



Manajemen Airway pada Pembedahan Laminectomy dengan General Anestesi *Endotracheal Tube (ETT)*

Serli Ayuning Tias^{1*}, Rio Kristian Nugroho²

¹ Prodi STKA, Politeknik Insan Husada Surakarta, Indonesia

² Instalasi Bedah Sentral, RSUD Pandan Arang Boyolali, Indonesia

nserliayu@gmail.com^{1*}, riokristiannugroho@gmail.com²

Korespondensi penulis: nserliayu@gmail.com

Abstract: *Laminectomy surgery requires optimal airway management due to the prone position of the patient. General anesthesia using Endotracheal Tube (ETT) is commonly used to maintain airway patency and adequate ventilation throughout the procedure. This is a descriptive observational study involving five patients with lumbar spinal stenosis who underwent laminectomy surgery under general anesthesia with ETT at RSUD Pandan Arang Boyolali. All patients were successfully intubated with non kinking ETT using the MILI technique and video laryngoscope. During surgery, ventilation and hemodynamics remained stable with continuous monitoring of ETCO₂, SpO₂, MAP, and CVP. No major airway complications were reported. A systematic airway management approach using non kinking ETT, MILI technique, and invasive monitoring proved safe and effective for laminectomy surgery in the prone position.*

Keywords: *Airway management, Endotracheal tube, General anesthesia, Laminectomy, Prone position*

Abstrak: Pembedahan laminektomi menuntut manajemen jalan napas yang optimal karena dilakukan dalam posisi pronasi. General anestesi dengan *Endotracheal Tube (ETT)* merupakan teknik yang banyak digunakan untuk mempertahankan potensi jalan napas dan ventilasi yang adekuat selama prosedur berlangsung. Penelitian ini merupakan penelitian observasional deskriptif terhadap lima pasien dengan diagnosis lumbar spinal stenosis yang menjalani pembedahan laminectomy di RSUD Pandan Arang Boyolali menggunakan GA ETT. Seluruh pasien berhasil dilakukan intubasi dengan ETT non kinking menggunakan teknik MILI dan laryngoscope kamera. Selama pembedahan, ventilasi dan hemodinamik pasien terjaga baik dengan monitoring ETCO₂, SpO₂, MAP, dan CVP. Tidak ditemukan komplikasi mayor pada saluran napas. Manajemen airway dengan pendekatan sistematis menggunakan ETT non kinking, teknik MILI, dan pemantauan invasif terbukti aman dan efektif dalam prosedur laminectomy dengan posisi pronasi.

Kata Kunci: Manajemen jalan napas, Tabung endotrakeal, Anestesi umum, Laminektomi, Posisi tengkurap

1. PENDAHULUAN

Lumbar spinal stenosis (LSS) merupakan penyempitan kanal tulang belakang di punggung bawah, khususnya pada area lumbal yang sebagian besar bermanifestasi sebagai kondisi degeneratif yang mempengaruhi populasi lanjut usia. LSS merupakan penyebab umum nyeri punggung yang mempengaruhi sekitar 100 juta orang di dunia. Telah terbukti bahwa sekitar 20% pada populasi lanjut usia memiliki beberapa bentuk stenosis lumbal, dan hanya sekitar 20% yang bergejala. Survei nasional yang dilakukan oleh Amerika Serikat melaporkan bahwa 350.000 individu yang berusia diatas 45 tahun menjalani pembedahan laminectomy.

Prosedur pembedahan laminectomy merupakan pengangkatan bagian belakang pada tulang belakang yang disebut dengan lamina, yang merupakan bagian dari tulang

belakang yang menutupi kanal tulang belakang. Tujuan dari pembedahan ini untuk memperbesar kanal tulang belakang yang menyempit untuk mengurangi tekanan pada sumsum tulang belakang atau saraf. Pada pembedahan laminectomy, pasien dalam posisi pronasi (telungkup) yang berdampak pada dinamika saluran napas dan ventilasi. Beberapa risiko yang terkait dengan posisi ini termasuk obstruksi jalan napas, dislokasi ETT, edema saluran napas dan kesulitan mendapat akses terhadap jalan napas selama prosedur pembedahan. Sehingga dalam prosedur pembedahan ini General Anestesi (GA) ETT menjadi pilihan yang tepat dalam manajemen airway yang optimal selama prosedur pembedahan berlangsung.

Beberapa hal yang dapat diperhatikan seperti pemilihan ukuran ETT, teknik intubasi serta fiksasi yang kuat untuk mencegah beberapa komplikasi yang dapat terjadi. Monitoring intra anestesi seperti *End-Tidal Carbon Dioxide* (ETCO₂), Saturasi oksigen (SpO₂), tekanan jalan napas serta tanda-tanda vital lainnya yang harus dilakukan untuk memastikan tidak terjadi gangguan ventilasi. Sehingga dalam hal ini strategi manajemen airway yang sistematis, dimulai dengan pemberian pre oksigenasi, induksi anestesi yang tepat, penggunaan teknik intubasi yang aman, hingga monitoring intra anestesi yang ketat menjadi salah satu kunci keberhasilan anestesi, terutama pada pembedahan laminectomy.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan studi observasional deksriptif dengan pendekatan studi kasus terhadap 5 pasien yang menjalani pembedahan laminectomy menggunakan GA ETT di RSUD Pandan Arang Boyolali pada periode 10 maret 2025 sd 21 april 2025. Parameter yang akan dinilai meliputi manajemen airway selama prosedur pembedahan.

3. HASIL PENELITIAN

Kasus

Kasus pertama, Pasien perempuan Ny. W berusia 63 tahun, datang ke instalasi gawat darurat (IGD) dengan keluhan nyeri pada pinggang dan menjalar ke tungkai sejak 3 hari yang lalu. Sebelum memutuskan untuk periksa pasien mengatakan mulai terasa kesemutan dan lemah pada kedua kakinya. Pasien mengatakan sempat jatuh di halaman rumah karna terpeleset. Pada pemeriksaan fisik didapatkan, kesadaran *compos mentis* dengan *Glasgow Coma Scale* (GCS) 15. Tekanan darah 156/63 mmHg, HR 77x/mnt, RR 20x/mnt, suhu 36,5°C, berat badan 60 kg, tinggi badan 160 cm, dengan BMI 23,4. Kemampuan membuka mulut ≥ 3 jari, jarak thyro-mental ≥ 3 jari, jarak hyoid-tiroid ≥ 2

