

# Chirurgia toracica mininvasiva versus chirurgia standard



Ann. Ital. Chir., LXXIV, 3, 2003

F. SOLLITTO, A. DE PALMA, C. LOPEZ,  
M. LOZZI

Cattedra di Chirurgia Toracica  
Università degli Studi di Bari  
Cattedra di Chirurgia Toracica  
Università degli Studi di Foggia

Negli ultimi anni, a partire dal 1990, anche nella Chirurgia Toracica, come nelle altre discipline chirurgiche, si è assistito ad una proliferazione di dati forniti dalla Letteratura internazionale sull'impiego delle nuove tecniche video-endoscopiche e della cosiddetta chirurgia mini-invasiva. La necessità di limitare il dolore post-operatorio, di ottenere migliori risultati funzionali ed estetici, nonché di arruolare pazienti con scarsa riserva funzionale respiratoria, aveva spinto i chirurghi toracici a limitare il danno chirurgico, ricorrendo a toracotomie che consentissero il risparmio delle sezioni muscolari. La VATS (video-assisted thoracic surgery) ha fornito un impulso decisivo nel conseguimento di tali obiettivi: le incisioni cutanee e muscolari sono estremamente ridotte, il divaricamento costale non è sempre necessario e tutto ciò, con l'ausilio delle ottiche e delle telecamere miniaturizzate, non avviene a spese della visibilità che anzi, sotto certi aspetti, è di certo migliorata.

Dal momento che è controversa l'utilità di queste nuove applicazioni tecniche nell'ambito delle diverse patologie toraciche, abbiamo voluto verificare, in base alla nostra esperienza, le concrete possibilità di impiego della VATS come metodica integrativa e/o sostitutiva delle tecniche chirurgiche tradizionali.

La chirurgia videotoracoscopica nella pratica operatoria è stata inizialmente applicata nel trattamento della patologia toracica "minore". Infatti la prima esperienza con questa metodica è stata rappresentata dall'intervento di resezione di bolle associato a pleurectomia parziale nella terapia del pneumotorace spontaneo recidivante (1, 2).

## Abstract

### VATS VERSUS STANDARD THORACIC SURGERY

*Advances in technology, with the availability of optics and minitelevision cameras and improved endoscopic instrumentation (especially endo-stapler devices), have allowed the surgeon to obtain a superior panoramic view of the thoracic cavity and an optimal surgical manoeuvrability. This has determined the development, besides the traditional thoracotomy approach, of minimally invasive techniques of video-assisted thoracic surgery (VATS). An auxiliary mini-thoracotomy approach and the magnification of the operating theatre, which allows the surgeon to accomplish difficult manoeuvres under direct view, have progressively extended the indications of this procedure: at first used for the treatment of pneumothorax and pleural effusions, it is now employed in biopsy or atypical resection of pulmonary nodules, lung cancer staging and diagnostic/therapeutic procedures of mediastinal diseases, major pulmonary resections (lobectomy and pneumonectomy) and lung volume reduction surgery for emphysema (LVRS). The Authors review minimally invasive techniques of video-assisted thoracic surgery (VATS), compared to the traditional surgical ones, for the treatment of various thoracic diseases.*

Key words: Minimally invasive surgical techniques, video assisted thoracic surgery (VATS), auxiliary mini-thoracotomy, standard thoracotomy.

## Riassunto

*Il progresso della tecnologia, con la possibilità ottiche e video-camere miniaturizzate e il continuo miglioramento della strumentazione endoscopica (in particolare delle endo-staplers), hanno consentito un' esplorazione della cavità toracica da esplorare ed una manovrabilità chirurgica ottime. Ciò ha determinato lo sviluppo, accanto all'approccio chirurgico toracotomico tradizionale, delle tecniche mininvasive di chirurgia toracica video-assistita (VATS). L'utilizzazione di un accesso minitoracotomico di servizio e la possibilità di magnificare il campo operatorio, che consente di eseguire manovre, a volte molto delicate, sotto il diretto controllo visivo, hanno progressivamente esteso le indicazioni di tale procedura: inizialmente utilizzata per il trattamento del pneumotorace e dei versamenti pleurici, trova attualmente impiego nella biopsia o resezione atipica di noduli*

polmonari, nelle procedure staditive del cancro del polmone e diagnostico-terapeutiche di patologie mediastiniche, nelle resezioni polmonari maggiori (lobectomia e pneumonectomia) e nella riduzione di volume polmonare per enfisema (LVRS). Gli Autori riportano una revisione delle tecniche mininvasive di chirurgia toracica video-assistita (VATS), confrontate con quelle chirurgiche tradizionali, nel trattamento delle diverse patologie del distretto toracico. Parole chiave: Tecniche di chirurgia mininvasiva, chirurgia toracica video-assistita (VATS), minitoracotomia di servizio, toracotomia standard.

## Pneumotorace

Il trattamento chirurgico del pneumotorace ha un duplice scopo: da un lato ci si propone di chiudere la breccia polmonare causa delle perdite aeree e di resecare o legare le altre bolle visibili; dall'altro di effettuare una pleurectomia parziale o una sua abrasione, al fine di ridurre il rischio di recidiva, consentendo una sinfisi pleuro-parietale.

L'intervento può essere eseguito sia per via toracotomica che per via videotoroscopica (VATS). Il miglioramento delle tecniche e dello strumentario endoscopico (3) ha consentito di eseguire, anche a cielo coperto, gli stessi atti chirurgici e di portare a termine le stesse procedure eseguibili a cielo aperto.

Da una revisione della Letteratura sembra di poter concludere che, nel trattamento del pneumotorace, la VATS rappresenti la tecnica ideale (4-6).

L'intervento in VATS viene eseguito posizionando il paziente in decubito laterale, praticando 3 accessi toracoscopici a livello del 7°-8° spazio intercostale sull'ascellare media e del 4°-5° spazio intercostale sull'ascellare anteriore e posteriore.

I vantaggi principali della VATS sono:

- 1) minor dolore post-operatorio, con conseguente minor richiesta di terapia antalgica;
- 2) diminuzione del periodo di degenza ospedaliera post-operatoria, con più rapida rimozione dei drenaggi pleurici;
- 3) una più rapida ripresa funzionale post-operatoria con ritorno all'attività lavorativa più precoce;
- 4) minor costo (in rapporto al minor periodo di degenza ospedaliera).

