

Le complicanze della fibrobroncoscopia.

Revisione della letteratura



Ann. Ital. Chir., 2007; 78: 183-192

Girolamo Geraci, Franco Pisello, Carmelo Sciumè, Francesco Li Volsi, Marcello Romeo, Giuseppe Modica

Università di Palermo, Sezione di Chirurgia Generale ad Indirizzo Toracico (Direttore: Prof. G. Modica).

Complication of flexible fiberoptic bronchoscopy. Literature review.

INTRODUCTION: *Fiberoptic bronchoscopy is the gold standard to study and eventually treat tracheo-bronchial pathology. Performance of fiberoptic bronchoscopy enhances diagnostic precision and has not well documented risks for the patients. This review examines the international literature of the last 30 yrs about the indication, complications and their prevention during bronchoscopy.*

MATERIALS AND METHODS: *We reviewed by Internet 50 scientific articles, 23 of those were reporting or citing other experiences. We included as metasearch criteria "flexible", "fiberoptic", "bronchoscopy" and "complications" from 1974 to 2006, and as exclusions terms "pediatry", "pregnancy" and "urgency/emergency". Thus, we reported for every complication the incidence range, the characteristics and the indications for the bronchoscopy.*

DISCUSSION: *On 107969 bronchoscopies, the incidence of complication of local anaesthesia was 0.3-0.5%; hypoxiaemia 0.2-21%; arrhythmia 1-10%; post-biopsy bleeding 0.12-7.5%; pneumothorax or pneumomediastinum 1-6%; fever 0.9-2.5%; death 0.1-0.2%. The majority of these complications were not life threatening.*

CONCLUSIONS: *Flexible bronchoscopy is an extremely safe procedure as long as some basic precautions are taken: complications incidence may be reduced by accurate patient selection, correct indication to bronchoscopy with an adequate anaesthesia or analgosedation and the correct endoscope. Is safe and useful virtual bronchoscopy in selected cases. Equipe cooperation and the disponibility of performing endoscopes are basilar. The gain of informed consensus is imperative before the bronchoscopy.*

Key words: Adverse effects, Complications, Flexible bronchoscopy.

Introduzione

La broncoscopia (BS) venne presentata come metodica di studio della patologia polmonare nel 1847 da H. Green alla Surgical Society of New York, venne riconosciuta ed accettata dalla comunità scientifica solo nel 1897 a seguito della prima esplorazione di trachea e bronchi da parte di un laringoiatra, G. Killian. Nel 1905, la broncoscopia rigida (BSR) finalmente entra nella pratica clinica con Chevalier Jackson. Grazie alla evoluzione tecnologica, nel 1964, S. Ikeda presenta una nuova generazione di strumenti a fibre ottiche flessibili (FBS) e, successivamente, nel 1987, la famiglia dei videobroncoscopi (VBS).

Oggi, la BS si è affermata nella pratica clinica come strumento indispensabile e di facile uso per la diagnosi, la stadiazione e la terapia delle patologie dell'albero tracheo-bronchiale ¹⁻⁵.

L'ampia e rapida diffusione della BS se da una parte ha migliorato i tempi diagnostici e terapeutici, di contro si è dimostrata una metodica non scevra da complicanze specifiche procedura-correlate più o meno severe.

Attualmente i tassi di mortalità procedura-correlati variano in letteratura tra lo 0 e lo 0.5%, mentre complicanze come febbre, batteriemia, bradiaritmie, emorragie, broncospasmo e pneumotorace occorrono con incidenze variabili e comunque non frequentemente ⁶⁻¹¹.

Scopo del nostro lavoro è, attraverso la revisione della letteratura internazionale degli ultimi 30 anni disponibile sui Data Base presenti su Internet, di riportare e confrontare i dati di morbilità e mortalità in corso di BS, valutandone i principali fattori di rischio, al fine di ridurre l'incidenza delle complicanze.

Pervenuto in Redazione Novembre 2006. Accettato per la pubblicazione Marzo 2007.

Per la corrispondenza: Dott. Girolamo Geraci, Via Carmelo Trasselli 16, 90129 Palermo (e-mail: girgera@tin.it).

Materiali e metodi

Ci siamo avvalsi dei più noti motori di ricerca avanzata presenti sul Web ("PubMed", "MDConsult", "Medscape", "MedLars", "Scopus") includendo come criteri di ricerca (key words) i termini "flexible" "fiberoptic" "bronchoscopy" "complications" in un range cronologico dal 1974 al 2006, e ponendo come criteri di esclusione "pediatria", "gravidanza" ed "urgenza/emergenza". Pertanto, la revisione della letteratura è stata effettuata su 50 articoli scientifici, 23 dei quali citavano già casistiche più ampie e su un totale di 107969 broncoscopie eseguite. Abbiamo quindi riportato per ognuna delle complicanze il range di incidenza e le caratteristiche peculiari.

Discussione

Le indicazioni alla broncoscopia flessibile o rigida possono essere sia diagnostiche che terapeutiche (Tabella 1). Le BS con finalità diagnostica vengono più spesso eseguite utilizzando lo strumento flessibile, mentre molte delle BS terapeutiche possono richiedere l'utilizzo del broncoscopio rigido (es. corpi estranei, emottisi, ostruzioni bronchiali, laser terapia, etc.).

Le controindicazioni assolute alla BS sono poche (Tabella 2) e sono rappresentate soprattutto da condizioni cardiovascolari instabili, inclusa l'aritmia cardiaca grave e dall'insufficienza respiratoria: nei casi di ipossiemia severa non compensata dalla ossigenoterapia, la BS va eseguita solo se la causa dell'ipossiemia può essere eliminata attraverso questa procedura; per la BSR alcuni problemi particolari sorgono quando un paziente ha un collo instabile o una grave cifoscoliosi che preclude la possibilità di mobilizzare il collo durante l'inserimento del tubo rigido (la BSR include anche la possibilità di traumi meccanici dei denti o del sistema tracheo-bronchiale con una frequenza inferiore allo 0.1%) ¹¹.

