



La tracheotomia: tecniche, indicazioni e mantenimento a lungo termine

Piero Ceriana¹, Roberto Formica²

¹*U.O. di Pneumologia Riabilitativa, Università degli Studi di Pavia, Fondazione IRCCS Salvatore Maugeri, Pavia, e* ²*Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Bari, Italia*

La tracheotomia: tecniche, indicazioni e mantenimento a lungo termine

La disponibilità di tecniche percutanee ha reso la tracheotomia una tecnica facile da eseguire e sicura. In caso di ventilazione meccanica prolungata dopo un episodio di insufficienza respiratoria, la tracheotomia può essere effettuata al letto del paziente, senza portarlo in sala operatoria. Rispetto all'intubazione translaringea, la tracheotomia ha il vantaggio di ridurre il rischio di danni laringei, riduce la necessità di sedazione, facilita il processo di svezzamento dalla ventilazione meccanica e la dimissione del paziente dalla terapia intensiva. In caso di mantenimento a lungo termine, il gruppo di cura deve tenere conto delle variazioni fisiologiche indotte da una tracheotomia e deve scegliere il giusto tipo di cannula in base alle necessità del paziente, per l'alimentazione, la vocalizzazione, le aspirazioni, la ventilazione artificiale e altro. Alla piena guarigione dalla causa di fondo che ha richiesto l'esecuzione della tracheotomia, il paziente può essere tranquillamente decannulato, a condizione che tutti i criteri richiesti siano soddisfatti.

Tracheotomy: techniques, indications and long-term maintenance

The availability of percutaneous techniques has made tracheotomy an easy to perform and safe technique. In case of prolonged mechanical ventilation after an episode of respiratory failure, tracheotomy can be performed at the patient's bedside without moving him/her to the operating room. Compared to translaryngeal intubation, tracheotomy has the advantage to reduce the risk of laryngeal damage, to reduce the need of sedation, to facilitate the process of weaning from mechanical ventilation and the discharge of the patient from the intensive care unit. In case of long-term maintenance, the caring team must take into account the physiological changes induced by tracheotomy and must choose the right kind of cannula according to the patient's need, like feeding, talking, suction, artificial ventilation etc. Upon full recovery of the underlying cause which required the performance of tracheotomy, the patient can be safely decannulated, provided that all the required criteria are fulfilled.

Introduzione

Pur essendo una tecnica chirurgica con più di 4,000 anni di storia, la tracheotomia ha vissuto periodi di alterne fortune, passando, da tecnica salva vita a tecnica incivile per lo più fino al XIX secolo, quando viene definitivamente codificata secondo precise e consolidate indicazioni, soprattutto grazie all'opera

di Trousseau e di Jackson, veri e propri padri della tracheotomia moderna [1]. Ma è nella seconda metà del XX secolo che assistiamo al vero periodo di fulgore della tracheotomia, grazie alla concomitanza di tre fatti di rilievo: innanzi tutto la grande epidemia di poliomielite degli anni '50 sancisce una nuova indicazione alla tracheotomia, e cioè il trattamento della insufficienza respiratoria con la ventilazione artificiale meccanica a pressione positiva. In secondo luogo il perfezionamento del disegno e del materiale delle cannule, che ha enormemente facilitato la gestione della tracheotomia e ne ha ridotto l'incidenza di complicanze. Infine lo sviluppo delle tecniche percutanee [2-3], eseguibili al letto del paziente in pochi minuti con rischi e complicanze pari, se non inferiori, a quelle della tecnica chirurgica classica, ha fatto sì che la tracheotomia diventasse una procedura largamente praticata nei reparti di terapia intensiva. Una percentuale variabile dal 35 al 50% dei pazienti ricoverati in terapia intensiva necessita di intubazione translaringea e ventilazione meccanica invasiva per insufficienza respiratoria [4]; mentre nel 75% dei casi la causa dell'insufficienza respiratoria si risolve in pochi giorni ed il paziente può venire rapidamente estubato, nel restante 25% dei casi è necessario protrarre la ventilazione artificiale meccanica per un periodo di tempo più lungo. Di questi ultimi pazienti, poco più della metà risolve l'episodio di insufficienza respiratoria acuta dopo un periodo di assistenza respiratoria protratta, ma comunque inferiore alle tre settimane, mentre i restanti (circa il 10% del totale) vanno incontro a ventilazione artificiale a lungo termine e vengono trasferiti in appositi centri specializzati (terapie subintensive respiratorie e weaning centres). Alla luce dei danni laringei causati dall'intubazione prolungata [5], la prassi corrente adottata nei reparti di terapia intensiva prevede che, quando la necessità di ventilazione invasiva si protrae oltre un certo numero di giorni, si converta l'intubazione translaringea in tracheotomia. Pur non essendoci delle linee guida standardizzate in merito [6], la prassi attualmente accettata e maggiormente diffusa è quella di valutare il paziente al termine dei primi sette - dieci giorni di ventilazione invasiva, fase in cui, qualora la patologia appaia in fase di risoluzione si adotta una strategia di attesa, mentre nei casi in cui la ventilazione è destinata a protrarsi per almeno un'altra settimana si opta per la tracheotomia. In realtà questa scelta terapeutica non viene adottata unicamente per la prevenzione dei danni causati dall'intubazione translaringea protratta [5], in quanto anche la tracheotomia stessa può essere a sua volta causa di lesioni a carico della trachea, ma per una serie di altri motivi, anche questi non dimostrati da una chiara evidenza scientifica, ma comunque accettati con largo consenso. La cannula tracheotomica, infatti, presenta numerosi vantaggi rispetto al tubo translaringeo [7]:

