferiore. In ciascuna fossa nasale si aprono i seni paranasali, cavità contenute entro le ossa circostanti e denominate secondo la regione anatomica in cui si estendono, come *seno frontale*, *seno mascellare*, *seno sfenoidale*, *cellette etmoidali*.

Le pareti delle cavità nasali sono tappezzate dalla mucosa nasale, che consta di una componente olfattiva, deputata al rivestimento della conca superiore, parte di quella media ed il terzo superiore della parete settale, e di una componente respiratoria che è responsabile del rivestimento delle restanti porzioni delle cavità.



La mucosa nasale presenta una rete vascolare che svolge un sostanziale ruolo riscaldamento e di umidificazione dell'aria inspirata. Le arterie principalmente coinvolte sono la *sfenopalatina* che origina dall'arteria mascellare e penetra nella regione attraverso il forame sfenopalatino a livello della parete laterale e *l'arteria palatina discendente*; nella regione delle narici decorrono diramazioni delle *arterie faciale e labiale superiore*. Le diramazioni di queste arterie nasali principali si anastomizzano in una fitta rete di capillari, conosciuta come *plexo di Kiesselbach*, in corrispondenza della porzione anteroinferiore del setto, detta *locus Valsalvae*, che per questa ragione è sovente sede di epistassi.

IL FARINGE

E' un organo fibromuscolare ,cavo, impari e mediano della lunghezza di circa 14-15 cm e presentante un diametro decrescente progressivamente dall'alto in basso. E' posto di fronte alle prime sei vertebre cervicali dalle quali è separato dall'interposizione dei muscoli prevertebrali, della loro fascia e del tessuto connettivo lasso proprio dello spazio retrofaringeo. La sua muscolatura è rappresentata dai muscoli costrittori superiore, medio ed inferiore e dalle fibre dei muscoli stilofaringeo, salpingofaringeo e palatofaringeo. I vasi arteriosi che irrorano il faringe derivano da rami delle arterie faringea ascendente, palatina ascendente, mascellare, faciale e linguale. Per quanto concerne il drenaggio venoso, questo è svolto dal plesso delle vene faringee, mentre l'innervazione è garantita dal plesso nervoso faringeo costituito dal vago, dal glossofaringeo e da fibre dell'ortosimpatico. Questo organo è suddivisibile nelle porzioni nasale, *rinofaringe*, orale, *orofaringe* e laringea , *laringofaringe*

LA LARINGE

La laringe è una struttura impari e mediana muscolo-membranosa, rinforzata da uno scheletro cartilagineo, le cui componenti sono connesse mediante articolazioni, legamenti, e muscoli. Si tratta di un organo relativamente superficiale in quanto coperto soltanto dalla cute, dalla tela sottocutanea del collo e dalle fasce cervicali superficiale e media, senza l'interposizione, sulla linea mediana del collo, di un piano muscolare.



Comunica superiormente con la cavità orale e con le cavità nasali grazie al faringe e inferiormente con la trachea. La sua estremità superiore, rappresentata dall'apice dell'epiglottide, è posta in corrispondenza della terza vertebra cervicale, mentre la sua estremità inferiore, costituita dal margine inferiore della cartilagine cricoidea, è localizzata a livello della sesta vertebra cervicale. Quando il collo è esteso si innalza rispetto a tali vertebre, mentre quando è flesso e in inspirazione profonda si abbassa.

Misura nel maschio 7 cm di lunghezza, 4 cm di larghezza, con uno spessore di 3 cm; nella donna, le misure si riducono rispettivamente a 5 cm, 3.5 cm e 2 cm.

Le cartilagini laringee vanno distinte in impari e pari; quelle impari sono rappresentate dalla cartilagine tiroidea, cricoidea ed epiglottica, mentre quelle pari sono costituite dalle cartilagini aritenoidee e dalle piccole cartilagini accessorie (curnicolate e cuneiformi).

La **cartilagine tiroidea** costituisce la maggior parte delle pareti anteriori e laterali dell'organo e dal margine posteriore di ciascuna delle due lamine un lungo corno superiore si proietta verso l'alto, mentre uno più corto inferiore curva verso il basso ed in direzione mediale per articolarsi con la superficie laterale della cartilagine cricoidea. A livello della superficie esterna di ciascuna lamina si rinviene una linea obliqua sulla quale si inseriscono i muscoli sternotiroideo, tirojodeo ed il muscolo costrittore inferiore del faringe oltre alla fascia pretracheale. Alla cartilagine tiroidea si articola, grazie alle corna inferiori, la **cartilagine cricoidea**, che è conformata ad anello a castone con l'arco più ristretto anteriormente e la più ampia lamina quadrangolare posteriormente.

L'**epiglottide** costituisce la parete anteriore della porzione superiore della laringe. La sua base è costituita da una lamina di fibrocartilagine elastica a forma di fogliola perforata dotata di un peduncolo ristretto che la connette con la superficie interna dell'angolo della cartilagine tiroidea grazie al legamento tiroepiglottico, mentre il legamento joepiglottico consente il suo inserimento sull'osso joide. In corrispondenza della linea mediana è presente sulla superficie posteriore della cartilagine un rilievo prominente detto **tubercolo dell'epiglottide**.

Le due **cartilagini aritenoidee** si articolano, in ciascun lato, con l'angolo superiore della lamina cricoide, ed hanno la forma di piramidi triangolari ad apice incurvato dorsalmente.



Presentano una faccia mediale piana, una faccia posteriore incurvata e una anterolaterale divisa in due parti dalla cresta arcuata.

La *cavità della laringe* è costituita da una parte superiore o vestibolo della laringe, una parte media o spazio laringeo medio e una parte inferiore o spazio sottoglottico. L'ingresso alla cavità laringea è rappresentato *dall'aditus ad laringem*, apertura ovale delimitata anteriormente dal contorno superiore dell'epiglottide e lateralmente dalla pliche ariepiglottiche, che fa comunicare la faringe con la laringe. La porzione laringea compresa tra l'aditus e alla corda vocale superiore è detto *vestibolo laringeo*. Il *segmento medio della cavità laringea*, o laringe media, mostra due pliche, una superiore (corda vocale falsa) e l'altra inferiore (corda vocale vera), dirette dall'avanti all'indietro, che delimitano uno spazio detto *ventricolo laringeo del Morgagni*. E' opportuno ricordare che la corda vocale vera è alquanto spessa ed il suo margine libero delimita con il margine libero della plica omonima controlaterale, la rima glottidea. Infine il segmento inferiore, o porzione sottoglottidea, si estende dalla rima della glottide all'inizio della trachea.

La vascolarizzazione arteriosa dell'organo è garantita dalle arterie laringee superiori (diramazione dell'arteria tiroidea superiore) ed inferiori (diramazioni dell'arteria tiroidea inferiore), mentre il suo drenaggio è assicurato dalle vene laringee superiore ed inferiore che accompagnano le arterie per congiungersi, rispettivamente, con le vene tiroidee superiore ed inferiore.

L'innervazione laringea è di competenza del nervo laringeo superiore, il cui ramo interno perfora la membrana tiroidea e rappresenta l'innervazione sensitiva dell'epiglottide, della porzione posteriore della lingua, della laringe sino alle corde vocali, e del nervo laringeo ricorrente.

LA TRACHEA, I BRONCHI E I POLMONI

La trachea rappresenta la continuazione della laringe ed lunga circa 9-15 cm ed i suoi diametri interni anteroposteriori e trasversali sono 16 x 14 mm.



Inizia in corrispondenza del margine inferiore della cartilagine cricoidea a livello della sesta vertebra cervicale e termina a livello del margine superiore della quinta vertebra toracica dove si biforca nei due bronchi principali, destro e sinistro.

E' costituita da 15-20 anelli cartilaginei, che posteriormente, essendo incompleti, presentano le loro estremità unite dai *legamenti anulari*. La mancata continuità della segmento posteriore cartilagineo, e la sua sostituzione con una struttura legamentosa, rende questa parete, in diretto rapporto con la faccia anteriore dell'esofago, floscia ed appiattita (*pars membranacea*), rinforzata da fascetti trasversali di fibrocellule muscolari lisce che, contraendosi, restringono il lume della trachea.

I *bronchi*, destro e sinistro, originano dalla biforcazione della trachea e, divergendo tra di loro formando un angolo di circa 70° si portano ciascuno all'ilo del rispettivo polmone. Il bronco di destra è più corto (6-8 anelli cartilaginei, mentre quello di sinistra ne presenta 9-12) ed è orientato più verticalmente rispetto a quello di sinistra. Ciascun *bronco lobare* si divide nei *bronchi segmentali* i quali vanno incontro a ripetute ramificazioni fornendo dapprima i *bronchi interlobulari* e poi i *bronchi lobulari*. Questi ultimi continuano a dividersi nei lobuli formando i *bronchioli terminali* ognuno dei quali dà origine a due *bronchioli respiratori*. La suddivisione dei bronchi fa sì che in ciascun lobo polmonare si distinguano ulteriori territori che, in ordine decrescente sono: i *segmenti* (10-11 per ciascun polmone), i *lobuli* (centinaia per segmento) e gli *acini* (10-15 per ciascun lobulo) contenenti ciascuno circa 60 *alveoli*.

I *polmoni*, avvolti nella pleura, occupano i due scompartimenti laterali della cavità toracica e tra essi si interpone il mediastino; a livello della faccia mediastinica si rinviene la regione dell'ilo. La loro superficie è percorsa da profonde *scissure interlobari* che dividono il polmone di destra in due lobi (superiore ed inferiore) e quello di sinistra in tre lobi (superiore, medio, inferiore). L'unità morfo-funzionale del polmone è rappresentata dall'*acino*, un insieme di circa 60 alveoli.

Gli alveoli sono rappresentati da estroflessioni sacciformi circondate da una rete capillare, rifornita dalle ramificazioni ultime dell'arteria polmonare, a livello della quale avvengono gli



Azienda Ospedaliero-Universitaria
Maggiore della Carità
di Novara

SEDE LEGALE: Corso Mazzini, 18
28100 Novara - Tel. 0321.3731
www.maggioreosp.novara.it

Cod. Fiscale - Part. IVA: 01521330033

scambi gassosi che devono superare la cosiddetta barriera aria-sangue costituita sia dall'epitelio che riveste gli alveoli polmonari che dall'endotelio dei capillari.



