

## Masalah Respirasi pada Penderita Cedera Medula Spinalis Servikal

Freddy Hermawan, Mohamad Sofyan Harahap

\*Departemen/SMF Anestesiologi dan Terapi Intensif, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro-RSUP Dr. Kariadi Semarang, \*\*)Konsultan Neuroanesthesia, Departemen/SMF Anestesiologi dan Terapi Intensif, Fakultas

Kedokteran Universitas Diponegoro-RSUP Dr. Kariadi Semarang

Received: July 27, 2022; Accepted: October 20, 2022; Publish: February 22, 2023

Correspondence: hermawanfreddy7@gmail.com

### Abstrak

Masalah pada sistem respirasi merupakan komplikasi yang sering menyebabkan morbiditas dan mortalitas pada pasien dengan *Spinal Cord Injury* (SCI) baik pada fase akut maupun kronik. Hal tersebut disebabkan adanya kelumpuhan otot-otot inspirasi dan ekspirasi yang motor neuronnya berasal dari nervus spinalis C3–C5, melemahnya refleks batuk dan stagnansi sekret. Cedera tulang belakang servikal dapat terjadi baik langsung maupun tidak langsung, dapat menyebabkan defisit neurologis ataupun kematian. Cedera medula spinalis servikal terjadi 2–3% dari seluruh kejadian cedera dan 8,2% dari semua cedera yang menyebabkan kematian. Pada artikel ini disajikan kasus pasien dengan SCI setinggi C3–C6, pasien menjalani operasi laminektomi dekompresi. Pascaoperasi pasien dirawat di ICU dikontrol menggunakan ventilator dengan mode *Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation* (SIMV). Setelah pasien diekstubasi, saturasi turun, dari pemeriksaan fisik didapatkan ronchi minimal, pasien didiagnosis dengan *Hospital-Acquired Pneumonia* (HAP) dan sepsis. Saturasi pasien membaik menjadi 99% setelah direintubasi disertai dengan program nebul combivent dan bisolvon 20 tetes/6 jam. *Weaning* ventilator pada pasien ditunda. Pasien diberikan vancomycin dan meropenem sebagai antibiotik definitif setelah dilakukan kultur bakteri.

**Kata kunci:** *spinal cord injury*, sistem respirasi, laminektomi dekompresi

JNI 2023; 12(1): 16–24

## Respiration Problems in Cervical Spine Injury Patients

### Abstract

Respiratory complications associated with spinal cord injury (SCI) are the most important cause of morbidity and mortality in both the acute phase and a long-term perspective. This is due to paralysis of the inspiratory and expiratory muscles whose motor neurons originate from the C3–C5 spinal nerves, weakened cough reflexes and stagnation of secretions. Cervical spinal cord injuries can occur directly or indirectly that can cause neurological disorder or death. Cervical injuries occur 2–3% of all cedere events and 8,2% of all cederas that cause of death. In this article, we present a case of a patient with SCI at C3–C6, a patient undergoing decompressive laminectomy surgery. Postoperation, the patient was treated in the ICU controlled using a ventilator with Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation (SIMV) mode. After the patient was extubated, the saturation dropped, on physical examination, there were minimal rhonchi, the patient was diagnosed with Hospital-Acquired Pneumonia (HAP) and sepsis. Patient saturation improved to 99% after reintubation accompanied by nebul combivent program and bisolvon 20 drops every 6 hours. Ventilator weaning in patient was delayed. The patient was given vancomycin and meropenem as definitive antibiotics after bacterial culture was performed.

