

# Approccio anestesiologicalo nel paziente da sottoporre ad esofagectomia secondo Ivor-Lewis con approccio mini-invasivo/robotico.

## Esperienza dell'Ospedale Misericordia di Grosseto, Azienda USL Toscana Sudest UO Anestesia e Terapia Intensiva

Maria Cristina Urbano, Luigi Valentino, Matteo Martini, Vincenzo Pennestri

UO Anestesia e Terapia Intensiva Ospedale Misericordia di Grosseto, Azienda USL Toscana Sudest, Grosseto

### Introduzione

L'esofagectomia parziale o totale è una procedura chirurgica ad alto rischio, associata ad una significativa morbilità e mortalità. L'esofagectomia aperta comporta un notevole trauma di accesso, genera un'alta risposta infiammatoria sistemica ed è associata a dolore post-operatorio e ridotta mobilizzazione post-operatoria, con un impatto significativo sulla qualità della vita.

Per tale motivo metodi meno invasivi di resezione dell'esofago vengono sempre più frequentemente proposti al paziente, in Centri altamente specializzati, dotati di esperienza chirurgica e tecnologia avanzata.

Di pari passo alla tecnica chirurgica mini-invasiva/robotica, anche l'approccio anestesiologicalo si adatterà agli aspetti peculiari della tecnica utilizzata, in particolar modo il posizionamento del paziente, le modalità di ventilazione nelle differenti fasi chirurgiche, la gestione farmacologica intra- e post-operatoria, ricordando come obiettivo un approccio ERAS (*enhanced recovery after surgery*).

In questo protocollo sono schematizzati i passaggi del periodo perioperatorio che segue il paziente da sottoporre ad esofagectomia con tecnica

chirurgica mini-invasiva robotica, ponendo l'attenzione agli aspetti anesteziologici peculiari.

L'esofagectomia subtotale si esegue generalmente con due accessi, con incisione all'addome e al torace, ove viene effettuata l'anastomosi. In base alla tecnica scelta si eviterà di aprire il torace, esofagectomia transiatale secondo Orringer; ovvero con incisione al collo (sinistra), al torace (destra) e all'addome (mediana), esofagectomia secondo McKeown.

### Valutazione preoperatoria del paziente

Il tumore dell'esofago spesso si presenta tardivamente con caratteristiche che comprendono disfagia, dolore e perdita di peso. La disfagia è un sintomo di presentazione comune, ma l'attuale pratica della chemioterapia preoperatoria può migliorare questo sintomo. Di conseguenza, molti pazienti sono in grado di deglutire normalmente e proseguire con la nutrizione orale fino all'intervento chirurgico. Gli anestesisti, tuttavia, devono sempre rimanere vigili sulla presenza di disfagia e sul potenziale rischio di reflusso, adottando misure appropriate all'induzione dell'anestesia.

È importante identificare le complicanze della recente chemioterapia, tra cui la potenziale soppressione del midollo osseo ed il maggior rischio di infezioni.

Tutti i pazienti con indicazione a tale intervento chirurgico devono essere sottoposti a un'accurata valutazione fisica e nutrizionale, nonché a una valutazione della funzione respiratoria e cardiaca.

Un'accurata raccolta anamnestica e una valutazione cardiologica con eventuale ecocardiografia, qualora indicata, sono preziose per stimare la capacità funzionale e la stratificazione del rischio cardiovascolare perioperatorio. L'esecuzione di una valutazione pneumologica con prove di funzionalità respiratoria ed EGA arterioso permettono, inoltre, di predire possibili difficoltà nella gestione della ventilazione monopolmonare durante la fase chirurgica intratoracica, nonché identificare i pazienti a maggior rischio di complicanze respiratorie. Questo consente di migliorare la sicurezza del paziente, riducendo anche gli eventi respiratori nell'immediato post-operatorio.

## Preparazione del paziente all'intervento chirurgico

L'intervento di esofagectomia, come già detto in precedenza, richiede una preparazione peculiare e molto attenta del paziente a causa dei lunghi tempi di intervento e delle possibili complicanze anche gravi che possono insorgere in seguito a questa procedura chirurgica. Una buona preparazione porta l'anestesista a massimizzare la sicurezza del paziente durante tutte le fasi dell'intervento stesso. Dopo accurata verifica della documentazione preoperatoria, inizia la preparazione vera e propria. Questa include il posizionamento di due accessi venosi di medio calibro (solitamente vengono posizionate due cannule venose periferiche 14G-16G-18G). La sede è variabile in base al patrimonio venoso del paziente stesso. Preferibilmente i 2 accessi sono posizionati dagli operatori al braccio sx, suscettibile di minore necessità di movimento durante il secondo tempo chirurgico (durante il decubito sinistro del paziente il braccio rimane disteso sul supporto). In seguito, viene posizionata in sala preparazione una cannula arteriosa radiale (3 Fr – 8 cm) previa anestesia locale con lidocaina. Se possibile, anch'essa viene posizionata sul braccio sinistro per minimizzare i rischi di rimozione durante le manovre intraoperatorie e nella fase di riposizionamento del paziente.

