

Articolo di revisione / Review article

La tracheotomia nel paziente respiratorio

Tracheotomy in the respiratory patient

Laura Rossi, Maria Serena Simeone, Roberto Piro, Nicola Facciolongo

Pneumologia, Azienda Unità Sanitaria Locale, IRCCS di Reggio Emilia

Riassunto

La tracheotomia è una procedura che crea un'apertura artificiale reversibile nei pazienti respiratori critici a livello della parete anteriore e cervicale della trachea e che può essere eseguita secondo due tecniche: chirurgica e percutanea. Per tracheostomia si intende invece l'apertura di uno stoma permanente, sempre nella stessa sede come ad esempio nei pazienti laringectomizzati.

La tracheotomia offre diversi vantaggi nei pazienti in ventilazione meccanica, tra cui la riduzione della sedazione, un più facile accesso alle vie aeree e la possibilità di alimentazione orale. È inoltre indicata in casi di ostruzione delle vie aeree, difficoltà nel *weaning* dalla ventilazione tramite tubo endotracheale o per proteggere le vie aeree durante interventi chirurgici.

La tecnica chirurgica prevede un'incisione diretta del piano cutaneo e muscolare tra il secondo e il quarto anello tracheale, mentre la tecnica percutanea prevede una dilatazione degli stessi piani, tramite piccola incisione che può essere eseguita con diverse metodiche¹. La tecnica percutanea è considerata più rapida e in generale con minori complicanze, anche se la tecnica chirurgica rimane mandatoria in alcuni casi specifici.

Il dispositivo che pone in comunicazione l'ambiente esterno e la trachea attraverso la tracheotomia è la cannula tracheale. Essa è formata da diverse parti ed è necessario che venga gestita in maniera adeguata affinché possa assolvere le sue principali funzioni, tra cui la ventilazione e la protezione delle vie aeree.

Pur offrendo considerevoli vantaggi, la tracheotomia non è scevra da complicanze, che possono essere divise in precoci e tardive a seconda del *timing* in cui avvengono rispetto al primo posizionamento della cannula.

In questa rassegna descriveremo le indicazioni, le tecniche e la gestione delle complicanze legate alla tracheotomia, con l'intento di fornire una panoramica sul tema delle vie aeree artificiali in cui lo pneumologo interventista gioca un ruolo fondamentale.

Parole chiave: tracheotomia, tracheostomia, cannula tracheale, stenosi tracheale, tracheomalacia

Summary

Tracheotomy is a procedure that creates a reversible artificial opening in critically ill respiratory patients at the level of the anterior and cervical wall of the trachea. It can be performed according to two techniques: surgical and percutaneous. Tracheostomy, instead, is the opening of a permanent stoma in the same location (e.g. in laryngectomee patients).

Tracheotomy offers several advantages in mechanically ventilated patients, including reduced sedation, easier access to the airway, and the possibility of oral feeding. It is also indicated in cases of airway obstruction, difficulty in weaning from ventilation via an endotracheal tube or to protect the airway during surgery.

The surgical technique involves a direct incision of the skin and muscle plane between the second and fourth tracheal ring, while the percutaneous technique involves a dilation of the same planes, through a small incision which can be performed with different methods. The percutaneous technique is considered faster and generally with fewer complications, although the surgical technique remains mandatory in some specific cases.

The device that connects the external environment and the trachea through the tracheotomy is the tracheal cannula. It is made up of various parts and must be managed appropriately so that it can perform its main functions, including ventilation and protection of the airways. While offering considerable advantages, tracheotomy is not free from complications, which can be divided into early and late depending on the timing in which they occur with respect to the first positioning of the cannula.

Ricevuto/Received: 04/12/2024
Accettato/Accepted: 13/12/2024

Corrispondenza

Roberto Piro

Pneumologia, Azienda Unità Sanitaria Locale - IRCCS di Reggio Emilia
Viale Risorgimento 80, 42122 Reggio Emilia
roberto.piro@ausl.re.it

Conflitto di interessi

Gli autori dichiarano di non avere nessun conflitto di interesse con l'argomento trattato nell'articolo.

Come citare questo articolo: Rossi L, Simeone MS, Piro R, et al. La tracheotomia nel paziente respiratorio. Rassegna di Patologia dell'Apparato Respiratorio. 2024;39:174-181. <https://doi.org/10.36166/2531-4920-782>

© Copyright by Associazione Italiana Pneumologi Ospedalieri – Italian Thoracic Society (AIPO-ITS/ETS)



OPEN ACCESS

L'articolo è open access e divulgato sulla base della licenza CC-BY-NC-ND (Creative Commons Attribuzione – Non commerciale – Non opere derivate 4.0 Internazionale). L'articolo può essere usato indicando la menzione di paternità adeguata e la licenza; solo a scopi non commerciali; solo in originale. Per ulteriori informazioni: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it>

In this review we will describe the indications, techniques and management of tracheotomy-related complications, with the aim of providing an overview of the topic of artificial airways in which the interventional pulmonologist plays a fundamental role.

