



UNIVERSITÀ DI PISA

Tesi di Specializzazione

Scuola di Specializzazione in Chirurgia Toracica

Università degli studi di Pisa

ANALISI COSTO-EFFICACIA DELLA LOBECTOMIA  
VIDEOASSISTITA E NOSTRA ESPERIENZA

Relatore

Chiar.mo Prof. G. Gotti

Candidato

Dott. Marco Ghisalberti

Anno Accademico 2013-1014

## Sommario

<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>2</b>
<b>CENNI STORICI.....</b>	<b>4</b>
<b>APPROCCIO CHIRURGICO .....</b>	<b>6</b>
APPROCCI ANTERIORI.....	7
<i>Approccio anteriore di Copenaghen secondo Hansen.....</i>	<i>7</i>
<i>Approccio monoportale secondo Gonzalez-Rivas .....</i>	<i>12</i>
<i>Approccio laterale secondo McKenna .....</i>	<i>15</i>
<i>Approccio anteriore secondo D'Amico .....</i>	<i>16</i>
APPROCCIO POSTERIORE.....	18
<i>Approccio di Edimburgo secondo Walker .....</i>	<i>18</i>
<i>Approccio totalmente endoscopico secondo Gossot.....</i>	<i>22</i>
<b>ANALISI COSTO-EFFICACIA DELLA VATS LOBECTOMY:</b>	
<b>LA NOSTRA ESPERIENZA.....</b>	<b>24</b>
INTRODUZIONE .....	24
MATERIALI E METODI .....	24
RISULTATI.....	27
DISCUSSIONE.....	32
CONCLUSIONI .....	35
<b>IL VATS GROUP.....</b>	<b>37</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>39</b>

*“Finché gli uomini potranno morire, e ameranno vivere,  
il medico sarà oggetto di ironia, e pagato profumatamente”.*

**Jean de La Bruyère, I caratteri, 1688**

## Introduzione

La Chirurgia Toracica Video-Assistita (Video-Assisted Thoracic Surgery-VATS) è stata senza dubbio il più rilevante progresso nella chirurgia toracica dell'ultimo mezzo secolo. Nessun'altra innovazione ha così totalmente rivoluzionato il modo dei chirurghi toracici di svolgere il loro mestiere, o almeno così notevolmente migliorato l'impatto per i pazienti sottoposti a interventi toracici.

I pazienti del 21° secolo sono oramai ben consapevoli dei vantaggi delle tecniche mini-invasive in ogni campo della chirurgia. La chirurgia toracica non fa eccezione. In tutto il mondo, sono sempre di più quei pazienti che, dovendo sottoporsi a interventi di chirurgia resettiva polmonare, richiedono operazioni in VATS. Sta diventando sempre più difficile per i chirurghi toracici giustificarsi per non utilizzare la VATS di fronte al crescente numero di lavori scientifici che adducono prove schiaccianti a supporto dei benefici di quest'approccio, non solo in termini di riduzione della morbilità del paziente, ma anche di miglioramento dei risultati chirurgici.

Ma dietro il fervore e il fascino della VATS com'è concepita oggi, ci sono aspetti dell'approccio che anche molti chirurghi toracici esperti tendono a trascurare. Si dimentica spesso che la VATS è stata utilizzata per la prima importante resezione polmonare ormai due decenni fa. Durante la sua infanzia, la lobectomia in VATS è stata spesso etichettata come una moda o una tecnica pericolosa e dalla limitata applicabilità.

La storia di come la lobectomia in VATS sia maturata, sviluppata ed evoluta nel corso degli ultimi 20 anni per diventare ciò che è oggi contiene molte lezioni per il moderno chirurgo toracico; definire con precisione i limiti di un approccio chirurgico minimamente invasivo, comprendere la necessità di misure di outcome affidabili per convalidare oggettivamente la sua efficacia, sforzarsi per migliorare i suoi risultati e affermare il suo ruolo nella pratica clinica moderna sono solo alcune di esse.

Questo lavoro si propone di fornire una panoramica di come la lobectomia in VATS è evoluta nel corso degli ultimi due decenni da tecnica di nicchia a pilastro fondamentale del bagaglio tecnico del chirurgo toracico, di descrivere i principali approcci chirurgici e di valutare l'impatto economico di questa tecnica, aspetto sempre più preponderante nell'attuale scenario economico europeo.

## Cenni Storici

La chirurgia toracica video-assistita riconosce le sue radici storiche addirittura nel tardo '800 quando la tubercolosi mieteva numerose vittime. Nel 1882 Carlo Forlanini, dopo aver constatato che i pazienti con TBC cavitaria che andavano incontro a Pnx spontaneo avevano un decorso più favorevole, ideò la tecnica dell'induzione dello pneumotorace iatrogeno a scopo terapeutico. Questa metodica ebbe un grandissimo



Figura 1: Carlo Forlanini



Figura 2: Jacobaeus mentre esegue una toracosopia

successo in tutto il mondo, come novità assoluta per la terapia della TBC, per la quale non esistevano né presidi chirurgici né farmaceutici. Ben presto, però, ci si accorse che non tutti i pazienti trovavano giovamento da un per via di aderenze pleuriche che impedivano il collasso del polmone. Per ovviare a questi inconvenienti, l'internista svedese Jacobaeus ideò una tecnica che mediante l'introduzione di un cistoscopio nel cavo pleurico e con l'aiuto di un cauterio permetteva di lisare le aderenze pleuriche che impedivano il collasso del polmone. Il primo intervento "toracoscopico" fu quindi eseguito nel 1910, quasi un secolo fa. L'avvento della chirurgia toracica e soprattutto l'introduzione della Streptomycin come antibiotico per la TBC nel 1945 determinarono una drastica e rapida diminuzione, fino all'abbandono, di queste due metodiche. Alla fine degli anni '80 però, in seguito all'evoluzione tecnologica che ha permesso di avere ottiche sempre più perfezionate, telecamere miniaturizzate e suturatrici meccaniche, unitamente al diffuso bisogno di una chirurgia con una minore invasività, si sono create le condizioni ideali per la loro riscoperta.

Nel 1987 Philippe Mouret eseguì a Lione, la prima colecistectomia laparoscopica che è considerata il primo intervento di chirurgia mininvasiva. Da quel momento vari centri cominciarono a cimentarsi con queste nuove problematiche. Nei primi anni '90 si assistette a una vera e propria esplosione di questa nuova branca della

chirurgia che rapidamente si impose all'attenzione degli ambienti scientifici. Nel 1991, grazie alla produzione di nuovi strumenti specificatamente dedicati alla chirurgia toracoscopica Cuschieri in Scozia operò i primi pazienti affetti da Pnx spontaneo, gli statunitensi Mack e Landreneau eseguirono resezioni polmonari cuneiformi e, in Italia, Roviario eseguì i primi interventi di resezione di lesioni mediastiniche, di lobectomia e pneumonectomia.

Le prime reazioni della comunità scientifica internazionale furono caratterizzate da stupore, interesse e ammirazione per questa tecnica innovativa. Tuttavia, essa sollevò molte perplessità e fu considerata potenzialmente catastrofica in caso di lesioni vascolari a torace chiuso, senza reali vantaggi nei confronti delle tecniche tradizionali e, soprattutto, oncologicamente scorretta.

A dispetto del diffuso scetticismo iniziale, la chirurgia mininvasiva toracoscopica ha avuto una progressiva, seppur lenta, diffusione. Ciò è dovuto al trauma chirurgico che è minore, con dolore post-operatorio notevolmente ridotto, a complicanze modeste e sostanzialmente sovrapponibili a quelle della chirurgia open, alla funzione respiratoria e allo stato immunologico che sono alterati in minima parte, e alla degenza ospedaliera che è ridotta. I pazienti possono riprendere rapidamente le loro normali attività e i risultati estetici sono particolarmente evidenti e apprezzati. Inoltre, molti lavori pubblicati nell'ultimo decennio riportano i follow-up a medio e a lungo termine e dimostrano risultati uguali o migliori di quelli ottenibili con le lobectomie tradizionali: questi dati hanno rinnovato l'interesse per questi interventi e hanno determinato un aumento del numero di articoli su quest'argomento [2] [3] [4].