Tali vantaggi, evidenti se paragonati alla toracotomia tradizionale, vengono posti in discussione nel caso in cui l'intervento venga effettuato tramite una minitoracotomia ascellare. Quest'approccio, standardizzato da Becker e Munro nel 1976 (7), consiste nell'effettuare un'incisione a livello del cavo ascellare, della lunghezza di circa 5 cm, che consente di esplorare con accuratezza l'apice del lobo superiore e il segmento apicale del lobo inferiore, dove più frequentemente sono alloggiate le bolle. Inoltre, nella nostra esperienza, per ottenere un maggior campo visivo, è stata utilizzata anche l'ottica toracoscopia,

introdotta attraverso un accesso toracotomico a livello del VII-VIII spazio intercostale. Tale accesso verrà poi utilizzato per il posizionamento del tubo di drenaggio pleurico.

Con tale tipo di approccio è possibile ottenere una miglior visione e una più ampia padronanza del campo operatorio, consentendo di superare i limiti tecnici della VATS, in caso di presenza di aderenze pleuriche diffuse, ispessimenti pleurici, mancato o incompleto collasso polmonare, sanguinamenti. Inoltre consente di effettuare l'intervento in tempi ridotti, con una diminuzione della degenza ospedaliera (6 giorni in media, secondo uno studio di Deslauriers) (8), una più rapida ripresa funzionale post-operatoria, risultati estetici eccellenti e buoni risultati a lungo termine, con bassissima incidenza di recidive (0,4%) (8).

## Emotorace

La presenza di sangue nel cavo pleurico è di frequente riscontro clinico sia nei traumi chiusi del torace che in quelli aperti. La classificazione di Naclerio distingue gli emotoraci in minimi (100-350 ml), moderati (350-1500 ml), massivi (>1500 ml) (9). A seconda dell'entità del sanguinamento, le modalità di trattamento sono diverse, dal semplice "bed rest" con osservazione clinica per le forme minime, al drenaggio pleurico per l'emotorace moderato, fino al trattamento chirurgico d'urgenza nei casi di emotorace massivo.

Nella nostra esperienza la VATS è stata presa in considerazione nei casi in cui dopo circa 15-20 giorni dall'esordio clinico dell'emotorace, trattato mediante l'applicazione di un drenaggio endopleurico, era stata verificata la persistenza di coaguli residui in sede toracica medio-basale, che occupavano almeno 1/3 dell'emitorace interessato.

L'intervento è stato sempre eseguito in Sala Operatoria, in anestesia generale con intubazione oro-tracheale a doppia via, mediante l'utilizzo degli strumenti standard di toracoscopia e, nei casi in cui abbiamo associato alla videotoroscopia una mini-toracotomia cosiddetta di servizio, anche degli strumenti chirurgici tradizionali usati nella toracotomia.

Il toracoscopio è stato introdotto al V, al VII o all'VIII spazio intercostale sull'ascellare media, in taluni casi utilizzando la stessa toracostomia dove era stato precedentemente applicato il drenaggio endopleurico. Un secondo accesso toracostomico, attraverso cui inserire gli strumenti operativi, è stato praticato nello stesso spazio intercostale, per poterlo poi eventualmente convertire, in caso si fosse reso necessario, in una incisione toracotomica tradizionale sulla stessa linea. La dissezione con tamponcini montati su pinze e l'irrigazione del cavo pleurico attraverso apposite sonde ha consentito la liberazione del parenchima polmonare dalle aderenze pleuriche e la lisi e l'aspirazione dei coaguli intrapleurici. Al termine

dell'intervento è stato applicato, attraverso una delle toracostomie, un drenaggio pleurico, che è stato rimosso in terza-quarta giornata post-operatoria.

Possiamo pertanto concludere che, nel trattamento in VATS dell'emotorace, debbano essere effettuate delle scrupolose e definitive precisazioni, per evitarne un utilizzo improprio ed inopportuno. Nell'ambito delle urgenze toraciche, non è assolutamente pensabile di poter trattare un'imponente emorragia del cavo pleurico mediante la VATS, dal momento che, in tali drammatiche situazioni, la quantità di sangue che si raccoglie nel cavo pleurico è di entità tale da non consentire l'evacuazione ed il tempestivo riconoscimento della fonte di emorragia attraverso la sonda toracoscopica: solamente un'ampia incisione consente di dominare il campo operatorio, permettendo l'aspirazione del sangue, la rimozione dei coaguli, l'identificazione e il tamponamento dell'emorragia. Analogamente, i versamenti di lieve entità, che spesso si risolvono anche con un atteggiamento conservativo, non giustificano i costi di una verifica toracoscopica. La VATS diventa invece estremamente utile nella evoluzione di alcune forme di emotorace: infatti, quando i coaguli residui non possono essere rimossi attraverso il drenaggio endopleurico, possono dar luogo ad un empiema, o organizzarsi ed evolvere verso un fibrotorace. In questi casi l'impiego della VATS dopo 15-20 giorni al massimo dall'esordio dell'emotorace non solo ha consentito, nella nostra esperienza, la rimozione dei coaguli e la riespansione completa del polmone ma, soprattutto, ha drasticamente ridotto i giorni di ospedalizzazione post-operatoria, rispetto all'incisione toracotomica tradizionale (10). In base ai dati riportati dalla Letteratura Internazionale circa il 20% dei pazienti affetti da emotorace trattato con il drenaggio endopleurico presentano dei coaguli residui e di questi il 40% ha la necessità di una "pulizia chirurgica" per scongiurare la potenzialità dell'empiematizzazione e/o del fibrotorace (11).

Il riscontro, con l'ausilio della TAC del torace, della presenza di materiale ematico residuo in quantità ritenuta maggiore o uguale a 500 ml e/o l'interessamento di un terzo del cavo pleurico impongono la necessità del trattamento chirurgico, che trova nella VATS un'ottima possibilità di gestione, sia in termini di ridotta invasività, che di contenuta ospedalizzazione.

In conclusione, riteniamo che l'utilizzo della VATS nella fase acuta dell'emotorace abbia delle limitate indicazioni e che possa trovare sempre maggior impiego, invece, nel trattamento dell'emotorace inveterato.

