

Tracheotomia

S. Ballivet de Régloix, O. Maurin, A. Crambert, G. Bonfort, P. Clément, Y. Pons, M. Kossowski

La tracheotomia è una tecnica di liberazione e protezione delle vie respiratorie, che si basa sull'apertura anteriore della trachea cervicale e sul posizionamento di una cannula. Essa può essere realizzata in urgenza o nel quadro di una procedura programmata. Le tecniche percutanee sono quelle più spesso utilizzate e la tracheotomia classica chirurgica diviene una tecnica di recupero quando le precedenti sono controindicate. Una tecnica rigorosa e le cure postoperatorie prevengono le complicanze. Dopo un richiamo anatomofisiologico, sono affrontate le indicazioni della tracheotomia, le diverse tecniche, nonché le cure postoperatorie e le complicanze.

© 2017 Elsevier Masson SAS. Tutti i diritti riservati.

Parole chiave: Cannula di tracheotomia; Tracheotomia; Tracheotomia percutanea; Vie aeree superiori

Struttura dell'articolo

■ Introduzione	1
Cenni storici	1
Indicazioni e tecniche della tracheotomia dell'adulto Basi anatomofisiologiche Indicazioni Tecnica della tracheotomia chirurgica programmata Tecnica della tracheotomia chirurgica in anestesia locale Tecnica della tracheotomia chirurgica di salvataggio	2 2 2 2 2 4 5
Tecniche della tracheotomia percutanea Scelta della tecnica	3 7
■ Indicazioni e tecniche della tracheotomia nel bambino Basi anatomofisiologiche Indicazioni e controindicazioni Tecnica della tracheotomia chirurgica Ruolo della tracheotomia percutanea nel bambino	7 8 10 11
Criteri di scelta delle cannule Nell'adulto Nel bambino	11 11 12
 Cure postoperatorie Umidificazione Cure dell'orifizio cutaneo Aspirazione tracheale Sostituzione della cannula Decannulazione 	12 12 12 12 12 12
Perioperatorie Postoperatorie Complicanze tardive Conclusioni	12 12 13 13 13

■ Introduzione

La tracheotomia è una metodica di liberazione e protezione delle vie aeree, basata sull'apertura anteriore della trachea cervicale e sul posizionamento di una cannula. Essa consente, così, di ripristinare la ventilazione, di ridurre lo spazio morto (bypassando la cavità nasale e orale, la faringe e la laringe) e di proteggere l'albero tracheobronchiale in caso di false strade, se la cannula dispone di un palloncino.

Esistono diverse tecniche, la via chirurgica, percutanea o endoscopica. La tecnica ideale è realizzata al blocco operatorio o in un'unità di terapia intensiva. Può accadere che, in caso di salvataggio, la sua realizzazione sia necessaria immediatamente in sede preospedaliera o nel dipartimento di emergenza, anche se questa tecnica è, ora, soppiantata da altre vie d'accesso. Dal momento che le tecniche e le indicazioni sono diverse, la tracheotomia del bambino e quella dell'adulto saranno trattate in modo indipendente e saranno, in seguito, affrontate la scelta delle cannule, le cure postoperatorie e le complicanze.

■ Cenni storici

Il più antico riferimento noto che identifica una procedura chirurgica simile a una tracheotomia si trova in un libro sacro indù risalente a 2 000 anni prima di Cristo [1], ma è nel 1546 che la prima tracheotomia è stata riferita da un italiano (Antonio Musa Brassavola) per un paziente affetto da ascesso laringeo. Il Dottor Armand Trousseau (1801-1867) è stato il primo a tentare di standardizzare l'intervento nei bambini affetti da difterite e crup. La tracheotomia è stata, però, definitivamente ammessa solo a partire dagli anni '20, periodo in cui il laringologo americano Chevalier Jackson (1865-1958) ne ha definito chiaramente le indicazioni

e ne ha standardizzato la tecnica ^[2]. Le indicazioni si sono, in seguito, evolute, soprattutto in pediatria, dove questo intervento è stato eseguito frequentemente durante le epidemie di difterite. La sua tecnica ha subito evoluzioni con le prime descrizioni di tracheotomia per via endoscopica nel 1985 da parte di Ciaglia ^[3].

■ Indicazioni e tecniche della tracheotomia dell'adulto

Basi anatomofisiologiche

La trachea è un tubo fibrocartilagineo, appiattito posteriormente, che fa seguito alla laringe per terminare nel torace con due bronchi principali destro e sinistro. La sua porzione cervicale è situata nella parte profonda della regione infraioidea mediana. La trachea è formata da una successione di anelli cartilaginei a forma di ferro di cavallo, aperti all'indietro. La loro distruzione provoca il suo collasso e la sua stenosi. Essi sono collegati tra di loro da tessuto fibroso. Questa alternanza di strutture rigide e membranose consente una certa lassità indispensabile per la libertà dei movimenti della testa e del collo. L'apertura posteriore di questi anelli è chiusa da un muscolo liscio: il muscolo tracheale. Il rivestimento della trachea è una mucosa di tipo respiratorio. La trachea cervicale è delimitata superiormente dal bordo inferiore della cartilagine cricoide, in corrispondenza di C6, e inferiormente dall'orifizio craniale del torace, a livello del manubrio. Misura circa 6-9 cm negli adulti. La sua lunghezza varia a seconda della posizione della testa. La posizione di iperestensione fa risalire i due terzi della trachea, il che giustifica la posizione operatoria [4]. Tuttavia, nel soggetto anziano, artrosico o cifotico o nel paziente con sospetta lesione vertebrale che non può essere posto in iperestensione, la lunghezza della trachea cervicale può apparire molto minore. Il suo decorso, obliquo dall'alto in basso e dall'avanti all'indietro, spiega il fatto che sia molto superficiale nella sua porzione iniziale (18 mm dalla cute) e molto più profonda al suo ingresso nel torace (40-45 mm) [5]. Il suo calibro medio è compreso tra 15 e 18 mm. La pressione di perfusione della mucosa tracheale in un paziente normoteso è dell'ordine di 15-25 mmHg. Così, al momento del posizionamento di una cannula con palloncino, la pressione del palloncino deve essere inferiore a questa pressione di perfusione, pena il rischio di causare un'ischemia, fonte di necrosi e stenosi.

I rapporti della trachea permettono di comprendere le complicanze e le vie d'accesso. La trachea cervicale è situata nella guaina viscerale del collo. In tale guaina, la trachea è in rapporto in alto con la laringe, a cui è sospesa mediante la membrana cricotracheale. La cricoide è l'unico anello cartilagineo chiuso, che determina la regione più stretta della filiera respiratoria: la sottoglottide. Il posizionamento della cannula di tracheotomia spesso comprime gli anelli tracheali sovrastanti, causando una condrite, fonte di stenosi: i primi due anelli tracheali devono, quindi, essere preservati. Anteriormente, l'istmo tiroideo è ancorato alla trachea dai legamenti tireotracheali o legamenti di Gruber. Esso si proietta classicamente in corrispondenza del secondo e del terzo anello tracheale. L'accesso alla trachea richiede, quindi, a volte, o di spostare l'istmo (il più delle volte verso l'alto) o di sezionarlo. Posteriormente, l'esofago è unito alla trachea da un tessuto cellulare molto lasso e facilmente clivabile. La sua parete può essere lesa durante le tracheotomie percutanee, ma anche dalla pressione del palloncino in contatto con un sondino nasogastrico o contro il piano prevertebrale. Lateralmente, i lobi tiroidei sono ancorati alla trachea dai legamenti tireotracheali, così come dalle ghiandole paratiroidee e dai nervi laringei inferiori. Più inferiormente, l'asse tracheale è incrociato dal tronco arterioso brachiocefalico (TABC), accompagnato dal tronco venoso, che classicamente si proietta in corrispondenza del nono anello tracheale, ma che può risalire fino al sesto anello. Questo asse vascolare può costituire un rischio intraoperatorio. Occorre diffidare particolarmente dei precedenti di tiroidectomia, con un rischio di risalita del TABC. Esso può anche essere una fonte di emorragia postoperatoria attraverso la cannula. A scopo preventivo, è opportuno evitare di realizzare una tracheotomia al di sotto del quarto anello tracheale.

I piani di copertura sono rappresentati, su ogni lato, dai muscoli sottoioidei profondi (sternotiroideo e tiroioideo) e superficiali (sterno-cleido-ioidei), inguainati nell'aponeurosi cervicale media, uniti sulla linea mediana per formare la linea alba. La sua apertura è la chiave dell'accesso alla trachea. La vascolarizzazione della trachea è segmentaria e circonferenziale, il che consente la possibilità di resezione di anelli e di anastomosi, a condizione di rispettare la vascolarizzazione e restando prudenti nella liberazione laterale per non ledere i nervi laringei inferiori.

Dal punto di vista fisiologico, la tracheotomia ha come conseguenze:

- un difetto di condizionamento dell'aria inalata, che normalmente viene riscaldata e umidificata durante il suo passaggio nasale. Questo provoca un'irritazione della mucosa, da cui una fase di ipersecrezione che fa seguito alla tracheotomia (tra i 3 e i 5 giorni) e che può esporre a rischi di ingombro bronchiale e di ostruzione della cannula;
- un deficit di innalzamento dell'asse laringotracheale alla deglutizione, cosa che favorisce le false strade e, in particolare, le inalazioni di saliva e che contribuisce all'ingombro bronchiale, ritardando un'eventuale ripresa alimentare;
- un deficit di efficacia della tosse, poiché lo sforzo di soppressione di una tosse efficace è, in effetti, correlato alla qualità della chiusura dello sfintere glottico, che viene bypassato.