Key words: tracheotomy, tracheostomy, tracheostomy tube, tracheal stenosis, tracheomalacia

Introduzione

Si definisce tracheotomia un'apertura artificiale eseguita a livello della parte cervicale anteriore della trachea. Qualora si intenda configurare una deviazione permanente delle vie aeree si parla più propriamente di tracheostomia.

Tale procedura può essere eseguita con due tecniche: quella chirurgica (*Open Surgical Tracheotomy*, OST) e quella percutanea (*Percutaneous Dilatational Tracheotomy*, PDT). Entrambe possono essere eseguite in elezione o in emergenza con diversi vantaggi, svantaggi e complicanze precoci e tardive.

I molteplici vantaggi di tale via aerea alternativa a quella naturale sono riportati nella Tabella I.

Tabella I. Vantaggi della tracheotomia.

- Riduzione della sedazione nei pazienti ventilati
- Riduzione dei riflessi tussigeni
- Facilitazione nell'aspirazione delle secrezioni bronchiali
- Riduzione dello spazio morto
- Ripresa dell'alimentazione orale nei pazienti sottoposti a ventilazione meccanica
- Fonazione
- Svezamento dalla ventilazione
- Rapido accesso alle vie aeree

Cenni anatomici

La trachea è un organo cavo di forma tubulare che confina superiormente con la laringea a partire dal margine inferiore della VI vertebra cervicale e giunge sino al margine superiore della V vertebra toracica dove si divide nei bronchi principali destro e sinistro. È formata anteriormente da una struttura composta da 18-22 anelli semicircolari fibrocartilaginei. Posteriormente invece i semianelli sono collegati tra loro da una parete fibroelastica chiamata pars membranacea che rende l'organo mobile sul piano antero-posteriore e latero-laterale. Nell'adulto la trachea ha un diametro uniforme per tutta la sua lunghezza che è di circa 18 cm².

Indicazioni e controindicazioni alla tracheotomia

La tracheotomia riconosce precise indicazioni così come specifiche controindicazioni, assolute e relative ³.

Le principali sono riassunte nella Tabella II.

Tabella II. Indicazioni o controindicazioni assolute e relative alla tracheotomia.

Indicazioni alla tracheotomia
<ul style="list-style-type: none"> • ostruzioni delle vie aeree superiori (che possono essere di natura neoplastica, infiammatoria, anomalie congenite, traumi maxillo-facciali, corpi estranei, EDAC); • clearance delle secrezioni: in pazienti con abbondanti secrezioni e riflesso della tosse inefficace (ad esempio pazienti con patologie neuromuscolari); • ventilazione meccanica invasiva prolungata; • severe apnee ostruttive del sonno non responsive alla pressione positiva; • profilassi in preparazione della chirurgia testa-collo.
Controindicazioni assolute alla tracheotomia
<ul style="list-style-type: none"> • presenza di lesione/massa nella parte mediana del collo; • impossibilità di identificare palpando i punti di reperi nelle cartilagini laringee e negli anelli tracheali; • coagulopatia non correggibile.
Controindicazioni relative alla tracheotomia
<ul style="list-style-type: none"> • colonna cervicale instabile; • età pediatrica; • obesità patologica; • distorsione anatomica del collo; • pregressa chirurgia/radioterapia del collo; • infezione, ustione, trauma del collo; • pressione endocranica elevata; • distress ventilatorio significativo.

Tecnica chirurgica e percutanea

La tracheotomia può essere eseguita con due tecniche: chirurgica o percutanea.

La tracheotomia chirurgica (*surgical tracheotomy*, ST) è un intervento che prevede un'incisione della cute e della parete tracheale creando un tramite cute-trachea. Nella tracheotomia dell'adulto sono preferibili incisioni trasversali rispetto a quelle verticali e l'incisione viene solitamente effettuata tra il secondo e il quarto anello tracheale.

La tracheotomia percutanea (*percutaneous dilatation tracheotomy*, PDT) è diventata oggi uno dei capisaldi nel trattamento dei pazienti respiratori critici. La procedura standardizzata viene eseguita in anestesia generale e con incisione a livello dello spazio tra il secondo e il terzo anello tracheale, dopo aver posizionato il paziente con il collo in iperestensione.

Storicamente, la prima tracheotomia percutanea è stata praticata da Shelden nel 1955 con l'intento di fornire un accesso rapido e sicuro alle vie aeree di pazienti con trauma cranico maggiore.

Ciaglia nel 1985, è considerato il vero padre della moderna tecnica percutanea e con il suo gruppo descrisse una tecnica che consisteva in dilatazioni tracheali se-

riate utilizzando un tubo per nefrostomie modificato inserito su un filo guida posizionato tra il secondo e il terzo anello tracheale. Attualmente, al posto dei dilatatori serati, sono disponibili dei kit (Ciaglia Blue Rhino e Ciaglia Blue Dolphin) in cui si utilizza un singolo dilatatore o un *balloon* espandibile che tramite una pressione progressiva sulla guida del filo metallico, crea un ostio attraverso il quale inserire la cannula.

