

Rottura tracheale post-intubazione d'emergenza

Andrea Billè, Luca Errico, Francesco Ardisson, Luciano Cardinale*

Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Scienze Cliniche e Biologiche, SCU Chirurgia Toracica, Ospedale San Luigi, Orbassano (TO)

*SCDU Radiologia

SINTESI

La rottura tracheale è una rara complicazione dell'intubazione oro-tracheale, gravata da un'elevata morbilità e mortalità. Viene presentato il caso di una donna andata incontro a lesione estesa della trachea toracica dopo intubazione oro-tracheale d'emergenza per insufficienza respiratoria acuta in broncopneumopatia cronica ostruttiva. L'iperdisten-

sione della cuffia del tubo, la flogosi cronica delle vie aeree e la terapia corticosteroidica a lungo termine seguita dalla paziente sembrerebbero costituire le più probabili concause della lacerazione tracheale. La lesione venne riparata chirurgicamente con successo. Il rischio incombente di una deiscenza della sutura tracheale richiese l'adozione di particolari cautele nella ventilazione meccanica post-operatoria.

Introduzione

La rottura tracheale costituisce una rara e temibile complicanza delle manovre di intubazione, che possono essere eseguite d'elezione, prima di un intervento chirurgico programmato, oppure d'urgenza, a protezione delle vie aeree e nei casi di insufficienza cardio-respiratoria acuta. In questi ultimi, le indicazioni terapeutiche e la prognosi della rottura tracheale sono correlate non solo alle caratteristiche della lesione (morfologia, sede, estensione) e al quadro clinico che ne consegue, ma anche alla noxa causale dell'insufficienza cardio-respiratoria iniziale e alla frequente necessità di fornire un prolungato supporto respiratorio al paziente¹⁻⁵.

Viene descritto il caso di una donna di 60 anni sottoposta a intubazione oro-tracheale d'urgenza per insufficienza respiratoria severa in corso di riacutizzazione di una broncopneumopatia cronica ostruttiva, complicata dalla lacerazione estesa della trachea toracica.

Caso clinico

Una donna di 60 anni, sovrappeso (altezza 160 cm, peso 75 kg, indice di massa corporea 29,3), portatri-

ce di una broncopneumopatia cronica ostruttiva, si presentò al Pronto Soccorso di un altro ospedale a seguito della comparsa di dispnea grave. All'ingresso in ospedale, la paziente manifestava un quadro di insufficienza respiratoria con pulsiossimetria dell'83% in aria ambiente, cianosi periferica, iperidrosi, respiro sibilante, frequenza respiratoria di 30 atti/minuto, pressione arteriosa di 160/90 e frequenza cardiaca di 128 battiti/minuto in ritmo sinusale.

Un tentativo di assistenza respiratoria non invasiva fallì precocemente, per cui, dopo induzione a sedativo e di un miorilassante a breve durata d'azione, la paziente venne sottoposta a intubazione oro-tracheale. La manovra fu eseguita da un rianimatore esperto senza apparenti difficoltà né impiego di mandrino, utilizzando un tubo a "volume elevato e bassa pressione" di 7,5 mm di diametro esterno. A distanza di circa 1 ora dall'inizio della ventilazione artificiale, comparve un enfisema sottocutaneo al collo e al torace, seguito da un peggioramento degli scambi gassosi e dall'aspirazione di scarse secrezioni striate di sangue. La radiografia del torace confermò l'enfisema cervico-mediastinico e mise

