



UNIVERSITÀ DI PISA

*Scuola di Specializzazione in Chirurgia Toracica*



UNIVERSITÀ  
DI SIENA  
1240

**“Esofagectomia subtotale secondo  
Lewis-Santý con tecnica totalmente  
robotica per neoplasie dell’esofago distale.  
Aspetti tecnici e risultati preliminari”**

Dott. Stefano Bongiolatti

Relatore: Prof. Giuseppe Gotti

Anno Accademico 2012/2013

## Introduzione

All'interno di un management multidisciplinare il carcinoma dell'esofago richiede un trattamento chirurgico molto esteso e l'esofagectomia è considerata una delle procedure chirurgiche più complesse, nonché più traumatiche ed invalidanti.

In base alla localizzazione della lesione, all'istotipo, alla stratificazione del rischio e anche alle preferenze dell'equipe chirurgica, le opzioni chirurgiche prevedono l'esofagectomia transiatale oppure l'esofagectomia transtoracica. Per quest'ultimo approccio le tecniche attualmente più adottate sono l'esofagectomia in due tempi, che prevede laparotomia, toracotomia destra ed anastomosi intratoracica (secondo Lewis-Santý), oppure l'esofagectomia in tre tempi: laparotomia, toracotomia destra (oppure toracofrenolaparotomia sinistra secondo Sweet), cervicotomia ed anastomosi cervicale (secondo McKeown).

Da studi e meta-analisi finora pubblicati non sono emerse differenze significative per quanto riguarda il tasso di mortalità, morbidità e sopravvivenza a lungo termine tra i vari approcci chirurgici tradizionali. L'approccio transiatale ha mostrato un maggior tasso di recidiva locale e ripresa di malattia a distanza rispetto agli approcci transtoracici, in parte dovuto ad una minore adeguatezza oncologica della linfadenectomia.

La chirurgia radicale del cancro esofageo è ancora gravata da un alto tasso di mortalità attestato nelle maggiori casistiche e meta-analisi dallo 0 al 20% ed un tasso di morbidità variabile dal 15 al 60%<sup>(1-3)</sup>. Tali valori sono dovuti in parte alle condizioni cliniche generali dei pazienti (età avanzata, malnutrizione, comorbidità cardiovascolari, respiratorie, metaboliche), ma anche al traumatismo chirurgico dell'approccio open tradizionale.

Le complicanze più frequentemente riscontrate sono la deiscenza anastomotica, la stenosi anastomotica, la paralisi ricorrente, il chilotorace, ma quelle che incidono negativamente sull'outcome a breve e a lungo termine sono le complicanze respiratorie (ARDS, polmoniti ed atelettasie). Ad avvalorare quanto detto è dimostrato che la polmonite e l'insufficienza respiratoria sono le principali cause di morte in seguito ad esofagectomia<sup>(6)</sup>.

Negli ultimi anni grazie ad un miglioramento dello strumentario, dei devices e dell'esperienza maturata nel trattamento chirurgico delle patologie benigne e funzionali dell'esofago, sono state sviluppate tecniche di esofagectomia mini-invasiva tramite approccio laparoscopico e toracoscopico, garantendo sia una radicalità oncologica sovrapponibile a quella ottenuta con tecnica tradizionale, sia un netto miglioramento dei tassi di mortalità (1-3%) e morbilità (10-30%)<sup>(4-7)</sup>.

Solamente nella seconda parte degli anni Novanta sono stati pubblicati report di piccole serie di esofagectomie mininvasive (De Paula 1995<sup>(8)</sup>, Luketich 1998<sup>(9)</sup>) che prevedevano la mobilizzazione dello stomaco per via laparoscopica, la dissezione dell'esofago per via toracoscopica o transiatale, il pull-up gastrico e l'esecuzione dell'anastomosi a livello cervicale.

Nel 1999 Watson<sup>(10)</sup> ha descritto per la prima volta l'esofagectomia secondo Lewis-Santý mediante tecnica laparoscopica e toracoscopica destra con l'esecuzione dell'anastomosi esofago-gastrica intratoracica mediante suturatrice meccanica circolare.

Ad oggi emerge un'estrema variabilità di tecniche e di approcci chirurgici che non permettono una standardizzazione della tecnica a livello mondiale. Gli autori orientali, giapponesi e cinesi, prediligono l'esecuzione dell'esofagectomia in tre tempi sia per la differente epidemiologia, istologia e localizzazione del cancro esofageo, sia per la convinzione della maggior radicalità oncologica della linfadenectomia eseguita a livello celiaco, mediastinico e cervicale. Nei paesi occidentali, invece, per la maggior incidenza dell'adenocarcinoma e della metaplasia intestinale dell'esofago distale (esofago di Barrett), è preferita l'esofagectomia in due tempi secondo Lewis-Santý; procedura corretta dal punto di vista oncologico e con un tasso di complicanze a breve e lungo a termine significativamente minore rispetto all'esofagectomia in tre tempi.

L'esofagectomia secondo Lewis-Santý è indicata per le neoplasie del III inferiore dell'esofago e della giunzione gastro-esofagea (Siewert I e II) e prevede l'interposizione dello stomaco in torace e l'anastomosi esofago-gastrica intratoracica. È una procedura complessa anche con l'approccio tradizionale open, ma con le tecniche mininvasive il tasso di difficoltà aumenta nettamente soprattutto per l'esecuzione della linfadenectomia a livello del tripode celiaco e del mediastino e per l'esecuzione

dell'anastomosi intratoracica. Queste complessità sono state ridimensionate dall'avvento della tecnologia robotica che grazie alla visuale magnificata tridimensionale, all'assenza del tremore e ai sette gradi di libertà di movimento dello strumentario articolato, permette movimenti molto simili alla chirurgia tradizionale quali una fine dissezione delle strutture (miglior prevenzione dei sanguinamenti, nerve sparing), un'estesa e corretta linfadenectomia e anche suture dirette su vasi e visceri.