Durante l'intervento, per le possibili aritmie indotte dalla dissezione chirurgica nel mediastino, siamo soliti posizionare anche 2 piastre antero-posteriori da collegare successivamente con il defibrillatore in sala operatoria. Questa pratica rende più sicura la gestione di eventuali aritmie maligne, poiché dopo il *docking* del robot sarebbe più difficoltoso eseguire manovre in emergenza sul paziente.

Il monitoraggio neurologico della profondità dell'anestesia ed il monitoraggio neuromuscolare sono strumenti fondamentali nella gestione anestesologica di ogni giorno, ancor di più durante interventi di chirurgia mini-invasiva/robotica. In fase di preparazione si applica sulla fronte il sensore da Entropia *GE Entropy EasyFit Sensor*, il monitoraggio neuromuscolare integrato con stimolazione del nervo ulnare e accelerometro posto in corrispondenza dell'adduttore del pollice. Entrambi i sistemi saranno ricordati all'apparecchio di anestesia *Avance CS2 Pro* presente sia in box di

presala, sia in sala operatoria, così da arricchire il monitoraggio multiparametrico offerto all'anestesista in sede di intervento chirurgico.

Nel nostro nosocomio, avendo un box così strutturato, è possibile eseguire un'accurata preparazione del paziente senza rallentare il lavoro di preparazione infermieristico della sala operatoria. Dopo aver confezionato i relativi monitoraggi si procede, quindi, alla fase dell'induzione dell'anestesia già in sala preparazione. Per l'induzione si utilizza un ipnotico (propofol 2-2,5 mg/kg, salvo diverse disposizioni relativamente alle allergie segnalate), un oppiaceo (fentanyl 1-2 mcg/kg) e un miorelassante (rocuronio 0,6-1 mg/kg). L'intubazione avviene previa laringoscopia a TOF 0, come indicato dalle buone pratiche anestesilogiche, introducendo un tubo doppio lume (DLT) sinistro. La scelta del diametro più appropriato avviene in anticipo durante tutta la fase di preparazione, attraverso un'analisi dell'*imaging* TC eseguito dal paziente. Il diametro ideale cerca di creare un *match* positivo tra il para-

Sesso	Altezza (cm)	Misura diametro bronchiale (mm)	DLT (Fr)
<b>Maschile</b>	>170	>12	41
	160-170	12	39
	<160	11	37-39
<b>Femminile</b>	>160		37
	150-160	10	35
	<150		32-35

DLT (Fr)	Diametro esterno lume bronchiale sinistro, 4 case produttrici (mm)			
	Mallinckrodt	Rusch	Sheridan	Portex
41	10,6	11,5	10,7	12
39	10,1	10,8	9,9	11,2
37	10	10,1	9,9	10,2
35	9,5	9,4	9,3	9,7

Tab. I

metro altezza (tradizionalmente impiegato) e la necessità di una misura ottimale del lume bronchiale del tubo, rispetto al bronco sinistro del paziente in analisi. Il tubo ottimale è quello che meglio si adatta al diametro bronchiale, lasciando solamente un piccolo spazio per il gonfiaggio della cuffia (circa 0,5 mm), che a sua volta deve essere verificata con un apposito manometro per essere certi che si mantengano *range* pressori non lesivi della vascolarizzazione mucosa (<30 mmHg) (Tab. I).

Dopo aver eseguito l'intubazione oro-tracheale (IOT), il tubo doppio lume viene controllato e finemente aggiustato sul bronco sinistro con l'uso del broncoscopio. La fase di mantenimento dell'anestesia avviene con l'utilizzo di alogenati secondo Entropia/BIS (sevoflurano-desflurano), remifentanil 0,05-0,2 mcg/kg/min e curarizzazione continua con rocuronio 0,2-0,25 mg/kg/h secondo TOF.

L'anestesia per inalazione può essere favorevole in quanto gli anestetici volatili hanno recentemente dimostrato di esercitare un effetto immunomodulatore sulla risposta infiammatoria polmonare nell'anestesia con ventilazione monopolmonare.

A completamento, salvo controindicazioni chirurgiche, vengono posizionati già in sede di preparazione il sondino naso-gastrico (SNG) e la sonda della temperatura naso-faringea. Il paziente può quindi essere trasferito in sala operatoria con il necessario monitoraggio.

Durante tutto l'intervento, e soprattutto dopo ogni mobilizzazione, deve essere massima l'attenzione nel proteggere le zone di pressione, assicurando che il collo rimanga in posizione neutra, che i fili dei monitoraggi e delle linee di infusione siano disposti lungo il corpo, lontani dal viso e liberi da ogni intrappolamento che potrebbe generare un danneggiamento o un malfunzionamento. È importante che gli occhi siano umidificati, coperti e protetti. Per mantenere meglio la posizione del paziente, spesso si utilizza un materasso a depressione che può essere irrigidito con l'aspirazione centralizzata per far mantenere la sua forma. Il paziente, dato l'utilizzo dell'elettrobisturi, deve essere "isolato" elettricamente con fasciature protettive degli arti nei possibili punti di contatto con parti metalliche del letto operatorio, così da scongiurare danni legati a correnti parassite.