Nel 1994 il gruppo di Griggs propose un'ulteriore tecnica dove si praticava una incisione sulla parete anteriore del collo come per la tecnica di Ciaglia. Successivamente si praticava una dilatazione dell'incisione utilizzando delle pinze di Kelly modificate (pinze di Griggs) fatte scorrere lungo un filo guida attraverso i tessuti pretracheali. In questo modo si creava un tramite attraverso cui si inseriva la cannula tracheale.

Infine Fantoni, nel 1997, introdusse un metodo che proponeva delle modifiche radicali rispetto a quelli tradizionalmente utilizzati con lo scopo di ridurre i rischi di lesione della parete tracheale posteriore e la creazione di falsi lumi. Si tratta di un'apertura retrograda dello stoma, dal lume tracheale verso la cute. Con questa tecnica sotto visualizzazione diretta di un fibrobroncoscopio si inserisce un ago per via percutanea a livello della parete tracheale anteriore. Un filo guida introdotto attraverso l'ago viene poi fatto risalire lungo le corde vocali e la bocca; su questo viene fatto scorrere in trachea, attraverso la bocca, un dispositivo apposito connesso ad una cannula che va a dilatare lo stoma insieme a piccole incisioni sulla cute. A quel punto la cannula viene propriamente posizionata ¹.

Diversi studi hanno dimostrato la superiorità della tracheotomia percutanea rispetto a quella chirurgica in relazione alla riduzione del tasso di infezioni, al minor tempo di esecuzione (quindi il minor tempo di esposizione delle vie aeree in cui il paziente può essere ossigenato/ventilato in maniera non adeguata) e ai costi inferiori ⁴.

La tracheotomia percutanea può essere eseguita anche in guida ecografica con il vantaggio di poter identificare puntualmente le strutture anatomiche a livello dell'incisione, la traiettoria dell'ago e lo spazio tracheale adeguato. Nel 2023 uno studio randomizzato su 70 pazienti sottoposti a tracheotomia in *setting* intensivo sia con tecnica percutanea in eco-guida sia con tracheotomia chirurgica ha osservato un tempo di esecuzione minore della tecnica percutanea, in assenza di differenze in termini di complicanze, durata del ricovero, tempi di svezzamento e mortalità ospedaliera ⁵.

Per quanto riguarda invece l'utilizzo della broncoscopia durante la tracheotomia percutanea esistono pochi dati comparativi, tuttavia, è stato osservato che più del 70% delle unità di terapia intensiva europee eseguono le PDT in guida video-broncoscopica. Uno studio del

2009 mostrava che l'utilizzo del video-broncoscopio era associato ad una lieve riduzione del tempo di procedura e del tasso di complicanze ¹.

Nella tecnica chirurgica invece la broncoscopia può servire in una fase iniziale della curva di apprendimento del medico, poi diventa sempre meno necessaria man mano che si guadagna *expertise*.

Cannula tracheale

La cannula tracheale è il dispositivo che permette la comunicazione tra la trachea e l'ambiente esterno. Essa permette la ventilazione meccanica invasiva, l'esclusione delle alte vie aeree in caso di ostruzione e un facile accesso alle basse vie aeree, ad esempio, per la *clearance* delle secrezioni.

Le cannule più utilizzate sono in materiale plastico, solitamente polivinilcloruro (PVC), silicone o poliuretano.

Ogni cannula è costituita a sua volta da diverse parti (Fig. 1):

- *flangia o placca*: parte che aderisce al collo del paziente e dove si trovano i dati tecnici della cannula. Rappresenta anche il limite oltre il quale la cannula non può essere inserita in trachea e a questo livello sono presenti due aperture che permettono il fissaggio al collo tramite nastri. Esistono cannule a flangia regolabile che permettono anche di adattare la lunghezza della cannula alle esigenze del paziente.
- *corpo*: è la parte che varia a seconda della dimensione della cannula. È costituito a sua volta da una parte esterna, interna e smussa terminale.
- *controcannula*: è un tubo rimovibile coassiale al diametro interno della cannula. Può essere rimossa facilmente in caso di occlusione della cannula stessa, garantendone la pervietà. Talune controcannule possono essere fenestrate ovvero avere una piccola apertura sul lato convesso della cannula nella sua parete posteriore che in fase di *weaning* permette di testare la capacità del malato di respirare attraverso le vie aeree naturali. Questo espediente facilita inoltre la fonazione del paziente;
- *punta*: favorisce l'inserimento in trachea soprattutto durante la procedura percutanea;
- *mandrino o otturatore*: posto all'interno della cannula, serve per facilitarne l'inserimento ed evitare traumi;
- *cuffia*: permette l'adesione della cannula alla parete tracheale evitando le perdite aeree durante la ventilazione o l'inalazione di materiale. La pressione di cuffiatura deve essere inferiore alla pressione dei capillari tracheali per evitare danno ischemico della mucosa ma sufficiente ad evitare le perdite in corso di ventilazione ⁶.

