



Raffaele Scala

UOC Pneumologia e UTIR, Ospedale San Donato, Arezzo

La broncoscopia in UTIR

Bronchoscopy in RICU

Riassunto

Con la diffusione delle Unità di Terapia Intensiva Respiratoria (UTIR) nelle ultime due decadi si è assistito ad un progressivo incremento dell'uso della broncoscopia prevalentemente mediante strumento flessibile (fibrobroncoscopia -FOB) in pazienti critici respiratori, tanto che la presenza di un broncoscopio costituisce un requisito strutturale delle UTIR. Il ricorso alla FOB avviene sia come supporto alle procedure invasive intensivologiche (es. intubazione endotracheale difficile e tracheotomia dilatativa percutanea), sia come strumento terapeutico (es. tappi di muco e corpi estranei endobronchiali), sia come ausilio diagnostico (es. negli infiltrati polmonari ad eziologia infettiva e non).

L'impiego congiunto della FOB e della ventilazione non invasiva (NIV) in UTIR genera un valore "aggiunto" per evitare l'intubazione endotracheale in diversi timing e scenari dell'insufficienza respiratoria acuta (es. supporto da parte della NIV alla FOB diagnostica nei pazienti ipossiemici in respiro spontaneo; supporto da parte della FOB alla NIV nei pazienti BPCO ipersecretivi e ipercapnici a rischio di fallimento).

La scelta del setting, l'esperienza dello pneumologo e dell'infermiere e l'attento monitoraggio del paziente sono ingredienti indispensabili l'applicazione della FOB in UTIR.

Summary

With the spread of the Respiratory Intensive Care Unit (RICU) in the last two decades there has been a progressive increase in the use of fibro-bronchoscopy mainly performed by means of a flexible instrument (fiberoptic bronchoscopy -FOB) in critically ill respiratory patients, so that the presence of a bronchoscope is a structural need of the RICU. The use of FOB occurs as either a support for invasive intensivistic procedures (eg. difficult intubation and percutaneous dilatative tracheotomy) or a therapeutic tool (eg. mucus plugs and endobronchial foreign bodies) or a diagnostic aid (e.g. pulmonary infiltrates of infectious or non-infectious etiology).

The combined employment of FOB and non-invasive ventilation (NIV) in RICU generates an "added" value to avoid endotracheal intubation in different scenarios and timing of acute respiratory failure (eg. support from NIV to diagnostic FOB in spontaneously breathing hypoxemic patients; support from FOB to NIV in the COPD hypersecretive hypercapnic patients at risk of failure).

The choice of the setting, the experience of the pulmonologist and the nurse and the close monitoring of the patient are essential ingredients for the application FOB in RICU.

Parole chiave

Bronchoscopy • Ventilazione meccanica non invasiva • Intubazione endotracheale • Insufficienza respiratoria acuta

Key words

Bronchoscopy • Noninvasive mechanical ventilation • Endotracheal intubation • Acute respiratory failure

Ricevuto il 15-6-2015.

Accettato il 19-9-2015.

Introduzione

Non è un caso che la nascita della broncoscopia con strumento rigido poco più di un secolo fa sia avvenuta essenzialmente per far fronte ad una tipica emergenza respiratoria, quale l'inalazione accidentale di corpi estranei endobronchiali. Successivamente e soprattutto dopo l'introduzione del più versatile strumento flessibile (fibrobroncoscopia - FOB)¹, tale metodica è stata ed è ampiamente impiegata in ambito soprattutto diagnostico nel paziente clinicamente stabile. Con la diffusione delle Unità di Terapia Intensiva Respiratoria (UTIR) nelle

ultime due decadi si è assistito ad un progressivo incremento delle indicazioni all'uso della broncoscopia sia a scopo diagnostico che a scopo terapeutico in pazienti critici respiratori, tanto che la presenza di un broncoscopio è diventato un requisito per la definizione del livello di UTIR^{1,2}. Un motivo in più perché il giovane pneumologo debba avere un adeguato bagaglio di conoscenza teorico-pratiche non "settoriaizzato" della Pneumologia in modo da essere in grado di gestire in modo autonomo scenari clinici complessi, quali quelli che si verificano in UTIR. In questa mini-review, vengono riportate sinteticamente le indica-



Raffaele Scala
Ospedale San Donato
via Nenni, 20
52100 Arezzo
raffaele_scala@hotmail.com

zioni della FOB in UTIR, i rischi e le alterazioni fisiopatologiche della FOB nel paziente critico e l'impiego sinergico di FOB e ventilazione non invasiva (NIV).