**Key words:** spinal cord injury, respiratory complication, decompressive laminectomy

JNI 2023; 12(1):16–24

## I. Pendahuluan

*Spinal cord injury* (SCI) akut menyebabkan morbiditas dan mortalitas yang signifikan terhadap problem sosial dan ekonomi. Cedera ini menyebabkan problem kesehatan karena memerlukan perawatan jangka panjang dan biaya yang besar. Problem psikososial pasien dan keluarga juga merupakan beban terhadap masyarakat dan negara. Lebih dari 50% korban cedera ini tidak dapat kembali hidup secara normal, sedangkan mayoritas dari korban tersebut adalah usia 15–25 tahun yang sehat.<sup>1,2</sup> Di Inggris angka kejadiannya 10–15 orang per satu juta populasi pertahun dan empat puluh ribu orang hidup dengan cedera medula spinalis. Di Amerika sekitar 50–55 orang per satu juta populasi per tahun dengan total biaya rata-rata berkisar empat puluh lima milyar dolar. Pada trauma servikal dengan cedera medula spinalis angka mortalitasnya pada 3 bulan adalah 20%–21%. Sedangkan prediktor mortalitas independennya adalah level dari cederanya, CGS, usia dan gagal napas.<sup>1–3</sup>

Belum terdapat data yang menunjukkan angka kejadian cedera medula spinalis di Indonesia, namun penelitian yang dilakukan di rumah sakit Fatmawati Jakarta pada tahun 2014 didapatkan 104 orang penderita *spinal cord injury* (SCI) dimana 37 diantaranya adalah SCI traumatik. Etiologi SCI traumatik ini biasanya disebabkan karena kecelakaan dan jatuh dari ketinggian, sementara SCI non traumatik disebabkan oleh infeksi dan neoplasma.<sup>4</sup> Penelitian yang dilakukan RS Dr. Soetomo Surabaya didapatkan 442 pasien faktor vertebra pada periode 2013 hingga 2017. Jumlah pasien laki-laki adalah 3,3 kali lipat lebih besar dibanding pasien wanita, hal ini sesuai dengan data epidemiologi fraktur vertebra di negara lain, di mana mayoritas pasien adalah jenis kelamin laki-laki.<sup>5</sup> Penelitian epidemiologi lainnya yang dilakukan di rumah sakit Sanglah Bali di tahun 2015 didapatkan penderita trauma vertebra paling banyak oleh laki-laki dengan presentase 75% di usia 51–60 tahun dengan penyebab tersering jatuh dari ketinggian (62,9%). Predileksi tersering yaitu daerah servikal dengan 45,8%.<sup>6</sup> *Spinal cord injury*

(SCI) akut menyebabkan gangguan yang komplet atau inkomplet dari fungsi motorik, sensorik, autonomik dan reflek. Cedera pada medula spinalis ini sering menyebabkan gangguan atau disfungsi sistim respirasi dan jantung, bahkan dua hal tersebut sering menyebabkan kematian.<sup>2,3</sup> Pada fase primer dilakukan resusitasi untuk mencegah hal tersebut yaitu melakukan resusitasi *airway* dengan imobilisasi servikal spinal, *breathing* dan *circulation* dengan kontrol perdarahan dan pengelolaan syok neurogenik. Selanjutnya dilakukan pengelolaan pada fase sekunder yang meliputi tindakan operatif untuk stabilisasi dari kolumna spinalis serta tindakan pembedahan untuk dekompresi atau fusi.<sup>2,3</sup> Cedera medula spinalis pada daerah servikal sering memerlukan perawatan dengan ventilator mekanik dalam waktu lama di *Intensive Care Unit* (ICU), dan dalam perjalanannya sering terjadi komplikasi/penyulit dengan berbagai macam bentuk salah satunya adalah infeksi paru.<sup>3</sup>