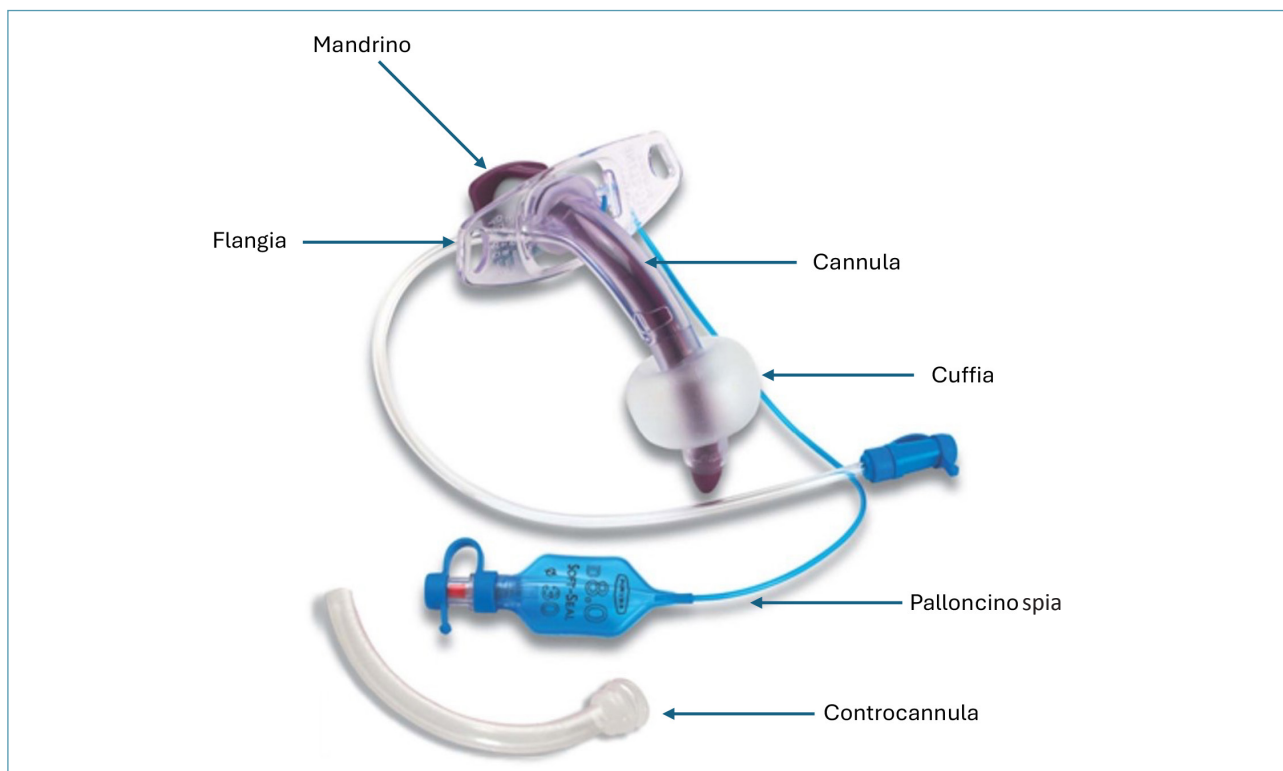


Figura 1. Componenti cannula tracheale.

Per una corretta gestione della cannula è indispensabile che la controcannula venga pulita quotidianamente per evitare che le secrezioni formino tappi di muco. È inoltre controindicata la sostituzione della cannula entro la settimana dal primo posizionamento in quanto si tratta di un periodo finestra in cui i bordi dello stoma sono in fase di cicatrizzazione ed è alto il rischio di creare falsi lumi con il secondo posizionamento.

Complicanze

La tracheostomia ha un tasso di incidenza di complicanze che varia dal 5% al 47%, con una mortalità media che si attesta al 2%. Sono più frequenti nelle procedure eseguite in emergenza, nel paziente critico e nei bambini ⁷.

Non sono state descritte differenze significative in termini di complicanze tra le due metodiche disponibili ⁸. Le complicanze si possono classificare, secondo un criterio temporale, in precoci e/o tardive a seconda che si verifichino entro la prima settimana, quando lo stoma non è ancora maturo, o dopo.

Complicanze precoci

Infezione

L'infezione del sito dello stoma è la complicanza più frequentemente descritta, con un'incidenza media riportata pari al 6,6% e con un rischio maggiore nelle procedure eseguite con tecnica chirurgica ⁹. La profilas-

si antibiotica non è indicata e un'adeguata cura della ferita è generalmente sufficiente a controllare l'infezione mentre nei rari casi più gravi di infezioni necrotizzanti può rendersi necessaria l'intubazione orotracheale e l'esplorazione chirurgica del sito di infezione ³.

Sanguinamento

Il sanguinamento è una complicanza frequente, con un'incidenza riportata negli studi pari al 0,6-5% ¹⁰, senza differenze di incidenza tra le due tecniche ⁹. I sanguinamenti che si verificano nelle prime 48 ore sono dovuti a lesione delle vene superficiali e sono generalmente limitati; tuttavia, se di maggiore entità e se determinano ostruzione delle vie aeree possono risultare fatali. L'utilizzo della guida ecografica durante la procedura aiuta ad individuare i vasi più superficiali ¹¹. L'esecuzione di anestesia locale con lidocaina e adrenalina, un'incisione chirurgica di piccole dimensioni e l'applicazione di medicazioni compressive con garze imbevute di acido tranexamico sono altre misure utili a prevenire e controllare sanguinamenti minori. Se l'emostasi non viene raggiunta è necessaria una revisione dello stoma per individuare e suturare i vasi danneggiati. I sanguinamenti più tardivi sono solitamente più gravi e dovuti ad erosione dei grossi vasi.