LA GESTIONE DELLE VIE AEREE DIFFICILI

Il medico anestesista ed il medico d'urgenza si possono trovare abbastanza frequentemente impegnati a fronteggiare patologie in cui il controllo delle vie aeree ed il fattore temporale rappresentano punti chiave per il successo del loro intervento.

Non solo anomalie di carattere anatomico o eventi traumatici possono condizionare l'intubazione orotracheale, ma anche patologie piuttosto comuni risultano essere implicate in un controllo difficoltoso delle vie aeree.

Affinché la procedura di intubazione orotracheale avvenga senza intoppi è necessario che vi siano un'adeguata mobilità della colonna cervicale, una normale apertura della bocca, una lingua normoconformata ed una laringe ben posizionata, in quanto durante la manovra gli assi faringeo, laringeo ed orale devono essere allineati il più possibile. Grazie al sollevamento del capo di pochi centimetri sopra le spalle, ottenuto grazie ad un piccolo supporto, si realizza l'allineamento dei primi due assi citati, mentre l'estensione dell'articolazione atlanto-occipitale consente l'allineamento dell'asse orale. In questo modo si viene ad avere una linea più retta possibile tra gli incisivi e la glottide.

Prima di dedicarci alla trattazione delle vie aeree difficili è opportuno ricordare brevemente quali sono gli errori più comuni, in grado di rendere la manovra di intubazione difficile o persino impossibile, a cui possono andare coloro che si trovano a dover eseguire tale procedura per la prima volta. Comunemente si tratta di errori di posizione consistenti nel malposizionamento del capo del paziente, nella cattiva posizione dell'operatore che si pone curvo sul paziente, nell'afferrare i denti del soggetto con le dita, nell'utilizzare l'orbita del paziente come punto d'appoggio per imprimere la forza necessaria a sollevare l'impugnatura del laringoscopio, nel posizionare la lama dello strumento al centro od eccessivamente a destra della lingua. Inoltre quando si utilizza una lama dritta questa viene facilmente spinta troppo in profondità sino a raggiungere l'esofago ed a conferire alla mucosa di questo alcuni ripiegamenti che possono trarre in inganno l'operatore inducendolo a scambiarli per corde vocali.



IL CONCETTO DI “VIA AEREA DIFFICILE”

Prima di poter affrontare la discussione circa la possibilità di prevedere clinicamente tale situazione e la sua gestione è opportuno considerare alcune definizioni proposte nel 1998 dalla *Commissione di studio “Vie aeree difficili”* coordinata dal Prof. Giulio Frova e successivamente precisate durante l’ultima revisione delle linee-guida emanate dalla SIAARTI* avvenuta nel 2005:

- *Difficoltà di controllo della via aerea*

Per difficoltà di controllo della via aerea si intende la difficoltà a ventilare (con maschera facciale o altro presidio extraglottico) e/o ad intubare con attrezzatura standard (laringoscopio a lama curva e tubo semplice)

- *Difficoltà a ventilare in maschera*

Si definisce difficile la ventilazione in maschera ogniqualvolta non si riesca a somministrare al paziente il volume corrente richiesto se non ricorrendo all’uso di un ausilio (ad esempio cannula orofaringea o ventilazione a 3 mani se si impiega la maschera facciale) o all’abbandono della procedura standard (ad esempio la maschera facciale per un presidio extraglottico) o all’intubazione direttamente (ad esempio per insuccesso del presidio extraglottico)

- *Intubazione difficile*

Si definisce intubazione difficile e/o impossibile la manovra, eseguita in posizione corretta della testa e con manipolazione della laringe, che sia stata caratterizzata da:

a) laringoscopia difficile

b) necessità di eseguire più di un tentativo

c) necessità di impiego di presidi e/o procedure diverse da quelli standard

d) rinuncia e differimento

- *Laringoscopia difficile*

Si definisce laringoscopia difficile l’impossibilità di vedere le corde vocali anche con la manipolazione esterna della laringe.



Essa corrisponde ai gradi III e IV della classificazione Cormack-Lehane, nei quali si riesce ad evidenziare rispettivamente la sola epiglottide o solo la lingua, e anche al grado 2 estremo della classificazione laringoscopia modificata

PREVISIONE DELL'ESISTENZA DI VIE AEREE DIFFICILI

Nella pratica clinica la difficoltà si presenta in modo inaspettato nel 25-30% dei casi, tuttavia sarebbe prevedibile in oltre il 90% dei casi con una valutazione preoperatoria adeguata, comprendente una raccolta anamnestica mirata, un esame obiettivo ispettivo del volto del paziente e palpatorio del collo e alcuni rilievi antropometrici.

Anamnesi

La raccolta anamnestica deve essere mirata ad evidenziare:

1. la presenza di eventuali patologie congenite o acquisite a carico del naso, della lingua, dei denti, delle articolazioni temporo-mandibolari e della colonna cervicale;
2. precedenti interventi chirurgici odontoiatrici, a carico delle vie aeree o in regioni contigue in quanto possono aver dato origine alla modificazione dei normali rapporti anatomici;
inoltre la chirurgia recente e traumi possono essere responsabili della presenza di edema ed ematomi localizzati;
3. neoplasie, terapie radianti, ed infezioni sono spesso all'origine della formazione di tessuto cicatriziale che può determinare l'ostruzione delle vie aeree e la riduzione della mobilità della laringe e conseguentemente del capo e del collo;
4. fratture nasali recenti e di vecchia data che possono aver provocato la deviazione del setto;
5. eventuali patologie di carattere allergico che potrebbero essere in grado di determinare edema nei distretti anatomici attraverso i quali viene condotta l'intubazione orotracheale;



6. precedenti narcosi con e senza intubazione tracheale
7. eventuale russamento e apnea notturna
8. pregressa tracheotomia;
9. pregressa intubazione prolungata e/o segnalazione di precedente gestione difficile delle vie aeree.

Per ovvie ragioni non sarà possibile raccogliere un'anamnesi dettagliata di questo tipo se si è chiamati ad operare in condizioni di emergenza. In tale situazione però è opportuno sfruttare i pochi minuti che si hanno a disposizione mentre si prepara il materiale necessario per valutare :

1. la presenza della ventilazione; ricordare che la ventilazione è preminente rispetto all'intubazione in quanto il paziente potrà andare incontro a gravi danni cerebrali permanenti ed anche alla morte in caso di ipossia causata dalla mancata ventilazione e non in caso di mancata intubazione;
2. l'eventuale presenza di infezione da HIV ,AIDS conclamata o positività per il virus HCV o epatite virale C: in questi casi occorre mettere in atto le protezioni contro il contagio (doppi guanti, maschere per il volto, camici monouso) durante l'intubazione
3. se il paziente soffre di diabete o è sottoposto a terapie corticosteroidea ed immunosoppressiva: sembra opportuno evitare l'intubazione nasotracheale in pazienti portatori di queste condizioni per l'elevato rischio di sinusiti;
4. l'eventuale adesione ad un regime terapeutico anticoagulante che indirizza l'operatore ad eseguire la manovra con particolare delicatezza per scongiurare il rischio di sanguinamento nelle vie aeree ed ad escludere l'intubazione nasotracheale per il rischio di epistassi;
5. la presenza di condizioni cliniche che possano predisporre al rigurgito e al sanguinamento all'interno delle vie aeree.



Esame obiettivo

Esiste anche uno stretto rapporto tra alcuni reperti obiettivi e vie aeree difficili, motivo per cui è sempre consigliata l'esecuzione di un attento *esame ispettivo del volto e del collo* del paziente che possono mettere in evidenza, ad esempio, la presenza di un collo corto e largo, esiti cicatriziali, gozzo, prognatismo mascellare e micrognazia, oltre che la *valutazione palpatoria del collo* per identificare i reperi anatomici, le caratteristiche dello spazio sottomandibolare e la motilità cervicale.

Reperti obiettivi significativi

Collo e laringe esterna

E' opportuno valutare:

1. *mobilità del collo*: si invita il paziente a toccare il torace con il proprio mento, movimento che normalmente prevede un'escursione di 45°, e successivamente a ruotare il capo da entrambi i lati, confrontando il risultato di tale movimento con l'ampiezza attesa di 40°.

Occorre tenere presente che la normale flessione-estensione della colonna varia da 90° a 165° e che alcuni processi artrosici possono ridurla senza che il paziente lamenti alcuna sintomatologia. Inoltre dopo i 70 anni il normale range di escursione diminuisce del 20%.

2. *conformazione del collo*: nei pazienti con il collo corto e muscoloso la laringe è spesso localizzata più in alto, in corrispondenza della quarta vertebra cervicale; questo rende più critico il movimento necessario per dislocare la lingua con il laringoscopio e superare l'epiglottide.
3. *laringe esterna* : porre una mano sul collo del paziente e muovere delicatamente la laringe da un lato all'altro : se si presenta fissa al centro, a causa di tumori, cicatrici, anomalie congenite, risulterà disagiata la manovra di sollevamento con il laringoscopio.



Appare importante sottolineare come condizioni patologiche rappresentate da laringoptosi e laringomalacia possono essere causa di difficoltà nell'esposizione dell'aditum ad laringem.

Mento sfuggente

Questa caratteristica del volto è espressione della presenza di una ipoplasia mandibolare che comporta una riduzione dello spazio retromandibolare la quale rende laboriosa l'operazione di dislocamento della lingua a sinistra e di superamento dell'epiglottide. Si tratta di un'alterazione riconoscibile osservando il volto del paziente di profilo e prestando particolare attenzione alla linea del mento: in questo modo si può notare il cosiddetto "profilo da uccello". Questi pazienti presenteranno quindi una distanza tiro-mentoniera generalmente inferiore a 6 cm.

