

Manajemen Anestesi pada Operasi Laparoskopi Bayi

Christina Trijayanti, Akhmad Yun Jufan

Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

*Corresponden author: Akhmad Yun Jufan, Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia (fchristianatrijayanti@gmail.com)

How to cite: Trijayanti C, et al, Manajemen Anestesi Pada Operasi Laparoskopi Bayil. Jurnal Komplikasi Anestesi 12(2)-2025.

ABSTRAK

Laparoskopi merupakan suatu teknik bedah sudah diperkenalkan lebih dari 80 tahun yang lalu. Namun, peranan bedah laparoskopi pada anak mulai signifikan pada 10-15 tahun terakhir. Laparoskopi anak pada prinsipnya mempunyai kesamaan dengan laparokopi pada orang dewasa dimana terdapat tiga faktor utama yang mempengaruhi manajemen anestesi pada tindakan laparoskopi yaitu efek pneumoperitoneum, perubahan posisi pasien selama operasi dan efek penyerapan gas karbon dioksida ke dalam pembuluh darah. Kami laporkan pasien bayi laki-laki usia 5 bulan yang terdiagnosis penyakit hirschsprung dan direncanakan untuk tindakan operasi pullthrough dengan pendekatan laparoskopi. Pasien tersebut mengalami kesulitan buang air besar sejak usia 1 bulan dengan status fisik ASA 1, pembiusan dengan GA intubasi, durante operasi tidak terdapat komplikasi yang terjadi, pasien dipulangkan hari kelima pasca tindakan Dengan pembiusan yang baik dan memperhatikan pengaruh laparoskopi terhadap perubahan fisiologis pada tubuh, kita dapat meminimalkan resiko komplikasi perioperatif pada pasien anak yang menjalani tindakan laparoskopi.

Katakunci: Laparoskopianak, pneumoperitoneum, pullthrough laparoskopi

ABSTRACT

Laparoscopy is a surgical technique introduced more than 80 years ago. However, the role of laparoscopic surgery in children began to be significant in the last 10-15 years. Pediatric laparoscopy in principle has similarities with laparoscopy in adults where there are three main factors that affect anesthesia management in laparoscopic procedures, namely the effect of the pneumoperitoneum, changes in patient position during surgery and the effect of absorption of carbon dioxide gas into blood vessels. We reported a 5-month-old infant boy diagnosed with Hirschsprung's disease and planned for laparoscopic Pullthrough surgery. The patient had difficulty defecating since the age of 1 month with ASA 1 physical status, anesthesia with GA intubation, no complications occurred, the patient was discharged the fifth day after the procedure With good anesthesia and paying attention to the effect of laparoscopy on physiological changes in the body, we can minimize the risk of perioperative complications in pediatric patients undergoing laparoscopic procedures.

Keywords: Pediatric laparoscopy, pneumoperitoneum, pullthrough laparoscopy

Pendahuluan

Laparoskopi pediatrik pada dasarnya sudah diperkenalkan sejak tahun 1923 oleh Keiling. Pada saat itu, laparoskopi pediatrik berkembang lambat karena sulitnya ketersediaan instrumen yang sesuai ukuran anak. Laparoskopi pediatrik mulai sering diterapkan sebagai standar teknik bedah minimal invasif dalam dekade terakhir. Sebagai perbandingan pada tahun 1997 penggunaan laparoskopi pada anak hanya 10 persen, dan pada tahun 2005 lebih dari 95 persen bedah pada anak sudah menggunakan laparokopi.¹

Laparoskopi pada pediatri semakin populer seiring dengan kemajuan teknologi dan berbagai kelebihan dibanding teknik laparotomi konvensional. Laparoskopi berhubungan dengan luka operasi yang minimal, bekas luka operasi yang lebih estetik, pemulihan yang lebih cepat, nyeri post operasi yang lebih rendah serta biaya perawatan di rumah sakit yang lebih rendah.^{2,3}