Perché la broncoscopia in UTIR?

I principali motivi per ricorrere alla FOB in UTIR sono legati a “esigenze procedurali” come nell'intubazione endotracheale (ETI) difficile e nell'assistenza alla tracheotomia dilatativa percutanea, a “esigenze diagnostiche” come nel paziente immunocompromesso, in caso di sospetta o accertata polmonite comunitaria severa (CAP), polmonite nosocomiale (HAP) o polmonite associata al ventilatore (VAP), nelle pneumopatie infiltrative diffuse o a “esigenze terapeutiche” come nell'emottisi e nell'atelettasia ostruttiva da tappo di secrezioni ³⁻⁶ (Figura 1).

I principali motivi per ricorrere alla FOB in UTIR sono legati a “esigenze procedurali” a “esigenze diagnostiche” o a “esigenze terapeutiche”.

È fondamentale che lo pneumologo che viene chiamato a intervenire in UTIR sia dotato di abilità tecnica nell'espletare le tecniche ancillari diagnostiche (lavaggio bronco-alveolare [BAL], spazzolato bronchiale protetto [PSB], biopsia polmonare transbronchiale [TBLB], ago-aspirato transbronchiale [TBNA]) e, in casi selezionati, le procedure interventistiche di tipo disostruttivo (broncoscopia rigida, laser-terapia, posizionamento

stent) secondo le raccomandazioni delle società scientifiche ^{1,2}.

Quali alterazioni fisiopatologiche si verificano durante la FOB in UTIR?

Numerose sono le variabili che possono determinare alterazioni profonde della meccanica respiratoria e degli scambi gassosi durante la FOB a diversi livelli, in dipendenza dal tipo di paziente (es. asmatico), dal tipo di procedura eseguita (es. BAL) e dal livello di sedazione usato (es. benzodiazepine) ⁷⁻¹⁰ (Figura 2). Ad esempio una biopsia transbronchiale in un paziente in ventilazione meccanica comporta un rischio almeno triplicato di pneumotorace e questo va tenuto conto nel bilancio rischio-benefici, così come la probabilità di emorragia post-biopsia è molto alto in pazienti con nota diatesi emorragica (da farmaci o patologia acuta) ^{11,12}.

Sia in respiro spontaneo che in corso di ventilazione meccanica, la presenza del broncoscopio determina un ostacolo allo svuotamento aereo espiratorio con effetto di “air-trapping” e rischio di barotrauma specie nei pazienti intubati, in cui la scelta del calibro del broncoscopio e del tubo endotracheale è cruciale (Figura 3). Non vanno poi trascurate le alterazioni emodinamiche (aumento della gittata e frequenza cardiaca con aumento del consumo di O₂) che sono mediate principalmente dalla stimolazione del sistema simpatico e dalle alterazioni dell'ematosi e che possono precipitare, soprattutto in pazienti con pre-esistente cardiopatia, in quadri di edema