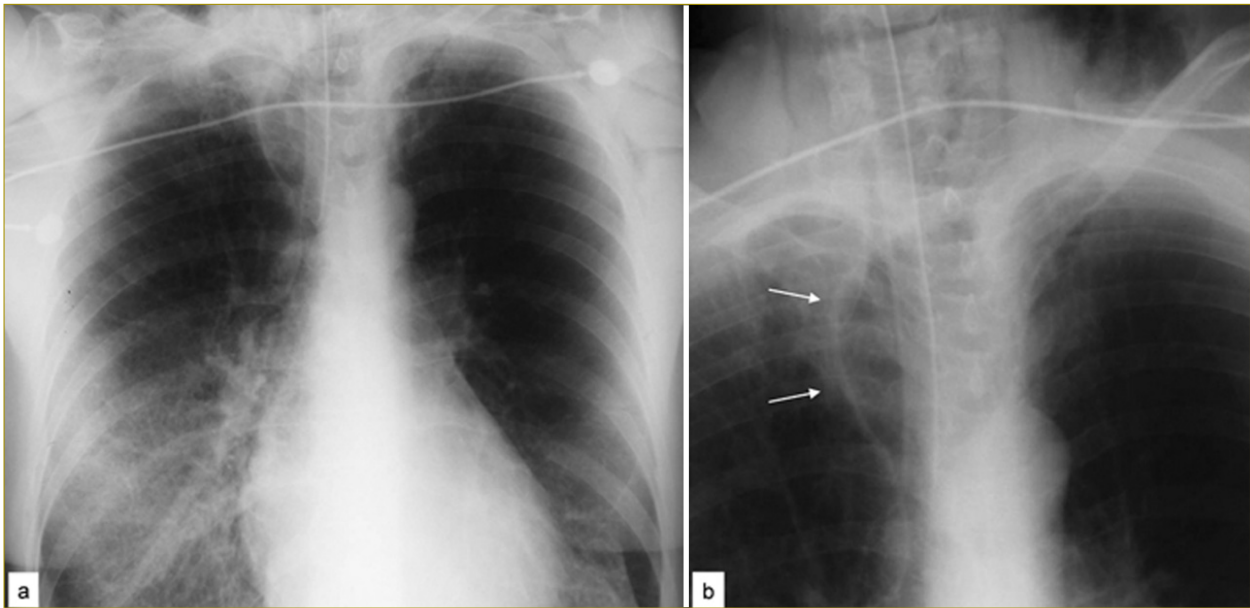


Fig. 1 - Radiografia del torace in proiezione A-P in decubito supino, che dimostra la presenza di enfisema sottocutaneo e cervico-mediastinico a. Da rilevare anche la sovradistensione e apparente erniazione della cuffia del tubo al di fuori del lume tracheale (freccie bianche nel particolare b).

in evidenza la sovradistensione e l'apparente erniazione al di fuori del lume tracheale della cuffia del tubo (Figura 1). La successiva tomografia computerizzata confermò i reperti appena descritti e dimostrò la presenza di una deformazione della parete posteriore della trachea, suggestiva di rottura della pars membranacea (Figura 2).

La paziente venne trasferita nel nostro ospedale e qui sottoposta a tracheoscopia, che identificò la presenza di una lacerazione longitudinale a margini netti della pars membranacea al confine con l'estremità destra degli anelli cartilaginei, estesa da circa 6 cm al di sotto del piano cordale fino a 2 cm al di sopra della carina, per una lunghezza complessiva di 5 cm. In considerazione del progressivo incremento dell'enfisema cervico-mediastinico e delle difficoltà ad assicurare adeguati scambi gassosi, la lesione tracheale venne riparata chirurgicamente per via toracotomica destra. La linea di sutura a punti staccati in materiale sintetico a lento riassorbimento venne rinforzata con un lembo pedunculato di pleura mediastinica.

Nel decorso post-operatorio fu richiesta la ventilazione meccanica per una settimana. A tale scopo, sotto controllo endoscopico, il tubo tracheale venne sospinto nella trachea distale in tutta prossimità della carina e la cuffia mantenuta insufflata appena a sufficienza a impedire le perdite aeree. Fu

utilizzata una ventilazione con basso volume corrente (5-8 ml/kg), bassa pressione positiva di fine espirazione (3-5 cmH₂O) e elevata percentuale inspiratoria di ossigeno ($\geq 60\%$). Non appena fu possibile, la cuffia del tubo tracheale venne mantenuta sgonfia e utilizzata la ventilazione assistita. Tuttavia, il persistente broncospasmo rallentò lo svezzamento della paziente dalla ventilazione meccanica e contribuì a protrarre le perdite aeree dai drenaggi pleurici fino alla decima giornata post-operatoria, nel mentre che successivi controlli endoscopici dimostravano la regolare guarigione della sutura tracheale. In ventesima giornata la paziente venne trasferita presso un centro di riabilitazione respiratoria. Un controllo endoscopico a 3 mesi confermò la stabile guarigione della lacerazione tracheale.