## II. Kasus

### *Anamnesis*

Satu minggu sebelum masuk Rumah Sakit pasien terjatuh saat memanjat pohon duren dengan ketinggian 5 meter, pasien tidak sadarkan diri dan ditemukan oleh tetangga. Mekanisme jatuh tidak diketahui. Saat pasien sadar, pasien mengeluh tidak dapat menggerakkan tangan dan kakinya. Nyeri kepala dan muntah disangkal. Pasien kemudian dibawa ke RST dr. Asmir Salatiga dan dikatakan bahwa kemungkinan ada patah tulang bagian leher sehingga pasien dirujuk ke RS Orthopedi Solo. Pasien dilakukan *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) leher dan direncanakan operasi. Saat itu tidak jadi dilaksanakan operasi dikarenakan keberatan biaya sehingga keluarga memutuskan untuk pulang terlebih dahulu untuk mengurus BPJS. Saat BPJS sudah jadi, pasien dibawa keluarga ke IGD RSDK dengan keluhan tidak bisa menggerakkan keempat anggota gerak. Muntah dan nyeri kepala disangkal. Saat ini pasien mengeluhkan nyeri leher, tangan, dan kaki.

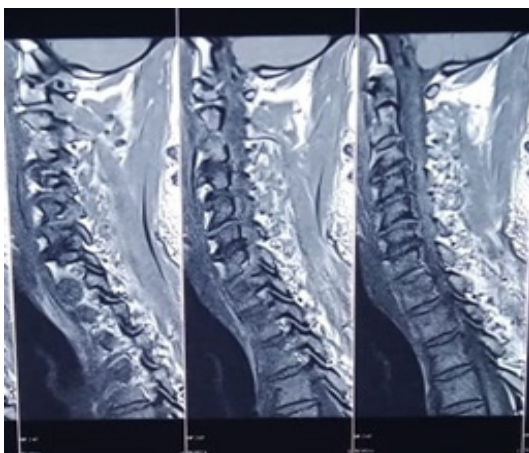
### *Pemeriksaan Fisik*

Pemeriksaan fisik didapatkan *airway* paten, gerak dinding simetris kanan-kiri, suara vesikuler paru

+/, rhonki -. Akral hangat kering merah dengan *Capillary Refill Time* (CRT) <2 detik, tekanan darah terukur 111/67 mmHg dengan nadi 67x/menit, saturasi oksigen 99% dengan nasal kanul 2 lpm, suhu akral 36,9°, laju pernapasan 20 x/menit. Pada pemeriksaan fisik bagian kepala didapatkan mallampati II buka ulut 3 jari, gigi goyang dan ompong pada bagian belakang atas. Di leher terpasang *collar neck* dan leher terasa kaku. Pada pemeriksaan thorax didapatkan, suara jantung 1–2 reguler dan tidak didapatkan murmur maupun gallops, *Glasgow Coma Scales* (GCS) E4V5M6 (*E:Eye, V:Verbal, M:Movement*) composmentis, konjungtiva anemis pada kedua mata. Abdomen tidak didapatkan *distended* maupun nyeri tekan. Edema maupun sianosis pada ekstremitas juga tidak ditemukan.

#### Pemeriksaan Penunjang

Pasien dinilai dengan status fisik ASA III. Pemeriksaan MRI Spine didapatkan Canal stenosis cervical setinggi segmen C3–6 ec. fraktur kompresi C3,4,5,6 (Gambar. 1). Dari pemeriksaan x-foto thorax didapatkan *endotracheal tube* terpasang dengan ujung distal setinggi corpus vertebra Th.4, konfigurasi jantung relatif sama (Cardiomegaly LV), gambaran bronkopneumonia, suspek efusi pleura kiri (Gambar 2). Hasil laboratorium pada Tabel 1. Pasien direncanakan laminektomi dekompresi dan lateral mass dengan general anestesia dan



**Gambar 1.** MRI Spine Perioperatif menunjukkan adanya *Canal Stenosis Cervical* setinggi Segmen C3-6 et cause Fraktur Kompresi C3,4,5,6