La FBS è una procedura sicura: le complicanze maggiori come il sanguinamento, la depressione respiratoria, l'arresto cardiocircolatorio, l'aritmia e il pneumotorace sono riportate in meno dell'1% dei casi. La mortalità è riportata nell'ordine dello 0-0.04% in una revisione su oltre 68000 esami ¹².

Le complicanze possono essere classificate in rapporto al grado di severità in maggiori (necessità di una assistenza rianimatoria o di ospedalizzazione per uno stretto monitoraggio e/o procedura interventistica) e minori (necessità di monitoraggio entro le prime 4 ore e follow-up clinico nei giorni successivi) ¹² oppure sulla base delle pro-

TABELLA I - Indicazioni alla FBS ^{9-12,25,45-48}

DIAGNOSTICA	TERAPEUTICA
Tosse	Secreti, tappi di muco, coaguli ritenuti
Dispnea e stridore	Mucosa tracheobronchiale necrotica
Emottisi	Corpi estranei nell'albero tracheobronchiale
Radiografia anormale del torace	Neoplasia ostruttiva
Pneumotorace persistente	Restringimento o stenosi
Paralisi diaframmatici	Pneumotorace
Paralisi delle corde vocali e raucedine	Fistola broncopleurica
Ustioni chimiche e termiche dell'albero tracheo-bronchiale	Ascesso polmonare
Ascesso polmonare refrattario	Cisti broncogene
Trauma toracico	Lesioni mediastiniche
Broncografia	Iniezione intralesionale
Citologia anormale o atipica all'espettorato	Inserimento del tubo endotracheale
Lavaggio broncoalveolare diagnostico	Fistola cistica
Infezioni polmonari sospette	Asma
Sospetta fistola tracheoesofagea o broncoesofagea	Trauma toracico
Follow up di carcinoma broncogeno	Lavaggio broncoalveolare terapeutico
Carcinoma del polmone	Plesioterapia
Sospetto corpo estraneo	Broncoscopia laser
Neoplasie ostruenti	Terapia fotodinamica
Restringimenti e stenosi	Elettrocauterio
Fistola broncopleurica	Crioterapia
Valutazione dell'inserimento di tubo endotracheale	
Valutazione anastomosi tracheale, tracheobronchiale, bronchiale	

TABELLA II - Controindicazioni alla FBS ^{1,9-11,35,40}

ISPETTIVA	
Controindicazioni assolute	Nessuna
Controindicazioni ad altissimo rischio	Aritmie cardiache severe Ipossiemia grave refrattaria Cardiopatía ischemica instabile Scompenso cardiaco congestizio Broncospasmo in atto
Controindicazioni ad alto rischio	Asma bronchiale instabile Sindrome cavale superiore Metastasi cerebrali Broncopneumopatia cronica ostruttiva con FEV1 < 1L Insufficienza respiratoria globale ipercapnica Infarto miocardio antecedente tra 6 settimane e 6 mesi
PRELIEVI BIOPTICI DI LESIONI BRONCOGENE CENTRALI	
Controindicazioni assolute	Nessuna
Controindicazioni ad alto/altissimo rischio	Come per la broncoscopia ispettiva Coagulopatia severa (PLT < 50.000; PT > 30 sec.)
BIOPSIA POLMONARE TRANSBRONCHIALE	
Controindicazioni assolute	Coagulopatia severa (PLT < 50.000; PT > 30 sec.)
Controindicazioni ad altissimo rischio	Come per la broncoscopia ispettiva Pneumectomia anatomica o funzionale Ipertensione polmonare Uremia (creatinemia > 3 mg/dl) PLT 30.000-50.000
Controindicazioni ad alto rischio	Come per la broncoscopia ispettiva

cedure della preparazione o realizzazione della BS (Tabella 3). Il Gruppo di Endoscopia Toracica dell'Associazione Italiana Pneumologi Ospedalieri (AIPO) su 20986 FBS ha rilevato 227 complicanze (1.08%): emorragia (41%), ipossiemia (11%) e pneumotorace (10%). Tra le procedure broncoscopiche, la biopsia polmonare transbronchiale ha dato maggiori complicanze (3,43%), in particolare emorragia (2,26%) e pneumotorace (1,5%) ⁵³.

La BS è una procedura sicura: da dati retrospettivi, è riportato in letteratura un tasso di mortalità dello 0.01-0.04% e una incidenza di complicanze maggiori dello 0.08-0.3% su circa 100000 procedure ^{7,13}, mentre da dati più recenti su più di 4200 casi che comprendono 2400 broncolavaggi e 173 biopsie transbronchiali, la mortalità è stata nulla ed il tasso di complicanze maggiori e minori è stato rispettivamente dello 0.5% e dello 0.8%, rispettivamente, con una incidenza di complicanze dopo biopsia transbronchiale del 6.8% ¹¹. Da tutti i dati presenti in letteratura, emerge comunque che la BS flessibile con anestesia locale è più sicura della broncoscopia rigida ¹³ e dell'agoaspirato trans-toracico (10% emoftoe reversibile e di modesta entità, 25-30% pneumotorace, per lo più minimo e che spontaneamente si riassorbe; solo il 5-10% richiede il posizionamento di un drenaggio toracico) ¹⁴ in termini di mortalità e di complicanze maggiori e minori.

Inoltre, i maggiori tassi di complicanza si registrano in corso di biopsie transbronchiali (pneumotorace 1-5%, emorragia 9%), con una maggiore incidenza dell'emorragia in pazienti uremici ed immunocompromessi, con una mortalità dello 0.1% ¹². Appare evidente che i rischi legati ad una procedura diagnostica sono sensibilmente minori rispetto a quelli di una BS operativa, e pertanto tali indagini (biopsia transbronchiale, disostruzione mediante laser) sono da evitare nei pazienti ad alto rischio per ipertensione polmonare, uremici e conta piastrinica <50000/ml ¹¹. Per prevenire tali complicanze i pazienti a rischio dovrebbero avere un accesso endovenoso, con un monitoraggio elettrocardiografico ed ossimetrico, e il broncoscopista deve essere preparato a dare un supporto respiratorio in caso di emergenza. Alcune delle complicanze più gravi della pratica endoscopica conseguono infatti a particolari problemi clinici cardiorespiratori del paziente, preesistenti all'endoscopia, che rappresentano indicazioni tassative all'esecuzione dell'endoscopia con particolari criteri di sicurezza: ambiente dedicato (sala operatoria), assistenza anestesiológica, monitoraggio completo e continuo dei parametri vitali, scelta oculata e ragionata delle modalità di anestesia (anestesia locale, anestesia locale con sedazione, anestesia generale) e della tecnica endoscopica (endoscopia con strumentazione rigida o flessibile) (Tabella 4).