Discussione

La rottura della trachea può costituire una rara e temibile conseguenza di eventi traumatici, di tipo contusivo o penetrante⁶⁻⁸, oppure essere di origine iatrogena⁹⁻¹¹. Attualmente, la causa più frequente è iatrogena, secondaria a manovre di intubazione o di tracheotomia, specie percutanea. La reale incidenza delle rotture tracheali post-intubazione rimane imprecisata. A fronte dell'elevato nu-

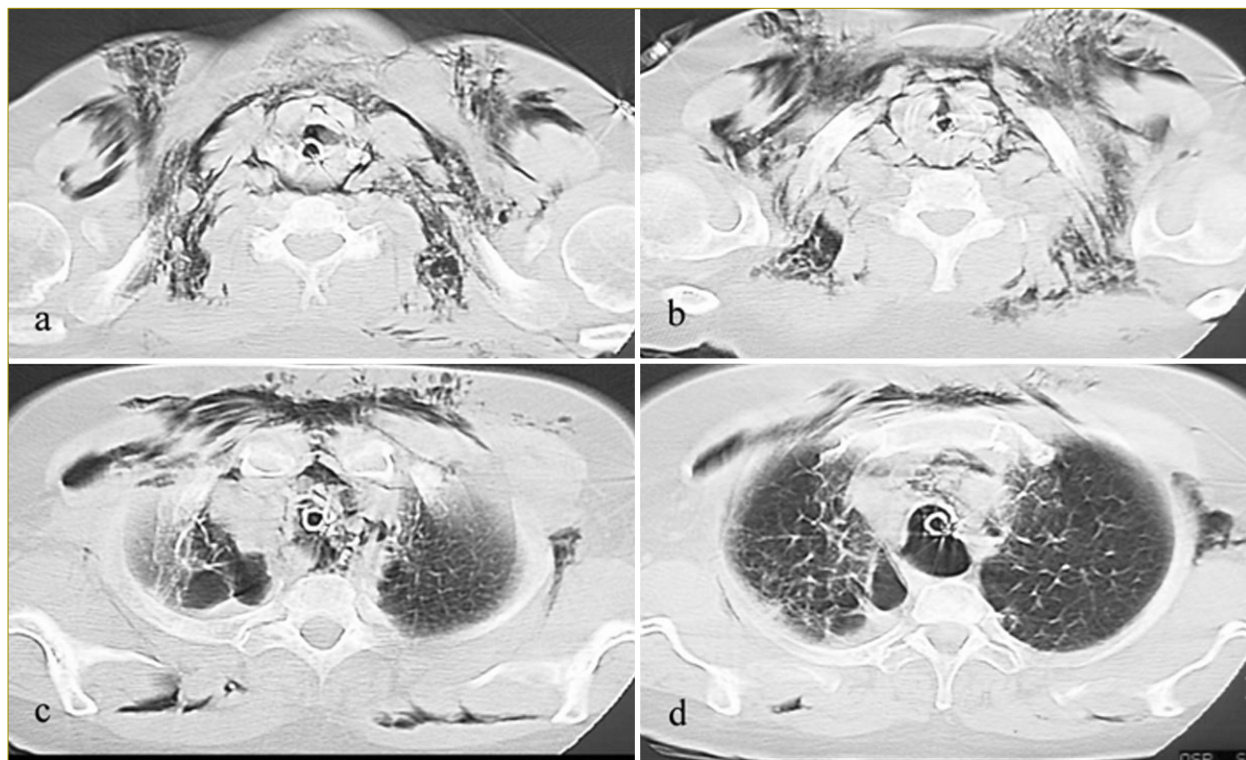


Fig. 2 -TC in sezioni assiali con finestra per parenchima, che conferma la presenza di enfisema sottocutaneo e cervico-mediastinico (a, b, c). In presenza di tubo oro-tacheale, il lume tracheale appare posteriormente ampliato e deformato da erniazione della cuffia del tubo (d).

mero di intubazioni eseguite giornalmente in tutto il mondo prima di interventi chirurgici d'elezione, in letteratura sono riportate percentuali di incidenza di lesioni tracheali variabili dallo 0,005 allo 0,37%, le incidenze più elevate osservandosi dopo impiego dei tubi a doppio lume utilizzati in chirurgia polmonare^{12,13}. È però del tutto verosimile che un certo numero di casi resti misconosciuto essendo attribuito al barotrauma conseguente alla ventilazione meccanica a pressione positiva (c.d. effetto Macklin¹⁴). Esiguo è pure il numero dei casi riportati dopo manovre di intubazione eseguite in condizioni di emergenza, sebbene sia stata osservata un'incidenza pari al 15% dei casi al riscontro autoptico di pazienti deceduti dopo intubazione a scopo rianimatorio¹⁰.