Enfisema sottocutaneo, pneumotorace e pneumomediastino

L'enfisema sottocutaneo si verifica per passaggio di aria

nei piani sottocutanei a causa di un'eccessiva dissezione delle fasce cervicali, violenti colpi di tosse o per l'utilizzo di alte pressioni durante la ventilazione meccanica. L'incidenza può arrivare fino al 5%³. Di solito, l'enfisema sottocutaneo si localizza nelle vicinanze del tracheostoma, ma può evolvere in pneumomediastino e pneumotorace. Questi ultimi si possono verificare anche per danno diretto alla pleura parietale apicale. Nella maggioranza dei casi sono complicanze di lieve entità e si avvalgono di un trattamento conservativo.

Lacerazione della pars membranacea

L'incidenza descritta è variabile dal 0,5% al 12% ed è maggiore con tecnica percutanea rispetto a quella chirurgica per danno diretto durante la fase di introduzione del filo guida metallico, dei dilatatori o della cannula. L'utilizzo della broncoscopia durante il posizionamento della cannula permetterebbe di ridurre sensibilmente il rischio di danno alla parete tracheale³. La maggior parte delle lesioni è di piccole dimensioni e non richiede ulteriori interventi, tuttavia in caso di lesioni di dimensioni maggiori (> 2 cm), pneumomediastino, *distress* respiratorio o mediastinite è necessario un trattamento, chirurgico o endoscopico con il posizionamento di stent¹².

Ostruzione della cannula tracheale

Complicanza che si può verificare frequentemente. Le cause più comuni sono da parte di coaguli o tappi di muco, da eccessiva angolazione contro la parete tracheale, mal posizionamento e creazione di un falso lume attraverso i piani sottocutanei. Si manifesta con

distress respiratorio e può essere fatale se non trattata immediatamente con l'aspirazione o il riposizionamento della cannula. Anche in questo caso l'introduzione della cannula in guida broncoscopica riduce il rischio di mal posizionamento.

Decannulazione

Il dislocamento della cannula tracheale può essere una complicanza grave se si verifica nei primi sette giorni perché non c'è maturità dello stoma. Tali complicanze sono ancora più temibili nelle tracheotomie percutanee in quanto i tessuti dilatati tendono a ritornare nella posizione originale chiudendo lo stoma in tempi molto rapidi. In questi casi è importante ripristinare tempestivamente il controllo delle vie aeree attraverso l'intubazione orotracheale con cuffiaggio del tubo al di sotto dello stoma. Successivamente è possibile tentare il riposizionamento della cannula tracheale, meglio se in guida broncoscopica per una diretta visualizzazione¹². Un attento fissaggio della cannula suturando la flangia alla cute può prevenire le recidive.

Complicanze tardive

Le complicanze tardive della tracheotomia si verificano in media nel 65% dei casi¹³.

Stenosi tracheale

È la più frequente e consiste nel restringimento N 1 2025 del calibro della trachea. La patogenesi è su base infiammatoria a cui si associa un alterato processo di guarigione, con formazione di tessuto di granulazione esuberante. Si




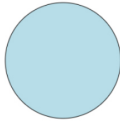
CLASSIFICAZIONE DI COTTON-MYER		
I	Ostruzione < 50%	
II	Ostruzione 51 - 70%	
III	Ostruzione 71 - 99%	
IV	Ostruzione completa	

Figura 2. Classificazione di Cotton-Myer.