TABELLA III - Complicanze in corso di FBS 1-4,9-12,36,39,49-51

Premedicazione/sedazione intraoperatoria	Anestesia locale	In corso di broncoscopia		Interventi broncoscopici
Depressione respiratoria	arresto respiratorio	Generali	Edema laringeo	Brushing, biopsia bronchiale (perforazione, rottura della spazzola/pinza, emorragia, pneumotorace)
			Ipossiemia	
Apnea	convulsioni		Ipercapnia	biopsia bronchiale (emorragia, perforazione, rottura della spazzola, pneumotorace)
			Broncospasmo	
Ipotensione	laringospasmo	Cardiologiche	aritmie atriali ventricolari	agoaspirato broncoscopia (emorragia, perforazione di grossi vasi, emomediastino, pneumotorace)
			ischemia miocardica	
Sincope	broncospasmo		angina pectoris	lavaggio broncoalveolare (febbre, polmonite, emorragia bronchiale, broncospasmo, pneumotorace)
			arresto cardiaco	
Stato ipereccitabile	reazioni allergiche	Infettive	Febbre	rimozione di corpo estraneo (emottisi massiva, ostruzione delle vie aeree)
			Batteriemia	
Reazioni allergiche	nausea e vomito		Polmonite	laser endobronchiale (ipossia, emorragia, incendio, perforazione esofagea, dei bronchi o polmoni, morte)
			infezioni metastatiche	
			inoculazione agenti infettanti	
			contaminazione da cavità infette	

Oggi, infine, la broncoscopia virtuale svolge un ruolo fondamentale non come alternativa alla BS nello screening delle vie aeree, nella diagnosi di neoplasie endoluminali, per la valutazione delle stenosi bronchiali (regione post-stenotica), per programmare una successiva biopsia transbronchiale o altre manovre operative endoscopiche (posizionamento di stent) e per ottenere una mappa in previsione della fibro-broncoscopia; la broncoscopia virtuale può inoltre evidenziare maggiori dettagli nelle vie periferiche rispetto alla fibro-broncoscopia invasiva ma è limitata dalla impossibilità di ottenere materiale citologico o istologico. Inoltre può rappresentare un metodo non invasivo nella programmazione della fibro-broncoscopia e di eventuali sviluppi chirurgici ⁵³.

Complicanze in corso di premedicazione e sedazione intraoperatoria (Tabella 4)

La premedicazione con farmaci ansiolitici e sedativo-ipnotici prima della BS non è standardizzata e dipende dall'esperienza personale del singolo operatore ¹⁵. Scopo della sedazione è migliorare il comfort del paziente in corso di BS e non per convincere il paziente a sottoporsi alla procedura, poiché in tal caso il consenso informato non sarebbe valido ¹⁵. Di converso, la sedazione dovrebbe essere evitata in soggetti con BPCO severa o con una diatesi allergica per farmaci sedativo-ipnotici o quando il

paziente non esprime il suo pieno consenso a questa procedura.

Ci sono differenti opinioni sull'utilità della sedazione durante la BS flessibile, poiché ad una maggiore compliance del paziente si contrappongono i rischi legati alla anestesia/sedazione ⁵⁵.

MIDAZOLAM

Il Midazolam è una benzodiazepina idrosolubile con una emivita plasmatica di 2 ore, con un rapido onset. La dose consigliata è di 0.07 mg/kg e.v. prima della BS, con una somministrazione a dose crescente (dosi maggiori sono richieste nei soggetti HIV+, nei tossicodipendenti, nella fibrosi cistica e nel trapianto polmonare) [55].

Il Midazolam, fino ad una dose di 5 mg, è l'agente farmacologico usato più comunemente e la depressione respiratoria è un evento raro e autolimitantesi o risolvibile dopo somministrazione di Flumazenil e.v.: per tale motivo, il paziente dovrebbe rimanere in osservazione dopo la BS ^{12,16}.

FLUMAZENIL

Il Flumazenil è un antagonista specifico delle benzodiazepine con una emivita plasmatica di circa 30 minuti, da somministrare a dosi di 250-500 µg ¹²; il maggiore rischio risiede nella risedazione con Midazolam dopo 30', ma solo per dosi elevate di sedativo-ipnotico ¹².

Tabella IV - Review della letteratura: complicanze della FBS ^{7-14,36,44-53}

	Numero FBS	Complicanze da AL	Ipositemia*	Aritmia	Emorragia post-biopsia	PNX/ Pneumomediastino	Infezione / Febbre	Exitus
Ernst, Chest 2006	574	nr	nr	nr	20%	3.4%	nr	nr
Oulellette, Chest 2006	3538	nr	nr	nr	nr	1.8%	nr	nr
Ardizzoni, AIOM 2005	nr	0	0	0	0.6-5.4%	1-3.4%	0	0
Sinha, J Ind Med Ass 2004	429	0	2.4%	0	1.2%	0.5%	1.2%	0
Hehn, J Am Geriatr Soc 2003	1358	0.5%	6%	1%	2.3%	1.2%	2%	0.1%
Br Th Soc, Thorax 2001	72521	nr	nr	10%	1.6-4.4%	3.3.5%	1%	0
Colt, Respiration 2001	1009	0	4%	2%	6%	6%	2%	0
Dunagan, Chest 1998	40	0	2%	2%	7.5%	0	3%	0
AIPO, 1997	20986	nr	0.1%	nr	0.4-2.26%	0.1-1.5%	nr	0
Matot, Chest 1997	29	nr	17%	nr	nr	nr	nr	nr
Davies, Eur J Resp 1997	45	nr	21%	nr	nr	nr	nr	nr
Pue, Chest 1995	4273	0	0.2%	0	0.12%	0.16%	0	0
Hernandez, Chest 1991	184	0.3%	nr	nr	nr	1%	nr	nr
Frazier, Chest 1990	305	nr	nr	nr	nr	1%	nr	nr
Pereira, Chest 1978	908	0	2.5%	2.1%	0.6%	0.44%	0.9%	0.1%
Dreisin, Chest 1978	812	0	nr	nr	nr	3%	3%	0
Suratt, Chest 1976	513	nr	0	3.1%	nr	2.5%	2.8%	0.2%
Zavala, Chest 1975	330	0	0	0	1.8%	0	0	0
Credle, Am Rev Resp Dis 1974	115	0	2%	nr	nr	2%	4.5%	0
TOTALE	107969	0-0.5%	0.1-21%	1-10%	0.12-20%	1-6%	0.9-2.5	0-0.2%
* ha necessitato di assistenza respiratoria nr = non riportato								