**Tabel 1. Laboratorium Preoperatif**

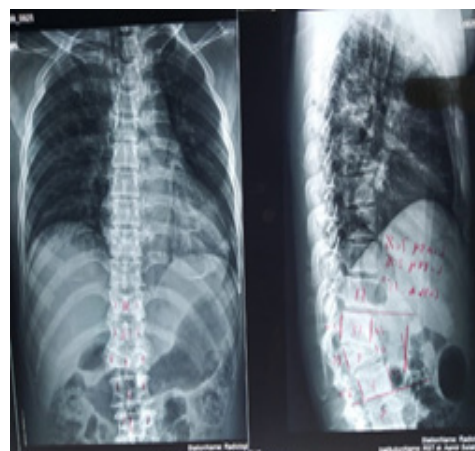
Parameter	11/03/22	12/03/22
Hemoglobin	9,2	14,8
Hematokrit	28,1	27,5
Eritrosit	2,91	2,81
MCH	31,6	31,3
MCV	96,6	97,9
MCHC	32,7	32
Leukosit	19,7	19,8
Trombosit	312	319
Ureum	45	64
Kreatinin	1,0	0,94
Natrium	135	138
Kalium	3,8	3,2
Klorida	105	104
CRP kuantitatif/ HsCRP	-	33,83

*MCH: Mean Corpuscular Hemoglobin; MCV: Mean Corpuscular Volume; MCHC: Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration*

rencana *post* operatif dilakukan perawatan ICU.

#### Pengelolaan Anestesi

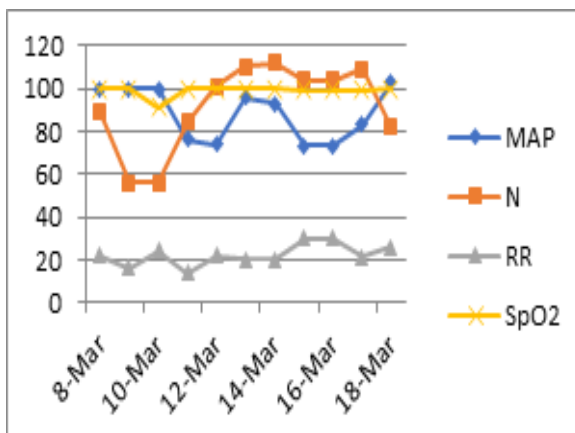
Transportasi ke kamar operasi dengan tetap mempertahankan *airway, breathing, circulation* (ABC) dan *spine control*. Monitor *non-invasive* tetap terpasang. Intubasi dilakukan dengan tetap mempertahankan posisi secara manual,



**Gambar 2.** X-Foto Thorax Perioperatif menunjukkan Gambaran Bronkopneumonia, dan Suspek Efusi Pleura Kiri

**Tabel 2. Kriteria *Weaning* Ventilator Mekanik**

Kriteria subyektif	Kriteria obyektif	Parameter oksigenasi yang addekuat
batuk adekuat	status kardiovaskuler stabil, HR <140 x/menit	nilai tidal volume >5 cc/kgBB
tidak menggunakan agent neuromuscular <i>blocking</i>	tidak ada iskemik miokard	nilai <i>vital capacity</i> >10 cc/kgBB
tidak ada produksi mucus yang berlebih pada trakheo-bronkhial	tidak anemia (Hb >8 g/dl)	RR < 35 x/menit
<i>core problem</i> pada pasien sudah teratasi	tekanan darah sistolik 90 – 160 mmHg	SpO <sub>2</sub> > 95 %
tidak mendapatkan sedasi yang berkelanjutan	GCS >8	PaO <sub>2</sub> > 60 mmHg, dan nilai PCO <sub>2</sub> < 60 mmHg
	tidak demam (rentang 36< suhu <38°C)	PEEP ( <i>Positif End Expiratory Pressure</i> ) < 8 cmH <sub>2</sub> O
	penggunaan vasopressor dan inotropik pada dosis minimal (<5 ug/kgBB/ menit untuk dopamin atau dobutamin)	tidak terjadi asidosis respiratorik (pH >7,30)



**Gambar 2. Hemodinamik Intraoperatif Pasien**

*colar neck* tidak dilepas. Preoperasi pasien diberikan terapi fentanyl 250 µg, rocurax 50 mg, asam tranexamat 1 gr, vitamin K 10 mg, dopamin 15 mcg on SP, dan morfin 2 mg on SP.