1. facilita la mobilizzazione del paziente;
2. migliora il comfort del paziente;
3. facilita l'igiene orale e l'assunzione di alimenti per os;
4. consente un fissaggio più sicuro rispetto al tubo translaringeo;
5. facilita l'aspirazione dei secreti tracheobronchiali;
6. riduce la necessità di utilizzare farmaci sedative;
7. facilita la fonazione e la comunicazione;
8. facilita lo svezzamento dalla ventilazione artificiale meccanica;
9. facilita la dimissione del paziente dalla terapia intensiva verso un reparto di cure intermedie.

Scopo del lavoro

Abbiamo valutato e confrontato su una popolazione eterogenea di pazienti tracheotomizzati le tecniche utilizzate, le indicazioni per ogni tecnica, andando a comparare le possibili complicanze e la differente incidenza di queste ultime a seconda dell'utilizzo di una tecnica piuttosto che dell'altra tra quelle maggiormente in uso ad oggi.

Materiali e metodi

Tecniche di tracheotomia

La tracheotomia chirurgica prevede che si pratichi una incisione verticale o trasversale della cute e del connettivo sottocutaneo a livello dei primi anelli tracheali. Si separano i muscoli sterno-ioidei e sternotiroidei incidendo il connettivo aponeurotico che li unisce sulla linea mediana, si pratica una piccola soluzione di continuo sulla parete anteriore della trachea al di sopra (tracheotomia sopraistmica), al di sotto (tracheotomia sottoistmica), o attraverso (tracheotomia transistmica) l'istmo della ghiandola tiroide. Si possono abboccare i margini dell'apertura tracheale con quella dell'incisura cutanea così da impedire il passaggio di aria durante l'espiazione nel connettivo sottocutaneo con formazione di enfisema. La tecnica chirurgica è sicuramente quella elettiva in casi particolarmente difficili e tecnicamente complessi quali pazienti gravemente obesi ed in presenza di voluminosi strumi tiroidei. La tracheotomia percutanea attualmente ha in buona parte sostituito quella chirurgica per la possibilità di essere effettuata direttamente in terapia intensiva senza spostare il paziente in sala operatoria, per la relativa semplicità della tecnica, grazie all'esistenza di kit preconfezionati e dedicati, e, non ultimo, anche per una sensibilmente minore incidenza di complicanze, soprattutto infettive ed emorragiche. Esistono attualmente due approcci differenti per la tracheotomia percutanea, quello anteriore e quello translaringeo: nel primo caso, le metodiche descritte, rispettivamente, da Griggs [8] e da Ciaglia [2], prevedono la puntura percutanea tra il secondo ed il terzo anello tracheale con un ago 18 G e l'avanzamento di una guida metallica attraverso il lume dell'ago. Successivamente sulla guida viene effettuata o una dilatazione con apposita pinza curva (Griggs) fino all'ottenimento di un tramite sufficiente per l'inserimento della cannula tracheotomica oppure vengono inseriti dei dilatatori di calibro crescente (Ciaglia e tecniche derivate) fino a quello corrispondente alla cannula che si vuole posizionare. L'approccio translaringeo secondo la tecnica originale di Fantoni [3] comporta sempre il posizionamento per via anteriore di una guida metallica che viene però fatta procedere all'interno del lume delle vie aeree per via retrograda fino all'orofaringe; sul capo prossimale di questa guida viene ancorata una apposita cannula tracheotomica con l'estremità affilata che, tramite una trazione sul capo distale della guida metallica, viene fatta avanzare dilatando la parete anteriore della trachea nel punto di inserimento della guida stessa; una volta che la maggior parte del corpo della cannula è stato esteriorizzato, la cannula viene fissata nella sua posizione finale. La cricotiroidotomia, infine, è una procedura che erroneamente viene confusa con la tracheotomia, ma che da essa va distinta. Si tratta della procedura da effettuare in condizioni di emergenza per assicurare la pervietà delle vie aeree in caso di asfissia causata da ostruzione delle vie aeree superiori e prevede l'inserimento di una cannula tracheotomica attraverso la membrana cricotiroidea, data la superficialità di questa struttura e la sua facile penetrabilità. Attualmente, al di là delle cricotiroidotomie effettuate per il suddetto motivo, questa tecnica viene praticata in condizioni elettive come alternativa alla tracheotomia allo scopo di posizionare una cannula di piccolo calibro (in genere 4-5 mm) al solo scopo di facilitare la rimozione delle secrezio-

ni in caso di ingombro delle vie aeree e di inefficacia del meccanismo tussigeno. Tuttavia, data la relativa facilità di esecuzione della tracheotomia percutanea con gli attuali kit preconfezionati esistenti in commercio, la tendenza è quella di considerare la minitracheotomia una tecnica di nicchia e di preferire piuttosto la tracheotomia classica anche per la suddetta indicazione.