## Problematiche anestesilogiche

Bisogna aver chiare le principali problematiche anestesilogiche peculiari, tra cui le seguenti:

- intervento chirurgico prolungato;
- cambio della posizione del paziente sul letto operatorio nelle due principali fasi chirurgiche (accesso addominale, accesso toracico);
- periodo prolungato di ventilazione monopolmonare;
- difficoltà di valutazione dello stato dei fluidi e delle potenziali complicanze polmonari da sovraccarico di liquidi.

## Complicanze da CO<sub>2</sub> extraperitoneale (capnothorax, capnomediastinum, enfisema chirurgico)

La chirurgia dell'esofago richiede che si presti grande attenzione all'equilibrio dei liquidi. La letteratura ha dimostrato come un'eccessiva somministrazione di liquidi aumenti le complicanze polmonari post-operatorie. Tuttavia, una restrizione eccessiva dei fluidi, ed un conseguente volume intravascolare inadeguato, può compromettere l'ossigenazione dei tessuti, la perfusione degli organi ed un maggior rischio di deiscenza sulle anastomosi chirurgiche.

La dissezione delle varie strutture anatomiche addominali per via laparoscopica può richiedere un periodo prolungato di pneumoperitoneo con potenziali effetti fisiologici connessi, tra cui:

- ipertensione e tachicardia (stimolazione simpatica);
- ipotensione (ritorno venoso ridotto);
- bradicardia (stimolazione vagale);
- aritmia;
- riduzione della FRC;
- riduzione della *compliance*;
- aumento delle pressioni ventilatorie;
- barotrauma, incluso pneumotorace;
- atelettasia;
- ridotta perfusione renale;
- attivazione del sistema renina-angiotensina-aldosterone;

- aumento dell'ormone antidiuretico;
- aumento della pressione intra-addominale e aumento del rischio di reflusso gastrico;
- ischemia splancnica;
- embolia da anidride carbonica.

### La sfida della chirurgia prolungata

L'asportazione dell'esofago, sia con tecnica tradizionale sia con tecnica mini-invasiva robotica, come viene eseguita nel nostro Centro, è un intervento complesso che richiede generalmente l'accesso in più parti con tempi di esecuzione che possono arrivare alle 8-12 ore.

Un intervento così prolungato induce un rischio maggiore di ipotermia. L'ipotermia perioperatoria ha molti effetti dannosi, tra cui un ridotto apporto di ossigeno, un maggiore lavoro del miocardio, un aumento della risposta allo stress, un aumento del rischio di infezioni post-operatorie e infine una scarsa metabolizzazione dei farmaci. È quindi necessario adottare misure adeguate per mantenere la normotermia (*prewarming*, coperte termiche, liquidi caldi, circuito chiuso rotatorio).

In assenza di complicanze intraoperatorie e se il paziente è normotermico al termine dell'intervento, la prassi è il risveglio e l'estubazione precoce, con trasferimento in Terapia intensiva per garantire un monitoraggio continuo dei parametri vitali, mantenimento della normotermia, controllo radiologico con Rx del torace (controllo del drenaggio toracico ed eventuale residuo di pneumotorace) e infine adeguata analgesia.

### Conduzione dell'anestesia - Fasi chirurgiche (addominale e toracica)

In sala operatoria il paziente viene mantenuto con farmaci alogenati per la componente sedativa, viene infuso remifentanil per garantire un'adeguata analgesia intraoperatoria e viene somministrato il miorilassante in infusione continua. Sempre più frequentemente il curaro di scelta è il rocuronio, per le sue caratteristiche e per il possibile impiego di antidoto specifico.

L'anestesia per inalazione può essere favorevole in quanto gli anestetici volatili hanno recentemente dimostrato di esercitare un effetto immu-

nomodulatore sulla risposta infiammatoria polmonare nell'anestesia con ventilazione monopolmonare. L'utilizzo di questi farmaci consente un adeguamento rapido alle mutevoli condizioni intraoperatorie. La componente sedativa è solitamente la più stabile durante la maggior parte delle fasi chirurgiche intraoperatorie. La componente analgesica, al contrario, necessita di modulazione continua durante le fasi intraoperatorie, caratteristica che viene soddisfatta egregiamente dall'impiego di remifentanil, un oppioide forte, con un'emivita ematica molto breve (approssimativamente 5 minuti), che consente di eseguire rapidi incrementi o riduzioni in risposta agli stimoli nocicettivi. La sua rapida metabolizzazione consente di evitare accumulo farmacologico, ma allo stesso tempo richiede un'adeguata embridazione con farmaci analgesici per evitare episodi di dolore post-operatorio non controllato. Tra gli oppioidi impiegati nella nostra realtà, si annoverano la morfina e l'ossicodone, così da garantire un *comfort* post-operatorio anche di molte ore. Sono sconsigliati dosaggi elevati di remifentanil, a causa della possibilità di indurre un'iperalgisia difficilmente controllabile successivamente con altri farmaci.