Induksi dengan propofol 2mg/kg dosis titrasi, vecuronium, 0,10mg/kgBB, fentanyl 2mg/kgBB. Selama proses intubasi tekanan darah terpasang *stat*, tidak ada gejala nadi dan tekanan darah selama proses intubasi. Nadi 89x/menit, tekanan darah 118/69 mmHg on dopamine 15 mcg, dan SpO<sub>2</sub> 98% on VM FiO<sub>2</sub> 50%. Rumatan anestesi dilakukan dengan propofol 4mg/kg bb/jam,

sevoflurane 0,8%–1,5% volume, vecuronium 0,03–0,05 mg/kgBB/jam, O<sub>2</sub> 50% dengan O<sub>2</sub>/udara dan O<sub>2</sub> murni. Fentanyl 1 µg/kg bb diberikan sebanyak 3 kali selama operasi. Rumatan cairan yang dipergunakan adalah ringerfundin. Monitoring yang dilakukan selama operasi berlangsung adalah elektrokardiogram (EKG), Tekanan Darah SpO<sub>2</sub>, EtCO<sub>2</sub>, suhu rektal, urine.

*Pengelolaan Pascabedah*

Pascaoperasi, pasien dirawat di ICU dan dikontrol menggunakan ventilator dengan mode *Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation* (SIMV). Tanda-tanda vital pasien dipantau dan didapatkan tekanan darah terukur 122/71 mmHg dengan nadi 70x/menit, saturasi oksigen 99% on ventilator, suhu akral 36,9°, laju pernapasan 20 x/menit. *Weaning ventilator* dilakukan dengan menurunkan *Positive end-expiratory pressure* (PEEP) dan FiO<sub>2</sub> sampai mendekati standar. PEEP diturunkan bertahap sampai mendekati 5 cmH<sub>2</sub>O dan FiO<sub>2</sub> diturunkan bertahap sampai mendekati 35%–50% (target PO<sub>2</sub> dan saturasi O<sub>2</sub> terpenuhi optimal). Ekstubasi dilakukan jika *Blood Gas Analysis* (BGA) dalam batas normal, pola nafas, tekanan darah dan frekuensi jantung dalam batas normal dengan bantuan inotropik minimal, faktor penyebab gagal nafas

teratasi, dapat melakukan batuk secara efektif, komplain paru adekuat dan secara klinis pasien sudah siap untuk dilakukan ekstubasi. Ekstubasi dilakukan pada 2 hari pascaoperasi, kondisi pasien menurun sehari pascaekstubasi dilihat dari nilai SaO<sub>2</sub> 91% NRM, dalam pemeriksaan fisik paru pasien didapatkan ronkhi minimal. Kondisi ini kemungkinan disebabkan adanya penyulit respirasi akibat cedera MS servikal. Reintubasi dilakukan disertai dengan program nebul combivent dan bisolvon 20 testes/6 jam. Terdapat perbaikan saturasi pascareintubasi menjadi SpO<sub>2</sub> 99% on ET. *Weaning* ventilator ditunda.

### III. Pembahasan

Pasien datang dengan diagnosis tetraparesis spastik, hipesthesia hingga setinggi dermatoma C4 kanan dan kiri, *spinal cord injury ASIA score A (Complete impairment: gangguan motorik dan sensorik komplit di bawah level injuri)* ec. canal stenosis cervical setinggi segmen C3-6 ec. fraktur kompresi C3,4,5,6, *burstfracture* VL1 ec. jatuh dari pohon durian 1 minggu SMRS. Penatalaksanaan pasien di IGD berupa mempertahankan *cervical collar*, *inline* mobilisasi, infus ringer laktat (RL) 20 tpm, parasetamol 500mg/8 jam, kemudian pasien dirawat di ICU untuk persiapan tindakan laminektomi dekompresi dan lateral *mass*. Pemasangan *cervical collar* sesuai dengan pedoman *Advanced Trauma Life Support (ATLS)* dengan tetap menjaga imobilisasi tulang belakang leher dan meminimalkan gerakan leher, terutama selama transportasi. Untuk dekompresi tulang belakang, operasi mungkin diperlukan untuk mengurangi tingkat cedera. Ini bisa berupa laminektomi, laminoplasti, foraminotomi, diskektomi, atau teknik lainnya.