I soggetti con il mento rientrato e quelli con il collo corto e tozzo presentano la cosiddetta "laringe anteriore" che viene messa in evidenza quando si tenta di sollevare tale organo con il laringoscopio: l'intera struttura risulta essere anteriore rispetto alla visuale, si riescono a scorgere appena le aritenoidi e nessun altro punto di repere. Inoltre, come abbiamo già notato in precedenza, la laringe è posta più in alto nei pazienti con collo tozzo e corto, quindi si ha a disposizione anche uno spazio inferiore per spostare le strutture endoorali e metterla in evidenza.

Cavo orale e mandibola

Occorre verificare:

1. *l'efficienza dell'articolazione temporo- mandibolare* invitando il paziente ad aprire la bocca e misurando la distanza interdentaria che non dovrà essere inferiore a tre dita traverse (se è inferiore a 2 cm non c'è lo spazio neanche per introdurre la lama del laringoscopio); va tenuto presente che il movimento di tale articolazione può essere ostacolato da processi artrosici, tessuto cicatriziale e spasmo del massetere.
2. *la capacità di spostare in avanti la mandibola*: si spinge con le dita poste sotto il mento del paziente e si opera una trazione in avanti in modo da porre i suoi denti inferiori anteriormente ai superiori; se tale manovra non riesce ad essere eseguita è probabile



che il paziente sia affetto da artrosi temporo-mandibolare e che la manovra di intubazione sarà difficoltosa.

3. *lo stato di conservazione dei denti*, con particolare riguardo ad eventuali protesi fisse o mobili ed alla protrusione degli incisivi
4. *la dimensione della lingua* in rapporto all'ampiezza del cavo orale

Corde vocali

Un esame indiretto delle corde vocali si esegue facendo parlare il paziente ed ascoltandone la tonalità e il timbro della voce. La presenza di raucedine può essere indicativa di edema, polipi o paralisi. Inoltre è possibile completare tale esame con una laringoscopia indiretta ed eventualmente con una consulenza otorinolaringoiatrica.



Naso

La valutazione della conformazione delle cavità nasali assume particolare rilievo se l'operatore è intenzionato ad eseguire un'intubazione nasale. Occorre valutare la condizione del setto nasale ed escludere:

- *l'atresia congenita delle coane*, causata dalla persistenza della membrana buccofaringea fetale; può essere totale, parziale, monolaterale o bilaterale;
- *la schisi labiopalatina*, caratterizzata da schisi del palato con fissurazione del processo alveolare, interruzione a tutto spessore del labbro superiore e deformazione delle narici;
- *l'atresia congenita del vestibolo nasale* con subocclusione o occlusione, monolaterale e bilaterale, delle narici a livello del vestibolo.



Indicatori predittivi di difficoltà

Difficoltà di ventilazione

Come abbiamo visto in precedenza si definisce difficile la ventilazione in maschera ogniqualvolta non si riesca a somministrare al paziente il volume corrente richiesto se non ricorrendo all'uso di un ausilio o all'abbandono della procedura standard o all'intubazione direttamente.

Secondo tale definizione, dunque, va considerato fattore predittivo di difficoltà a ventilare ogni elemento che limiti meccanicamente l'efficacia della maschera facciale o laringea.

Uno studio pubblicato nel 2005 ha dimostrato che le seguenti condizioni rappresentano fattori di rischio per la difficoltà di ventilazione in maschera:

- classe IV al test di Mallampati
- sesso maschile
- anamnesi positiva per russamento
- età avanzata
- elevato BMI

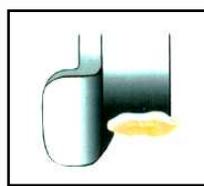
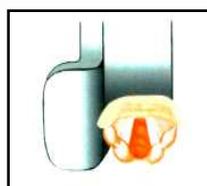
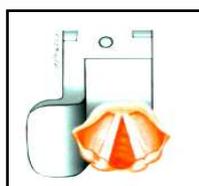
Inoltre anche la presenza della barba sembra essere una condizione, facilmente superabile, che predispone ad una difficoltosa ventilazione attraverso l'ausilio della maschera come testimoniato da un recente articolo [4] pubblicato in un numero della rivista "Anesthesiology", che invita anche a porre particolare attenzione alla capacità di protrusione mandibolare del paziente.



Difficoltà di laringoscopia

Il risultato di una laringoscopia viene descritto dal *test di Cormack and Lehane* il cui compito consiste nella valutazione della migliore visione della laringe tramite laringoscopia diretta. Il grado di difficoltà è crescente dalla classe I alla classe IV.

Classe	Strutture visualizzate alla DL
Classe I	Esposizione completa della glottide
Classe II	Visibile solo la commissura posteriore della glottide
Classe III	Non esposizione della glottide (visione della sola epiglottide)
Classe IV	Non esposizione della glottide o delle cartilagini corniculate (l'epiglottide)



Appare anche importante evidenziare che l'analisi degli studi che si sono occupati di indagare questo aspetto del controllo delle vie aeree ha identificato sei caratteristiche che possono essere considerate fattori di rischio per una prolungata laringoscopia:

1. peso > 80 kg
2. protrusione della lingua < 3.2 cm
3. apertura della bocca < 5 cm
4. lunghezza degli incisivi superiori > 1.5 cm
5. test di Mallampati, classe > 1
6. estensione del capo < 70°

Gli autori precisano che la presenza di tre di questi fattori può essere considerata predittiva di una laringoscopia prolungata con una sensibilità del 0.72% ed una specificità del 0.91%.



Difficoltà di intubazione

Uno studio condotto da Rose e Cohen nel 1994 in Canada ha dimostrato come l'intubazione tracheale difficile comporti un aumentato tasso di desaturazione, di ipertensione e di lesioni a carico delle strutture dentarie. Inoltre gli autori sono giunti alla conclusione che tale situazione, che fortunatamente non si verifica con elevata frequenza, risulta essere associata ad un elevato tasso di morbidità. Per tali motivi è importante disporre di strumenti clinici in grado di orientare l'operatore ad individuare precocemente questa condizioni affinché possa gestirle in sicurezza.

1. Distanza tiro-mentoniera (Patil 1983)

E' rappresentata dalla distanza intercorrente tra la cartilagine tiroidea ed il mento quando il paziente giace con il capo esteso. Lewis e collaboratori consigliano di eseguire tale misurazione partendo dalla cartilagine tiroidea per raggiungere il versante interno del mento.

Se questa distanza risulta essere inferiore a 6.5 cm l'intubazione può essere difficoltosa.

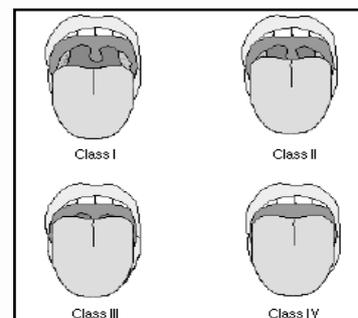
2. Test di Mallampati

Si tratta di un indicatore predittivo di difficoltà di intubazione ad elevata accuratezza come ha dimostrato uno studio prospettico risalente al 1985, che ha come obiettivo quello di valutare la possibilità di visualizzare i pilastri palatini, il palato molle e la base dell'ugola in modo da poter correlare le caratteristiche anatomiche di ogni paziente al grado di difficoltà che l'operatore incontrerà nell'esposizione della glottide. Questa classificazione rappresenta una valutazione indiretta delle dimensioni della lingua: tanto più la lingua è grande, tanto più sarà in grado di oscurare la visione della glottide e delle altre strutture e di rendere difficoltose sia la laringoscopia che l'intubazione.



La laringoscopia e l'intubazione presentano un grado crescente di difficoltà dalla classe I alla classe IV

Classe	Strutture visibili
I classe	Palato molle, fauci, ugola, pilastri
II classe	Palato molle, fauci, ugola
III classe	Palato molle, base dell'ugola
IV classe	Palato osseo, palato molle non visibile



E' consigliabile eseguire il test di Mallampati invitando il paziente a disporsi in posizione seduta, con il capo in massima estensione, con la lingua sollevata e durante (?) fonazione.

3. Valutazione della mobilità dell'articolazione atlanto-occipitale

Nel 1988 è stato pubblicato nella rivista "Intensive Care" uno studio svolto da Belhouse-Dore che testimonia l'importanza della mobilità dell'articolazione atlanto-occipitale nell'esecuzione della laringoscopia. Gli autori suggeriscono di valutare tale articolazione attraverso la flessione del collo del paziente con il capo in basso e in avanti: con una mano si fissa il collo del paziente in tale posizione e si presta attenzione alla capacità del medesimo di sollevare il viso. La laringoscopia può essere ottimale se non esistono difficoltà alla flessione e all'estensione dell'articolazione atlanto-occipitale.

Il normale movimento di flesso-estensione di tale articolazione è di 35°, ma a seconda delle condizioni può essere ridotto.

4. Test di protrusione mandibolare

Un altro semplice test che può fornire indicazioni circa l'eventuale difficoltà dell'intubazione è il test di protrusione mandibolare che consiste nell'invitare il paziente a protrudere i denti dell'arcata inferiore al di là degli incisivi superiori: se tale movimento ha luogo l'intubazione dovrebbe risultare semplice, in caso contrario ci aspetteremo di incontrare difficoltà nell'esecuzione della manovra.



5. Distanza sterno-mentoniera

Anche la distanza sterno-mentoniera rappresenta un utile fattore predittivo di difficoltà e viene misurata a partire dallo sterno sino all'apice della mandibola in condizioni di estensione del capo; un valore inferiore a 12.5 cm dovrebbe essere indicativo di difficoltà.