La curarizzazione viene mantenuta a seconda della capacità di metabolizzazione del farmaco da parte del paziente, condizione molto variabile nonché influenzata da numerosi fattori intraoperatori (temperatura, volume di distribuzione, competizione di altri farmaci). L'utilizzo di metodiche di elettrostimolazione come il *Train-of-Four* (TOF) è fondamentale e fortemente consigliato come descritto dalle buone pratiche anestesilogiche per interventi così prolungati, poiché se da un lato garantisce al chirurgo la migliore *performance* (utilizzo di minore pressione di pneumoperitoneo con minore dolore post-operatorio e minor carico di CO<sub>2</sub> che il paziente assorbirà), dall'altro permette di essere certi di documentare l'avvenuta decurarizzazione all'estubazione, così da minimizzare anche le possibili complicanze post-operatorie (microaspirazioni, insufficienza respiratoria, PORC). Coniugare il TOF all'utilizzo del rocuronio/sugammadex è senza dubbio uno dei più importanti progressi nell'anestesia moderna. L'utilizzo di farmaci miorilassanti all'induzione e in infusione continua non ritarda l'estubazione al termine dell'intervento. Per ridurre al minimo il rischio di PORC



vengono utilizzati antagonisti selettivi tipo sugammadex vs rocuronio. Se il recupero dal blocco indotto da rocuronio ha raggiunto una conta post-tetanic (*post-tetanic count*, PTC) di almeno 1-2, la dose di sugammadex raccomandata è di 4 mg/kg di peso corporeo. Il tempo mediano al ripristino di un valore di 0,9 del rapporto T4/T1 è di circa 3 minuti.

Da indicazioni della ditta produttrice è raccomandata una dose di 2 mg/kg di peso corporeo di sugammadex in presenza di un recupero spontaneo giunto sino alla ricomparsa di T2 dopo blocco indotto da rocuronio. Il tempo mediano al ripristino di un valore di 0,9 del rapporto T4/T1 è di circa 2 minuti.

Nella nostra esperienza abbiamo potuto verificare il ripristino a valori idonei alla estubazione (TOF 4 - *ratio* >90%) anche con valori inferiori.

Si potrebbe dire che l'importante è "misurare per sapere se e quanto fare".

## Fasi chirurgiche dell'esofagectomia

Sia l'esofagectomia a cielo aperto, sia quella mini-invasiva comportano le seguenti fasi operative:

- resezione dell'esofago e della parte superiore dello stomaco;
- rimozione dei campi linfonodali;
- ripristino della continuità e della funzione gastrointestinale.

È difficile definire la *mini-invasive esophagectomy* (MIE) perché diverse combinazioni di incisioni toracoscopiche, laparoscopica e aperta sono state eseguite e studiate. Inoltre, il posizionamento dei pazienti durante l'intervento può variare e può includere la posizione prona.

L'intervento chirurgico si caratterizza per due fasi distinte, in cui bisogna posizionare il paziente diversamente:

- in posizione supina con anti-Trendelenburg durante la fase di chirurgia addominale;
- in posizione fianco sinistro semiprona, durante l'accesso toracico mini-invasivo.

È fondamentale che l'anestesista comprenda le diverse fasi chirurgiche, perché possono influenzare in modo significativo la gestione anestesiológica.

## **Fasi chirurgiche**

### **Fase 1: in toracosopia si esegue mobilizzazione dell'esofago toracoscopica e dissezione linfonodale mediastinica.**

Questa fase viene eseguita nel torace destro in anestesia polmonare in posizione di decubito sinistro, al termine della procedura vengono inseriti 1 o più drenaggi toracici intercostali. Per migliorare il campo operatorio, avendo posizionato un tubo doppio lume (DLT), si fa collassare il polmone destro o superiore, mentre il paziente continuerà a ventilare con il polmone sinistro o inferiore. Il chirurgo si trova ad operare nella parte posteriore del cuore, che viene visualizzato all'interno del campo operatorio, ma anche in stretto contatto con le strutture pleuriche e bronchiali, nonché con i grossi vasi. Talvolta, è possibile che anche la pleura sinistra possa essere danneggiata e quindi "aperta". Il drenaggio toracico posizionato a fine intervento protegge da eventuali problematiche anche in queste circostanze. Questa è la fase durante la quale possono essere indotte aritmie che necessitano di trattamento elettrico, visto lo stretto contatto del muscolo cardiaco con lo strumentario chirurgico. Al termine di questa fase viene eseguita la riexpansione polmonare.

### **Fase 2: laparoscopia con mobilizzazione gastrica laparoscopica, linfadenectomia addominale e formazione del tubo gastrico.**

Viene eseguita in posizione supina di Lloyd-Davies con una forte inclinazione della testa verso l'alto. Durante questa fase l'anestesista deve gestire un paziente in posizione di anti-Trendelenburg molto spinta, che può necessitare l'infusione di liquidi per compensare il deficit di precarico. L'eccesso di liquidi può influenzare la funzionalità del polmone appena riespanso nella fase precedente. Viene posizionata anche una digiunostomia, che verrà utilizzata per alimentare il paziente nei giorni successivi all'intervento.