Inizialmente la chirurgia robot-assistita dell'esofago ha ricalcato i passi della chirurgia videoassistita, sviluppandosi con ottimi risultati per il trattamento delle patologie funzionali (come il trattamento chirurgico delle ernie jatali, della malattia da reflusso gastro-esofageo e dell'acalasia) e delle patologie benigne (exeresi di leiomiomi, diverticoli medio-toracici).

L'esperienza e la pratica dell'esofagectomia mininvasiva robot-assistita (RAMIE) è ancora limitata ed in letteratura sono presenti report e piccole casistiche che hanno evidenziato le potenzialità e la sicurezza della tecnica robotica, anche se permangono incertezze sull'adeguatezza oncologica e sul migliore approccio chirurgico miniinvasivo. Esiste ad oggi un solo trial randomizzato, iniziato nel gennaio del 2012 (ROBOT trial) che prevede il confronto tra la tecnica open tradizionale e la tecnica robot-assistita in 112 pazienti; tale studio, secondo protocollo, sarà completato nel 2015<sup>(11)</sup>.

Il lavoro di seguito presentato mira a descrivere la fattibilità, la sicurezza, la correttezza e la radicalità oncologica dell'esofagectomia parziale mininvasiva robot-assistita con anastomosi intratoracica manuale (intervento di Lewis-Santý) in pazienti affetti da neoformazioni del terzo distale dell'esofago o della giunzione gastro-esofagea.

## Pazienti e metodi

L'indagine retrospettiva condotta prende in considerazione i pazienti sottoposti ad esofagectomia parziale mininvasiva con approccio robot-assistito nel periodo Gennaio 2012-Dicembre 2013 presso la struttura di Chirurgia Generale e Mininvasiva dell'Ospedale Misericordia di Grosseto. Nel periodo in analisi sono state eseguite in totale 5 esofagectomie parziali robot-assistite per cancro del terzo distale dell'esofago o della giunzione gastro-esofagea. La diagnosi cito-istologica pre-operatoria è stata ottenuta dalle biopsie eseguite in esofagogastroduodenoscopia (EGDS) ed inoltre per ciascun paziente è stato accertato uno staging negativo per lesioni a distanza o linfadenopatie patologiche mediante studio TC-addome e torace e mediante PET-TC-totalbody. Nei pazienti è stato eseguito anche lo studio radiologico con mezzo di contrasto baritato per somministrazione orale per evidenziare l'eventuale presenza di stenosi organica.

La stratificazione del rischio pre-operatorio è stata ottenuta mediante visita ambulatoriale, esami ematochimici (emocromo, assetto coagulativo, funzionalità epatica e renale, elettroliti, assetto proteico), ECG (ecocolordoppler cardiaco e visita cardiologica nei pazienti affetti da cardiopatia ischemica) e prove di funzionalità respiratoria.

I criteri di inclusione sono i seguenti:

1. diagnosi definitiva di tumore del III inferiore dell'esofago o della giunzione gastro-esofagea alla EGDS pre-operatoria
2. stadio clinico precoce in accordo con AJCC staging manual 7<sup>th</sup> edizione
3. adeguato performance status cardio-respiratorio.

Gli interventi sono stati eseguiti da un unico chirurgo (C.A.) e dalla sua esperta equipe, formata da chirurghi generali e toracici, mediante il sistema da Vinci Si in dotazione all'Asl 9 di Grosseto (Intuitive Surgical Inc., Sunnyvale, CA, USA).

Per poter avvalorare le osservazioni ho ritenuto opportuno selezionare un gruppo di controllo formato da pazienti con caratteristiche sovrapponibili al gruppo in

studio (gruppo RAMIE), ma differenti solo per tecnica chirurgica alla quale sono stati sottoposti (gruppo di controllo “open”).

I dati sono stati analizzati mediante il software di statistica SPSS 16.0 (SPSS inc. Chicago, IL, USA); per le variabili numeriche continue le differenze tra gruppi sono state valutate tramite t-test oppure test non parametrici (Mann-Whitney test), per le variabili categoriche sono stati eseguiti  $\chi$ -quadro test o test esatto di Fischer. Un valore inferiore a 0,05 è stato ritenuto statisticamente significativo.

## Aspetti tecnici

Il primo tempo addominale è stato eseguito con il paziente in posizione supina e sono stati utilizzati 3 trocar da 8 mm e 2 da 12 mm posizionandoli a semicerchio nella regione sovraombelicale come mostrato nella Figura 1.

Inizialmente è stata eseguita un'esplorazione laparoscopica della cavità addominale con l'obiettivo di escludere la presenza di lesioni secondarie epatiche o peritoneali; successivamente, dopo il posizionamento sotto visione dei trocar, è iniziata la mobilizzazione dello stomaco partendo dalla dissezione della grande curva gastrica mediante dissectore ad ultrasuoni (Harmonic scalpel, Ethicon, J&J, Cincinnati, OH), preservando l'arcata gastrica e gastro-epiloica destra.

La fase robot-assistita prevede il posizionamento del cart robotico alla testa del paziente oppure alla spalla sinistra.

Lo strumentario utilizzato è il seguente:

1. ottica 30°
2. braccio "ARM1" uncino oppure forbici monopolari
3. braccio "ARM2" pinza di Cadière bipolare
4. braccio "ARM3" pinza da presa per le trazioni
5. portaghi, applicatore di Hem-o-lok (Teleflex Medical, Weck Drive, NC, USA) secondo le necessità.