L'ultima revisione delle linee guida della SIAARTI consiglia di eseguire i seguenti rilievi antropometrici ad elevato potere predittivo e ricorda che la previsione della difficoltà o dell'impossibilità ad ottenere un'intubazione orotracheale si può basare sia sulla grave deviazione rispetto alla norma di uno solo di essi, sia sull'alterazione modesta, ma contemporanea, di più parametri:

- a) misura della distanza interdentaria (tra gli incisivi superiori e quelli inferiori), o intergengivale se portatore di protesi
- b) visibilità delle strutture faringee (test di Mallampati)
- c) misura della distanza mento-tiroide (pomo d' Adamo) in estensione della testa
- d) misura della distanza mento-ioide
- e) misura del prognatismo mascellare e della sua correggibilità
- f) misura della distanza mento-giugulo in estensione della testa
- g) angolo di flesso-estensione del collo

Previsione di difficoltà grave- impossibilità di intubazione

Dall'analisi della letteratura emerge che la presenza anche di una sola delle seguenti alterazioni è sufficiente per dare la certezza o un'elevata previsione di difficoltà:

- a) distanza interdentaria < 30 mm
- b) marcata sporgenza dei denti superiori rispetto agli inferiori (prognatismo mascellare) non correggibile con la sublussazione della mandibola
- c) distanza mento-tiroide inferiore o uguale a 60 mm
- d) test di Mallampati 4 indifferente alla fonazione



e) collo fisso in flessione

f) esiti cicatriziali o post-attinici gravi a carico del pavimento linguale o masse in sede sottomandibolare

Previsione di difficoltà moderata d'intubazione

E' opportuno ricordare che i seguenti parametri, solo se associati, sono in grado di far presagire la certezza della difficoltà che si incontrerà nella gestione della via aerea:

a) distanza interdentaria tra i 30 e i 35 mm

b) prognatismo modesto o grave correggibile

c) distanza mento-tiroide tra 60 e 65 mm

d) ridotta distanza mento-giugolo

e) test di Mallampati classe III

f) ridotta compliance sottomandibolare

Dal momento che nessun test è in grado di escludere una difficoltà imprevista, è consigliato dal Gruppo di studio SIAARTI l'esecuzione di rilevamenti multipli sia per la ventilazione che per l'intubazione. Per quanto concerne quest'ultima è indispensabile l'esecuzione sistematica almeno di:

- test di Mallampati e sua modifica con la fonazione
- misura della distanza interdentaria
- misura della distanza mento-tiroide
- misura del grado di prognatismo mascellare e sua correggibilità
- misura della flessione estensione del collo

In particolare in letteratura si rinvengono pubblicazioni di articoli concordi nell'identificare il test di Mallampati e la distanza mento-tiroide come i migliori test predittivi, insieme con la misurazione della distanza sterno-mentoniera, in grado di allertare l'operatore che si accinge ad eseguire un'intubazione orotracheale.



tabella riassuntiva- Test per la valutazione della difficoltà di intubazione e loro significato

Test	Risultato	Difficoltà prevista
Mallampati	1	Nessuna, se altri test normali
	2	Nessuna, se altri test normali
	3	Probabile
	4	Elevata
Distanza tiro-mentoniera*	>6.5 cm	Nessuna, se altri test normali
	6.5 cm	Probabile
	<6.5 cm	Elevata
Distanza interdentale	> 4 cm	Nessuna, se altri test normali
	3-4 cm	Molto probabile
	< 2 cm	Laringoscopia quasi impossibile
Distanza mento-ioide	> 3 cm	Nessuna, se altri test normali
	<3 cm	Probabile



I PRESIDI ALTERNATIVI ALL'INTUBAZIONE **TRACHEALE**

Il posizionamento di un tubo orotracheale con visualizzazione diretta del piano glottico rappresenta, naturalmente, il modo migliore per garantire la pervietà delle vie aeree e l'ossigenazione di un paziente. Il raggiungimento di tale risultato, però, necessita di abilità manuale ottenibile con una pratica frequente.

A tale scopo sono stati introdotti dei presidi alternativi al tubo orotracheale che permettono una ventilazione adeguata del paziente e che possono essere utilizzati anche dai meno esperti.

COMBITUBE

E' un presidio sopraglottico con cuffia di tenuta faringea. Le linee guida internazionali lo considerano come l'alternativa alla maschera laringea in emergenza nel paziente non ventilabile e non intubabile. In realtà solo in questo ruolo può essere considerato un sostituto adeguato della maschera laringea di cui non ha tutte le altre prerogative né la versatilità né la vastità d'impiego.

Il Combitube è un tubo a doppio lume (con lumi separati) che permette la ventilazione del paziente sia in caso di posizionamento esofageo che tracheale.

Un lume ha l'estremità distale chiusa preceduta da 8 fori situati tra la cuffia prossimale che fa tenuta in faringe e la cuffia distale che fa tenuta sia se posizionata in faringe che in trachea.

Il Combitube è dotato di una cuffia, una prossimale della capacità di 100 ml ed una distale di 5-15 ml, che può essere gonfiata separatamente.

E' realizzato in PVC monouso ed in due misure 41F e 37F; la sezione è ovale ed il diametro nel punto più largo (a metà della cuffia faringea) è rispettivamente 17x20,5 e 14,5x16 mm, così da costituire il presidio sopraglottico di più agevole introduzione quando



la distanza interincisiva è ridotta , che comunque deve essere almeno 2 cm per la misura più piccola.

Questo presidio può essere inserito attraverso la bocca alla cieca sollevando la mandibola del paziente con la mano o con il laringoscopio.

Va sempre inserito alla cieca dopo lubrificazione ed ammorbidito con ripetute piegature della parte distale o anche immergendolo in acqua calda.

Una volta posizionato si procede al il gonfiaggio con 100 ml di aria della cuffia prossimale che, situata in corrispondenza della base della lingua, andrà ad otturare le cavità orali e nasali. Si gonfierà, quindi, anche la cuffia distale con 5-15 ml d'aria.

Viene quindi eseguito un test di ventilazione.

Se il Combitube è nell'esofago il paziente viene ventilato nella trachea attraverso i fori luminali posti nell'ipofaringe, l'aria in pratica viene mandata in trachea indirettamente grazie all'ostruzione dell'esofago e del faringe.

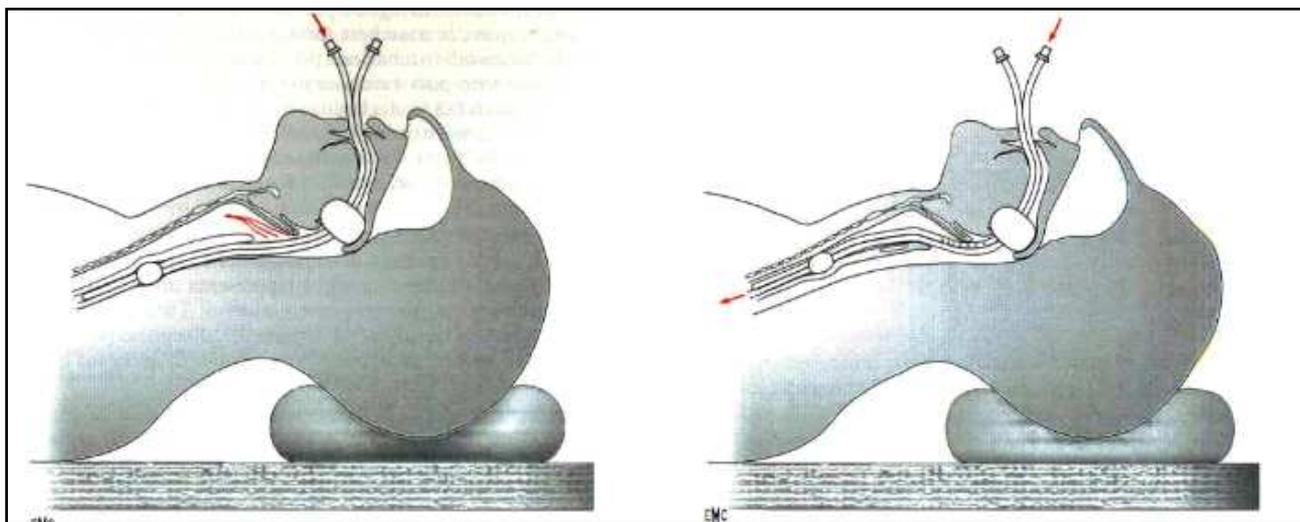
In questa posizione si potrà utilizzare il secondo lume per aspirare il contenuto gastrico.

Se il Combitube è in trachea allora può essere utilizzato come un normale tubo orotracheale e la cuffia prossimale può allora essere sgonfiata.

In ogni caso il Combitube permette un'adeguata ventilazione del paziente, prevenendo l'inalazione del contenuto gastrico, senza che si renda necessaria la mobilitazione del rachide cervicale o una laringoscopia.

L'unica accortezza è quella di valutare la possibilità di eventuali traumi esofagei.

Un limite generale dei presidi a tenuta faringea rispetto alla maschera laringea è dato dalla grande variabilità della lunghezza del tratto tra incisivi superiori ed epiglottide tanto che non sempre si ha la certezza che l'apertura faringea si disponga tra faringe ed ipofaringe con possibilità di ostruzione della vi aerea se il dispositivo è troppo profondo od il rischio di insufflazione esofagea se il dispositivo è troppo prossimale. Un ulteriore svantaggio quando il combitube è posizionato in esofago è dato dall'impossibilità di aspirare la trachea o di introdurre un fibroscopio, manovra che richiede di passare all'esterno della cuffia sgonfia.



Combitube posizionato rispettivamente in trachea ed in esofago. Osservare la posizione delle due cuffie

MASCHERA LARINGEA

La maschera laringea è un dispositivo alternativo di gestione delle vie aeree posizionabile senza una visualizzazione diretta del piano glottico che permette una ventilazione diretta del paziente.

Di tale presidio esistono varie versioni attualmente denominate Classic, ILMA o Fastrack, Flexible con tubo armato, Disposable monouso e Proseal per sondino naso-gastrico. Sono tutte in gomma al silicone autoclavabile e latex-free con l'eccezione della versione monouso della classic che è in PVC e prodotta solo nelle misure adulti (3,4,5)



Maschera laringea



La maschera laringea (LMA) è un presidio sopraglottico con tenuta in ipofaringe ed intorno all'ingresso laringeo.

E' costituita da tre parti: parte conica di forma ovale, una cuffia che si adatta all'orifizio superiore del laringe ove la maschera si va a posizionare ed il tubo che permette di connetterla ai dispositivi di supporto ventilatorio.

Le maschere laringee sono disponibili in sei misure di modo tale da potersi adattare al lattante come all'adulto.