Complicanze della tracheotomia

La tracheotomia, come tutte le procedure invasive, comporta un rischio di potenziali complicanze, differenziabili in precoci, quindi insorte nel corso o subito dopo la procedura stessa, e tardive, quindi verificatesi ad una certa distanza di tempo. Tra le prime ricordiamo le emorragie, il pneumotorace, l'enfisema sottocutaneo, l'ipossia e la lacerazione della parete tracheale, mentre tra le complicanze tardive ricordiamo i granulomi, le stenosi tracheali, la tracheomalacia, le infezioni dello stoma, le fistole tracheo-esofagee e tracheo-innominate (tra trachea e arteria anonima). Altre complicanze, come la creazione di false strade con impossibilità a posizionare la cannula e la decannulazione accidentale possono invece avvenire sia precocemente che tardivamente. Un breve commento aggiuntivo meritano i granulomi tracheali, che sono tra le più frequenti complicanze tardive: in genere originano da una piccola lesione da decubito causata dalla cannula, o nel margine interno dello stoma o, più frequentemente, in prossimità dell'estremità distale della cannula. Può capitare, infatti, che l'orifizio distale della cannula decubiti sulla parete tracheale creando una piccola lesione escoriativa sulla quale inizialmente si depositano coaguli ematici, muco e fibrina; su questa lesione successivamente si verifica una reazione cicatriziale esuberante con formazione di tessuto di granulazione aggettante nel lume tracheale. Spesso il riscontro di queste lesioni è casuale, se il loro sviluppo endoluminale non è tale da determinare un'ostruzione al flusso d'aria, ma nel caso in cui la vegetazione determini una riduzione dello spazio respiratorio almeno del 60% allora il paziente avverte una franca difficoltà respiratoria con classico tirage. Spesso il sospetto di una granulazione viene nel momento in cui il sondino per aspirazione fatica ad oltrepassare l'estremità distale della cannula, simulando una ostruzione della stessa, oppure quando la cannula tende ad essere espulsa al di fuori dello stoma e non è possibile spingerla del tutto all'interno della trachea: in questi casi la presenza dello sperone tessutale ne impedisce il completo avanzamento rappresentando una sorta di scalino sul quale la cannula appoggia. La maggior parte degli studi presenti in letteratura ha cercato di confrontare l'incidenza di complicanze con le due tecniche attualmente impiegate (percutanea e chirurgica), con il limite dovuto alla retrospettività di molti dati ed alla non omogeneità delle popolazioni di pazienti presi in esame [9]. I pochissimi studi prospettici randomizzati e controllati che hanno confrontato le due metodiche hanno evidenziato una incidenza di complicanze sostanzialmente sovrapponibili [10]. Elenchiamo nella tabella 1 l'incidenza e la tipologia delle principali complicanze riportate in letteratura per le due diverse tecniche.

Indicazioni alla tracheotomia

Alla luce di quanto detto, si comprende bene come le indicazioni alla effettuazione di una tracheotomia ed al suo mantenimento nel lungo termine vadano ben al di là dei casi di laringectomia totale per patologia neoplastica, condizione che fino a circa 25 anni fa includeva circa il 70% di tutte le tracheotomie. Infatti attualmente le principali indicazioni possono essere raggruppate nelle categorie sotto riportate:

- ripristino della pervietà dello spazio respiratorio nei casi di ostruzione delle alte vie aeree;
- necessità di ventilazione artificiale meccanica a lungo termine impraticabile in modalità non invasiva;
- incapacità di mantenere il controllo delle prime vie aeree grazie ai riflessi protettivi (ad es. pazienti con gravi patologie neurologiche);
- mantenimento di una adeguata toelette delle vie aeree nei pazienti con inefficacia del meccanismo della tosse (patologie neuromuscolari e del midollo spinale).