PROPOFOL

Il Propofol (2,6 di-isopropilfenolo) è una emulsione utilizzata in anestesia generale, e, secondo la legge italiana, può essere somministrata solo da anestesisti e rianimatori e sotto stretto monitoraggio ossimetrico e cardiologico; è stato però dimostrato che, se usato come sedativo per la BS, è associato a minori effetti collaterali emodinamici rispetto al Midazolam ed è meglio tollerato dai pazienti con BPCO ¹⁷.

ATROPINA

L'atropina è un agente anticolinergico comunemente usato in premedicazione per la BS per ridurre le secrezioni bronchiali e prevenire episodi vasovagali, sulla base dell'esperienza maturata in broncoscopia rigida ¹⁸. È stato anche dimostrato che mediante l'uso di atropina è ridotta la richiesta di anestesia locale topica, attenuando quindi la broncospirazione da anestetici locali in soggetti asmatici ¹⁹.

Complicanze da anestesia locale:

La lidocaina è l'anestetico per uso topico solitamente utilizzato nella BS, instillato per via trans-bronchiale attraverso l'endoscopio (narici con lidocaina spray al 4-10%, orofaringe e corde vocali con soluzione al 10%, carena e bronchi con soluzione all'1-2%). Effetti collaterali descritti sono la bradiaritmia con possibile arresto cardiaco (0.2-6%), per livelli plasmatici maggiori di 5 mg/l ²⁰. La lidocaina è metabolizzata a livello epatico e quindi va utilizzata con parsimonia in soggetti con insufficienza epatica o con metastasi epatiche. Sulla base di queste indicazioni, la dose massima consigliata è di 5-8.2 mg/kg, che equivalgono a 29.3 ml di lidocaina al 2% per un paziente di 70 Kg, meglio instillata attraverso il canale operatore piuttosto che nebulizzata ⁵⁶.

Complicanze in corso di broncoscopia

Generali:

Lipossiemia è molto comune durante la BS, infatti un supporto di ossigeno dovrebbe essere somministrato routinariamente per compensarla; inoltre, l'ipercapnia può verificarsi in pazienti con una riserva respiratoria ridotta o con una meccanica respiratoria compromessa dalla sedazione.

Una caduta della pressione arteriosa dell'ossigeno di circa 2 kPa è comune durante la BS (40-60%), specie se viene eseguito un lavaggio bronchiolo-alveolare (BAL), a causa sia del temporaneo sbilanciamento tra ventilazione e perfusione e per la ipoventilazione secondaria alla eventuale sedazione ²¹.

Età, sesso e saturazione basale dell'O₂ non sono fattori predittivi di desaturazione. L'unico evento predittivo è la necessità di ossigenoterapia prima della BS ²².

Il reiterato tentativo di superare l'aditus laringeo per accedere all'asse tracheo-bronchiale con un traumatismo ripetuto (1-3%), può condurre ad un'intensa flogosi del laringe sino ad un severo quadro di edema laringeo che necessita della immediata interruzione della procedura per la risoluzione di questa condizione tanto acuta quanto grave. Similmente avviene nel caso in cui non viene eseguita una corretta anestesia locale delle prime vie aeree con conseguenti accessi di tosse che possono condurre ad un episodio di broncospasmo ⁵⁷.

Cardiovascolari:

Durante la BS la PA media può aumentare del 30% e la FC del 43%: questo può dare ripercussioni importanti in pazienti coronaropatici o con ridotta funzione cardiaca; aumento della PA, della FC e ipossiemia possono comportare maggiori rischio di infarto e di aritmie. L'incidenza delle aritmie maggiori si riduce confrontando l'ECG prima e dopo la BS (effetto antiaritmico della lidocaina). Le bradiaritmie e l'arresto cardiaco sono stati descritti in corso di BS nella metà degli anni '70, consigliando il monitoraggio cardiologico ed ossimetrico durante e dopo la BS ^{7,8}. Altri studi, inoltre, riportano casi di marcata tachicardia autolimitantesi al termine della procedura. E' stato dimostrato che l'ipossia al termine della procedura può essere responsabile del 10% circa di comparsa ex-novo di aritmie autolimitantesi ²³. Il rischio di aritmia è particolarmente alto durante il passaggio attraverso le corde vocali (40%), qualora la anestesia locale su queste non sia stata soddisfacente ed in corso di desaturazione ²⁴. Sulla base di questi dati, è consigliabile sottoporre a stretto monitoraggio cardiologico quei soggetti che mostrino alterazioni ad un ECG standard o segni di ipossiemia prima della BS, mentre per soggetti senza indicazione, il monitoraggio cardiologico può essere evitato ¹², anche se è sempre preferibile che sia sempre a disposizione.