### **Versamenti pleurici**

La VATS rappresenta una procedura ormai consolidata e una alternativa valida alla chirurgia tradizionale, nella diagnosi e nel trattamento dei versamenti pleurici, soprattutto nei casi in cui si sospetti una patologia eterologa pleurica o polmonare di base.

Essa permette sia di effettuare il drenaggio del liquido pleurico, sia di avere una completa visione della cavità pleurica dopo la lisi delle aderenze e lo sbrigliamento di eventuali raccolte saccate. Nel 90% dei pazienti si ottiene una diagnosi precisa e accurata, in quanto si possono effettuare prelievi multipli guidati della pleura parietale, per una opportuna analisi istologica ed immunohistochimica. Inoltre una VATS diagnostica può risultare nello stesso tempo terapeutica, in quanto si può effettuare una pleurodesi attraverso l'abrasione meccanica (brossage), la pleurectomia, il talcaggio.

I vantaggi che la VATS presenta rispetto alla chirurgia tradizionale sono rappresentati dal ridotto tempo di permanenza dei drenaggi pleurici e dalla breve ospedalizzazione. Inoltre si assiste in genere alla riduzione delle perdite aeree post-operatorie, rispetto alla chirurgia tradizionale e ad una precoce mobilitazione del paziente, consentita anche dalla minore sintomatologia dolorosa. Purtroppo la VATS non è esente dalle complicanze della chirurgia tradizionale, quali l'emorragia e le perdite aeree prolungate.

### **Empiema**

Negli ultimi anni l'incidenza degli empiemi pleurici si è ridotta, in rapporto alle migliorate condizioni di vita della popolazione generale, all'uso su larga scala degli antibiotici e all'impiego di nuove tecniche e materiali in chirurgia toracica. Nonostante ciò, la strategia terapeutica ottimale non è ancora stata ben definita. Nella maggior parte dei casi la causa di empiema è rappresentata da un processo broncopneumonico; può essere la conseguenza di un trauma toracico o toraco-addominale con ferita penetrante; frequentemente può costituire la complicanza di un intervento di pneumonectomia o, più raramente, di una resezione lobare. Comunque vi è stata una riduzione di tali complicanze, grazie all'utilizzazione di tecniche e materiali nuovi, quali la sutura del bronco con fili sintetici riassorbibili e la protezione della stessa con flap di muscolo intercostale applicato mediante colla di fibrina umana.

Molti pazienti sviluppano un empiema cronico: il processo di organizzazione inizia 7-10 giorni dopo i sintomi iniziali di malattia, ma la fase cronica vera e propria si realizza dopo 4-6 settimane (12-15).

Tra le cause di cronicizzazione dell'empema vi sono: ritardo diagnostico, terapia antibiotica inadeguata, tendenza alla precoce concamerazione e sepimentazione legata a presenza di fistola bronco-pleurica, presenza di corpo estraneo in cavità pleurica, infezione polmonare cronica non responsiva agli antibiotici, incarceramento del polmone da ispessimento pleurico diffuso, drenaggio pleurico inadeguato o rimozione prematura del tubo di drenaggio (16-18). Inoltre la particolare virulenza di alcuni agenti patogeni (19, 20) associata al meccanismo patogenetico e alle condizioni generali del paziente (immu-

nodepressione, malattie precedenti, stato generale scadente) possono influire sulla cronicizzazione del processo.

In presenza di un empiema pleurico, il cardine principale del trattamento è rappresentato dal posizionamento di un drenaggio pleurico, che può portare alla completa risoluzione del processo.

Nell'ultimo decennio la VATS è stata utilizzata per il trattamento in una fase relativamente precoce dell'empirica. Se realizzata, nei casi non sostenuti da una fistola bronco-pleurica, quando i processi di organizzazione non sono ancora consolidati, quando cioè non vi sono ancora state alterazioni irreversibili della pleura, è possibile, con l'ausilio di una minitoracotomia di servizio, effettuare in VATS una lisi delle aderenze e una adeguata pulizia della cavità pleurica. Inoltre essa consente di posizionare correttamente il tubo endopleurico, garantendo in tal modo un efficace ed ottimale drenaggio della raccolta. Tale procedura può consentire di ottenere una completa guarigione del paziente, se associata ad un corretto impiego degli antibiotici, specifici per l'agente patogeno responsabile e se le condizioni nutrizionali ed immunitarie generali del paziente sono adeguate (15, 18, 21-24).

La chirurgia tradizionale trova invece piena indicazione soprattutto nei casi di forme empiematose croniche associate a fibrotorace, in cui è necessario effettuare un intervento di decorticazione. In tal caso, l'intervallo di tempo ottimale in cui è preferibile intervenire è rappresentato dalle 4 alle 6 settimane dopo l'insorgenza del processo, quando la pleura non è più in fase di infiammazione acuta, né è ancora ispessita ed alterata in maniera irreversibile (15, 18, 22-26).

### Interstiziopatie

Nelle interstiziopatie e nella malattia polmonare diffusa (fibrosi idiopatica, istiocitosi X, sarcoidosi, granuloma eosinofilo, granuloma tubercolare, granulomatosi di Wegener, pneumoconiosi) è necessaria una porzione di parenchima polmonare per giungere ad una diagnosi definitiva.

La biopsia/resezione di parenchima polmonare può essere effettuata in VATS o a cielo aperto, ed è fondamentale riuscire ad ottenere campioni di tessuto polmonare rappresentativi.

L'introduzione delle suturatrici meccaniche endoscopiche ha consentito di eseguire biopsie polmonari in VATS, riducendo notevolmente le perdite aeree ed ematiche dal parenchima polmonare sezionato. L'affidabilità dei materiali, la microinvasività della VATS, la riduzione del dolore post-operatorio e dei tempi di degenza, hanno fatto sì che il paziente con malattia polmonare diffusa venga inviato per biopsia al chirurgo toracico con maggior frequenza rispetto al passato. I vantaggi sono rappresentati dall'accesso mini-invasivo, dalla visione completa dello

spazio pleurico e della superficie polmonare, dalla possibilità di eseguire biopsie multiple (27).

Infatti, vari studi hanno evidenziato che sia l'approccio a cielo aperto (open lung biopsy-OLB) che la VATS sono in grado di fornire campioni biopsici adeguati, in termini di volume di tessuto polmonare da sottoporre ad esame istologico, per ottenere una diagnosi definitiva (28, 29).