## Approccio Chirurgico

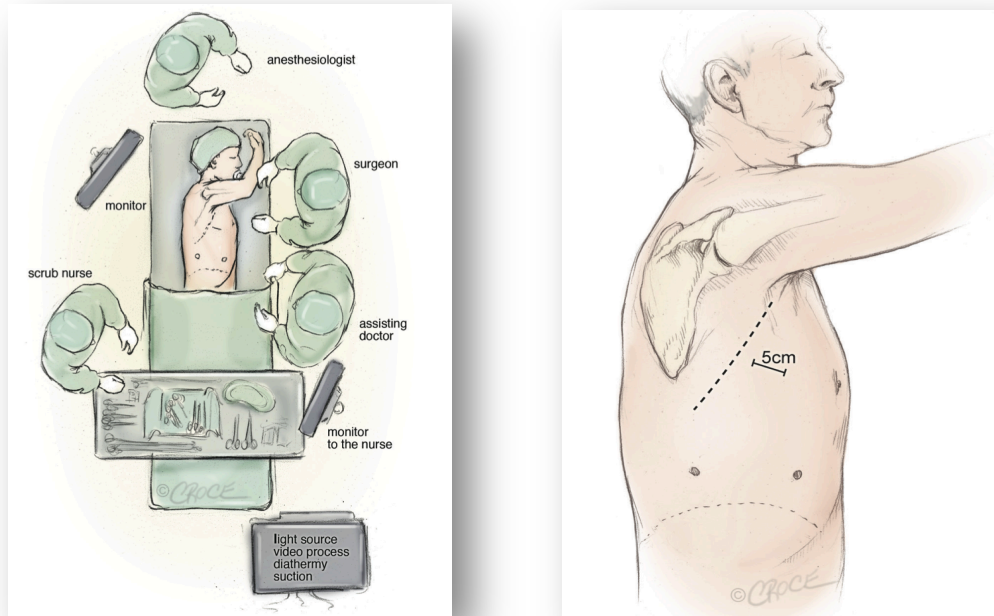
Negli ultimi 20 anni la storia della lobectomia polmonare videoassistita ha visto il fiorire di un crescente numero di tecniche differenti, che prevedono diverse modalità di approccio agli elementi.

Si possono dividere le varie scuole di pensiero in due grossi filoni: gli approcci anteriori e posteriori, così definiti in base alla posizione del chirurgo rispetto al paziente al tavolo operatorio.

All'interno di queste categorie si distinguono le tecniche in base al numero di accessi utilizzati, dalla tecnica monoportale di Gonzalez-Rivas fino ai 4-5 accessi di Gossot.

## Approcci anteriori

### Approccio anteriore di Copenhagen secondo Hansen



**Figure 3 e 4: Schematizzazione dell'approccio di Copenhagen**

L'approccio triportale della scuola di Copenhagen di Henrik J. Hansen [7] è probabilmente il più conosciuto e praticato nel panorama dei centri che eseguono VATS Lobectomy. Si tratta di un approccio anteriore costituito dalla toracotomia di servizio, praticata anteriormente al margine del muscolo gran dorsale sul margine superiore della V costa, e da altri due accessi toracoscopici; prevede la suddivisione sequenziale delle strutture ilari, la mancata divaricazione costale e la visione solo attraverso il monitor.

Questa tecnica, ormai largamente standardizzata, prevede numerosi vantaggi.

- la mini-toracotomia è posta direttamente sopra l'ilo; ciò permette di dominare le strutture più delicate coinvolte nella lobectomia polmonare e, conseguentemente, rende più facile controllare i grossi vasi in caso di sanguinamento maggiore;
- in caso di conversione non c'è necessità di cambiare la posizione del chirurgo o la sede dell'incisione;
- le prime strutture a essere sezionate sono i vasi principali;



- l'approccio, che è lo stesso per tutti i lobi polmonari, è facilissimo da riprodurre e imparare;
- il tessuto polmonare viene allontanato delicatamente con tamponcini ed endopeanuti, evitando di trazionarlo con pinze minimizzando così il rischio di lacerazioni;
- anche l'aiuto chirurgo, lavorando dallo stesso lato del primo operatore e utilizzando lo stesso monitor, è facilitato nell'apprendimento.

La configurazione standard per l'esecuzione di una VATS Lobectomy secondo il modello danese è mostrata in figura (Figure 3 e 4). Un monitor è posto su ciascun lato del tavolo, di fronte ai chirurghi e alla strumentista. Il principio di base è che la sala operatoria è disposta simmetricamente ed è quindi adattabile sia per le procedure destre che sinistre.

La procedura si effettua di norma con un toracoscopio 30°, 10 mm collegato a una videocamera HD. L'angolazione di 30° permette una vista superiore all'interno della cavità toracica.

Il chirurgo e l'assistente si posizionano sul versante anteriore del paziente (parete addominale) con il I operatore disposto cranialmente. La strumentista è opposta all'aiuto e segue il funzionamento su uno schermo separato faccia a faccia con il chirurgo (Figura 3). Inizialmente si confeziona la toracotomia di servizio che è di circa 5 cm di lunghezza, praticata tra la mammella e l'angolo inferiore della scapola, nel quarto spazio intercostale anteriormente al muscolo gran dorsale (Figura 4). Attraverso l'incisione viene introdotto e posizionato un cilindro in plastica morbida, il retrattore/protettore dei tessuti molli (Alexis, Applied Medical, USA), che è tenuto in posizione da un anello all'interno della cavità toracica e da un altro anello esterno appoggiato sulla cute. E' attraverso questa incisione che vengono inseriti staplers e strumenti chirurgici per la dissezione delle strutture e sempre attraverso di essa viene estratto il pezzo chirurgico. In caso di necessità, questa incisione può essere facilmente convertita in pochi minuti in una toracotomia muscle-sparing prolungandola di circa 10-15 cm.

Il cavo pleurico viene dunque esplorato con la videocamera attraverso questa incisione alla ricerca di sedi occulte di patologia, aderenze, e per valutare il livello del diaframma. Si confeziona dunque sotto visione, al di sopra del diaframma,

anteriormente al livello dell'ilo e al nervo frenico un accesso di 1 cm che verrà utilizzato per l'ottica.

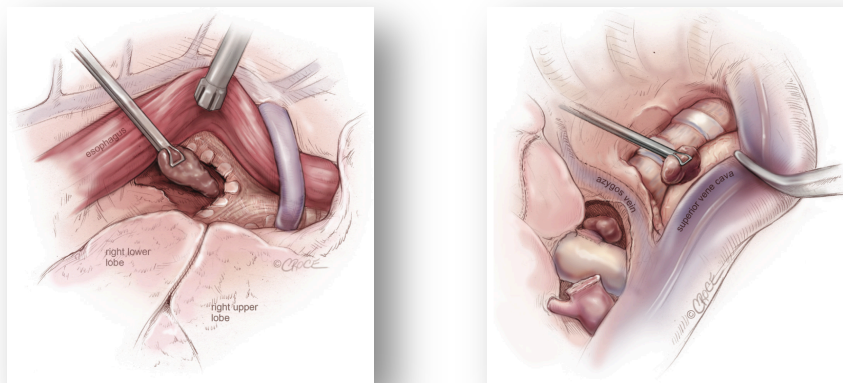
L'ultima incisione, di circa 1,5 cm, viene praticata alla stessa altezza ma più posteriormente, in linea con la punta della scapola e anteriormente al muscolo gran dorsale. Si forma quindi un triangolo con due lati di circa 10 cm e la telecamera posta all'apice, con un "canale" di lavoro per ogni lato, che rende la procedura più semplice e naturale al chirurgo. Da questa posizione si ha generalmente un buon campo visivo per tutto l'intervento che non obbliga a spostare la telecamera.

