



MEDICINA

Published By

Medicina, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

Laporan kasus teknik *One Lung Ventilation (OLV)* pada anak usia 4 tahun yang menjalani *Video Assisted Thoracoscopy Surgery (VATS)* *bullectomy*



I Putu Fajar Narakusuma^{1*}, Putu Kurniyanta¹, Aditya Wangsa¹, Aldy¹

ABSTRACT

Introduction: The One Lung Ventilation (OLV) technique in infants and children is a practice that is only used in certain cases and has continued to develop in the last 20 years. Video Assisted Thoracoscopic Surgery (VATS) is a minimally invasive surgical approach used to diagnose and treat problems in the chest cavity. To be able to use this technique, anesthesia must be carried out by isolating one lung. The OLV technique is the method of choice for VATS because it provides better visibility of the surgical site and can protect the healthy lung.

Case Report: A four-year-old child weighing 35 kg came to the emergency room complaining of shortness of breath and pain in the right chest. These symptoms appeared 24 hours after landing on a national flight. After repeated chest tube placement due to tightness, a thoracic CT scan was performed, and multiple bullae were found in the right lung. The surgeons decided to conduct a bullectomy using the VATS technique. Modified OLV in pediatrics uses a Fogarty embolectomy catheter as a replacement bronchial blocker without a Fiber Optic Bronchoscopy (FOB) device as a video-visual and the use of a single lumen Endotracheal Tube (ETT). Ballooning-based bronchial blockers are an alternative technique for performing OLV in pediatric patients.

Conclusion: Combining anatomical knowledge, size, and modification of available equipment based on radiological results can provide a safe approach to OLV technique in pediatric patients undergoing thoracoscopic procedures.

Keywords: bullectomy, Fogarty catheter, One Lung Ventilation, Video Assisted Thoracoscopic Surgery.

Cite This Article: Narakusuma, I.P.F., Kurniyanta, P., Wangsa, A., Aldy, 2023. Laporan kasus teknik *One Lung Ventilation (OLV)* pada anak usia 4 tahun yang menjalani *Video Assisted Thoracoscopy Surgery (VATS) bullectomy*. *Medicina* 54(1) : 1-4. DOI: 10.15562/medicina.v54i1.1226

ABSTRAK

Pendahuluan: Teknik *One Lung Ventilation (OLV)* pada bayi dan anak merupakan praktik yang hanya digunakan dalam kasus tertentu dan terus berkembang sejak 20 tahun terakhir. *Video Assisted Thoracoscopic Surgery (VATS)* merupakan pendekatan pembedahan minimal invasif yang digunakan untuk melakukan diagnosis dan mengobati masalah di rongga dada. Untuk dapat menggunakan teknik ini harus dilakukan pembiusan dengan mengisolasi salah satu paru. Teknik OLV adalah metode yang dipilih pada VATS karena memberikan visibilitas yang lebih baik pada lokasi pembedahan dan dapat melindungi paru yang sehat.

Laporan Kasus: Seorang anak berusia empat tahun dengan berat badan 35 kg datang ke instalasi gawat darurat dengan keluhan sesak napas disertai nyeri pada dada kanan, gejala ini muncul 24 jam setelah mendarat dari penerbangan nasional. Setelah pemasangan *chest tube* berulang akibat sesak, dilakukan *CT-Scan* toraks dan didapatkan *multiple bullae* pada paru kanan. Ahli bedah memutuskan untuk melakukan *bullectomy* dengan teknik VATS. OLV modifikasi pada pediatri dilakukan dengan menggunakan kateter embolektomi Fogarty sebagai *bronchial blocker* pengganti tanpa perangkat *Fiber Optic Bronchoscopy (FOB)* sebagai video-visual dan penggunaan *single lumen Endotracheal Tube (ETT)*. *Bronchial blocker* berbasis *ballooning* merupakan salah satu teknik alternatif untuk melakukan OLV pada pasien pediatri.

Kesimpulan: Menggabungkan pengetahuan anatomi, ukuran, dan modifikasi peralatan yang tersedia berdasarkan hasil radiologi dapat memberikan pendekatan yang aman dalam teknik OLV pada pasien pediatri yang menjalani prosedur torakoskopi.

