

# Come facilitare il linguaggio del paziente con cannula tracheale

Dean R. Hess PhD RRT FAARC

Department of Respiratory Care, Massachusetts General Hospital, and Harvard Medical School, Boston, Massachusetts

## Introduzione

Come facilitare il linguaggio in pazienti con cannula tracheale dipendenti dalla ventilazione meccanica

Cannule tracheali predisposte per la fonazione

Cannula scuffiata con valvola fonatoria

Cannula scuffiata senza valvola fonatoria

Pazienti in respiro spontaneo

Cannule tracheali predisposte per la fonazione

Cannula scuffiata tappata con un dito

Cannula scuffiata con valvola fonatoria

Riassunto

La cannula tracheale limita le possibilità del paziente di comunicare in modo efficace. La capacità di parlare consente un significativo miglioramento della qualità di vita in un paziente con cannula tracheale. Nei pazienti in ventilazione meccanica, il linguaggio può essere consentito attraverso l'uso di cannule tracheali predisposte per la fonazione, di una tecnica a cannula scuffiata con valvola fonatoria oppure utilizzando una tecnica a cannula scuffiata senza valvola fonatoria. Nei pazienti tracheostomizzati in respiro spontaneo il linguaggio può essere reso possibile attraverso l'uso di una tecnica a cannula scuffiata occlusa con un dito alla sua estremità prossimale, oppure con l'uso di una tecnica a cannula scuffiata con valvola fonatoria. Un lavoro di squadra che coinvolga il paziente e l'equipe (composta da terapeuta respiratorio, logopedista, infermiere e medico) può condurre ad un efficace recupero del linguaggio in molti pazienti portatori di cannula tracheale a lungo termine.

## CORRISPONDENZA

Dean R Hess PhD RRT FAARC  
Respiratory Care, Ellison 401  
Massachusetts General Hospital  
55 Fruit Street, Boston MA 02114  
e-mail: dhess@partners.org

Dean R Hess PhD RRT FAARC ha presentato una versione di questo articolo al 20th Annual New Horizons Symposium at the 50th International Respiratory Congress, 4-7 Dicembre 2004, New Orleans, Louisiana.

Tratto da *Respir Care* 2005; 50(4): 519-525.  
© 2005 Daedalus Enterprises

Traduzione a cura di  
ft A. Cortelezzi, AO L. Sacco, Milano  
ft R. Fumagalli, AO Busto Arsizio (VA)

## PAROLE CHIAVE

Valvola fonatoria, linguaggio, cannula tracheale predisposta per fonazione, tracheostomia, ventilazione meccanica, complicanze.

Steven Deem MD è affiliato con il Dipartimento di Anestesia e Medicina, Harborview Medical Centre, Università di Washington, Seattle, Washington

Steven Deem MD ha presentato una versione di questo articolo al 37° RESPIRATORY CARE Journal Conference "Patologie neuromuscolari in medicina respiratoria e terapia intensiva", tenutosi dal 17 al 19 marzo 2006 a Ixtapa, Messico.

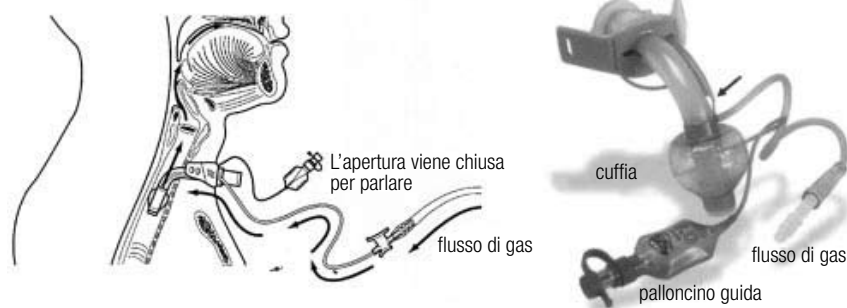
## Introduzione

Il confezionamento di una tracheostomia rende possibile la ventilazione meccanica a lungo termine, riduce il rischio di aspirazioni massive e permette di bypassare un'ostruzione delle vie aeree. D'altro canto però, essa limita la capacità del paziente di comunicare in modo efficace. È possibile tuttavia restituire la fonazione a molti pazienti con cannula tracheale, purché non siano limitati da deficit cognitivi o da disfunzioni laringee o faringee. La capacità di parlare consente un significativo miglioramento della qualità di vita in un paziente tracheostomizzato. Per ottenere un'adeguata fonazione è necessario avere una pressione sottoglottica (tracheale) di almeno 2 cm H<sub>2</sub>O [1,3]. In persone normali la pressione tracheale durante la fonazione è di circa 5-10 cm H<sub>2</sub>O ed il flusso attraverso le vie aeree superiori va da 5 a 300 ml/sec. (3-18 L/min) [4,5]. Per ottenere ciò, si possono utilizzare diverse tecniche sia nei pazienti tracheostomizzati dipendenti dalla ventilazione meccanica, sia in quelli in respiro spontaneo. Lo scopo di questo articolo è quello di descrivere i diversi metodi disponibili.