Per palpare il parenchima polmonare e preparare le strutture dell'ilo si usano gli endopeanuts o un tamponcino e un Crochet. La punta del gancio può essere utilizzata per sollevare e dividere il tessuto. Una volta isolati, i vasi sono circondati da vessel loops di gomma.

I vasi, le scissure e il bronco si dividono in sequenza, con endostaplers appropriate: per le strutture vascolari e per il parenchima sottile vengono impiegate suturatrici Tri-Staple™ (Covidien, USA) con ricarica oro mentre scissure incomplete e bronchi richiedono ricariche viola. Qualsiasi campione con sospetto di malignità viene rimosso con una endobag.

In alcuni casi vengono utilizzate bipolari avanzate (Ligasure™, Valleylab Inc., USA) per sezionare vasi arteriosi di piccole dimensioni (3-4 mm). Tali strumenti agevolano inoltre la linfadenectomia "en-bloc". La linfadenectomia viene praticata in almeno 3 stazioni N2.

Nelle procedure del lato destro i linfonodi sono rimossi dalle stazioni 2R e 4R e dalla stazione 7, avendo cura di esplorare attentamente il mediastino al di sopra e al di sotto della vena Azygos, esponendo la biforcazione tracheale e il bronco principale sinistro.



**Figure 5 e 6: schematizzazione della linfadenectomia destra**

Sul lato sinistro i linfonodi vengono rimossi, oltre che dalla stazione 7, dalle stazioni 5 e 6. Nelle lobectomie inferiori si effettua anche la linfadenectomia delle stazioni 8 e 9, indipendentemente dal lato. I linfonodi delle stazioni 10 e 11 vengono generalmente rimossi durante la lobectomia.

Per minimizzare il rischio di perdita aerea prolungata Hansen sconsiglia l'utilizzo dell'elettrobisturi per la dissezione delle scissure ("fissure non-touch technique").

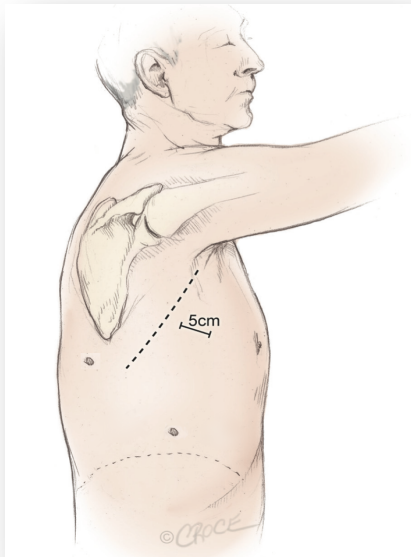
Alla fine dell'intervento viene posizionato un drenaggio intercostale attraverso l'incisione della telecamera. Dopo l'intervento chirurgico, il paziente è trasferito in un reparto sub-intensivo e il giorno successivo al reparto normale. I pazienti sono mobilizzati il giorno stesso dell'intervento e supportati dai fisioterapisti. I pazienti di solito sono dimessi il giorno dopo la rimozione del drenaggio che avviene, in assenza di perdita aerea e con drenato < 500cc/24h.

In genere si tende a pensare la lobectomia in VATS come una tecnica da riservare ai primi stadi, in pazienti con lesioni T1 o T2 localizzate perifericamente e nei quali non si prevedono complicazioni. Troviamo, infatti, nella letteratura recente le seguenti controindicazioni:

- tumori T3 o T4;
- più grandi di 6 cm;
- a crescita endobronchiale;
- localizzati entro 2 cm dall'origine del bronco lobare da resecare, dove è necessaria una possibile resezione a manicotto;
- centroparenchimali, lesioni dell'ilo e/o aderenti ai vasi maggiori.

Nel suo lavoro, Hansen sostiene invece che i vantaggi di un approccio mini-invasivo potrebbero essere ancor più evidenti nei casi complessi: pazienti con anamnesi di tubercolosi, di chirurgia cardiotoracica o di chemio-radioterapia preoperatoria sono ancora considerati candidabili per una lobectomia in VATS.

Sono in molti i chirurghi che hanno scelto questo tipo di approccio. Tale tecnica è, infatti, di più immediata comprensione e traduzione nel proprio lavoro per chi è abituato a un approccio anteriore in chirurgia open. Nello studio si riporta che tra il 70% e l'80% di tutte le lobectomie per neoplasia effettuate presso il Copenaghen University Hospital sono state VATS con un tasso di conversione molto basso (2% nel 2011) con una mortalità molto bassa (negli ultimi anni < 1% a 30 giorni) e una bassa morbilità.

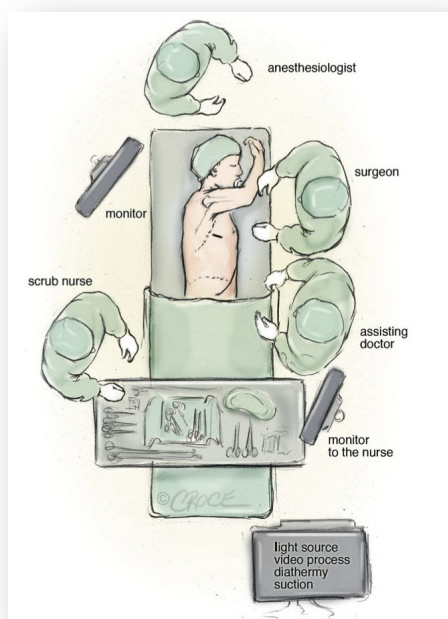


**Figura 7: variante all'approccio di Copenaghen suggerita da Licht**

E' meritevole di menzione una variazione all'approccio di Hansen codificata da un altro chirurgo danese, il Professor Licht dell'università di Odense. Il suo approccio, sempre triportale, prevede la toracotomia di servizio al 4°-5° spazio intercostale (in base all'ilo) anteriormente al m. gran dorsale, l'accesso sovra-diaframmatico sulla linea ascellare posteriore e l'accesso posteriore a 2-3 cm dalla punta della scapola. In questa variante, il chirurgo è sempre alla destra (alla sinistra se mancino) del paziente, indipendentemente dal lato dell'intervento.

## Approccio monoportale secondo Gonzalez-Rivas

L'approccio monoportale è stato inizialmente descritto da Rocco et al. per le resezioni polmonari minori [5]. La prima lobectomia VATS monoportale è stata descritta da Diego Gonzalez-Rivas et al., Ospedale Universitario de La Coruña, nel 2010.



**Figure 8 e 9: schematizzazione dell'approccio monoportale e Gonzalez-Rivas in sala operatoria**

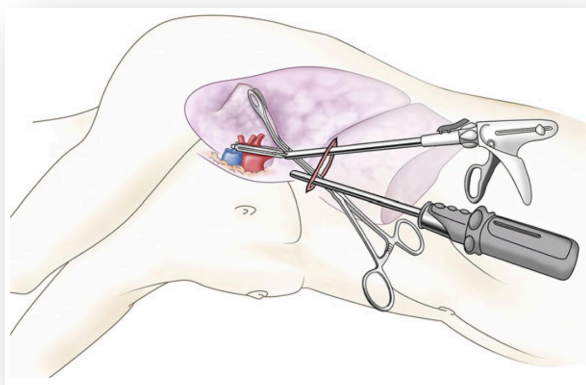
Il chirurgo e l'assistente si dispongono anteriormente al paziente, in modo da avere la stessa visione toracoscopica durante tutte le fasi della procedura e garantire movimenti più coordinati [Figure 8 e 9].