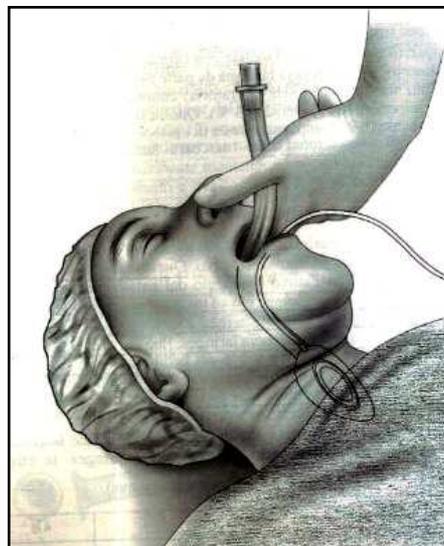
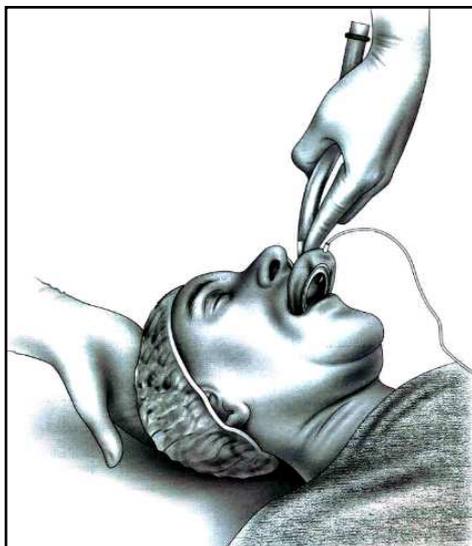
Studi hanno dimostrato che la curva d'apprendimento della maschera laringea è molto breve.

Per il corretto posizionamento della maschera laringea dopo averne verificato l'integrità e la tenuta la cuffia questa va sgonfiata e mantenuta piatta.

Con una mano si provvede, quindi, al corretto posizionamento del capo del paziente, in estensione sul rachide.

L'altra mano impugna la maschera come una matita, l'indice posto alla giunzione tra tubo e maschera, e la si introduce nella bocca con l'apertura girata verso la lingua.

Si fa procedere la maschera lungo il palato osseo, il palato molle spingendola con l'indice verso il basso fino a sentire una caratteristica sensazione di resistenza che indicherà



l'avvenuto posizionamento. Si procede quindi a gonfiare la cuffia con la comparsa di un leggero gonfiore dei due lati del collo ed la discreta risalita del tubo.



La prova del corretto posizionamento della maschera è data dall'auscultazione polmonare che conferma il passaggio dei gas.

L' aspirazione del materiale gastrico costituisce la complicanza maggiore di questo dispositivo che non protegge completamente la apertura glottica

Un evidente ostacolo alla ventilazione manuale può dipendere da malposizionamento (punta piegata dorsalmente, epiglottide piegata, incuneamento sopra l'epiglottide, arrotolamento in avanti) e richiede il reinserimento o semplicemente lo gonfiaggio, l'assestamento con movimento di va e vieni o di rotazione parziale ed il rigonfiamento.

Altre complicanze minori sono il laringospasmo, soprattutto se il piano anestesiológico non è adeguato, ed il traumatismo delle vie aeree superiori.

Il mantenimento in sede della LMA senza che vengano scatenati riflessi richiede un piano di anestesia anche superficiale ma possibilmente costante; la LMA è ben tollerata fino alla sua rimozione a paziente sveglio che apre la bocca a comando e deglutisce. Non è necessario né sgonfiare la cuffia né aspirare prima della rimozione salvo vi sia evidenza di rigurgito in faringe. Una rimozione dopo ripresa della riflessività completa è consigliabile quando vi sono state difficoltà notevoli di gestione delle vie aeree.

ACCESSO RAPIDO ALLA TRACHEA

La cricotirotomia d'urgenza è una manovra relativamente semplice che permette un'adeguata ossigenazione del paziente qualora le altre metodiche, meno invasive, di assistenza alla ventilazione siano fallite.

In questo caso si realizza una drammatica situazione a rapida evolutività in senso asfittico correggibile solo l'aggressione diretta per via transcervicale della trachea. Nel passato si è a lungo proposto il ricorso alla cosiddetta "tracheotomia d'urgenza" ma oggi non è più considerata procedura di prima scelta trattandosi di un intervento relativamente lungo (almeno 5 minuti in mani esperte) inutilmente cruento e ad alto rischio se non vi è esperienza specifica.

Le procedure di accesso rapido alla via aerea per ossigenazione di emergenza sono:



- ◆ puntura tracheale
- ◆ cricotireotomia percutanea

La membrana cricotiroidea è facilmente reperibile in sede mediana alla palpazione del collo, dista 6-12 mm dalla cute, scarsamente o per nulla vascolarizzata.

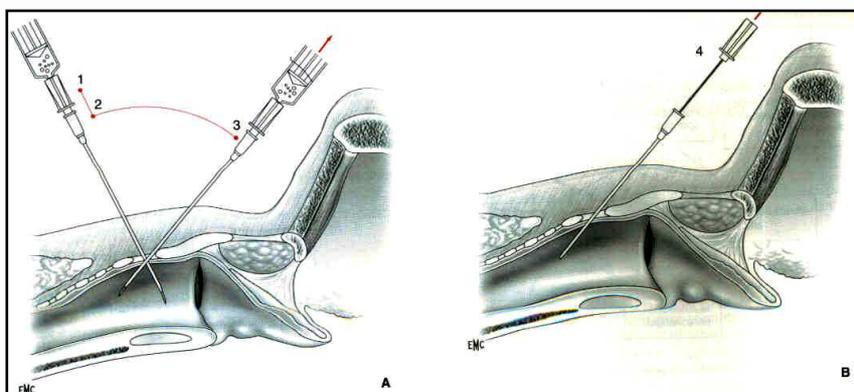
Il castone della cricoide protegge dalla eventuale perforazione della parete posteriore della via aerea più del settore sottostante caratterizzato da anelli aperti posteriormente.

PUNTURA TRANS-TRACHEALE

Il passaggio della membrana con un'agocannula per uso venoso di adeguato diametro (14-15G) consente, dopo verifica di corretto posizionamento con la prova di aspirazione, di collegarsi ad una fonte di ossigeno ad alta pressione (jet-ventilation) o a bassa pressione (pallone di Ambu o va e vieni).

Sono in commercio un'agocannula specifica (ETAC della COOK) per accesso tracheale rapido, a preti armate per impedire l'ingincchiamento e presidi come la cannula di Ravussin e quella di Patil

provvisti di flangia di fissaggio e duplice innesto prossimale. Il calibro interno di queste agocannule permette una ossigenazione del paziente in emergenza ma non consente una adeguata ventilazione. Per l'esecuzione della puntura transtracheale, indipendentemente dal presidio scelto, è consigliabile una volta identificata la membrana cricotiroidea, bloccare la laringe con la mano non dominante e quindi inserire l'agocannula sulla linea mediana verticalmente sino a perforare la membrana e poi con direzione cranio-caudale.





Superata la membrana, si ha una sensazione di perdita di resistenza (aria nella siringa con fisiologica montata sull'ago) dopodiché si sfila l'ago e si lascia la cannula in trachea. La cannula deve essere tenuta manualmente fissa al collo dall'operatore o da un'aiuto per evitare l'accidentale inginocchiamento.



Fissaggio della siringa per ventilare

CRICOTIROTOMIA

Si localizza la membrana cricotiroidea e si disinfetta la cute sovrastante.

Si stabilizza la cute con il pollice e l'indice della mano non dominante e si punge con un catetere da 14 G con un angolo di 45° in direzione distale il centro della membrana cricotiroidea. Il catetere viene inserito applicando una pressione negativa con la siringa ed il riscontro di aria nella stessa indica il raggiungimento della trachea..

Si fa, quindi, avanzare il catetere al di fuori dell'ago all'interno della trachea. all'interno della cannula viene fatto passare un seldinger per mantenere l'accesso. Successivamente si dilata il tramite con apposito dilatatore fornito nel kit e si inserisce la cannula. Normalmente le cannule fornite con i kit di cricotireotomia sono diametro 4 mm permettendo in questo modo una discreta ventilazione del paziente ed un'agevole aspirazione delle secrezioni tracheali.

Le possibili complicanze di questa procedura sono un errato sito di puntura con eventuale lesione della tiroide o di vasi anomali mediani, la puntura o lesione della parete posteriore della trachea e la puntura dell'esofago.

Se il catetere non è correttamente posizionato si può avere enfisema sottocutaneo, per l'accumulo di aria nei tessuti molli, e addirittura di pneumomediastino.



FARMACI SEDATIVI

I farmaci sedativi a disposizione per ottenere un buon livello di sedazione del paziente prima di sottoporlo ad intubazione orotracheale sono molteplici.

Descriveremo quelli di più frequente utilizzo.

MIDAZOLAM. È una benzodiazepina idrosolubile ad azione breve che a pH sierico subisce una ridistribuzione delle cariche elettriche molecolari con modificazioni steriche che ne aumentano la lipofilità così da avere un rapido passaggio della barriera ematoencefalica.

Oltre a determinare sedazione, questo farmaco è in grado di determinare amnesia ed ansiolisi, senza, però, aver un effetto analgesico.

Il Midazolam è caratterizzato da un rapido peak effect, 2-5 minuti, ed un rapido offset, riconducibile alla sua ridistribuzione dall'encefalo ai tessuti.

Viene metabolizzato a livello epatico con la formazione di un metabolita attivo, l' α -idrossimidazolam che viene escreto dall'emuntorio renale.

Il bolo di induzione della sedazione può variare da 0,05 a 0,1mg/Kg, tale dose va ridotta nei pazienti anziani che risultano essere molto più sensibili all'azione di questo farmaco.

Come tutte le benzodiazepine, anche il Midazolam è caratterizzato dal determinare scarsi effetti cardiovascolari, sia nel soggetto sano che in quello cardiopatico, è, però, da ricordare che l'associazione delle benzodiazepine con gli oppioidi può determinare una ipotensione sistemica importante ascrivibile all'inibizione del tono simpatico.