Da queste conseguenze fisiologiche deriveranno le cure postoperatorie.

Indicazioni

Le principali indicazioni della tracheotomia nell'adulto sono:

- un distress respiratorio alto con un'intubazione tracheale (IOT) impossibile o controindicata. L'IOT è impossibile in caso di difficoltà meccanica di accesso alla laringe:
 - o grave dilacerazione maxillofacciale
 - o importante edema laringeo
 - o spasmo laringeo riflesso irriducibile
 - o diplegia laringea in chiusura
 - o tumore faringolaringeo ostruttivo
 - sospetto di frattura instabile della colonna cervicale che rende difficile l'IOT. L'IOT è controindicata in caso di trauma laringotracheale esterno o corpo estraneo faringolaringeo ostruttivo;
- la necessità di una ventilazione assistita a lungo termine (oltre i 21 giorni). L'intubazione a lungo termine espone a lesioni della mucosa laringea con rischio di granuloma, di stenosi e di blocco delle articolazioni cricoaritenoidee per anchilosi. La tracheotomia non espone a questo rischio di lesione laringea. Una tracheotomia precoce (prima di 7-10 giorni) (definizione non consensuale) ridurrebbe questo rischio [6-8]. Dal momento in cui vi è indicazione a una ventilazione assistita di lunga durata, l'indicazione a una tracheotomia deve essere posta fin dal 5°-7° giorno [9]. Alcune equipe propongono di realizzarla entro 72 ore per questi pazienti [10]. Tuttavia, la realizzazione di una tracheotomia precoce non costituisce un mezzo di prevenzione delle pneumopatie acquisite sotto ventilazione meccanica [10, 11]. Essa non modifica neppure la mortalità [12];
- uno svezzamento dalla ventilazione meccanica difficile o prolungato o una controindicazione al passaggio dall'estubazione a una ventilazione non invasiva. Riducendo gli spazi morti e, quindi, lo sforzo respiratorio, la tracheotomia migliora il comfort del paziente e riduce i fabbisogni di sedazione. Essa permette di ridurre la durata della ventilazione meccanica [13];
- una necessità di continuare la protezione delle vie aeree superiori.

Tecnica della tracheotomia chirurgica programmata

Anestesia

La tracheotomia programmata è realizzata, il più delle volte, al blocco operatorio, in anestesia generale. Per motivi di difficile spostamento del paziente di rianimazione, può essere eseguita

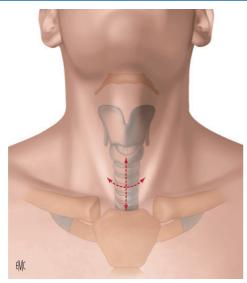


Figura 1. Incisioni.

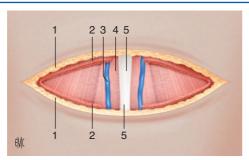


Figura 2. Esposizione della linea alba. 1. Cute e tessuto cellulare sottocutaneo; 2. muscolo pellicciaio del collo; 3. vena giugulare anteriore; 4. muscoli sottoioidei; 5. linea alba.

al letto del paziente, ma questa situazione è spesso scomoda per l'operatore a causa dei problemi di illuminazione e di larghezza del letto, che fa sì che l'operatore sia lontano.

Installazione

Il paziente è in decubito dorsale, con un sostegno sotto le spalle per ottenere un'iperestensione cervicale, in assenza di controindicazioni. L'elevazione deve, tuttavia, consentire all'occipite di rimanere sempre a contatto con il tavolo operatorio. Dopo disinfezione cutanea, quattro teli sono posizionati lasciando libera la regione mediana del collo dall'osso ioide superiormente all'incisura sternale inferiormente.

Tecnica operatoria

Incisione (Fig. 1)

L'incisione è orizzontale, arcuata in una plica del collo, 2 cm al di sopra della forchetta sternale. L'incisione è di 3-4 cm e interessa la cute e il tessuto cellulare sottocutaneo fino al livello dell'aponeurosi cervicale superficiale, che appare di colore biancastro spesso con visualizzazione delle vene giugulari anteriori sui due lati della linea mediana. Lo scollamento cutaneo deve essere limitato. L'incisione è realizzata con bisturi a lama fredda 15 per la cute, quindi continuata con lama fredda o elettrobisturi per il tessuto cellulare sottocutaneo.

Dissecazione

Si identifica la linea alba, tra le due vene giugulari anteriori (Fig. 2). Essa appare spesso di colore giallastro, con, sui due lati, i muscoli sottoioidei superficiali. Usando un paio di forbici di Metzenbaum poste perpendicolarmente, si realizza una piccola incisione nella sua porzione mediana, quindi la si apre dissecandola verticalmente mediante l'apertura delle forbici introdotte

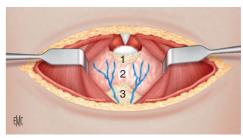


Figura 3. Esposizione dell'istmo tiroideo. 1. Tessuto adiposo sovraistmico; 2. istmo tiroideo; 3. tessuto adiposo sottoistmico e vene tiroidee inferiori.

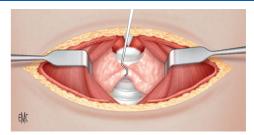


Figura 4. Tracheotomia sottoistmica.

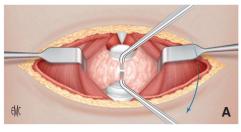
in tale incisione. Questo spesso permette di divaricare i muscoli sottoioidei superficiali che sono retratti con un divaricatore di Farabeuf. La dissecazione continua nello stesso modo nel piano sottostante (muscoli sottoioidei profondi) e i muscoli sono, così, retratti dalla faccia anteriore della tiroide mentre i divaricatori di Farabeuf sono fatti scivolare verso la loro faccia profonda. Si presta attenzione a restare mediani palpando regolarmente il rilievo cartilagineo della trachea. Si identifica l''istmo tiroideo, che appare di colore rosa (Fig. 3). Questo istmo può essere di livello variabile in altezza e di dimensioni e spessore variabili. Sarà palpato per situarlo rispetto alla cricoide e verificare inferiormente l'assenza di una struttura vascolare pulsatile come un TABC in posizione alta. L'atteggiamento nei confronti dell'istmo dipenderà dalla sua posizione:

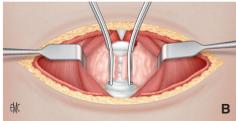
- se l'istmo è situato in alto (Fig. 4): potrà essere conservato. Si realizza, allora, l'emostasi del tessuto adiposo sottoistmico e l'istmo è progressivamente spinto verso l'alto per liberare bene il bordo anteriore della trachea. A livello del stessuto adiposo sottoistmico circolano le vene tiroidee inferiori che possono essere fonti di sanguinamento e richiedere una legatura;
- se l'istmo è in corrispondenza della zona di tracheotomia (Fig. 5): occorre legarlo e sezionarlo. Il tessuto adiposo soprae sottoistmico è identificato e i vasi sono coagulati. Un dissettore è introdotto attraverso aperture successive tra la sua faccia
 posteriore e la faccia anteriore della trachea. Quando esso è
 completamente liberato, si posizionano due pinze di Kelly, la
 cui chiusura permette una sezione esangue tra di loro. L'istmo
 è sezionato con forbici o bisturi. I bordi sono, quindi, separati
 dalla trachea, poi legati con un punto di Meunier in Vicryl[®] 2.
 Occorre prestare attenzione a non scollare troppo la tiroide lateralmente per evitare di ledere il nervo laringeo inferiore sinistro.

Apertura tracheale (Fig. 6)

I primi due anelli devono sempre essere rispettati e l'apertura non deve avvenire al di sotto del quarto anello. In caso di collo corto, occorre, a volte, sollevare la laringe, con l'aiuto di divaricatori applicati contro il bordo inferiore dell'arco anteriore della cricoide. L'apertura tracheale è realizzata dopo aver controllato la cannula e il suo palloncino e aver avvertito l'anestesista. L'aspirazione deve essere funzionale, in particolare se il palloncino della sonda di intubazione è forato al momento dell'apertura tracheale, per limitare il rischio di inalazione di sangue. Può essere realizzata in diversi modi (Fig. 6):

• incisione interanulare con un bisturi a lama 15 tra il secondo e il terzo anello o tra il terzo e il quarto. Questa incisione deve essere limitata lateralmente per non raggiungere la giunzione con la





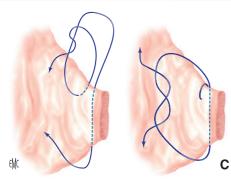


Figura 5. Tracheotomia transistmica.
A. Scollamento dell'istmo dalla trachea.
B. Sezione dell'istmo dopo clampaggio.
C. Legatura delle superfici di sezione (punti di Meunier).

parete posteriore. Questo espone a un cedimento dell'anello sottostante a causa della pressione della cannula e, quindi, a un rischio di stenosi;