Laparoskopi pada pediatrik pada prinsipnya mempunyai kesamaan dengan laparokopi pada orang dewasa. Terdapat tiga faktor utama yang mempengaruhi manajemen anestesi pada tindakan laparoskopi yaitu efek pneumoperitoneum, perubahan posisi pasien selama operasi dan efek penyerapan gas karbon dioksida ke dalam pembuluh darah. Adanya perbedaan anatomi dan fisiologi pediatri juga akan mempengaruhi efek laparoskopi terhadap sistem tubuh pediatri.⁴

Adapun tujuan penulisan laporan kasus ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui dan memahami perubahan fisiologi yang diakibatkan oleh tindakan laparoskopi pada pediatri.
2. Mengetahui dan memahami manajemen intraoperatif guna meminimalkan risiko komplikasi perioperatif.

Kasus

Identitas pasien :

Nama : By. Ny MPL

Tanggal lahir : 18-06-2023

Usia : 5 bulan

Diagnosis : Ileus fungsional ec hipoganglion gagal non operatif

Pro: Laparoskopi assisted TEPT

Anamnesis

Pasien dengan riwayat lahir spontan, cukup bulan, lahir langsung menangis, VACTREL (-), uk 38 minggu. Sejak usia 1 bulan pasien mengalami kesulitan BAB, kadang bisa kadang tidak, sudah dilakukan tindakan businasi namun keluhan tetap timbul. Gejala batuk, pilek, demam, sesak nafas disangkal. Riwayat alergi dan asma disangkal

Pemeriksaan fisik

KU = CM, baik

Vital sign

HR = 106x/menit

RR = 26x/m

Spo2 = 98% udara ruang

Kepala = konjungtiva anemis (-), sklera ikterik (-)

Thorak = c/ s1-2 reg, murmur(-) p/ vesikuler +/-, rhonki -/-, wheezing -/-

Abdomen = supel, distended, BU (+) normal

Ekstremitas = akral hangat

Pemeriksaan penunjang

Lab	Nilai	Satuan	Lab	Nilai	Satuan
Hb	11,1	g/dl	Creatinin	0,19	mg/dl
AL	9,0	10 ³ /µL	ODS	88	mg/dL
AT	558 x 10 ³	10 ³ /µL	Na	137	mmol/L
PPT	11,1	detik	K	4,9	mmol/L
Kontrol	11,0	detik	Cl	102	mmol/L
APTT	34,1	detik	IbbsAg	Non reaktif	-
Kontrol	31,2	detik			
INR	1,01	-			
Albumin	4,61	g/dL			
SGOT	46	U/L			
SGPT	25	U/L			
Bun	4	mg/dl			

Tanggal pemeriksaan : 14/11/2023

Rontgen thoraks 14/11/2023

Infiltrat paracardial pulmo dekstra

Tymus prominent

Konfigurasi cor normal

Assesmen : status fisik ASA 1

Teknik pembiusan

Pasien dilakukan pembiusan dengan GA

intubasi menggunakan ETT no 4,0 cuffed, sistem semi tertutup, nafas kendali. Induksi dilakukan dengan agen analgetik pre-emptif fentanyl 15mcg, agen induksi sevofluran 4%, dan pelumpuh otot atracurium 3 mg. Pemeliharaan pembiusan dilakukan dengan gas sevoflurane 2,5% dan campuran gas O_2 dengan N_2O 50%. Operasi berlangsung selama 4 jam, perdarahan minimal, pasien dilakukan ekstubasi sadar kemudian dilakukan observasi di ruang pemulihan dan pasca operasi pasien kembali ke bangsal dengan obat analgetik paracetamol 15mg/kgbb/ 6 jam intravena.⁵ hari pascaoperasi pasien diperbolehkan pulang dari bangsal