Inoltre, tra VATS e minitoracotomia non vi sarebbe una grossa differenza per quanto riguarda la durata dell'intervento chirurgico, il dolore toracico nel post-operatorio, la durata del drenaggio pleurico, la lunghezza della degenza ospedaliera, l'insorgenza di complicanze post-operatorie. Pertanto, in questo tipo di patologia, sia la VATS che la minitoracotomia rappresenterebbero entrambe delle valide scelte di approccio per effettuare i prelievi biopsici (29, 30).

In ogni caso, la VATS è da preferire in pazienti stabili da un punto di vista clinico, mentre la OLB è la procedura di scelta in caso di pazienti ventilati, clinicamente instabili (28).

C'è comunque da precisare che un punto a sfavore della VATS rispetto alla chirurgia tradizionale, è rappresentato sicuramente dai costi più elevati di questa tecnica chirurgica che vanno a controbilanciare gli eventuali vantaggi in termini di minor degenza ospedaliera del paziente (31).

### Noduli e resezioni polmonari

Il nodulo polmonare periferico singolo e i noduli multipli e diffusi sono le affezioni toraciche in cui la resezione polmonare atipica in VATS può trovare indicazioni assolute.

#### *Noduli multipli*

In presenza di noduli polmonari multipli diffusi bilaterali, così come in caso di malattia polmonare diffusa, è possibile ottenere una diagnosi definitiva andando a resecare una porzione di parenchima polmonare con i noduli allogati. L'intervento di resezione atipica è attuabile in VATS con l'ausilio di suturatrici meccaniche, purchè si tratti di noduli diffusi a tutto il parenchima polmonare, anche in regioni periferiche, dove è più semplice eseguire il prelievo.

Al contrario, per i noduli multipli in numero limitato, uni o bilaterali, come accade nei casi di sospette localizzazioni metastatiche polmonari da tumori primitivi in altra sede, è invece preferibile attuare un intervento in toracotomia, che consente la asportazione di tutti i noduli palpabili, garantendo quindi una maggior radicalità da un punto di vista oncologico.

#### *Nodulo singolo*

In caso di nodulo polmonare periferico affiorante dalla

pleura viscerale o evidenziabile con la palpazione strumentale, la VATS potrebbe rappresentare l'approccio chirurgico ideale per l'exeresi del nodulo (32).

Per i noduli polmonari situati più profondamente è invece indicato l'approccio chirurgico tradizionale con minitoracotomia, in quanto permette la palpazione del polmone sia per l'esatta localizzazione del nodulo che per l'individuazione di altri noduli di piccole dimensioni difusi nel parenchima polmonare.

#### *Resezioni polmonari maggiori*

Le resezioni polmonari maggiori (lobectomie, pneumonectomie) sono le operazioni più difficili da eseguire per via toracoscopica e richiedono una solida esperienza chirurgica. La necessità di limitare il dolore post-operatorio, di ottenere migliori risultati funzionali ed estetici nonché di arruolare pazienti con scarsa riserva funzionale respiratoria, ha spinto i chirurghi a limitare il danno chirurgico ricorrendo a toracotomie che consentissero il risparmio delle sezioni muscolari (33-39).

La VATS in questo senso ha fornito un impulso decisivo nel conseguimento di tali obiettivi praticando incisioni cutanee e muscolari ridotte, il divaricamento costale non è sempre necessario.

Lo sviluppo delle suturatrici automatiche endoscopiche, ha reso possibile effettuare la sutura-sezione dei vasi e del bronco, tuttavia rimangono notevoli difficoltà legate alla mancanza della possibilità di palpazione manuale e di visione tridimensionale. Nel caso di neoplasia maligna, si aggiunge la necessità di una adeguata radicalità oncologica.

Per quanto attiene le indicazioni alla VATS, si ritiene che possano essere presi in considerazione pazienti con opacità polmonari solide, periferiche e solo pazienti con lesioni neoplastiche allo stadio I (40-43).

Le indicazioni alla lobectomia in VATS sono in genere le seguenti: malattie benigne infiammatorie o malformative come bronchiectasie, fistole artero-venose, sequestri polmonari, tumori polmonari primitivi al I stadio inferiori a 4cm di diametro con broncoscopia negativa; metastasi polmonari profonde o ilari non asportabili mediante resezione cuneiforme. Purtroppo si possono sempre incontrare delle difficoltà dovute a diffuse aderenze pleuriche, fusione delle scissure, difficoltà nella linfadenectomia radicale. Pertanto la lobectomia polmonare può essere realizzata solo in casi selezionati (44).

Le indicazioni alla pneumonectomia in VATS sono ancora più rare e limitate alla patologia neoplastica maligna in casi di duplice tumore simultaneo in due lobi differenti omolaterali, piccolo tumore situato alla carena secondaria che non sia suscettibile di rimozione con tecniche di broncoplastica, tumore parenchimale di meno di 4 cm che risulti infiltrare la scissura principale.

Tecnicamente alla VATS si associa una minitoracotomia di servizio che costituisce il primo atto chirurgico da eseguire, anche perché permette di posizionare il trocar con

l'ottica subito dopo il collasso polmonare e in uno spazio intercostale più basso (VIII-IX) in modo da poter utilizzare la stessa stomia per il posizionamento del drenaggio pleurico. Tale approccio consente una maggiore rapidità e precisione nella esplorazione del campo operatorio riducendo notevolmente i tempi operatori stessi. In caso di complicanze, quale la riapertura della sutura bronchiale subito dopo l'apposizione dei punti metallici delle staplers ha consentito di eseguire una sutura manuale. Inoltre si può effettuare una completa linfadenectomia mediastinica e di eseguire la protezione del moncone bronchiale con flaps muscolari o di pericardio.

La chirurgia tradizionale in ogni modo, ha tratto beneficio dall'esperienza maturata con la VATS in quanto, con lo scopo di perseguire gli obiettivi che la moderna chirurgia richiede, cioè massimi risultati biologici, estetici, funzionali, in associazione al minimo danno chirurgico (riduzione del dolore e maggior benessere post-operatorio, riduzione dei tempi di degenza, riduzione dei costi di gestione), si è passati dalla toracotomia posterolaterale con sezione di grosse masse muscolari (gran dorsale in primis), che determinava notevole dolore post-operatorio, con lunghi tempi di ripresa funzionale del paziente, alla toracotomia antero-laterale, che invece presuppone lo scollamento delle fibre del muscolo dentato anteriore e, in determinati casi, alla minitoracotomia associata alla VATS.