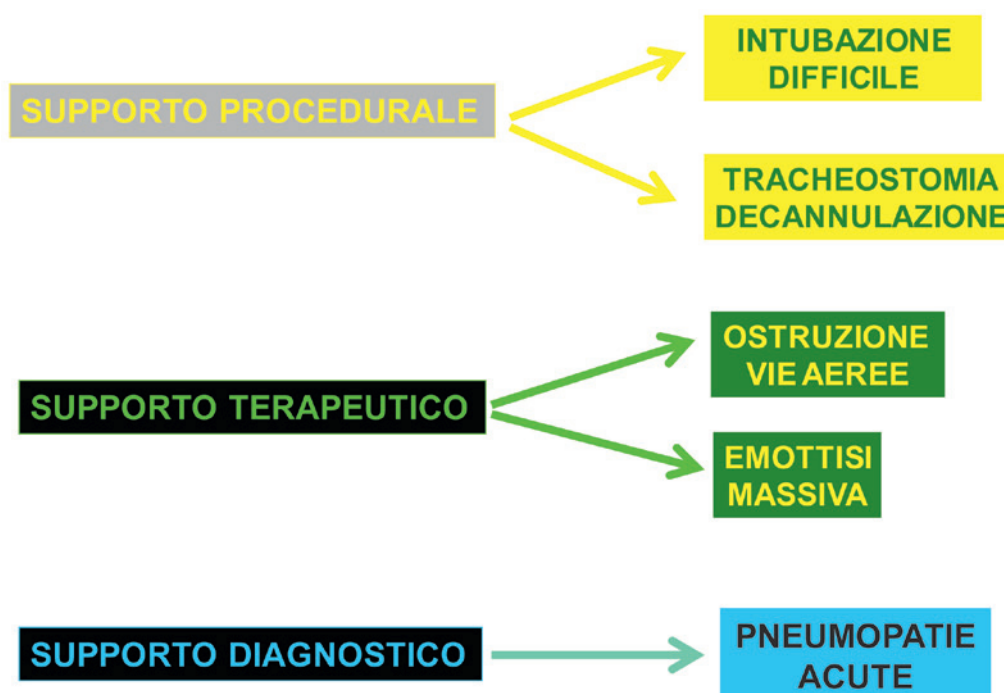
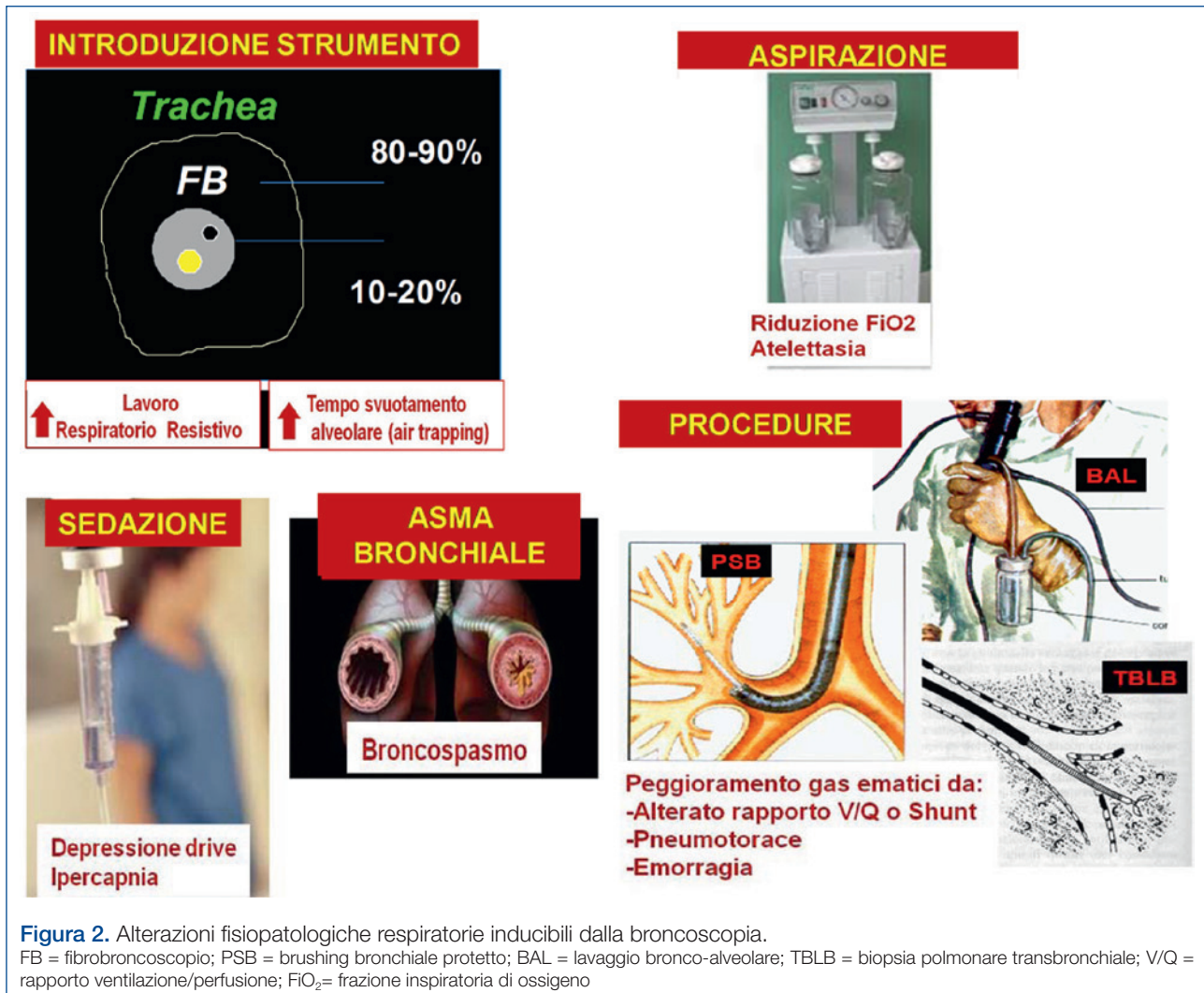