jari, Mallampati I, fleksi ekstensi leher normal, suara nafas vesikular. Pada pemeriksaan thorax, pulmo didapatkan simetris, retraksi (-), sonor (+/+), vesikular (+/+), ronchi (-/-). Pada pemeriksaan jantung diperoleh Ictus cordis tidak tampak, batas jantung kanan pada parasternalis dextra, batas jantung kiri pada mid clavicula sinistra, pinggang jantung pada interkostalis II, bunyi jantung regular, murmur (-), gallop (-), konjungtiva tidak anemis, CRT < 2 detik. Pada pemeriksaan abdomen bising usus (+), nyeri tekan (-), organomegali (-). Pemeriksaan esktremitas akral hangat dan edema (-). Pada pemeriksaan neurologis didapatkan berkurangnya kekuatan motorik pada anggota gerak bagian bawah, sedangkan untuk fungsi sensorisnya masih baik. Pada pemeriksaan laboratorium darah rutin didapatkan HB 9,9 g/dl, leukosit 16720/ul, hematokrit 29%. Trombosit 104/ul. Hasil pemeriksaan *Magneting Resonance Imaging* (MRI) didapatkan DIV dan FIV menyempit suspect HNP. Setelah mendapat hasil pemeriksaan pasien didiagnosa spinal stenosis L3-4, 4-5 dengan ASA II dan direncanakan tindakan laminectomy + stabilisasi + TLIF L4-5.

Kasus kedua, Pasien perempuan Ny. S berusia 52 tahun, datang ke IGD dengan keluhan nyeri punggung bagian bawah dan kaki terasa lemah sejak satu minggu yang lalu. Pasien mengatakan sebelumnya kaki masih kuat untuk beraktifitas namun selama seminggu sebelum memutuskan untuk periksa kaki mulai lemah dan tidak bisa beraktifitas. Pada pemeriksaan fisik didapatkan, kesadaran compos mentis dengan GCS 15. Tekanan darah 130/55 mmHg, HR 78x/mnt, RR 18x/mnt, suhu 36,5°C, berat badan 50 kg, tinggi badan 155 cm, dengan BMI 20,8. Kemampuan membuka mulut ≥ 3 jari, jarak thyro-mental ≥ 3 jari, jarak hyoid-tiroid ≥ 2 jari, Mallampati I, fleksi ekstensi leher normal, suara nafas vesikular. Pada pemeriksaan thorax, pulmo didapatkan simetris, retraksi (-), sonor (+/+), vesikular (+/+), ronchi (-/-). Pada pemeriksaan jantung diperoleh Ictus cordis tidak tampak, batas jantung kanan pada parasternalis dextra, batas jantung kiri pada mid clavicula sinistra, pinggang jantung pada interkostalis II, bunyi jantung regular, murmur (-), gallop (-), konjungtiva tidak anemis, CRT < 2 detik. Pada pemeriksaan abdomen bising usus (+), nyeri tekan (-), organomegali (-). Pemeriksaan esktremitas akral hangat dan edema (-). Pada pemeriksaan neurologis didapatkan berkurangnya kekuatan motorik pada anggota gerak bagian bawah, sedangkan untuk fungsi sensorisnya masih baik. Pada pemeriksaan laboratorium darah rutin didapatkan HB 10,2 g/dl, leukosit 25100/ul, hematokrit 31%. Trombosit 187/ul. Hasil pemeriksaan MRI didapatkan Spondilosis lumbales, osteofit di corpus VL 2-5 aspek anterior dan lateral, DIV L5-S1 menyempit suspect HNP, tak tampak listesis maupun kompresi corpus VLS, Setelah mendapat hasil pemeriksaan pasien

didiagnosa lumbar spinal stenosis dengan ASA II dan direncanakan tindakan laminectomy L3-4, 4-5 dan disectomy L4-5.

Kasus ketiga, Pasien Laki-Laki Tn. S berusia 62 tahun, datang ke IGD dengan keluhan nyeri pada pinggang dan menjalar ke kaki sejak seminggu yang lalu. Pasien mengatakan sebelumnya jatuh dari pohon durian. Pada pemeriksaan fisik didapatkan kesadaran compos mentis dengan GCS 15. Tekanan darah 141/91 mmHg, HR 85x/mnt, RR 20x/mnt, suhu 36,5°C, berat badan 60 kg, tinggi badan 160 cm, dengan BMI 23,4. Kemampuan membuka mulut ≥ 3 jari, jarak thyro-mental ≥ 3 jari, jarak hyoid-tiroid ≥ 2 jari, Mallampati I, fleksi ekstensi leher normal, suara nafas vesikular. Pada pemeriksaan thorax, pulmo didapatkan simetris, retraksi (-), sonor (+/+), vesikular (+/+), ronchi (-/-). Pada pemeriksaan jantung diperoleh Ictus cordis tidak tampak, batas jantung kanan pada parasternalis dextra, batas jantung kiri pada mid clavicula sinistra, pinggang jantung pada interkostalis II, bunyi jantung regular, murmur (-), gallop (-), konjungtiva tidak anemis, CRT < 2 detik. Pada pemeriksaan abdomen bising usus (+), nyeri tekan (-), organomegali (-). Pemeriksaan esktremitas akral hangat dan edema (-). Pada pemeriksaan neurologis didapatkan berkurangnya kekuatan motorik pada anggota gerak bagian bawah, sedangkan untuk fungsi sensorisnya masih baik. Pada pemeriksaan laboratorium darah rutin didapatkan HB 11,4 g/dl, leukosit 14700/ul, hematokrit 36%. Trombosit 137/ul. Hasil pemeriksaan MRI didapatkan polyetheretherketome (PEEK) interbody fussion L3-4, listesis qr 1 segmen L3-4, DIV dan FIV menyempit suspect HNP. Setelah mendapat hasil pemeriksaan pasien didiagnosa spinal stenosis LSS dan DLS dengan ASA II kemudian akan direncanakan tindakan pro laminectomy.