Pembahasan

Penyakit hirschprung memiliki karakter tidak adanya sel ganglion di usus besar bagian bawah. Dalam beberapa tahun ini telah dikembangkan teknik operasi sebagai terapi operatif untuk penyakit hirschprung. Insidensi dari penyakit hirschprung adalah 1 dalam 5000 kelahiran dimana laki-laki 3,5-7,8 kali lebih besar dibandingkan perempuan. Terapi operatif untuk penyakit hirschprung adalah menghilangkan usus besar yang aganglionik untuk menyediakan usus yang memiliki inervasi normal ke anus. Terdapat beberapa teknik antara lain teknik klasik pull trough yang diperkenalkan oleh Soave et al yang telah banyak dimodifikasi, kemudian teknik *transanal endorectal pull trough* (TEPT) merupakan teknik yang revolusioner terhadap penyakit hirschprung. Kemudian pada tahun 1995, teknik laparoskopi assisted pulltrough telah dikerjakan sebagai terapi untuk penyakit hirschprung. Pada pasien ini dilakukan teknik operasi untuk tatalaksana hirschprungnya dengan teknik laparoskopi *assisted pulltrough*.

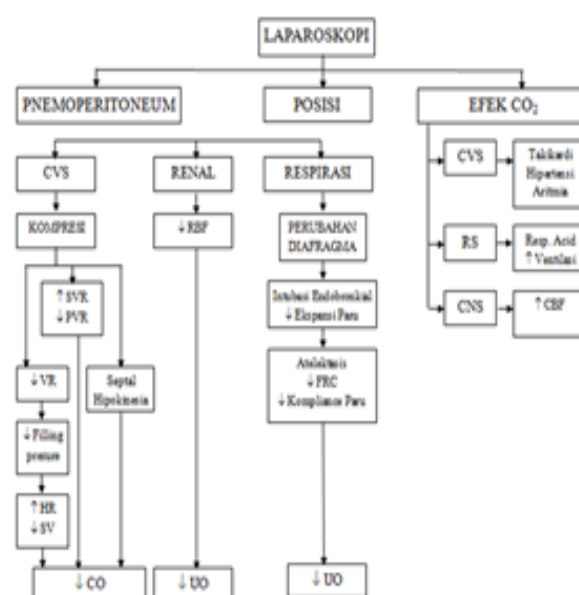
Laparoskopi merupakan suatu teknik bedah yang melibatkan proses insuflasi gas ke dalam rongga perut untuk memvisualisasi organ intra abdomen. Peranan bedah laparoskopi pediatrik mulai signifikan pada 10-15 tahun terakhir. Perkembangan teknologi memungkinkan tersedianya instrument yang sesuai untuk populasi anak dan memungkinkan penggunaan laparoskopi pada operasi yang lebih kompleks.² Laparoskopi pediatrik pada awalnya dilakukan untuk tindakan appendektomi

dan kolesistektomi. Seiring perkembangan teknologi, laparoskopi dapat digunakan sebagai prosedur diagnostik seperti staging cancer sampai tindakan terapi yang kompleks seperti removal pheochromocytoma. Meskipun laparoskopi mempunyai banyak keunggulan dibandingkan teknik bedah konvensional, tetapi laparoskopi juga menyimpan problem potensial tersendiri. Adanya ruang yang terbatas pada anak menyebabkan laparoskopi menimbulkan efek kardiopulmonal yang signifikan dibandingkan dewasa. Insuflasi ke dalam peritoneum harus dikontrol ketat untuk mencegah peningkatan tekanan yang berlebihan, karena perubahan tekanan pada abdomen akan sangat mempengaruhi fungsi kardio pulmonari pada anak.³

Perubahan Fisiologi pada Laparoskopi

Meskipun manajemen perioperatif pada anak yang akan menjalani prosedur laparoskopi sama dengan anak yang akan menjalani prosedur bedah umum. Namun, terdapat dua hal yang membuat laparoskopi pada pediatri mempunyai tantangan tersendiri, yaitu adanya pneumoperitoneum, perubahan posisi pada saat operasi dan efek gas karbon dioksida. Secara sistematis efek tindakan laparoskopi terhadap sistem tubuh dilihat pada gambar 1.

