

PUBBLICAZIONE

28

LA VIDEO-TORACOSCOPIA (VATS) NEL
CANCRO DEL POLMONE: ATTUALI
ASPETTI DIAGNOSTICI E TERAPEUTICI

**La video-toracosopia (VATS) nel cancro del polmone:
attuali aspetti diagnostici e terapeutici**

MASSIMO RUGGIERI - ANNA KLIMKIEWICZ - MARIELLA LEPORE
ALESSANDRO CAMINITI - GUIDO PAOLINI - GIULIO SODANI
ANTONIO PAOLINI

Estratto da

IL POLICLINICO - Sez. Chirurgica

Vol. 100 - N. 3/4 - Maggio-Agosto 1993

EDIZIONI LUIGI POZZI - ROMA

La video-torascopia (VATS) nel cancro del polmone: attuali aspetti diagnostici e terapeutici

MASSIMO RUGGIERI - ANNA KLIMKIEWICZ - MARIELLA LEPORE
ALESSANDRO CAMINITI - GUIDO PAOLINI - GIULIO SODANI
ANTONIO PAOLINI

Videothoracoscopy (VATS) in lung cancer: present role in diagnosis and treatment. — *Thoracoscopic surgery (TS) or Video assisted thoracoscopic surgery (VATS) was introduced by Jacobeus in 1922; recently it is carried out widely in the management of intrathoracic disease.*

Following the introduction of an improved system which allows the endoscope to be connected to a mini videocamera, endoscopy has been expanded in general surgery and in other surgical specialities.

Without thoracotomy post-operative pain is minimal, complications may arise less frequently, patients overcome the operation more rapidly.

This report describes the present and potential further role of thoracoscopy in diagnostic and therapeutic management of neoplastic lung disease.

KEY WORDS: Lung cancer, Thoracoscopy.

Lo sviluppo della chirurgia endoscopica ha aperto nuovi orizzonti nel campo della chirurgia generale e specialistica riducendo la morbidità e la mortalità postoperatoria e rivoluzionando in molti casi le stesse indicazioni chirurgiche.

In chirurgia toraco-polmonare a partire dagli anni '60 tutti gli interventi a torace aperto, grazie al perfezionamento delle tecniche chirurgiche ed anestesiológicas, riconoscono un minimo tasso di mortalità ma una notevole morbidità con un decorso postoperatorio particolarmente doloroso.

Le classiche toracotomie sono infatti tristemente famose per il dolore post-operatorio causato dalla sezione dei diversi piani muscolari e dal divaricamento costale, responsabile nei pazienti anziani di numerose complicazioni; era un prezzo che occorreva pagare per eseguire un certo tipo di chirurgia¹.

Istituto di IV Clinica Chirurgica, Università degli Studi di Roma "La Sapienza".
Corso di Laurea in Medicina e Chirurgica, Insegnamento di Fisiopatologia Chirurgica.

Per la corrispondenza: Dott. Alessandro Caminiti, Via Baldo degli Ubaldi 96, 00167 Roma.

In chirurgia video-toracoscopica il dolore postoperatorio è quasi del tutto assente e la degenza postoperatoria può essere ridotta al minimo.

Lo sviluppo dell'elettronica ha rivoluzionato la toracoscopia tradizionale, nata nel lontano 1922 per merito di Jacobeus², permettendo infatti, attraverso l'impiego di telecamere miniaturizzate, la trasmissione delle immagini dall'ottica al monitor rendendole così disponibili a tutta l'equipe operatoria con la possibilità della registrazione a scopo di documentazione e didattica.

La chirurgia toracoscopica (TS- thoracoscopic surgery) o video-assistita (VATS- video assisted thoracoscopic surgery)³, anche se ha registrato un avvio abbastanza lento, per la mancanza della manualità ed esperienza tipica dei chirurghi addominali, viene oggi applicata in larga scala nelle malattie del torace.

Rispetto alla laparoscopia, l'esplorazione endoscopica del torace è più agevole in quanto la gabbia toracica, una volta collassato il polmone, si comporta come una struttura rigida che delimitando una cavità reale e non virtuale, non richiede alcuna distensione. La mancanza di insufflazione rende superfluo l'impiego di trocar a valvola consentendo l'introduzione, attraverso corte cannule aperte, o anche semplici breccie intercostali transtoraciche, anche di strumenti utilizzati in chirurgia tradizionale facilitando così l'esecuzione di numerosi interventi⁴.

