

Protocollo di anestesia nella chirurgia toracica mini-invasiva

Paolo Gentili¹, Erica Adrario¹, Majed Refai²

¹ Clinica di Anestesia e Rianimazione. AOU Ospedali Riuniti Ancona.

² SOD Chirurgia Toracica. SOS Chirurgia Toracica mini-invasiva. AOU Ospedali Riuniti Ancona.

La neoplasia polmonare è responsabile di circa il 20% di tutte le morti per tumore e il 28% di quelle del sesso maschile. I tumori broncopolmonari hanno la maggior incidenza nella sesta-settima decade per entrambi i sessi, con un picco massimo fra i 50 ed i 60 anni (1% in età inferiore ai 30 anni, 10% in età superiore ai 70 anni); in questa fascia di età, in genere, il paziente presenta numerose comorbidità che incidono notevolmente sulla scelta del trattamento chirurgico che *in primis* modifica la fisiologia respiratoria, alterandone la funzionalità. La messa a punto per la prima volta nel mondo della chirurgia toracica mini-invasiva per resezioni polmonari maggiori, che risale agli inizi degli anni '90 grazie al Prof. Giancarlo Roviato, ha notevolmente modificato l'impatto della stessa sul paziente; la tecnica basata su piccole incisioni toraciche e visione toracoscopica attraverso monitor ha consentito di passare da ampie toracotomie ad approcci mini-invasivi, iniziando prima con tre incisioni, poi due sino ad arrivare ad un unico accesso pleurotomico. La letteratura internazionale ormai concorda nell'affermare che, a parità di risultato oncologico, la VATS Lobectomy consente un minor trauma chirurgico con conseguente diminuzione del rilascio di citochine, una degenza più breve gravata da minori complicanze, sia in termini di dolore sia di funzionalità respiratoria, che facilitano il recupero funzionale riducendo i costi. Ma i benefici non sono solo questi: un'altra fronte di ricerca di grande interesse riguarda la possibilità, già suggerita da *trial*, che i pazienti sottoposti a una lobectomia in VATS possano avere una migliore tolleranza verso la chemioterapia dopo l'intervento chirurgico.

Valutazione preoperatoria

L'obiettivo principale della valutazione preoperatoria deve essere quello di individuare il più precisamente possibile la classe di rischio cui appartiene il paziente per garantire un *outcome* chirurgico adeguato che tenga conto dell'operabilità, limitando le complicanze.

- Raccolta dell'anamnesi ed attento esame obiettivo del paziente (vie aeree *in primis*)
- Esami di laboratorio per chirurgia maggiore con emogasanalisi arteriosa e controllo radiologico polmonare
- ECG con eventuale visita cardiologica ed ecocardio in relazione alla patologia cardiaca preesistente.
- Spirometria con particolare attenzione per il: FEV₁%, DLCO%.
- Test da sforzo cardiopolmonare (TCP) con stima del VO₂ max.

Gestione intraoperatoria

- **Accessi venosi.** È raccomandato il posizionamento di un'agocannula di grosso calibro ed eventuale cannula arteriosa nel braccio controlaterale alla sede dell'intervento. Dopo l'induzione dell'anestesia, se indicato, incannulamento della vena centrale omolaterale.
- **Monitoraggio base.** ECG, pulsossimetria, pressione arteriosa non invasiva, capnografia, temperatura, diuresi.
- **Monitoraggio respiratorio.** Concentrazione di ossigeno inspirata, concentrazione dei gas anestetici, parametri ventilatori inspiratori ed espiratori, pressione delle vie aeree con curva pressione volume, *compliance* dinamica, EtCO₂, SpO₂, emogasanalisi.
- **Monitoraggio cardiocircolatorio.** ECG a tre derivazioni, pressione arteriosa invasiva, diuresi.
- **Monitoraggio neuromuscolare.** I pazienti con cancro del polmone possono sviluppare una sindrome miastenica con incrementata sensibilità ai miorilassanti non depolarizzanti. È quindi indispensabile il monitoraggio della trasmissione neuromuscolare tramite TOF.

- **Monitoraggio temperatura corporea.** Per assicurare l'omeostasi termica durante tutta la durata dell'anestesia.