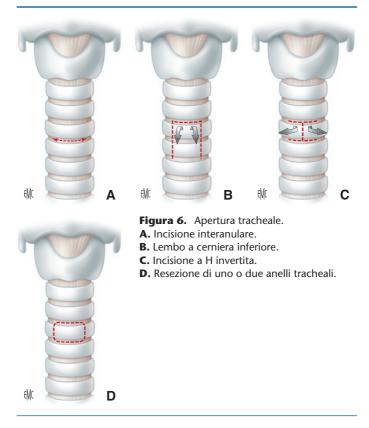
- realizzazione di un lembo a cerniera inferiore: si realizza un'incisione orizzontale con bisturi a lama 15 tra il secondo e il terzo anello tracheale, poi si realizzano due controincisioni verticali, lateralmente, con le forbici di Metzenbaum, che interessano l'anello o i due anelli sottostanti. Si ottiene, così, il lembo a cerniera inferiore. Si possono inserire dei fili di repere ai due angoli del lembo, cosa che facilita la reincannulazione;
- realizzazione di un'apertura a H invertita: si realizzano un'incisione orizzontale tra il secondo e il terzo anello superiormente e un'altra incisione orizzontale tra il terzo e il quarto anello. Queste due incisioni sono collegate da un'incisione mediana, con le forbici di Metzenbaum, attraverso le cartilagini. I lembi, a cerniera laterale, vengono, quindi, identificati utilizzando un filo di repere lasciato lungo al termine dell'intervento per facilitare la reincannulazione. I lembi possono anche essere resecati;
- resezione parziale del segmento anteriore del terzo e/o del quarto anello tracheale.

Posizionamento della cannula

Si chiede all'anestesista di preparare le connessioni al respiratore, quindi di rimuovere progressivamente la sonda di intubazione, arrestandola quando la sua estremità inferiore si trova appena al di sopra dell'apertura tracheale. Così, in caso di difficoltà nel posizionare la cannula, la sonda può essere risospinta e il paziente viene ventilato. La cannula è posizionata, il palloncino viene gonfiato con aria e la cannula è collegata al respiratore. La sonda di intubazione orotracheale è ritirata.

Chiusura

L'emostasi è controllata. Si realizzano dei punti di avvicinamento cutaneo da una parte e dall'altra della cannula, che saranno rimossi dopo 8 giorni. Gli eventuali fili di repere sono fissati





alla cute. La cannula è fissata alla cute con due-quattro punti di Mersutures[®] 2. È tenuta ferma sul collo dal cordone previsto a questo scopo nella tasca della cannula.

Tecnica della tracheotomia chirurgica in anestesia locale

In presenza di segni di distress respiratorio, è indicata una tracheotomia in urgenza. Idealmente, essa è realizzata in anestesia locale, se il chirurgo ne ha esperienza e se è in grado di realizzarla in meno di 10-15 minuti. Ciò è particolarmente vero per le ferite soffianti traumatiche, che presentano un aumentato rischio di disinserzione laringotracheale durante un'intubazione orotracheale.

Il paziente viene posto in decubito dorsale con un lieve proclive per facilitare la ventilazione spontanea. È monitorato e un infermiere professionale (IP) di anestesia o un anestesista alla testa somministrano ossigeno in maschera ad alta concentrazione. Resta pronto a ventilarlo in maschera in caso di apnea oppure ad aspirarlo e a intubarlo se vomita. Un accesso venoso periferico è stato installato e permette la sedazione e l'analgesia del paziente. Una disinfezione rapida con Betadine e un morsetto sterile permettono di installare una pinza bipolare sul campo operatorio. Una cannula 7 non fenestrata e con un palloncino è controllata e tenuta a disposizione.

Il tracciato dell'incisione si realizza 2 cm al di sopra della forchetta sternale. È orizzontale e misura 3-4 cm. Si utilizza lidocaina adrenalinata all'1% con una siringa da 10 ml e un ago intramuscolare (che ha il vantaggio di infiltrare più in profondità) in assenza di controindicazioni. L'anestesia locale deve interessare la cute, il tessuto cellulare sottocutaneo e il tessuto muscolare sottostante. Può essere necessario un supplemento al momento della realizzazione dell'istmectomia. Si incide il tracciato con lama fredda da 15. Si incide il muscolo pellicciaio del collo.

Si apre la linea alba fino a identificare l'istmo tiroideo che è sezionato tra due pinze. L'emostasi è realizzata più tardi. Si espone, quindi, la faccia anteriore della trachea.

Avendo così realizzato la via d'accesso in circa 5-10 minuti, durante questo tempo il paziente viene ben preossigenato dall'anestesista (o dall'infermiere di anestesia) alla testa. Si richiede di addormentare completamente il paziente e si pone la testa del ferito, a questo punto inconscio, in iperestensione. Si apre, allora, la trachea e vi si introduce la cannula preparata. Il palloncino è gonfiato e la cannula è collegata al respiratore. Una garza tagliata in due permette di tamponare la zona della ferita che trasuderà leggermente per qualche giorno.

Tecnica della tracheotomia chirurgica di salvataggio

In presenza di segni di distress respiratorio che indicano un arresto cardiorespiratorio imminente, è necessaria una tracheotomia di salvataggio. Essa è raramente utilizzata in ambito preospedaliero, in quanto di realizzazione pericolosa. È spesso sostituita da altre tecniche, come la cricotiroidotomia o il posizionamento di cateteri di grosso calibro posti in sede inter-crico-tiroidea [14–16].

Questa procedura di salvataggio deve, in seguito, essere convertita in tracheotomia programmata al più presto, in ambito ospedaliero. Lo stesso vale se la tracheotomia di salvataggio ha portato a un'apertura alta. Nel contesto dell'estrema urgenza, la tracheotomia è realizzata immediatamente senza anestesia locale, dopo disinfezione e installazione rapida. Il paziente è mantenuto nella posizione meno scomoda per lui, ossia, il più delle volte, in posizione semiseduta. La posizione di iperestensione è, quindi, illusoria. La laringe è afferrata tra il pollice e il dito medio di una mano, l'indice carica la cartilagine cricoide e l'insieme è trazionato verso l'alto e non si muove più per tutto l'intervento (proteggendo, così, il primo anello tracheale). Il materiale è disposto vicino all'altra mano dell'operatore. Dopo il controllo con il dito del posizionamento mediano della trachea, si esegue l'incisione di tutti i piani contemporaneamente, in modo verticale e mediano, per 3 cm, fino all'apertura della trachea, che è confermata dall'espulsione di bolle d'aria all'interno del flusso sanguigno. In questa fase, il sanguinamento venoso può essere abbondante, ma diminuisce quando l'ematosi è ripristinata. L'indice che caricava la cricoide è posto nella trachea e guida nell'orifizio tracheale una pinza di Kocher la cui apertura permette l'introduzione di una cannula con palloncino, di una sonda di intubazione o di un materiale equivalente. Il gonfiaggio del palloncino protegge la trachea e i bronchi dal sanguinamento. Si realizzano un'aspirazione e, quindi, la ventilazione. Una volta stabilizzato lo stato respiratorio, si riprende la tecnica programmata con emostasi al blocco operatorio e il livello può essere rivisto se la procedura di salvataggio ha realizzato un'apertura troppo alta.

Tecniche della tracheotomia percutanea

Le tecniche di tracheotomia percutanea sono state sviluppate dagli anni '90 dai rianimatori e sono rare le equipe di oto-rinolaringoiatria (ORL) che le realizzano [17]. Sono, ormai, tecniche ben codificate, economiche e rapide. Esse consistono nel realizzare una puntura con ago per introdurre un filo guida tra due anelli tracheali. Viene, quindi, introdotto su questa guida un dispositivo di espansione, poi viene inserita la cannula di tracheotomia. La tecnica può essere anterograda (dalla cute verso la trachea) o retrograda (dalla cavità orale verso la cute) [18].

Indicazioni e controindicazioni

Le indicazioni sono le stesse che per le tracheotomie chirurgiche. Queste ultime sono, ora, il più delle volte, indicate in caso di controindicazioni delle tecniche percutanee.

La tracheotomia percutanea è controindicata nei bambini sotto i 15 anni e nei contesti di urgenza. Le altre controindicazioni classiche sono:

- l'assenza di reperi anatomici facilmente palpabili, soprattutto in traumatologia;
- l'impossibilità di iperestensione;
- la presenza di un gozzo;
- la palpazione di un vaso pulsatile nel campo della tracheotomia;
- l'infezione locale cutanea, in particolare nell'ustionato;
- i tumori maligni;
- i disturbi non controllati della coagulazione;

• la necessità di ventilazione in pressione positiva con pressione di fine espirazione superiore a 15 cm di acqua [19-22].

Per evitare alcune complicanze associate a queste controindicazioni, alcune equipe realizzano sistematicamente un'ecografia cervicale preliminare che permette di visualizzare la tiroide e di rilevare eventuali vasi che possono essere all'origine di complicanze. La procedura è spesso eseguita sotto controllo rinofibroscopico per precisare meglio il livello e prevenire un'eventuale lesione della parete posteriore della trachea.

Tecniche

Sono proposte due tecniche: tecnica di dilatazione o tracheotomia translaringea retrograda.