La VATS riconosce quali principi tecnici di base gli stessi della chirurgia tradizionale con alcune novità legate all'enorme e al molto rapido sviluppo tecnologico della strumentazione; le case produttrici di strumenti infatti, in breve tempo, sono state in grado di dotare i chirurghi di una gamma completa di nuovi strumenti che vanno dalle microforbici, ai microdissettori e alle suturatrici meccaniche.

Attualmente, grazie alla disponibilità e all'impegno di molti chirurghi^{1,5,6,7}, le indicazioni della VATS nel cancro broncopolmonare sono notevolmente aumentate.

Lo scopo di questo lavoro sarà quello appunto di illustrare il ruolo attuale di questa nuova metodica nella patologia neoplastica polmonare valutandone gli aspetti diagnostici e terapeutici e cercando di immaginare gli sviluppi futuri che senza dubbio non mancheranno certo di stupirci nei prossimi anni.

Materiali e metodi

STRUMENTARIO, POSIZIONE DEL PAZIENTE E DEI TROCARS.

Lo strumentario si compone essenzialmente di:

- 1) - telecamera del peso di pochi grammi e del diametro max. di circa 3 cm.
- 2) - ottiche di calibro variabile (in genere di 10 mm., disponibili anche di 8 mm.) con visione a 0°, 30°, 45°.
- 3) - introduttori circolari (trocars), rigidi o flessibili, per introdurre l'ottica e gli strumenti operatori.
- 4) - strumentario chirurgico propriamente detto tra cui il dissetto, il palpato, le forbici, le pinze portaghi, le pinze da presa e i divaricatori.
- 5) - le suturatrici automatiche endoscopiche "EndoGia". Questo strumento, il cui funzionamento è simile agli staplers tradizionali, di 12 mm di diametro è costituito da

un caricatore della lunghezza di 3 cm dotato di diverse serie di punti e di una lama per tagliare il tessuto dopo il confezionamento delle suture. I punti metallici sfalzati tra loro e di varie dimensioni (suture vascolari) sono disposti su sei file parallele, tre per ciascuno dei lati.

6) - le pinze per apporre le clips di titanio (endoclips) sul parenchima o su di un vaso per eseguire l'emostasi; le endoloop strumenti che trascinano un nodo preconfezionato; le endobag (contenitore in plastica) che permettono di porre al proprio interno il parenchima polmonare sezionato evitando il contatto tra la formazione patologica e i tessuti della parete toracica.

7) - sistema di irrigazione-aspirazione per lavare ed aspirare le secrezioni nel cavo pleurico.

La scelta della posizione del paziente e dei trocar dipende in genere dalla preferenza del chirurgo, ma si può asserire che attualmente la più utilizzata è quella in decubito laterale; essa offre i migliori vantaggi per gran parte delle resezioni polmonari.

Sul posizionamento degli accessi toracoscopici ha un ruolo fondamentale l'esperienza e la preferenza del chirurgo.

Negli interventi con paziente in decubito laterale, che sono attualmente la maggioranza, i trocar vengono posizionati, in numero 3 - 5, in genere in 4°-5° o 6° spazio intercostale sulla ascellare media, posteriore, sull'emiclaveare o sulla verticale che scende dalla punta della scapola. In molti casi si usa come 2° o 3° accesso, un trocar in 8° spazio intercostale, sulla ascellare media che serve poi per posizionare il drenaggio. È importante inoltre tenere gli accessi abbastanza lontani tra loro per non avere gli strumenti troppo vicini dal momento che si ostacolano nei movimenti.

La minitoracotomia di appoggio o di servizio, che può anche precedere l'introduzione dei trocar nei casi di aderenze pleuriche, deve avere non più di 4 cm di lunghezza, il muscolo grande dorsale e il dentato anteriore devono essere attraversati per via smussa senza sezionare le fibre muscolari e una volta aperta la pleura e posto il divaricatore di piccole dimensioni l'area aperta sulla pleura non deve superare gli 8-10 cmq.

Solo così l'intervento per via toracoscopica manterrà per i pazienti, i vantaggi di minor dolore e più rapida ripresa postoperatoria che conosciamo; in caso contrario si deve parlare di intervento condotto per via toracotomica laterale minima la quale ha non più di 12-14 cm. di lunghezza, con la sezione del solo muscolo grande dorsale.