¹Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana Denpasar/Rumah Sakit Umum Pusat Prof. dr. I.G.N.G. Ngoerah, Bali, Indonesia;

*Korespondensi:

I Putu Fajar Narakusuma;
Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/Rumah Sakit Umum Pusat Prof. dr. I.G.N.G. Ngoerah, Bali, Indonesia;
fajar.narakusuma@unud.ac.id

Diterima: 02-12-2022

Disetujui: 05-01-2023

Diterbitkan: 15-01-2023

Kata kunci: *bullectomy, Fogarty catheter, One Lung Ventilation, Video Assisted Thoracoscopic Surgery.*

Sitasi Artikel ini: Narakusuma, I.P.F., Kurniyanta, P., Wangsa, A., Aldy. 2023. Laporan kasus teknik *One Lung Ventilation (OLV)* pada anak usia 4 tahun yang menjalani *Video Assisted Thoracoscopy Surgery (VATS) bullectomy*. *Medicina* 54(1) : 1-4. DOI: 10.15562/medicina.v54i1.1226

PENDAHULUAN

Teknik *One Lung Ventilation (OLV)* pada bayi dan anak merupakan praktik yang hanya digunakan dalam kasus tertentu dan terus berkembang sejak 20 tahun terakhir. Indikasi OLV pada prosedur pembedahan toraks meliputi reseksi paru, dekortikasi, repair hernia diafragmatika, bedah jantung minimal invasif, pembedahan arkus aorta, dan yang berhubungan dengan pembedahan esofagus.¹ Dalam banyak hal, pendekatan dasar dalam OLV pada anak seperti intubasi endobronkial atau pemasangan *bronchial blocker (BB)* ekstraluminal masih tetap sama. Meskipun anestesi dengan teknik OLV pada anak sangat jarang dilakukan, praktik ini tetap berkembang seiring dengan peningkatan teknik pembedahan, pemahaman tentang anatomi saluran napas pediatri bagian bawah, pengembangan BB yang lebih baru, dan pendekatan inovatif untuk penempatan BB ekstraluminal.^{2,3}

Video Assisted Thoracoscopic Surgery (VATS) merupakan pendekatan pembedahan minimal invasif yang digunakan untuk melakukan diagnosis dan mengobati masalah di rongga dada.⁴ Sebelum menggunakan teknik ini, harus dilakukan pembiusan dengan mengisolasi salah satu paru. Teknik OLV adalah metode yang dipilih pada VATS, teknik ini dilakukan karena memberikan visibilitas yang lebih baik pada lokasi pembedahan dan dapat melindungi paru yang sehat.⁵ Teknik VATS merupakan teknik pembedahan pilihan pada pasien pediatri karena dapat menghasilkan rasa sakit pasca operasi yang lebih sedikit, komplikasi operasi yang lebih sedikit, dan lama rawat inap di rumah sakit yang lebih singkat.⁶

Penerapan teknik OLV pada populasi anak-anak menjadi sulit karena terbatas pada ketersediaan *Double Lumen Tube (DLT)* dan terbatasnya teknologi manajemen jalan napas yang sesuai untuk kelompok usia ini. Oleh karena itu, dalam melakukan teknik OLV pada

anak, perlu dilakukan modifikasi pada peralatan dan teknik yang tersedia.⁶ Tulisan ini melaporkan teknik OLV pada anak usia 4 tahun yang menjalani VATS *bullectomy*. Tujuan penulisan ini adalah untuk memberikan laporan mengenai pendekatan yang dilakukan penulis dalam melakukan OLV pada pasien pediatri yang menjalani prosedur VATS.

LAPORAN KASUS

Seorang anak berusia empat tahun dengan berat badan 35 kg datang ke instalasi gawat darurat dengan keluhan sesak napas disertai nyeri pada dada kanan. Gejala ini muncul 24 jam setelah mendarat dari penerbangan nasional. Anak ini kemudian menjalani pemeriksaan rontgen toraks dan ditemukan efusi pleura yang masif di paru kanan. Ahli bedah anak kemudian memutuskan untuk memasang *chest tube* dengan produksi sero-hemoragik dan pasien diobservasi di *Pediatric Intensive Care Unit (PICU)*. Setelah 3 hari, pasien merasa sesak napas mengalami perbaikan dan nyeri dada hilang serta tidak ada lagi produksi cairan dari *chest tube*. Evaluasi rontgen toraks menemukan paru kanan mengalami perbaikan dan diputuskan untuk melepaskan *chest tube*. Berselang 30 menit setelah melepaskan *chest tube*, pasien merasakan gejala sesak muncul kembali. Evaluasi dengan rontgen toraks dilakukan kembali dan diperoleh temuan *pneumothorax* kanan. Pemasangan *chest tube* darurat dilakukan, kemudian kondisi pasien kembali membaik. Setelah itu pasien dilakukan *CT-Scan* toraks dan didapatkan *multiple bullae* pada paru kanan (Gambar 1). Ahli bedah anak lalu melakukan rapat tim bersama anastesi dan ahli bedah toraks. Hasil rapat tim tersebut memutuskan dilakukan *bullectomy* dengan teknik VATS pada pasien.