Figura 1. Applicazioni cliniche della broncoscopia in UTIR.



polmonare acuto, sindrome coronarica acuta, tachiaritmie ventricolari e sopraventricolari¹³.

Poiché le alterazioni fisiopatologiche indotte dalla FOB persistono fino a 2 ore dopo l'esame, esiste una "finestra temporale" di rischio per il paziente critico respiratorio che coinvolge sia la fase intra-procedurale che quella post-procedurale^{7,8}.

Quale è il razionale dell'uso sinergico di FOB e NIV?

In virtù degli effetti fisiopatologici respiratori della FOB, tra le controindicazioni alla FOB la più frequente è l'insufficienza respiratoria acuta (Tabella I). Il dilemma in questi casi è decidere se non effettuare la FOB a scopo diagnostico (e quindi perdere preziose informazioni ai fini decisionali clinici) o intubare il paziente ed effettuare la FOB tramite tubo endotracheale in corso di ventilazione meccanica (e quindi esporre il paziente ai rischi correlati)¹⁴. L'avvento della NIV ha permesso di effettuare la FOB nei pazienti ipossiemici e/o ipercapnici senza ETI "controbilanciando" le alterazioni fisiopatologiche FOB-indotte^{7,8,15}. Il timing della sinergia FOB-NIV

è variabile a seconda se il paziente non ha necessità di supporto ventilatorio¹⁶⁻²², è già in NIV per l'insufficienza respiratoria²³ o l'erogazione del supporto ventilatorio diventa mandatoria²⁴. Se nelle prime due circostanze è la NIV che "aiuta" la FOB a scopo diagnostico, nell'ul-

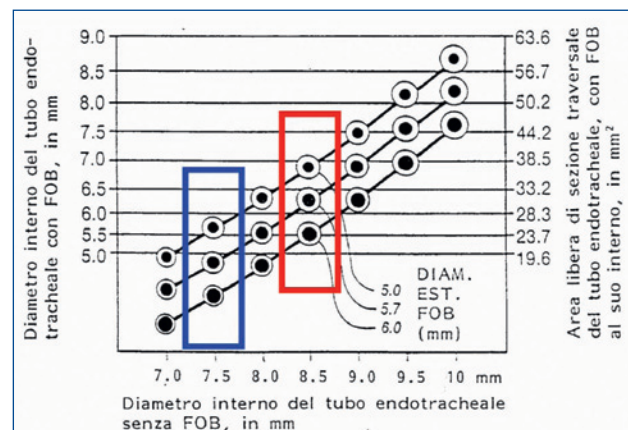


Figura 3. Effetto del broncoscopio sull'area libera della sezione trasversale del tubo endotracheale in corso di broncoscopia effettuata in pazienti intubati e ventilati meccanicamente.

Tabella 1. Controindicazioni e condizioni di alto rischio all'esecuzione della broncoscopia.