Dopo la mobilizzazione dello iato esofageo, della piccola curva gastrica e dopo la sezione dei vasi gastrici di sinistra (Figura 2), è stata eseguita la linfadenectomia a livello dell'arteria epatica comune (stazione 8), del tronco celiaco (stazione 9), dell'arteria splenica (stazione 11p) e dello iato esofageo (stazione 19, 20), raggiungendo il mediastino inferiore per via transiatale.

Infine, mediante suturatrice meccanica (Echelon 60 flex, Ethicon, J&J, Cincinnati, OH), lo stomaco è stato tubulizzato con resezione della piccola curva (non del fondo) per agevolare la trasposizione in torace.

In nessun caso è stato ritenuto opportuno eseguire una digiunostomia alimentare, né manovra di Kocher né piloroplastica.

In questa fase è fondamentale una perfetta esposizione del campo operatorio, garantita e facilitata sia dalle ferme trazioni del IV braccio, che solitamente sostiene il

lobo sinistro del fegato, sia dal ruolo dell'assistente al tavolo che abbatte il mesocolon trasverso e coadiuva il primo operatore durante la legatura dei vasi e la linfadenectomia.

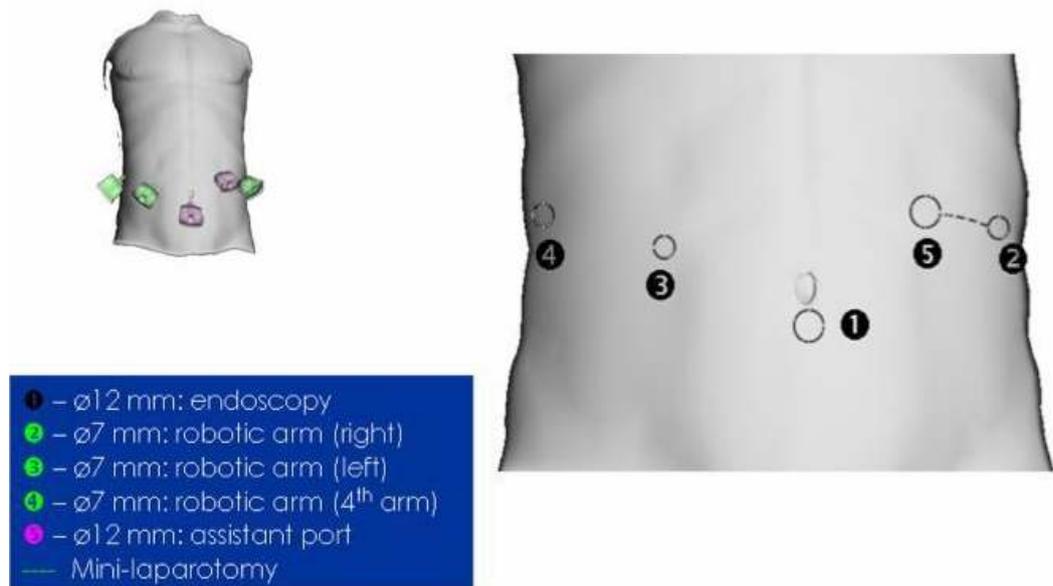


Fig. 1. Schema del posizionamento dei trocars in regione addominale



Fig. 2. Isolamento dell'arteria gastrica sinistra.

Per il tempo toracico il paziente è stato posizionato in decubito prono (Figura 3 e 4) con apposite precauzioni; la ventilazione monopolmonare è stata predisposta, ma non utilizzata per tutta la procedura, con l'introduzione di un bloccatore bronchiale inserito nel bronco principale destro e il cart robotico è stato posizionato al fianco sinistro del paziente.

I quattro accessi toracoscopici necessari sono (Figura 5):

1. due centimetri sotto la punta della scapola al VI spazio intercostale per l'ottica,
2. al triangolo auscultatorio al IV spazio per ARM1,
3. al VIII spazio intercostale sulla linea ascellare posteriore per ARM 2
4. l'accesso di servizio per l'assistente al VII spazio sulla linea ascellare posteriore.

Il corretto posizionamento dei trocars è fondamentale per evitare collisioni e per godere di libertà di movimento in un ambiente rigido come il torace; inoltre la triangolazione deve essere tale da permettere di raggiungere la regione sovrastante la vena azygos dove viene eseguita l'anastomosi gastro-esofagea.

L'esofago toracico è stato dissecato in blocco con il tessuto linfoadiposo circostante (linfotomia delle stazioni periesofagee 110) utilizzando anche un loop per trazione, sino al di sopra dell'arco venoso della vena azygos che è stato resecato mediante suturatrice meccanica.

La linfadenectomia è stata allargata a livello carenale, a livello della vena polmonare inferiore destra (stazioni 107, 108) e in sede mediastinica posteriore/inferiore (111, 112). L'esofago è stato resecato a freddo al di sopra dell'arco dell'azygos.

Una volta trasposto in torace lo stomaco, abbiamo eseguito la transezione del fondo gastrico mediante stapler; il pezzo di exeresi è stato successivamente estratto tramite sacchetto protettivo dalla minitoracotomia di servizio di 3-5 cm.

L'ultima fase della procedura consiste nell'anastomosi esofago-gastrica termino-laterale sulla parete posteriore dello stomaco (Figure 6,7 e 8). Tale fase è eseguita con sutura manuale robotica in monostrato di PDS 3.0 con una sutura continua della parete posteriore dell'anastomosi e sutura a punti staccati della parete anteriore.