NOTE DI ANESTESIA

Prima di sottoporre il paziente alla toracosopia è necessario valutare il suo stato generale e quindi è indispensabile effettuare le analisi di routine di laboratorio che includono:

1) - formula leucocitaria, elettroliti, azotemia, creatininemia, funzione epatica, prove di coagulazione del sangue, esame delle urine.

2) - ECG.

3) - Rx del torace.

4) - test della funzionalità polmonare tra cui: FEV1, FVC, FEV1/FVC, volume residuo, capacità polmonare totale (RV/CPT), emogasanalisi.

La toracosopia richiede la ventilazione di un solo polmone con l'esclusione dalla ventilazione del polmone operato; è necessario quindi procedere ad intubazione mediante apposizione di tubo endotracheale a doppio lume.

È essenziale il monitoraggio della pressione parziale del gas nel sangue, della ventilazione e della situazione cardiovascolare⁸.

L'esame toracoscopico della pleura può essere eseguito con o senza creare artificialmente un pneumotorace; in questo secondo caso la pressione della insufflazione non deve comunque mai eccedere i 5-8 mm Hg in modo da non creare dislocamento del mediastino.

RESEZIONI POLMONARI MINORI

La localizzazione topografica della neoformazione influenza le tecniche di resezione toracoscopica. Una localizzazione in prossimità del margine acuto di un lobo (apice, seno costofrenico o scissura), in considerazione della scarsità di spessore del parenchima da transezionare, rende agevole l'applicazione della suturatrice Endo-Gia e l'asportazione delle lesioni in blocco con la minima exeresi parenchimale.

Qualora la lesione nodulare sia localizzata nel contesto del parenchima polmonare sarà necessario, eseguire una triangolazione con apice verso l'ilo, mediante l'applicazione di due o tre linee di transezione parenchimale evitando un eccessivo spessore parenchimale; il posizionamento degli strumenti è lungo le linee delle scissure interlobari.

RESEZIONI POLMONARI MAGGIORI

Dopo aver escluso il polmone dalla ventilazione e dopo accurata esplorazione della lesione, dei lobi, delle scissure, della pleura parietale e mediastinica, si procede all'isolamento ed alla sezione dei vasi, dei bronchi e del parenchima con gli stessi tempi che vengono seguiti a torace aperto.

La sezione dei vasi viene di solito eseguita con EndoGia con carica vascolare; la sezione dei bronchi lobari viene eseguita con EndoGia con carica parenchimale mentre il bronco principale viene suturato con stapler TA 30 roticulator da 4,8 mm, introdotto attraverso la minitoracotomia; la sezione del parenchima in scissura è eseguita con EndoGia con carica parenchimale.

L'EndoGia può essere introdotta attraverso la minitoracotomia di servizio o attraverso uno dei trocars, scegliendo di volta in volta la migliore angolazione per ridurre al minimo la tradizione sulla struttura da sezionare; la minitoracotomia è di solito la via di accesso più frequentemente impiegata.

La linfadenectomia mediastinica, se eseguita, viene condotta con le stesse modalità della chirurgia a torace aperto, aprendo la pleura mediastinica e, se necessario, sezionando la vena azygos.

L'estrazione del pezzo operatorio avviene attraverso la minitoracotomia di servizio.

L'intervento si conclude con il posizionamento di uno o due tubi di drenaggio e con il controllo endoscopico della ricspansione del parenchima residuo.

Discussione

I vantaggi e gli svantaggi della toracoscopia possono essere così sintetizzati (Tab. I):

TABELLA I. - Vantaggi e svantaggi della toracoscopia.

Vantaggi	Svantaggi
- 3, 4 piccole incisioni muscolari - assenza di divaricazione piano costale - visione ingrandita - inclusione paz. a rischio - favorevole rapporto costi/benefici	- presenza di diffuse sinechie pleuriche - visione bidimensionale - mancanza sensazione tattile - strumentario non perfezionato - lunghi tempi chirur. - coagulopatie

Le indicazioni in tema di patologia neoplastica sono molteplici e continuamente in crescita; si dividono essenzialmente in diagnostiche e terapeutiche (Tab II).