	Lavaggio broncoalveolare	Biopsia transbronchiale polmonare
- Controindicazione assoluta - Condizioni ad altissimo rischio	- Insufficienza ventricolare sn - Aritmie cardiache severe - Bradicardia < 40 bpm; fibrillazione atriale a risposta ventricolare > 120 bpm; - Tachicardia parossistica sopraventricolare > 140 bpm; extrasistoli ventricolari > 50/h - Cardiopatia ischemica instabile - Infarto acuto del miocardio recente < 6 settimane; SCA Ipossiemia refrattaria $\text{PaO}_2 < 60 \text{ mmHg}$; $\text{SpO}_2 < 90\%$ - Broncospasmo in atto	- Coagulopatia grave - piastrine < 30000 e/o tempo di protrombina > 30 sec Come per il lavaggio broncoalveolare
Condizioni ad alto rischio	- Asma bronchiale instabile - Sindrome della cava superiore - Metastasi cerebrali - BPCO con $\text{FEV}_1 < 1$ litro Insufficienza respiratoria acuta ipercapnica - Infarto acuto del miocardio tra 6 settimane e 6 mesi	- Pneumectomia - Ipertensione polmonare - Creatininemia >3 mg/dl - Piastrine tra 30000 e 50000 Pazienti in ventilazione meccanica

timo scenario è la FOB che “aiuta” la NIV (es. gestione secrezione, rimozione corpo estraneo) evitando l'ETI come è dimostrato nelle gravi riacutizzazioni di BPCO con encefalopatia ipercapnica e accumulo di secrezioni²⁴ (Figura 4).

La maggiore evidenza scientifica è a favore dell'uso della NIV come supporto per eseguire in sicurezza la FOB nei pazienti critici ipossiemici ma ancora in respiro spontaneo.

Infine, la FOB in corso di NIV può essere di ausilio per eseguire con maggiore sicurezza l'ETI in pazienti ad alto rischio sia in caso di difficoltà di gestione delle vie aeree (es. ETI difficile)²⁵ sia in caso di fallimento della NIV in pazienti con ipossiemia severa²⁶.

Quali i trucchi e le trappole della FOB in ventilazione meccanica?

Il primo “must” è il setting dove effettuare la FOB nei pazienti critici: deve essere una UTIR attrezzata in grado di gestire le vie aeree (inclusa ETI) e le complicanze cardiovascolari (es. arresto cardiaco)^{7,8}.

È possibile effettuare la FOB con tutti i tipi di interfaccia e utilizzando per l'accesso dello strumento sia la via nasale che quella orale.

Il secondo requisito per una virtuosa sinergia FOB-NIV è il ventilatore che deve essere di alta fascia da Terapia Intensiva, con buona capacità di compenso

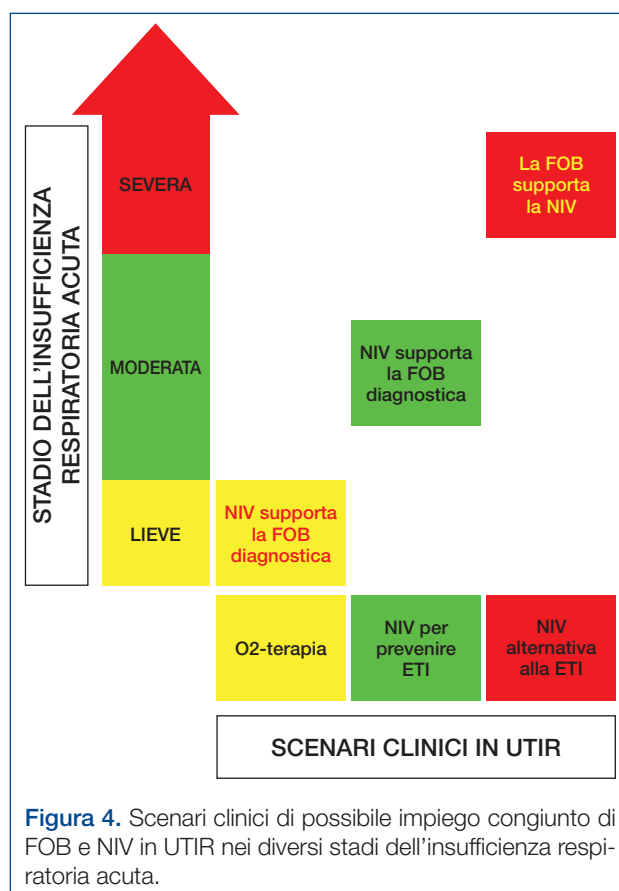


Figura 4. Scenari clinici di possibile impiego congiunto di FOB e NIV in UTIR nei diversi stadi dell'insufficienza respiratoria acuta.

delle perdite, sorgente di ossigeno ad alta pressione per regolazione della FiO_2 , display per il monitoraggio delle curve di Flusso e Pressione per valutare la sincronia paziente-ventilatore²⁷.