Kasus keempat, Pasien perempuan Ny. L berusia 42 tahun, datang ke IGD dengan keluhan nyeri pada seluruh badan serta tidak mampu menggerakkan kedua kakinya dan terasa kebas. Pasien dengan riwayat ca mammae in situ dan post operasi mastectomy, hal ini dirasakan selama kurang lebih seminggu. Pada pemeriksaan fisik didapatkan kesadaran compos mentis dengan GCS 15. Tekanan darah 160/55 mmHg, HR 82x/mnt, RR 20x/mnt, suhu 36,5°C, berat badan 60 kg, tinggi badan 160 cm, dengan BMI 23,4. Kemampuan membuka mulut ≥ 3 jari, jarak thyro-mental ≥ 3 jari, jarak hyoid-tiroid ≥ 2 jari, Mallampati I, fleksi ekstensi leher normal, suara nafas vesikular. Pada pemeriksaan thorax, pulmo didapatkan simetris, retraksi (-), sonor (+/+), vesikular (+/+), ronchi (-/-). Pada pemeriksaan jantung diperoleh Ictus cordis tidak tampak, batas jantung kanan pada parasternalis dextra, batas jantung kiri pada mid clavicula sinistra, pinggang jantung pada interkostalis II, bunyi jantung regular, murmur (-), gallop (-), konjungtiva tidak anemis,

CRT < 2 detik. Pada pemeriksaan abdomen bising usus (+), nyeri tekan (-), organomegali (-). Pemeriksaan esktremitas akral hangat dan edema (-). Pada pemeriksaan neurologis didapatkan berkurangnya kekuatan motorik pada anggota gerak bagian bawah, sedangkan untuk fungsi sensorisnya masih baik. Pada pemeriksaan laboratorium darah rutin didapatkan HB 10,0 g/dl, leukosit 9820/ul, hematokrit 43%. Trombosit 175/ul. Hasil pemeriksaan MRI didapatkan DIVTh 12-L1, L4-5 menyempit suspect HNP. Setelah mendapat hasil pemeriksaan pasien didiagnosa lumbar spinal stenosis dengan ASA II dan akan direncanakan tindakan pro laminectomy.

Kasus kelima, Pasien Laki-Laki Tn. H berusia 64 tahun, datang ke IGD dengan keluhan nyeri pada punggung dan kaki, pasien mengatakan sudah merasakannya kurang lebih satu minggu serta kaki mulai tidak bisa digerakkan. Pasien mengatakan sebelumnya jatuh dari pohon kelapa. Pada pemeriksaan fisik didapatkan, kesadaran compos mentis dengan GCS 15. Tekanan darah 160/87 mmHg, HR 70x/mnt, RR 20x/mnt, suhu 36,5°C, berat badan 55 kg, tinggi badan 160 cm, dengan BMI 21,5. Kemampuan membuka mulut ≥ 3 jari, jarak thyro-mental ≥ 3 jari, jarak hyoid-tiroid ≥ 2 jari, Mallampati I, fleksi ekstensi leher normal, suara nafas vesikular. Pada pemeriksaan thorax, pulmo didapatkan simetris, retraksi (-), sonor (+/+), vesikular (+/+), ronchi (-/-). Pada pemeriksaan jantung diperoleh Ictus cordis tidak tampak, batas jantung kanan pada parasternalis dextra, batas jantung kiri pada mid clavicula sinistra, pinggang jantung pada interkostalis II, bunyi jantung regular, murmur (-), gallop (-), konjungtiva tidak anemis, CRT < 2 detik. Pada pemeriksaan abdomen bising usus (+), nyeri tekan (-), organomegali (-). Pemeriksaan esktremitas akral hangat dan edema (-). Pada pemeriksaan neurologis didapatkan berkurangnya kekuatan motorik pada anggota gerak bagian bawah, sedangkan untuk fungsi sensorisnya masih baik. Pada pemeriksaan laboratorium darah rutin didapatkan HB 12,1 g/dl, leukosit 9900/ul, hematokrit 37%. Trombosit 209/ul. Hasil pemeriksaan MRI didapatkan DIVth 12-L1, L2-3, L4-5 dan LS-S1 menyempit suspect HNP, kompresi ringan corpus VL4 dan 5, tak tampak listesis. Setelah mendapat hasil pemeriksaan pasien didiagnosa ASD L1-L2 dengan ASA II dan akan direncanakan tindakan pro laminectomy dekompresi.

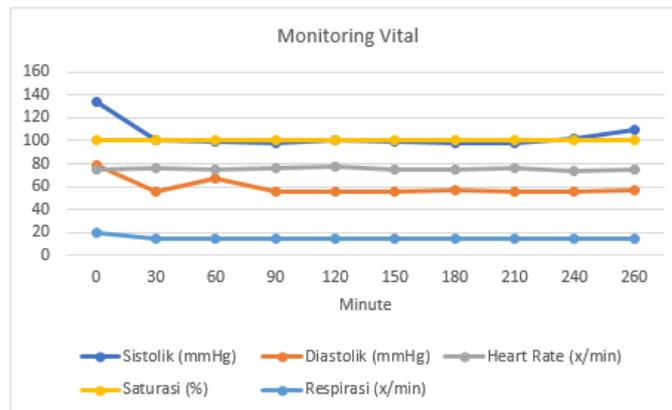
Penatalaksanaan Airway dan Monitoring Vital Intra Anestesi

Beberapa komponen penting yang disiapkan dalam tindakan anestesi pada pembedahan laminectomy dalam kasus ini diantaranya, persiapan mesin anestesi yaitu pemeriksaan fungsi, dipastikan semua berfungsi dengan baik, termasuk sistem ventilasi, alarm dan sumber gas. Selanjutnya pengisian vaporizer, dalam kasus ini agen yang

digunakan adalah sevoflurane. Selanjutnya beberapa persiapan yang harus disiapkan untuk tindakan intubasi meliputi STATICS, menyiapkan laryngoscope dengan blade yang sesuai dengan ukuran, serta menyiapkan laryngoscope kamera yang dapat digunakan untuk mengurangi trauma pada airway. Pemilihan jenis ETT yang tepat yaitu non-kinking dengan ukuran yang sesuai dengan pasien. Selanjutnya persiapan airway tubes yaitu guedel/mayo. Tape yaitu plester yang digunakan untuk fiksasi ETT dan menjaga keamanan ETT selama pembedahan. Introducer/stilet yang dapat digunakan untuk membantu memasukkan ETT ke dalam trakea. Connector yang berupa alat penghubung ETT ke ventilator atau selang oksigen dan terakhir adalah suction. Selain beberapa peralatan yang penting disiapkan, teknik intubasi dan manajemen airway perlu diperhatikan. Berikut penatalaksanaan pada setiap kasus dalam penelitian ini :