1. Pneumoperitoneum



Gambar 1. Efek Laparoskopi pada tubuh⁴

Laparoskopi melibatkan insuflasi gas ke dalam ruang intra abdomen untuk memfasilitasi visualisasi organ dalam. Karbon dioksida merupakan gas yang paling sering digunakan karena mendekati kriteria gas ideal yaitu tidak mudah terbakar, mudah diekskresi, kelarutan darah tinggi dan efek minimal pada embolisasi intravaskular. Gas lain yang dapat digunakan sebagai agen insuflasi adalah nitrit oksida, udara dan helium.^{4,6}

Pneumoperitoneum merupakan perhatian utama pada bedah laparoskopi. Penelitian pada orang dewasa dan anak menunjukkan bahwa komplikasi kardiovaskular dan risiko emboli berhubungan langsung dengan tekanan intra abdomen yang digunakan. Pneumoperitoneum terjadi akibat insuflasi gas ke dalam rongga perut yang menyebabkan peningkatan tekanan intra abdomen dan penyerapan gas karbon dioksida yang digunakan. Pada anak terjadi peningkatan efek pneumoperitoneum karena permukaan peritoneum yang lebih luas dan massa otot yang lebih kecil.^{2,5} Dinding perut pada anak bersifat lebih lembut dengan ruang peritoneum yang lebih kecil dibandingkan dewasa, sehingga hanya diperlukan volume dan tekanan yang lebih rendah untuk mendapatkan visualisasi yang baik pada laparoskopi. Volume yang diperlukan untuk menjaga tekanan intraabdomen jauh lebih rendah dibanding dewasa.

Pada dewasa diperlukan tekanan gas 15 mmHg, dengan volume gas 2.5-5 L dan aliran gas maintenance sampai 40 L per menit. Sedangkan pada neonatus dan infant hanya diperlukan tekanan gas 6-8 mmHg, dan 10-12 mmHg pada anak yang lebih besar, dengan volume gas sekitar 0.9 L pada anak dengan berat badan 10 kg dan aliran gas maintenance 1-3 L per menit pada infant.^{7,8} Pada pasien ini karena termasuk kriteria infant maka tekanan yang digunakan adalah 8 mmHg untuk memfasilitasi lapang pandang saat operasi. Sebelum dilakukan laparoskopi pasien dilakukan pemasangan pipa nasogastrik untuk membantu mengurangi tekanan intra abdomen.

2. Perubahan kardiovaskuler

Laparoskopi pada anak lebih rentan terjadinya peningkatan resistensi pembuluh

darah sistemik dan pulmonal, bradikardia mendadak selama pneumoperitoneum akibat peningkatan tekanan intra abdomen. Pediatri mempunyai tonus vagal yang tinggi dan stimulasi peritoneal akibat insuflasi gas atau penetrasi trokar dapat menimbulkan bradikardia atau asistole.⁴ Tekanan intra abdomen merupakan faktor utama yang mempengaruhi kestabilan kardiovaskular. Efek pneumoperitoneum terhadap sistem kardiovaskular tertulis pada tabel 1. Kontraktilitas otot jantung, preload dan resistensi pembuluh darah sistemik (afterload) semua terpengaruh. Preload turun karena turunnya venous return yang mana akan menurunkan cardiac output. Peningkatan resistensi pembuluh darah sistemik juga akan menurunkan *cardiac output*. Perubahan posisi seperti reverse trendelenberg juga dapat menurunkan venous return.⁵

Faktor lain yang mempengaruhi fungsi

Tabel 1. Efek pneumoperitoneum pada sistem kardiovaskular⁵

- Reflek vasovagal akibat stimulasi peritoneum
- Sensitisasi *myocardium* oleh halotan
- Penurunan *venous return*
- Hipovolemia
- Hiperkapnia
- Emboli gas vena

kardiovaskular adalah jumlah karbon dioksida yang terserap, status volume cairan intra vaskular, teknik ventilasi, kondisi pembedahan dan agen anestesi yang digunakan. Pasien dengan fungsi kardiovaskular normal mampu mengkompensasi variasi preload dan afterload dengan baik. Namun, pasien dengan penyakit kardiovaskular, anemia atau hipovolemia membutuhkan perhatian khusus pada volume cairan, posisi operasi dan tekanan gas insuflasi. Pneumoperitoneum oleh gas karbondioksida akan diabsorpsi ke aliran darah menyebabkan hiperkapnia. Jika ventilasi tidak adekuat untuk eliminasi CO_2 yang terabsorpsi, dapat terjadi asidosis yang menyebabkan depresi miokard, aritmia dan kolaps kardiovaskular.