ACCESSO	Vantaggi	Svantaggi
VIA NASALE	Intubazione più agevole	Maggiori curvature dello strumento Maggior rischio di sanguinamento Maggiori perdite aeree
VIA ORALE	Minori curvature dello strumento Minori perdite aeree	Intubazione meno agevole Necessità di boccaglio orale

Figura 5. Scelta della via di accesso del broncoscopio relativamente al tipo di interfaccia impiegata per la NIV. Vantaggi e svantaggi dell'accesso orale e nasale dello strumento.

In terzo luogo, quanto alla scelta della maschera, è possibile effettuare la FOB con tutti i tipi di interfaccia²⁸ e utilizzando come via di accesso per il broncoscopio sia la via nasale che quella orale; tutto dipende dalla esperienza del team e dal tipo di accessori disponibili (Figura 5). La scelta dell'adattatore per l'introduzione del FOB è cruciale e dipende dal tipo di interfaccia impiegata.

È fondamentale il lavoro di equipe tra medico pneumologo e infermiere dell'UTIR che curi tutte le tappe della procedura.

Infine, è fondamentale il lavoro di equipe tra medico pneumologo e infermiere dell'UTIR che curi tutte le

tappe della procedura^{7,8}: 1) posizione del paziente semiseduto; 2) buona anestesia locale; 3) blanda sedazione endovenosa; 4) ventilazione in NIV per 15-20 min prima della procedura se il paziente è in respiro spontaneo; 5) lubrificazione dello strumento; 6) eventuale modifica del settaggio della NIV durante la FOB (settaggio iniziale suggerito: FiO₂ 1.0, pressione positiva di fine espirazione < 5 cmH₂O; frequenza respiratoria < 12 min, tempo inspiratorio/tempo espiratorio < 1:2).

Bibliografia

- 1 Du Rand IA, Blaikley J, Booton R, et al.; British Thoracic Society Bronchoscopy Guideline Group. *British Thoracic Society guideline for diagnostic flexible bronchoscopy in adults: accredited by NICE*. Thorax 2013;68 Suppl 1:i1-i44.
- 2 Wahidi MM, Herth FJ, Ernst A. *State of the art: interventional pulmonology*. Chest 2007;131:261-74.