Pada kasus pertama, pasien Ny. W tiba di kamar operasi sudah terpasang infus perifer di tangan kiri dengan kateter intravena no 20G. Dilakukan pengukuran tanda vital sebelum pembiusan, didapatkan hasil tekanan darah 134/79 mmHg, HR 75 x/mnt, SpO₂ 100%. Diberikan preoksigenasi dengan O₂ 100% 5 L/mnt. pembiusan dimulai dengan dengan posisi supine dimulai dengan pemberian premedikasi ondansentron 4 mg, kemudian preemptive analgesia fentanyl 100 mcg dan induksi menggunakan inhalasi sevoflurane ditambah propofol 80 mg, dexamethasone 10 mg, sulfas atropin 0,25 mg serta lidocaine 40 mg. Kemudian dilakukan ventilasi dengan face mask. Fasilitas intubasi menggunakan muscle relaxant rocuronium 50 mg. Setelah onset muscle relaxant tercapai kemudian dilakukan intubasi dengan ETT non kinking no 7.0 menggunakan laryngoscope kamera dan stylet dengan mempertahankan *Manual Inline Immobilization* (MILI). Dalam tindakan pembedahan ini ventilasi kendali dengan pemberian tidal volume 375 ml, frekuensi RR 14 x/mnt, PEEP 5 cmH₂O, dan obat muscle relaxant serta propofol diberikan secara intermiten. pembiusan selesai, dilakukan pemasangan monitor invasif arteri line di arteri radialis dextra, *Central Venous Catheter* (CVC) clavicula dextra, serta monitor noninvasif ECG dan ETCO₂. Kemudian pasien diposisikan pronasi dengan koordinasi tim menggunakan teknik “log roll”, kemudian untuk menyesuaikan posisi tubuh menggunakan penyangga kepala berbahan busa dan pastikan kepala dalam posisi netral dan sejajar dengan tulang belakang, kemudian menggunakan bantalan dada dari clavicula hingga krista illiaka untuk mengurangi tekanan pada abdomen dan memposisikan lengan disamping kepala dengan abduksi minimal 90° dan fleksi siku, untuk posisi kaki pastikan bebas dari tekanan dan jari-jari mengarah kebawah. Operasi berlangsung selama 4 jam 20 menit. Hemodinamik selama tindakan operasi stabil dengan *Mean Arterial Pressure* (MAP) < 60

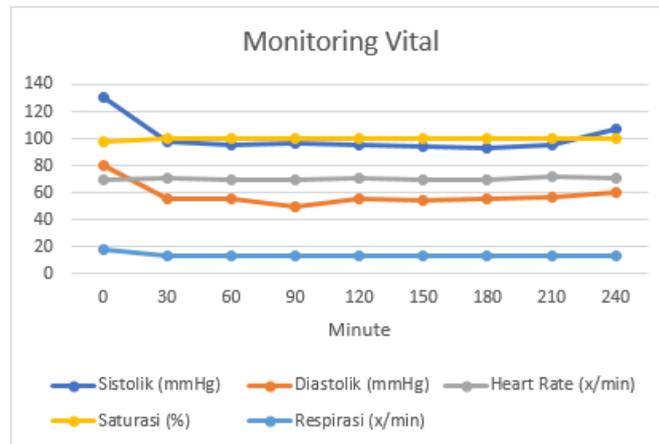
mmHg (**Gambar 1**). Perdarahan mencapai 800 ml, cairan yang diberikan selama operasi yaitu kristaloid 2500 ml dan koloid 500 ml WB 500 ml. Urine output selama operasi 300 ml dan *Central Venous Pressure* (CVP) terukur 5-10 cmH₂O. Setelah operasi selesai pasien dipindahkan ke ruang *Intensive Care Unit* (ICU) untuk monitoring hemodinamik, neurologis dan support ventilasi.



Gambar 1 Grafik monitoring vital intra anestesi Ny. W

Kasus kedua, pasien Ny. S tiba di kamar operasi sudah terpasang infus perifer di tangan kanan dengan kateter intravena no 18G. Dilakukan pengukuran tanda vital sebelum pembiusan, didapatkan hasil tekanan darah 130/80 mmHg, HR 70 x/mnt, SpO₂ 98%. Diberikan preoksigenasi dengan O₂ 100% 5 L/mnt. pembiusan dimulai dengan dengan posisi supine dimulai dengan pemberian premedikasi ondansentron 4 mg, sedasi midazolam 3 mg, kemudian preemptive analgesia fentanyl 100 mcg dan induksi menggunakan inhalasi sevoflurane ditambah propofol 100 mg, dexamethasone 10 mg. Kemudian dilakukan ventilasi dengan face mask. Fasilitas intubasi menggunakan muscle relaxant rocuronium 30 mg. Setelah onset muscle relaxant tercapai kemudian dilakukan intubasi dengan ETT non-kinking no 7.0 menggunakan laryngoscope kamera dan stylet dengan mempertahankan MILI. Dalam tindakan pembedahan ini ventilasi kendali dengan pemberian tidal volume 350 ml, frekuensi RR 13 x/mnt, PEEP 5 cmH₂O, dan obat muscle relaxant diberikan secara intermiten. pembiusan selesai, dilakukan pemasangan monitor invasif arteri line di arteri radialis sinistra, CVC clavicula sinistra, serta monitor noninvasif ECG dan ETCO₂. Kemudian pasien diposisikan pronasi dengan koordinasi tim menggunakan teknik “log roll”, kemudian untuk menyesuaikan posisi tubuh menggunakan penyangga kepala berbahan busa dan pastikan kepala dalam posisi netral dan sejajar dengan tulang belakang, kemudian menggunakan bantalan dada dari clavicula hingga krista illiaka untuk mengurangi tekanan pada abdomen dan memposisikan lengan disamping kepala

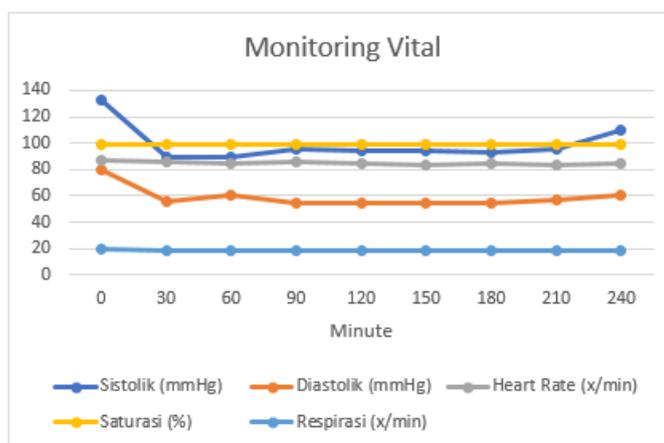
dengan abduksi minimal 90° dan fleksi siku, untuk posisi kaki pastikan bebas dari tekanan dan jari-jari mengarah kebawah. Operasi berlangsung selama 4 jam. Hemodinamik selama tindakan operasi stabil dengan MAP < 60 mmHg (**Gambar 2**). Perdarahan mencapai 500 ml, cairan yang diberikan selama operasi yaitu kristaloid 2000 ml dan koloid 500 ml WB 500 ml. Urine output selama operasi 200 ml dan CVP terukur 5-10 cmH₂O. Setelah operasi selesai pasien dipindahkan ke ruang ICU untuk monitoring hemodinamik, neurologis dan support ventilasi.