## Come facilitare il linguaggio in pazienti con cannula tracheale dipendenti dalla ventilazione meccanica

### Cannule tracheali predisposte per la fonazione

Le cannule tracheali predisposte per la fonazione (Figura 1) sono state studiate per consentire al paziente di parlare, anche se a bassa voce [6,13]. A cuffia gonfiata, un canale con una piccola apertura è collegato ad una sorgente di gas. Il flusso è regolato a 4-6 L/min e l'apertura viene chiusa dal paziente o da un assistente. Il flusso di gas passa attraverso la laringe, permettendo al paziente di parlare con un leggero sussurro. Si noti che questo tipo di cannula rende possibile la fonazione a cuffia gonfiata. Perciò questo metodo di-



**Figura 1** Cannula tracheostomica predisposta per la fonazione. Si noti che il flusso di gas fuoriesce al di sopra della cuffia e si indirizza alle vie aeree superiori consentendo la fonazione. La freccia indica il punto di uscita del flusso di gas in trachea al di sopra della cuffia (adattato dalle illustrazioni cortesemente fornite da Smiths Medical, Keene, New Hampshire).

saccoppia la fonazione dalla respirazione. Non c'è alcuna perdita di ventilazione mentre il paziente parla e la cuffia gonfia riduce il rischio di aspirazione.

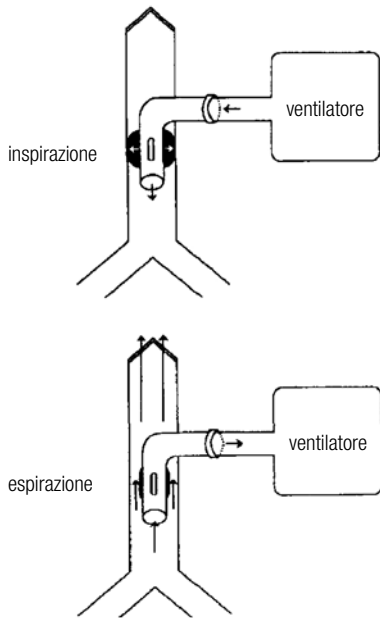
Ci sono però numerose limitazioni all'uso di queste cannule tracheali predisposte per la fonazione e per questo motivo non sono comunemente utilizzate. Se questo tipo di cannula non viene inserito al momento del confezionamento della tracheostomia, bisogna prevedere un cambio cannula. Inoltre, in molti casi, la qualità della voce è scadente, non più di un sussurro. La qualità della voce può essere migliorata aumentando il flusso di gas [10,11] ma questo può essere associato ad un maggior rischio di lesione delle vie aeree. Se la resistenza al flusso aereo retrogrado attraverso lo stoma è minore di quella attraverso le vie aeree superiori, gran parte del flusso aggiuntivo può essere perso a livello della stomia e non essere quindi utilizzato per la fonazione [12]. Uno studio ha riportato complicanze associate all'uso di questo tipo di cannule, ma il modello utilizzato in quel caso attualmente non è più commercializzato (Communi-Trach I) [13]. Le secrezioni presenti nelle vie aeree superiori possono interferire con la qualità della voce, mentre le secrezioni presenti sopra la cuffia possono intasare l'uscita del flusso di gas [11,12]. Un'altra importante limitazione è data dalla necessità, per molti pazienti, di avere un assistente che regoli il flusso di gas [12]. È stato anche osservato che possono essere necessari diversi giorni di utilizzo

prima che il paziente sia in grado di ottenere la fonazione con questo sistema [10,11]. Possono essere necessari una certa pratica ed esercizio per utilizzare bene questo device e, nonostante gli sforzi, alcuni pazienti non riescono ad ottenere una voce adeguata [11].

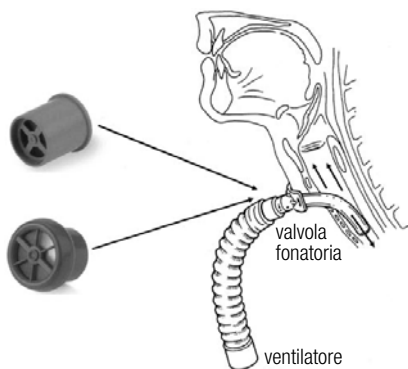
È stata proposta, ma non è ancora disponibile in commercio, un'altra tipologia di cannula tracheale predisposta per la fonazione [14]. Si tratta di una particolare cannula la cui cuffia si gonfia con la pressione positiva durante l'inspirazione e si sgonfia durante la fase espiratoria (Figura 2). Questa cannula è stata finora usata in 16 pazienti: tutti, tranne uno, sono riusciti a parlare con questo device. Non ci sono state modificazioni della PaO<sub>2</sub> o della PaCO<sub>2</sub>.

### Cannula scuffiata con valvola fonatoria

Quando si usa una valvola fonatoria con la cuffia sgonfia o con una cannula senza cuffia, il gas fluisce dal ventilatore nella cannula durante l'inspirazione ma fuoriesce attraverso le vie aeree superiori durante l'espirazione (Figura 3). In altri termini, la valvola fonatoria non è altro che una valvola unidirezionale che si connette all'apertura prossimale della cannula tracheale. Prima di posizionare la valvola fonatoria, la cuffia deve essere completamente sgonfiata. Può essere necessario incrementare il volume corrente erogato dal ventilatore per compensare la perdita di volume attraverso le vie aeree superiori che si verifica durante la fa-



**Figura 2** Un altro tipo di cannula tracheale predisposta per la fonazione. La cuffia si gonfia con la pressione positiva erogata dal ventilatore e ciò consente di insufflare i polmoni senza perdite di aria dalle vie aeree superiori. In espirazione, la cuffia si sgonfia e una parte dell'aria espirata passa attraverso le corde vocali, permettendo al paziente di parlare (dal rif. 14, con autorizzazione).