Prosedur ini membantu menstabilkan tulang belakang, untuk mencegah rasa sakit, mengurangi deformitas, memberikan kompresi dari disk hernia, bekuan darah, atau benda asing.<sup>7</sup> Pada hari ketiga di RS, dilakukan pemasangan *central venous catheter (CVC)*. Terdapat beberapa penyulit pada pasien berupa hipotensi, bradikardia, dan potensi gagal napas akibat *spinal cord injury (SCI)*. Pada evaluasi *preoperative*, ditentukan status fisik pasien pra-anesthesia ASA

III yaitu pasien penyakit bedah disertai dengan penyakit sistemik berat yang disebabkan berbagai penyebab tetapi tidak mengancam nyawa serta setuju dilakukan *general anesthesia*. Operasi laminektomi dekompresi dan lateral *mass* dilakukan dengan tujuan untuk stabilisasi tulang belakang atau dekompresi *spinal cord* sebagai pencegahan cedera sekunder. Hal itu terutama dilakukan pada keadaan dimana terdapat lesi kompresi atau penyempitan kanal seperti pada kasus dimana pasien didiagnosis canal stenosis cervical setinggi segmen C3-6 ec. fraktur kompresi C3,4,5,6, dengan hipotesis pembebasan tekanan pada *spinal cord*, akan dapat membantu proses penyembuhan dengan meminimalisir cedera sekunder. Indikasi absolut tindakan pembedahan pada SCI diantaranya adalah defisit neurologis progresif dengan kompresi dari *spinal cord*, serta dislokasi kolumna vertebral.<sup>8,9</sup>

Durante operasi pasien terpasang ET *nonkinking* no 7,5 dengan kedalaman 20cm dan terpasang vasokonstriktor 0,05 mcg. Pascaoperasi pasien dalam kondisi terintubasi tersedasi, dilakukan pemeriksaan laboratorium BGA, kultur darah, dan X foto thoraks. Pasien ditatalaksana dengan pemberian injeksi ampicilin 1,5gr/8jam, injeksi asam tranexamat 500mg/8 jam, injeksi vit K 1 amp/12 jam, injeksi OMZ 40mg/12 jam, injeksi metoclopramid 10mg/12 jam, injeksi Ca gluconas 1 amp/12 jam, infus PCT 1gr/8jam, dopamin sesuai tekanan darah, vaskon sesuai tekanan darah, morfin 0,5–1mg/jam. Pasien kemudian dilanjutkan perawatan di ICU dengan ventilator mekanik, karena pada pasien ini terjadi gangguan saraf motorik, sensorik serta autonom karena cederanya. SCI pada daerah servikal yang tinggi memerlukan bantuan ventilasi mekanik. Berat ringannya disfungsi respirasi tergantung dari level lesi spinalnya. Lesi dibawah C4 masih ada pengaturan respirasi volunter. Gangguan fungsi otot intercostal menyebabkan gerakan paradoksal keatas dari thorak selama inspirasi; dan ekspansi yang kurang selama inspirasi serta tidak stabilnya rongga thorak selama ekspirasi menyebabkan retensi sekresi, infeksi paru, edema paru, dan gagalnya ventilasi alveolar.<sup>8</sup> Fisioterapi diperlukan untuk melatih *General Range of Motions (ROM) exercise*, latihan