Induzione dell'anestesia

Previa preossigenazione con maschera facciale, somministrazione di:

- oppioide → fentanil 1 mcg/kg o remifentanil a 0,5 mcg/kg,
- ipnotico → propofol 1,5-2 mg/kg
- miorelaxante non depolarizzante → bromuro di rocuronio 0,6-1,2 mg/kg.

Quando il monitoraggio TOF indica curarizzazione profonda si procede a laringoscopia diretta e posizionamento di tubo a doppio lume (DLT) di calibro idoneo o tubo monolume con bloccatore bronchiale.

Dopo l'intubazione, nel caso di anestesia inalatoria, inizia l'erogazione di alogenato fino a raggiungere MAC tra 0,8 e 1,2; se si opta per anestesia endovenosa inizia l'infusione di propofol fino a raggiungere valori di BIS compresi tra 60 e 40. L'analgesia intraoperatoria viene garantita dall'infusione di remifentanil 0,1-0,25 mcg/kg/min.

Per ottenere il controllo separato dei due polmoni, e quindi per consentire agli operatori di poter lavorare in condizioni ottimali, vengono utilizzati come prima scelta tubi a doppio lume (DLT) oppure, nel caso di difficoltà nell'inserimento del DLT, tubi monolume con all'interno il bloccatore bronchiale. In ogni caso, qualsiasi dispositivo venga scelto è sempre necessario utilizzare, durante il posizionamento, un fibroscopico che ne permetta il corretto posizionamento.

Mantenimento dell'anestesia

Durante la ventilazione monopolmonare occorre mantenere adeguati parametri ventilatori. Il volume corrente impostato sarà di 6ml/kg ma la scelta non può tuttavia prescindere dai valori di pressione delle vie aeree.

La frequenza respiratoria sarà impostata per mantenere la PaCO₂ a valori normali o permettendo una modica ipercapnia.

Utilizzare una concentrazione di ossigeno al 50%. Se necessario, per aumentare la PaO₂, utilizzare una concentrazione inspiratoria di ossigeno a più alta percentuale.

Utile anche l'uso di una PEEP di 5-8 cm/H₂O, compatibilmente con le pressioni nelle vie aeree.

Prevenzione PONV

Somministrare ondansetron 4 mg e desametasone 4 mg o droperidolo 0,625 mg ev.

Risveglio – Estubazione

Al termine della procedura chirurgica, il paziente viene connesso in modalità bipolmonare riespandendo il polmone che era stato escluso durante l'intervento. Si controllano i parametri respiratori ed eventuali perdite aeree. Si procede alla sospensione della somministrazione dei farmaci anestetici e si ripristina la posizione supina. Il metabolismo del miorelaxante dovrà essere controllato mediante monitoraggio TOF. Se si è utilizzato rocuronio, si somministra sugammadex 2 o 4 mg/kg a seconda del blocco, moderato o profondo. L'estubazione potrà avvenire con TOFr > 0,9.

Analgesia

La gestione del dolore post-operatorio in corso di VATS monoportale risulta semplificata dall'utilizzo del blocco dei nervi intercostali che, associato alla somministrazione di paracetamolo e oppiacei a basso dosaggio, ne garantisce un ottimo controllo.

Il blocco dei nervi intercostali è una tecnica a basso rischio di complicanze e di facile esecuzione, che viene eseguita al termine dell'intervento, prima della riespansione del polmone.

La tecnica consiste nel somministrare anestetico locale (150 mg di ropivacaina 0,75%), per via percutanea nello spazio subpleurico sede dell'accesso toracotomico e nei due spazi adiacenti.

A questo si associa la somministrazione per via sistemica di paracetamolo 1 g e di un oppiaceo come morfina 0,1 mg/kg.

Al paziente risvegliato ed estubato vengono monitorati i parametri vitali; se questi risultano normali si valuta la scala di Aldrete con score > 8 e buon controllo del dolore, il paziente viene trasferito in reparto.