Anche l'esatto meccanismo eziopatogenetico alla base della lacerazione tracheale post-intubazione rimane spesso indefinito. A determinare la lesione tracheale potrebbero contribuire numerosi fattori, sia di tipo anatomico sia di tipo meccanico^{1,15}. Fra i primi sono da ricordare le anomalie congenite della trachea; le lesioni neoformate a sede cervico-mediastinica, in grado di determinare una dislocazio-

ne e/o compressione della trachea; una tracheomalacia o una debolezza strutturale della pars membranacea, più spesso osservabile in soggetti di sesso femminile ed età avanzata; le lesioni flogistiche croniche delle vie aeree, in primo luogo la broncopneumopatia cronica ostruttiva; una terapia corticosteroidica a lungo termine.

I fattori meccanici potenzialmente in grado di contribuire all'eziopatogenesi di una rottura tracheale post-intubazione comprendono tentativi ripetuti di intubazione, intubazione d'emergenza, impiego di tubi di calibro inadeguato o a doppio lume, inesperienza del personale sanitario, impiego non corretto di un mandrino introduttore, iperdistensione della cuffia del tubo, correzione della posizione del tubo a cuffia non completamente sgonfia, accessi di tosse e movimenti bruschi del capo o del collo. Come già ipotizzato da Massard *et al.*¹⁶, nel caso giunto alla nostra osservazione (soggetto di sesso femminile di bassa statura) è possibile che il tubo tracheale sia stato inizialmente sospinto fino a impegnarsi nel bronco principale destro e siano stati necessari elevati volumi di gonfiamento della cuffia per eliminare le perdite aeree in corrispondenza

della biforcazione tracheale. Quindi, con ogni verosimiglianza, l'ispezione e ascoltazione della paziente nonché l'osservazione della curva pressione/volume del ventilatore dimostrarono la ventilazione esclusiva del polmone destro, per cui il tubo tracheale venne ritirato di alcuni centimetri dopo aver sgonfiato in misura insufficiente la cuffia. La relativa iperdistensione della cuffia determinò la rottura longitudinale netta della pars membranacea della trachea toracica.

Le manifestazioni cliniche della rottura tracheale post-intubazione^{3,6,9,10,12,15-17}, che tipicamente compaiono a breve distanza di tempo da questa e dall'inizio della ventilazione meccanica a pressione positiva, comprendono il pneumomediastino e l'enfisema sottocutaneo a livello cervico-toracico, la comparsa o la persistenza di condizioni di insufficienza o instabilità respiratoria e/o emodinamica, la presenza di perdite aeree dal circuito nonostante il corretto gonfiamento della cuffia del tubo tracheale, l'aspirazione di secrezioni striate di sangue o francamente ematiche, la comparsa di un pneumotorace.

Le indagini radiografiche valgono a confermare il sospetto clinico di rottura tracheale post-intubazione^{18,19}. La radiologia convenzionale può mettere in evidenza la presenza di un enfisema in sede mediastinica e sottocutanea cervico-toracica, cui possono associarsi un pneumotorace (raramente bilaterale) secondario alla rottura della pleura mediastinica e, soprattutto, la sovradistensione della cuffia del tubo tracheale (diametro trasversale superiore a 28 mm), la cui estremità appare deviata a destra, mentre la cuffia sovradistesa appare erniare al di fuori del lume tracheale. Di più raro riscontro sono pneumopericardio, pneumoperitoneo e retro-pneumoperitoneo. La tomografia computerizzata conferma i reperti della radiologia convenzionale e può fornire la dimostrazione diretta della soluzione di continuo della parete tracheale. Secondo quanto riportato da Chen *et al.*¹⁹, la tomografia computerizzata pone in evidenza un pneumomediastino associato a enfisema cervicale profondo nel 100% dei casi, una raccolta aerea paratracheale nel 93%, una sovradistensione della cuffia del tubo tracheale nel 71%, un pneumotorace nel 36%, mentre identifica direttamente la lacerazione della parete tracheale nel 71% dei pazienti. Infine, l'indagine endoscopica conferma in maniera definitiva la presenza della rottura tracheale e ne precisa le caratteristiche morfologiche: tipologia, sede e estensione^{6,9,12,15,19,20}.