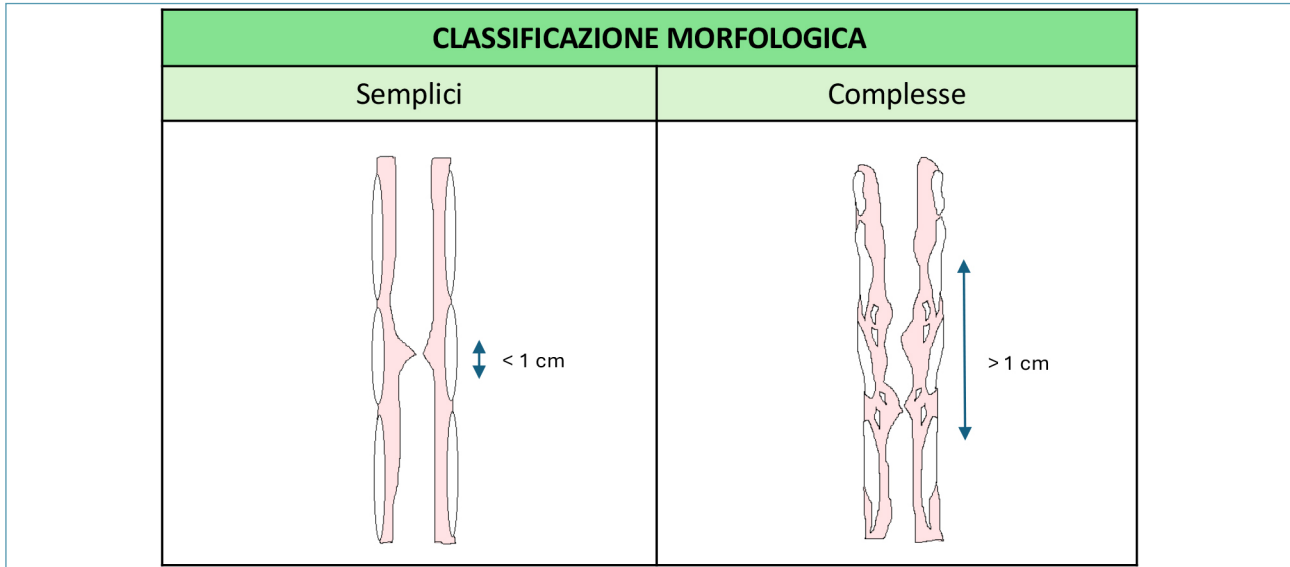


Figura 3. Stenosi tracheali semplici e complesse.

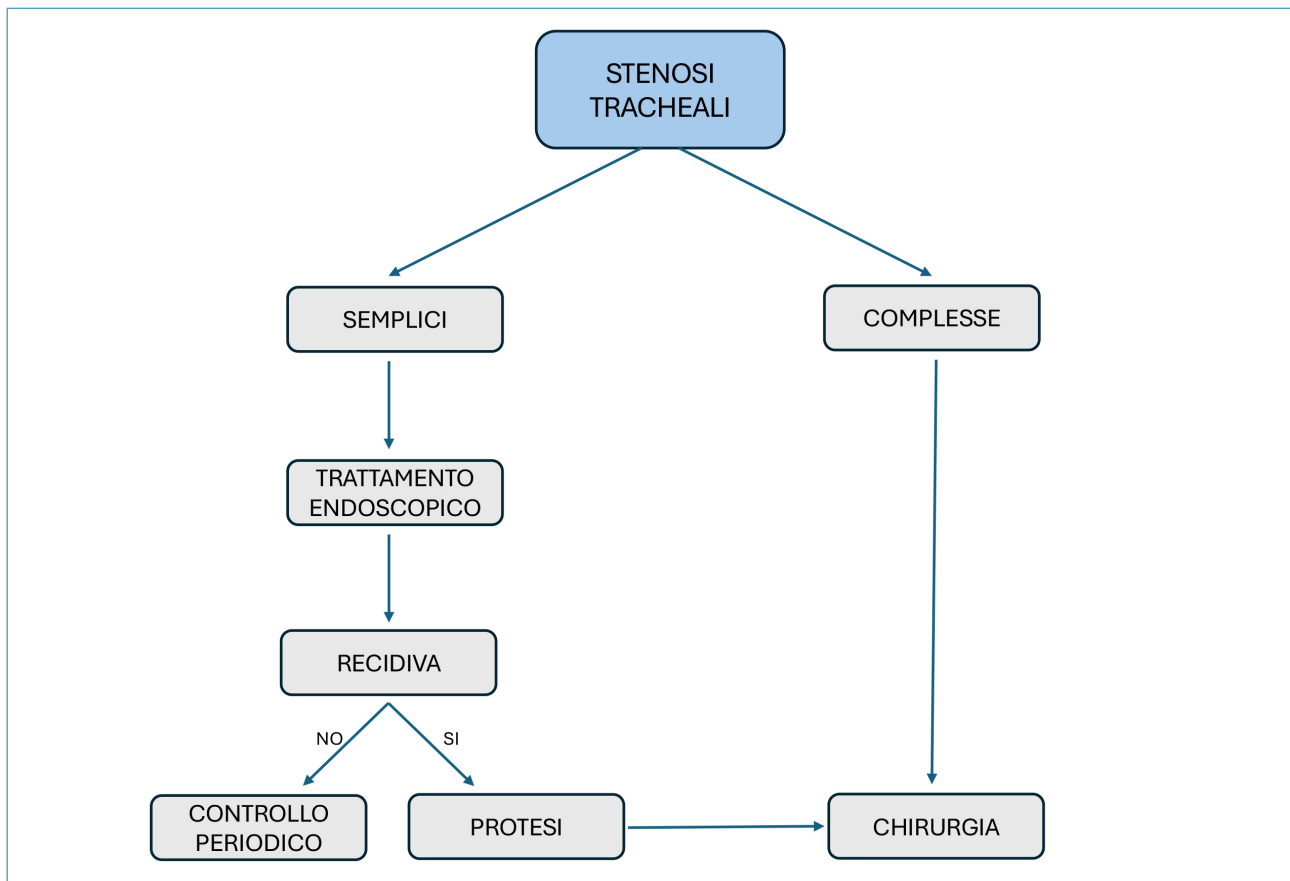


Figura 4. Trattamento stenosi tracheali.