Modificazioni fisiologiche dopo tracheotomia

Con la respirazione attraverso la tracheotomia, l'aria inspirata salta il passaggio dalla cavità nasale e viene perso il normale effetto umidificante e riscaldante; in assenza di adeguata umidificazione, pertanto, l'epitelio della trachea sviluppa metaplasia squamosa, flogosi cronica e perdita della funzione ciliare. La resistenza al flusso delle vie aeree in condizioni normali risiede in buona parte nelle vie aeree superiori (naso, rinofaringe e laringe), essendo circa l'80% del totale durante respirazione nasale e il 50% del totale durante respirazione buccale: teoricamente questo dovrebbe farci pensare ad un abbassamento della resistenza al flusso delle vie aeree durante respirazione attraverso la cannula tracheotomica, ma in realtà questo dipende molto dal tipo e dalle dimensioni della cannula presente. Infatti la resistenza al flusso, obbedendo alla legge di Poiseuille, è direttamente proporzionale alla lunghezza della cannula ed inversamente proporzionale alla 4° potenza del raggio quando il flusso è laminare, che però diventa la 5° potenza del raggio quando il flusso diventa turbolento. Quest'ultima condizione si verifica quando aumenta il flusso inspiratorio (in caso di distress respiratorio) o quando la deposizione di secrezioni nel lume della cannula ne riducono il lume interno effettivo. Ne deriva che, per ridurre la componente resistiva legata alla cannula tracheotomica, e quindi anche il lavoro respiratorio che il paziente deve compiere, è importante scegliere una cannula di diametro adeguato e di lunghezza contenuta, o quanto meno è importante che venga mantenuta la cuffia della cannula deflata, in modo che il paziente possa sfruttare lo spazio respiratorio naturale compreso tra la cannula e la parete tracheale. Infatti il diametro trasverso di una trachea normale è di circa 2 cm e quello sagittale di circa 1.5 cm, mentre il diametro esterno di una cannula tracheotomica media è di circa 1-1.2 cm; pertanto, a cuffia deflata, lo spazio compreso tra cannula e parete tracheale consente il passaggio supplementare dell'aria attraverso le vie aeree naturali in aggiunta a quello che avviene attraverso la cannula stessa (Figura 1). Infine, la respirazione attraverso la cannula tracheotomica riduce di circa 150 ml lo spazio morto respiratorio rispetto al respiro attraverso le vie naturali, e questo sembra tradursi, sulla base dei pochi lavori scientifici esistenti in letteratura, in una tendenza alla riduzione del lavoro respiratorio da parte del paziente, in quanto, a parità di volume di ventilazione alveolare, il volume d'aria da mobilitare ad ogni atto respiratorio si riduce della suddetta quota di spazio morto.

Le cannule tracheotomiche

Le cannule tracheotomiche sono disponibili in una grande varietà di misure e configurazioni; alcune caratteristiche sono standard e comuni a tutte, mentre altre peculiarità sono tipiche di alcune cannule. È importante, per il personale che ha in cura il paziente tracheotomizzato, conoscere queste caratteristiche e le peculiarità delle diverse cannule non solo per scegliere quella più adatta al paziente, ma anche per poter gestire al meglio eventuali problematiche contingenti.

Materiale

Le cannule possono essere in metallo o in materiale plastico. Le cannule metalliche, generalmente in argento, non sono frequentemente usate per l'elevato costo, per la rigidità, per la mancanza della cuffia e del connettore da 15 mm necessario per poter raccordare la cannula ad un ventilatore meccanico o ad un dispositivo per respirazione manuale. Un otturatore con punta arrotondata e smussata facilita l'inserimento; poi, una volta posizionata la cannula, viene sfilato. Le cannule in materiale plastico sono quelle più frequentemente usate e possono essere in polivinilcloruro (PVC) o in silicone. Il primo, termolabile, si ammorbidisce con la temperatura corporea e si conforma alla anatomia del paziente tendendo a centrarsi con l'estremità distale nel lume delle vie aeree; il secondo è già morbido per sua costituzione e non influenzato dalla temperatura. Vi sono poi cannule cosiddette armate in quanto hanno all'interno della struttura in silicone una spirale metallica per tutta la lunghezza che ne impedisce il collassamento e quindi mantiene la pervietà del lume delle vie aeree. Queste cannule hanno la flangia regolabile in modo

da poter inserire all'interno delle vie aeree il tratto di cannula desiderato: sono infatti indicate in presenza di stenosi tracheali e comunque il loro impiego è da considerarsi temporaneo. In presenza di queste cannule non è possibile l'uso del laser e l'effettuazione della risonanza magnetica.