### **Fase 3: anastomosi cervicale (in caso di esofagectomia totale).**

Dopo aver eseguito l'incisione cervicale, l'esofago e il tubo gastrico appena formato vengono trascesi e viene eseguita l'anastomosi cervicale. Nel nuovo esofago viene posizionato un sondino naso-gastrico che funzionerà

anche da drenaggio post-operatorio.

Durante tutto l'intervento il paziente sarà quindi riscaldato attivamente con un monitoraggio costante della temperatura, che nella nostra realtà è la sonda naso-faringea. La somministrazione di liquidi per via endovenosa deve essere attentamente valutata e associata al cateterismo urinario. Il volume di liquidi somministrati per via endovenosa deve mirare a sostituire le perdite fisiologiche e chirurgiche. Di conseguenza, il mantenimento della pressione arteriosa è meglio ottenuto con l'utilizzo di vasopressori piuttosto che con una somministrazione eccessiva di liquidi (biotrauma polmonare con possibilità di edema interstiziale). Per ridurre il rischio di trombosi venosa profonda in reparto, ai pazienti vengono posizionate calze sanitarie preventive anti-trombo. Al termine dell'intervento ogni sforzo deve mirare a mantenere il paziente normotermico, ben perfuso, con un grado di analgesia ottimale, valori emogasanalitici accettabili e l'assenza di PONV (*postoperative nausea and vomiting*) grazie alla profilassi antiemetica precedentemente somministrata.

### **Strategie per la ventilazione monopolmonare**

La fase chirurgica che vede il paziente in posizione prona, in ventilazione monopolmonare, è sicuramente la più avvincente per l'anestesista.

Per poter eseguire questa fase, è necessario inserire all'induzione, previa laringoscopia classica, un tubo doppio lume (DLT), di dimensioni più grandi del normale poiché ospita un lume tracheale e un apposito lume bronchiale (destro o sinistro) coassiali.

Nella nostra realtà preferiamo utilizzare i DLT con tubo bronchiale sinistro, poiché apporta vantaggi notevoli in termini di posizionamento e di stabilità durante i cambi di posizione richiesti. È descritto, infatti, che il bronco di sinistra ha l'emergenza del bronco lobare superiore a circa 3 cm dalla carena, questo è lo spazio che è possibile occupare con la cuffia del tubo bronchiale, in modo più agevole. Nel bronco destro la situazione è notevolmente diversa poiché anatomicamente il bronco lobare superiore si stacca a circa 1 cm dalla carena (motivo per cui la cuffia è solitamente bilobata per permettere al suo interno il passaggio di ventilazione proprio per il bronco

superiore destro). Si comprende, quindi, come nell'emisistema destro sia sufficiente anche una minima dislocazione per occludere quasi certamente il lume del bronco superiore destro.

Dopo aver eseguito l'intubazione è importante verificare con il broncoscopio flessibile la corretta posizione del tubo. Si entra con lo strumento nel lume tracheale così da visualizzare davanti a noi lo sperone carenale e riportare la corretta posizione del DLT a sinistra, evidenziandone la cuffia. Questa dovrà posizionarsi all'interno dei 3 cm tra la carena e l'emergenza del bronco lobare superiore sinistro ed essere visivamente ben cuffiata. Una seconda valutazione che è necessario effettuare porta il broncoscopio nel lume bronchiale, dove si va a verificare che la cuffia non occluda il bronco superiore sinistro, permettendoci una visione adeguata.

Durante la fase di esclusione polmonare la ventilazione avverrà solamente dal lume sinistro. L'altro lume (tracheale) verrà deconnesso così da non poter generare pressione respiratoria e nello stesso tempo favorire l'espiazione e il collasso dei gas residui. Questo processo è molto lento e può essere favorito dall'aspirazione attiva nel bronco con apposito sondino.

La concentrazione di ossigeno inspirato deve essere del 100% e ridotta in base alla risposta all'OLV (*one-lung ventilation*). Il volume corrente deve essere sufficiente per un adeguato scambio gassoso, ma non troppo elevato da produrre pressioni di picco delle vie aeree e barotraumi inaccettabili (solitamente 6-8 ml/kg). Le pressioni di *plateau* devono essere inferiori a 30 cmH<sub>2</sub>O e i volumi di *tidal* dovrebbero essere adattati a tale scopo. La frequenza respiratoria è impostata in base alla capacità di eliminazione della CO<sub>2</sub> (circa 14-20 atti/min).

Durante la ventilazione monopolmonare può essere necessario, al fine di migliorare l'ossigenazione del paziente, l'introduzione di un sondino collegato ad una fonte di ossigeno a bassi flussi (3-4 l/min O<sub>2</sub>), così da garantire un'ossigenazione apnoica. Nel caso il problema non sia superabile, è possibile collegare un va e vieni con una moderata chiusura della valvola espiratoria, così da generare una pressione minima, ma non deleteria, per l'operato chirurgico.