Anche se la visione è ottenuta soltanto attraverso il sito di accesso anteriore, i movimenti combinati del toracoscopio lungo l'incisione creeranno differenti angoli di visuale (il toracoscopio 30° è fortemente raccomandato per ottenere una visione ampia). Il vantaggio di utilizzare il toracoscopio coordinandolo con gli strumenti è di ottenere una visione mirata, che consente di disporre ferri per affrontare il tessuto bersaglio da una prospettiva sagittale.

Lo strumentario utilizzato deve essere lungo e incurvato, per permettere l'inserimento di 3 o 4 strumenti simultaneamente. La corretta esposizione del

polmone è essenziale al fine di facilitare la dissezione delle strutture e per evitare interferenze tra gli strumenti.

Sotto anestesia generale, ventilato con un tubo a doppio lume, il paziente è posto in decubito laterale come alla stessa maniera delle VATS convenzionali. L'incisione, lunga circa 4-5 cm, viene eseguita preferibilmente al V spazio intercostale, nella posizione anteriore [Figura 10].



**Figura 10: vista dell'anatomia con l'approccio monoportale anteriore**

L'incisione ha la stessa dimensione della toracotomia di servizio che si usa nelle altre tecniche di VATS multiportali. Da questa posizione, secondo l'autore, si hanno gli angoli migliori per compiere la dissezione dell'ilo e l'inserimento delle suturatrici. Non vi è alcuna necessità di utilizzare un trocar per il toracoscopio.

Durante la dissezione ilare e la divisione delle strutture è utile inclinare il tavolo operatorio lontano dai chirurghi, e viceversa per la dissezione linfonodale.

I vasi sono generalmente sezionati con le staplers ma, quando l'angolo di manovra per l'inserimento della suturatrice è sfavorevole, è raccomandato l'uso di clips vascolari o di suture a mano.

Per la maggior parte delle operazioni chirurgiche il toracoscopio è posto nella parte posteriore della toracotomia di servizio mentre si lavora con gli strumenti nella parte anteriore.

Per le lobectomie inferiori la normale sequenza di dissezione è la seguente: legamento polmonare, vena polmonare inferiore, arteria polmonare, bronco e infine completamento della scissura. In caso di lobectomie superiori, l'arteria polmonare è normalmente sezionata per prima, seguito da vena, bronchi e scissura.

Quando la lobectomia è completata, il lobo viene rimosso tramite un'Endo-bag e si effettua una sistematica dissezione linfonodale. Sotto visione toracoscopica, al termine della procedura s'infiltrano i nervi intercostali con bupivacaina. Nella parte posteriore della toracotomia viene inserito un tubo di drenaggio.

Nella sua casistica [6] il tasso di conversione complessivo è stato del 3,6%. La resezione più frequente era lobectomia superiore destra (29,4%). Il tempo chirurgico medio è stato di  $151,7 \pm 76$  minuti (range 60-310'). Dopo la resezione anatomica è stata eseguita una linfadenectomia mediastinica completa nei pazienti con diagnosi di malignità secondo i criteri oncologici già adottati in chirurgia aperta. Il numero medio di stazioni linfonodali esplorate è stato  $4,4 \pm 1$  (range 3-7), con una media di  $14,6 \pm 6$  (range 5-38) resezioni linfonodali. La dimensione media del tumore era di  $3 \pm 2$  cm (range 0-9,8 cm).

La durata media del drenaggio pleurico è stata di 2 giorni (range 1-16) e la durata media della degenza è stata di 3 giorni (range 1-58).

La tecnica, sebbene effettuabile con la strumentazione ordinaria, può essere facilitata dall'utilizzo di alcuni ferri chirurgici appositamente designati e dotati di snodi sia prossimalmente che distalmente, richiede l'uso di suturatrici articolabili, clips vascolari, telecamere HD con ottiche 30° e devices energetici avanzati. Alle controindicazioni canoniche della VATS Lobectomy, Gonzalez-Rivas aggiunge il discomfort da parte del chirurgo e la presenza di voluminose neoplasie che richiedano la divaricazione della toracotomia.

## Approccio laterale secondo McKenna

Robert McKenna del Cedars Sinai Medical Center di Los Angeles è stato uno dei pionieri della VATS Lobectomy[12]. Il suo approccio, introdotto nel 1992 e modificato in seguito, si avvale di tre accessi toracoscopici e di una toracotomia di servizio. L'ottica, 5 mm 30° viene introdotta attraverso un trocar posizionato nell'VIII spazio intercostale, sulla linea ascellare anteriore per le lobectomie destre e sulla linea ascellare posteriore per quelle sinistre.

La toracotomia di servizio, di 4 – 6 cm di lunghezza, viene praticata comunemente sul IV spazio intercostale sull'ascellare media, tra margine anteriore del gran dorsale e margine laterale del gran pettorale ma può essere fatta anche nello spazio intercostale sottostante in caso di lobectomia inferiore. Il chirurgo si posiziona anteriormente al paziente. Un'altra incisione di circa 2 cm a livello del V-VI spazio intercostale sulla linea emiclaveare viene praticata per l'inserimento della stapler. Una quarta incisione di massimo 1 cm a livello del triangolo auscultatorio può essere usata per facilitare i movimenti di trazione e contro-trazione del parenchima polmonare. La tecnica prevede che la dissezione parta dall'ilo e proceda dal davanti all'indietro, con l'isolamento e la sezione in primis della vena, in seguito dell'arteria e dei suoi rami e infine del bronco lobare. Le scissure vengono di norma completate alla fine. McKenna consiglia di effettuare la linfadenectomia all'inizio, per meglio definire l'anatomia dell'ilo. Come di consueto i pezzi chirurgici vengono asportati con endobag. Nel 2006 McKenna ha pubblicato una delle più grandi casistiche di resezioni maggiori polmonari toracoscopiche [13].

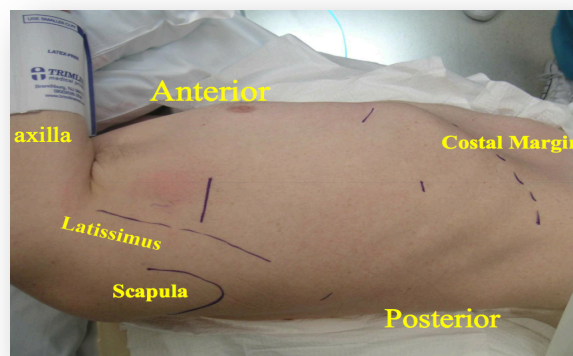


Figura 11: punti di repere e incisioni dell'approccio laterale secondo McKenna

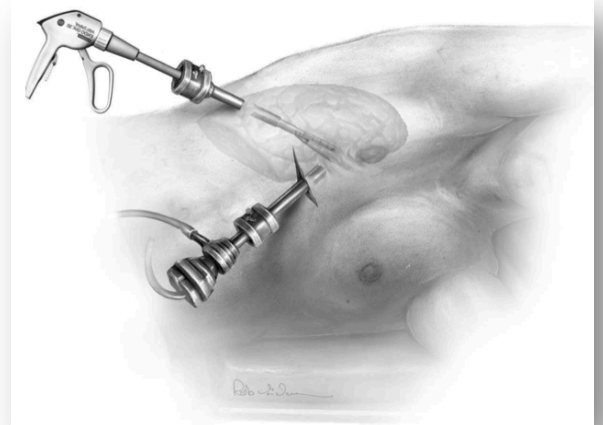
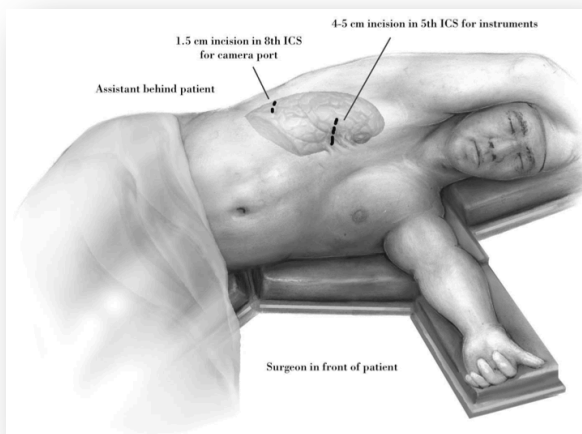