**Figura 3** Il posizionamento della valvola fonatoria fra il ventilatore e la cannula fa sì che l'aria espirata passi attraverso le vie aeree superiori (anziché nel circuito del ventilatore). (adattato dalle illustrazioni cortesemente fornite da Passy-Muir, Irvine, California.)

se inspiratoria. Alcuni pazienti sono in grado di controllare il tono della muscolatura orofaringea in modo sufficiente a minimizzare le perdite dalle vie aeree superiori durante l'inspirazione.

Gli allarmi della maggior parte dei ventilatori da terapia intensiva si attivano con l'applicazione della valvola fonatoria. Questo problema può essere risolto utilizzando un ventila-

tore che preveda la modalità con valvola fonatoria (es. Puritan Bennet 760) o un ventilatore domiciliare. Gli umidificatori attivi possono essere usati insieme alla valvola fonatoria. Invece non devono essere utilizzati gli umidificatori passivi (Heat and Moisture Exchanger HME) perché il gas espirato non passa attraverso di essi, ma attraverso le vie aeree superiori. Se viene utilizzata una linea chiusa per la tracheoaspirazione, la valvola fonatoria dovrebbe essere posizionata su una porta laterale per permettere al catetere di passare facilmente attraverso la cannula. Il volume dello spazio morto nel circuito del ventilatore non è un fattore rilevante quando si utilizza una valvola fonatoria, perché non c'è alcuna possibilità di rebreathing nel circuito.

Se il paziente non è in grado di espirare adeguatamente attraverso le vie aeree superiori occorre valutare la corretta sgonfiatura della cuffia, le misure della cannula e la sua posizione o una possibile ostruzione delle vie aeree. Alcuni pazienti possono essere disturbati dal flusso di aria che passa attraverso le vie aeree superiori quando si posiziona la valvola fonatoria. Ciò può essere causato dalla secchezza della mucosa faringea, dalla difficoltà a ventilare in modo adeguato o dal maggior rumore. Questo può essere il risultato di una diminuzione del tono faringeo e laringeo dovuto a debolezza o atrofia sviluppatasi in seguito all'assenza di flusso attraverso le vie aeree superiori durante una ventilazione meccanica prolungata. Si può affrontare questo problema sgonfiando lentamente e progressivamente la cuffia nell'arco di alcuni minuti. Inizialmente, il posizionamento della valvola fonatoria può scatenare la tosse, come risposta alle secrezioni che si sono accumulate al di sopra della cuffia. È possibile limitare questo inconveniente aspirando le secrezioni presenti in faringe ed in trachea prima di scuffiare. Alcuni pazienti possono cercare di parlare sia durante l'inspirazione che durante l'espirazione. Questo costituisce un problema solo se provoca una ventilazione non adeguata. L'intervento di un logopedista può essere utile in quei

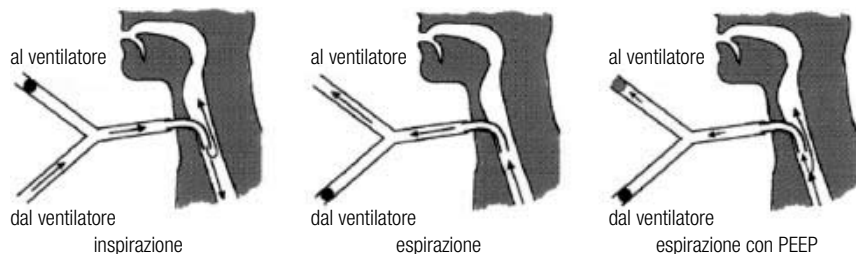
pazienti che hanno difficoltà ad adattarsi alla valvola fonatoria.

Passy e coll. [15] hanno descritto la loro esperienza in una serie di 15 casi di pazienti dipendenti dalla ventilazione meccanica nei quali era utilizzata una valvola fonatoria. In tutti i 15 pazienti ci fu un miglioramento nella comprensibilità dell'eloquio, nel flusso del linguaggio, nel tempo impiegato per esprimersi e l'eliminazione dell'impaccio nell'eloquio. In una serie di 10 pazienti in ventilazione meccanica, Manzano e coll. [16] hanno rilevato come la valvola fonatoria fosse efficace nel migliorare la comunicazione in 8 di essi. In un paziente non fu possibile usare la valvola fonatoria per l'impossibilità di effettuare una ventilazione a cannula scuffiata. In un secondo paziente invece erano presenti disfunzioni faringolaringee che compromettevano l'efficacia della valvola fonatoria.

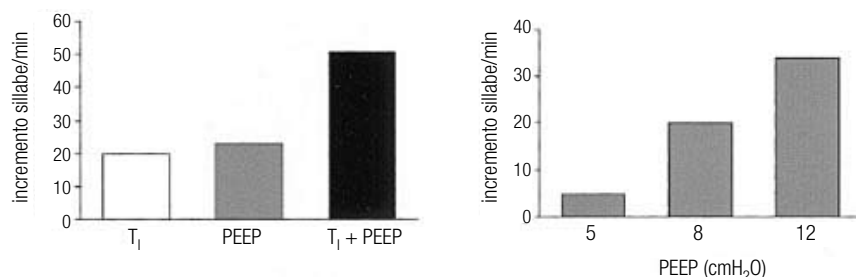
## Cannula scuffiata senza valvola fonatoria

Hoit e coll. [17,20] hanno pubblicato diversi lavori sulla tecnica a cannula scuffiata senza valvola fonatoria per facilitare il linguaggio. Hanno dimostrato come semplici manovre con il ventilatore portano il paziente a parlare sia durante la fase inspiratoria che durante la fase espiratoria. Inoltre, la mancanza della valvola fonatoria può aumentare la sicurezza nel caso che le vie aeree superiori si ostruiscano.