Tracheotomie percutanee mediante dilatazione

Tecnica di Ciaglia (Fig. 7). Le prime tracheotomie percutanee sono state descritte da Ciaglia nel 1985 [19]. Erano introdotti dei dilatatori di diametro crescente nella trachea, sulla guida metallica precedentemente introdotta. Attualmente sono preferiti i kit con dilatatore singolo (Blue Rhino®, Per-fit®, PercuQuick®) [18]. Il paziente è posto in decubito dorsale, con un sostegno sotto le spalle. Il sito chirurgico è preparato con una detersione e, quindi, una disinfezione con prodotto iodato e si posizionano i teli sterili. Un aiuto si pone alla testa e introduce un endoscopio attraverso la sonda di intubazione tramite il connettore per la ventilazione meccanica. La sonda è progressivamente fatta risalire fino in sede sottoglottica sotto controllo fibroscopico. La luce del fibroscopio serve a reperire mediante transilluminazione il livello della puntura tra il secondo e il terzo anello tracheale. Ci si può aiutare anche con una pressione esercitata dall'operatore a livello della futura zona di puntura, per valutare il livello. L'operatore è posto accanto al paziente. Egli punge tra il secondo e il terzo anello tracheale, con un cathlon 16 G collegato a una siringa, mantenuta in aspirazione manuale. Quando l'ago attraversa la parete tracheale, il fibroscopio controlla che ci si trovi sulla linea mediana e che l'ago non leda la parete posteriore. L'ago è ritirato, il catetere è lasciato in sede e si introduce una guida che è orientata in direzione della carena. Il catetere può, quindi, essere rimosso. Si realizzano delle controincisioni cutanee orizzontali di 0,5-1 cm da una parte e dall'altra per far passare il dilatatore-introduttore, permettendo di calibrare l'orifizio. Questo dilatatore-introduttore è, in seguito, rimosso, mentre la guida è lasciata in sede e l'insieme catetere-dilatatore conico è introdotto lungo il filo guida per dilatare l'orifizio al massimo sotto controllo fibroscopico, con un movimento di va e vieni. Quindi, l'insieme può essere rimosso, mantenendo il filo guida in posizione e la cannula viene rapidamente introdotta attraverso l'orifizio dopo essere stata caricata sul mandrino ed essere fatta discendere sulla guida. Il filo guida e il mandrino sono, quindi, rimossi. La fibroscopia conferma il buon posizionamento, poi il palloncino è gonfiato, il paziente è ventilato attraverso la cannula e si realizza una fibroscopia finale attraverso la cannula per assicurarsi del carattere non selettivo [20, 22, 23

Tecnica di Griggs (Fig. 8). Descritta nel 1990, essa consiste nel dilatare l'apertura tracheale con una pinza a forcipe tipo Kelly ^[4, 24]. La posizione del paziente è identica. La puntura tracheale è eseguita allo stesso livello con un cathlon il cui ago è rimosso quando è in posizione corretta. Una guida viene introdotta attraverso il catetere nella trachea, quindi si introduce un dilatatore sulla guida e lo si rimuove. La dilatazione viene, poi, completata grazie alla pinza che clampa il filo guida, poi viene sospinta nella trachea e la dilatazione avviene mediante apertura delle ganasce a due mani. La cannula è, quindi, introdotta mediante il suo mandrino passato attraverso la guida. La forza esercitata per dilatare l'orifizio di tracheotomia è orizzontale, a differenza delle altre tecniche, in cui la forza viene applicata verso la parete posteriore della trachea, riducendo il rischio di complicanze ^[25].

Tecnica di dilatazione con vite (PercuTwist[®]) (Figg. 9-11). Descritto nel 2002, il metodo di dilatazione differisce per l'uso di un dilatatore a forma di grande vite, perpendicolare all'asse tracheale; l'espansione è realizzata con movimenti prudenti di rotazione in senso orario [26]. Il vantaggio teorico di questa

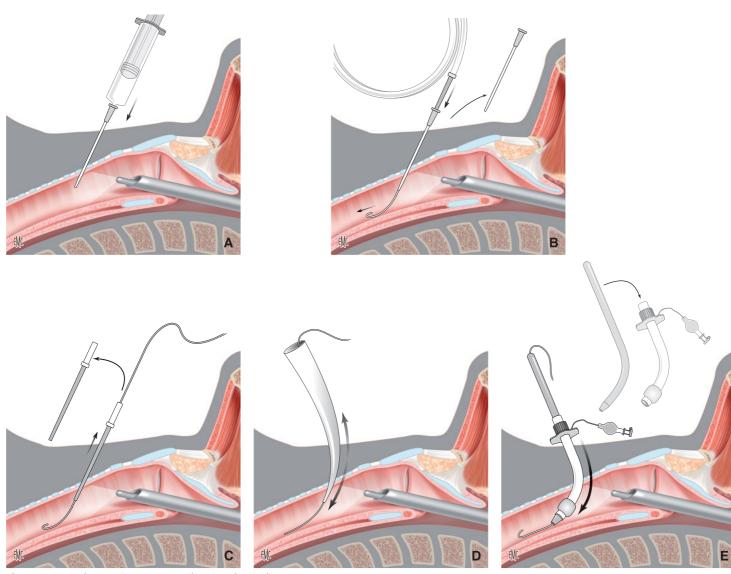


Figura 7. Tracheotomia percutanea descritta da Ciaglia.

- A. Puntura tracheale con ago.
- **B.** Introduzione della guida.
- C. Introduzione del dilatatore-introduttore.
- **D.** Introduzione dell'insieme catetere-dilatatore: dilatazione.
- E. Cannula posizionata lungo la guida.

tecnica è l'assenza di compressione dell'arco anteriore degli anelli tracheali $^{[27]}$.

Tracheotomia percutanea translaringea retrograda (Fig. 12)

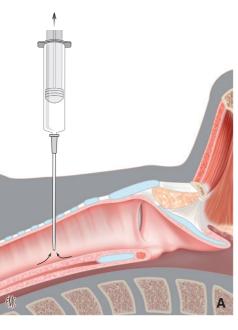
Descritta nel 1997, questa tecnica si oppone alle precedenti per un'apertura retrograda, dal lume tracheale verso la cute [20, 28]. La sonda di intubazione è fatta risalire in sede sottoglottica e attraverso di essa è introdotto un fibroscopio. La trachea è punta per via cervicale a livello del secondo-terzo anello tracheale con un ago curvo rivolto verso l'alto. Una guida viene inserita attraverso l'ago e fatta risalire nella sonda di intubazione o, eventualmente, costeggiandola all'esterno. Nel primo caso, il filo è afferrato alla sua fuoriuscita prossimale dalla sonda. Nel secondo caso, il filo è recuperato con una pinza di Magill nella cavità orale e fatto uscire attraverso la bocca. In entrambi i casi, il paziente è estubato e, poi, reintubato con una sonda di piccolo calibro inclusa nel kit, che è posizionata per porre il palloncino sotto il punto di puntura tracheale. La cannula, la cui estremità è conica e provvista di un anello di metallo, è, quindi, fissata alla guida attraverso questo anello e il filo è tirato a livello della sua estremità cervicale, portando la cannula verso la trachea. Quando l'estremità conica sporge sotto la cute, si realizzano delle controincisioni cutanee con un bisturi per consentire l'uscita della cannula. L'estremità conica viene, poi, tagliata. Si introduce attraverso la cannula un

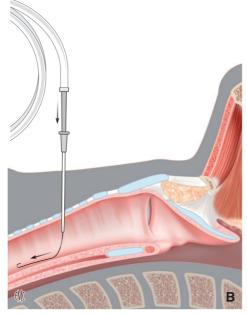
mandrino otturatore che la irrigidisce e la rende rettilinea per farle realizzare una rotazione di 180°, in modo che l'estremità distale, rivolta verso la sottoglottide, si trovi ruotata verso la carena. Il corretto posizionamento viene, poi, verificato mediante fibroscopia, quindi il palloncino è gonfiato e viene fissato un adattatore per consentire la ventilazione.

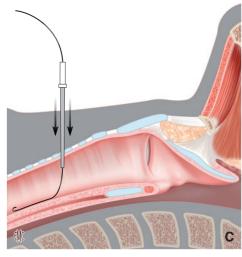
Secondo gli autori, questa tecnica eviterebbe la pressione sulla parete anteriore, fonte di stenosi per frattura, che possono interferire con il controllo fibroscopico. Questa tecnica proteggerebbe anche la parete posteriore [29]. Tuttavia, essa espone al rischio di perdere l'accesso alle vie aeree superiori durante le numerose manipolazioni descritte.

Materiale associato

La fibroscopia tracheale è raccomandata per rendere sicura la procedura (scelta del livello di puntura tra gli anelli tracheali nel repere cutaneo per transilluminazione, rimozione della sonda di intubazione sotto controllo, controllo della parete posteriore al momento della puntura e della dilatazione) $^{[9]}.$ Diversi studi hanno dimostrato l'interesse dell'ecografia nella realizzazione della tracheotomia percutanea, anche nei pazienti obesi. Essa permette di identificare i vasi sul tragitto previsto della tracheotomia $^{[30]}.$







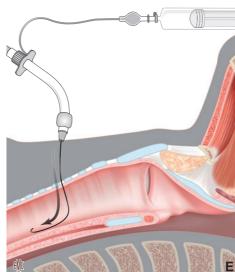


Figura 8. Tracheotomia percutanea descritta da Griggs.