## Approccio anteriore secondo D'Amico

In un suo lavoro del 2004 [10] Thomas D'Amico e i suoi collaboratori descrivono la loro tecnica di approccio anteriore alla VATS Lobectomy. Le indicazioni per l'esecuzione di questa metodica sono simili a quelle proposte dagli altri chirurghi: sono candidabili a lobectomia toracoscopica tutti i pazienti con tumore del polmone in stadio clinico I. Tra le controindicazioni assolute inserisce, oltre agli stadi avanzati, l'incapacità di ottenere una ventilazione mono-polmonare. Considera invece controindicazioni relative la presenza di tumore visibile endoscopicamente o di linfadenopatie ilari benigne o maligne che possano complicare la dissezione dei vasi, la radioterapia effettuata in precedenza sul torace o la chemioterapia d'induzione. Consiglia inoltre di non considerare tra le controindicazioni gli eventuali interventi toracici precedenti, l'assenza o la mancata completezza delle scissure e la presenza di linfadenopatie mediastiniche benigne.

La tecnica prevede l'utilizzo di un solo accesso oltre alla toracotomia di servizio con il chirurgo posto anteriormente al paziente (Figure 12-13). Viene praticato per primo un accesso di 10 mm al VII - VIII spazio intercostale sulla linea ascellare media che è utilizzato principalmente per il toracoscopio (generalmente 5 mm 30°). La seconda incisione, anteriore, da 4.5 a 6 cm di lunghezza viene praticata al V - VI spazio intercostale, subito sotto alla mammella e al m. grande pettorale ed è da qui che si pratica la dissezione delle strutture. Al momento di utilizzare le staplers, il toracoscopio può essere introdotto dalla toracotomia di servizio e la suturatrice passata attraverso l'accesso posteriore. Spostare il toracoscopio sulla toracotomia di servizio può migliorare la visualizzazione dell'ilo superiore. Al bisogno possono essere praticate incisioni addizionali per ottenere un'esposizione migliore delle strutture. Una volta effettuati gli accessi, il chirurgo esplora l'emitorace, conferma la localizzazione del tumore e l'assenza di metastasi pleuriche e divide il legamento polmonare. Successivamente, si comincia la dissezione delle strutture ilari mobilizzando la vena polmonare. Nelle lobectomie superiori il polmone viene ribaltato posteriormente e inferiormente, in quelle inferiori viene retratto cranialmente. La dissezione comincia anteriormente e continua posteriormente, con le scissure che vengono completate per ultime dopo

vena, rami arteriosi e bronco lobare. La linfadenectomia, che segue le norme consuete della lobectomia open, può essere effettuata sia all'inizio dell'intervento che al completamento della lobectomia. Come di consueto, tutti i campioni sono rimossi mediante l'utilizzo di un endobag. In un lavoro successivo [11], l'equipe di D'Amico ha riportato la propria esperienza su 500 casi di VATS Lobectomy di cui 416 (83.2%) eseguite per NSCLC; il tasso di conversione è di 1,6% con solo una conversione per sanguinamento. La mortalità operatoria e peri-operatoria (a 30 giorni) riportata è stata rispettivamente dello 0% e 1.2% con una durata media del ricovero di 3 giorni.



**Figure 12 e 13: schematizzazione dell'approccio secondo D'Amico**

## Approccio posteriore

### Approccio di Edimburgo secondo Walker

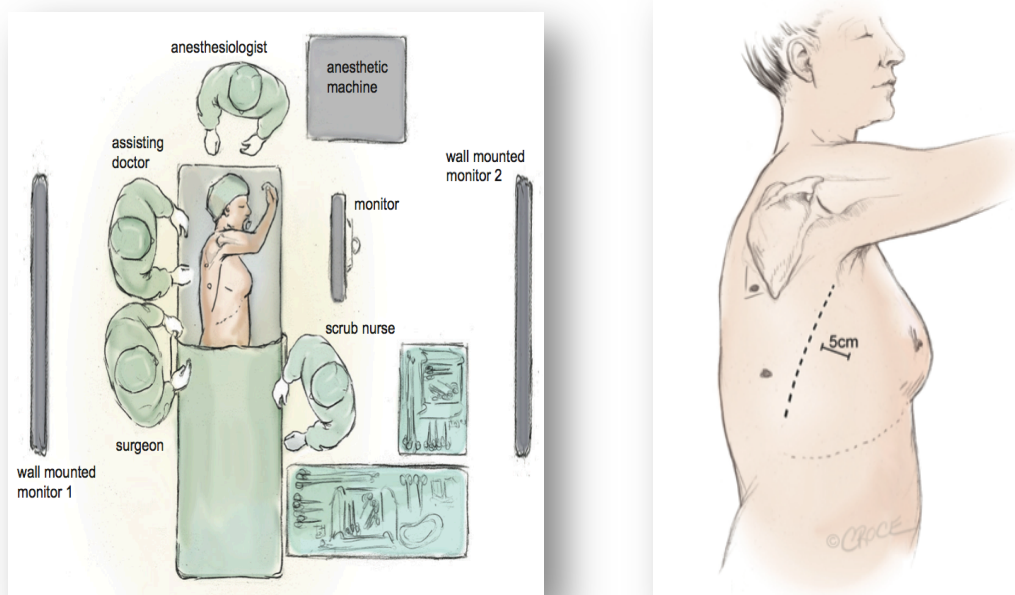


Figure 14 e 15: schematizzazione dell'accesso posteriore secondo Walker

L'approccio di Edimburgo, teorizzato da William Walker e da esso praticato con lievi modifiche fin dal 1992 è l'unica tecnica che prevede che il chirurgo sia posizionato alle spalle del paziente. Nel suo centro la VATS Lobectomy è considerata "di scelta" per tutti i casi di carcinoma periferico fino a 5 cm di diametro massimo e per le neoformazioni benigne; vengono approcciati in VATS anche pazienti con malattia più avanzata con infiltrazione di parete o moderato coinvolgimento pericardico e, raramente, effettuano anche pneumonectomie nei pazienti con minimo coinvolgimento ilare.

La disposizione dei chirurghi, dell'anestesista e della strumentista è illustrata in figura 14; chirurgo e aiuto stanno dalla stessa parte, alla schiena del paziente, e hanno un monitor di fronte, al di là del tavolo. In obliquo, dal lato opposto è posizionata la strumentista. L'immagine mostra anche due grandi monitor alle pareti: uno è posizionato di fronte alla ferrista e permette anche al personale anestesiologicalo, infermieristico o agli studenti e agli osservatori di seguire

l'avanzamento dell'operazione. L'altro, sito di fronte al chirurgo fornisce immagini radiologiche ad alta definizione su grande scala che il chirurgo può vedere continuamente.

La tecnica prevede il confezionamento di tre porte di accesso, disposte sempre alla stessa maniera, indipendentemente dal lobo da rimuovere (Figura 15) . La toracotomia di servizio, di circa 5 cm di lunghezza, viene praticata nel sesto o settimo spazio intercostale (a seconda di quale è il più grande), proprio di fronte al margine anteriore del muscolo gran dorsale. La telecamera viene introdotta temporaneamente attraverso questa porta per facilitare la creazione di un'incisione di 1,5 cm posteriormente, nel triangolo ascoltatorio, nel punto più vicino all'estremità superiore della scissura obliqua; qui viene inserito un trocar e la telecamera che mantiene questa posizione per tutto l'intervento. Un altro accesso di 2 cm è creato sulla linea ascellare media, al livello del terzo superiore della toracotomia di servizio. L'ottica scelta è un toracoscopio 0° 10 mm di con videocamera ad alta definizione; è opinione dell'autore che la visione ad asse singolo consente una correzione dell'orientamento più agevole. Per la dissezione viene utilizzata una combinazione di strumenti chirurgici endoscopici e standard. I piccoli vasi sono legati con clips endoscopiche mentre le strutture vascolari maggiori, il bronco e le scissure vengono sezionati con le suturatrici meccaniche.