Infettive:

Sebbene negli Anni '60 e '70 fossero stati segnalati casi di infezioni trasmesse con l'uso del fibrobroncoscopio, fino ad alcuni anni or sono si riteneva che il rischio infet-

tivo nella pratica broncoscopica fosse molto basso e poca attenzione si poneva a questo argomento. Da una revisione della letteratura del 1993 emerge che la diffusione e l'aggravamento di una infezione nello stesso paziente a seguito di BS è una complicanza non comune e che la propagazione di un agente infettivo tra pazienti attraverso il broncoscopio è un'evenienza estremamente rara ²⁵. La diffusione della broncoscopia e l'allargamento delle indicazioni della metodica in situazioni ad alto rischio per la presenza di germi patogeni, la infezione da HIV, l'emergere di nuove antibiotico-resistenze ed il riaffiorare di microrganismi, come i micobatteri, la cui diffusione aveva subito un decremento, ha negli ultimi anni reso più frequente la segnalazione di casi di infezioni trasmesse attraverso il broncoscopio ed i suoi accessori. Negli anni 1970-1980, vennero rilevate contaminazioni frequenti, soprattutto dovute a *Klebsiella* ed a *Serratia*. Dalla metà del 1980 predominano lo *Pseudomonas*, i funghi ed i micobatteri. Il trend osservato suggerisce l'avvenuta modificazione nel tempo delle procedure di ricondizionamento, ma rileva anche la presenza di numerosi microrganismi resistenti agli assidui lavaggi ed all'applicazione di disinfettanti non efficaci anche se potenti ¹². Ancora più recentemente (fino al 2003) si evidenziano contaminazioni dovute soprattutto a *Pseudomonas*, *Serratia*, a micobatteri non-tubercolari e a funghi ambientali. Su 19 lavori, il 28% dei casi riportati riporta almeno un paziente con una possibile infezione, ma la percentuale dell'infezione fra tutti i pazienti "contaminati" è soltanto del 3-4% ²⁶.

La febbre post-procedura è un evento infrequente (1% circa) dopo BS, ma la sua incidenza può aumentare dal 10 al 30% in caso di broncolavaggio, in correlazione con la quantità di liquido utilizzata e dopo biopsia transbronchiale (10%) con emocoltura negativa ^{26,27}. Recenti studi hanno dimostrato comunque una batteriemia significativa nel 6.5% dei pazienti sottoposti a BS ²⁸.

La antibiotico profilassi è indicata solo davanti a fattori di rischio noti come la splenectomia, la presenza di una protesi valvolare, una pregressa endocardite o prolapsi delle valvole cardiache ²⁹.

Complicanze in corso di FBS operativa:

Emorragia

Da una rassegna della letteratura risultano percentuali variabili dall'1% a circa il 20% ³⁰; la emorragia emodinamicamente significativa (> 100 ml) è comunque rara in corso di BS diagnostica (0.7%), mentre è più frequente dopo manovre biotiche (1.6-4-4%) ³⁰, specialmente in soggetti sottoposti a ventilazione meccanica ³¹ o in soggetti uremici, immunocompromessi, con segni di ipertensione polmonare, con ostruzione cavale superiore, malattia cronica di fegato, disordini emocoagulativi e trombocitopenia ²⁹. Nelle esperienze iniziali ³² alla fine degli anni '70 l'incidenza di emorragia dopo biopsia transbronchiale era del 30% circa, con tassi di mortalità procedura correlata dell'1.3%. Se viene eseguita una BS per la valutazione dell'emottisi è sempre presente il rischio di

aggravare la pre-esistente emorragia respiratoria, ma casi del genere sono rari. In pazienti con tumore tracheo-bronchiale, un'emorragia si può verificare in seguito a brushing citologico o biopsia con pinza, soprattutto in presenza di disturbi di coagulazione di base. In assenza di questi disturbi, è difficile prevedere quale paziente avrà un'emorragia, ma il lavaggio broncoalveolare diagnostico si può eseguire in sicurezza anche nei pazienti con coagulopatie gravi. In generale è più probabile che durante la biopsia sanguinino lesioni neoplastiche dell'albero tracheobronchiale che lesioni benigne della mucosa. La ipervascolarizzazione di alcune neoplasie (carcinoidi, tumori esofitici ulcerati) non deve rappresentare una controindicazione alla biopsia o al brushing. La biopsia polmonare trans-bronchiale è seguita da una significativa emorragia (3-5%) più spesso della biopsia di lesioni endobronchiali. L'involontaria lacerazione di vasi polmonari che accompagna la biopsia "alla cieca" ed il numero di tentativi di biopsia può contribuire ad aumentare l'incidenza di emorragie. Il rischio di emorragia non è legato al tipo di pinza da biopsia utilizzato, ma quanto maggiore è il numero di biopsie eseguite. Anche ampie lesioni cavitare del parenchima polmonare possono predisporre ad una significativa emorragia durante l'esame strumentale. Questo è più facile che si verifichi in pazienti con aspergilloma, cavità tubercolari e carcinomi cavitati. I pazienti con emottisi dovuta a bronchiectasia grave possono sanguinare più abbondantemente durante o dopo broncoscopia. L'aspirazione broncoscopia con ago sottile e la biopsia possono causare un ematoma del mediastino, ma raramente una emorragia tracheobronchiale. Una significativa emorragia è una complicazione comune durante il trattamento di tumori tracheobronchiali con Laser-YAG: questo è uno dei motivi per cui molti broncoscopisti preferiscono per questo intervento il broncoscopio rigido. Come per la endoscopia digestiva, lo studio routinario della coagulazione non è indicato se non in pazienti che mostrino i predetti fattori di rischio³³. Se si verifica la emorragia, è possibile effettuare la emostasi con instillazione di piccoli treni di soluzione fisiologica adrenalinata 1:20.000 (1,0 ml di adrenalina con 19 ml di soluzione fisiologica).

Pneumotorace/pneumomediastino

La comparsa di un pneumotorace (PNX) è un evento raro dopo BS diagnostica, ma può verificarsi nel 3-3.5% delle biopsie transbronchiali e nel 14% dei pazienti sottoposti a ventilazione meccanica^{31,34}. All'inizio dell'esperienza in BS, l'incidenza di PNX dopo biopsia transbronchiale era del 20-25% circa, con tassi di mortalità dell'1%³². E' ancora oggi dibattuto in letteratura se l'uso dell'intensificatore di brillantezza durante biopsia transbronchiale possa ridurre il rischio di PNX, ma sembra che il suo utilizzo migliori il puntamento della lesione ma non riduca il tasso di complicanze^{31,35}; inoltre, come criterio eziopatogenetico, è rara la insorgenza di PNX iatrogeno post-BS dopo 1 ora dall'esame¹². Circa la metà dei pazienti con pneumotorace post-BS richiede il posi-

zionamento di una toracostomia. Il controllo Rx-grafico post-biopsia andrebbe comunque effettuato solo in pazienti con sintomatologia suggestiva di PNX^{35,52}.