Se la cuffia è sgonfia, il gas può fuoriuscire attraverso le vie aeree superiori durante la fase inspiratoria (Figura 4). Durante il linguaggio, è stato visto che questo rappresenta circa il 15 % del volume corrente erogato, con un conseguente modesto aumento della  $\text{PaCO}_2$  ( $< 5$  mm Hg) [17]. Queste perdite permettono di parlare durante la fase inspiratoria. È stato dimostrato che aumentando il tempo inspiratorio impostato sul ventilatore si migliora l'efficienza del linguaggio espressa in sillabe/minuto (Figura 5) [18,19]. Se la pressione positiva di fine espirazione (PEEP) impostata è zero, la maggior parte del gas espirato esce attraverso il circuito del ventilatore piuttosto che attraverso le vie aeree supe-



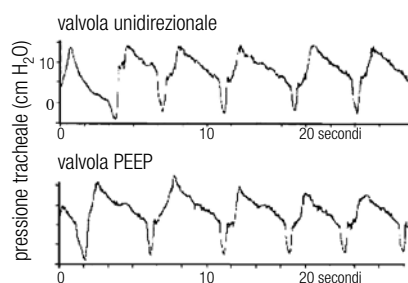
**Figura 4** Flusso aereo durante la fonazione con ventilazione meccanica. Il cerchio nero rappresenta l'occlusione e quello grigio rappresenta un'impedenza superiore alla norma. Durante l'inspirazione (sinistra) l'aria fluisce sia verso i polmoni che attraverso la laringe. Durante l'espirazione (centro) la maggior parte dell'aria va al ventilatore. Questo perché l'impedenza del circuito del ventilatore è più bassa di quella del passaggio laringeo durante la produzione del linguaggio. Con l'applicazione di una pressione positiva di fine espirazione (PEEP) (destra), l'impedenza del circuito del ventilatore è maggiore del normale, cosicché un maggior flusso d'aria si indirizzerà verso la laringe. (Dal rif. 18 con autorizzazione).



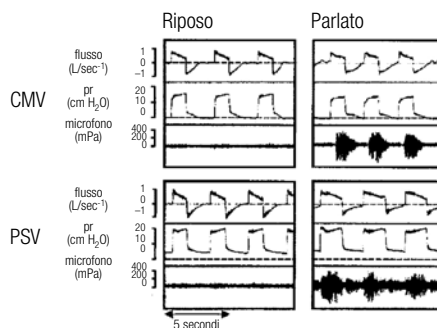
**Figura 5** Sinistra: modificazioni del linguaggio (sillabe/minuto) per allungamento del tempo inspiratorio ( $T_1$ ), pressione positiva di fine espirazione (PEEP) e allungamento del tempo inspiratorio più PEEP. Destra: modificazioni del linguaggio (sillabe/minuto) con PEEP a 5, 8 e 12  $\text{cmH}_2\text{O}$ . (Dal rif. 18 con autorizzazione).

riori. In questa situazione, è più difficile parlare durante la fase espiratoria. Se invece viene settata una PEEP sul ventilatore, allora è più facile che il flusso espiratorio si indirizzi verso le vie aeree superiori, migliorando il linguaggio. L'associazione di un tempo inspiratorio più lungo alla PEEP permette di sommare i vantaggi di queste due tecniche e di ottenere un eloquio migliore (vedi

Figura 5) [18]. La pressione tracheale (cruciale per la fonazione) è simile con l'uso della PEEP o della valvola fonatoria (Figura 6). Prolungando il tempo inspiratorio e usando una PEEP, i pazienti in ventilazione meccanica con cannula tracheale possono essere in grado di usare il 60-80 % del ciclo respiratorio per parlare [17,20]. Aneddoticamente, ho osservato come alcuni pazienti



**Figura 6** Variazioni della pressione tracheale durante la produzione di linguaggio con una valvola unidirezionale e con una valvola PEEP (pressione positiva di fine espirazione) impostata a 15  $\text{cmH}_2\text{O}$ . (Dal rif. 18 con autorizzazione).



**Figura 7** Sinistra: registrazione da un paziente durante una prova vocale in ventilazione controllata (CMV) e in pressione di supporto (PSV). Si noti l'incremento del tempo inspiratorio durante il parlato e l'aumento della durata del parlato sia durante l'inspirazione che durante l'espirazione con la PSV, confrontata con la CMV. Pr: pressione tracheale. Destra: distribuzione della massima durata del parlato lungo le fasi del ciclo respiratorio durante una prova di lettura con CMV e PSV. (Dal rif. 21 con autorizzazione).

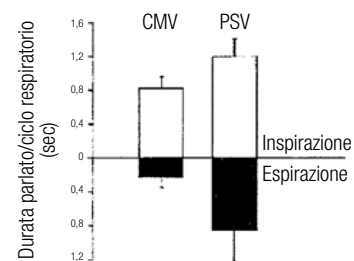
siano in grado di parlare durante l'intero ciclo respiratorio senza pause per il respiro. Ciò non avviene nei soggetti normali, senza cannula tracheale, che parlano solo durante la fase espiratoria.

Normalmente in ventilazione a pressione di supporto, il ciclaggio è a flusso. In presenza di perdite attraverso le vie aeree superiori, il ventilatore può non riuscire a ciclare correttamente e si può avere un allungamento della fase inspiratoria. Benchè normalmente questo sarebbe considerato un problema, in realtà facilita il linguaggio. Prigent e coll. (21) hanno riportato che la pressione di supporto con PEEP a cannula scuffiata provoca un aumento del tempo inspiratorio durante la fonazione e questo migliora la durata della verbalizzazione sia durante la fase inspiratoria che durante quella espiratoria (Figura 7). Ciò avviene con effetti minimi sugli scambi gassosi.