- 3 Lim WS, Baudouin SV, George RC, et al. Pneumonia Guidelines Committee of the BTS Standards of Care Committee. *BTS guidelines for the management of community acquired pneumonia in adults: update 2009*. Thorax 2009;64(Suppl III):iii1-iii55.
- 4 Ramsdell J, Narsavage GL, Fink JB; American College of Chest Physicians' Home Care Network Working Group. *Management of community-acquired pneumonia in the home: an American College of Chest Physicians clinical position statement*. Chest 2005;127:1752-63.
- 5 Bradley B, Branley HM, Egan JJ, et al; British Thoracic Society Interstitial Lung Disease Guideline Group, British Thoracic Society Standards of Care Committee; Thoracic Society of Australia; New Zealand Thoracic Society; Irish Thoracic Society. *Interstitial lung disease guideline: the British Thoracic Society in collaboration with the Thoracic Society of Australia and New Zealand and the Irish Thoracic Society*. Thorax 2008;63 Suppl 5:v1-58.
- 6 Cracco C, Fartoukh M, Prodanovic H, et al. *Safety of performing fiberoptic bronchoscopy in critically ill hypoxemic patients with acute respiratory failure*. Intensive Care Med 2013;39:45-52.
- 7 Murgu SD, Pecson J, Colt HG. *Bronchoscopy during non-invasive ventilation: indications and technique*. Respir Care 2010;55:595-600.
- 8 Esquinas A, Zuñi M, Scala R, et al. *Bronchoscopy during non-invasive mechanical ventilation: a review of techniques and procedures*. Arch Bronconeumol 2013;49:105-12.
- 9 Lindholm CE, Ollman B, Snyder J, et al. *Flexible fiberoptic bronchoscopy in critical care medicine. Diagnosis, therapy and complications*. Crit Care Med 1974;2:250-61.
- 10 Credle Jr WF, Smiddy JF, Shea DW, Elliott RC. *Fiberoptic bronchoscopy in acute respiratory failure in the adult*. N Engl J Med 1973;288:49-50.
- 11 Bulpa PA, Dive AM, Mertens L, et al. *Combined bronchoalveolar lavage and transbronchial lung biopsy: safety and yield in ventilated patients*. Eur Respir J 2003;21:489-94.
- 12 O'Brien JD, Ettinger NA, Shevlin D, Kollef MH. *Safety and yield of transbronchial biopsy in mechanically ventilated patients*. Crit Care Med 1997;25:440-6.
- 13 Katz AS, Michelson EL, Stawicki J, Holford FD. *Cardiac arrhythmias, frequency during fiberoptic bronchoscopy and correlation with hypoxemia*. Arch Intern Med 1981;141:603-6.
- 14 Goldstein RA, Rohatgi PK, Bergofsky EH, et al. American Thoracic Society. *Clinical role of bronchoalveolar lavage in adults with pulmonary disease*. Am Rev Respir Dis 1990;142:481-6.
- 15 Nava S, Hill N. *Non-invasive ventilation in acute respiratory failure*. Lancet 2009;374:250-9.
- 16 Antonelli M, Conti G, Riccioni L, et al. *Noninvasive positive-pressure ventilation via face mask during bronchoscopy with BAL in high-risk hypoxemic patients*. Chest 1996;110:724-8.
- 17 Da Conceição M, Genco G, Favier JC, et al. *Fiberoptic bronchoscopy during noninvasive positive-pressure ventilation in patients with chronic obstructive lung disease with hypoxemia and hypercapnia*. Ann Fr Anesth Reanim 2000;19:231-6.
- 18 Maitre B, Jaber S, Maggiore SM, et al. *Continuous positive airway pressure during fiberoptic bronchoscopy in hypoxemic patients. A randomized double-blind study using a new device*. Am J Respir Crit Care Med 2000;162:1063-7.
- 19 Antonelli M, Conti G, Rocco M, et al. *Noninvasive positive-pressure ventilation vs conventional oxygen supplementation in hypoxemic patients undergoing diagnostic bronchoscopy*. Chest 2002;121:1149-54.
- 20 Antonelli M, Pennisi MA, Conti G, et al. *Fiberoptic bronchoscopy during noninvasive positive pressure ventilation delivered by helmet*. Intensive Care Med 2003;29:126-9.
- 21 Chiner E, Sancho-Chust JN, Lombart M, et al. *Fiberoptic bronchoscopy during nasal non-invasive ventilation in acute respiratory failure*. Respiration 2010;80:321-6.
- 22 Heunks LM, de Bruin CJ, van der Hoeven JG, et al. *Noninvasive mechanical ventilation for diagnostic bronchoscopy using a new face mask: an observational feasibility study*. Intensive Care Med 2010;36:143-7.
- 23 Baumann HJ, Klose H, Simon M, et al. *Fiberoptic bronchoscopy in patients with acute hypoxemic respiratory failure requiring non-invasive ventilation - a feasibility study*. Crit Care 2011;15:R179.
- 24 Scala R, Naldi M, Maccari U. *Early fiberoptic bronchoscopy during noninvasive ventilation in patients with decompensated chronic obstructive pulmonary disease due to community acquired pneumonia*. Crit Care 2010;14:R80.
- 25 Da Conceição M, Favier JC, Bidallier I, et al. *Fiber-optic intubation with non-invasive ventilation with an endoscopic facial mask*. Ann Fr Anesth Reanim 2002;21:256-62.
- 26 Barjaktarevic I, Berlin D. *Bronchoscopic intubation during continuous nasal positive pressure ventilation in the treatment of hypoxemic respiratory failure*. J Intensive Care Med 2015;30:161-6.
- 27 Scala R, Naldi M. *Ventilators for noninvasive ventilation to treat acute respiratory failure*. Respir Care 2008;53:1054-80.
- 28 Nava S, Navalesi P, Gregoretti C. *Interfaces and humidification for noninvasive mechanical ventilation*. Respir Care 2009;54:71-84.

L'Autore dichiara di non avere alcun conflitto di interesse con l'argomento trattato nell'articolo.