Infine è stato posizionato il sondino naso-gastrico ed un singolo drenaggio pleurico 27 Ch dall'accesso più anteriore, in prossimità dell'anastomosi esofago-gastrica.

Il tempo toracico è stato condotto senza esclusione polmonare, previa induzione di uno pneumotorace con CO<sub>2</sub> a 6mmHg; un breve momento di esclusione ventilatoria si è reso necessario solo al momento dell'anastomosi esofagea.

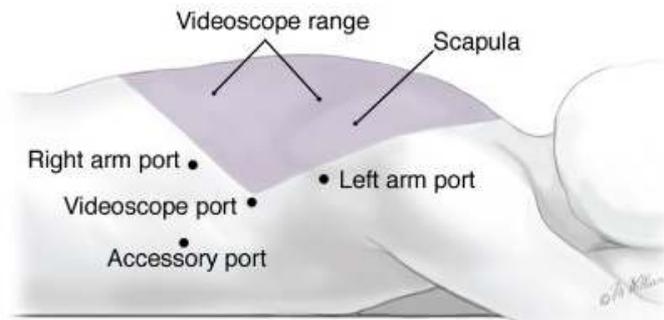


Fig. 3. Schema del posizionamento dei trocars all'emittoce destro.



Fig. 4. Posizionamento prono del paziente sul letto operatorio.



Fig. 5. Posizionamento dei trocars.

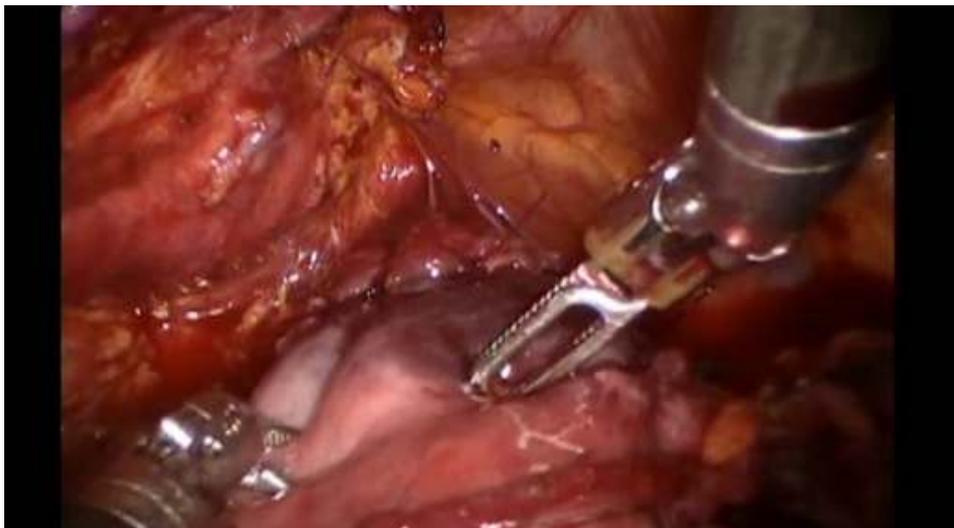
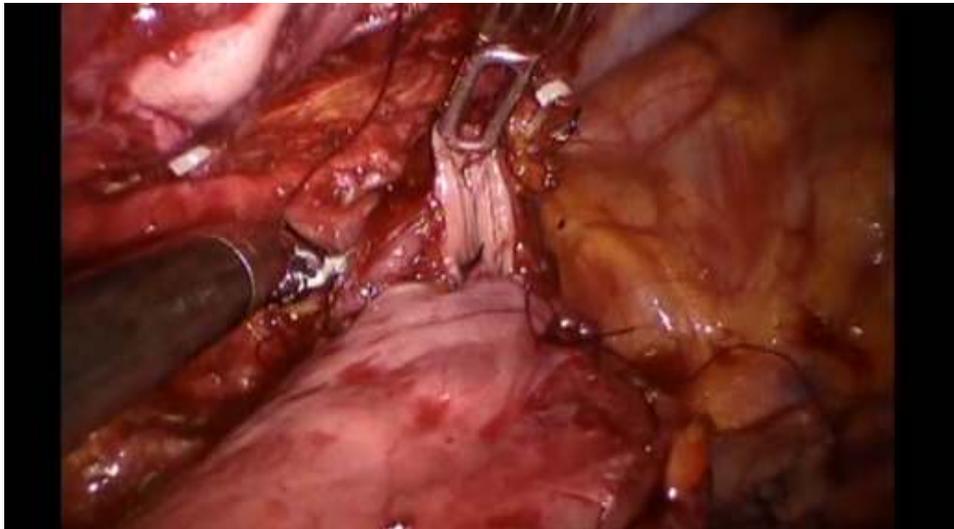


Fig. 6, 7 e 8. Esecuzione dell'anastomosi esofago-gastrica.

## Risultati

Le procedure del gruppo in studio RAMIE sono state completate mediante tecnica mininvasiva senza complicanze intraoperatorie e senza conversioni alla tecnica tradizionale. La durata dell'intervento è stata mediamente di  $505 \pm 38$  minuti (525 mediana, range 445-540), le perdite ematiche stimate sono state di  $95 \pm 62,2$  ml; la degenza in reparto di Terapia Intensiva è stata di 3 giorni (media e mediana coincidono, range 0-4 giorni), mentre la degenza totale è stata di  $23,4 \pm 23,2$  giorni con una mediana di 11 giorni (range 10-64).

Per quanto riguarda il primo paziente, la degenza è stata particolarmente lunga per l'insorgenza di complicanze quali un chilotorace (trattato con il mantenimento del drenaggio toracico e terapia medica) e una successiva parziale deiscenza del tubulo gastrico interposto in torace, che ha reso necessaria la revisione toracotomica con sutura diretta della soluzione di continuo.