PROPOFOL. È un farmaco fenolico utilizzato per ottenere una rapida anestesia.

Il suo onset time è rapidissimo, 90 secondi, ed è riconducibile alla sua estrema liposolubilità. Altrettanto rapido è il risveglio dalla singola dose, 2-8 minuti, per la sua breve emivita e per la rapida ridistribuzione dall'encefalo ai tessuti.



Questo farmaco è caratterizzato da una clearance prettamente epatica, pur avendo anche un metabolismo extraepatico, entrambi producesti metaboliti inattivi eliminati a livello renale.

La dose bolo di induzione dell'anestesia è 2-2,5mg/Kg, da somministrare lentamente onde evitare importanti effetti cololaterali.

A livello cardiovascolare tale farmaco può, infatti, causare un decremento importante della pressione arteriosa dovuto ad un caduta delle resistenze vascolari sistemiche, per inibizione dell'attività simpatica vasocostrittrice e per una azione diretta sulla muscolatura liscia, ed una riduzione della contrattilità cardiaca.

Al livello respiratorio il Propofol produce una depressione respiratoria dose dipendente e inibisce la normale risposta all'ipercapnia e all'ipossia.

Determina una inibizione dei riflessi delle vie aeree superiori e una broncodilatazione nei pazienti affetti da BPCO.

La formulazione di tale farmaco comprende lecitina di uovo, ma l'allergia all'uovo non ne controindica necessariamente l'utilizzo.

TIOPENTONE SODICO. È un barbiturico a breve durata d'azione che determina sedazione e non amnesia né analgesia. Il farmaco è disponibile in formulazione sodica che va disciolta in soluzione salina, non in veicoli acidi che ne determinano la precipitazione.

Il bolo di induzione della sedazione è di 3-5mg/Kg, a iniezione lenta per ridurre gli eventuali effetti collaterali. Il suo effetto incomincia dopo soli 30 secondi: malgrado si leghi in alta percentuale alle proteine plasmatiche, è altamente liposolubile garantendo così un rapido uptake cerebrale.

La ridistribuzione nei compartimenti periferici riduce la concentrazione plasmatica e cerebrale determinando un rapido risveglio dopo dose singola, 20 minuti circa.

Il farmaco viene metabolizzato a livello epatico con la produzione di metaboliti inattivi.

Il Tiopentone Sodico è in grado di determinare una riduzione del consumo di ossigeno e del flusso cerebrale tale da conseguire una riduzione della Pressione Intracranica.



Questo ne fa un ottimo farmaco nell'induzione della sedazione del paziente traumatizzato cranico e/o con emorragia intracranica in cui si vuole ottenere una protezione cerebrale.

Gli effetti collaterali cardiovascolari determinati da questo farmaco sono riconducibili da una parte ad una riduzione della gettata cardiaca, per depressione diretta del muscolo cardiaco, dall'altra ad una riduzione delle resistenze vascolari sistemiche, con riduzione del ritorno venoso.

Dal punto di vista respiratorio come tutti i barbiturici anche il Tiopentone determina una depressione respiratoria dose dipendente.

Il barbiturico provoca rilasciamento dei muscoli delle prime vie aeree: il broncospasmo che talora ne accompagna la somministrazione è da attribuire ad una intempestiva "strumentazione" della vie aeree superiori in un soggetto non opportunamente sedato.

KETAMINA. È un farmaco che determina anestesia dissociativa intesa come separazione funzionale ed elettrofisiologica tra il sistema talamo-neocorticale e quello limbico: il paziente appare in uno stato catalettico, gli occhi aperti, riflesso corneale e foto motore presenti e nistagmo. La correttezza del piano anestetico si giudica con l'assenza di movimenti muscolari alla stimolazione dolorosa.

È un farmaco che determina sedazione, amnesia e analgesia.

La dose endovena è di 1-2mg/Kg, effetto compare in 1 minuto e dura 10-15 minuti.

Può provocare tachicardia ed incrementare la richiesta di ossigeno da parte del miocardio, così da essere utilizzata con cautela in pazienti con malattia coronarica importante.

Dal punto di vista respiratorio e cardiovascolare gli effetti collaterali sono pochi: può essere somministrata tranquillamente nei pazienti moderatamente ipotesizzati

OPPIOIDI

FENTANYL. È un oppioide sintetico con azione agonista sui recettori μ che determina una profonda analgesia dose dipendente, è 80-100 volte più potente della morfina.

La sua liposolubilità gli garantisce un rapido onset, circa 1 minuto dalla dose bolo.



Da questa caratteristica dipendono anche la breve durata d'azione del farmaco, per la redistribuzione dal cervello agli altri tessuti, e l'elevato accumulo nei tessuti periferici.

L'uso clinico più comune di questo farmaco è la somministrazione come analgesico nel corso di sedazione, si possono, quindi, somministrare dosi crescenti del farmaco di 0,5-2,5µg/Kg a seconda dell'intensità dello stimolo doloroso ad intervalli di circa 30 minuti.

La rapida somministrazione di alte dosi può essere associata a bradicardia, rigidità muscolare e depressione respiratoria.

Il Fentanyl è il farmaco di scelta nei pazienti che presentano instabilità emodinamica, grazie al suo minor impatto emodinamico ed all'assenza degli effetti inotropi negativi, il Cardiac Output, le resistenze vascolari sistemiche e polmonari non si modificano in seguito alla sua somministrazione.

REMIFENTANYL. È un oppioide di sintesi agonista puro dei recettori μ .

Il Remifentanyl è caratterizzato da un rapido onset, circa 1 minuto, un rapido raggiungimento del plateau ematico durante infusione a velocità costante, circa 15 minuti, una rapida cessazione degli effetti in seguito a sospensione dell'infusione, circa 4 minuti, indipendentemente dalla durata della stessa. Il suo metabolismo avviene ad opera delle Esterasi plasmatiche e tissutali, quindi, è del tutto indipendente dalla funzionalità epatica e renale.

La sua dose iniziale è di 0,25µg/Kg/min seguita da una infusione di mantenimento di 0,125µg/Kg/min, sono da evitare somministrazioni in bolo per gli importanti effetti collaterali che ne possono conseguire.

A livello cardiocircolatorio, il Remifentanyl può determinare la comparsa di bradicardia, talvolta anche importante, e la riduzione della pressione arteriosa sistemica.

A livello respiratorio si può accompagnare alla comparsa di bradipnea con riduzione del Tidal Volume, ad una riduzione della risposta all'ipossia e all'ipercapnia, alla riduzione del riflesso della tosse e della sensazione di dispnea.

Come tutti gli oppioidi, anche la somministrazione del Remifentanyl si può accompagnare alla comparsa di nausea e vomito.



MORFINA. È un farmaco oppioide che agisce a livello dei recettori μ_1 e μ_2 .

Tra tutti gli analgesici oppioidi è quello più idrofilico con un basso legame alle proteine plasmatiche, da qui, il lento peak effect in seguito a bolo endovenoso, circa 30 minuti.

La dose endovenosa analgesica per l'adulto è di 0,1mg/Kg.

La Morfina viene metabolizzata a livello epatico attraverso un processo di glucuronazione con la produzione di un metabolita attivo, la morfina 6-glucoronide.

La somministrazione di tale farmaco determina a livello del sistema nervoso centrale effetto sedativo, euforico, disforico, disturbi del sonno e miosi.

Al livello cardiovascolare la Morfina può determinare la comparsa di bradicardia, per simpaticolisi ed effetto diretto sul nodi seno atriale, e venodilatazione, con importante riduzione della pressione arteriosa sistemica e polmonare.

può determinare la comparsa di depressione respiratoria dose dipendente per diminuzione delle risposta del centro del respiro alla CO₂.

La somministrazione di questo oppioide può determinare la comparsa di prurito, effetto mediato dall'azione sui recettori μ delle corna posteriori del midollo, il rilascio di istamina a sua volta causa di ipotensione, tachicardia e broncospasmo nei pazienti predisposti.

Comuni sono anche la comparsa di effetti gastrointestinali quali la nausea ed il vomito.

MIORILASSANTI

MIORILASSANTI DEPOLARIZZANTI

L'unico miorilassante di tipo depolarizzante attualmente in uso è la Succinilcolina.

La Succinilcolina si lega al recettore colinergico presente a livello della placca motrice, ma a differenza dell'Acetilcolina non viene metabolizzata dall'Acetilcolinesterasi di placca, ma bensì dalle Pseudocolinesterasi plasmatiche.



Il recettore rimane così congelato in una condizione di inattivazione che genera il blocco motorio.

Le caratteristiche del blocco neuromuscolare da depolarizzazione sono:

1. La comparsa della paralisi muscolare è preceduta da fascicolazioni muscolari diffuse (prima i muscoli della faccia e del collo, quindi del tronco, degli arti superiori, degli arti inferiori ed, infine, del diaframma);
2. Il blocco non è antagonizzato da farmaci anticolinesterasici.

La dose media per l'intubazione nell'adulto è di circa 1,0-1,2 mg/Kg, in bolo unico, la decurarizzazione completa, spontanea, segue dopo 10-20 min.

È attualmente il miorilassante con la più rapida induzione del blocco motorio.

Tra gli effetti collaterali riconducibili alla somministrazione di Succinilcolina ricordiamo l'ipercaliemia, l'aumento della pressione intragastrica, l'aumento della pressione intraoculare, la bradicardia e l'ipertermia maligna.

MIORILASSANTI NON DEPOLARIZZANTI

Il blocco neuromuscolare indotto da farmaci non depolarizzanti è detto competitivo. Questo indica che il farmaco entra in competizione con l'Acetilcolina per l'occupazione del medesimo recettore a livello della placca motrice (post sinaptico nicotinico).

Caratteristiche del blocco neuromuscolare competitivo sono:

1. La comparsa del blocco neuromuscolare (paralisi) non è preceduta da fascicolazioni muscolari;
2. Il blocco competitivo è antagonizzato dalla somministrazione di farmaci anticolinesterasici, i quali aumentano la concentrazione di Acetilcolina nella placca motrice.