Inserito il toracoscopio, si esegue una valutazione toracoscopica per confermare la posizione della lesione, stabilirne la reseccabilità ed escludere che una progressione della malattia o la presenza di aderenze possano precludere la resezione. Il primo passo consiste nell'identificare l'arteria polmonare all'interno della scissura, nella sua porzione centrale. In alcuni pazienti è immediatamente visibile ma nella maggior parte dei casi l'arteria polmonare si rivela separando la pleura, praticando una dissezione per via smussa con tamponcino. Una volta identificata, la guaina dell'arteria viene afferrata con una pinza vascolare lunga e, tramite un dissetto endoscopico, se ne individuano i limiti anteriore e posteriore.

Per tutte le procedure di lobectomia eccetto la lobectomia media, il polmone viene ribaltato anteriormente e la riflessione pleurica posteriore viene incisa e dissecata per via smussa. Sulla destra questo processo dovrebbe allontanare il tessuto polmonare dall'angolo tra il bronco intermedio e il bronco lobare superiore, esponendo i linfonodi. A sinistra, viene esposto il ramo sinistro dell'arteria

polmonare. Dall'accesso anteriore viene inserita una pinza vascolare lunga che, passando delicatamente posteriormente all'arteria polmonare e uscendo dalla riflessione pleurica precedentemente sezionata, permette di isolare la porzione posteriore della scissura con un loop per essere quindi divisa. La dissezione poi procede a seconda del lobo che deve essere asportato. Va osservato che durante la sezione delle vene Walker è solito posizionare un clamp vascolare a livello prossimale, per impedire la retrazione del vaso in caso di incidente con la suturatrice.

Tutti i campioni vengono rimossi dalla cavità toracica in un endobag per evitare l'inseminamento sui siti di accesso.

Nel suo lavoro [8] Walker illustra inoltre un sistema di classificazione delle scissure che viene qui riportato in tabella (Tabella 1) ed indica due strategie di gestione per le scissure difficili (grado III / IV ) in cui l'arteria polmonare non è immediatamente accessibile.

**Tabella 1. Classificazione anatomica delle scissure polmonari del Royal Infirmery**

Grado I: Arteria polmonare (AP) visibile senza dissezione
Grado II: AP può essere evidenziata con una minima dissezione
Grado III: Scissura solo accennata, necessaria profonda dissezione per rivelare l'AP
Grado IV: Scissura totalmente indistinguibile all'esplorazione iniziale

La prima scelta è di ribaltare il polmone anteriormente e dividere la riflessione pleurica sulla faccia posteriore dell'ilo. Questo permette all'arteria polmonare di essere facilmente identificata sulla sinistra mentre a destra si troverà all'angolo tra bronco intermedio e bronco lobare superiore. Un clamp viene poi accuratamente posizionato adiacente all'arteria polmonare e la scissura viene quindi sollevata per individuare il punto che deve essere diviso per permettere il passaggio di un laccio e quindi della suturatrice.

La seconda possibilità è di scegliere un approccio "fissure last"; a partire dalla riflessione pleurica posteriore vengono identificati e sezionati l'arteria, il bronco e la vena, con la scissura affrontata una volta che queste strutture sono state trattate. Questa è una strategia particolarmente vincente nelle lobectomie inferiori dove

tutte le strutture sono accessibili attraverso la sezione del legamento polmonare e quindi della vena, del bronco e dell'arteria.

Generalmente viene effettuata una linfadenectomia radicale a livello ilare. Nel mediastino vengono invece effettuati indifferentemente sampling o linfadenectomia estesa, in base al caso. Un drenaggio apicale di 32 Fr viene inserito attraverso l'accesso inferiore e viene solitamente rimosso il primo giorno post-operatorio in presenza di una radiografia del torace soddisfacente in assenza di perdita aerea. I pazienti vengono seguiti in terapia sub-intensiva per le prime 24 ore e poi trasferiti nel reparto di chirurgia toracica. L'analgesia perioperatoria si basa su blocchi dei nervi intercostali, preferiti all'anestesia epidurale. A meno che la pleura parietale non sia stata asportata, alla fine dell'intervento viene posizionato un catetere paravertebrale con anestetico locale e tenuto in sede per 48 ore. Inoltre, per l'analgesia post -operatoria viene fornita una pompa di morfina controllata dal paziente.

La mobilizzazione precoce è fortemente incoraggiata grazie alla disponibilità di fisioterapia sette giorni alla settimana. I pazienti nella maggioranza dei casi possono essere dimessi in terza giornata post-operatoria.

Sebbene l'approccio anteriore sia preferito da molti chirurghi, i principali vantaggi dell'approccio posteriore rispetto all'anteriore che l'autore riporta sono i seguenti:

- un facile accesso all'ilo posteriore, comprese le ramificazioni dei bronchi e dell'arteria polmonare;
- la tecnica consente una miglior visualizzazione dei pacchetti linfonodali, consentendo una linfadenectomia approfondita;
- le punte degli strumenti si muovono verso la telecamera, rendendo la dissezione più sicura.

## Approccio totalmente endoscopico secondo Gossot

La VATS Lobectomy secondo Gossot si caratterizza per il fatto di essere una tecnica “totalmente endoscopica”. Non esiste, infatti, la toracotomia di servizio e tutte le manovre sono praticate attraverso 4-5 accessi toracoscopici, di lunghezza variabile tra i 3 e i 15 mm dotati di trocar. L’ottica, generalmente 10 mm 0° con testina flessibile, viene posizionata sulla linea ascellare media, al VI spazio intercostale e mantenuta in sede da un sostegno (Figura 16) [9]. Un accesso da 3 mm viene praticato al IV spazio intercostale sulla linea ascellare anteriore; un secondo accesso, di 15 mm di lunghezza viene praticato sulla stessa linea ma al VII spazio intercostale ed è quello



Figura 16: il sostegno per mantenere l’ottica garantisce una visione stabile durante la dissezione

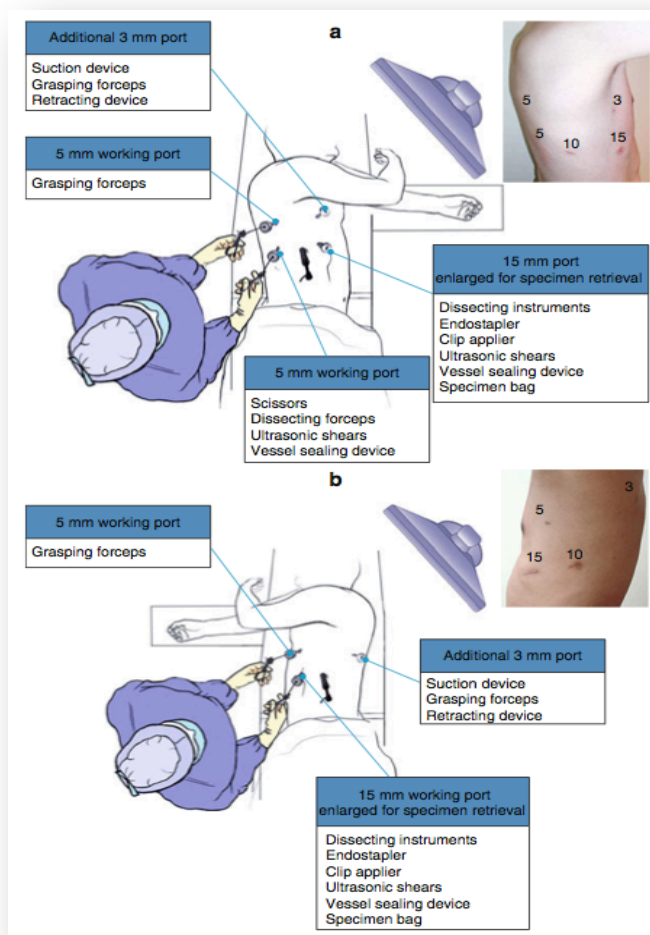


Figura 17: schematizzazione dell’approccio totalmente endoscopico secondo Gossot

che viene utilizzato per le staplers; due accessi da 5 mm sul III e VI spazio intercostale sulla linea ascellare posteriore vengono utilizzati per manovrare il parenchima e per la dissezione delle strutture. La tecnica è sostanzialmente una variante dell’approccio di Walker. La linfoadenectomia viene effettuata di norma con l’ausilio di un vessel sealer; Gossot consiglia di effettuare la linfoadenectomia della stazione 7 prima della