stima che il tasso di incidenza delle stenosi clinicamente significative sia pari al 3-12%. I sintomi principali sono: stridor respiratorio, dispnea da sforzo, tosse o difficoltà nello svezamento dalla ventilazione meccanica. Tuttavia, la maggior parte delle stenosi tracheali non viene diagnosticata perché generalmente i sintomi compaiono

quando il lume si riduce al di sotto del 50%. Esistono diverse classificazioni (Fig. 2). Secondo criterio morfologico le stenosi si dividono in semplici e complesse (Fig. 3). Le stenosi semplici hanno una morfologia solitamente a diaframma con restringimento concentrico per coinvolgimento della sola mu-

cosa tracheale e hanno estensione < 1 cm. Le stenosi complesse invece coinvolgono sia la mucosa sia la struttura cartilaginea degli anelli tracheali e si estendono per più di 1 cm.

Il *gold standard* diagnostico è la broncoscopia che permette di valutare la tipologia, la sede, il grado di estensione e il lume residuo, oltre che a pianificare il trattamento. Le opzioni di trattamento sono varie (Fig. 4) e andrebbero valutate nell'ambito di un gruppo multidisciplinare formato da pneumologi interventisti, ORL e chirurghi toracici. Per le stenosi semplici il trattamento di scelta è endoscopico e consiste nell'eseguire due o tre incisioni radiali (con laser, elettrocauterio o argon-plasma) seguite da dilatazione con broncoscopio rigido o con balloon; il tasso di successo è pari al 60-90% dei casi.

Nelle stenosi complesse, invece, il trattamento di scelta è chirurgico con ricostruzione tracheale. Nei pazienti non candidabili a chirurgia o in caso di stenosi semplici recidivate dopo trattamento endoscopico si può valutare il posizionamento in broncoscopia di stent endotracheali, preferibilmente siliconici, che possono avere intento sia curativo (con tentativo di rimozione dopo 12-18 mesi) sia palliativo.

Tracheomalacia

La tracheomalacia è una condizione che si verifica come conseguenza del danno ischemico causato dalla cannula tracheale, che innesca un processo infiammatorio e necrotico degli anelli cartilaginei, con conseguente indebolimento e collasso delle pareti con gli atti del respiro. Solitamente si manifesta clinicamente con dispnea inaggravante, tosse, stridor respiratorio, infezioni recidivanti e difficoltà nello svezzamento dalla ventilazione meccanica.

La diagnosi si avvale della broncoscopia che permette di visualizzare direttamente la tendenza al collasso in fase espiratoria. Anche la TC, con acquisizioni in inspirio ed espirio, è sensibile nell'individuare il collasso dinamico. Le opzioni terapeutiche sono varie e dipendono dal grado di collasso della zona interessata. Nei casi di lieve entità il trattamento è conservativo con possibile utilizzo della ventilazione meccanica a pressione positiva, mentre nei casi più gravi si può posizionare una cannula tracheale di lunghezza maggiore o uno stent endotracheale che garantisca la pervietà in espirio della regione interessata. Le opzioni chirurgiche invece includono la tracheoplastica della pars membranacea o la resezione/anastomosi del tratto interessato.

Fistola tracheoesofagea

È una complicanza rara per la quale è stato descritto un tasso di incidenza pari all'1%¹³. Solitamente si ve-

rifica per il danno ischemico conseguente alla pressione esercitata dalla cannula oppure in caso di eccessiva angolazione di quest'ultima. Ne risulta un processo infiammatorio di parete che può provocare ulcerazione, necrosi ed erosione della superficie esofagea contigua. La presenza di un sondino nasogastrico o un'eccessiva pressione di cuffiatura rappresentano cause predisponenti.

La fistola si manifesta con tosse in concomitanza dell'assunzione di cibo, emissione di secrezioni gastriche e di materiale alimentare dalla cannula, bronchiti ricorrenti, eccessive perdite aeree e sovradistensione gastrica nei pazienti in ventilazione meccanica.

La diagnosi si avvale della broncoscopia (eventualmente con blu di metilene somministrato per via orale) con cui è possibile definire le dimensioni e la sede della fistola; utile è anche lo studio radiologico con TC del torace che permette di valutare i segni locali e pianificare il trattamento.

Il trattamento può essere endoscopico o chirurgico. Per via endoscopica è possibile posizionare uno stent esofageo (soluzione di scelta per le fistole nel tratto distale), tracheale (nelle fistole prossimali e in caso di concomitante stenosi delle vie aeree); in alcuni casi si rende necessario posizionare un doppio stent. Gli stent tracheali maggiormente utilizzati in questo caso sono quelli siliconici per la loro maggiore tollerabilità e la più facile rimozione. Sono stati descritti anche casi di riparazione delle fistole attraverso sutura con punti riassorbibili effettuata completamente per via endoscopica¹⁴. Il trattamento endoscopico solitamente è riservato ai pazienti non candidabili a chirurgia oppure come trattamento "ponte" all'intervento chirurgico¹⁵, che rimane il trattamento di scelta quando è possibile la chiusura diretta della fistola o la resezione e anastomosi terminale.