Dimensioni

Le dimensioni che caratterizzano le cannule tracheotomiche sono il diametro interno (DI), il diametro esterno (DE), la lunghezza e la curvatura. Alcune marche di cannula seguono una tipologia di numerazione secondo Jackson, originariamente studiata per le cannule metalliche ma ora adottata anche per le cannule in materiale plastico: la maggior parte delle cannule Shiley con controcannula utilizza questo metodo di numerazione con numeri pari (4, 6, 8, 10). Questi tipi di cannule sono caratterizzate da una graduale rastrematura con lieve riduzione del diametro esterno a partire dall'estremità prossimale verso la distale. Tutte le altre cannule tracheotomiche sia singole che doppie (cioè con controcannula) utilizzano invece una scala di numerazione denominata ISO (International Standards Organization) e che si riferisce al DI della cannula esterna. In genere tra il DI e il DE vi è una differenza di circa 2-3 mm, mentre per quanto riguarda il DI bisogna tenere presente che la presenza di una eventuale controcannula lo riduce di circa 1.5 mm. La lunghezza della cannula aumenta in proporzione all'aumentare del DE e, per semplicità, si può ricordare che, espressa in cm, è approssimativamente pari al numero di millimetri intermedio tra il DI e il DE. Altra caratteristica importante per una cannula tracheotomica è la curvatura: a seconda della conformazione, infatti, le cannule possono essere angolate o curve, e questo aspetto può contribuire notevolmente a migliorare l'adattamento della cannula all'interno delle vie aeree senza creare attriti o decubiti contro la trachea. In genere, per un individuo con normale corporatura e conformazione del collo, le cannule angolate, avendo una parte curva ed una dritta, si conformano meglio alla anatomia normale delle vie aeree.

La cuffia della cannula tracheotomica

Le cannule tracheotomiche possono essere cuffiate o non cuffiate, a seconda della presenza o assenza, all'estremità distale, di una cuffia gonfiabile con aria attraverso una via di insufflazione dedicata. La presenza della cuffia previene la penetrazione, all'interno delle vie aeree, di materiale proveniente dalle vie digestive o dalle alte vie aeree (rinofaringee e seni paranasali) e garantisce la creazione di un sistema chiuso in caso di ventilazione artificiale a pressione positiva; pertanto la decisione di utilizzare questo tipo di cannula è essenzialmente basata su questi due criteri. Per quanto riguarda la ventilazione artificiale, tuttavia, bisogna ricordare che in certi casi può anche essere utilizzata una cannula non cuffiata, in presenza di adeguata compliance polmonare e di sufficiente forza della muscolatura orofaringea e laringea. La cuffia può essere di tre tipi:

- ad alto volume e bassa pressione;
- a basso volume ed alta pressione (tight-to-shaft, secondo la dicitura anglosassone);
- costituita da materiale schiumoso.

Le cannule con cuffia ad alto volume e bassa pressione sono quelle più comunemente usate nella pratica quotidiana sia perché la sezione cilindrica della cuffia garantisce la migliore protezione delle vie aeree, sia perché riduce il rischio di sovrappressione e di conseguente ischemia della parete tracheale; infatti, dato che la pressione di perfusione della mucosa tracheale varia dai 25 ai 35 mmHg, è importante che la pressione della cuffia non superi i 25 mmHg (35 cmH₂O) per minimizzare sia il rischio di inalazione (per incompleta tenuta) che di ischemia tracheale con tutte le conseguenze che da questa possono derivare (lesioni, malacia di parete, fistole tracheoesofagee, granulomi ecc.). La pressione all'interno della cuffia dovrebbe essere controllata con apposito manometro frequentemente o, comunque, ogni qual volta venga effettuata una qualche procedura: gonfiaggio e sgonfiaggio della cuffia,

sostituzione e riposizionamento della cannula ecc. Ogni cuffia ha un volume nominale che corrisponde al volume al di sotto del quale la pressione della cuffia in vivo è inferiore a 25 mmHg; se una cuffia deve essere gonfiata con un volume superiore al nominale per essere occlusiva probabilmente la cannula è di diametro troppo piccolo e quindi non adeguato alle dimensioni della trachea del paziente.

Le cuffie a basso volume ed alta pressione sono molto meno utilizzate nella pratica quotidiana, in parte anche sulla base delle considerazioni sopra esposte (rischio di eccessivo gonfiaggio e ischemia tracheale). Il materiale costitutivo è il silicone e la sezione della cuffia non è cilindrica, come nelle precedenti, ma fusiforme. Il gonfiaggio dovrebbe essere effettuato con acqua sterile, in quanto la cuffia, permeabile ai gas, tende a sgonfiarsi spontaneamente col tempo. L'unico vantaggio di questa cuffia sta nel fatto che, una volta sgonfiata, aderisce perfettamente al corpo della cannula senza formare grinze sporgenti (da qui il termine inglese *tight-to shaft*) e quindi nel paziente in respiro spontaneo con cannula scuffiata offre meno resistenza al passaggio dell'aria ed al tempo stesso nelle manovre di rimozione e di incannulamento minimizza il traumatismo tissutale legato alla sporgenza delle pieghe della cuffia. La cuffia di schiuma consiste in una cuffia di largo diametro e ad alto volume residuo costituita di schiuma poliuretanicata coperta da uno strato di silicone; il principio ispiratore di queste cuffie sta nel materiale e nella modalità di gonfiaggio che dovrebbe minimizzare il danno tracheale legato alle elevate pressioni di insufflazione. Prima del posizionamento la cuffia viene svuotata dell'aria e la siringa lasciata connessa alla apposita via di insufflazione; dopo il posizionamento la siringa viene rimossa e la cuffia lasciata riespandersi. La via di gonfiaggio rimane esposta ad aria ambiente e a pressione atmosferica; se la cannula è delle dimensioni adatte al paziente allora la cuffia rimane a contatto della parete esercitando una pressione di circa 20 mmHg con un giusto compromesso tra tenuta delle vie aeree e rispetto della pressione di perfusione tracheale. In genere si raccomandano periodiche desufflazioni della cuffia, in modo da verificare la integrità della cuffia e da impedire che il silicone della cuffia aderisca alla parete tracheale. Nonostante esistano da molto tempo, queste cuffie non sono molto usate ed in genere si impiegano nei pazienti che hanno già sviluppato una lesione tracheale, anziché a scopo preventivo.