Lecture consigliate

- Abrishami A, Ho J, Wong J, Yin L, Chung F. Sugammadex, a selective reversal medication for preventing postoperative residual neuromuscular blockade. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009;(4):CD007362.
- *Anesthesiologist's Manual of surgical procedural.* Edited by Richard A. Jaffe and Stanley I. Samuels Raven Press, New York, 1994.
- Brodsky JB, Lemmens HJ. Tracheal width and left double lumen size: a formula to estimate left-bronchial width. *J Clin Anesth.* 2005;17(4):276-70.
- Brunelli A, Salati M, Pompili C, Gentili P, Sabbatini A. Intraoperative air leak measured after lobectomy is associated with post-operative duration of air leak. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2017;52(5):963-968.
- Chau EH, Slinger P. Perioperative fluid management for pulmonary resection surgery and esophagectomy. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth.* 2014;18(1):36-44.
- Cho YJ, Kim TK, Hong DM, Seo JH, Bahk JH, Jeon Y. Effect of desflurane-remifentanyl vs. propofol-remifentanyl on arterial oxygenation during one-lung ventilation for thoracoscopic surgery: a prospective randomized trial. *BMC Anesthesiol.* 2017;17(1):9.
- Della Rocca G, Langiano N, Baroselli A, Granzotti S, Pravisani C. Survey of Thoracic Anesthetic Practice in Italy. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2013;27(6):1321-9.
- Della Rocca G, Vetrugno L, Coccia C, Pierconti F, Badagliacca R, Vizza CD, Papale M, Melis E, Facciolo F. Preoperative Evaluation of Patient Undergoing Lung Resection Surgery: defining the role of the Anesthesiologist on a Multidisciplinary Team. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2016;30(2):530-8.
- Dettnerbeck FC. Efficacy of methods of intercostal nerve blockade for pain relief after thoracotomy. *Ann Thorac Surg.* 2005;80(4):1550-9.
- Edmark L, Kostova-Aherdan K, Enlund M, Hedenstierna G. Optimal oxygen concentration during induction of general anesthesia. *Anesthesiology.* 2003;98(1):28-33.
- Gonzalez-Rivas D, Fieira E, Delgado M, Mendez L, Fernandez R, de la Torre M. Uniportal video-assisted thoracoscopic lobectomy. *J Thorac Dis.* 2013; 5 Suppl 3: S234-S245.
- *Handbook of preoperative assessment an management".* Bobbie Jean Switzer, Lippincott Williams & Wilkins, 2000.
- Hannallah M, Benumof JL, Silverman PM, Kelly LC, Lea D. Evaluation of an approach to choosing a left double-lumen tube size based on chest computed tomographic scan measurement of left mainstem bronchial diameter. *Cardiothorac Vasc Anesth.* 1997;11(2):168-71.
- Hao Z, Cai Y, Fu S, Zhang N, Fu X. Comparison Study of Post-operative Pain and Short-term Quality of Life between Uniportal and Three Portal Video-assisted Thoracic Surgery for Radical Lung Cancer Resection. *Zhongguo Fei Ai Za Zhi.* 2016;19(3):122-8.
- Harris CG, James RS, Tian DH, Yan TD, Doyle MP, Gonzalez-Rivas D, Cao C. Systematic review and meta-analysis of uniportal video-assisted thoracoscopic lobectomy for lung cancer. *Ann Cardiothorac Surg.* 2016; 5(2):76-84.
- Hendrix H, Kamlak V, Prasadov G, Welcker K. Pain Treatment After Thoracic Surgery. *Zentralbl Chir.* 2017;142(3):337-347.
- Iwaszki A, Shirakusa T, Shiraishi T, Yamamoto S. Results of video-assisted thoracic surgery for stage I/II non small cell lung cancer. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2004;26(1):158-64.
- Joshi GP, Bonnet F, Shah R, Wilkinson RC, Camu F, Fischer B, Neugebauer EA, Rawal N, Schug SA, Simanski C, Kehlet H. A systematic review of randomized trials evaluating regional techniques for postthoracotomy analgesia. *Anesth Analg.* 2008;107(3):1026-40.
- Levin AI, Coetzee JF, Coetzee A. Arterial oxygenation and one-lung anesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2008;21(1):28-36.
- Li WW, Lee RL, Lee TW, Ng CS, Sihoe AD, Wan IY, Arifi AA, Yim AP. The impact of thoracic surgical access on early shoulder function: video-assisted thoracoscopic surgery versus posterolateral thoracotomy. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2003;23(3):390-6.