- **A.** Puntura tracheale con ago.
- **B.** Introduzione della guida.
- **C.** Introduzione del dilatatore.
- **D.** Allargamento dell'orifizio con pinza.
- E. Cannula posizionata lungo la guida.

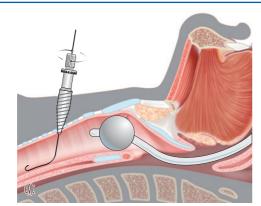


Figura 9. Tracheotomia percutanea. Dilatazione con vite.

Scelta della tecnica

La letteratura riscontra numerosi operatori (ORL, chirurghi generali, rianimatori) e diverse durate di follow-up, rendendo difficile il confronto tra le tecniche (realizzazione pratica del gesto, valutazione delle complicanze).

La scelta è guidata, prima di tutto, dalle possibilità di realizzazione della tracheotomia percutanea. La tracheotomia chirurgica

non ha alcuna controindicazione assoluta e sarà sempre realizzabile, ma, sempre più spesso, la sua indicazione è posta per difetto, quando la tecnica percutanea è controindicata in caso di difficoltà prevedibili (obesità, collo corto, ipertrofia tiroidea, difficoltà di intubazione, ecc.).

■ Indicazioni e tecniche della tracheotomia nel bambino

Basi anatomofisiologiche (Tabella 1)

La morbimortalità, più significativa che nell'adulto, si spiega per i vincoli anatomici. La laringe è più alta e la cricoide si proietta a livello di C3 nel neonato, per discendere in corrispondenza di C7 a 15 anni [31]. La proporzione tra le strutture laringee cartilaginee e membranose è variabile: alla nascita, la laringe è soprattutto membranosa e flessibile. Così, la palpazione e il riconoscimento dei rilievi laringei sono difficili nel bambino. Questo è uno dei motivi per cui la tracheotomia percutanea non è indicata nel bambino. La laringe subisce una progressione in due fasi: una crescita lenta e progressiva durante i primi due anni di vita e, durante l'adolescenza, una crescita molto accelerata.

La filiera respiratoria è, inoltre, molto stretta: la lunghezza delle corde vocali nel neonato è di 2,5-3 mm (contro 17-20 mm

nell'adulto), la sottoglottide è di 4 mm (un edema di 1 mm di spessore riduce, quindi, la filiera del 50% $^{[32]}$) e il diametro medio della trachea è di 5 mm nel neonato, di 8 mm a 5 anni, di 10 mm a 10 anni e di 16 mm nell'adulto. Queste dimensioni della trachea illustrano la seconda ragione che controindica una procedura percutanea. Occorre anche tenere a mente che le cupole polmonari risalgono molto in alto e possono essere lese, se non si resta strettamente mediani.

Indicazioni e controindicazioni

Le indicazioni di tracheotomia del bambino sono molto diminuite a causa della scomparsa delle epidemie di difterite, dei progressi nei materiali che costituiscono le sonde da intubazione, meglio tollerati, e dell'evoluzione delle tecniche chirurgiche (ricostruzione laringotracheale, $cricoid\ split$, ariepiglottoplastica) [33]. Sono mantenute due indicazioni [34]:



Figura 10. Kit PercuTwist[®]. **A.** Kit.

B. Cannula morbida e suo mandrino di introduzione.









Figura 11. Tracheotomia percutanea mediante dilatazione con vite PercuTwist[®].

- A. Incisioni.
- **B.** Puntura tracheale.
- C. Passaggio della guida.
- **D.** Controincisioni cutanee.

В







Figura 11. (seguito) Tracheotomia percutanea mediante dilatazione con vite $\operatorname{PercuTwist}^{\circ}$.

- **E.** Dilatazione mediante avvitamento.
- F. Montaggio della cannula sul mandrino.
- G. Cannula in sede.

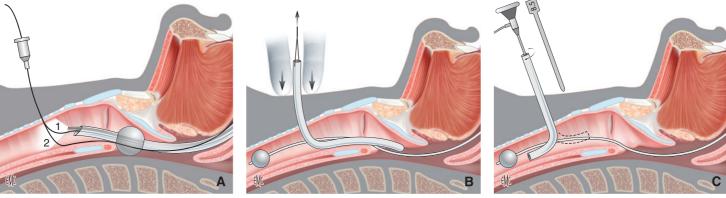


Figura 12. Tracheotomia percutanea translaringea retrograda.

A. Puntura tracheale e introduzione della guida o nella sona di intubazione (1) o lungo la sonda (2).

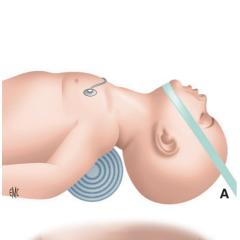
B. Filo recuperato in bocca. Paziente reintubato con una sonda specifica di piccolo diametro.

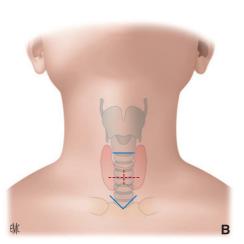
C. Cannula, fissata alla guida, introdotta nella bocca e fatta uscire in sede intertracheale. Quindi, realizzazione di controincisioni cutanee e rotazione di 180° della cannula per dirigere la sua estremità interna verso la carena.

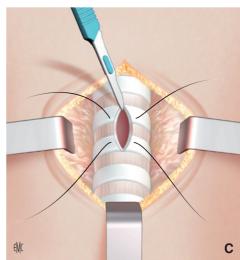
Tabella 1.Dimensioni della trachea del bambino [17].

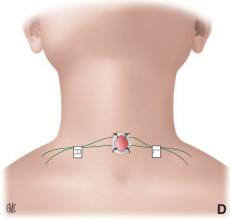
Età (anni)	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12
Età media	(1,0)	(3,2)	(4,9)	(6,5)	(9,2)	(11,2)
Lunghezza tracheale media (cm)	5,40	6,40	7,20	8,20	8,80	10,00
Diametro anteroposteriore medio (cm)	0,53	0,74	0,80	0,92	1,05	1,16
Diametro trasversale medio (cm)	0,64	0,81	0,90	0,93	1,07	1,18

- l'ostruzione delle vie aeree superiori. La bassa probabilità che la difficoltà si risolva in qualche settimana, la bassa probabilità che la chirurgia possa risolvere il problema definitivamente, il rischio importante di aggravamento dello stato respiratorio per fattori associati (infezione delle vie aeree superiori, epistassi, per esempio), il rischio elevato di difficoltà nel controllare le vie respiratorie in urgenza e la difficoltà di controllare un grave reflusso gastroesofageo rendono lecita una tracheotomia;
- le indicazioni "polmonari", che richiedono una ventilazione e, soprattutto, delle aspirazioni bronchiali ripetute. Il 30% delle tracheotomie del bambino interessa dei lattanti di meno di 1 anno e, in un terzo dei casi, le indicazioni sono polmonari [35].









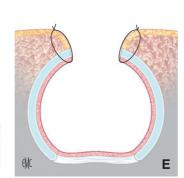


Figura 13. Tracheotomia pediatrica.

- A. Installazione.
- **B.** Reperi: cricoide in alto e forchetta sternale in basso (linee blu). Incisioni (linee rosse).
- C. Apertura tracheale.
- **D.** Variante: sutura della trachea alla cute.
- **E.** Sezione trasversale.

La giovane età, con un rischio di deformità facciale per l'uso di una maschera di ventilazione, una dipendenza ventilatoria superiore a 12 ore al giorno, l'insuccesso della ventilazione in maschera, le inalazioni per incompetenza laringea o per reflusso importante, che richiedono più aspirazioni bronchiali, rendono lecita una tracheotomia.

Un'altra indicazione è l'ustione, che richiede un'intubazione prolungata. Una stenosi sottoglottica è stata riscontrata nel 15% dei bambini quando la tracheotomia era realizzata prima del decimo giorno di intubazione, contro il 50% quando è stata realizzata dopo il decimo giorno [36].

Tecnica della tracheotomia chirurgica (Fig. 13) Installazione - Preparazione

Questa procedura è realizzata in anestesia generale, in un bambino intubato, o con una sonda da intubazione o con un broncoscopio che irrigidisce la trachea e la immobilizza. Il bambino è posto in decubito dorsale, con un sostegno sotto le spalle e il collo in iperestensione. Le spalle devono essere abbassate il più possibile e, a volte, se necessario, una fionda sottomentoniera libera la parte superiore del collo.

Incisione [33, 35]

Nel bambino, la trachea è molto stretta e mobile. Il bisturi rischia di scivolare lateralmente e di perforare l'esofago o un grosso vaso del collo. La piccola incisione tracheale non lascia passare un dito. L'incisione cutanea è spesso orizzontale, 1 cm al di sopra del manubrio sternale in sede sottoistmica, rispettando i primi due anelli tracheali. Il tessuto adiposo sottocutaneo è ampiamente asportato, procedendo a coagulazioni con bisturi bipolare. Questa resezione facilita notevolmente l'esposizione dei piani profondi e facilita la reincannulazione nel postoperatorio immediato.