Cannule fenestrate

Sono cannule uguali a quelle non fenestrate ma con la presenza di fori sulla convessità della parte posteriore della cannula al di sopra della cuffia. La fenestrazione può essere costituita da un singolo foro centrale o da fori multipli ravvicinati. Le cannule fenestrate sono in genere corredate da un tappo e da una o più controcannule (con o senza fenestrazione): la fenestrazione diventa effettiva e funzionante solo quando è in situ la controcannula fenestrata (nella quale infatti la fenestrazione coincide con quella della cannula madre), mentre la cannula rimane funzionalmente non fenestrata se in situ viene lasciata la controcannula non fenestrata. Il razionale d'impiego della cannula fenestrata si basa sul fatto che il paziente in respiro spontaneo, una volta sgonfiata la cuffia, può respirare anche attraverso le vie naturali in quanto il passaggio dell'aria avviene sia nello spazio compreso tra cannula e parete tracheale che attraverso la fenestrazione. Spesso infatti le cuffie a bassa pressione ed alto volume, anche quando sgonfiate, presentano pieghe della cuffia protrudenti e spesso ricoperte di secrezioni addensate tali da ridurre lo spazio aereo presente tra cannula e parete tracheale e quindi tali da creare una resistenza non trascurabile al passaggio dell'aria attraverso le vie naturali. L'aggiunta della fenestrazione crea un passaggio secondario all'aria e dovrebbe quindi ridurre la resistenza al flusso dell'aria. Questo facilita la fonazione e la rende possibile anche nel paziente in ventilazione artificiale assistita: infatti quando la fenestrazione è completa, durante la fase espiratoria l'aria che imbocca la cannula non esce solo dall'apertura principale, ma imbocca anche la fenestrazione e passa attraverso la laringe; quindi se il paziente riesce a coordinare il movimento delle corde vocali durante la fase espiratoria è in grado di parlare. Bisogna ricordare che se la fenestrazione viene lasciata aperta a permanenza (cioè sempre con la controcannula fenestrata in situ), c'è il rischio che la pars membranacea della trachea possa appoggiarsi alla fenestrazione o esserne attratta con un meccanismo

di suzione durante gli atti inspiratori fino ad aderirne del tutto o addirittura aggettare nel lume della cannula con lesioni di tipo granulomatoso. Questo si traduce nel rischio di non poter rimuovere la cannula in occasione delle sostituzioni periodiche o nel rischio di creare gravi lacerazioni ed emorragie nel caso in cui non si sospetti tale evenienza e vengano esercitate forti trazioni.

Cannule non cuffiate

Se il paziente tracheotomizzato non deve essere sottoposto a ventilazione meccanica e se presenta intatti i riflessi protettivi delle prime vie aeree può mantenere in situ una cannula non cuffiata. La struttura di queste cannule è sostanzialmente simile a quella delle cannule cuffiate, sono in genere dotate di contro-cannula, alcune anche di tappo occlusivo e/o valvola fonatoria. Possono pertanto essere impiegate:

- nel paziente che non necessita di ventilazione e che presenta buoni riflessi protettivi ma che non presenta una sufficiente capacità tussigena e quindi richiede assistenza nella rimozione delle secrezioni;
- nel paziente che non necessita di ventilazione e con normali riflessi protettivi e buona capacità tussigena ma che non può essere decannulato a causa di restringimento dello spazio respiratorio a livello laringeo;
- durante la fase di svezzamento dalla tracheotomia, per riabituarlo gradualmente il paziente a recuperare la funzionalità delle alte vie aeree mantenendo ancora pervio lo stoma.