#### **Stadiazione del cancro del polmone**

La toracosopia rappresenta una valida alternativa alla mediastinoscopia nei casi in cui è necessario compiere dei prelievi sui linfonodi non accessibili alla mediastinoscopia o quando questa presenta rischi maggiori o quando è controindicata (come in caso di tracheostomia, precedente sternotomia mediana, chirurgia del collo). In particolare risulta utile nello studio dei linfonodi 3, 5, 6, i linfonodi 7 situati posteriormente e quelli 8 e 9. Mediante toracosopia destra è possibile l'approccio ai linfonodi 3, 7, 8 e 9, mediante quella sinistra ai linfonodi 5, 6, 8 e 9.

La videotoracosopia è eseguita in narcosi generale con paziente intubato con un tubo a doppio lume per consentire la ventilazione monopolmonare. Il paziente viene posto in decubito laterale e viene eseguita una piccola incisione cutanea in 7°-8° spazio intercostale al di sotto della scapola sulla linea ascellare posteriore dove viene posizionato il trocar di maggiori dimensioni con l'ottica; è possibile inserire altri due trocars operatori in corrispondenza del 4°-5° spazio intercostale: uno sull'ascellare anteriore e l'altro sull'ascellare posteriore o sulla linea interscapolo-vertebrale.

Si procede alla lisi delle aderenze ed alla sezione del ligamento triangolare per ottenere la mobilizzazione del polmone. Per valutare il mediastino posteriore viene tirato anteriormente il polmone garantendo l'esposizione della

doccia costo-vertebrale. Dopo aver aperto la pleura mediastinica ed aver proceduto con la dissezione del tessuto mediastinico è possibile valutare i linfonodi paraesofagei ed i linfonodi sottocarenali a destra. Per lo studio dei linfonodi paratracheali si incide la pleura mediastinica fra il nervo vago e il frenico e talvolta si rende necessaria la sezione della vena azygos per aver accesso a tutta la catena linfonodale paratracheale.

A sinistra la VATS consente l'esplorazione dei linfonodi paraaortici, risalendo verso l'ilo si giunge alla finestra aorto-polmonare. Essa è indicata per quelle stazioni che non sono esplorabili alla mediastinoscopia: linfonodi sottoaortici, paraaortici, paraesofagei e quelli del ligamento polmonare, tuttavia può essere utilizzata anche per i paratracheali, pretracheali, tracheobronchiali e sottocarenali normalmente valutabili con la mediastinoscopia.

### Masse mediastiniche

Anche nell'ambito della patologia mediastinica la VATS rappresenta una nuova opzione accanto alle tecniche classiche (mediastinoscopia transcervicale, mediastinotomia anteriore parasternale, toracotomia, sternotomia) disponibili per l'approccio alle masse mediastiniche. La VATS consente una eccellente visualizzazione delle strutture mediastiniche, in rapporto ad una corretta posizione del paziente, l'esclusione polmonare e una scelta appropriata dei punti di accesso dei trocar. Infatti è possibile accedere a tutto il mediastino anteriore e alle regioni mediastiniche inferiori e posteriori, inaccessibili alla mediastinoscopia cervicale e alla mediastinotomia parasternale secondo Chamberlain. Per alcune sedi la esposizione è migliore che in toracotomia e la visualizzazione è ottimizzata dall'effetto di ingrandimento delle ottiche (45,46).

Con tale tecnica è possibile eseguire biopsie di volume notevole e multiple, con la possibilità di disseccare uno o più linfonodi per intero, migliorando così la qualità e la eseguibilità dell'esame istologico, sia in fase di esame estemporaneo che definitivo. E' possibile inoltre realizzare alcune manovre complementari, quali biopsie pleuriche, biopsie polmonari, finestra pericardica, taccaggio pleurico.

Inoltre sono presenti tutti i vantaggi propri della chirurgia mini-invasiva: estetici, funzionali e di riduzione del dolore (47,48-50).

Gli inconvenienti della tecnica sono da confrontare con quelli della mediastinoscopia classica: necessità di una intubazione selettiva, dell'esclusione polmonare, di un drenaggio post-operatorio per 24-48 ore e quindi di un breve ricovero ospedaliero (51).

Le indicazioni alla VATS su cui vi è attualmente consenso sono rappresentate dalla diagnostica e la biopsia di adenopatie di difficile accesso (mediastino superiore sinistro, mediastino inferiore) (vedi sopra), dalla biopsia e l'exeresi di tumori mediastinici (in funzione della malignità e delle dimensioni) e dalla resezione di cisti benigne

(52-58). È chiaro che le decisioni perioperatorie dovranno essere basate su un attento studio per immagini, considerando la sede, le dimensioni, la natura e i rapporti viscerali, vascolari e cardiaci della lesione mediastinica, al fine di garantire comunque il rispetto dei principi di sicurezza chirurgica e di radicalità oncologica.

La timectomia per miastenia gravis e la resezione dei timomi, particolarmente in caso di malignità, rappresentano degli argomenti ancora controversi (59-61).

Alcuni autori sostengono la sternotomia totale con timectomia allargata al grasso mediastinico, che potrebbe contenere delle isole timiche aberranti, altri sostengono la timectomia per semplice cervicotomia o mediastinoscopia e corta sezione del manubrio sternale. La videotoracoscopia aggiunge una modalità tecnica supplementare, proponendo un accesso per via unilaterale (62) o per via bilaterale associata ad una cervicotomia (61).

Vi è comunque accordo sul trattamento non toracoscopico dei timomi radiologicamente avanzati o francamente invasivi.

È evidente, comunque che, nella scelta di un tipo di approccio toracoscopico per le lesioni mediastiniche, anche in ambito di équipe con esperienza, il ruolo preciso della VATS per i tumori del mediastino non è stato ancora definito con chiarezza e precisione. Infatti la possibilità di eseguire la asportazione di masse mediastiniche in VATS dovrebbe essere accuratamente esaminata di volta in volta dal singolo chirurgo toracico, in rapporto all'esperienza personale maturata, in modo da prendere le decisioni più opportune per ciascun paziente, al fine di garantire sempre e in ogni caso il rispetto dei criteri di sicurezza chirurgica e di radicalità oncologica.