3. Perubahan Sistem Respirasi

Sistem respirasi juga terpengaruh karena pneumoperitoneum, antara lain berkurangnya

gerakan diafragma, pergerakan ke arah cephalad, penurunan complians rongga dada, penurunan fungsi kapasitas fungsional. Mismatch ventilasi perfusi sering terjadi karena jalan nafas kecil tertutup dan adanya peningkatan peak airway pressure. Masalah lain yang mungkin terjadi adalah intubasi endotrakeal, emfisema subkutis, pneumothorax, pneumomediastinum, emboli CO_2 masif, dan bronkospasme. Pada pasien ini komplikasi terkait sistem respirasi tidak terjadi, pasien dilakukan ventilasi mekanik saat dilakukan tindakan untuk mengurangi dampak tersebut.

4. Perubahan sistem saraf pusat

Adanya hipercapnea, resistensi pembuluh darah sistemik yang tinggi, ditambah kombinasi posisi kepala yang rendah menyebabkan kenaikan tekanan intra kranial. Pneumoperitoneum sendiri juga dapat meningkatkan aliran darah otak pada anak, meski dengan kadar karbon dioksida yang normal.^{4,10} Laparoskopi pada anak menjadi pertimbangan khusus terutama pada anak dengan ventrikuloperitoneal shunt. Pasien ini tidak terdapat masalah dalam peningkatan tekanan intrakranial sehingga tidak termasuk dalam kriteria kontraindikasi untuk dilakukan laparoskopi.

5. Sistem pencernaan

Peningkatan tekanan intraabdomen meningkatkan risiko terjadinya regurgitasi. Pemberian profilaksis dengan H-2 antagonist direkomendasikan pada semua pasien.⁴

6. Sistem renal

Peningkatan tekanan intra abdomen akan menurunkan aliran darah ke ginjal. Terdapat penurunan urine output selama prosedur laparoskopi, tetapi setelah pneumoperitoneum dihilangkan urine output akan kembali normal.⁵

7. Sistem koagulasi

Peningkatan tekanan intra abdomen menyebabkan terjadinya stasis vena sehingga meningkatkan risiko terjadinya DVT, terutama jika prosedur operasinya lama. Oleh karena itu direkomendasikan pemberian profilaksis DVT

pada pasien seperti ini.⁴

8. Temperature

Laparoskopi pada neonatus rentan untuk terjadi hipotermia dan kejadian hipotermia dipengaruhi oleh durasi tindakan. Terjadi penurunan temperatur 0.01 derajat celsius untuk setiap menit durasi laparoskopi.⁵

9. Metabolisme

Respon akut trauma pada laparoskopi lebih minimal pada laparoskopi dibandingkan dengan laparotomi. Namun, penurunan aliran darah splanchnic, hepar dan renal akibat pneumoperitoneum menyebabkan peningkatan konsentrasi katekolamin, kortisol, insulin, epinephrine, prolaktin, hormon pertumbuhan, dan glukosa di dalam darah.³

Manajemen Anestesi

General anestesi pada umumnya direkomendasikan pada tindakan laparoskopi pada infant dan anak-anak. Premedikasi dengan anti ansietas midazolam 0.5-0.75 mg/kg BB per oral dapat diberikan 15-30 menit sebelum tindakan pada anak usia lebih dari 9 bulan. Atropin dengan dosis 0.02 mg/kg BB intra muskular dapat menurunkan risiko komplikasi kardiovaskular dan mencegah reflek vasovagal ketika penetrasi peritoneal dengan trokar. Pemberian cairan 20 ml/kg BB dapat meminimalkan efek hemodinamik ketika dilakukan pneumoperitoneum. Induksi dapat dilakukan dengan agen inhalasi (sevofluran, halotan) atau agen intravena. Intubasi endotrakeal merupakan standar baku pada tindakan laparoskopi dengan kelebihan jalan nafas paten dan aman, kontrol ventilasi adekuat, dan relaksasi otot yang optimal.⁴