Dispositivi per fonazione

Anche se, con un po' di esercizio e di abitudine, la comunicazione con il paziente tracheotomizzato è possibile riconoscendo i movimenti labiali, o, nei casi più complessi, grazie a tabelle con lettere o simboli, la possibilità di effettuare una fonazione il più simile a quella fisiologica è senz'altro un obiettivo da perseguire, al fine di garantire al paziente una accettabile vita di relazione. Fatto salvo il presupposto di base necessario per la fonazione, e cioè l'integrità delle strutture laringee, esistono differenti modalità per la comunicazione verbale:

- nel paziente in respiro spontaneo è sufficiente applicare sul raccordo da 15 mm della cannula tracheotomica un tappo occlusivo (con cannula scuffiata), a patto che il paziente tolleri tale manovra senza avvertire dispnea, oppure una valvola fonatoria tra i modelli esistenti in commercio. Queste sono composte da un piccolo cappuccio al cui interno un diaframma si apre in inspirazione e si chiude in espirazione, deviando così il flusso di aria espirata verso le corde vocali e rendendo possibile la vocalizzazione. Bisogna ovviamente verificare che il diaframma mantenga la sua mobilità e che su di esso non si depositino secrezioni durante i colpi di tosse.
- Al paziente sottoposto a ventilazione artificiale è possibile consentire di vocalizzare frasi sufficientemente comprensibili mediante la scuffiatura della cannula. Questo in genere non comporta, soprattutto nei pazienti affetti da patologia neuromuscolare, significative riduzioni del volume d'aria ventilato, e richiede una iniziale fase di adattamento, subito dopo la scuffiatura, durante la quale il paziente deve cercare la coordinazione tra le fasi in-ed espiratorie per il controllo delle corde vocali che, contrariamente a quanto avviene fisiologicamente, vanno chiuse in inspirazione e aperte in espirazione, in modo da consentire all'aria di ritorno di passarvi attraverso creando suoni articolati.
- Una tecnica alternativa nel paziente ventilato, anche se utilizzata raramente, richiede l'utilizzo di cannule particolari, simili a quelle per aspirazione sottoglottica. In questo modo, senza ricorrere allo sgonfiaggio della cuffia, si utilizza il canale supplementare con sbocco al di sopra della cuffia per insufflare un flusso di ossigeno o di aria che viene convogliato verso l'alto attraverso le corde vocali e consente al paziente di vocalizzare.

Lo svezzamento dalla cannula tracheotomica

Nel caso in cui la patologia di base che ha reso necessario il ricorso alla tracheotomia evolva favorevolmente e il paziente non necessiti più del mantenimento in situ della cannula, si può decidere di intraprendere il processo di decannulazione [11-12]. Le condizioni che riteniamo irrinunciabili affinché questo abbia luogo sono le seguenti:

- normale funzione ventilatoria spontanea;
- assenza di stenosi a carico delle vie aeree superiori;
- presenza di riflessi protettivi delle prime vie aeree;
- integrità del meccanismo deglutitorio,
- buona capacità tussigena ed espettorante spontanea.

La presenza dei suddetti criteri favorevoli non può tuttavia prescindere dal consenso del paziente e dei familiari, con cui vanno discussi e condivisi non solo i vantaggi, ma anche i possibili rischi della decannulazione, in quanto, anche se limitato, esiste il teorico rischio di recidiva a distanza di tempo e quindi di dover effettuare una ri-tracheotomia. Il processo di decannulazione nei casi più favorevoli può non necessitare di tappe intermedie e consiste nella rimozione diretta della cannula. In caso di utilizzo di tecnica percutanea, lo stoma si chiude in genere entro una settimana, mentre la chiusura può richiedere tempi più lunghi in caso di tracheotomia chirurgica. Nei casi in cui i sopraddetti criteri siano presenti solo parzialmente, è prudente adottare una strategia di downsizing, cioè di utilizzo di cannule di calibro decrescente e dal disegno più lineare (ad esempio senza cuffia). Durante questa fase è anche opportuno utilizzare per periodi di tempo crescenti tappi occlusivi o valvole fonatorie per riabituare l'individuo alla respirazione nasale e per facilitare il recupero della funzionalità laringea (fonazione, deglutizione, espettorazione, ecc.). Un dispositivo concettualmente e potenzialmente utile durante la fase dello svezzamento dalla cannula è il bottone tracheale. Nel caso in cui il nostro paziente non presenti ancora per intero i criteri per la decannulazione, o quanto meno nel caso in cui sia per l'età avanzata, sia per i suoi dati anamnestici (pregressa tracheotomia, frequenti riacutizzazioni, evolutività di malattia respiratoria o neuromuscolare ecc.) non riteniamo che sia prudente lasciare chiudere la stomia, il suddetto dispositivo mantiene lo stoma pervio ed al tempo stesso rappresenta una vera decannulazione funzionale in quanto il lume della trachea rimane libero da qualsiasi dispositivo endoluminale. Il bottone tracheale presenta alla sua estremità distale un bordo allargato ad anello o a corona in modo da poter essere ancorato all'interno del lume tracheale prevenendo così la rimozione accidentale in caso di trazione. Nonostante il bottone tracheale presenti molti aspetti potenzialmente utili durante la fase dello svezzamento dalla cannula, in Italia non è molto usato anche a causa della non agevole inserzione, per la quale è necessaria una adeguata sedazione e l'uso di un fibroscopio, manovra non sempre ben tollerabile da un paziente delicato come è quello in fase di svezzamento e con le caratteristiche dette in precedenza. Inoltre, a causa della difficoltà nell'ottenere un buon sistema di fissaggio esterno, esiste il rischio concreto di una dislocazione del bottone con migrazione all'interno delle vie aeree e conseguente rischio di asfissia.