È possibile applicare una PEEP di 5-10 cmH<sub>2</sub>O al polmone dipendente (o

sinistro), in quanto ciò aumenta la capacità funzionale residua e sposta il polmone dipendente in una posizione più desiderabile sulla curva di *compliance* polmonare. Tuttavia, occorre tenere presente che la PEEP può anche aumentare la resistenza vascolare polmonare e portare ad un aumento dello *shunt*.

In caso di IOT difficile, specialmente se imprevista, la tecnica che preferiamo consiste in una intubazione con tubo oro-tracheale classico e successivamente il posizionamento del bloccatore bronchiale. Questo presidio si posiziona con l'ausilio del broncoscopio flessibile e viene "rilasciato in sede" nel bronco principale del polmone da escludere (solitamente il destro). Il bloccatore bronchiale oltre ad impedirne la ventilazione, una volta cuffiato, permette tramite lo stiletto cavo, uno svuotamento dei gas polmonari, oltre che una loro aspirazione attiva. L'atelettasia del polmone viene favorita anche dall'utilizzo dei gas respiratori nel versante alveolare da parte del paziente. Tutto questo processo di collasso polmonare richiede tempi abbastanza lunghi (anche 1 ora), che l'anestesista deve preventivare prima di iniziare la fase "toracica".

## **Analgesia per post-operatorio**

Una buona analgesia gioca un ruolo chiave nel recupero del paziente dopo questo tipo di intervento e la capacità di respirare profondamente, tossire e mobilizzarsi adeguatamente è fondamentale per la riabilitazione post-operatoria. Il dolore associato alla chirurgia toracica è dovuto a una combinazione di fattori: l'incisione chirurgica attraverso più strati muscolari, retrazione, frattura o lussazione delle costole, lesione dei nervi intercostali o irritazione della pleura da parte dei tubi toracici e il continuo movimento nel sito della ferita mentre il paziente respira. Inoltre, il dolore eccessivo può avere un impatto notevole nel decorso post-operatorio. Pazienti che non riescono a tossire o in/esprire profondamente non sono in grado di eliminare adeguatamente le secrezioni, aumentando il rischio di infezione e di sviluppare atelettasia, compromettendo lo scambio di gas.

Per questi pazienti, in particolare, un'adeguata funzione respiratoria ed una limitazione delle complicanze post-operatorie sono legate in modo univo-

co al regime analgesico. È richiesta un'analgesia adeguata a evitare che il dolore comprometta la tosse e la respirazione profonda, riducendo al minimo l'uso di *medical devices* che impedirebbero al paziente di mobilizzarsi liberamente ed evitare l'uso eccessivo di oppiacei con rischio di depressione respiratoria.

Nonostante la riduzione del trauma causato dall'accesso chirurgico, la MIE può ancora provocare un importante dolore post-operatorio, a meno che non si utilizzi un'analgesia multimodale ottimale.

Durante la valutazione preoperatoria, un'adeguata anamnesi farmacologica metterà in evidenza i pazienti con potenziali difficoltà nella gestione del dolore post-operatorio. Tra questi, quelli che avranno bisogno di maggiore attenzione sotto questo aspetto, sono coloro i quali assumono terapie per il dolore cronico come oppiacei a lungo termine, amitriptilina, gabapentin e pregabalin. Come riportato da Chitnis *et al.* in una review del 2020 sul *Korean Journal of Anesthesiology* è necessaria una pianificazione adeguata ed un regime analgesico personalizzato. È possibile utilizzare tecniche loco-regionali, meno invasive, soprattutto in assenza di una toracotomia completa. I blocchi paravertebrali possono essere eseguiti come iniezione singola a uno o a più livelli utilizzando levobupivacaina, bupivacaina, ropivacaina o lidocaina. L'integrazione con adrenalina o clonidina può aumentare la potenza analgesica e prolungarne l'azione.

L'anestesia regionale svolge un ruolo importante, laddove il blocco nervoso prima dell'incisione cutanea aiuta a ridurre il fenomeno del *wind-up* del dolore, smorza la risposta allo stress dell'intervento, fornisce una buona analgesia intraoperatoria e facilita la gestione del dolore post-operatorio. Le tecniche regionali preferite includono:

- l'epidurale toracica (TE);
- i blocchi paravertebrali;
- i blocchi dei nervi intercostali;
- i cateteri epipleurali.

I cateteri epidurali, considerati lo standard per la gestione del dolore post-esofagectomia, vengono posizionati prima dell'induzione dell'anestesia. Un bolo iniziale di anestetico locale, con o senza oppiacei per sta-

bilire il blocco, viene somministrato a inizio intervento e proseguendo con infusione intraoperatoria utilizzando soluzioni di ropivacaina allo 0,15-0,2% con 2-4 µg/ml di sufentanil.