La mortalità peri-operatoria a 30 giorni (o intraospedaliera) è stata dello 0%, il tasso di morbilità è stato del 40% (2/5). Non si sono verificate complicanze maggiori di tipo respiratorio, cardiache, né deiscenze anastomotiche complete. In tutti i casi presi in esame la resezione è stata oncologicamente corretta, senza residuo di malattia (tutte resezioni R0) e il numero di linfonodi prelevati è stato mediamente di  $31,4 \pm 10$ .

Il gruppo di controllo (gruppo "open"), costituito da pazienti sottoposti ad esofagectomia totale o parziale mediante tecnica tradizionale dal 2008 al 2013, è formato da 17 pazienti che non differiscono in modo statisticamente significativo per sesso e stratificazione del rischio anestesilogico rispetto ai pazienti del gruppo in studio (gruppo RAMIE).

Confrontando i dati post-operatori tra il gruppo in studio RAMIE e il gruppo di controllo "open" sono emerse differenze significative per quanto riguarda l'età, la durata dell'intervento chirurgico (media 505 vs 320 minuti;  $p=0,006$ ) e le perdite ematiche (95 vs 263 ml;  $p=0,009$ ); mentre non sono state riscontrate differenze per il tasso di complicanze post-operatorie (2/5 pari al 40% vs 9/17 pari al 52,9%;  $p=0,5$ ), per la durata della degenza in Unità di Terapia Intensiva ( $3 \pm 1,2$  vs  $12,7 \pm 20,9$ ;  $p=0,76$ ), per la degenza totale ( $23,4 \pm 23,2$  vs  $21,1 \pm 17,2$ ;  $p=0,72$ ) e per il numero dei linfonodi prelevati ( $31,4 \pm 10$  vs  $27,9 \pm 20,6$ ;  $p=0,2$ ) (Tabella 1).

<b>VARIABILE</b>	<b>Gruppo RAMIE</b>	<b>Gruppo "open"</b>	<b>P</b>
Età media	66	74	0,049
Sesso maschile	5 (100%)	14 (73%)	NS
ASA, mediana	3	3	NS
PS ECOG, mediana	1	1	NS
FEV1% medio	95%	84%	NS
DLCO% medio	72%	69%	NS
Hb preoperatoria, media	13,5 gr/dl	12,5 gr/dl	NS
<b>DATI INTRAOPERATORI</b>			
Durata media e DS (range)	505±38 minuti ( 445-540)	320 ±114	0,002
Perdite ematiche stimate	95±62,2 ml	263±141	0,018
Linfonodi raccolti totali	31,4±10	27,9±20	NS (0,72)
Stazioni linfonodali mediastiniche raccolte, mediana	3	2	NS
Degenza totale media e DS Mediana (range)	23,4±23,25 11 (range 10-64)	21,12±17,2 15 (range 8-64)	NS (0,8)
Degenza in UTI, mediana	3	3	NS
Tasso di complicanze	2/5 (40%)	9/17 (53%)	NS
Complicanze respiratorie	0/5 (0%)	4/17 (23,5%)	NS

Tabella 1. Confronto dei dati pre-operatori, intraoperatori e post-operatori dei due gruppi.

## Discussione

L'analisi retrospettiva condotta mostra i tempi operatori, la fattibilità e la sicurezza tecnica, i risultati a breve termine e le complicanze post-operatorie dell'esofagectomia mininvasiva in due tempi con anastomosi esofago-gastrica manuale in monostrato.

Il tasso di mortalità e di morbidità totale (due complicanze maggiori su 5 pazienti totali) è in linea con i dati pubblicati finora in letteratura<sup>(4-7)</sup>. Inoltre, è confortante l'assenza di complicanze di tipo respiratorio, che sono causate dalle alterazioni funzionali conseguenti lo stress chirurgico della toracotomia e della laparotomia. Nella nostra casistica non si è presentato nessun episodio di polmonite o atelettasia post-operatoria, né la comparsa di versamento pleurico, né ARDS, complicanze molto frequenti nella chirurgia resettiva esofagea.

Un ruolo protettivo dalle complicanze respiratorie è svolto probabilmente anche dalla posizione prona. Tale posizione permette l'esecuzione della procedura chirurgica senza l'ausilio della ventilazione monopolmonare, garantendo così un maggior volume corrente (Vc) e una maggior ventilazione delle regioni più dorsali e di conseguenza un minor rischio di sviluppare atelettasie e shunt ventilo-perfusori. Inoltre, rispetto al decubito laterale, nella posizione prona non si verifica una compressione sul polmone ventilato da parte del mediastino e quindi la ventilazione avviene a valori pressori minori. Dal punto di vista tecnico, infine, questo tipo di posizionamento del paziente permette di visualizzare l'esofago su un piano orizzontale con il polmone destro che cade verso il basso, pertanto la dissezione sul piano aortico risulta facilitata sia dalla gravità sia dalle trazioni esercitate dall'assistente.

D'altro canto alla posizione prona sono legati anche degli svantaggi, quali ad esempio: l'allungamento dei tempi operatori sia per il corretto posizionamento del paziente sia per la minor dimestichezza del chirurgo toracico con i rapporti anatomici; la più complessa gestione anestesologica; la più difficile esecuzione di una toracotomia d'emergenza. Qualora fosse necessaria una toracotomia d'emergenza questa sarebbe eseguita posteriormente, con maggiore difficoltà e minore capacità di controllo di un eventuale sanguinamento ilare polmonare o del mediastino superiore<sup>(12-17)</sup>.