Esposizione

I muscoli sottoioidei sono reclinati dopo l'apertura della linea alba. La trachea deve essere palpata per essere ben identificata e limitare il rischio di lesione delle strutture circostanti. Viene identificato l'istmo tiroideo. La cricoide, immediatamente sovrastante, è spesso difficile da riconoscere nel neonato e deve essere identificata attraverso la palpazione del rilievo del suo arco anteriore. L'istmo, il più delle volte, può essere coagulato con pinza bipolare prima di essere sezionato. Sarà legato nei bambini più grandi, come negli adulti.

Apertura tracheale e introduzione della cannula

L'apertura tracheale è verticale e mediana, attraverso il terzo, quarto e quinto anello, con bisturi a lama 15 [37]. Un'apertura più alta espone al rischio di lesione cricoidea e, quindi, di stenosi. Un filo di repere in Prolene® 3 è passato da entrambi i lati per consentire di divaricare i margini al momento del posizionamento della cannula ed è lasciato in sede fino alla prima sostituzione della cannula (tenuto aderente alla cute con Steri-Strip®). Dopo il completamento dell'incisione tracheale, la sonda di intubazione è fatta risalire per consentire l'introduzione della cannula, quindi viene rimossa quando la cannula è in sede. Generalmente, non è necessario realizzare una sutura cutanea. Di fronte al rischio elevato di decannulazione nei bambini, si ha cura di fissare bene la cannula con un cordone. L'educazione dei genitori è indispensabile.

Varianti

Alcuni autori raccomandano di suturare la cute alla trachea con del filo riassorbibile per creare una stomia, più facile da reincannulare [38]. Questa tecnica espone a un maggior rischio di difetto di chiusura dopo la rimozione della cannula.



Figura 14. Cannula fenestrata con palloncino con camicia interna fenestrata e camicia interna non fenestrata.



Figura 15. Cannula fenestrata con palloncino con camicia interna in sede.

Ruolo della tracheotomia percutanea nel bambino

La tracheotomia percutanea è controindicata nel bambino. Esiste una pubblicazione antica che riferisce la tecnica mediante dilatazione descritta da Ciaglia e realizzata in bambini di 10-15 anni [39]. La tecnica di tracheotomia translaringea per via retrograda è l'unica tecnica descritta e usata nel bambino da 2 mesi a 10 anni dall'autore che la propone [40]. Nella pratica quotidiana, alcune equipe utilizzano la tecnica percutanea nell'adolescente, ma mai nel bambino piccolo [41].

■ Criteri di scelta delle cannule

In generale, la dimensione della cannula corrisponde al diametro interno. Una cannula di dimensione 8 corrisponde a un diametro interno di 8 mm. Ciò non definisce il calibro esterno, più o meno grande a seconda del materiale che la costituisce, né la sua lunghezza, che sono anch'essi da prendere in considerazione.

Nell'adulto

Con o senza palloncino

Le cannule con palloncino sono indicate ogni volta che il paziente deve essere ventilato o in caso di disturbi della deglutizione con false strade, per proteggere le vie aeree inferiori. Le cannule sono munite di palloncino a bassa pressione, la cui forma distribuisce la pressione su un'area più grande rispetto ai vecchi



Figura 16. Cannula non fenestrata senza palloncino con camicia interna e mandrino.



Figura 17. Cannula morbida con palloncino, senza camicia interna, tipo Montandon.

palloncini fusiformi (Figg. 14, 15). Ciò non esime dal verificare con un manometro che la pressione non superi la pressione capillare mucosa, ossia meno di 30 mmHg. In casi particolari, il palloncino può essere gonfiato con acqua: è il caso delle evacuazioni aeree di pazienti tracheotomizzati per evitare fluttuazioni di pressione dovute alla quota. Al contrario, le cannule senza palloncino (Fig. 16) sono utili per le tracheotomie a lungo termine, quando non è necessaria la ventilazione o durante le fasi di svezzamento dalla tracheotomia.

Fenestrata o non fenestrata

Le cannule fenestrate presentano un'apertura perforata a livello della loro curvatura (Figg. 14, 15), il che limita il rischio di granuloma rispetto ai vecchi modelli. Lo scopo è che questa apertura si posizioni in corrispondenza della sottoglottide per permettere l'espirazione attraverso le vie naturali quando si ottura la cannula. Queste cannule fenestrate sono utilizzate con una camicia interna fenestrata, ma possono essere utilizzate anche con una cannula interna non fenestrata quando è necessario un supporto respiratorio (Fig. 14).

Con o senza camicia interna (Fig. 17)

La camicia interna può essere rimossa e pulita regolarmente, lasciando la cannula in sede ed evitando la reincannulazione in urgenza. La camicia interna può essere fenestrata o meno. Le cannule prive di camicia mantengono il loro interesse, in particolare intraoperatoriamente (necessità di mobilizzare regolarmente la cannula nella chirurgia laringea) o nell'obeso (possibilità di adattare la lunghezza della cannula introdotta nella trachea).



Figura 18. Camicia interna fenestrata con sistema di valvola fonatoria.

Tabella 2.Scelta della dimensione della cannula pediatrica in funzione dell'età e del peso [24].

Età	Peso	Diametro interno della cannula (mm)	Lunghezza compatibile della cannula (mm)
Neonato	< 1,5 kg	2,5	30-32
Neonato	< 3,5 kg	2,5-3,1	32-39
1 mese	3,5-4,5 kg	3-3,4	35,5-40
3 mesi	4,5-6 kg	3,4-3,7	39-42,5
6 mesi	6-10 kg	3,5-4,1	39-42,5
1 anno	10-12 kg	3,7-4,1	41-44
2 anni	12-15 kg	4,1-4,8	42-48
3 anni	15-17 kg	4,5-5,0	42-50
4-5 anni	17-20 kg	5,0-5,5	44-52
6 anni	20-22 kg	5,5-6,0	46-55

Con o senza valvola fonatoria (Fig. 18)

La valvola fonatoria si prende in considerazione solo in un paziente che non richiede ventilazione, con una cannula senza palloncino. Essa si adatta su una cannula interna fenestrata. La valvola fonatoria si apre all'inspirazione e l'aria entra, allora, attraverso la cannula. All'espirazione, la valvola si chiude, opponendosi alla fuoriuscita attraverso la cannula dell'aria espirata, che passa, allora, attraverso il piano glottico grazie al sistema delle fenestrazioni.

Nel bambino

Vi è meno scelta in pediatria. Le cannule senza palloncino sono sempre necessarie in prima intenzione nel bambino piccolo, perché il rischio di ischemia legata al palloncino è elevato. Le cannule con palloncino si possono discutere se è richiesta la protezione delle vie aeree inferiori o se è necessaria una ventilazione senza perdite. Si può optare per una cannula con palloncino a bassa pressione o per una cannula con palloncino a schiuma. Le cannule in policloruro di vinile (PVC) o in silicone sono ben tollerate. La scelta delle dimensioni della cannula deve essere adattata all'età, al peso e alla morfologia (Tabella 2) [42]. In generale, un tubo neonatale è usato nei bambini sotto 1 anno e un tubo pediatrico è usato oltre tale età. Il diametro interno è di 2,5 nel prematuro di meno di 1 000 g, di 3,0 nel prematuro tra i 1 000 e i 2 000 g, di 3,0-3,5 nel neonato e fino a 6 mesi, di 3,5-4,0 tra i 6 mesi e 1 anno, di 4,0-5,0 tra 1 e 3 anni e (età in anni + 16)/4 oltre i 3 anni [35]. Esistono i palloncini per le cannule superiori a 3 e le camicie interne per le cannule superiori a 6.

■ Cure postoperatorie

Le cure postoperatorie sono importanti per prevenire il rischio di complicanze, soprattutto nel bambino. La camera deve essere dotata di un "kit di emergenza" in caso di decannulazione accidentale, vale a dire di una cannula identica e di una cannula più piccola, di una pinza dilatatrice, di sonde di aspirazione tracheale o di un mandrino di Eschmann, che possono fungere da guida, e di un set per intubazione.

Umidificazione

L'aria inspirata dal paziente non beneficia più dalla preparazione nasale e arriva più fredda e secca alla trachea. Si verifica una reazione tracheale, che si traduce in un'ipersecrezione tracheale importante ("crisi tracheale" del terzo giorno), più o meno duratura. L'umidificazione è assicurata dall'utilizzo di un umidificatore per l'ambiente. Eventualmente, possono essere prescritti aerosol regolari per limitare la reazione tracheale. Le instillazioni tracheali seguite dall'aspirazione di soluzione fisiologica o di bicarbonato sono indicate in caso di secrezioni abbondanti e di rischio di tappo mucoso, così come l'olio.

Cure dell'orifizio cutaneo

Una pulizia pluriquotidiana con soluzione fisiologica combatte la macerazione e il ristagno periorifiziale delle secrezioni. Una garza betadinata o di tipo Surgimousse® o Metalline® è fatta scivolare tra la cannula e la cute per proteggerla.

Aspirazione tracheale

Essa è atraumatica. L'ideale, in un paziente cosciente, è aspirare entro la cannula facendo risalire progressivamente la sonda, chiedendo al paziente di tossire per far risalire le secrezioni. In caso di impossibilità di tossire, le aspirazioni sono realizzate a richiesta in base all'abbondanza delle secrezioni. La pressione di aspirazione non deve essere troppo forte per evitare danni alle mucose.