Terdapat beberapa persiapan di ruang operasi selain perangkat pemantauan standar, seperti estimasi kedalaman *tube* yang diukur dengan panduan *CT-Scan*, *Fogarty catheter* ukuran 5 FR, *L-connector*

dengan tutup silikon, dan pemantauan *end tidal CO2 (EtCO2)*. Pasien diberi premedikasi dengan Atropin sulfat 0,7 mg dan Midazolam 2 mg intravena saat tiba di ruang operasi, kemudian dilanjutkan dengan preoksigenasi dengan oksigen 100% selama 5 menit. Induksi anestesi dilakukan dengan menggunakan Propofol TCI mode Kataria dengan *target effect* 3 mcg/ml. Fentanil 2 µg/kgBB dan Atracurium 0,5mg/kgBB diberikan sebelum intubasi menggunakan *videolaryngoscope McGrath* dengan *blade* ukuran 2. Insersi *Endotracheal Tube (ETT)* berukuran 6,0 dilakukan setelah pasien berada dalam stadium intubasi dengan memastikan balon *cuff* berada tepat di inferior dari pika vokalis. Selanjutnya dilakukan pemasangan *L-connector* pada *tube* dan *Fogarty catheter* dimasukkan sesuai dengan estimasi menggunakan panduan *CT-Scan* yang sudah dilakukan sebelumnya. Konfirmasi isolasi paru dengan mengembangkan *Fogarty catheter* sebanyak 3 ml. Didapatkan hasil isolasi paru sempurna dengan auskultasi paru pada ketiga area paru kanan (lobus superior, medial, dan inferior). Prosedur pemasangan blok bronkial pada pasien ditunjukkan pada Gambar 2.

Pasien dipantau dengan monitor standar selama prosedur operasi, EtCO2



Gambar 1. Hasil radiologi pada pasien.



Gambar 2. Prosedur blok bronkial pada pasien. (A) Fogarty catheter, (B) prosedur tampak atas, (C) prosedur tampak samping.

dijaga 30-45cmH₂O dan terpantau saturasi oksigen 96-100%. VATS dilakukan pada posisi dekubitus lateral kiri, dengan durasi operasi selama 2 jam. *Bullae* berhasil diangkat, fistula bronkopleura ditutup, dan *chest tube* dipertahankan. Fogarty catheter dikempiskan setelah pembedahan selesai. Pasien diposisikan kembali *supine*, dilakukan *lung recruitment maneuver*, dan paru kanan berhasil dikembangkan dengan sempurna. Pasien dilakukan ekstubasi di ruang operasi, dan selanjutnya pasien diobservasi di PICU. *Chest tube* dilepaskan 2 hari pasca operasi, dan pada hari ketiga pasien dipulangkan.

PEMBAHASAN

Teknik OLV pada bayi dan anak-anak terus berkembang selama 2 dekade terakhir. Pendekatan dasar untuk OLV pada anak kecil yang terdiri dari intubasi endobronkial dan penempatan ekstraluminal BB tidak berubah. Meskipun kasus ini termasuk langka, praktik OLV pada pasien pediatri terus berkembang seiring dengan perkembangan dalam pengetahuan mengenai kendala anatomi saluran napas pediatri bagian bawah, perkembangan instrumen, dan pendekatan inovatif untuk penempatan BB ekstraluminal.² *Bullectomy* juga dilaporkan berhasil pada kasus malformasi saluran napas paru kongenital.⁷ Terdapat dua jenis gagal napas, yaitu tipe I adalah tipe hipoksemia yang disebabkan oleh kegagalan oksigenasi dan tipe II adalah tipe hiperkapnia yang disebabkan oleh kegagalan ventilasi alveolar.⁸

Premedikasi farmakologis untuk ansiolisis adalah intervensi yang tepat bagi sebagian besar pasien anak berusia 1-2 tahun. Midazolam telah terbukti memiliki manfaat dalam kasus pediatri.⁹

Selain ansiolisis, obat tambahan yang dapat dipertimbangkan sebagai bagian dari proses prabedah termasuk agen antikolinergik intravena seperti glikopironium atau atropin, yang bertindak untuk mengeringkan sekresi dan mencegah bradikardia selama laringoskopi dan intubasi endotrakea.^{10,11} Beberapa pilihan tersedia untuk induksi anestesi pada anak, termasuk teknik inhalasi dengan sevofluran atau pendekatan intravena. Teknik induksi dapat diikuti dengan pemberian *neuromuscular blocking agents* (NMBA). Sebaliknya, jika ingin menghindari penggunaan NMBA, beberapa kombinasi lidokain (1-2 mg/kg), propofol (1 mg/kg), dexmedetomidine (0,5-2 µg/kg) atau opioid seperti fentanil (1-2 µg/kg) atau remifentanil (1-4 µg/kg) dapat diberikan sebelum intubasi endotrakea.¹¹