## Pazienti in respiro spontaneo

### Cannule tracheali predisposte per la fonazione

Sebbene non sia di uso comune, una cannula di questo tipo potrebbe essere usata anche in un paziente in respiro spontaneo. Per esempio può essere presa in considerazione in un paziente in grado di parlare, ma che sarebbe a rischio di aspirazione se si mantenesse la cannula scuffiata.

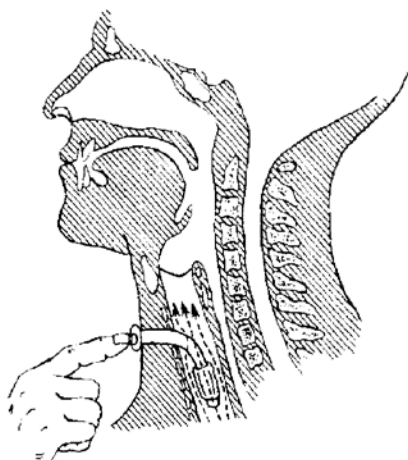


## Cannula scuffiata tappata con un dito

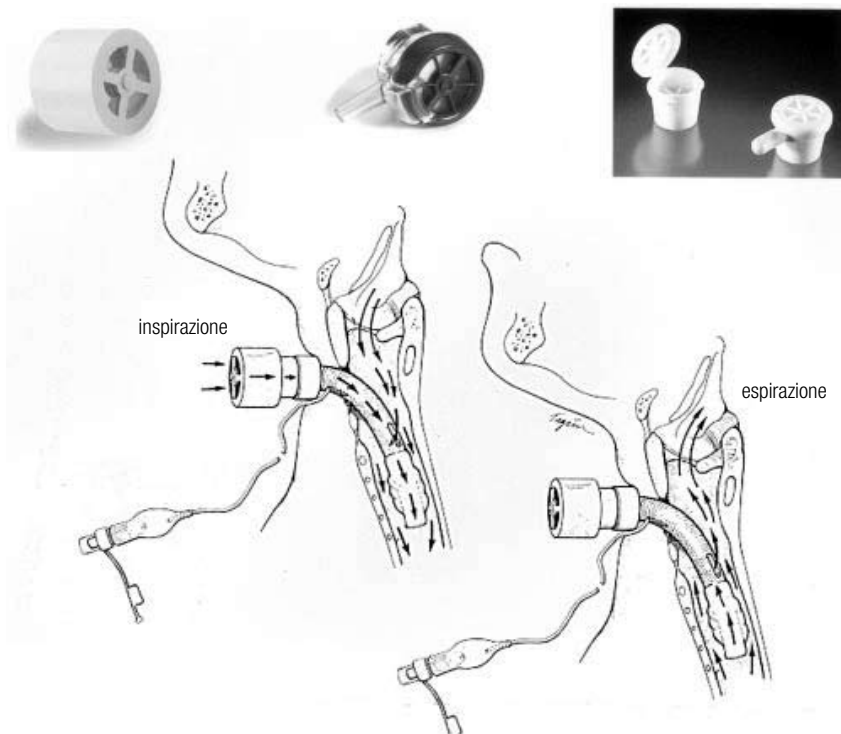
Con la cannula scuffiata (o con una cannula priva di cuffia), il paziente (o chi lo assiste) può mettere un dito sull'apertura prossimale della cannula per dirigere l'aria verso le vie aeree superiori e parlare (Figura 8) [22]. alcuni pazienti usano facilmente questo sistema, ma molti non hanno la coordinazione sufficiente per farlo.

## Cuffia sgonfia con valvola fonatoria

In un paziente che respira spontaneamente, la valvola fonatoria dirige il gas espirato attraverso le vie aeree superiori, il che può permettere al paziente di parlare (Figura 9). Questo è probabilmente il metodo più comunemente usato per facilitare la fonazione in pazienti in respiro spontaneo portatori di una cannula tracheale. Nonostante alcuni pazienti possano usare in modo efficace questo metodo, ci sono alcune controindicazioni all'uso della valvola fonatoria (Tabella 1). La valvola fonatoria dovrebbe essere usata solo in pazienti coscienti, reattivi e che tentano di comunicare. Il paziente dovrebbe essere in grado di espirare attorno alla cannula tracheale ed attraverso le vie aeree superiori. Il paziente dovrebbe essere stabile dal punto di vista clinico e dovrebbe essere in grado di



**Figura 8** Tecnica della chiusura tramite un dito per dirigere l'aria espirata attraverso le vie aeree superiori piuttosto che attraverso il la cannula tracheostomica. (Dal rif. bibliografico 22, con permesso).



**Figura 9** Valvole fonatorie da usare con cannula tracheale. Le frecce indicano il flusso di gas durante l'inspirazione e l'espirazione. (Adattato da illustrazioni per gentile concessione della Passy-Muir, Irvine, California e Tyco Healthcare, Pleasanton, California).

**Tabella 1** Controindicazioni all'uso della valvola fonatoria.

<p>Paziente non cosciente o comatoso          Cannula tracheale mantenuta cuffiata          Cannula tracheale con cuffia in schiuma poliuretanaica          Secrezioni abbondanti e dense          Ostruzione severa delle vie aeree superiori          Meccanica polmonare anomala che impedisce una sufficiente espirazione (alte resistenze, alta compliance)          La valvola fonatoria non è da utilizzare con il tubo endotracheale</p>
--

tollerare che si sgonfi la cuffia. Anche se la valvola fonatoria può facilitare l'espettorazione orale delle secrezioni, può comunque verificarsi il problema della clearance delle vie aeree se il paziente presenta abbondanti secrezioni.