È ormai indubbio che la visuale magnificata e tridimensionale, propria della chirurgia robotica, permette la visualizzazione di strutture fondamentali come il nervo laringeo ricorrente, il dotto toracico, il vago e le sue diramazioni e le arterie bronchiali, permettendo sia di rispettarle sia eventualmente di suturarle. Ciò è particolarmente utile nel caso di identificazione del dotto toracico, che può essere chiuso da clips in modo agevole e scongiurare un eventuale chilotorace post-operatorio. Tale complicanza causa una più tardiva ripresa alla naturale alimentazione, rischi infettivi maggiori, aggravamento dello status nutrizionale e più lunga ospedalizzazione. Nel primo paziente della gruppo in analisi non siamo riusciti ad individuare e legare i rami del dotto toracico e sfortunatamente abbiamo assistito proprio allo sviluppo di chilotorace, risoltosi conservativamente dopo circa 15 gg di digiuno e nutrizione parenterale totale.

In letteratura sono presenti vari report sulla fattibilità e sicurezza dell'esofagectomia robot-assistita, tra questi merita una citazione lo studio prospettico di Sarkaria del 2012<sup>(18)</sup> che riporta l'esecuzione di 17 esofagectomie secondo Lewis-Santý e 4 secondo McKeown con tecnica robot assistita, riscontrando degli ottimi risultati per quanto riguarda tasso di mortalità (1/21), di morbidità (29%), incidenza di deiscenze anastomotiche (3/21 pari al 14%), chilotorace (7%) e outcome oncologico positivo (4 resezioni R1 e una media di linfonodi asportati di 20, range 10-49).

Un altro studio retrospettivo con una casistica di 50 pazienti sottoposti ad esofagectomia con anastomosi intratoracica mostra un tasso di complicanze simile (28%), soprattutto respiratorie, ma con un tasso accettabile di deiscenze anastomotiche (1/50, 2%) e di chilotorace (2/50, 4%). Anche in questi pazienti è stata ottenuta una radicalità oncologica sovrapponibile alle tecniche open tradizionali; infatti tutte le resezioni sono state radicali con un numero accettabile di linfonodi asportati ( $20 \pm 1,4$  media e DS)<sup>(19)</sup>.

Il primo report di esofagectomia minivasiva robot-assistita con anastomosi cervicale in posizione prona è stato pubblicato nel 2011 da Puntambekar<sup>(17)</sup> che ha eseguito tale procedura su 32 pazienti con un tasso di morbidità del 30% circa, un tasso di complicanze respiratorie molto basso (2/32 pari al 6,2%) ed un tasso di deiscenze

anastomotiche del 9,3%. Oncologicamente tutte le resezioni sono state radicali con un numero di linfonodi asportati ragguardevole (20 nel mediastino e 16 in addome).

Una più ampia analisi dei dati relativi all'adeguatezza oncologica della chirurgia mininvasiva esofagea è stata svolta da Smithers<sup>(20)</sup> nel 2007, che ha confrontato 332 pazienti sottoposti ad esofagectomia mininvasiva (MIE, laparoscopica e toracoscopica) con 114 pazienti trattati con tecnica tradizionale, non riscontrando differenze significative né per quanto riguarda il numero di linfonodi asportati né per l'intervallo libero da malattia né per la sopravvivenza.

Anche la nostra casistica, seppur di dimensioni nettamente inferiori rispetto a quelle pubblicate, dimostra come con la tecnologia robotica sia possibile eseguire resezioni radicali associate ad una linfadenectomia molto accurata e oncologicamente sovrapponibile, se non superiore, alla tecnica tradizionale; infatti, tutte le resezioni sono state R0 (margini dalla lesione uguale o superiore a 5 cm) con una media di linfonodi asportati di  $31,4 \pm 10$ .

Grazie alla visuale tridimensionale e magnificata e allo strumentario articolabile su sette gradi di libertà è possibile con la piattaforma robotica l'esecuzione di manovre complesse simili alla chirurgia tradizionale. Ciò si rivela particolarmente utile per l'esecuzione di suture sui visceri e per l'esecuzione di anastomosi.

La caratteristica della tecnica da noi utilizzata è rappresentata dalla realizzazione dell'anastomosi esofago-gastrica manuale intratoracica in monostrato di polidioxanone (PDS) 3.0.

Dopo aver posizionato ed orientato correttamente il moncone gastrico in torace vengono eseguite una gastrotomia e la sezione a freddo del moncone esofageo, successivamente si procede alla sutura della parete posteriore dell'anastomosi con una sutura in continua ed infine della parete anteriore con vari punti staccati. È fondamentale l'assenza di tensione e di twisting del moncone gastrico e la scelta del punto di esecuzione della gastrotomia che non deve essere vicino alla rima di sutura della stapler, zona soggetta ad un grado di ischemia maggiore rispetto al resto della parete gastrica.

Come descritto già nei Risultati, nel primo paziente del gruppo, nel quale l'anastomosi realizzata è stata termino-terminale, si è verificata la deiscenza della

“staple line” sul moncone gastrico. Proprio alla luce di tale complicanza è stato ritenuto più sicuro eseguire in seguito un’anastomosi termino-laterale, grazie alla quale non sono state più riscontrate deiscenze anastomotiche e deiscenze della rima di sutura della tubulizzazione gastrica.

Cerfolio in una recente pubblicazione<sup>(21)</sup> riporta l’esecuzione dell’esofagectomia mininvasiva robot-assistita con anastomosi gastro-esofagea intratoracica manuale in doppio strato in una serie di 16 pazienti, senza riportare deiscenze anastomotiche, con un tasso di complicanze post-operatorie di tipo respiratorio molto basso e un buon outcome oncologico (tutte resezione R0 con asportazione media di linfonodi pari a 18, range 15-26).