Tra i miorilassanti non depolarizzanti di maggiore applicazione clinica ricordiamo:



1. **Atracurio besilato:** dose di intubazione 0,5-0,6 mg/Kg, comparsa del blocco muscolare a 2-3 minuti dal bolo, durata clinica di 30-45 minuti, dopo i quali, per il mantenimento del blocco, boli da 0,1-0,15 mg/Kg.
2. **Cisatracurio besilato:** dose di intubazione 0,15-0,20 mg/Kg, comparsa del blocco muscolare a 2-3 minuti dal bolo, durata clinica di 40-75 minuti, dopo i quali, per il mantenimento del blocco, boli da 0,01-0,02 mg/Kg. Il Cisatracurio besilato a differenza dell'atracurio besilato ha un metabolismo indipendente dagli emuntori epatico e renale e non libera istamina.
3. **Rocuronio:** dose di intubazione 0,6-0,1 mg/Kg, comparsa del blocco muscolare a 2-3 minuti dal bolo, durata clinica di 35-75 minuti, dopo i quali, per il mantenimento del blocco, boli da 0,1-0,15 mg/Kg.
4. **Vecuronio:** dose di intubazione 0,10-0,20 mg/Kg, comparsa del blocco muscolare a 2-3 minuti dal bolo, durata clinica di 45-90 minuti, dopo i quali, per il mantenimento del blocco, boli da 0,01-0,02 mg/Kg.



CPAP

Per C-PAP (Continuous Positive Airways Pressure) si intende l'applicazione di una pressione positiva costante nelle vie aeree durante tutta la durata del ciclo respiratorio in un paziente in respiro spontaneo.

Con la CPAP si ottiene un aumento dei volumi polmonari e della capacità funzionale residua, un miglioramento della compliance polmonare, la riduzione dell'effetto shunt ed una riduzione del lavoro respiratorio.

Da non dimenticare è, inoltre, la capacità della CPAP di controbilanciare la pressione positiva di fine espirazione intrinseca (PEEPi) nei pazienti con BPCO.

Le principali indicazioni della CPAP sono:

- l'atelettasia polmonare (da ostruzione bronchiale, da compressione del parenchima con limitata espansione);
- le polmoniti;
- le contusioni polmonari;
- le stabilizzazioni delle fratture costali con volet;
- l'edema polmonare cardiogenico.

La C-PAP si applica attraverso un generatore di alto flusso che lavora secondo il principio di Venturi: viene sfruttato l'effetto di aspirazione dell'aria ambiente che si miscela con l'ossigeno proveniente dal flussimetro così da generare un flusso aria/ossigeno con una FiO₂ adeguata alle necessità terapeutiche (il flusso aria /ossigeno è regolato dal flussimetro principale, la FiO₂ è calibrata tramite il flussimetro secondario).

L'interfaccia tra paziente e sistema Venturi può essere rappresentata da una maschera facciale o da un casco in plastica trasparente, entrambi dotati di valvola PEEP meccanica.



C-PAP ED EDEMA POLMONARE ACUTO

In corso di edema polmonare acuto il mantenimento di una pressione positiva durante l'intero ciclo respiratorio permette la riapertura di alveoli ripieni di trasudato e/o collassati, promuovendo una redistribuzione dell'edema polmonare ed un aumento della ventilazione alveolare per effetto del reclutamento alveolare.

Si assiste, inoltre, ad una riduzione della frequenza respiratoria, il paziente passa da un respiro rapido e superficiale ad uno più profondo ed efficace, aumentando il suo volume corrente e la ventilazione alveolare.

Tutto ciò concorre a determinare una diminuzione del lavoro respiratorio che si accompagna ad una riduzione del costo energetico della respirazione e si traduce in un alleggerimento del carico di lavoro del cuore scompensato.

Gli effetti emodinamici della CPAP in corso di scompenso cardiaco acuto sono:

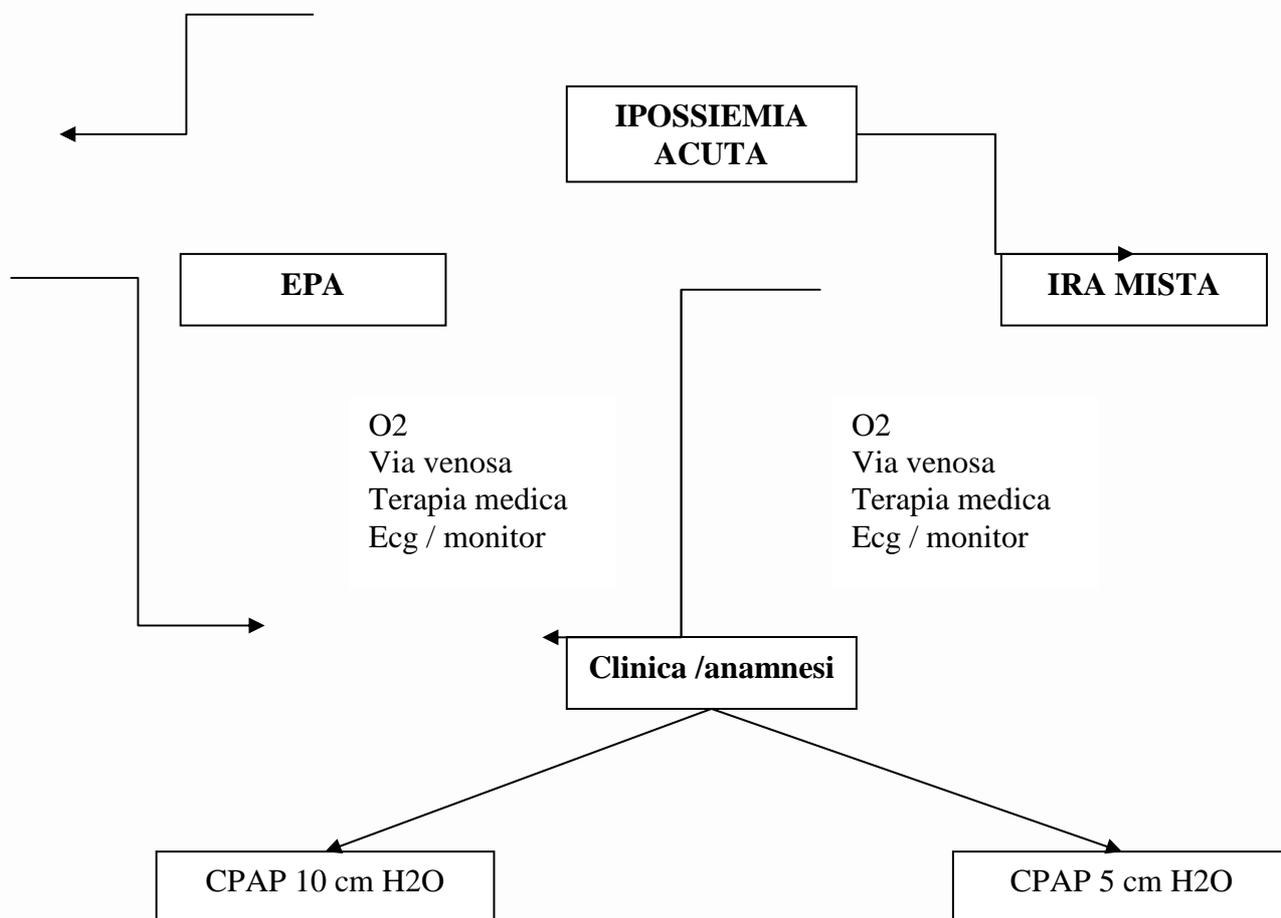
- a) la diminuzione del ritorno venoso
- b) la riduzione dello shift del setto interventricolare verso il ventricolo sinistro
- c) la diminuzione della pressione transmurale a carico delle sezioni di sinistra
- d) la riduzione del postcarico del ventricolo sinistro
- e) la diminuzione delle resistenze vascolari polmonari

Alla luce di tutto ciò appare chiara l'importanza dell'inizio precoce del trattamento con CPAP del paziente con EPA anche in ambiente extraospedaliero.



CPAP E BPCO RIACUTIZZATA

La patologia è caratterizzata da un aumento della capacità funzionale residua a causa dell'iperinflazione dinamica che questi Pazienti sviluppano. L'effetto della CPAP è una riduzione del lavoro inspiratorio attraverso una neutralizzazione della PEEP intrinseca. Nei casi più gravi può tuttavia essere insufficiente, per cui diventa necessario ricorrere ad una ventilazione non invasiva o all'intubazione tracheale.





CONTROINDICAZIONI ALLA CPAP

La CPAP è naturalmente controindicata in tutte quelle situazioni in cui si renda necessaria l'intubazione orotracheale del paziente:

- apnea o bradipnea (<9 atti/minuto)
- mancato stato saporoso con scadente collaborazione alla ventilazione (GCS<8)
- mancata competenza delle vie aeree, con elevato rischio di inalazione

Si possono inoltre annoverare tra le condizioni in cui risulta controindicata la ventilazione a pressione negativa:

- l'instabilità emodinamica con PAS < 90 mmHg, in questi casi un supporto a pressione positiva potrebbe ulteriormente peggiorare la condizione emodinamica del paziente;
- l'insufficiente collaborazione del paziente, inteso e come alterazione dello stato di coscienza tale da non garantire la buona riuscita della CPAP e come il rifiuto categorico del paziente a sottoporsi a tale terapia;
- il sospetto di pneumotorace, con la possibilità durante la ventilazione positiva di aumentare l'aria nel cavo pleurico.

MONITORAGGIO PER LA CPAP

Avviata la CPAP è necessario mantenere un attento monitoraggio delle condizioni del paziente e valutare l'efficacia della terapia.

Come è intuibile, in ambiente extraospedaliero non è possibile eseguire una valutazione di parametri oggettivi della condizione respiratoria del paziente ottenibile dall'interpretazione di prelievo arterioso emogasanalitico, ci si affida alla valutazione della saturimetria, al monitoraggio elettrocardiografico, della pressione arteriosa. Grande importanza è data all'osservazione clinica del paziente alla valutazione del suo stato di coscienza e della sua meccanica respiratoria.