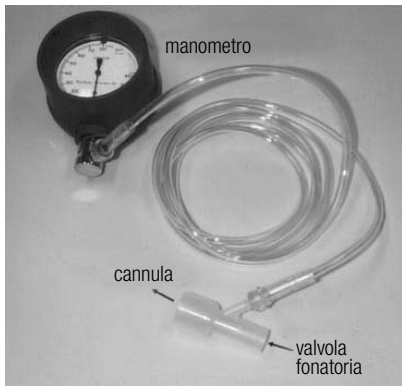
Il rischio di aspirazione per il paziente dovrebbe essere valutato prima del posizionamento della valvola fonatoria. Generalmente la valvola fonatoria viene considerata inadatta per pazienti con alto rischio di aspirazione. Comunque l'aspirazione silente può verificarsi anche con la cuffia gonfia [23].

Può essere utile la valutazione di un logopedista e l'utilizzo di tecniche quali la valutazione endoscopica del-

la deglutizione per definire il rischio di aspirazione con la cuffia sgonfia.

Il paziente deve essere in grado di espirare in modo efficace attorno alla cannula tracheale quando viene posizionata la valvola fonatoria. Ciò può essere valutato misurando la pressione tracheale con la valvola fonatoria in loco (Figura 10). Se la pressione tracheale è  $> 5$  cm H<sub>2</sub>O durante l'espirazione passiva (senza parlare) con la valvola fonatoria posizionata, questo può indicare un'eccessiva resistenza espiratoria [24].

Si dovrebbe valutare la presenza di ostruzione delle vie aeree superiori (ad esempio tumori, stenosi, tessuti di granulazione, secrezioni). Si dovrebbe valutare la misura della can-



**Figura 10** Equipaggiamento usato per misurare la pressione tracheale quando viene applicata la valvola fonatoria.

nula tracheale e si dovrebbe prendere in considerazione la sua sostituzione con una di minor diametro. La cuffia in una cannula tracheale può creare un'ostruzione, anche quando è sgonfia. Si dovrebbe quindi prendere in considerazione l'uso di una cannula senza cuffia oppure una cuffia ad alta pressione e basso volume. Si dovrebbe inoltre considerare l'utilizzo di una cannula tracheale fenestrata.

Prima del posizionamento della valvola fonatoria, la cuffia deve essere completamente sgonfiata. Prima di sgonfiare la cuffia è necessario che le vie aeree superiori siano ripulite dalle secrezioni. Spesso una manovra lenta di deflazione della cuffia facilita il passaggio del flusso d'aria nelle vie aeree superiori senza problemi per il paziente. Potrebbe essere ne-

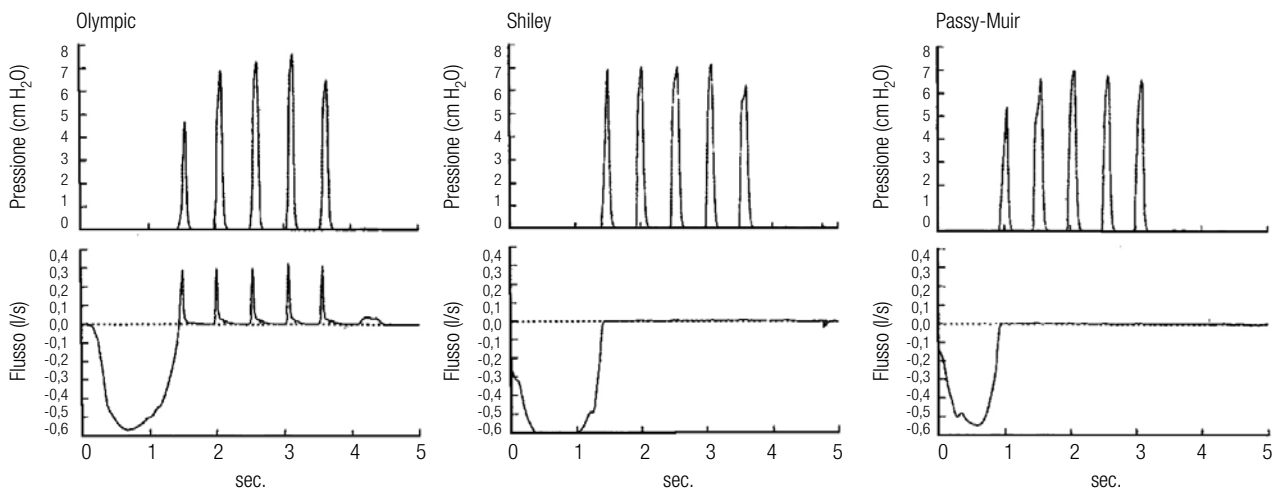
cessario aspirare le vie aeree inferiori dopo aver sgonfiato la cuffia a causa dell'aspirazione delle secrezioni da sopra la cuffia. L'abilità del paziente a tollerare la valvola fonatoria può essere valutata brevemente attraverso l'occlusione con un dito della cannula tracheale dopo aver sgonfiato la cuffia. Una volta posizionata la valvola fonatoria, va valutata attentamente l'abilità del paziente a respirare. Inizialmente molti pazienti tollerano brevi periodi di posizionamento della valvola fonatoria, finché si adattano. Se il paziente ha difficoltà con la clearance delle vie aeree quando la valvola fonatoria è posizionata, la valvola può essere rimossa per permettere l'aspirazione del paziente. Se il paziente manifesta segni di distress respiratorio, è necessario rimuovere immediatamente la valvola fonatoria e rivalutare la pervietà delle vie aeree superiori.