mobilisasi bertahap sampai dengan duduk bersandar (menggunakan *cervical collar*), dan *breathing chest postural drainage*. *Weaning ventilator* mulai dilakukan untuk mencegah terjadinya komplikasi dari ventilator seperti pneumonia, *prolong ventilator*. Dalam hal ini *weaning* perlu hati-hati karena bila terjadi prematur ekstubasi maka harus dilakukan reintubasi. Kriteria *weaning* dibagi menjadi tiga berdasarkan tabel 2. Sedangkan beberapa kriteria untuk ekstubasi yaitu: tidak demam, tanda vital baik, VC 15 ml/kgBB, *inspiratory force* > -24 cmH<sub>2</sub>O, Respirasi stabil selama 24 jam, PaO<sub>2</sub> >75, PCO<sub>2</sub> 35-45, pH 7,35-7,45, tidak menggunakan PEEP, FiO<sub>2</sub> tidak lebih dari 25% dan sekret bisa dikeluarkan, kondisi umum baik selama 24 jam, thorax foto baik, secara psikologis baik dan bisa bekerja sama. Kriteria tersebut tidak semua dilakukan seperti pemeriksaan *vital capacity*. Kondisi pasien yang relatif baik selama pascaoperasi dimungkinkan karena pengelolaan perioperatif dan tindakan pembedahan yang segera dilakukan.<sup>10,11</sup>

Pasien menggunakan ventilator *mode SIMV* yaitu mode dimana ventilator memberikan bantuan nafas selang-seling dengan nafas pasien dan disinkronisasi supaya tidak terjadi tabrakan aliran udara inspirasi dan ekspirasi yang dapat mengakibatkan pecahnya *alvoli*. *Weaning ventilator* dilakukan dengan menurunkan PEEP dan FiO<sub>2</sub> sampai mendekati standard. PEEP diturunkan bertahap sampai mendekati 5 cmH<sub>2</sub>O dan FiO<sub>2</sub> diturunkan bertahap sampai mendekati 35%-50% (target PO<sub>2</sub> dan saturasi O<sub>2</sub> terpenuhi optimal). Ekstubasi dilakukan jika BGA dalam batas normal, pola nafas, tekanan darah dan frekuensi jantung dalam batas normal dengan bantuan inotropik minimal, faktor penyebab gagal nafas teratasi, dapat melakukan batuk secara efektif, komplain paru adekuat dan secara klinis pasien sudah siap untuk dilakukan ekstubasi. Ekstubasi dilakukan pada 2 hari pascaoperasi. Kondisi pasien menurun sehari pascaekstubasi dilihat dari nilai SaO<sub>2</sub> 91% NRM, dalam pemeriksaan fisik paru pasien didapatkan ronkhi minimal. Kondisi ini kemungkinan disebabkan adanya penyulit respirasi akibat cedera MS servikal. Reintubasi dilakukan disertai dengan program nebul *combivent* dan bisolvon

20 testes/6 jam. Terdapat perbaikan saturasi pasca reintubasi menjadi SpO<sub>2</sub> 99% on ET. *Weaning ventilator* ditunda. Pasien diprogramkan untuk menggunakan kasur dekubitus dan alih baring mobilisasi miring kanan kiri setiap 4 jam dan operasi untuk menstabilkan tulang belakang. Masalah utama/penyulit pada kasus ini adanya pneumonia yang terjadi pada pasien. Pneumonia terjadi pada 50% pasien dengan tetraplegia akut selama rawat inap dan rehabilitasi akut. SCI dapat menyebabkan beberapa perubahan dalam fisiologi normal yang dapat meningkatkan kemungkinan berkembangnya infeksi pernapasan atau meningkatkan kemungkinan kematian akibat infeksi. Disfungsi yang paling jelas yang disebabkan oleh SCI ini adalah kelemahan otot-otot pernapasan. Jika tingkat neurologis pada C5 atau rostral, mungkin ada beberapa derajat kelemahan diafragma atau bahkan kelumpuhan total dengan cedera motorik tingkat yang lebih tinggi. Pada tingkat neurologis yang lebih rendah, persarafan diafragma utuh, dan ini biasanya cukup untuk mempertahankan setidaknya 60% dari kapasitas vital yang diprediksi. Kegagalan ventilasi yang disebabkan oleh kelemahan otot inspirasi dapat terjadi segera setelah cedera atau berkembang selama minggu pertama setelah cedera. Pasien yang membutuhkan ventilasi mekanik rentan terhadap kejadian infeksi paru.<sup>12</sup>