Sostituzione della cannula

La cannula è sostituita in 7^a giornata dall'operatore, indipendentemente dalla tecnica. Quando si tratta di una tecnica chirurgica e la cannula iniziale non comporta una camicia interna, essa può essere sostituita più precocemente da un dispositivo con camicia.

Decannulazione

La decannulazione è realizzata progressivamente dopo aver sgonfiato il palloncino per assicurarsi della buona continenza salivare alla deglutizione. Alcune equipe otturano la cannula qualche ora il primo giorno, poi 24 ore il giorno successivo, prima di decannulare il terzo giorno. Dopo la decannulazione, nella camera è lasciata una cannula di piccole dimensioni. La chiusura dell'orifizio di tracheotomia è, il più delle volte, spontanea. Una medicazione con una garza asciutta è posta davanti all'orifizio e sostituita regolarmente e si chiede al paziente di otturare l'orifizio poggiando le dita sulla medicazione quando vuole parlare o tossire. È preferibile attendere che il paziente sia decannulato prima di alimentarlo.

■ Complicanze

Perioperatorie

Il periodo perioperatorio definisce le prime 24 ore.

Un enfisema sottocutaneo cervicale non è preoccupante nel postoperatorio immediato, soprattutto alla diagnostica per immagini. Esso è spesso legato a una dissecazione ampia dei tessuti e a una chiusura troppo "a tenuta". Occorre, quindi, "rilasciare i punti". In caso di tracheotomia percutanea, può essere indicatore di una falsa strada della cannula, da cui l'importanza del controllo fibroscopico.

Emorragia

Il sanguinamento postoperatorio precoce è, il più delle volte, venoso e spesso cede alla compressione in caso di tracheotomia percutanea o a uno zaffaggio pericannulare. L'origine di questo sanguinamento è, il più delle volte, cutanea o sottocutanea o, anche, tracheale (mucosa infiammatoria). In caso di insuccesso, è necessaria una ripresa chirurgica in urgenza.

Ripresa della dispnea

Essa è dovuta a tre cause:

- l'otturazione della cannula da parte di un tappo mucoso: la dispnea è migliorata dalla rimozione della camicia interna quando il tappo è all'interno della cannula. Se il tappo è situato più in basso, la dispnea persiste e occorre fare ricorso a una fibroscopia che ne consente la diagnosi. Sono, allora, necessarie l'aspirazione e la toilette tracheale;
- la mobilizzazione della cannula, in particolare durante la manipolazione dei pazienti o in pazienti obesi con un collo corto e una trachea profonda. Il paziente recupera la voce e l'aspirazione è impossibile. La fibroscopia attraverso la cannula conferma la diagnosi e il fibroscopio può essere usato come guida per reincannulare il paziente. Si ricorre spesso a una cannula più lunga;
- lo pneumotorace: si tratta di una dispnea tipo polipnea. Un enfisema sottocutaneo toracico è frequente. L'auscultazione e la radiografia polmonare consentono la diagnosi.

Postoperatorie

Emorragia

Essa deve far temere un'ulcerazione del TABC da parte della cannula, tanto più suggestiva quando sono presenti movimenti pulsatili della cannula e l'emorragia è esteriorizzata attraverso la cannula. Il palloncino deve essere gonfiato per prevenire l'inondazione bronchiale e la gestione deve essere realizzata in collaborazione con il chirurgo vascolare, eventualmente dopo un'indagine radiologica, quando possibile.

Ripresa della dispnea

Oltre ai motivi già citati, può essere il risultato di un granuloma al di sotto della cannula. Il tessuto di granulazione può essere rimosso (incisione, laser, coblazione, ecc.) $^{[43,44]}$.

Fistola esofagotracheale

Essa deve essere sospettata quando, nonostante il palloncino gonfiato, si producono delle perdite ventilatorie o quando il paziente presenta delle pneumopatie su falsa strada nonostante un palloncino gonfiato. Tali fistole sono il risultato di un'ischemia della parete posteriore della trachea a causa della pressione del palloncino contro il sondino nasogastrico. La diagnosi si basa sulla fibroscopia tracheale e sulla TC.

Infezioni polmonari o mediastiniche

Possono insorgere durante tutto il periodo in cui il paziente è tracheotomizzato. La cura deve essere quanto più rigorosa possibile.

Disfagia

La disfagia alta è dovuta al blocco della risalita della laringe indotto dalla cannula, ma anche, a volte, a un palloncino troppo gonfiato. È preferibile iniziare la rialimentazione orale alla rimozione della cannula.

Complicanze tardive

Difetto di chiusura dopo rimozione della cannula

Un'assenza di chiusura spontanea oltre i 15 giorni richiede un controllo fibroscopico per assicurarsi dell'assenza di stenosi tracheale. Se l'orifizio è piccolo, è possibile utilizzare medicazioni cicatrizzanti (idrocolloidi, ecc.). In caso contrario, la chiusura è chirurgica. Essa può avvenire in anestesia locale con un'incisione circonferenziale alla giunzione cutaneomucosa del contorno dell'orifizio. La cute è scollata. La parte mucosa è ripiegata verso la trachea e suturata con del filo riassorbibile; se possibile, i muscoli sottoioidei sono ricercati sui due lati e, poi, suturati sulla linea mediana, quindi è chiusa la cute.

Stenosi laringotracheale

Questa complicanza è rara grazie al rigore nella tecnica e nelle cure. I fattori responsabili sono:

- un'apertura troppo alta, troppo larga o troppo lateralizzata;
- delle cure traumatiche;
- una cannula non adeguata o una pressione del palloncino troppo elevata per lunghi periodi. La scelta della tecnica (tracheotomia percutanea o chirurgica) non sembra essere coinvolta [45]. Quando la stenosi non è ancora organizzata, il trattamento si basa sulle cure locali (rimozione del tessuto di granulazione, terapia corticosteroidea, aerosol). Quando è organizzata, il bilancio precisa il suo livello, l'estensione e lo stato della mobilità laringea, che condizionano le tecniche di gestione (resezione-anastomosi di trachea). Esse devono essere prevenute con un *nursing* tracheale e pericannulare regolare e con il posizionamento di una cannula con una camicia interna, appena possibile.

■ Conclusioni

L'evoluzione delle tecniche, in particolare con lo sviluppo delle tecniche percutanee, consente una certa autonomia ai servizi che in passato richiedevano questa procedura, in particolare la rianimazione. Anche se le indicazioni della tracheotomia chirurgica derivano dalle controindicazioni di queste tecniche, resta il fatto che l'ORL deve padroneggiare perfettamente questo gesto, che può essere portato a realizzare in qualsiasi momento in un contesto di salvataggio. Qualunque sia la tecnica, il rigore nella sua realizzazione e nelle cure permette di diminuire il rischio di complicanze.

Punti importanti

- Le tecniche percutanee sono le tecniche più spesso realizzate, mentre la tracheotomia classica chirurgica diviene sempre più una tecnica di salvataggio quando le precedenti sono controindicate.
- Le indicazioni principali della tracheotomia nell'adulto sono un distress respiratorio alto con intubazione orotracheale impossibile o controindicata, la necessità di una ventilazione assistita a lungo termine, uno svezzamento dalla ventilazione meccanica difficile o prolungato e una necessità di proseguire la protezione delle vie aeree superiori
- Le principali indicazioni della tracheotomia nel bambino sono l'ostruzione delle vie aeree superiori, le indicazioni "polmonari" che richiedono una ventilazione e soprattutto delle aspirazioni bronchiali ripetute e l'ustione, che richiede un'intubazione prolungata.
- Tra le tecniche di tracheotomia percutanea, si ricordano le tecniche di dilatazione e le tecniche di tracheotomia translaringea retrograda. Esse sono controindicate nel hambino.
- Qualunque sia la tecnica di tracheotomia utilizzata, il rigore nella sua realizzazione e nelle cure permette di ridurre il rischio di complicanze.