Può essere somministrato ossigeno mentre la valvola fonatoria è posizionata, utilizzando una maschera per tracheostomia o un raccordo per ossigeno sulla valvola fonatoria. Il paziente può respirare attraverso le vie aeree superiori quando è posizionata la valvola fonatoria. Questo risulta più facile con una cannula tracheale piccola, nella quale le resistenze inspiratorie attraverso il tubo sono più grandi delle resistenze attraverso le vie aeree superiori. Quando accade questo, può essere richiesta la somministrazione di ossigeno nelle vie

aeree superiori (per esempio attraverso una cannula nasale). L'umidificazione avviene attraverso una maschera per tracheostomia, ma non deve essere utilizzato un filtro scambiatore di calore e umidità, perché il paziente non espira attraverso di stesso. Se vengono somministrati farmaci per aerosol, la valvola fonatoria va rimossa durante questa terapia.

Sono state effettuate valutazioni diverse delle caratteristiche aerodinamiche delle valvole fonatorie [25,27]. La resistenza inspiratoria attraverso le valvole fonatorie è stata segnalata essere di circa 2,5 cm. H<sub>2</sub>O/L/s al flusso di 0,5 L/s, ed è simile tra valvole di diversi produttori. Le valvole fonatorie possono essere a diaframma aperto o a diaframma chiuso. Quelle a diaframma aperto possono provocare un'incompleta chiusura durante l'espirazione, con conseguente flusso espiratorio attraverso la valvola (Figura 11), che limita il flusso attraverso le vie aeree superiori e l'abilità a parlare [26,27].

Oltre al fatto di permettere la comunicazione, l'uso della valvola fonatoria può avere ulteriori benefici. Alcuni studi hanno suggerito che la valvola fonatoria può migliorare la deglutizione e diminuire il rischio di inalazione [28,33], anche se questo è stato messo in dubbio da altri [34]. Poiché il paziente inspira attraverso la cannula tracheale ed espira dalle vie aeree superiori, il rebreathing (spazio morto) è ridotto, ma questo



**Figura 11** Pressione e flusso attraverso una cannula tracheale con 3 diversi modelli di valvola fonatoria. Si noti che il design con diaframma aperto (Olympic) permette che il flusso attraverso la valvola durante l'espirazione, mentre il design a diaframma chiuso non lo permette. Il design a diaframma chiuso dirige così un maggior flusso di gas attraverso le vie aeree superiori per facilitare la fonazione. (Dal rif. bibliografico 26, con permesso).

aspetto non è ancora stato studiato. L'uso della valvola fonatoria può inoltre consentire al paziente il controllo dell'espiazione (per esempio il respiro a labbra socchiuse nei pazienti con COPD), ma anche questo non è stato adeguatamente studiato. Sono anche stati riportati miglioramenti della capacità olfattiva con l'uso di una valvola fonatoria

## Riassunto

L'abilità di comunicare è un aspetto importante della qualità della vita per i pazienti con una tracheostomia. Per raggiungere questo obiettivo sono disponibili una varietà di tecniche sia per i pazienti ventilati meccanicamente che per quelli in respiro spontaneo. Un lavoro di squadra che coinvolga il paziente e l'equipe (composta da terapeuta respiratorio, logopedista, infermiere e medico) può condurre ad un efficace recupero del linguaggio in molti pazienti portatori di tracheostomia a lungo termine.

## Ringraziamenti

Desidero ringraziare i pazienti e lo staff della Respiratory Acute Care Unit (RACU) del Massachusetts General Hospital, che mi hanno insegnato la maggior parte di ciò che ho scritto in quest'articolo.