Risultati

Abbiamo effettuato un'analisi comparativa mettendo a confronto i dati di letteratura in nostro possesso e valutando i rischi e i benefici delle due tecniche maggiormente in uso, quella percutanea e quella chirurgica. Abbiamo notato una certa sovrapposibilità tra le due, con alcune differenze sostanziali: una più alta frequenza di complicanze emorragiche maggiori e minori e di infezioni nella tecnica chirurgica classica contro una più alta frequenza di difficoltà di inserimento e di complicanze ipossiche nella tecnica per

cutanea, con l'indubbio vantaggio di tempi di svezzamento più brevi e della possibilità di evitare al paziente l'ingresso in sala operatoria, potendo effettuare tale operazione direttamente a letto. Alla luce di quanto precedentemente affrontato ed analizzando i dati presenti in letteratura abbiamo notato che le tecniche ad oggi in uso ed i pazienti trattati non permettano però una totale comparazione dei risultati.

Discussione

La presenza di una tecnica percutanea mini-invasiva e la facilità attraverso cui questa possa essere utilizzata in mani esperte ci ha imposto una riflessione sull'adeguatezza e superiorità di quest'ultima rispetto alla classica tecnica chirurgica da sempre in uso. In realtà, seppur presentando delle indiscutibili qualità per la facilità, la possibilità di effettuarla il comfort per il paziente, la possibilità di alimentarsi, la vocalizzazione e l'utilizzo di supporti ventilatori esterni, come anche i tempi di svezzamento, non possiamo, ad oggi, affermare che ci siano evidenze di una netta superiorità di questa prima tecnica. Le differenti indicazioni ed i tempi di mantenimento necessitano una valutazione individuale tra l'una e l'altra con particolare riguardo alla tipologia di paziente.

Tabelle e figure

Tabella 1. Elenco di alcune delle principali complicanze della tracheotomia e loro incidenza.

Complicanza	Tecnica percutanea	Tecnica chirurgica
<i>Emorragia minore</i>	0-20%	0-80%
<i>Emorragia maggiore</i>	0%	0-7%
<i>Pneumotorace</i>	0-4%	0-4%
<i>Emfisema sottocutaneo</i>	0%	0-4%
<i>Decannulazione accidentale</i>	0-4%	0-15%
<i>Difficoltoso inserimento</i>	0-27%	0%
<i>Ipossia</i>	0-25%	0%
<i>Infezione dello stoma</i>	0-10%	0-63%



Figura 1. Quando la cannula è tappata e la cuffia sgonfia, la respirazione può avvenire per le vie naturali sfruttando lo spazio respiratorio compreso tra cannula e trachea.

Bibliografia

1. Szmuk P, Ezri T, Evron S et al. A brief history of tracheostomy and tracheal intubation from the bronze age to the space age. *Int Care Med* 2008;34:222-228.
2. Ciaglia P, Firsching R, Syniec C. Elective percutaneous dilatational tracheostomy: a new simple bedside procedure. Preliminary report. *Chest* 1985;87:715-719.
3. Fantoni A, Ripamonti D. A non derivative, non-surgical tracheostomy: the translaryngeal method. *Intensive care Med* 1997;23:386-392.
4. Esteban A, Anzueto A, Frutos F et al. Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation. *JAMA* 2002;287:345-355.
5. Bishop MJ. Mechanism of laryngotracheal injury following prolonged tracheal intubation. *Chest* 1989;96:185-186.
6. Maziak DE, Meade MO, Todd TRJ. The timing of tracheotomy. A systematic review. *Chest* 1998;114:605-609.
7. Consensus conference on artificial airways in patients receiving mechanical ventilation. *Chest* 1989;96:178-180.
8. Griggs WM, Worthley LI, Myburgh JA. Percutaneous tracheostomy. *Anaesth Intensive Care* 1991;19:131-132.
9. Freeman BD, Isabella K, Lin N et al. A meta-analysis of prospective trials comparing percutaneous and surgical tracheostomy in critically ill patients. *Chest* 2000; 118:1412-1418.
10. Sue RD, Susanto I. Long-term complications of artificial airways. *Clin Chest Med* 2003;24:457-471.
11. Christopher KL. Tracheostomy decannulation. *Respiratory Care* 2005;50(4):538-541.
12. Ceriana P, Carlucci A, Navalesi P et al. Weaning from tracheotomy in long-term mechanically ventilated patients: feasibility of a decisional flowchart and clinical outcome. *Int Care Med* 2003;29:845-848.