Gambar 2 Grafik monitoring vital intra anestesi Ny. S

Kasus ketiga, pasien Tn. S tiba di kamar operasi sudah terpasang infus perifer di tangan kiri dengan kateter intravena no 18G. Dilakukan pengukuran tanda vital sebelum pembiusan, didapatkan hasil tekanan darah 133/80 mmHg, HR 87 x/mnt, SpO₂ 99%. Diberikan preoksigenasi dengan O₂ 100% 5 L/mnt. pembiusan dimulai dengan dengan posisi supine dimulai dengan pemberian premedikasi ondansentron 4 mg, sedasi midazolam 3 mg, kemudian preemptive analgesia fentanyl 100 mcg dan induksi menggunakan inhalasi sevoflurane ditambah propofol 100 mg, dexamethasone 10 mg. Kemudian dilakukan ventilasi dengan face mask. Fasilitas intubasi menggunakan muscle relaxant rocuronium 30 mg. Setelah onset muscle relaxant tercapai kemudian dilakukan intubasi dengan ETT non-kinking no 7.5 menggunakan laryngoscope dan stylet dengan mempertahankan MILI. Dalam tindakan pembedahan ini ventilasi kendali dengan pemberian tidal volume 450 ml, frekuensi RR 18 x/mnt, PEEP 5 cmH₂O, dan obat muscle relaxant diberikan secara intermiten. pembiusan selesai, dilakukan pemasangan monitor invasif arteri line di arteri radialis sinistra, CVC clavicula dextra, serta monitor noninvasif ECG dan ETCO₂. Kemudian pasien diposisikan pronasi dengan koordinasi tim menggunakan teknik “log roll”, kemudian untuk menyesuaikan posisi tubuh menggunakan penyangga kepala berbahan busa dan pastikan kepala dalam posisi netral dan sejajar dengan

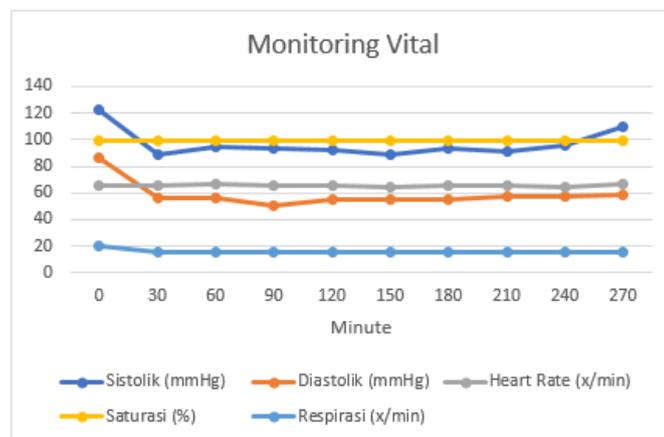
tulang belakang, kemudian menggunakan bantalan dada dari clavicula hingga krista illiaca untuk mengurangi tekanan pada abdomen dan memposisikan lengan disamping kepala dengan abduksi minimal 90° dan fleksi siku, untuk posisi kaki pastikan bebas dari tekanan dan jari-jari mengarah kebawah. Operasi berlangsung selama 4 jam. Hemodinamik selama tindakan operasi stabil dengan MAP < 60 mmHg (**Gambar 3**). Perdarahan mencapai 500 ml, cairan yang diberikan selama operasi yaitu kristaloid 2000 ml dan koloid 500 ml PRC 500 ml. Urine output selama operasi 200 ml dan CVP terukur 5-10 cmH₂O. Setelah operasi selesai pasien dipindahkan ke ruang ICU untuk monitoring hemodinamik, neurologis dan support ventilasi.



Gambar 3 Grafik monitoring vital intra anestesi Tn. S

Kasus keempat, pasien Ny. L tiba di kamar operasi sudah terpasang infus perifer di tangan kiri dengan kateter intravena no 18G. Dilakukan pengukuran tanda vital sebelum pembiusan, didapatkan hasil tekanan darah 122/87 mmHg, HR 65 x/mnt, SpO₂ 99%. Diberikan preoksigenasi dengan O₂ 100% 5 L/mnt. pembiusan dimulai dengan dengan posisi supine dimulai dengan pemberian premedikasi ondansentron 4 mg, sedasi midazolam 3 mg, kemudian preemptive analgesia fentanyl 100 mcg dan induksi menggunakan inhalasi sevoflurane ditambah propofol 100 mg, dexamethasone 10 mg. Kemudian dilakukan ventilasi dengan face mask. Fasilitas intubasi menggunakan muscle relaxant rocuronium 30 mg. Setelah onset muscle relaxant tercapai kemudian dilakukan intubasi dengan ETT non-kinking no 7.0 menggunakan laryngoscope kamera dan stylet dengan mempertahankan MILI. Dalam tindakan pembedahan ini ventilasi kendali dengan pemberian tidal volume 375 ml, frekuensi RR 16 x/mnt, PEEP 5 cmH₂O, dan obat muscle relaxant diberikan secara intermiten. pembiusan selesai, dilakukan pemasangan monitor invasif arteri line di arteri radialis dextra, CVC femoral dextra, serta monitor noninvasif ECG dan ETCO₂. Kemudian pasien diposisikan pronasi dengan koordinasi tim menggunakan

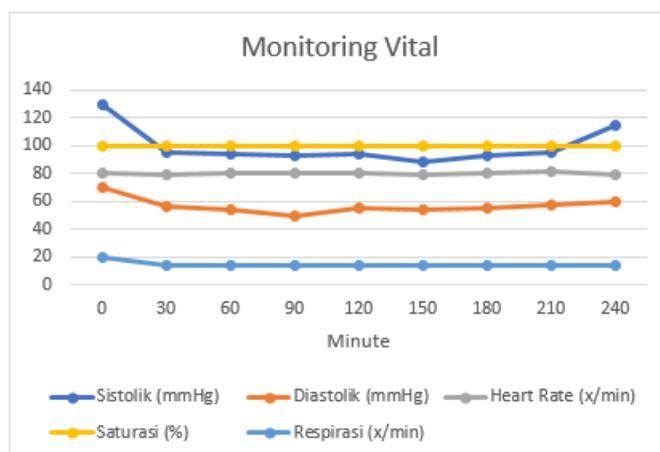
teknik “log roll”, kemudian untuk menyesuaikan posisi tubuh menggunakan penyangga kepala berbahan busa dan pastikan kepala dalam posisi netral dan sejajar dengan tulang belakang, kemudian menggunakan bantal dada dari clavicula hingga krista illiaca untuk mengurangi tekanan pada abdomen dan memposisikan lengan disamping kepala dengan abduksi minimal 90° dan fleksi siku, untuk posisi kaki pastikan bebas dari tekanan dan jari-jari mengarah kebawah. Operasi berlangsung selama 4 jam 30 menit. Hemodinamik selama tindakan operasi stabil dengan MAP < 60 mmHg (**Gambar 4**). Perdarahan mencapai 500 ml, cairan yang diberikan selama operasi yaitu kristaloid 2500 ml dan koloid 500 ml PRC 500 ml. Urine output selama operasi 200 ml dan CVP terukur 5-10 cmH₂O. Setelah operasi selesai pasien dipindahkan ke ruang ICU untuk monitoring hemodinamik, neurologis dan support ventilasi.