lobectomia, per non trovare il moncone del bronco o della vena ad ostacolare la manovra. Durante l'intervento il chirurgo si avvale solo di strumenti endoscopici. Uno degli accessi viene allargato alla fine dell'atto chirurgico ma solo per estrarre il pezzo operatorio; in questa maniera, secondo l'autore, si minimizzano i traumi dovuti al passaggio e al movimento degli strumenti attraverso l'incisione. Il chirurgo è sempre posto alla destra del paziente (come nella tecnica di Licht), quindi è posizionato anteriormente per le lobectomie sinistre e posteriormente per quelle destre: in questo modo la mano dominante (la destra per Gossot) è sempre in una posizione che il chirurgo francese giudica favorevole per l'effettuazione delle manovre di dissezione. Il numero di ports, superiore a quello delle altre tecniche finora espote, è motivato dalla possibilità di ottenere un'esposizione migliore delle strutture ilari e di potersi adattare a situazioni "impreviste" come anomalie anatomiche o complicanze intraoperatorie avvalendosi di un cambiamento nella posizione dell'ottica.



# Analisi costo-efficacia della VATS Lobectomy: la nostra esperienza

## Introduzione

La lobectomia polmonare, open, toracoscopica o robotica che sia, rappresenta il trattamento di scelta per il tumore polmonare non a piccole cellule (NSCLC) negli stadi iniziali, e viene correntemente praticata come trattamento anche in alcuni casi di malattia metastatica, di tumori benigni e di lesioni non neoplastiche come ascessi e malformazioni. Nel tempo la lobectomia video-assistita è stata criticata da alcuni che mettevano in discussione l'adeguatezza oncologica, la sicurezza in termini di complicanze e la mortalità, il beneficio per i pazienti in termini di diminuzione del dolore e il miglioramento della qualità della vita, e infine il costo economico. Sebbene la toracotomia rimanga l'approccio più comune, la chirurgia mini-invasiva si è sviluppata notevolmente negli anni e la lobectomia in VATS ha dimostrato di conferire vantaggi significativi rispetto alla toracotomia [19] [20].

In considerazione dell'attuale scenario economico nazionale e internazionale diventa importante chiarire qual è veramente il peso in termini di costi di questa metodica e se i vantaggi da essa apportati giustificano tale approccio. Pochi lavori hanno specificamente affrontato l'impatto economico dell'approccio VATS [2][14-18].

In questo studio riportiamo la nostra esperienza iniziale di VATS Lobectomy confrontando costi e risultati con le lobectomie eseguite con tecnica open.

## Materiali e Metodi

### *Popolazione*

Tra Novembre 2012 e Maggio 2014 nella nostra Unità Operativa di Chirurgia Toracica abbiamo eseguito 25 procedure di lobectomia polmonare videoassistita, la maggior parte delle quali per NSCLC negli stadi iniziali. Abbiamo scelto di confrontare questo campione con 30 lobectomie eseguite con tecnica open tra Gennaio e Maggio 2014. I dati demografici, clinici e chirurgici sono stati raccolti, analizzati retrospettivamente e stratificati in base all'approccio scelto per l'effettuazione della lobectomia. Sono state valutate morbidità e mortalità a 30

giorni. Sono stati esclusi dallo studio pazienti risultati di stadio patologico avanzato all'esame istologico definitivo mentre i casi in cui c'è stata una conversione "ab initio" della tecnica VATS (ad es. in presenza di tenaci aderenze pleuroparenchimali) sono confluiti nel gruppo "open".

Tutti i pazienti sono stati studiati nel preoperatorio in base al quadro clinico della malattia polmonare e alle proprie comorbidità secondo i protocolli della nostra unità operativa. I criteri di eleggibilità per la VATS Lobectomy prevedevano: malattia confinata al parenchima polmonare, diametro non superiore ai 5 cm e assenza di coinvolgimento linfonodale N1 o N2 alle indagini radiologiche preoperatorie (TC e PET).

#### *Approcci chirurgici e materiali*

Nella nostra unità operativa la lobectomia videoassistita viene effettuata sulla base del modello della scuola di Copenaghen descritta precedentemente, con una mini-toracotomia di servizio sul margine superiore della V costa e due accessi per i trocar, l'anteriore per l'ottica e il posteriore per gli strumenti. Gli accessi toracoscopici vengono poi utilizzati per il posizionamento dei drenaggi pleurici. Le toracotomie vengono invece praticate in maniera differente, sulla base della preferenza del chirurgo: nella maggior parte dei casi si tratta di toracotomie posterolaterali classiche con sezione posteriore della costa, negli altri di una toracotomia ascellare con risparmio del muscolo grande dentato; indipendentemente dall'approccio chirurgico, la dissezione ilare e la linfadenectomia sono state eseguite con la stessa tecnica. Nella nostra U.O. sono disponibili due tipi di suturatrici meccaniche e le relative ricariche: la EndoGIA™ Ultra (Covidien) e la Echelon™ Flex (Ethicon). La scelta della suturatrice varia sulla base della propria esperienza personale.

Nell'approccio mininvasivo le strutture vascolari maggiori vengono generalmente affrontate con le staplers, così come il bronco lobare, ma in alcuni casi sono stati utilizzati per la sezione di vasi di minor calibro anche bipolari avanzate (Ligasure™- Covidien) o il bisturi armonico (Ultracision™- Ethicon); in altri casi ancora i vasi sono stati chiusi con clips Hem-o-lock™ (Teleflex).

### *Gestione analgesica nel post-operatorio*

In questo studio l'analgesia post-operatoria non è stata presa in considerazione in virtù dell'esistenza nella nostra U.O. di un protocollo sostanzialmente standardizzato che non varia grandemente tra paziente e paziente. Ogni soggetto sottoposto a lobectomia infatti riceve un blocco dei nervi intercostali alla fine dell'intervento chirurgico con 75 mg di ropivacaina e un elastomero contenente in genere ketorolac e tramadolo per le prime 48 ore, con la possibilità di aumentare l'effetto analgesico tramite la somministrazione ad orario di 1 g di paracetamolo. Al termine delle 48 ore, il paziente viene convertito alla terapia antidolorifica orale che si basa essenzialmente sulla somministrazione di paracetamolo e codeina.

### *Criteri di dimissibilità*

Nella nostra unità i pazienti vengono considerati dimissibili quando si presentano in buone condizioni generali, con un buon controllo del dolore e in grado di essere gestiti ambulatorialmente. A meno di persistente perdita aerea o di linforrea i pazienti vengono dimessi una volta tolti i drenaggi pleurici (quantità di drenato nelle 24 ore < 200 cc e discreto quadro radiologico). La decisione di dimettere o no un paziente non è influenzata dal tipo di approccio chirurgico ricevuto.

### *Analisi dei costi*

Il costo unitario dei dispositivi monouso, il costo orario della sala operatoria comprensivo del personale e il costo giornaliero della degenza in reparto o in terapia intensiva sono stati ottenuti dal centro di costo del nostro ospedale.