TABELLA II. - Applicazioni della VATS.

<i>Diagnostiche</i>	<i>Terapeutiche</i>
1) Biopsie pleuriche - mesoteliomi - metastasi pleur.	1) Biopsie polmonari "escissionali"
2) Biopsie polmonari - neof. periferiche - ilari scissurali	2) Resezioni polmonari atipiche (metastasi polmonari)
3) Biopsie mediastiniche - stadiaz. ca. pulm. - restadiazione dopo chemioterapia neoad.	3) Lobectomie, pneumonectomie (T1T2N0)

APPLICAZIONI DIAGNOSTICHE

Per stadiare correttamente una neoplasia polmonare la VATS può risultare di grande utilità e in molte situazioni, se eseguita preoperatoriamente, permette di evitare inutili e dannose toracotomie esplorative.

Una massa parenchimale non visibile perchè di ridotte dimensioni, potrà essere messa in evidenza dalla stessa atelettasia indotta del parenchima polmonare ("dorso di cammello"), o attraverso la sensazione tattile digitale ("endofinger") o mediante il posizionamento di un repere metallico sotto guida TC.

Considerata la facilità, la pressochè assenza di complicanze e la buona qualità dei prelievi ottenuti, molti AA.^{1,3,5,6,9} ritengono che la VATS, fatti salvi i casi in cui non sia possibile ottenere un collasso polmonare, sia una metodica per il prelievo biotipico mirato, altrettanto valida quanto l'agobiopsia polmonare transparietale con ago sottile.

Molto spesso il ricorso alla torascopia dà la possibilità, di poter eseguire, con molta precisione sotto il controllo della vista, consistenti biopsie polmonari periferiche su neoformazioni anche di piccole dimensioni, impossibili da ottenere attraverso un'agoaspirazione transparietale sotto guida TC.

— Occorre subito distinguere tra lesioni maggiori (T >2 cm) in cui la semplice conferma diagnostica è preliminare all'intervento toracotomico di exeresi, e lesioni minori (T <2 cm) dove il momento diagnostico si può confondere con quello terapeutico (biopsie escissionali). In questi casi infatti la resezione cuneiforme (wedge resection) può rappresentare un trattamento definitivo in caso di N-, mentre non lo sarà in caso di carcinoma broncogeno N+¹⁰.

La torascopia permette di eseguire prelievi tessutali di linfonodi sottocarenali, retrocarenali e sottoaortici, con una precisione maggiore anche della classica toracotomia¹¹, laddove, evidenti al "TC scan" (N+ >1 cm), non si evi-

denziassero all'esame mediastinoscopico o attraverso una mediastinotomia anteriore sec. Chamberlain.

L'esatta definizione dell'interessamento linfonodale, della precisa collocazione topografica della lesione primitiva, del tipo istologico e delle condizioni generali del paziente, guideranno successivamente il chirurgo nella giusta decisione terapeutica.

Nei pazienti che hanno subito una chemioterapia neoadiuvante a causa della estensione della malattia neoplastica la VATS ha permesso di valutare la situazione anatomopatologica pilotando successivamente i tempi e i modi della resezione chirurgica toracotomia ¹.

APPLICAZIONI TERAPEUTICHE

I primi riscontri in letteratura di wedge resection polmonare per via toracoscopica risalgono al 1991 ad opera di Landreneau ¹² che asportò un nodulo di adc in un paziente con grave insufficienza respiratoria usando Nd: Yag Laser.

Le lesioni polmonari che possono beneficiare di una resezione limitata sono sovrapponibili a quelle realizzabili con la toracotomia; in toracoscopia ovviamente sarà necessaria in più una esatta valutazione preoperatoria mediante TC ad alta definizione.

Una delle indicazioni più seguite è quella delle lesioni metastatiche polmonari che possono con questa metodica essere facilmente diagnosticate ed escisse; le metastasi polmonari rappresentano una fase avanzata della malattia neoplastica per cui la loro exeresi deve poter coinvolgere minimamente la funzione respiratoria in un organismo già intensamente provato dalla malattia neoplastica.

Con questa metodica minimamente invasiva possono essere affrontate in maniera sequenziale anche lesioni bilaterali in un tempo unico o a distanza varia di tempo (1 o 2 mesi) ¹.