Kedalaman anestesi dipelihara dengan menggunakan agen volatile (sevofluran, isofluran), oksigen dan air. Penggunaan nitrit oksida tidak direkomendasikan karena sifatnya yang mudah mengisi ruang berisi udara, sehingga dapat mengganggu operator ketika manipulasi usus dan dapat membesar ukuran emboli ketika terjadi emboli gas. Nitrit oksida juga meningkatkan risiko muntah paska tindakan. Agen intravena seperti propofol juga

dapat digunakan untuk menjaga kedalaman anestesi. Manajemen nyeri intra operatif bisa menggunakan regional anestesi atau opioid intravena. Pasien pediatri rentan terjadi hipotermia, sehingga suhu tubuh harus dijaga normotermia dengan menggunakan warmer mattres, menghangatkan gas insuflasi dan menjaga aliran gas insuflasi kurang dari 2 L/ menit. Monitoring ETCO_2 diperlukan untuk memantau kadar karbon dioksida dan minute volume pernafasan dapat dinaikan sebesar 20 persen atau lebih untuk menjaga kadar karbon dioksida dalam darah tetap normal. Stetoskop precordial harus dipasang untuk memastikan tidak terjadi intubasi endobronkial.⁴

Kehilangan cairan pada laparoskopi minimal karena akses organ intra abdomen dan maipulasi usus yang minimal. Pemberian cairan harus dimonitor secara hati-hati untuk meminimalkan risiko overload cairan paska tindakan laparoskopi. Urine output dapat digunakan sebagai paramater kecukupan preload, tetapi sekitar 88 persen infant dan 33 persen anak mengalami anuria atau oligouria selama durante operasi. Oligouria transient pada laparoskopi bukanlah indikator awal terjadinya insufisiensi renal dan akan membaik beberapa jam setelah dilakukann desuflasi gas.²

Stimulasi nyeri paska laparoskopi berasal dari insisi kulit dan otot. Tindakan laparoskopi memberikan keuntungan dengan insisi yang minimal. Meskipun begitu, stimulasi nyeri pada tindakan laparoskopi berasal dari beberapa sumber termasuk lokasi insisi, gas residu di dalam rongga perut, nyeri alihan dari diafragma dan peregangan syaraf ketika terjadi perubahan posisi selama durante operasi. Beberapa anak mengalami nyeri bahu dan punggung setelah laparoskopi. Nyeri paska laparoskopi dapat dikontrol dengan pemberian analgetik multimodal yang meliputi acetaminofen, obat anti inflamasi non steroid, dan opioid.² Kejadian muntah paska tindakan laparoskopi merupakan sebuah problem yang tidak nyaman bagi anak dan orang tuannya. POV pada laparoskopi terjadi akibat insuflasi gas ke dalam rongga abdomen yang menaikkan tekanan intra abdomen dan menekan nervus vagus yang akan menstimulasi pusat mual dan muntah

di otak. Insidensi POV paska laparoskopi dikurangi dengan pemberian obat seperti ondansentron, dexametason dan droperidol.¹²

Pembiusan pada pasien ini dengan pembiusan umum dengan teknik intubasi menggunakan ETT cuff untuk meminimalkan risiko terjadinya perubahan posisi ETT saat terjadi pneumoperitoneum ke arah endobronkial. Posisi pipa ETT dipastikan dengan auskultasi di kedua lapang paru. Pasien berusia kurang dari 9 bulan sehingga di awal tidak diperlukan premedikasi sedasi untuk menghilangkan kecemasan. Pasien juga tidak diberikan sulfas atropin untuk mencegah efek bradikardia pada pasien, meskipun demikian efek bradikardia tidak terjadi pada pasien ini selama tindakan. Untuk mempertahankan kedalaman anestesi pada pasien ini masih menggunakan N_2O , meskipun hal tersebut tidak direkomendasikan karena adanya risiko lebih mudah mengisi ruang usus ketika tindakan, namun hal tersebut tidak terjadi selama tindakan.