Casi particolari

Broncoscopia dopo infarto del miocardio

La BS può causare alterazione della perfusione miocardica in senso ischemico negli ultrasessantenni (21%, specialmente se di età > 60 anni, affetti da BPCO) e questo fa sì che in soggetti con recenti episodi di ischemia miocardica (almeno 15 giorni dopo l'episodio acuto), nei quali è comunque necessario eseguire la BS, è imperativo un monitoraggio accurato della SaO₂ e dell'ECG, nonché il ricorso ad una sedazione profonda³⁵. Altri studi hanno enfatizzato l'aumento di rischio in soggetti con scarsa funzione ventricolare sinistra e scompenso cardiaco congestizio³⁷. Per un margine di sicurezza, è comunque consigliata l'esecuzione di una BS 4-6 settimane dopo l'episodio acuto¹².

Broncoscopia in soggetti asmatici

Generamente, il broncospasmo di soggetti asmatici in corso di FBS è un evento non frequente (0.02-8%)^{11,38}. Il possibile broncospasmo da lidocaina può essere contrastato dalla somministrazione preoperatoria di atropina¹². Nei soggetti asmatici, la sedazione va usata solo in casi particolari per il maggiore rischio di esacerbazione della broncostrizione: in questi casi appare utile la somministrazione di broncodilatatori prima di eseguire la BS³⁹.

Broncoscopia in soggetti con BPCO

La BPCO aumenta il tasso di complicanze in corso di BS fino al 5% (FEV1/FVC <50% or FEV1 <1 litro e FEV1/FVC <69%) rispetto allo 0.6% in caso di polmone "sano". In tali casi è utile ridurre la quantità di farmaci sedativo-ipnotici e provvedere ad eseguire un EAB con EGA prima dell'esame stesso⁴⁰.

Broncoscopia in soggetti anziani (≥65 aa)

Benchè sia stato dimostrato che i pazienti di età superiore ai 65 anni tollerino perfettamente la BS, la loro miopragia d'organo li espone a maggiori rischi di aritmia, ischemia miocardica ed arresto cardiocircolatorio (21%)³⁷, nonché a tossicità da farmaci anestetici locali e sedativo-ipnotici per insufficiente metabolismo epatico e/o escrezione renale (12-30%)^{41,42}.

Broncoscopia in soggetti con ipertensione endocranica

La BS raramente può causare aumento della pressione endocranica (5%) in soggetti con trauma cranico, pur mantenendosi costante la pressione di perfusione cerebrale⁴³.

Conclusioni

La revisione della letteratura da noi eseguita evidenzia come la FBS, pur avendo raggiunto degli ottimi livelli di sicurezza, non è scevra da complicanze, alcune anche gravi, soprattutto in corso di manovre operative ed in pazienti che presentino fattori di rischio.

La incidenza di complicanze può essere ragionevolmente ridotta ponendo una corretta indicazione alla BS, con una accurata selezione dei pazienti, con una adeguata scelta del tipo di anestesia o di sedazione e con la scelta del corretto strumento (flessibile, rigido), nonché con l'esperienza e l'abilità dell'operatore.

Oggi la broncoscopia virtuale svolge un ruolo cardine di supporto alla BS nella diagnosi di neoplasie endoluminali, per la valutazione delle stenosi bronchiali (regione post-stenotica), per programmare una successiva biopsia transbronchiale o altre manovre operative endoscopiche (posizionamento di stent).

Fondamentale è inoltre l'affiatamento dell'equipe e la disponibilità di strumentazione integra ed all'avanguardia per limitare al minimo l'evenienza di eventi non attesi. Davanti all'insorgere di una complicanza, è sufficiente saperla riconoscere precocemente per poter prendere quindi i provvedimenti del caso.

Come sempre, il consenso informato è imperativo in tutte queste situazioni, non per evitare "guai peggiori" ma per informare il paziente che qualunque esame, anche il più semplice, può non essere scevro da complicanze che il paziente deve conoscere prima di sottoporsi alla BS.

Riassunto

INTRODUZIONE: La broncoscopia è il metodo di scelta per studiare ed eventualmente trattare patologie dell'albero tracheo-bronchiale, con vantaggi clinico-terapeutici ben noti ma con rischi per il paziente non ben documentati nella letteratura internazionale. Questa revisione esamina quindi la letteratura internazionale degli ultimi 30 anni sulle indicazioni, le complicanze e la loro prevenzione durante la broncoscopia.

MATERIALI E METODI: Abbiamo eseguito su Internet la revisione della letteratura nazionale ed internazionale, su 50 articoli scientifici, 23 dei quali citavano già casistiche più ampie. Abbiamo selezionato come criteri di metaricerca "flexible", "fiberoptic", "bronchoscopy" e "complications" in un range cronologico dal 1974 al 2006, ponendo come criteri di esclusione "pediatria", "gravidanza" ed "urgenza/emergenza". Abbiamo quindi riportato per ognuna delle complicanze il range di incidenza e le caratteristiche peculiari, identificando la indicazione all'esame.

DISCUSSIONE: Su 107969 broncoscopie valutate, la incidenza di complicanze da anestesia locale è stata dello 0.3-0.5%; ipossiemia 0.2-21%; aritmie 1-10%; emorragia post-biopsia 0.12-7.5%; pneumotorace o pneumomediastino 1-6%; infezione o febbre 0.9-2.5%; exitus 0.1-0.2%. La maggioranza di queste complicanze sono comunque autolimitantesi e solo raramente possono mettere a repentaglio la sopravvivenza del paziente.

CONCLUSIONI: La BS è oggi una procedura sicura se vengono intraprese delle misure di sicurezza di base: la incidenza di complicanze può essere ridotta con una accura-

ta selezione dei pazienti, ponendo una corretta indicazione alla BS, con una adeguata scelta del tipo di anestesia o di sedazione e con la scelta del corretto strumento (flessibile, rigido). In casi particolarmente complessi riveste un importante ruolo anche la broncoscopia virtuale. Risulta fondamentale l'affiatamento dell'equipe e la disponibilità di strumentazione meccanicamente integra ed all'avanguardia. Come sempre, il consenso informato è imperativo nella preparazione alla BS.