Alla luce delle attuali conoscenze oncologiche, il trattamento radicale dei carcinomi primitivi polmonari allo stadio I (T1T2N0) richiede un tipico e radicale intervento di exeresi, anche se secondo alcuni, una resezione atipica può essere un compromesso accettabile. Secondo Pastorino dell'Istituto dei Tumori di Milano ¹³ nei pazienti sottoposti a resezione atipica per carcinoma al I stadio, l'incidenza di recidive locali e la mortalità a distanza sono sovrapponibili a quelle verificatesi nei pazienti trattati in maniera convenzionale.

Attualmente secondo la maggior parte degli AA. le indicazioni alle resezioni limitate vengono poste solo nei pazienti con funzione cardiorespiratoria compromessa; in questi casi è auspicabile la utilizzazione della VATS poichè, senza la toracotomia, si evitano ulteriori ripercussioni negative sulla meccanica respiratoria.

L'approccio videotoracoscopico per l'esecuzione di exeresi polmonari tipiche non ha ottenuto la rapida ed inarrestabile diffusione che questa via d'accesso ha invece avuto per le resezioni limitate ¹⁴.

La diffusione della tecnica è ostacolata da problematiche di principio,

quali la riluttanza da parte di numerosi chirurghi ad affrontare la patologia neoplastica polmonare per via endoscopica (exeresi linfonodale), e da problematiche strumentali e tecniche quali l'insufficienza di una strumentazione specifica ed il timore di complicanze intra e postoperatorie implicanti la dissezione dei grossi vasi polmonari che in questo tipo di chirurgia possono avere esito catastrofico.

Ma i vantaggi che tale approccio teoricamente offre sono tuttavia di tale portata che la resezione polmonare tipica per via videotorascopica desta comunque un crescente interesse e sempre più numerosi sono i chirurghi e quindi gli interventi segnalati in letteratura ¹¹.

Attualmente le principali indicazioni in tema di neoplasie polmonari sono costituite da tumori primitivi allo stadio I (T1T2N0) ma già si comincia a parlare di alcune indicazioni allo stadio II (T1T2N1) ¹⁴.

Notevole in questo campo è l'esperienza di Roviato e coll. che dal 1991 al 1993 ha eseguito, con risultati eccellenti 35 resezioni polmonari maggiori videotorascopiche per patologie neoplastiche, con relativa linfadenectomia, e infiammatorie tra cui: 32 lobectomie, 2 pneumonectomie e 1 segmentectomia apicale inferiore destra ¹⁵.

Conclusioni

Quando in patologia neoplastica una tecnica chirurgica viene proposta come una evoluzione di un'altra tecnica già esistente e codificata, è necessario che vengano soddisfatte alcune esigenze: o si ottiene un migliore risultato chirurgico ed oncologico o a parità di risultato si riduce l'impegno, rappresentato da traumatismo, complicanze, dolore postoperatorio, degenza, costi, etc.

Attualmente la VATS non può proporsi come un miglioramento in termini di radicalità oncologica, tuttavia ha dimostrato di possedere tutti i vantaggi legati alla facilità d'impiego, alla innocuità e alla mininvasività.

La scarsa invasività della tecnica ne consente un ampio impiego in campo diagnostico non soltanto per lo studio e la tipizzazione istologica nelle neoplasie pleuropolmonari ma anche per migliorare la precisione della stadiazione clinica.

Oggi molti pazienti candidati all'intervento chirurgico possono essere prima della exeresi, sottoposti ad una torascopia diagnostica per completare lo staging clinico in modo ottimale, ed essere quindi sottoposti all'intervento chirurgico di resezione per via toracotomica o se il caso lo permettesse per via torascopica.

In campo terapeutico inizialmente gli interventi torascopici erano eseguiti solo in pazienti portatori di insufficienza respiratoria, per consentire la asportazione di neoplasie periferiche in stadio iniziale in pazienti che non sarebbero stati in grado di sopportare nessun altro tipo di exeresi e che conseguentemente non avrebbero nessuna altra possibilità di trattamento chirurgico.

La radicalità oncologica della resezione torascopica rispetto a quella toracotomica dovrà essere oggetto di future valutazioni. È unanimemente rico-

nosciuto che allo stato attuale solo le neoplasie al I° stadio sono suscettibili di exeresi per via toracoscopica^{1,9,16}.