Pasca tindakan pasien diberikan analgetik paracetamol dengan dosis 15 mg/kgbb/ 6 jam intravena dan hal tersebut cukup untuk menangani nyeri pasca tindakan pada pasien ini. Di Ruang pemulihan pasien tidak mengalami muntah pasca tindakan, meskipun secara teori kejadian mual muntah pasca tindakan dapat terjadi karena efek dari peningkatan tekanan intraabdomen yang terjadi. Pasien tidak mendapatkan antimual karena komplikasi tersebut tidak terjadi

Kesimpulan

Laparoskopi pediatri merupakan sebuah standar baru dalam teknik bedah abdomen dan urologi pada anak. Dari pembahasan diatas terdapat tiga hal utama yang harus diperhatikan dalam tindakan laparoskopi, yaitu adanya efek pneumoperitoneum, perubahan posisi selama operasi dan efek gas karbon dioksida yang digunakan. Pemahaman terhadap mengenai fisiologi pediatri dan efek laparoskopi pada sistem tubuh diperlukan untuk menurunkan morbiditas perioperatif. Dengan pengetahuan yang baik mengenai komplikasi yang mungkin terjadi akibat tindakan laparoskopi, maka

kejadian komplikasi tersebut dapat kita cegah terjadi dengan menerapkan manajemen anestesi yang sesuai.

Daftar Pustaka

1. Zitsman JL. Pediatric minimal-access surgery: Update 2006. *Pediatrics*. 2006;118(1):304-8. Doi: 10.1542/peds.2005-2736
2. Cote CJ, Lerman J, Anderson BJ. A Practice of anesthesia for infants and children. [Internet]. Elsevier Health Sciences. 2019. 2971-85 .Tersedia dari: https://books.google.co.id/books?id=_s5FDwAAQBAJ
3. P.J. Davis, F.P. Cladis. *Smith's Anesthesia for Infants and Children E-Book*. 9th ed. [Internet]. Elsevier Health Sciences; 2016. 789-92 p. Available from: <https://books.google.co.id/books?id=SGIjDQAAQBAJ>
4. Gupta R, Singh S. Challenges in paediatric laparoscopic surgeries. *Indian J Anaesth*. 2009;53(5):560-6.
5. Parikh M. Anaesthetic considerations in paediatric laparoscopic surgeries. *Indian J Clin Anaesth*. 2016;3(1):1-3.
6. Pennant JH. Anesthesia for laparoscopy in the pediatric patient. *Anesthesiol Clin North Am*. 2001;19(1):69-88. Doi: 10.1016/s0889-8537(05)70212-1
7. De Waal EEC, Kalkman CJ. Haemodynamic changes during low-pressure carbon dioxide pneumoperitoneum in young children. *Paediatr Anaesth*. 2003 ;13(1):18-25. Doi: 10.1046/j.1460-9592.2003.00973.x
8. Walsh MT, Vetter TR. Anesthesia for pediatric laparoscopic cholecystectomy. *J Clin Anesth*. 1992 ;4(5):406-8. Doi: 10.1016/0952-8180(92)90167-y
9. Wiryana M, Sinardja IK, Kurniyanta P, Senapathi TG, Widnyana IMG, Hartawan IGAGU, dkk. Anesthesia on pediatric laparoscopy. *Bali J Anesthesiol*. 2017;1(1):1. Doi: <https://doi.org/10.15562/bjoa.v1i1.1>
10. Wedgewood J, Doyle E. Anaesthesia and laparoscopic surgery in children. *Pediatr Anesth*. 2001 ;11(4):391-9. Doi: 10.1046/j.1460-9592.2001.00519.x
11. Bannister CF. Anesthesia considerations for for laparoscopic procedures in children. *pedsanesthesia*. 2014;1-5.
12. Gan TJ, Diemunsch P, Habib AS, Kovac A, Kranke P, Meyer TA, dkk. Consensus guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting. *Anesth Analg*. 2014;118(1):85-113.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License