Bibliografia

- 1) Ikeda S, Yanai N, Ishikawa S. *Flexible bronchofiberscope*. Keio J Med, 1968; 17:1-16.
- 2) Boyd AD. *Chevalier Jackson: the father of American bronchoesophagoscopy*. Ann Thorac Surg, 1994; 57(2):502-505.
- 3) Westerborn A, Lindholm CE. *Centenary of bronchoscopy. The story about a pork bone*. Lakartidningen. 1997; 17; 94(51-52):4935-937.
- 4) Breisinger A, Laszig R, Matthys H. *Gustav Killian Memorial Lecture. 100 years bronchoscopy: early history and subsequent development*. Pneumologie, 1997; 51(7):611-19.
- 5) Tsuboi E, Ikeda S, Matsue H, Tobayashi K, Shimamoto T. *Transbronchial biopsy in the diagnosis of lung cancer*. Jibiinkoka, 1964; 36:689-700.
- 6) Sang-Won U, Chang-Min C, Choon-Taek L, Young WK, Sung KH, Young-Soo S, Chul-Gyu Y. *Prospective analysis of clinical characteristics and risk factors of postbronchoscopy fever*. Chest, 2004; 125:945-52.
- 7) Credle WF, Smiddy JF, Elliott RC. *Complications of fiberoptic bronchoscopy*. Am Rev Respir Dis, 1974; 109:67-72.
- 8) Suratt PM, Smiddy JF, Gruber B. *Deaths and complications associated with fiberoptic bronchoscopy*. Chest 1976; 69:747-751.
- 9) Pereira W, Kovnat DM, Snider GL. *A prospective cooperative study of complications following flexible fiberoptic bronchoscopy*. Chest, 1978; 73:813-16.
- 10) Dreisin RB, Albert RK, Talley PA, Kriger MH, Scoggins CH, Zwillich CW. *Flexible fiberoptic bronchoscopy in the teaching hospital*. Chest, 1978; 74:144-49.
- 11) Pue C, Pacht E. *Complications of fiberoptic bronchoscopy at a university hospital*. Chest, 1995; 107:430-32.
- 12) British Thoracic Society, Bronchoscopy Guidelines Committee. *British Thoracic Society guidelines on diagnostic flexible bronchoscopy*. Thorax; 2001; 56:(suppl I), 11-121.
- 13) Zavala DC. *Diagnostic fiberoptic bronchoscopy: techniques and results of biopsy in 600 patients*. Chest, 1975; 68:12-19.
- 15) Ardizzoni A, De Marinis F, Tonato M. *Linee Guida AIOM 2005 "Tumore del polmone"*. 16-17.
- 16) Putinati S, Ballerini L, Corbetta L, Trevisani L, Potena A. *Patient satisfaction with conscious sedation for bronchoscopy*. Chest, 1999; 115:1437-440.
- 16) Greig JH, Cooper SM, Kasimbazi HJ, Monie RD, Fennerty AG, Watson B. *Sedation for fibre optic bronchoscopy*. Respir Med 1995; 89:53-56.