Attualmente in casi selezionati, nelle mani di operatori esperti, è verosimile che le resezioni toracoscopiche lobari e polmonari abbiano una attendibile radicalità.

Accanto all'entusiasmo per questa nuova tecnica e per i suoi potenziali benefici, è opportuno ricordare che la toracoscopia non è che un nuovo modo di accedere alla cavità toracica; occorre quindi una grande esperienza e cautela nel porre le indicazioni alle exeresi toracoscopiche in attesa che la verifica dei risultati a distanza, attraverso studi randomizzati, possano dare un avvallo definitivo a questa applicazione della VATS.

RIASSUNTO

La chirurgia toracoscopica (TS- thoracoscopic surgery) o video-assistita (VATS- video assisted thoracoscopic surgery), nata nel lontano 1922 per merito di Jacobeus, viene oggi rivalutata e applicata in larga scala nelle malattie del torace.

L'enorme utilizzazione dell'elettronica, attraverso l'impiego di telecamere miniaturizzate e il molto rapido sviluppo tecnologico della strumentazione, hanno aperto nuovi orizzonti nel campo della chirurgia generale e specialistica.

In assenza di toracotomia, il dolore postoperatorio è quasi del tutto assente, con notevole riduzione della morbidità e della mortalità postoperatoria; inoltre la degenza postoperatoria può essere ridotta al minimo.

Lo scopo di questo lavoro sarà quello di illustrare il ruolo attuale di questa nuova metodica nella patologia neoplastica polmonare valutandone gli aspetti diagnostici e terapeutici e cercando di immaginare gli sviluppi futuri che senza dubbio non mancheranno certo di stupirci nei prossimi anni.

BIBLIOGRAFIA

1. Lewis R.J. et al.: *Video-assisted thoracic surgical resection of malignant lung tumors*. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1992; 104: 1679.
2. Jacobeus H.C.: *The cauterization of adhesions in artificial pneumothorax treatment of tuberculosis under thoracoscopic control*. Proc. R. Soc. Med. 1923; 16: 45.
3. Rodney J. Landreneau et al.: *Video- assisted thoracic surgery: basic technical concepts and intercostal approach strategies*. Ann. Thorac. Surg. 1992; 54: 800.
4. Peracchia A. et al.: *La toracoscopia: da diagnostica a terapeutica*. Atti Società Italiana di Chirurgia 95° Congresso Nazionale Milano, 17-20 Ottobre 1993.
5. Boutin C. et al.: *Thoracoscopic lung biopsy: experimental and clinical preliminary study*. Chest 1982; 1: 44.
6. Daniel T.M. et al.: *Thoracoscopic surgery for diseases of the lung and pleura*. Ann. Surg. 1993; 217: 566.
7. McKeown P.P. et al.: *Thoracoscopic lung biopsy*. Ann. Thorac. Surg. 1992; 54: 490.
8. Gossot D. et al. (Eds.): *Surgical Thoracoscopy*. Paris: Springer-Verlag France, 1992.
9. Daniel L. Miller et al.: *Videothoracoscopic wedge excision of the lung*. Ann. Thorac. Surg. 1992; 54: 410.
10. Mack M.J. et al.: *Present role of thoracoscopy in the diagnosis and treatment of diseases of the chest*. Ann. Thorac. Surg. 1992; 54: 403.
11. Landreneau Rodney J. et al.: *Thoracoscopic resection of 85 pulmonary lesions*. Ann. Thorac. Surg. 1992; 54: 415.
12. Landreneau Rodney J. et al.: *Thoracoscopic Nd: YAG laser assisted pulmonary resection*. Ann. Thorac. Surg. 1991; 52: 1176.

13. Pastorino U. et al.: *Results of conservative surgery for stage I lung cancer*. Tumor 1990; 76: 38.
14. Roviato G.C. et al.: *Videoendoscopic thoracic surgery*. Int. Surg. 1993; 78: 4.
15. Roviato G.: *Complicanze e problemi tecnici delle resezioni polmonari maggiori video-torascopiche*. Atti Società Italiana di Chirurgia 95° Congresso Nazionale Milano, 17-20 Ottobre 1993. Roma: Edizioni Luigi Pozzi, 1993.
16. Sinibaldi G. et al.: *Videothoroscopic pulmonary resection*. Endosurgery 1993; 1: 39.