La rottura della trachea è una lesione potenzialmente letale che richiede un sollecito e adeguato trattamento, in quanto espone il paziente al rischio dell'insufficienza respiratoria incontrollabile e, più raramente, della mediastinite e della sepsi. La riparazione chirurgica costituisce il trattamento tradizionalmente applicato in presenza di insufficienza o instabilità respiratoria ed emodinamica, concomitante lacerazione esofagea, grossolane perdite aeree da comunicazione diretta con il cavo pleurico e/o enfisema cervico-mediastinico ingravescente^{3,11}. Tuttavia, quando la lesione rappresenti il risultato di una intubazione tracheale eseguita in condizioni di emergenza su pazienti affetti da insufficienza respiratoria acuta, l'indicazione terapeutica deve tener conto non solo delle caratteristiche della lacerazione tracheale (morfologia, sede, estensione) e del quadro clinico che ne consegue ma anche della noxa causale dell'insufficienza respiratoria acuta iniziale e della frequente necessità di fornire un prolungato supporto respiratorio al paziente¹⁻⁵. Infatti, la riparazione della breccia tracheale, sia essa spontanea o chirurgica, può essere compromessa dal decubito della cuffia del tubo tracheale e dall'elevato regime pressorio presente nelle vie aeree durante la ventilazione meccanica. Pertanto, lesioni situate in sede prossimale rispetto a quella elettiva della cuffia del tubo tracheale vengono per lo più trattate in maniera conservativa: se il paziente richiede un supporto respiratorio, la ventilazione artificiale viene assicurata attraverso il tubo la cui cuffia non interferisce con il processo di riparazione della breccia tracheale, privilegiando regimi ventilatori con basso volume corrente, bassa pressione positiva di fine espirazione e concentrazione percentuale inspiratoria di ossigeno tale da assicurare adeguati scambi gassosi. La pressione di gonfiamento della cuffia del tubo tracheale deve essere appena sufficiente a impedire le perdite aeree. Viceversa, lesioni situate in corrispondenza o al di sotto della sede elettiva della cuffia del tubo tracheale vanno sottoposte a riparazione chirurgica, qualora ci si trovi in presenza di un rischio operatorio accettabile. Se il paziente versa in condizioni critiche, la soluzione terapeutica alternativa è rappresentata dall'intubazione selettiva bilaterale dei bronchi principali mediante tubi di piccolo calibro introdotti attraverso un orifizio tracheotomico di dimensioni adeguate^{3,5}.

La mortalità conseguente a una rottura tracheale post-intubazione, condizionata principalmente dalle circostanze che richiesero l'intubazione stes-

sa, si situa attorno al 15-20% dei casi^{6,8-13,15-17,20}, con variazioni che possono giungere fino al 71,4%³: le percentuali più elevate si osservano nelle lesioni tracheali insorte dopo intubazione d'emergenza. In conclusione, la rottura tracheale costituisce una rara complicanza, potenzialmente letale, delle manovre di intubazione. Quadro clinico e indagini radiografiche consentono di formulare il sospetto o porre diagnosi di lesione della trachea. L'indagine endoscopica rimane indispensabile ai fini dell'indicazione terapeutica. Modalità terapeutiche e prognosi sono condizionate non solo dalle caratteristiche della lesione ma anche dalla patologia concomitante e dalle circostanze che richiesero l'intubazione del paziente.