Gambar 4 Grafik monitoring vital intra anestesi Ny. L

Kasus kelima, pasien Tn. H tiba di kamar operasi sudah terpasang infus perifer di tangan kiri dengan kateter intravena no 18G. Dilakukan pengukuran tanda vital sebelum pembiusan, didapatkan hasil tekanan darah 130/70 mmHg, HR 80 x/mnt, SpO₂ 100%. Diberikan preoksigenasi dengan O₂ 100% 5 L/mnt. pembiusan dimulai dengan dengan posisi supine dimulai dengan pemberian premedikasi ondansentron 4 mg, kemudian preemptive analgesia fentanyl 100 mcg dan induksi menggunakan inhalasi sevoflurane ditambah propofol 80 mg, dexamethasone 10 mg, sulfas atropin 0,25 mg serta lidocaine 40 mg. Kemudian dilakukan ventilasi dengan face mask. Fasilitas intubasi menggunakan muscle relaxant rocuronium 50 mg. Setelah onset muscle relaxant tercapai kemudian dilakukan intubasi dengan ETT non-kinking no 7.5 menggunakan laryngoscope dan stylet dengan mempertahankan MILI. Dalam tindakan pembedahan ini ventilasi kendali dengan

pemberian tidal volume 400 ml, frekuensi RR 14 x/mnt, PEEP 5 cmH₂O, dan obat muscle relaxant serta propofol diberikan secara intermiten. Pembedahan selesai, dilakukan pemasangan monitor invasif arteri line di arteri radialis dextra, CVC femoral sinistra, serta monitor noninvasif ECG dan ETCO₂. Kemudian pasien diposisikan pronasi dengan koordinasi tim menggunakan teknik “log roll”, kemudian untuk menyesuaikan posisi tubuh menggunakan penyangga kepala berbahan busa dan pastikan kepala dalam posisi netral dan sejajar dengan tulang belakang, kemudian menggunakan bantal dada dari clavicula hingga krista illiaka untuk mengurangi tekanan pada abdomen dan memosisikan lengan disamping kepala dengan abduksi minimal 90° dan fleksi siku, untuk posisi kaki pastikan bebas dari tekanan dan jari-jari mengarah kebawah. Operasi berlangsung selama 4 jam. Hemodinamik selama tindakan operasi stabil dengan MAP < 60 mmHg (**Gambar 5**). Perdarahan mencapai 600 ml, cairan yang diberikan selama operasi yaitu kristaloid 2500 ml dan koloid 500 ml WB 500 ml. Urine output selama operasi 200 ml dan tekanan vena sentral CVP terukur 5-10 cmH₂O. Setelah operasi selesai pasien dipindahkan ke ruang ICU untuk monitoring hemodinamik, neurologis dan support ventilasi.



Gambar 5 Grafik monitoring vital intra anestesi Tn. H

Pembahasan

a. Optimalisasi Manajemen Airway Terhadap Pembedahan Laminectomy dengan GA ETT

Manajemen airway terhadap pembedahan laminectomy yang menggunakan GA ETT sangat penting untuk memastikan keamanan pasien, keberhasilan pembedahan dan menghindari terjadinya komplikasi terhadap pernapasan. Dalam penelitian ini, keseluruhan pasien yang terdiri dari 5 (lima) dengan diagnosis LSS dengan tindakan laminectomy menggunakan teknik anestesi yang sama, yaitu menggunakan jenis ETT

non kinking, teknik MILI, dan ventilasi mekanik kendali. Berikut beberapa penjelasan yang mendalam mengenai aspek penting dalam manajemen airway dan pengaruh terhadap keberhasilan tindakan anestesi.

b. Problem dengan Posisi Pronasi Selama Pembedahan Laminectomy

Posisi pronasi merupakan posisi standar yang digunakan dalam pembedahan laminectomy untuk memungkinkan akses optimal ke kolom posterior tulang belakang. Dalam posisi ini dapat menimbulkan beberapa risiko dan tantangan fisiologis yang harus diantisipasi seperti :

c. Risiko Komplikasi Jalan Napas

Jalan napas pasien menjadi sulit diakses secara langsung dalam posisi pronasi. Upaya reintubasi akan sangat sulit jika terjadi dislokasi ETT, obstruksi ataupun edema laring dengan posisi pembedahan pasien dan beresiko memperburuk keadaan pasien. Hal ini sejalan dengan penelitian , yang menjelaskan beberapa komplikasi yang terjadi terhadap posisi pembedahan pronasi, salah satunya adalah komplikasi jalan napas. Sehingga dalam hal ini kewaspadaan terhadap pencegahan risiko komplikasi harus diperhatikan dari awal dimulainya tindakan anestesi.

d. Efek Hemodinamik (Penurunan Preload dan Output Jantung)

Pada posisi pembedahan pronasi, terutama jika tanpa bantalan dada dan pelvis yang tepat, dapat terjadi peningkatan terhadap tekanan intra abdomen yang dapat menekan vena cava inferior yaitu mengurangi kembalinya darah ke vena jantung (preload) dan selanjutnya menurunkan curah jantung (cardiac output). sehingga dalam hal ini penggunaan bantalan dada dan pelvis sangat penting untuk menjaga hemodinamik dan mencegah terjadinya hemodinamik yang buruk. Selain menggunakan bantalan dada dan pelvis pemantauan hemodinamik invasif seperti CVP dan MAP.