### Riduzione di volume polmonare per enfisema

La chirurgia di riduzione del volume polmonare (LVRS) è in grado di migliorare la sintomatologia e la funzione respiratoria in pazienti selezionati affetti da enfisema polmonare in stadio avanzato. Tale procedura, ideata negli anni '50 da Brantigan e poi abbandonata per l'alta mortalità, grazie all'affinamento delle tecniche anestesologiche e all'esperienza derivata dal trapianto di polmone, è stata riproposta da Cooper nel 1995. Essa si propone, riducendo il volume dei polmoni enfisematosi, di diminuire l'iperdistensione della gabbia toracica e l'appiattimento del diaframma, al fine di migliorare la ventilazione, ridurre l'ipossia e l'eventuale ipercapnia (63,64). L'opinione corrente è che soltanto una piccola percentuale dei pazienti con grave enfisema possono essere candidati all'intervento chirurgico. I criteri di selezione dei pazienti con enfisema in stadio avanzato sono di ordine generale, anatomico e funzionale: età inferiore a 75 anni; enfisema a distribuzione disomogenea (in cui cioè esistono delle aree parenchimali distrutte e scarsamente perfuse che costituiscono il "bersaglio" chirurgico); FEV1 < al 35% del teorico, VR > al 220%, CPT > al 120%,

diffusione del CO < al 50% del teorico, pCO<sub>2</sub> <55 mmHg e pO<sub>2</sub> >55-60 mmHg (63,64).

Le controindicazioni sono principalmente correlate ad una breve spettanza di vita o a condizioni generali gravemente compromesse (età > 75 anni, dipendenza dal ventilatore, pO<sub>2</sub> <40 mmHg, pCO<sub>2</sub> >55 mmHg) (65). L'intervento può essere eseguito (63):

- per via sternotomica bilateralmente in un tempo unico;
- per via toracotomica (per scelta o per necessità);
- per via toracoscopica:

- a) da un solo lato (rimandando quello sul lato opposto dopo qualche settimana);
- b) da tutti e due i lati nella stessa seduta operatoria (iniziando dal più compromesso).

La tecnica operatoria prevede la rimozione di circa il 20-30% di ciascun polmone, eseguita mediante suturatrici meccaniche (eventualmente con le branche rivestite da strisce di pericardio bovino o Goretex, al fine di minimizzare il rischio di perdite aeree). La resezione polmonare viene condotta seguendo una curva a concavità caudale ("ad U rovesciata"), che porta alla "rasatura" delle aree più periferiche dei lobi superiori (da cui deriva la denominazione "lung shaving" utilizzata agli inizi dell'esperienza con tale metodica). Più raramente vengono sottoposti a resezione altri distretti polmonari (lobo medio ed inferiore) (64).

Uno degli argomenti più controversi nell'ambito della LVRS è rappresentato dalla scelta dell'approccio chirurgico più idoneo, ossia dall'esecuzione dell'intervento con tecnica a cielo aperto (sternotomia mediana) o con chirurgia toracoscopica videoassistita (VATS).

Secondo McKenna Jr. (65) i vantaggi della sternotomia mediana per LVRS sono rappresentati da:

- incisione e campo operatorio unici per poter accedere ad entrambi i polmoni;
- accesso contemporaneo ad entrambi i polmoni, con minimo dolore post-operatorio;
- tecnica eseguibile dalla maggior parte dei chirurghi (non richiede grande abilità alle manovre video-guidate).

I vantaggi della VATS per LVRS sono invece rappresentati da:

- miglior accesso per aderenze posteriori ed enfisema;
- miglior accesso per malattia del lobo inferiore;
- minimo dolore post-operatorio;
- assenza del rischio di infezione dello sterno.

Secondo i dati della Letteratura Internazionale, attualmente l'intervento consigliabile è rappresentato da un approccio bilaterale con suturatrici meccaniche e i risultati della LVRS sarebbero comunque sovrapponibili, sia che essa venga eseguita in VATS che mediante sternotomia mediana classica (66-73, 65).

## Bibliografia

1) Nathanson L.K., Shimi S.M., Wood R.A.B. et al.: *Videothoracoscopic ligation of bulla and pleurectomy for spontaneous pneumothorax*. Ann Thorac Surg, 52:316-9, 1991.

2) Solaini L., Perrucci A., Bagioni P. et al.: *Il trattamento chirurgico del pneumotorace spontaneo per via toracoscopica*. Chirurgia, 5:188-200, 1992.

3) Allen M.S., Trastek V.F., Daly R.C. et al.: *Equipment for thoracoscopy*. Ann Thorac Surg, 56:620-23, 1993.

4) Yim A.P.C., Liu H.P.: *Videoassisted thoracoscopic management of primary spontaneous pneumothorax*. Surg Lapar Endosc, 7:236-240, 1997.

5) Montroux J., Elkaim D., Padovani B. et al.: *Videoassisted thoracoscopic treatment of spontaneous pneumothorax: technique and results of one hundred cases*. J Thorac Cardiovasc Surg, Vol 112, 2:385-391, 1996.

6) Hazelrigg S.R., Landreneau R.J., Mack M. et al.: *Thoracoscopic stapled resection for spontaneous pneumothorax*. J Thorac Cardiovasc Surg, Vol. 105, 3:389-393, 1993.

7) Becker R.M., Munro D.D.: *Transaxillary minithoracotomy: the optimal approach for certain pulmonary and mediastinal lesions*. Ann Thorac Surg, 22:254-9, 1976.

8) Deslauriers J., Beaulieu M., Despres J.P., et al.: *Transaxillary pleurorectomy for treatment of spontaneous pneumothorax*. Ann Thorac Surg, 30:569-574, 1980.

9) Naclerio E.A.: *Chest trauma*. Clin Symp, 22(3):75-109, 1970.

10) Landreneau R.J., Keenan R.J., Hazelrigg S.R., Mack M.J., Naunheim K.S.: *Thoracoscopy for empyema and hemothorax*. Chest, 109:18-24, 1995.

11) Heniford B.T., Carrillo E.H., Spain D.A., Sosa J.L., Fulton R.L., Richardson D.: *The role of thoracoscopy in the management of retained thoracic collections after trauma*. Ann Thorac Surg, 63:940-3, 1997.

12) American Thoracic Society: *Management of non-tuberculous empyema*. Am Rev Resp Dis, 85-93, 1962.