## Bibliografia

- [1] Draper MH, Ladefoged P, Whitteridge D. Expiratory pressures and air flow during speech. *Brookhaven Symp Biol* 1960; 5189: 1837-1843.
- [2] Lieberman P, Knudson R, Mead J. Determination of the rate of change of fundamental frequency with respect to subglottal air pressure during sustained phonation. *J Acoust Soc Am* 1969; 45(6): 1537-1543.
- [3] Murry T, Brown WS Jr. Subglottal air pressure during two types of vocal activity: vocal fry and modal phonation. *Folia Phoniatr (Basel)* 1971; 23(6): 440-449.
- [1] Holmberg EB, Hillman RE, Perkell JS. Glottal airflow and transglottal air pressure measurements for male and female speakers in soft, normal, and loud voice. *J Acoust Soc Am* 1988; 84(2): 511-529. Erratum in: *J Acoust Soc Am* 1989; 85(4): 1787.
- [5] Bard MC, Slavik DH, McCaffrey TV, Lipton RJ. Noninvasive technique for estimating subglottic pressure and laryngeal efficiency. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1992; 101(7): 578-582.
- [6] Safar P, Grenvik A. Speaking cuffed tracheostomy tube. *Crit Care Med* 1975; 3(1): 23-26.
- [7] Saul A, Bergstrom B. A new permanent tracheostomy tube: speech valve system. *Laryngoscope* 1979; 89(6 Pt 1): 980-983.
- [8] Kluin KJ, Maynard F, Bogdasarian RS. The patient requiring mechanical ventilatory support: use of the cuffed tracheostomy "talk" tube to establish phonation. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1984; 92(6): 625-627.
- [9] Levine SP, Koester DJ, Kett RL. Independently activated talking tracheostomy systems for quadriplegic patients. *Arch Phys Med Rehabil* 1987; 68(9): 5717-573.
- [10] Leder SB, Traquina DN. Voice intensity of patients using a Communi-Trach I cuffed speaking tracheostomy tube. *Laryngoscope* 1989; 9(7 Pt 1): 744-747.
- [11] Leder SB. Verbal communication for the ventilator-dependent patient: voice intensity with the Portex "Talk" tracheostomy tube. *Laryngoscope* 1990; 100(10 Pt 1): 1116-1121.
- [12] Sparker AW, Robbins KT, Nevlud GN, Watkins CN, Jahrsdoerfer RA. A prospective evaluation of speaking tracheostomy tubes for ventilator dependent patients. *Laryngoscope* 1987; 97(1): 89-92.
- [13] Leder SB, Astrachan DI. Stomal complications and airflow line problems of the Communi-Trach I cuffed talking tracheostomy tube. *Laryngoscope* 1989; 99(2): 194-196.
- [14] Nomori H. Tracheostomy tube enabling speech during mechanical ventilation. *Chest* 2004; 125(3): 1046-1051.
- [15] Passy V, Baydur A, Prentice W, Darnell-Neal R. Passy-Muir tracheostomy speaking valve on ventilator-dependent patients. *Laryngoscope* 1993; 103(6): 653-658.
- [16] Manzano JL, Lubillo S, Henriquez D, Martin JC, Perez MC, Wilson DJ. Verbal communication of ventilator-dependent patients. *Crit Care Med* 1993; 21(4): 512-517.
- [17] Shea SA, Hoit JD, Banzett RB. Competition between gas exchange and speech production in ventilated subjects. *Biol Psychol* 1998; 49(1-2): 9-27.
- [1] Hoit JD, Banzett RB, Lohmeier HL, Hixon TJ, Brown R. Clinical ventilator adjustments that improve speech. *Chest* 2003; 124(4): 1512-1521.
- [19] Hoit JD, Banzett RB. Simple adjustments can improve ventilator-supported speech. *Am J Speech Lang Pathol* 1997; 6(1): 87-96.
- [20] Hoit JD, Shea SA, Banzett RB. Speech production during mechanical ventilation in tracheostomized individuals. *J Speech Hear Res* 1994; 37(1): 53-63.
- [21] Prigent H, Samuel C, Louis B, Abinun MF, Zerah-Lancner F, Lejaille M, et al. Comparative effects of two ventilatory modes on speech in tracheostomized patients with neuromuscular disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 167(2): 114-119.
- [22] Godwin JE, Heffner JE. Special critical care considerations in tracheostomy management. *Clin Chest Med* 1991; 12(3): 573-583.
- [23] Leder SB. Incidence and type of aspiration in acute care patients requiring mechanical ventilation via a new tracheostomy. *Chest* 2002; 122(5): 1721-1726.
- [24] Minh H, Aten JL, Chaing JT, Light RW. Comparison between conventional cap and one-way valve in the decannulation of patients with long-term tracheostomies. *Respir Care* 1993; 38(11): 1161-1167.
- [25] Fornataro-Clerici L, Zajac DJ. Aerodynamic characteristics of tracheostomy speaking valves. *J Speech Hear Res* 1993; 36(3): 529-532.
- [26] Zajac DJ, Fornataro-Clerici L, Roop TA. Aerodynamic characteristics of tracheostomy speaking valves: an updated report. *J Speech Lang Hear Res* 1999; 42(1): 92-100.
- [27] Leder SB. Perceptual rankings of speech quality produced with one-way tracheostomy speaking valves. *J Speech Hear Res* 1994; 37(6): 1308-1312.
- [28] Dettelbach MA, Gross RD, Mahlmann J, Eibling DE. Effect of the Passy-Muir Valve on aspiration in patients with tracheostomy. *Head Neck* 1995; 17(4): 297-302.
- [29] Eibling DE, Gross RD. Subglottic air pressure: a key component of swallowing efficiency. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1996; 105(4): 253-258.
- [30] Stachler RJ, Hamlet SL, Choi J, Fleming S. Scintigraphic quantification of aspiration reduction with the Passy-Muir valve. *Laryngoscope* 1996; 106(2 Pt 1): 231-234.
- [31] Elpern EH, Borkgren Okonek M, Bacon M, Gerstung C, Skrzynski M. Effect of the Passy-Muir tracheostomy speaking valve on pulmonary aspiration in adults. *Heart Lung* 2000; 29(4): 287-293.
- [32] Suiter DM, McCullough GH, Powell PW. Effects of cuff deflation and one-way tracheostomy speaking valve placement on swallow physiology. *Dysphagia* 2003; 18(4): 284-292.
- [33] Gross RD, Mahlmann J, Grayhack JP. Physiologic effects of open and closed tracheostomy tubes on the pharyngeal swallow. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2003; 112(2): 143-152.
- [34] Leder SB. Effect of a one-way tracheostomy speaking valve on the incidence of aspiration in previously aspirating patients with tracheostomy. *Dysphagia* 1999; 14(2): 73-77.
- [35] Lichtman SW, Birnbaum IL, Sanfilippo MR, Pellicone JT, Damon WJ, King ML. Effect of a tracheostomy speaking valve on secretions, arterial oxygenation, and olfaction: a quantitative evaluation. *J Speech Hear Res* 1995; 38(3): 549-555.