Il dibattito sull’anastomosi gastroesofagea è sempre molto acceso sia relativamente alla localizzazione, sia alla tipologia sia alla metodologia di sutura.

Dai dati raccolti in letteratura l’anastomosi più frequentemente eseguita durante un’esofagectomia mininvasiva è quella esofago-gastrica cervicale, a causa delle difficoltà tecniche nel realizzare l’anastomosi intratoracica. Tale procedura è correlata ad un aumentato rischio di deiscenza, di lesioni nervose e di stenosi anastomotiche a lungo termine, cause di una peggiore qualità di vita per il paziente<sup>(22)</sup>.

Per ovviare a questo inconveniente sono state sperimentate nuove strategie per eseguire l’anastomosi intratoracica utilizzando suturatrici meccaniche circolari (EEA, OrVil) o lineari che però ad oggi non hanno ancora rimpiazzato l’anastomosi a livello cervicale<sup>(23)</sup>.

In una review del 2010 Luketich<sup>(24)</sup>, uno dei pionieri della chirurgia mininvasiva esofagea, manifesta i suoi dubbi riguardo l’esofagectomia mininvasiva in tre tempi con dissezione ed anastomosi cervicale perché ha verificato, anche in assenza di lesioni al nervo laringeo ricorrente, una maggiore incidenza di alterazioni al transito faringeo, di disfunzioni della deglutizione e un maggior tasso di deiscenze anastomotiche e di stenosi a distanza di tempo. Da tale esperienza l’autore ha cambiato il proprio approccio chirurgico passando da un’esofagectomia a tre tempi all’esofagectomia secondo Lewis-Santý con anastomosi intratoracica mediante suturatrice circolare, dimostrando in seguito in una review del 2012<sup>(25)</sup> la minor incidenza di complicanze relative a lesioni del nervo laringeo ricorrente.

L'anastomosi intratoracica meccanica è descritta ormai in numerosi studi che hanno mostrato la rapidità di esecuzione e la sicurezza di tale procedura; infatti, il tasso di deiscenza osservato da Maas e Biere<sup>(26)</sup> nel 2011 nella loro meta-analisi su 22 pubblicazioni varia tra lo 0 e il 10 % con un tasso di stenosi variabile tra lo 0 e il 27%.

In un'ampia analisi condotta da Kassis<sup>(22)</sup>, utilizzando il database della Society of Thoracic Surgeons (STS), sono stati identificati, mediante analisi univariata e multivariata, i fattori maggiormente implicati nella deiscenza anastomotica. L'aumentato indice di massa corporea, la presenza in anamnesi di cardiopatie, insufficienza renale, ipertensione arteriosa, vasculopatie periferiche, diabete mellito e fumo di sigaretta sono associati ad un rischio maggiore di sviluppare una deiscenza anastomotica. Su un totale di 7595 esofagectomie analizzate, il tasso di deiscenza è stato del 10,6% con una mortalità correlata del 7,2%.

L'anastomosi cervicale ha mostrato un tasso di deiscenza maggiore e statisticamente significativo rispetto all'anastomosi intratoracica (12,3% contro 9,3%;  $p=0.006$ ). Da questi dati si evince come la tenuta dell'anastomosi sia legata alla localizzazione e soprattutto all'irrorazione arteriosa e al buon funzionamento del microcircolo.

Concludendo, il nostro studio dimostra la fattibilità e la sicurezza dell'esofagectomia minivasiva robot-assistita, evidenziando la bassa incidenza di complicanze respiratorie, di deiscenze anastomotiche e soprattutto l'adeguatezza oncologica della procedura.

La tecnologia robotica permette l'esecuzione di resezioni radicali associate ad una linfadenectomia completa sia a livello toracico sia a livello celiaco. L'esecuzione di manovre complesse, come la linfettomia estesa e l'anastomosi manuale intratoracica, determina necessariamente un prolungamento dei tempi operatori a fronte però di una ridotta degenza e di un più precoce recupero funzionale.

Ulteriori svantaggi sono rappresentati dalla lunga curva d'apprendimento non solo del chirurgo ma di tutto lo staff e dai costi elevati correlati alla tecnologia robotica. Probabilmente la diffusione di software di simulazione e l'accentramento delle piattaforme robotiche in centri ad alto volume limiterebbero tali svantaggi.

## Bibliografia

1. Schieman C, Wigle DA, Deschamps C, Nichols Iii FC, Cassivi SD, Shen KR, Allen MS. Patterns of operative mortality following esophagectomy. *Dis Esophagus*. 2012 Sep-Oct;25(7):645-51.
2. Blencowe NS, Strong S, McNair AG, et al. Reporting of short-term clinical outcomes after esophagectomy: a systematic review. *Ann Surg* 2012; 255:658.
3. Bailey SH, Bull DA, Harpole DH, et al. Outcomes after esophagectomy: a ten-year prospective cohort. *Ann Thorac Surg* 2003; 75:217.
4. Biere SS, Cuesta MA, van der Peet DL. Minimally invasive versus open esophagectomy for cancer: a systematic review and meta-analysis. *Minerva Chir*. 2009 Apr;64(2):121-33.
5. Biere SS, van Berge Henegouwen MI, Maas KW. Minimally invasive versus open oesophagectomy for patients with oesophageal cancer: a multicentre, open-label, randomized controlled trial. *Lancet* 2012;379:1887-92.
6. Bakhos CT, Fabian T, Oyasiji TO, Gautam S, Gangadharan SP, Kent MS, Martin J, Critchlow JF, DeCamp MM. Impact of the surgical technique on pulmonary morbidity after esophagectomy. *Ann Thorac Surg*. 2012 Jan;93(1):221-6; discussion 226-7.
7. Zingg U, Smithers BM, Gotley DC, Smith G, Aly A, Clough A, Esterman AJ, Jamieson GG, Watson DI. Factors associated with postoperative pulmonary morbidity after esophagectomy for cancer. *Ann Surg Oncol*. 2011 May;18(5):1460-8.
8. DePaula AL, Hashiba K, Ferreira EA, de Paula RA, Grecco E. Laparoscopic transhiatal esophagectomy with esophagogastroplasty. *Surg Laparosc Endosc*. 1995 Feb;5(1):1-5
9. Luketich JD, Nguyen NT, Weigel T, Ferson P, Keenan R, Schauer P. Minimally invasive approach to esophagectomy. *JSL*. 1998 Jul-Sep;2(3):243-7.
10. Watson DI, Davies N, Jamieson GG. Totally endoscopic Ivor Lewis esophagectomy. *Surg Endosc*. 1999 Mar;13(3):293-7
11. van der Sluis PC, Ruurda JP, van der Horst S, Verhage RJ, Besselink MG, Prins MJ, Haverkamp L, Schippers C, Rinkes IH, Joore HC, Ten Kate FJ, Koffijberg H,