- 17) Ozturk T, Cakan A, Gulerce G, Olgac G, Deren S, Ozsoz A: *Sedation for fiberoptic bronchoscopy: fewer adverse cardiovascular effects with propofol than with midazolam*. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther*. 2004; 39(10):597-602.
- 18) Roffe C, Smith MJ, Basran GS: *Anticholinergic premedication for fiberoptic bronchoscopy*. *Monaldi Arch Chest Dis*, 1994; 49:101-06.
- 19) Baer G, Annala P. *Atropine as premedication for anaesthesia and bronchoscopy*, *Lancet* 1995; 345:1375-378.
- 20) Milman N, Laub M, Munch E: *Serum concentrations of lignocaine and its metabolite monoethylglycinexylidide during fiberoptic bronchoscopy in local anaesthesia*. *Respir Med*, 1998; 92:40-43.
- 21) Kristensen M, Milman N, Jarnvig I: *Pulse oximetry at fiberoptic bronchoscopy in local anaesthesia: indication for postbronchoscopy oxygen supplementation?* *Respir Med* 1998; 92:432-37.
- 22) Fang WF, Chen YC, Chung YH, Woon WT, Tseng CC, Chang HW, Lin MC: *Predictors of oxygen desaturation in patients undergoing diagnostic bronchoscopy*. *Chang Gung Med J*, 2006; 29(3):306-12.
- 23) Shrader D, Lakshminarayan S: *The effect of fiberoptic bronchoscopy on cardiac rhythm*, *Chest* 1978; 73:821-24.
- 24) Katz A, Michelson E, Stawicki J, Holford FD: *Cardiac arrhythmias. Frequency during fiberoptic bronchoscopy and correlation with hypoxemia*. *Arch Intern Med*, 1981; 141:603-06.
- 25) Prakash UB. *Does the bronchoscope propagate infection?* *Chest*, 1993, 552-59.
- 26) Culver DA, Gordon SM, Mehta AC: *Infection control in the bronchoscopy suite: a review of outbreaks and guidelines for Prevention*. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2003; (167): 1050-56.
- 27) Rennard SI, Aalbers R, Bleecker E, Klech H, Rosenwasser L, Olivieri D, Sibille Y. *Bronchoalveolar lavage: performance, sampling procedure, processing and assessment*. *Eur Respir J* 1998; 26(Suppl):13-15S.
- 28) Witte M, Opal S, Gilbert J, Pluss JL, Thomas DA, Olsen JD, Perry ME. *Incidence of fever and bacteremia following transbronchial needle aspiration*. *Chest* 1986; 89:85-87.
- 29) Yigla M, Oren I, Bentur L, Solomonov A, Elias N, Altshuler R, Rubin AE, Lejbkowitz F: *Incidence of bacteraemia following fiberoptic bronchoscopy*. *Eur Respir J* 1999; 14:789-91.
- 30) Borchers S, Beamis J: *Flexible bronchoscopy*. *Chest Surg Clin North Am* 1996; 6:169-92.
- 31) Cordasco EM, Mehta AC, Ahmad M: *Bronchoscopy induced bleeding: a summary of nine years Cleveland Clinic experience and review of the literature*. *Chest* 1991; 100:1141-147.
- 32) O'Brien JD, Ettinger NA, Shevlin D: *Safety and yield of transbronchial biopsy in mechanically ventilated patients*. *Crit Care Med* 1997; 25:440-46.
- 33) Burgher LW: *Complications and results of transbronchoscopic lung biopsy*. *Nebr Med J* 1979; 64:247-48.
- 34) Brickey DA, Lawlor DP: *Transbronchial biopsy in the presence of profound elevation of the international normalized ratio (INR)*. *Chest* 1999; 115:1667-671.
- 35) Milman N, Munch E, Faurschou P, Grode G: *Fiberoptic bronchoscopy in local anaesthesia. Indications, results and complications in 1323 examinations*. *Acta Endosc* 1993; 23:151-62.
- 36) Izbiki G, Shitrit D, Yarmolovsky A, Bendayan D, Miller G, Fink G, Mazar A, Kramer MR: *Is routine chest radiography after transbronchial biopsy necessary?: A prospective study of 350 cases*. *Chest*, 2006; 129(6):1561-564.
- 37) Davies L, Mister R, Spence DP, Calverley PM, Earis JE, Pearson MG: *Cardiovascular consequences of fiberoptic bronchoscopy*. *Eur Respir J*, 1997; 10:695-98.
- 38) Bein T, Pfeifer M. *Fiberoptic bronchoscopy after recent acute myocardial infarction. Stress for the heart?* *Chest*, 1997; 112:295-99.
- 39) Mavritsyn LE, Lifshits NA: *Complications in the fiber bronchoscopy of bronchial asthma patients*. *Klinicheskaja Meditsina* 1980; 58:37-40.
- 40) Djukanovic R, Wilson J, Lai CK, Holgate ST, Howarth PH: *The safety aspects of fiberoptic bronchoscopy, bronchoalveolar lavage, and endobronchial biopsy in asthma*. *Am Rev Respir Dis* 1991; 143:772-77.
- 41) Peacock M, Johnson J, Blanton H: *Complications of flexible bronchoscopy in patients with severe obstructive pulmonary disease*. *J Bronchol*, 1994; 1:181-86.
- 42) Knox A, Mascie-Taylor B, Page R: *Fiberoptic bronchoscopy in the elderly: 4 year's experience*. *Br J Dis Chest*, 1988; 82:290-95.
- 43) Macfarlane JT, Storr A, Wart MJ, Smith WH: *Safety, usefulness and acceptability of fiberoptic bronchoscopy in the elderly*. *Age Ageing*, 1981; 10:127-31.
- 44) Peerless JR, Snow N, Likavec MJ, Pinchak AC, Malangoni MA: *The effect of fiberoptic bronchoscopy on cerebral hemodynamics in patients with severe head injury*. *Chest*, 1995; 108:962-65.
- 45) Ernst A, Eberhardt R, Wahidi M, Becker HD, Herth FJ: *Effect of routine clopidogrel use on bleeding complications after transbronchial biopsy in humans*. *Chest*, 2006 Mar; 129(3):734-47.
- 46) Sinha S, Guleria R, Pande JN, Pandey RM: *Bronchoscopy in adults at a tertiary care centre: indications and complications*. *J Ind Med Assoc*, 2004; 102(3):152-56.
- 47) Hehn BT, Haponik E, Rubin HR, Lechtzin N, Diette GB: *The relationship between age and process of care and patient tolerance of bronchoscopy*. *J Am Geriatr Soc*, 2003; 51:917-22.
- 48) Colt HG, Matsuo T: *Hospital charges attributable to bronchoscopy-related complications in outpatients*. *Respiration*, 2001; 68(1): 67-72.
- 49) Dunagan DP, Burke HL, Aquino SL, Chin R Jr, Adair NE, Haponik EF: *Fiberoptic bronchoscopy in coronary care unit patients: indications, safety, and clinical implications*. *Chest*, 1998; 114(6): 1660-667.
- 50) Matot I, Kramer MR, Glantz L, Drenger B, Cotev S: *Myocardial ischemia in sedated patients undergoing fiberoptic bronchoscopy*. *Chest*, 1997; 112:1454-458.
- 51) Hernandez Blasco L, Sanchez Hernandez IM, Villena Garrido V, de Miguel Poch E, Nunez Delgado M, Alfaro Abreu J: *Safety of the transbronchial biopsy in outpatients*. *Chest*, 1991; 99(3):562-65.
- 52) Frazier WD, Pope TL Jr, Findley LJ: *Pneumothorax following transbronchial biopsy. Low diagnostic yield with routine chest roentgenograms*. *Chest*, 1990; 97(3):539-40.
- 53) Atti del Gruppo di Studio "Endoscopia Toracica" dell'Associazione

- Italiana Pneumologi Ospedalieri (AIPO) (Consensus Conference-Bologna 18-19 Aprile 1997). *Standard Operativi e Linee Guida in Endoscopia Toracica*. Rassegna di Patologia dell'Apparato Respiratorio, 1997; 12:293-55.
- 54) Strausz J: *Imaging technics in bronchology*. Chest 2006; 130(2): 559-66.
- 55) Chhajed PN, Wallner J, Stolz D, Baty F, Strobel W, Brutsche MH, Tamm M: *Sedative drug requirements during flexible bronchoscopy*. Respiration 2005; 72(6):617-21.
- 56) Stolz D, Chhajed PN, Leuppi J, Pflimlin E, Tamm M. *Nebulized lidocaine for flexible bronchoscopy: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial*. Chest, 2005 Sep; 128(3):1756-760.
- 57) Elston WJ, Whittaker AJ, Khan LN, Flood-Page P, Ramsay C, Jeffery PK, Barnes NC: *Safety of research bronchoscopy, biopsy and bronchoalveolar lavage in asthma*. Eur Respir J, 2004; 24(3): 375-77.