Secara umum, *double-lumen tube* atau OLV yang dipandu perangkat FOB adalah teknik standar yang dikenal dalam anestesi.⁶ Tanpa memperhatikan metode untuk melakukan OLV, hal yang terpenting adalah untuk mengkonfirmasi isolasi paru pada beberapa tahap, termasuk sebelum dan setelah transisi ke posisi lateral decubitus, dan akhirnya oleh ahli bedah saat masuk ke rongga dada. Meskipun FOB umumnya digunakan untuk memastikan posisi *tube*.¹¹ Pemahaman mengenai anatomi trakeobronkial bawah telah meningkat selama beberapa tahun terakhir. Salah satu upaya pertama untuk menggambarkan lebih lanjut anatomi ini adalah perkiraan ukuran ETT untuk intubasi endobronkial berdasarkan analisis spesimen otopsi dan pemeriksaan tomografi terkomputerisasi. Beberapa penelitian telah menggunakan CT-scan resolusi tinggi untuk mengkarakterisasi

anatomi jalan napas bagian bawah dari glotis ke bronkus utama kiri dan kanan dengan lebih baik.¹¹

BB berbasis *balloning* merupakan salah satu teknik alternatif untuk melakukan OLV pada pasien pediatri. Secara umum, BB dapat ditempatkan baik secara intraluminal maupun ekstraluminal. Kateter embolisasi Fogarty dan Arndt BB mewakili alternatif untuk OLV pada anak-anak. Secara historis, kateter embolektomi Fogarty adalah BB berbasis kateter balon pertama yang digunakan untuk OLV pada anak.^{2,11}

Pada laporan kasus ini, penulis melakukan modifikasi dalam melakukan OLV pada pediatri dengan menggunakan kateter embolektomi Fogarty sebagai BB pengganti tanpa perangkat FOB sebagai video-visual dan penggunaan *single lumen* ETT. Pasien diberi premedikasi dengan Atropin sulfat sebagai agen antikolinergik dan Midazolam sebagai agen ansiolisis, induksi anestesi dilakukan dengan menggunakan Propofol, Fentanyl dan Atracurium diberikan untuk memfasilitasi intubasi. Sesuai literatur, ETT ukuran 4,0 – 5,0 direkomendasikan untuk anak kelompok usia 2-6 tahun, dan pada OLV dengan isolasi paru kanan dikatakan membutuhkan ukuran 0,5 mm lebih besar.^{6,11}

Single lumen ETT berukuran 6,0 digunakan pada pasien ini, pemilihan ini juga mempertimbangkan ukuran ETT terbesar yang dapat diinsersikan pada pasien untuk memberikan ruang yang lebih lapang terhadap ventilasi dan pemasangan Fogarty catheter intraluminal untuk isolasi paru kanan. Berdasarkan pengukuran yang dipandu CT-Scan, Fogarty catheter dimasukkan melalui *L-connector* sepanjang 38 cm sesuai

hasil perhitungan dan pengukuran yang dilakukan dengan panduan CT-Scan (dari plika vokalis hingga bronkus kanan) dan panjang ETT 6,0 dari pangkal ETT hingga bagian proximal *ballon cuff* (insersi ETT dengan batas *ballon cuff* setinggi plika vokalis). Intervensi fisioterapi toraks dini bermanfaat untuk mengurangi komplikasi, meminimalkan kecacatan, dan mempertahankan fungsi fisiologis dan kualitas hidup pasien.¹²

Keterbatasan dalam penggunaan Fogarty *catheter* pada laporan kasus ini sebagai pengganti BB salah satunya adalah ujung FEC tidak memiliki saluran, sehingga tidak memungkinkan melakukan *suction*, memberikan oksigenasi pada paru-paru yang terisolasi, dan dapat menyebabkan edema dan cedera pada mukosa paru.¹³ Terdapat juga kekurangan dalam menggunakan tabung endotrakeal (ETT) satu lumen yang berukuran lebih kecil untuk proses intubasi, yang dapat menyebabkan kebocoran pada manajemen saluran napas secara umum. Selain itu, penggunaan ETT satu lumen juga menyulitkan dalam melakukan isolasi selektif pada lobus paru-paru dan ukurannya yang tidak sesuai dengan ukuran bronkus itu sendiri.