- Lin F, Pan L, Huang B, Ruan L, Liang R, Qian W, Ge W. Pressure controlled versus volume-controlled ventilation during one lung ventilation in elderly patients with poor pulmonary function. *Ann Thorac Med.* 2014;9(4):203-8.
- Merli G, Guarino A, Della Rocca G, Frova G, Petrini F, Sorbello M, Coccia C; SIAARTI Studying Group on Difficult Airway. Recommendations for airway control and difficult airway management in thoracic anesthesia and lung separation procedures. *Minerva Anesthesiol.* 2009;75(1-2):59-78; 79-96.
- Mutlak H, Czermer S, Winter H, Zwissler B, Lackermeier P. Preoperative evaluation and risk estimation in thoracic surgery. *Anesthesist* 2010;59(10):918-28.
- Ohtsuka T, Nomori H, Horio H, Naruke T, Sue-masu K. Is major pulmonary resection by video-assisted thoracic surgery an adequate procedure in clinical stage I lung cancer? *Chest.* 2004;125(5):1742-6.
- Pedoto A. How to choose the double-lumen tube size and side: the eternal debate. *Anesthesiol Clin.* 2012;30(4):671-81.
- Principles and Practice of Anesthesia for Thoracic Surgery. Slinger P (Ed.), Springer-Verlag New York, 2011.
- Refai M, Andolfi M, Gentili P, Pelusi G, Manzotti F, Sabbatini A. Enhanced recovery after thoracic surgery: patient information and care-plans. Refai M, Andolfi M, Gentili P, Pelusi G, Manzotti F, Sabbatini A. *J Thorac Dis.* 2018;10(Suppl 4):S512-S516.
- Refai M, Salati M, Tiberi M, Sabbatini A, Gentili P. Clinical pathway for thoracic surgery in an Italian centre. *J Thorac Dis.* 2016;8(Suppl 1):S23-8.
- Salati M, Brunelli A. Risk Stratification in Lung Resection. *Curr Surg Rep.* 2016;4(11):37.
- Savoia G, Alampi D, Amantea B, Ambrosio F, Arcioni R, Berti M, Bettelli G, Bertini L, Bosco M, Casati A, Castelletti I, Carassiti M, Coluzzi F, Costantini A, Danelli G, Evangelista M, Finco G, Gatti A, Gravino E, Launo C, Loreto M, Mediati R, Mokini Z, Mondello E, Palermo S, Paoletti F, Paolicchi A, Petrini F, Piacevoli Q, Rizza A, Sabato AF, Santangelo E, Troglio E, Mattia C; SIAARTI Study Group. Postoperative pain treatment SIAARTI Recommendations 2010. Short version. *Minerva Anesthesiol.* 2010;76(8):657-67.
- Şentürk M, Slinger P, Cohen E. Intraoperative mechanical ventilation strategies for one-lung ventilation. Senturk M, Slinger P, Cohen E. *Best Pract Res Clin Anesthesiol.* 2015;29(3):357-69.
- Sihoe ADL- The Evolution of VATS Lobectomy In Cardoso P. eds. *Topics in Thoracic Surgery.* Rijeka (Croatia): Intech, 2011:181-210.
- Steinhorsdottir KJ, Wildgaard L, Hansen HJ, Petersen RH, Wildgaard K. Regional analgesia for video-assisted thoracic surgery: a systematic review. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2014;45(6):959-66.
- Szegedi LL, D'Hollander AA, Vermassen FE, Deryck F, Wouters PF. Gravity is an important determinant of oxygenation during one-lung ventilation. *Acta Anesthesiol Scand.* 2010;54(6):744-50.
- Trzaska-Sobczak M, Skoczyński S, Pierzchała W. Pulmonary function tests in the preoperative evaluation of lung cancer surgery candidates. A review of guidelines. *Kardiochir Torakochirurgia Pol.* 2014;11(3):278-82.
- Veit S. Pain Management in video-assisted thoracic surgery (VATS). *Zentralbl Chir.* 2014; 139 Suppl 1: S34-8.