Nello studio di Donohoe e Phillips del 2018 è stato dimostrato che il blocco paravertebrale fornisce un'analgesia paragonabile a quella di un'epidurale toracica dopo toracotomia, ma può essere associato a una minore incidenza di blocchi antalgici falliti e a una riduzione degli effetti collaterali, tra cui ipotensione e ritenzione urinaria.

Inoltre, riduce l'insorgenza di complicanze polmonari che possono verificarsi più comunemente nei pazienti gestiti con un'epidurale toracica.

L'analgesia oppioide aggiuntiva è necessaria se si utilizza un'infusione paravertebrale e per questo è meglio fornire un'analgesia controllata dal paziente (PCA, *patient-controlled analgesia*) fino alla 3ª giornata post-operatoria. Il fabbisogno di oppioidi può essere ridotto con la regolare co-somministrazione di altri analgesici semplici, tra cui il paracetamolo per via endovenosa così come farmaci anti-infiammatori non steroidei (FANS). Nella nostra realtà abbiamo adottato un approccio multimodale creando una analgesia cucita sul paziente tenendo conto delle sue necessità e caratteristiche (assunzione di farmaci, anamnesi, etc.).

Ai pazienti giunti in sala preparazione, dopo posizionamento di monitoraggio e accessi venosi, prima dell'induzione dell'anestesia generale viene praticata un'analgesia intratecale *single shot* con morfina (3 mcg/kg in 4 ml di soluzione fisiologica a L1-L2, con eventuale correzione della dose finale in base all'età del paziente) che garantirà un migliore piano antalgico sia intra- che post-operatorio fino a 18-24 ore dopo l'intervento, riducendo gli effetti collaterali dell'assunzione di oppioidi ev a dosaggio elevato. Questo approccio verrà integrato da analgesici ad orari per le prime 72 ore, in seguito al bisogno, fino alla dimissione.

La migliore tolleranza dei pazienti all'utilizzo di tecniche loco-regionali ci spinge ad aumentare l'impiego di anestetici locali tramite blocchi paravertebrali per migliorare l'iter di cura post-operatoria. L'associazione di anestesia intratecale e anestetici locali si sta facendo strada come miglior alternativa rispetto al TE, per maggior profilo di sicurezza e riduzione dei

giorni di degenza. Nello studio randomizzato multicentrico di Kingma et al. del 2020, il confronto tra catetere paravertebrale e analgesia epidurale in *MIE resection* conclude che "migliorando il decorso post-operatorio nei pazienti con catetere paravertebrale si otterrà una riduzione dei costi e dei tempi di degenza".

Per implementare l'approccio già adottato, è in fase di valutazione l'esecuzione del blocco del dentato anteriore (SAP) da eseguire in fase preoperatoria sotto guida ecografica.

Un blocco eco-guidato inizialmente sviluppato per gli interventi di mastectomia mostra risultati promettenti nella chirurgia toracica e nel trattamento delle fratture costali. I rami cutanei laterali dei nervi intercostali sono bloccati, mentre passano attraverso i piani superiore e inferiore al muscolo dentato anteriore. L'anestetico locale si diffonde ampiamente e in modo affidabile all'interno del piano, garantendo un blocco consistente.

Il paziente verrà posto in posizione laterale con il lato da bloccare rivolto verso l'alto. Dopo aver disinfettato l'area del blocco con una soluzione di clorexidina al 2% e sotto stretta tecnica asettica, la sonda ecografica verrà posizionata sopra la regione medio-clavicolare del torace in un piano sagittale. Le costole verranno contate inferiormente e lateralmente a partire dalla 2<sup>a</sup> costa, fino a identificare la 5<sup>a</sup> costa nella linea medio-ascellare. A questo livello sono facilmente identificabili i 3 strati muscolari appropriati che sovrastano la 5<sup>a</sup> costa: muscolo *latissimus dorsi* posto superficialmente e posteriormente, muscolo grande rotondo superiore, muscolo dentato profondo e inferiore. La cute nel sito del blocco sarà infiltrata con 1-2 ml di lidocaina all'1% e un ago da ALR verrà introdotto nel piano sotto visualizzazione ecografica in direzione supero-anteriore e postero-inferiore appena sopra il muscolo dentato anche detto serrato. A questo punto verranno iniettati 20 ml di soluzione fisiologica utilizzando un'iniezione frazionata lenta, aspirando ogni 5 ml per il rischio di un'iniezione intravascolare. La diffusione dell'anestetico nel piano appropriato sarà confermata con gli ultrasuoni. L'anestetico locale utilizzato per il blocco SAP sarà 20-30 ml di ropivacaina allo 0,2% con aggiunta di adiuvanti.

Analogamente, la somministrazione di magnesio solfato a partire da 2,5 g



per via endovenosa intraoperatoria ha dimostrato di avere significativi effetti analgesici, con l'ulteriore vantaggio di ridurre l'utilizzo di farmaci oppiacei anche nella fase intraoperatoria. Farmaci adiuvanti come gabapentin, pregabalin e ketamina possono essere utili nei pazienti con dolore post-operatorio problematico.