13) Potts D.E., Levine D.S., Sohn S.A.: *Pleural Ph in parapneumonic effusions*. Chest, 70:238, 1976.

14) Sohn S.A., Reller L.B., Taryle D.A.: *The contribution of leukocytes and bacteria to the low pH of empyema fluid*. Am Rev Respir Dis, 128:811, 1983.

15) Light R.W.: *Tuberculous pleural effusions*. In: *Pleural Diseases*. Edited by R.W. Light. Philadelphia, Lea & Febiger, 1983.

16) Delarue N.C.: *Empyema: principles of management - an old problem revisited*. In: *International Trends in General Thoracic Surgery*. The C.V. Mosby Company, 6:178-196, 1990.

17) Geha A.S.: *Pleural Empyema: changing etiologic, bacteriologic and therapeutic aspects*. J Thorac Cardiovasc Surg, 61:626, 1971.

18) Le Roux B.T., et al.: *Suppurative Diseases of the lung and pleural space*. Part 1.: *Empyema Thoracis and abscess*. 23-6, 1986.

19) Bartlett J.G., Finegol S.M.: *Aerobic infections of the lung and pleural space*. Am Rev Respir Dis, 110:56, 1974.

20) Bartlett J.G., Garbach S.L., et al.: *Bacteriology of empyema*. Lancet, 20:338, 1974.

21) Hutter J.A., Harari D., Braimbridge M.V.: *The management of empyema thoracis by thoracoscopy and irrigation*. Ann Thorac Surg, 39:517, 1985.

22) Kosloske A.M., Cartwright K.C.: *The controversial role of decor-*

- tion in the management of thoracic empyema. J Thorac Cardiovasc Surg, 96:166, 1988.
- 23) Light R.W., Moller D.J., George R.B.: *Low pleural fluid pH in parapneumonic effusions*. Chest, 68:273, 1975.
- 24) Mayo P., Mcelvein R.B.: *Early Thoracotomy for pyogenic empyema*. Ann Thorac Surg, 2:649, 1966.
- 25) Miller J.I., Mansour K.A., Nahai F., et al.: *Single-stage complete muscle flap closure of the postpneumonectomy empyema space: a new method and possible solution to a disturbing complication*. Ann Thorac Surg, 38:227, 1984.
- 26) Morton J.R., Boushy S.F., Guinn G.D.: *Physiological evaluation of results of pulmonary decortication*. Ann Thorac Surg, 9:321, 1970.
- 27) Kaiser L.R.: *Diffuse lung disease. Thoracoscopic Surgery* by Kaiser and Larrey, 1st edition, 97-106, 1993.
- 28) *Diagnosis and assessment of diffuse parenchymal lung disease*, Thorax, 54, (Suppl 1):S12-S14, 1999.
- 29) Miller J.D., Urschel J.D., Cox G., et al.: *A randomized, controlled trial comparing thoracoscopy and limited thoracotomy for lung biopsy in interstitial lung disease*. Ann Thorac Surg, 70:1647-50, 2000.
- 30) Kadokura M., Colby T.V., Myers J.L. et al.: *Pathologic comparison of video-assisted thoracic surgical lung biopsy with traditional open lung biopsy*. J Thorac Cardiovasc Surg, 106:194-9, 1993.
- 31) Miller J.D., Julkarni M.G., Young J.E.M., Bennet W.F.: *Video assisted or open-lung biopsy for the diagnosis of diffuse lung disease*. Chest, 106:60s, 1994.
- 32) Landreneau R.J., Hazelrigg S.R. et al.: *Thoracoscopic resection of 85 pulmonary lesions*. Ann Thorac Surg, 54:415-420, 1992.
- 33) Hazelrigg S.R., Landreneau R.J., Boley T.M.: *The effect of muscle-sparing versus standard posterolateral thoracotomy on pulmonary function, muscle strength and post-operative pain*. J Thorac Cardiovascular Surg, 101:394-401, 1991.
- 34) Ginsberg R.J.: *Alternative (muscle-sparing) incision in Thoracic Surgery*. Ann Thorac Surg, 56:752-4, 1993.
- 35) McKneally M.F.: *Lobectomy without a rib spreader*. Ann Thorac Surg, 54:2, 1992.
- 36) Giudicelli R., Thomas P., Lonjon T., et al.: *Video-Assisted minithoracotomy vs Muscle-sparing Thoracotomy for performing lobectomy*. Ann Thorac Surg, 58:712-8, 1994.
- 37) Yim A.P., Ko K.M., Ma C.C., et al.: *Thoracoscopic lobectomy for benign diseases*. Chest, 109(2):554-6, 1996, Feb.
- 38) Mc Kenna R.J. Jr.: *Thoracoscopic lobectomy with mediastinal sampling in 80-year old patients*. Chest, 106(6):1902-4, 1994, Dec.
- 39) Lewis R.J., Sisler G.E., Caccavale R.J.: *Imaged thoracic lobectomy: should it be done?* Ann Thorac Surg, 54:80-3, 1992.
- 40) Roviario G.C., Varoli F., Rebuffat C., Vergani C., D'Hoore A., Scalambra S.M., Maciocco M., Grignani F.: *Major pulmonary resections: Pneumonectomies and Lobectomies*. Ann Thorac Surg, 56:779-78, 1993.
- 41) Kirby T.J., Mack M.J., Landreneau R.J., Rice T.W.: *Initial experience with video-assisted thoracoscopic lobectomy*. Ann Thorac Surg, 56:1248-1253, 1993.
- 42) Mc Kenna R.J.: *Lobectomy by video-assisted thoracic surgery with mediastinal node sampling for lung cancer*. J Thorac Cardiovasc Surg, 107:879-882, 1994.
- 43) Yim A.P., Ho J.K.: *Malfunctioning of vascular stapler cutter during thoracoscopic lobectomy*. J Thorac Cardiovasc Surg, 109(6):1252, 1995, Jun.
- 44) Roviario G.C., Rebuffat C., Varoli F. et al.: *Le lobectomie polmonari videoendoscopiche*. In: *Le nuove tecniche mini invasive diagnostiche e terapia*. Milano, Monduzzi ed, 37-40, 1992.
- 45) Giudicelli R., Thomas P., Ragni J., Brunet Ch., Noirclerc M.: *Vidéothoroscopie chirurgicale*. Encycl Med Chir (Paris-France), "Techniques chirurgicales", Thorax, 42-450, 1995.
- 46) Gossot D.: *Techniques de chirurgie endoscopique du thorax*. 255, Springer Verlag, Paris, 1994.
- 47) Gossot D., Toledo L., Celerier M.: *The thoracoscope as diagnostic tool for solid mediastinal masses*. Surg Endosc, 10:504-507, 1996.
- 48) Wihlm J.M.: *La vidéochirurgie thoracique: aspects chirurgicaux*. In: Fischler M. (ed.) *Anesthésie en chirurgie pulmonaire*. Vol. 53, Masson, 69-82, Paris, 1998.
- 49) Gossot D.: *Techniques de chirurgie endoscopique du thorax*, 255, Springer Verlag, Paris, 1994.
- 50) Landreneau R.J., Hazelrigg S.R., Mack M.J., et al.: *Post-operative pain-related morbidity: video-assisted thoracic surgery versus thoracotomy*. Ann Thorac Surg, 56:1285-9, 1993.
- 51) Gossot D., Toledo L., Fritsch S., Celerier M.: *Mediastinoscopy vs thoracoscopy for mediastinal biopsy. Results of a prospective non-randomized study*. Chest, 110:1328-1331, 1996.
- 52) Dmitriev E.G., Sigal E.I.: *Thoracoscopic surgery in the management of mediastinal masses. Indications, complications, limitations*. Surg Endosc, 10:718-720, 1996.
- 53) Ghosn P., Rabbat A., Garipey G.: *Staging thoracique par vidéothoroscopie: nouvelle technique*. Ann Chir, 48:773-776, 1994.
- 54) Gossot D., Toledo L., Celerier M.: *The thoracoscope as diagnostic tool for solid mediastinal masses*. Surg Endosc, 10:504-507, 1996.
- 55) Kern J.A., Daniel T.M., Tribble C.G., Silen M.L., Rodgers B.M.: *Thoracoscopic diagnosis and treatment of mediastinal masses*. Ann Thorac Surg, 56:92-96, 1993.
- 56) Landreneau R.J., Hazelrigg S.R., Mack M.J., Fitzgibbon L.D., Dowling R.D., Acuff T.E., Keenan R.J., Ferson P.F.: *Thoracoscopic mediastinal lymph node sampling: Useful for mediastinal lymphnode stations inaccessible by cervical mediastinoscopy*. J Thorac Cardiovasc Surg, 106:554-8, 1993.
- 57) Lewis R.J., Caccavale R.J., Sisler G.E.: *Imaged thoracoscopic surgery: a new thoracic technique for resection of mediastinal cysts*. Ann Thorac Surg, 53:318-320, 1992.
- 58) Wihlm J.M.: *La place de la pleuroscopie dans le bilan préopératoire du cancer bronchique*. Ann Chir, Chir Thorac Cardio-vasc, 44:139-142, 1990.
- 59) Hazelrigg S.R., Mack M.J., Landreneau R.J.: *Video-assisted thoracic surgery for mediastinal disease*. Chest Surg Clin North Am, 3:283-297, 1993.
- 60) Mack M.J., Landreneau R.J., Yim A.P., Hazelrigg S.R., Scruggs G.R.: *Results of video-assisted thymectomy in patients with myasthenia gravis*. J Thorac Cardiovasc Surg, 112:1352-60, 1996.