Tabel 1 Komplikasi Lain Oleh Posisi Pronasi Selama Pembedahan (Dikutip oleh : *Prone Positioning of Patients on Operating Room Support Equipment : Intra Operative Complications*)

Komplikasi	Keterangan
Efek hemodinamik	Cardiac indek menurun, obstruksi v.cava inferior, emboli udara vena, emboli non udara.
Cedera SSP	Iskemik serebrovaskular (oleh karena sumbatan a.karotis atau v.vetebralis) defisit neurologik

	oleh karena sumbatan vena, udara pneumothorax atau cedera vertebra servikal, menyebabkan gejala-gejala SOL yang tidak terdiagnosis.
Cedera Tekanan Kulit	Ulserasi karena tekanan, dermatitis kontak, kompresi pinna, kerusakan viserostomi.
Cedera Tekanan Dada	Kompresi trakea, kompresi mediastinum.
Komplikasi Orofaring	Sumbatan nasofaring, pembengkakan kelenjar ludah, makroglosia dan pembengkakan orofaring
Cedera Tekanan Pembuluh Darah	Iskemia hepar, pankreatitis, iskemia mesentrik akut, sindroma kompartemen anggota badan dan rabdomiolisis, nekrosis avaskular kaput femoris.
Efek Respirasi	Komplian respirasi menurun akibat kompresi abdomen.
Cedera Tekanan Tulang dan Sendi	Cedera bahu, nyeri pada tulang-tulang dan sendi.
Komplikasi oftalmologik	Abrasi kornea, kemosis, iskemia optik neuropati, oklusi a.retina sentral, oftalmoplegia sesaat atau permanen, trombosis sinus kavernosus. Oklusi v.retina sentral, hemangioma orbital, sindroma kompartmen orbital, glaukoma oleh penutupan sudut mata bilateral, perdarahan, subperiosteal orbital non traumatik, amaurosis, dislokasi lensa intraokular, midriasis yang menetap, kebutaan kortikal.

Meskipun dalam hal ini posisi pronasi sering dihubungkan dengan cedera, hal ini dapat dihindari dengan kerjasama tim dalam mengatur posisi dari awal hingga akhir pembedahan. Hati-hati dalam mengatur kepala dan leher untuk mencegah tekanan yang berlebihan pada mata dan hidung. Ekstremitas superior sinistra dan dextra diatur sedikit fleksi anterior, abduksi dan rotasi eksternal 90°. Dalam hal ini perlu diperhatikan dalam memberikan bantalan dada agar tidak mengganggu axilla sehingga mencegah terjadinya pleksus brakialis. Pemberian bantal pada lengan bawah dalam hal ini untuk mencegah kompresi langsung pada n.ulnaris pada cubital tunnel dan tidak langsung pada axillary neurovascular bundle dengan tekanan aksial dari humerus. Dorsum kaki, lutut, area pelvis, mama, axilla, sikut dan muka mempunyai risiko terhadap nekrosis oleh karena tekanan.

e. Prosedur dan Teknik Intubasi

1) Persiapan Pra Induksi

Beberapa persiapan pra induksi yang dilakukan dalam penelitian ini seperti evaluasi jalan napas yaitu melakukan penilaian menyeluruh terhadap jalan napas dengan

menilai score mallampati untuk mengidentifikasi potensi kesulitan intubasi. Kemudian menyiapkan peralatan intubasi yang sesuai, dengan persiapan ETT, dan juga termasuk persiapan laryngoscope dan laryngoscope kamera dan alat bantu lainnya. Kemudian monitoring pasien yaitu dengan memasang monitor seperti ECG, SpO₂, dan monitor non-invasif. Yang terakhir yang perlu dipersiapkan sebelum dilakukan induksi adalah akses vaskular yaitu memastikan akses intravena yang lancar sebelum melakukan induksi.

2) Induksi Anestesi

Dalam induksi anestesi penelitian ini menggunakan agen inhalasi sevoflurane dan propofol, disesuaikan dengan kebutuhan pasien. Muscle relaxant yang digunakan dalam penelitian ini adalah rocuronium. Serta dalam pemberian preoksigenasi 3-5 menit untuk meningkatkan cadangan oksigen.

3) Teknik Intubasi

Dalam pembedahan laminectomy, teknik posisi intubasi tetap dalam posisi supine, yaitu sebelum pasien diposisikan pronasi. Jenis ETT yang digunakan adalah non-kinking, dengan memberikan fiksasi yang kuat agar tidak terjadi pergeseran selama tindakan pembedahan berlangsung.

4) Pemindahan Posisi Pronasi

Dalam proses pemindahan posisi pronasi, diperlukan koordinasi tim yang baik untuk memastikan keamanan pasien dan peralatan. Memastikan keamanan perlindungan mata dan tekanan tubuh yang lainnya. Dan setelah pemindahan posisi tetap mengecek kembali posisi ETT dan memastikan tidak ada dislokasi.

Dalam hal ini persiapan dan manajemen airway dalam pembedahan laminectomy sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh dibawah ini (Tabel 2). Terdapat beberapa strategi khusus dalam manajemen airway yang dijelaskan oleh dibawah ini (Tabel 3).

Tabel 1 Teknik dan Pertimbangan Khusus

Aspek	Penjelasan
Preoksigenasi	3–5 menit dengan FiO ₂ 100% sebelum induksi.
Induksi	Menggunakan IV anestesi, dengan paralisis otot cepat.
Intubasi	Gunakan video laryngoscope bila perlu, untuk mengurangi trauma airway
Konfirmasi posisi ETT	Auskultasi, EtCO ₂ monitoring, dan observasi rise-fall dada.

Fiksasi ETT	Tape kuat, posisi simetris, hindari tekanan berlebih pada bibir.
Ventilasi	<i>Pressure Controlled Ventilation</i> disesuaikan compliance paru.
Monitoring	SpO ₂ , EtCO ₂ , tekanan airway, tidal volume, peak pressure.
Kesiapan Darurat Backup airway:	LMA, bougie, cricothyrotomy kit tersedia.

Tabel 2 Strategi Manajemen Airway

Tahap	Strategi Manajemen Airway	Catatan Khusus
Preoperatif	Evaluasi airway, prediksi sulit intubasi.	Persiapan alat bantu airway (video laryngoscope, LMA).
Induksi Anestesi	<i>Rapid Sequence Induction (RSI)</i> dengan preoksigenasi optimal.	Induksi cepat untuk menghindari aspirasi.
Intubasi ETT	Gunakan teknik atraumatik, konfirmasi posisi dengan EtCO ₂ .	Fiksasi ETT kuat untuk mengantisipasi perpindahan posisi.
Posisi Prone	Posisikan kepala netral, ETT tidak tertekan atau tertarik.	Gunakan headrest khusus.
Intraoperatif	Monitor ventilasi dan tanda vital ketat.	Waspada dislokasi tube, barotrauma.
Ekstubasi	Hanya bila pasien sadar penuh dan fungsi jalan napas optimal.	Siapkan reintubasi jika ada risiko edema airway.