Altri trattamenti conservativi descritti includono la chiusura con l'utilizzo di speciali colle (per le fistole di piccole dimensioni) oppure il posizionamento di una cannula tracheale con flangia di lunghezza maggiore e cuffia distale alla fistola.

Fistola tracheo-anonima

È una condizione di emergenza che si può verificare in caso di posizionamento troppo distale della cannula o per eccessiva pressione di cuffiatura con conseguente insulto ischemico, ulcerazione ed erosione vascolare. L'incidenza descritta è inferiore all'1%.

Si manifesta con massivo sanguinamento dallo stoma tracheale o emottisi. Il trattamento deve essere tempestivo e finalizzato ad ottenere l'emostasi comprimendo l'arteria anonima manualmente o in broncoscopia rigida. In caso di persistenza del sanguinamento il tratta-

mento definitivo è chirurgico con isolamento e ricostruzione del tratto arterioso coinvolto.

Fistola tracheo-cutanea

Si verifica in caso di lunga permanenza della cannula tracheostomica per epitelizzazione della mucosa tracheale dello stoma. In questi casi il trattamento è chirurgico con rimozione del tessuto epiteliale e guarigione per seconda intenzione o ricostruzione con flap muscolare.

Conclusioni

La tracheotomia, sia essa chirurgica che percutanea, rappresenta una procedura cruciale per la gestione delle vie aeree nel paziente respiratorio critico. Pur essendo associata a rischi e complicanze, le nuove tecniche hanno ridotto notevolmente il tasso di eventi avversi, migliorando i tempi di esecuzione e riducendo i costi. Un adeguato monitoraggio post-procedurale e una corretta gestione delle complicanze, sia precoci che tardive, sono essenziali per garantirne un funzionamento ottimale e migliorare la qualità della vita dei pazienti.

Bibliografia

- 1 Belanger A, Akulian J. Interventional pulmonology in the intensive care unit: percutaneous tracheostomy and gastrostomy. *Semin Respir Crit Care Med* 2014;35:744-750. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1395504>
- 2 Standring S. *Anatomia del Gray. Le basi anatomiche per la pratica clinica*. Milano: Edizioni Edra 2022.
- 3 Fernandez-Bussy S, Mahajan B, Folch E, et al. Tracheostomy tube placement early and late complications. *J Bronchology Interv Pulmonol* 2015;22:357-364. <https://doi.org/10.1097/LBR.0000000000000177>
- 4 Higgins KM, Punthakee X. Meta-analysis comparison of open versus percutaneous tracheostomy. *Laryngoscope* 2007;117:447-454. <https://doi.org/10.1097/01.mlg.0000251585.31778.c9>
- 5 Kim SY, Lee SW, Baek A, Park KN. Comparison between real-time ultrasound-guided percutaneous dilatational tracheostomy and surgical tracheostomy in critically ill patients: a randomized controlled trial. *Clin Exp Otorhinolaryngol* 2023;16:388-394. <https://doi.org/10.21053/ceo.2023.01088>
- 6 Garuti G. *Gestione della tracheostomia e della cannula tracheostomica. Guida pratica dall'ospedale al domicilio*. Torino: Edizioni Minerva Medica 2019.
- 7 Khaja M, Haider A, Alapati A, et al. Percutaneous tracheostomy: a bedside procedure. *Cureus* 2022;14:e24083. <https://doi.org/10.7759/cureus.24083>
- 8 Sue RD, Susanto I. Long-term complications of artificial airways. *Clin Chest Med* 2003;24:457-471. [https://doi.org/10.1016/s0272-5231\(03\)00048-0](https://doi.org/10.1016/s0272-5231(03)00048-0)
- 9 Delaney A, Bagshaw SM, Nalos M. Percutaneous dilatational tracheostomy versus surgical tracheostomy in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis. *Critical Care* 2006;10:R55. <https://doi.org/10.1186/cc4887>
- 10 De Leyn P, Bedert L, Delcroix M, et al.; Belgian Association of Pneumology and Belgian Association of Cardiothoracic Surgery. Tracheotomy: clinical review and guidelines. *Eur J Cardiothorac Surg* 2007;32:412-421. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2007.05.018>
- 11 Simon M, Metschke M, Braune SA, et al. Death after percutaneous dilatational tracheostomy: a systematic review and analysis of risk factors. *Crit Care* 2013;17:R258. <https://doi.org/10.1186/cc13085>
- 12 Zouk AN, Batra H. Managing complications of percutaneous tracheostomy and gastrostomy. *J Thorac Dis* 2021;13:5314-5330. <https://doi.org/10.21037/jtd-19-3716>
- 13 Epstein SK. Late complications of tracheostomy. *Respir Care* 2005;50:542-549.
- 14 Galluccio G. Endoscopic treatment of tracheo-oesophageal fistulae: an innovative procedure. *Multimed Man Cardiothorac Surg* 2016;2017:mmw015. <https://doi.org/10.1093/mmcts/mmww015>
- 15 Kim HS, Khemasuwan D, Diaz-Mendoza J, Mehta AC. Management of tracheo-oesophageal fistula in adults. *Eur Respir Rev* 2020;29:200094. <https://doi.org/10.1183/16000617.0094-2020>