I dati sulla durata degli interventi e della degenza sono stati raccolti prospetticamente ma estratti retrospettivamente dai database aziendali; il consumo dei vari dispositivi monouso è stato desunto dalle note operatorie. Tutte quelle voci di spesa "standard" comuni a entrambi gli approcci non sono state prese in considerazione (ad es. il costo del tubo orotracheale a doppio lume, di camici e guanti ecc.). Alla stessa maniera, il costo del materiale pluri-uso (ferri chirurgici, videotorascopi, monitors, ventilatori ecc.), acquistato o affittato, non è stato preso in considerazione nell'analisi dei costi poiché facente parte della "normale" dotazione di un'Unità Operativa di Chirurgia Toracica. I costi diretti (materiale mono-uso, tempo di utilizzo della sala operatoria, durata della degenza)

sono stati determinati e stratificati in base al tipo di lobectomia e al lobo interessato dalla procedura. Per effettuare tale calcolo ci siamo avvalsi della formula già apparsa nel lavoro di Casali e Walker del 2009 [2]:

$$\text{Es: } \textit{costo medio LSD} = \frac{\sum \textit{costo LSD}}{n}$$

dove  $n$  rappresenta il numero totale delle lobectomie superiori destre. Le variabili continue sono state confrontate con il test  $t$  di Student. Le variabili categoriche sono state confrontate col test del  $\text{Chi}^2$ . L'analisi della variabilità tra i gruppi è stata effettuata con test ANOVA (SPSS, IBM Software). È stato definito come significativo un valore di  $p < 0,05$ .

## Risultati

Il nostro campione era composto da 55 pazienti, 29 uomini (52,73%) e 26 donne di età media pari a  $67,6 \pm 8,7$  (range 43-82; mediana 69). Diagnosi di NSCLC era stata posta nel 96,4% dei pazienti ( $n=53$ ) di cui il 64,15% in stadio I e il 15,1% in stadio II. L'istologia del campione ha mostrato prevalenza di adenocarcinomi (66%,  $n=35$ ) seguiti dai carcinomi squamocellulari (24,5%,  $n= 13$ ) in accordo con la tendenza espressa dalla letteratura. Sono stati inoltre sottoposti a lobectomia un paziente con metastasi da ADK colon coinvolgente l'ilo e una paziente affetta da bronchiectasie.

25 pazienti sono stati sottoposti a VATS Lobectomy mentre 30 hanno ricevuto una lobectomia polmonare attraverso una toracotomia convenzionale. Le variabili demografiche e di diagnosi istologica stratificate in base agli approcci sono riportate in tabella (Tabella 2).

	VATS	%	TT	%	<i>p</i>
<b>DEMOGRAFIA</b>					
maschi	11/25	44	18/30	60	0,23
età	67,28±8,5		67,8±9		0,82
<b>DIAGNOSI</b>					
<i>NSCLC</i>	23	92	30	100	
1a	17		5		
1b	3		9		
2a	1		2		
2b	0		5		
3a	2		8		
3b	0		1		
<i>ALTRO</i>	2	8	0	0	
<b>ISTOLOGIA</b>					
Carcinoma squamocellulare	4		9		0,2
Adenocarcinoma	18		17		0,2
Altro	1		4		

**Tabella 2: variabili demografiche ed istologia stratificate in base all'approccio chirurgico**

Nella maggioranza dei casi sono state eseguite lobectomie superiori destre (34,54%, n=19), prevalentemente nel gruppo VATS sebbene in maniera non statisticamente significativa (40% vs. 30%, p=ns).

La durata media di una VATS Lobectomy è risultata essere di 194±31 minuti (range 150'-280', mediana 190') mentre le lobectomie eseguite in toracotomia risultano avere una durata media di 163±32 minuti (range 95'-230', mediana 170'). La differenza appare statisticamente significativa ( $p<0,001$ )

Non abbiamo riscontrato nella nostra casistica mortalità operatoria né casi di riammissione a 30 giorni dall'intervento.

E' stata necessaria la conversione in 4 delle 25 VATS effettuate (16%), in 3 casi per sanguinamento non controllabile endoscopicamente e 1 caso per impraticabilità

delle scissure. L'unica complicanza intraoperatoria relativa al gruppo open è stato un caso di sanguinamento.

Il tasso di complicanze a 30 giorni è risultato del 30,9% (n=17) con 9 casi nel gruppo VATS e 8 nel gruppo open (36% vs. 26,6%,  $p=0,7$ ). Il dettaglio è mostrato nella tabella 3.

La perdita aerea è stata più frequente nel gruppo VATS (20% vs. 10%,  $p=0,57$ ) ma non in modo statisticamente significativo.

	VATS	% VATS	OPEN	% OPEN	TOTALE	% TOTALE
<b>Pz complicati</b>	9	36	8	26,6	17	30,9
Air leak	5	20	3	10	8	14,5
Chilotorace	1	4	1	3,3	2	3,6
FA	1	4	2	6,6	3	5,4
Anemizzazione post-chirurgica	2	8	2	6,6	4	7,3
TVP	1	4	0	0	1	1,9
Deiscenza di ferita	0	0	1	3,3	1	1,9

**Tabella 3: dettagli delle complicanze stratificate in base all'approccio chirurgico**

Non è stata riscontrata differenza significativa nella degenza media tra il gruppo open e il gruppo VATS, nel quale essa risulta leggermente superiore. (Tabella 4)

Nella nostra casistica il costo di sala operatoria è risultato significativamente più elevato nelle lobectomie VATS rispetto alle lobectomie open (1993,43±324,09€ vs. 1674,92±324,97€,  $p=0,001$ ) così come il costo delle ricariche (1164,80±338,0€ vs. 854,13±395,04€,  $p=0,003$ ) e i costi fissi (che comprendono kit di suture standard per tipo d'intervento e, nel caso della VATS i costi dei disposables eccetto staplers e ricariche: 181,70€ vs. 101,60€,  $p<0,001$ ); tutti questi fattori hanno determinato un costo totale della procedura chirurgica endoscopica significativamente maggiore in senso statistico (3938,67±717,40€ vs. 3015,03±513,215€,  $p<0,001$ ).

	VATS	OPEN	p
<b>TEMPI</b>			
Tempo operatorio	194±31	163±32	<0,001
Degenza Reparto	8,12±2,81	7,43±2,81	0,37
Degenza Terapia Intensiva	0	0,13±0,43	0,13

**Tabella 4: sommario dei tempi stratificati in base all'approccio chirurgico**

	VATS	OPEN	p
<b>COSTI</b>			
Sala operatoria	1993,43±324,09€	1674,92±324,97€	0,001
Stapler	243,71±69,9€	223,02±77,9€	0,309
Ricariche	1164,80±338,0€	854,13±395,04€	0,003
Device	340,80±391,88€	133,40±158,40€	0,10
Costi fissi	181,70±0,0€	101,60±0,0€	<0,001
Intervento	3938,67±717,40€	3015,03±513,215€	<0,001
Degenza	6095,85±2115,82€	5759,82±2363,08€	0,584
Complessivo	10034,52±2398,67€	8774,85±2461,57€	0,61

**Tabella 5: sommario dei costi stratificati in base all'approccio chirurgico**

Non sono state evidenziate sostanziali differenze statistiche tra i gruppi invece per quanto riguarda la degenza ed i costi ad essa correlati (6095,85±2115,82€ vs. 5759,82±2363,08€ con p=0,584); questo dato si riflette anche sul costo complessivo del ricovero (identificato dalla somma tra costo dell'intervento e della degenza) che risulta sovrapponibile, da un punto di vista statistico, tra i due gruppi.

I costi delle procedure chirurgiche nelle varie sottocategorie che le compongono, il costo della degenza e i costi complessivi medi per le due metodiche sono riportati in tabella 5 e i dati sono stati stratificati in base alla lobectomia e all'accesso eseguito in tabella 6.