KESIMPULAN

Manajemen anestesi yang aman dan efektif selama operasi toraks pada pediatri membutuhkan pemahaman yang mendalam tentang prinsip-prinsip dasar dari anestesi pediatri dan toraks. Prosedur torakoskopi juga menimbulkan serangkaian tantangan dan risiko yang khusus, serta membutuhkan kewaspadaan yang dipertahankan selama seluruh periode perioperatif. Menggabungkan pengetahuan anatomi, ukuran, dan

modifikasi peralatan yang tersedia berdasarkan hasil radiologi dapat memberikan pendekatan yang aman dalam teknik OLV pada pasien pediatri yang menjalani prosedur torakoskopi.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis tidak memiliki konflik kepentingan.

PERSETUJUAN ETIK

Keluarga pasien dan kepala departemen terkait telah menyetujui penggunaan data pasien.

PENDANAAN

Penyusunan laporan kasus ini hanya bersumber dari dana peneliti secara mandiri.

KONTRIBUSI PENULIS

Seluruh penulis telah terlibat dalam penyusunan laporan kasus ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Purohit A, Bhargava S, Mangal V, Parashar VK. Lung isolation, one-lung ventilation and hypoxaemia during lung isolation. *Indian J Anaesth.* 2015;59(9):606–17. Available from: 10.4103/0019-5049.165855
2. Morgan RW, Karlsson M, Sutton RM, Kilbaugh TJ. An Update on Cardiopulmonary Resuscitation in Children [Internet]. Vol. 7, *Current Anesthesiology Reports.* 2017. p. 191–200. Available from: 10.1007/s40140-017-0216-7
3. Mohtar S, Hui TWC, Irwin MG. Anesthetic management of thoracoscopic resection of lung lesions in small children. *Paediatr Anaesth.* 2018;28(11):1035–42. Available from: 10.1111/pan.13502
4. Sihoe A. Video-assisted thoracoscopic surgery as the gold standard for lung cancer surgery. *Respirology.* 2020;25:49–60. Available from: <https://doi.org/10.1111/resp.13920>

5. Cortese G, Tognon C, Servillo G, Gamba P. Anesthesia in pediatric minimally invasive surgery [Internet]. *ESPE Manual of Pediatric Minimally Invasive Surgery.* Springer; 2019. 97–110 p. Available from: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-00964-9_12
6. Giwangkencana G, Andriyanto L, Zulfariansyah A, Lestari AN. One lung ventilation techniques in infants and small children. *J Pediatr Surg Case Reports.* 2022;82:102314. Available from: 10.1016/j.epsc.2022.102314
7. Lebao AA, Subanada IB, Suarta IK, Semadi N. Congenital pulmonary airway malformation type 4 on a 2 month old boy. *Medicina (B Aires).* 2018;49(1):53–8. Available from: 10.15562/medi.v49i1.265
8. Prabawa IMY, Silakarma D, Manuaba IBAP, Widnyana M, Jeviana A. Chest therapy and breathing exercise in covid-19 patient: A case report. *Bali Med J.* 2021;10(2):495–8. Available from: 10.15562/bmj.v10i2.2403
9. Manso MA, Guittet C, Vandenhende F, Granier L. Efficacy of oral midazolam for minimal and moderate sedation in pediatric patients: A systematic review. *Pediatr Anesth.* 2019;29(11):1094–106. Available from: <https://doi.org/10.1111/pan.13747>
10. Wong TH, Weber G, Abramowicz AE. Smooth Extubation and Smooth Emergence Techniques: A Narrative Review. Pearl RG, editor. *Anesthesiol Res Pract.* 2021;2021:8883257. Available from: <https://doi.org/10.1155/2021/8883257>
11. Murray-Torres T, Winch P, Naguib A, Tobias J. Anesthesia for thoracic surgery in infants and children. *Saudi J Anaesth.* 2021;15(3):283–99. Available from: 10.4103/sja.SJA_350_20
12. Adidharma NC, Dharma BDI, Negara KNBP, Sudewa IGA. Breathing exercise and chest physiotherapy in post-acute COVID-19 patient: a case report. *Intisari Sains Medis.* 2022;13(1):293–6. Available from: 10.15562/ism.v13i1.1300
13. Marraro GA. Selective bronchial intubation for one-lung ventilation and independent-lung ventilation in pediatric age: State of the art. *Chinese J Contemp Pediatr.* 2020;22(6):543–54. Available from: 10.7499/j.issn.1008-8830.1912121



This work is licensed under a Creative Commons Attribution