## Conclusioni

Le tecniche mini-invasive per l'intervento di esofagectomia totale hanno il vantaggio di ridurre il dolore post-operatorio, migliorare il recupero e accelerare il ritorno dei pazienti ad un'ottimale qualità di vita. L'approccio chirurgico mini-invasivo/robotico presenta ancora una serie di sfide anestetiche, richiede una comprensione delle fasi chirurgiche specifiche ed il riconoscimento delle potenziali complicanze anestesologiche durante la ventilazione monopolmonare, non ultima la diffusione extraperitoneale dell'anidride carbonica.

Un approccio ottimale, nella nostra esperienza, è il risveglio e la rapida estubazione del paziente nell'immediato post-operatorio in sala operatoria, a patto che si abbiano parametri vitali stabili, l'equilibrio acido-base soddisfacente ed uno stato di normotermia a fine intervento.

La scelta dei farmaci nella condotta anestesologica influirà molto sulla capacità di risvegliare il paziente in tempi rapidi, con recupero completo della miorisoluzione. L'utilizzo del rocuronio permette di ottenere un livello di profondità e di miorisoluzione soddisfacente per l'intera durata dell'intervento chirurgico, ma ancor più garantirà di ripristinare un'attività respiratoria spontanea valida grazie all'utilizzo del sugammadex come *reversal*, somministrato poco prima del risveglio del paziente stesso. La sua azione di antidoto selettivo, irreversibile e prevedibile, con un profilo di sicurezza particolarmente ampio, anche in pazienti con funzionalità renale compromessa, garantisce un rapido ripristino della funzionalità respiratoria, in particolar modo dopo un intervento chirurgico di tale portata e durata. Il ricovero in Terapia intensiva permetterà di proseguire con un monitoraggio continuo dei parametri vitali, garantendo l'ottimizzazione dell'emodinamica nell'immediato post-operatorio, normotermia e controllo del dolore.

## Lecture consigliate

---

- Brown MJ, Kor DJ, Allen MS, Kinney MO, Shen KR, Deschamps C, Nichols FC, Mauck WD, Mantilla CB. [Dual-epidural catheter technique and perioperative outcomes after Ivor-Lewis esophagectomy](#). Reg Anesth Pain Med. 2013;38(1):3-8.
- Donohoe CL, Phillips AW, Flynn E, Donnison C, Taylor CL, Sinclair RCF, Saunders D, Immanuel A, Griffin SM. [Multimodal analgesia using intrathecal diamorphine, and paravertebral and rectus sheath catheters are as effective as thoracic epidural for analgesia post-open two-phase esophagectomy within an enhanced recovery program](#). Dis Esophagus. 2018;31(6).
- Kawagoe I, Hayashida M, Satoh D, Kochiyama T, Fukuda M, Kishii J. [Postoperative analgesia in patients undergoing robot-assisted thoracic surgery: a comparison between thoracic epidural analgesia and intercostal nerve block combined with intravenous patient-controlled analgesia](#) Ann Palliat Med. 2021;10(2):1985-93.
- Kingma BF, Eshuis WJ, de Groot EM, Feenstra ML, Ruurda JP, Gisbertz SS, Ten Hoope W, Marsman M, Hermanides J, Hollmann MW, Kalkman CJ, Luyer MDP, Nieuwenhuijzen GAP, Scholten HJ, Buise M, van Det MJ, Kouwenhoven EA, van der Meer F, Frederix GWJ, Cheong E, Al Naimi K, van Berge Henegouwen MI, van Hillegersberg R. [Paravertebral catheter versus Epidural analgesia in Minimally Invasive Esophageal resection: a randomized controlled multicenter trial \(PEP-MEN trial\)](#). BMC Cancer. 2020;20(1):142.
- Li W, Li Y, Huang Q, Ye S, Rong T. [Short and long-term outcomes of epidural or intravenous analgesia after esophagectomy: a propensity-matched cohort study](#). PLoS One. 2016;11(4):e0154380.
- Macpherson JA. [Anesthesia for esophagectomy and other esophageal surgery](#). UpToDate, last updated: Jun 24, 2021.
- Ng A, Swanevelkder J. [Hypoxaemia during one-lung anaesthesia](#). Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain. 2010; 10(4):117-22.
- Oram R, Rasburn N. [Analgesia for thoracic surgery. Anaesthesia & Intensive Care Medicine](#). 2021;22(3):148-50.
- Rosner AK, van der Sluis PC, Meyer L, Wittenmeier E, Engelhard K, Grimminger PP, Griemert EV. [Pain management after robot-assisted minimally invasive esophagectomy](#). Heliyon. 2023;9(3):e13842.
- Sidebotham D, McKee A, Gillham M, Levy J. Cardiothoracic critical care. Elsevier Health Sciences, 2007.
- Simpson W. [Anaesthesia for thoracic surgery. Anaesthesia & Intensive Care Medicine](#). 2017; 18(12):593-7.
- Slinger P Principles and practice of anesthesia for thoracic surgery. Springer New York, NY, 2011.
- Society for Cardiothoracic Surgery in Great Britain and Ireland. Thoracic surgery registry brief report 2014-15.