Monitoring Vital dan Ventilasi Mekanik

Dalam penelitian ini ventilasi selama operasi dilakukan secara mekanis dengan pengaturan tidal volume rata-rata 350-450 ml, frekuensi napas 14-18 x/menit, dan PEEP 5 cmH₂O. Pemberian PEEP berguna untuk menjaga alveoli tetap terbuka, terutama saat posisi pronasi dapat menyebabkan kolaps sebagian paru. Monitoring intra operatif dilakukan dengan alat invasif dan non invasif. Keseluruhan pasien dalam penelitian ini dipasang arteri line untuk memonitor tekanan darah secara *continue*. Kemudian seluruh pasien dipasang CVC untuk menilai status cairan melalui CVP. Monitor lainnya seperti ETCO₂, SpO₂, ECG. Dalam kasus ini didapatkan MAP keseluruhan stabil < 60 mmHg dan CVP berkisar 5-10 cmH₂O. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh ⁹ yang menyatakan bahwa pemantauan ini sangat penting untuk mengetahui kestabilan vital dan ventilasi selama tindakan pembedahan berlangsung.

Pemindahan dan Penatalaksanaan Pasca Anestesi

Setelah prosedur pembedahan berlangsung, seluruh pasien dipindahkan ke ruang ICU. Hal ini penting karena risiko komplikasi pasca anestesi seperti edema jalan napas akibat posisi pembedahan dan durasi yang lama, residual neuromuscular blockade dan hipoventilasi atau retensi CO₂. Sehingga diperlukan dukungan ventilasi di ICU untuk pemulihan fungsi respirasi, pemantauan neurologis pasca operasi serta dapat mengoreksi apabila terjadi disfungsi organ lain. Hal ini sejalan dengan penelitian¹² yang menyatakan bahwa perawatan di ICU juga dapat membantu dalam stratifikasi pasien.

Keberhasilan Tindakan Anestesi

Seluruh pasien dalam penelitian ini tidak mengalami komplikasi mayor seperti hipoksia, intubasi ulang, edema laring dan juga spasme laring. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan manajemen airway dalam penelitian ini tepat dan sesuai dengan kebutuhan pasien. Hal ini sejalan dengan penelitian yang berbasis evidence¹¹ bahwa beberapa protokol keamanan dalam manajemen airway dapat secara signifikan menurunkan risiko dan meningkatkan keselamatan pasien.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan hasil bahwa manajemen airway menggunakan GA ETT terhadap pasien yang menjalani pembedahan laminectomy dengan posisi pembedahan pronasi memberikan hasil yang baik dan aman. Seluruh pasien yang diteliti tidak mengalami komplikasi mayor terkait jalan napas selama prosedur berlangsung. Teknik intubasi dengan ETT non-kinking, penggunaan laryngoscope kamera, serta teknik MILI memberikan kemudahan dalam intubasi dan menjaga kestabilan posisi ETT meskipun pasien berada dalam posisi pronasi.

Pemantauan hemodinamik menggunakan MAP dan CVP secara terus-menerus juga berkontribusi terhadap kestabilan status vital pasien. Selain itu, ventilasi mekanik yang disesuaikan dengan posisi pasien turut mempertahankan fungsi paru yang optimal. Penerapan protokol manajemen airway yang sistematis dari tahap pra induksi hingga pasca

anestesi di ICU menjadi kunci dalam menjamin keberhasilan anestesi dan keselamatan pasien.

Saran

Disarankan agar dalam setiap pembedahan tulang belakang dengan posisi pronasi, digunakan ETT non kinking dan video laryngoscope untuk menghindari komplikasi airway. Pemantauan hemodinamik invasif (arterial line dan CVC) sebaiknya menjadi standar dalam prosedur spinal yang panjang untuk memastikan kestabilan pasien. Penelitian lebih lanjut dengan jumlah sampel lebih besar perlu dilakukan untuk validasi hasil dan pengembangan protokol berbasis bukti.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Assi, B. S., Dahier, M., Zalaquett, Z., Aoun, M., Youssef, B., Kreichati, G., Kharrat, K., & Sebaaly, A. (2024). Intensive care unit admission after surgery: A narrative review. *International Journal of Spine Surgery*, *18*, 231–236.
- Bruce, F., Cullen, M. D., Stock, C., Ortega, R., Sharar, S. R., Holt, N. F., & Connor, C. W. (2023). *Barash, Cullen and Stoelting's clinical anesthesia* (9th ed.). In *Anesthesiology*.
- Dhillon, R. S., Mistry, T., & Moorthy, K. (2024). Airway management in prone position: Current practices and future directions. *Frontiers in Surgery*.
- Doyle, D. J. (2023). Airway management during prone surgery. *Anesthesia & Analgesia*, *136*(6), 1364–1370.
- Hcup-Us NIS. (n.d.). *HCUP-US NIS overview*. Retrieved April 27, 2025, from <https://www.hcup-us.ahrq.gov/nisoserview.jsp>
- Ji Young Min, Jeon, J. P., Chung, M. Y., & Kim, C. J. (2024). Use of the cardiac power index to predict fluid responsiveness in the prone position: A proof of concept study. *Brazilian Journal of Anesthesiology (English Edition)*, *74*(6). <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2024.844545>
- Kwee, M. M., Ho, Y. H., & Royston, W. (2021). The prone position during surgery and its complications: A systematic review and evidence-based guidelines. *Anesthesia & Analgesia*, *121*(6), 165. <https://doi.org/10.9738/INTSURG-D-13-00256.1>
- Miller, R. D., Pardo, M. C., & Stout, M. L. (2023). *Miller's anesthesia* (10th ed.). Elsevier Health Sciences.
- Nir Shimony, Fehnel, K., Abbott, I. R., & James, G. I. (2023). The evolution of spinal cord surgery: History, people, instruments, and results. *Child's Nervous System*, *39*(10), 2687–2700. <https://doi.org/10.1007/s00381-023-06128-3>

**MANAJEMEN AIRWAY PADA PEMBEDAHAN LAMINECTOMY DENGAN GENERAL ANESTESI
ENDOTRACHEAL TUBE (ETT)**

- Ravindra, V. M., Senglaub, S. S., Rattani, A., et al. (2018). Degenerative lumbar spine disease: Estimating global incidence and worldwide volume. *Global Spine Journal*, 8(8), 784–789. <https://doi.org/10.1177/2192568218770769>
- Wu, L., Munakomi, S., & Ropper, C. R. (2024). Lumbar spinal stenosis. In *National Institutes of Health (NIH)*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK531493/>
- Zhou, C., Liang, Y., & Chen, Z. (2024). Airway management during spine surgery in the prone position: New perspectives. *World Neurosurgery*, 183, 138–141.