Bibliografia

- Harris R, Joseph A. Acute tracheal rupture related to endotracheal intubation: case report. *J Emerg Med* 2000; 18: 35-39.
- Fan C-M, Ko PC-I, Tsai K-C, Chiang W-C, Chang Y-C, Chen W-J, Yuan A. Tracheal rupture complicating emergent endotracheal intubation. *Am J Emerg Med* 2004; 22: 289-293.
- Conti M, Pougeoise M, Wurtz A, Porte H, Fourrier F, Ramon P, Marquette C-H. Management of postintubation tracheobronchial ruptures. *Chest* 2006; 130: 412-418.
- Hayi-Slayman D, Page M, Ben-Cheikh A, Christin F, Ber C-E, Rimmelé T. Rupture trachéale après intubation oro-trachéale en réanimation. *Ann Fr Anesth Réanim* 2007; 26: 600-603.
- Waller F, Schoeffler M, Duperré S, Robert MO, Workineh S, Viale JP. Management of low tracheal rupture in patients requiring mechanical ventilation for acute respiratory distress syndrome. *Anesthesiology* 2008; 108: 159-162.
- Gabor S, Renner H, Pinter H, Sankin O, Maier A, Tomaselli F, Smolle Jüttner FM. Indications for surgery in tracheobronchial ruptures. *Eur J Cardio-thorac Surg* 2001; 20: 399-404.
- Self ML, Mangram A, Berne JD, Villarreal D, Norwood S. Nonoperative management of severe tracheobronchial injuries with positive end-expiratory pressure and low tidal volume ventilation. *J Trauma* 2005; 59: 1072-1075.
- Gómez-Caro A, Ausín P, Moradiellos FJ, Díaz-Hellín V, Larrú E, Pérez JA, Martín de Nicolás JL. Role of conservative medical management of tracheobronchial injuries. *J Trauma* 2006; 61: 1426-1435.
- Hofmann HS, Rettig G, Radke J, Neef H, Silber RE. Iatrogenic ruptures of the tracheobronchial tree. *Eur J Cardio-thorac Surg* 2002; 21: 649-652.
- Gómez-Caro Andrés A, Moradiellos Díez FJ, Ausín Herrero P, Díaz-Hellín Gude V, Cabrero EL, de Miguel Porch E, Martín de Nicolás JL. Successful conservative management in iatrogenic tracheobronchial injury. *Ann Thorac Surg* 2005; 79: 1872-1878.
- Schneider T, Storz K, Dienemann H, Hoffmann H. Management of iatrogenic tracheobronchial injuries: a retrospective analysis of 29 cases. *Ann Thorac Surg* 2007; 83: 1960-1964.
- Borasio P, Ardissoni F, Chiampo G. Post-intubation tracheal rupture. A report on ten cases. *Eur J Cardio-thorac Surg* 1997; 12: 98-100.
- Jougou J, Ballester M, Choukroun E, Dubrez J, Reboul G, Velly J-F. Conservative treatment for postintubation tracheal rupture. *Ann Thorac Surg* 2000; 69: 216-220.
- Macklin CC. Transport of air along sheaths of pulmonary blood vessels from alveoli to mediastinum. Clinical implications. *Arch Intern Med* 1939; 64: 913-926.
- Marty-Ané C-H, Picard E, Jonquet O, Mary H. Membranous tracheal rupture after endotracheal intubation. *Ann Thorac Surg* 1995; 60: 1367-1371.
- Massard G, Rougé C, Dabbagh A, Kessler R, Hentz J-G, Roeslin N, Wihlm J-M, Morand G. Tracheobronchial lacerations after intubation and tracheostomy. *Ann Thorac Surg* 1996; 61: 1483-1487.
- Kaloud H, Smolle-Jüttner F-M, Prause G, List WF. Iatrogenic ruptures of the tracheobronchial tree. *Chest* 1997; 112: 774-778.
- Rollins RJ, Tocino I. Early radiographic signs of tracheal rupture. *AJR* 1987; 148: 695-698.
- Chen J-D, Shanmuganathan K, Mirvis SE, Killeen KL, Dutton RP. Using CT to diagnose tracheal rupture. *AJR* 2001; 176: 1273-1280.
- Carbognani P, Bobbio A, Cattelani L, Internullo E, Caporale D, Rusca M. Management of postintubation membranous tracheal rupture. *Ann Thorac Surg* 2004; 77: 406-409.

ABSTRACT

Tracheal rupture is an uncommon and potentially life-threatening complication of endotracheal intubation. We present a case of intrathoracic tracheal rupture in a female patient who required emergent endotracheal intubation for acute respiratory distress related to chronic obstructive pulmonary disease exacerbation. Possible contributing factors to tracheal injury included overin-

flation of the tube cuff, chronic obstructive pulmonary disease, and chronic steroid use. The patient underwent surgical repair without complication. Postoperatively, the tube cuff was placed far distally, close to the carina, and mechanical ventilation was performed using low tidal volume and PEEP in order to avoid high ventilatory pressures.