GESTIONE VIE AEREE NEL BAMBINO

L'intubazione orotracheale consente un'ottimale ossigenazione e ventilazione, fornisce all'operatore una via alternativa a quella endovenosa per la somministrazione dei farmaci, riduce il rischio di aspirazione di materiale gastrico..

In campo pediatrico un corretto posizionamento del tubo orotracheale è un'ottima arma per la gestione del paziente critico e può avere serie complicazioni.

Alcune considerazioni fatte in merito al paziente adulto possono venire trasferite sul paziente 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 gli stessi criteri comportamentali suggeriti si basano sugli stessi principi che informano le raccomandazioni per l'adulto.

Vi sono altresì delle differenze evidenti legate alle variabili anatomico-funzionali del soggetto, alla diversa disponibilità di attrezzature in campo pediatrico ed all'inapplicabilità nel bambino di talune procedure consigliate nell'adulto. Il problema della gestione delle vie aeree pediatriche è inoltre influenzato 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.

Alcune differenze tra le vie aeree nel bambino e nell'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 e a forma di omega spesso asimmetrica e lunga, tutto ciò la rende difficile da controllare con la lama del laringoscopio tradizionale.

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 ed edema). Le vie aeree sono in generale di dimensioni ridotte e secrezioni o edema in regione sottoglottica possono ostruirne facilmente il percorso. La laringe non è cilindrica ma grossolanamente conica fino ad 8 anni ed il punto più ristretto della via aerea è a



livello della cartilagine cricoidea (il solo anello completo non estensibile dell'albero tracheo-bronchiale).

I movimenti di flesso-estensione del capo provocano uno spostamento sul piano sagittale di circa 2 cm della glottide.

Il neonato ed il lattante incosciente respira prevalentemente con il naso con un coordinamento centrale della funzione respiratoria che viene raggiunto solo a 3-5 mesi. Le vie aeree nel bambino sono facilmente collassabili e sensibili alle variazioni di pressione intra ed extra toraciche.

La frequenza respiratoria è circa tripla di quella dell'adulto nel neonato e diminuisce con l'aumentare dell'età. I muscoli respiratori (diaframma ed intercostali) sono meno rappresentati e, da un punto di vista istologico, esiste fino a 8 mesi di età una povertà di fibre di tipo 1 (lente) con conseguente riserva respiratoria, tolleranza allo sforzo minori in età pediatrica rispetto al soggetto adulto. Da tutto ciò ne deriva che nel bambino l'ipossia insorge e si aggrava più rapidamente.

Infine da un 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.

I problemi respiratori e l'ipossiemia che ne consegue sono la causa principale di morbilità e mortalità nel periodo perioperatorio.

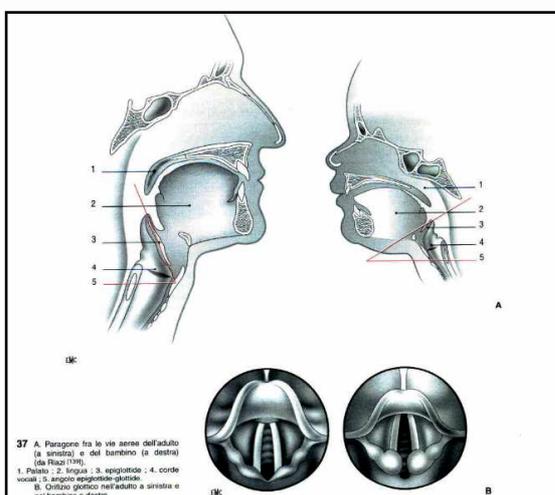
Anche le patologie infettive ed infiammatorie (epiglottidite, laringite ipoglottica...) sono causa frequente di difficoltà di gestire le vie aeree e la loro incidenza è più alta che nell'adulto.

L'intubazione difficile inaspettata è descritta 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 e sull'esame clinico mirato.



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.

- ❖ Esplorazione dell'orofaringe: a bocca spalancata e lingua sposta e possibile valutare sia la motilità temporo-mandibolare sia il rapporto relativo alla lingua ed alla cavità orale. Il test di Mallampati, di uso comune nell'adulto, non è tuttavia praticabile se vi è mancanza di collaborazione ed è quindi irrealizzabile nella prima infanzia. E' possibile però valutare il cavo orale del bambino durante il pianto simulando il test di Mallampati.
- ❖ Motilità testa-collo: una ridotta motilità 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 nell'artrite reumatoide giovanile). 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 della colonna, a volte gibbo retronucleare e sovente macroglossia.
- ❖ 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 d'ostruzione nasale, macroglossia, micro-retrognazia, patologia infiammatoria sopralaringea e obesità patologica.



Diversità di visione con il laringoscopio e diversità degli angoli del piano glottico



APPROCCIO ALLE VIE AEREE DIFFICILI.

L'assenza di collaborazione, evento frequente nel bambino, annulla in pratica la possibilità di pianificare una intubazione da sveglio procedura di largo impiego nell'adulto con difficoltà prevista; comporta invece il ricorso pressoché costante alla narcosi mantenendo possibilmente il respiro spontaneo almeno nelle fasi iniziali della procedura per consentire la valutazione della possibilità di ventilare in maschera.

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

1. posizionamento di agocannula venosa a bambino sveglio
2. nessuna premeditazione o sua scelta in rapporto alla severità ed al tipo di problema con l'obiettivo costante di non deprimere il respiro
3. preossigenazione costante con maschera facciale ricorrendo alla maschera laringea solo in casi particolari
4. disponibilità in funzione dell'età, delle condizioni fisiche e della cooperazione del bambino dei farmaci comunemente utilizzati per la sedazione

Accertatisi della possibilità di ventilare il paziente senza difficoltà con maschera facciale, un livello più profondo di sedazione può 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 pallone-maschera risulta difficoltosa. La Succinilcolina nonostante abbia rapido onset, breve durata, non è peraltro da tutti condiviso.

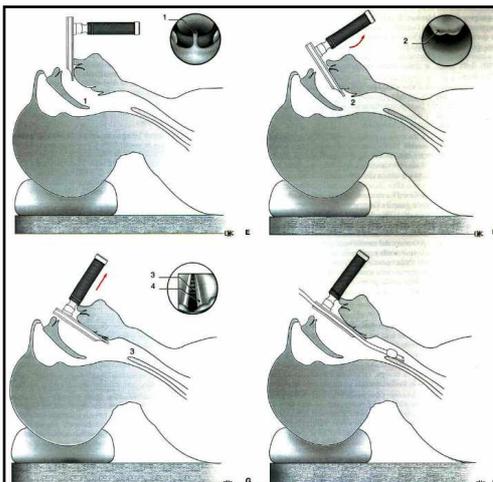
Alcuni tuttavia la consigliano ancora, nonostante i diversi inconvenienti legati al suo impiego si accentuino nel bambino (ritmonodale, bradicardia) ed eccezionalmente il farmaco abbia effetti collaterali gravi (iperkaliemia, trigger di MH, spasmo dei masseteri). Mivacurio e Rocuronio vengono proposti come alternative.

Viene suggerito dalla letteratura di:

1. 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);
- riportare il bambino, tra un tentativo e l'altro di intubazione, alla saturazione ottimale in maschera con ossigeno puro;
 - 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;
 - monitorare in continuo la SaO₂ e l'ECG, disporre di un'aspirazione efficace e di un qualificato supporto alle manovre.



Laringoscopia nel paziente pediatrico (osservare posizione della lòama del laringoscopio rispetto all'epiglottide)

PROCEDURE E STRUMENTI PER GESTIRE LE VIE AEREE DIFFICILI

Posizione del capo: 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 sollevano 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.

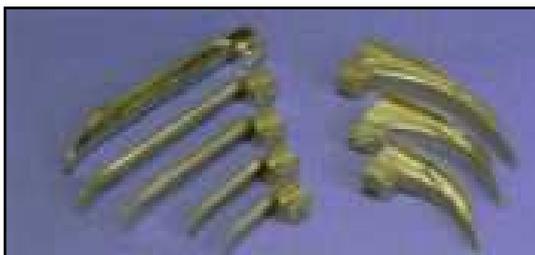
La visione laringoscopica differisce in parte dall'adulto. Lo spostamento laterale della lingua dalla linea di visione è meno agevole che nell'adulto e si ricorre alla sua compressione sulla linea mediana. La manipolazione della laringe è parte integrante della procedura di laringoscopia e può essere 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.



Il posizionamento di un lenzuolo arrotolato sotto alle spalle permette un migliore allineamento degli assi orale-tracheale per l'intubazione. paziente non traumatizzato

Lame: Il cambio dalla lama curva alla retta e viceversa può essere vantaggioso.

Altrettanto si può dire del cambio di grandezza della lama.



L'utilizzo della lama retta di Miller permette di caricare l'epiglottide rendendo meglio visibile l'aditus tracheale



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.

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.

Maschera laringea: 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.



Utilizzo della maschera laringea in campo pediatrico

MISURA	INDICAZIONI	VOLUME CUFFIAGGIO
1	Neonati fino a 5 Kg	2-4 ml
1,5	Bambini fino 10 kg	4-7 ml
2	Bambini fino 20 kg	5-10 ml
<i>Misure maschera laringea pediatrica e volumi di cuffiaggio</i>		



Intubazione attraverso la maschera laringea: 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 teoricamente possibile solo nei bambini più grandi. Non esistono misure pediatriche della LMA Fastrach.

Il bambino non intubabile e 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 cricotirotomia 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.

ETA'	DIAMETRO TUBO OROTRACHEALE
Prematuro	2.0-2.5
Neonato	3.0-3.5
6 mesi	3.5
12-18 mesi	4.0
3 anni	4.5
5 anni	5.0
6 anni	5.5
8 anni	6.0
12 anni	6.5
16 anni	7.0-8.0

Misure del tubo orotracheale rapportate all'età. Utile ricordare che il tubo orotracheale dovrebbe essere grande come il dito mignolo



Azienda Ospedaliero-Universitaria
Maggiore della Carità
di Novara

SEDE LEGALE: Corso Mazzini, 18
28100 Novara - Tel. 0321.3731
www.maggioreosp.novara.it

Cod. Fiscale - Part. IVA: 01521330033

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 stabile, 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 cricotireotomia 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.