Kroese CC, van Leeuwen MS, Lolkema MP, Reerink O, Schipper ME, Steenhagen E, Vleggaar FP, Voest EE, Siersema PD, van Hillegersberg R. Robot-assisted minimally invasive thoraco-laparoscopic esophagectomy versus open transthoracic esophagectomy for resectable esophageal cancer, a randomized controlled trial (ROBOT trial). *Trials*. 2012 Nov 30;13:230.

12. Cuschieri A., Thoracoscopic subtotal esophagectomy. (*Endosc Surg Allied Technol*. 1994 Feb;2(1):21-5.
13. Palanivelu C, Prakash A, Senthilkumar R, Senthilnathan P, Parthasarathi R, Rajan PS, Venkatachlam S. Minimally invasive esophagectomy: thoracoscopic mobilization of the esophagus and mediastinal lymphadenectomy in prone position--experience of 130 patients. *J Am Coll Surg*. 2006 Jul;203(1):7-16.
14. Goldberg RF, Bowers SP, Parker M, Stauffer JA, Asbun HJ, Smith CD. Technical and perioperative outcomes of minimally invasive esophagectomy in the prone position. *Surg Endosc*. 2013 Feb;27(2):553-7
15. Jarral OA, Purkayastha S, Athanasiou T, Darzi A, Hanna GB, Zacharakis E. Thoracoscopic esophagectomy in the prone position. *Surg Endosc*. 2012 Aug;26(8):2095-103
16. Petri R, Zuccolo M, Brizzolari M, Rossit L, Rosignoli A, Durastante V, Petrin G, De Cecchis L, Sorrentino M. Minimally invasive esophagectomy: thoracoscopic esophageal mobilization for esophageal cancer with the patient in prone position. *Surg Endosc*. 2012 Apr;26(4):1102-7
17. Puntambekar SP, Rayate N, Joshi S, Agarwal G. Robotic transthoracic esophagectomy in the prone position: experience with 32 patients with esophageal cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2011 Nov;142(5):1283-4
18. Inderpal S, Sarkaria, Nabil P, Rizk, David J, Finley, Manjit S, Bains, Prasad S, Adusumilli, James Huang and Valerie W. Rusch. Combined thoracoscopic and laparoscopic robotic-assisted minimally invasive esophagectomy using a four-arm platform: experience, technique and cautions during early procedure development. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery* 43 (2013) e107–e115.

19. de la Fuente SG, Weber J, Hoffe SE, et al. Initial experience from a large referral center with roboticassisted Ivor Lewis esophagogastrectomy for oncologic purposes. *Surg Endosc* 2013;27:3339-47.
20. Smithers BM, Gotley DC, Martin I, Thomas JM. Comparison of the outcomes between open and minimally invasive esophagectomy. *Ann Surg* 2007;245:232-40.
21. Cerfolio RJ, Bryant AS, Hawn MT. Technical aspects and early results of robotic esophagectomy with chest anastomosis. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2013 Jan;145(1):90-6
22. Kassis ES, Kosinski AS, Ross P Jr, Koppes KE, Donahue JM, Daniel VC. Predictors of anastomotic leak after esophagectomy: an analysis of the society of thoracic surgeons general thoracic database. *Ann Thorac Surg.* 2013 Dec;96(6):1919-26.
23. Jaroszewski DE, Williams DG, Fleischer DE, Ross HJ, Romero Y, Harold KL. An early experience using the technique of transoral OrVil EEA stapler for minimally invasive transthoracic esophagectomy. *Ann Thorac Surg.* 2011 Nov;92(5):1862-9
24. Levy RM, Wizorek j, Shende M, Luketich JD Laparoscopic and thoracoscopic esophagectomy. *Adv Surg* 2010; 44: 101-116
25. Luketich JD, Pennathur A, Awais O, Levy RM, Keeley S, Shende M, Christie NA, Weksler B, Landreneau RJ, Abbas G, Schuchert MJ, Nason KS. Outcomes after minimally invasive esophagectomy: review of over 1000 patients. *Ann Surg.* 2012 Jul;256(1):95-103
26. K. W. Maas, S. S. A. Y. Biere , J. J. G. Scheepers, S. S. Gisbertz, V. Turrado Rodriguez, D. L. van der Peet, M. A. Cuesta. Minimally invasive intrathoracic anastomosis after Ivor Lewis esophagectomy for cancer: a review of transoral or transthoracic use of staplers. *Surg Endosc.* 2012 Jul;26(7):1795-802.