- 61) Novellino L., Longoni M., Spinelli L., Pezzuoli G. et al.: *Extended Thymectomy, without sternotomy, performed by cervicotomy and thoracoscopic technique in the treatment of myasthenia gravis*. Int Surg, 79:378-381, 1994.
- 62) Krasna M.J., Mack M.J.: *Atlas of thoracoscopic surgery*. Quality Medical Publishing, 216, St Louis, USA, 1994.
- 63) Casadio C., Giobbe R., Maggi G.: *Chirurgia dell'enfisema polmonare*. In: *Nuovo Trattato di Tecnica Chirurgica*. Vol. 3. *Parete toracica, pleura, polmoni, trachea, bronchi*. UTET, Torino 2000.
- 64) Utz J.P., Hubmayr R.O., Deschamps C.: *Lung volume reduction surgery for emphysema: out on a limb without a NETT*. Mayo Clin Proc, 73:552-6, 1998.
- 65) McKenna Jr R.J.: *Riduzione del volume polmonare per enfisema*. In: Giuseppe Di Falco, *Videotoroscopia*. Masson S.p.A, Milano, 1999.
- 66) McKenna R., Brenner M., Gelb A.F. et al.: *Should lung volume reduction surgery be unilateral or bilateral?* J Thorac Cardiovasc Surg, 112:1331-9, 1996.
- 67) McKenna R.J. Jr, Brenner M., Singh N. et al.: *Patient selection for lung volume reduction surgery*. J Thorac Cardiovasc Surg, 114:957-67, 1997.
- 68) Bingisser R., Zollinger A., Hauser M. et al.: *Bilateral volume reduction surgery for diffuse pulmonary emphysema by video-assisted thoracoscopy*. J Thorac Cardiovasc Surg, 112:875-82, 1996.
- 69) Cooper J.D., Patterson G.A., Sundaresan R.S. et al.: *Results of 150 consecutive bilateral lung volume reduction procedures in patients with severe emphysema*. J Thorac Cardiovasc Surg, 112:1319-30, 1996.
- 70) Miller J.I., Lee R.B., Mansour K.A.: *Lung volume reduction surgery; lessons learned*. Ann Thorac Surg, 61:1464-9, 1996.
- 71) Daniel M., Chan B.K., Bhaskar V. et al.: *Lung volume surgery: case selection, operative technique, and clinical results*. Ann Thorac Surg, 61:526-32, 1996.
- 72) Wisser W., Tschernko E., Senbaklavaci O. et al.: *Functional improvement after volume reduction: sternotomy versus videoendoscopic approach*. Ann Thorac Surg, 63:822-8, 1997.
- 73) Koltoff R.M., Tino G., Bavaria J.E. et al.: *Bilateral lung volume reduction surgery for advanced emphysema*. Chest, 110:1399-1406, 1996.

*Autore corrispondente:*

Dott. F. SOLITTO  
Università degli Studi di Bari  
Cattedra di Chirurgia Toracica  
Policlinico  
P.zza Giulio Cesare  
70124 BARI