■ Riferimenti bibliografici

- [1] Goodall EW. The story of tracheostomy. Br J Child Dis 1994;31:167–253.
- [2] Jackson C. High tracheotomy and other errors. The chief causes of chronic laryngeal stenosis. Surg Gynecol Obstet 1923;32:392.
- [3] Ciaglia P, Frisching R, Syntec C. Elective percutaneous dilatational tracheostomy. A new simple bedside procedure: preliminary report. *Chest* 1985;87:715–9.
- [4] Gavilan J, Toledano A, Cerdeira MA, Herranz J. Tracheal resection and anastomosis. Oper Tech Otolaryngol Head Neck Surg 1997;8:122–9.
- [5] Prades JM, Chardon S. Anatomie et physiologie de la trachée. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Oto-rhino-laryngologie, 20-754-A-10. 1999: 10p.
- [6] Sugerman HJ, Wolfe L, Pasquale MD, Rogers FB, O'Malley KF, Knudson M. Multicenter, randomized, prospective trial of early tracheostomy. *J Trauma* 1997;43:741–7.
- [7] Rumbak MJ, Newton M, Truncale T, Schwartz SW, Adams JW, Hazard PB. A prospective, randomized, study comparing early percutaneous dilational tracheotomy to prolonged translaryngeal intubation (delayed tracheotomy) in critically ill medical patients. Crit Care Med 2004;32:1689–94.
- [8] Blot F, Similowski T, Trouillet JL, Chardon P, Korach JM, Costa MA. Early tracheotomy versus prolonged endotracheal intubation in unselected severely ill ICU patients. *Intensive Care Med* 2008;34:1779–87.
- [9] Quel abord trachéal pour la ventilation mécanique des malades de réanimation? (à l'exclusion du nouveau-né). In: XVIII^e Conférence de consensus; 1998. www.sfar.org/article/30/quel-abord-trachealpourla-ventilation-mecanique-des-malades-de-reanimation-a-lexclusiondu-nouveau-ne-cc-1998.
- [10] Durbin Jr CG, Perkins MP, Moores LK. Should tracheostomy be performed as early as 72 hours in patients requiring prolonged mechanical ventilation? *Respir Care* 2010;55:76–87.
- [11] Morrow LE, Kollef MH. Recognition and prevention of nosocomial pneumonia in the intensive care unit and infection control in mechanical ventilation. *Crit Care Med* 2010;38: S352–62.
- [12] Griffiths J, Barber VS, Morgan S, Young JD. Systematic review and meta-analysis of studies of the timing of tracheostomy in adult patients undergoing artificial ventilation. *Br Med J* 2005;330: 1243-7.
- [13] Suzuki K, Kusunoki S, Yamanoue T, Tanigawa K. Comparison of outcomes between early and late tracheostomy for critically ill patients. *Crit Care* 2013;**17**(Suppl. 2):162.
- [14] Katos G, Goldenberg D. Emergency cricothyrotomy. Oper Tech Otolaryngol 2007;18:110–4.
- [15] Warner KJ, Sharar SR, Copass MK, Bulger M. Prehospital management of the difficult airway: a prospective cohort study. *J Emerg Med* 2009;36:257–65.
- [16] Akulian JA, Yarmus L, Feller-Kopman D. The role of cricothyrotomy, tracheostomy, and percutaneous tracheostomy in airway management. *Anesthesiol Clin* 2015;33:357–67.
- [17] Luna Azoulay B, Béquignon A, Babin E, Moreau S. Résultats préliminaires des trachéotomies percutanées. Ann Otolaryngol Chir Cervicofac 2009;126:125–32.
- [18] Meaudre E, Montcriol A, Bordes J, Cotte J, Cathelinaud O, Boret H, et al. Trachéotomie chirurgicale et trachéotomie percutanée en réanimation. *EMC Anesthésie-Réanimation* 2012;9(2):1–20 [Article 36-968-A-10].
- [19] Bhatti NI. Percutaneous dilatational tracheotomy: ciaglia method. Oper Tech Otolaryngol 2007;18:90.
- [20] Meininger D, Byhahan C. Translaryngeal tracheotomy. Oper Tech Otolaryngol 2007;18:99–104.
- [21] Park SS, Goldenberg D. Percutaneous tracheotomy: Griggs technique. Oper Tech Otolaryngol 2007;18:95–8.

- [22] Powell DM, Massick DD, Price PD, Forrest LA. Percutaneous dilatational tracheostomy: surgical technique. *Oper Tech Otolaryngol* 1999;10:331–6.
- [23] Nasir I, Bhatti MD. Percutaneous dilatational tracheotomy: ciaglia method. Oper Tech Otolaryngol 2007;18:90–4.
- [24] Griggs WM, Worthley LI, Gilligan JE, Thomas PD, Myburg JA. A simple percutaneous tracheostomy technique. *Surg Gynecol Obstet* 1990;170:543–5.
- [25] Kaiser E, Cantais E, Goutorbe P, Salinier L, Palmier B. Prospective randomized comparison of progressive dilational vs forceps dilational percutaneous tracheostomy. *Anaesth Intensive Care* 2006;34:51–4.
- [26] Westphal K, Maeser D, Scheifler G, Lischke V, Byhahn C. PercuTwist[®]: a new single-dilator technique for percutaneous tracheostomy. *Anesth Analg* 2003;**96**:229–32.
- [27] De Leyn P, Bedert L, Delcroix M, Depuydt P, Lauwers G, Sokolov Y, et al. Tracheotomy: clinical review and guidelines. Eur J Cardiothorac Surg 2007;32:412–21.
- [28] Fantoni A, Ripamonti D. A non-derivative, non-surgical tracheostomy: the translaryngeal method. *Intensive Care Med* 1997;23:386–92.
- [29] Konopke R, Zimmermann T, Volk A, Pyrc J, Bergert H, Blomenthal A. Prospective evaluation of the retrograde percutaneous translaryngeal tracheostomy (Fantoni procedure) in a surgical intensive care unit: technique and results of the Fantoni tracheostomy. *Head Neck* 2006;28:355–9.
- [30] Kollig E, Heydenreich U, Roetman B, Hopf F, Muhr G. Ultrasound and bronchoscopic controlled percutaneous tracheostomy on trauma ICU. *Injury* 2000;**31**:663–8.
- [31] Couloignier V, Van Den Abbeele T, Abadie V. Anomalies du carrefour aéro-digestif du nouveau-né. In: Garabedian EN, Bobin S, Monteil JP, Triglia JM, editors. ORL de l'enfant. Paris: Médecine Sciences Flammarion; 2006. p. 197–207.
- [32] Daya H, Hosni A, Bejar-Solar I. Pediatric vocal fold paralysis. A long term retrospective study. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2000:126:21–5.
- [33] Cochrane LA, Bailey M. Surgical aspects of tracheostomy in children. Paediatr Respir Rev 2006;7:169–74.
- [34] Trachsel D, Hammer J. Indications for tracheostomy in children. Paediatr Respir Rev 2006;7:162–8.
- [35] Carr MM. Pediatric tracheotomy. Oper Tech Otolaryngol 2007;18:127–33.
- [36] Barret JP, Desai MH, Herndon DN. Effects of tracheostomies on infection and airway complications in pediatric burn patients. *Burns* 2000;**26**:190–3.
- [37] Bailey CM. Tracheostomy. In: Spitz L, Coran AG, editors. Operative paediatric surgery. London: Arnold Publisher; 2006. p. 77–87.
- [38] Craig MF, Bajaj Y, Hartley BE. Maturation sutures for the paediatric tracheostomy-an extra safety measure. *J Laryngol Otol* 2005;119:989–97.
- [39] Toursarkissian B, Fowler CL, Zweng TN. Percutaneous dilatational tracheostomy in children and teenagers. J Pediatr Surg 1994;29:1421–4.
- [40] Fantoni A, Ripamonti D. Tracheostomy in pediatrics patients. *Minerva Anestesiol* 2002;68:433–42.
- [41] Wood D, McShane P, Davis P. Tracheostomy in children admitted to paediatric intensive care. *Arch Dis Child* 2012;**97**:866–9.
- [42] Nottet JB, François M, Gouteyron JF, Narcy P. Mise au point sur les canules de trachéotomie pédiatriques. Cah ORL 1992;4:229–39.
- [43] Werkhaven J, Maddern BR, Stool SE. Posttracheotomy granulation tissue managed by carbon dioxide laser excision. Ann Otol Rhinol Laryngol 1989;98:828–30.
- [44] Kitsko DJ, Chi DH. Coblation removal of large suprastomal tracheal granulomas. *Laryngoscope* 2009;119:387–9.
- [45] Christenson TE, Artz GJ, Goldhammer JE, Boon MS. Tracheal stenosis after percutaneous dilatational tracheotomy. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2002;126:58–62.

Service d'ORL et de chirurgie cervico-faciale, Hôpital d'instruction des Armées Percy, 101, avenue Henri-Barbusse, 92140 Clamart, France.

O. Maurin, Urgentiste, praticien des Armées.

Brigade des Sapeurs-Pompiers de Paris, Antenne médicale 3^e Groupement, 12, rue Henri-Regnault, 92400 Courbevoie, France.

S. Ballivet de Régloix, Oto-rhino-laryngologiste, praticien des Armées (stanbdr@msn.com).

- A. Crambert, Oto-rhino-laryngologiste, praticien des Armées.
- G. Bonfort, Oto-rhino-laryngologiste, praticien des Armées.
- P. Clément, Oto-rhino-laryngologiste, Professeur agrégé du Val-de-Grâce.
- Y. Pons, Oto-rhino-laryngologiste, praticien des Armées.

Service d'ORL et de chirurgie cervico-faciale, Hôpital d'instruction des Armées Percy, 101, avenue Henri-Barbusse, 92140 Clamart, France.

M. Kossowski, Oto-rhino-laryngologiste, Professeur agrégé du Val-de-Grâce.

Centre d'explorations fonctionnelles otoneurologiques, 10, rue Falguière, 75015 Paris, France.

Ogni riferimento a questo articolo deve portare la menzione: Ballivet de Régloix S, Maurin O, Crambert A, Bonfort G, Clément P, Pons Y, et al. Tracheotomia. EMC - Tecniche chirurgiche - Chirurgia ORL e cervico-facciale 2017;21(1):1-15 [Articolo I – 46-430].

Disponibile su www.em-consulte.com/it



Algoritmi decisionali



Iconografia supplementare



Videoanimazioni

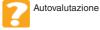


Documenti legali





Informazioni supplementari





Caso clinico

em-premium.com :
1 autoévaluation
Cliquez ici
1 vidéo/animation
Cliquez ici