Pada hasil kultur darah pasien menunjukkan infeksi *Staphylococcus haemolyticus* dan bronkoskopi menunjukkan peradangan pada lobus superior paru kiri disertai sputum purulent dan peradangan pada lobus medius paru kanan dengan interpretasi curiga pneumonia bacterial dan kandidiasis pada trakea anterior. Hasil bilasan bronkoskopi adalah infeksi *Klebsiella pneumoniae*. Berdasarkan hasil pemeriksaan fisik dan penunjang pasien didiagnosis sepsis dengan skor *sequential organ failure assessment* (SOFA).<sup>14</sup> Tatalaksana yang diberikan berupa antibiotik, sebelumnya pasien sudah diberikan injeksi amikasin 1gram/24 jam sampai hari ketiga, injeksi cefepime 1 gram/8 jam sampai hari kelima, kemudian pasien diberikan injeksi meropenem 1 gram/8 jam dalam 100 cc NaCl dan injeksi vankomisin 1 gram/8 jam. Pemberian vankomisin merupakan tatalaksana antibiotik spesifik sesuai dengan hasil kultur

darah, sedangkan pemberian meropenem spesifik untuk infeksi *Klebsiella pneumoniae*. Pasien juga diberikan anti jamur fluconazole 200mg/24 jam. Antipiretik dan analgetik yang diberikan adalah injeksi parasetamol 500mg/8 jam diikuti dengan ranitidine untuk mengatasi peningkatan produksi asam lambung akibat parasetamol. Nebul ventolin setiap 8 jam diberikan sebagai bronkodilator. Pengelolaan *Ventilator Acquired Pneumonia* (VAP) dan *Hospitals Acquired Pneumonia* (HAP) sudah sesuai dengan pedoman American Thoracic Society/The Infectious Diseases Society of America (ATS/IDSA). Pemberian terapi melibatkan identifikasi awal tanda-tanda pneumonia dan evaluasi menyeluruh sebelum memulai terapi empiris. Terapi empiris dipandu oleh pola resistensi yang lazim di wilayah itu serta faktor risiko pasien untuk organisme yang resistan terhadap banyak obat. Umumnya, rejimen yang mencakup *S. aureus*, *Pseudomonas*, dan basil gram negatif dirancang untuk pasien HAP dan VAP. Untuk pasien tanpa faktor risiko *Multiple Drugs Resistance* (MDR), rejimen yang umumnya diikuti adalah piperacillin/tazobactam plus cefepime plus levofloxacin. Untuk pasien dengan faktor risiko MDR, regimen yang lebih disukai melibatkan kombinasi aminoglikosida bersama dengan salah satu imipenem, meropenem, aztreonam, piperacillin/tazobactam, ceftazidime, atau cefepime.<sup>13</sup>

Pada pasien juga diberikan vasopressor dopamin dikarenakan kondisi pasien bradikardia dan hipotensi. Pasien dengan syok spinal akan mengalami hipotensi dan bradikardia akibat disregulasi dan ketidakseimbangan otonom. Tonus simpatis hilang menyebabkan penurunan resistensi pembuluh darah dan hipotensi. Mempertahankan tekanan perfusi yang memadai ke tulang belakang sangat penting pada pasien dengan syok tulang belakang untuk mencegah cedera iskemik sekunder. Umumnya direkomendasikan untuk mempertahankan tekanan darah arteri rata-rata pada 85 hingga 90 mmHg selama 7 hari pertama setelah SCI akut. Manajemen cairan yang bijaksana diperlukan untuk menghindari kelebihan cairan dan edema. Terapi inotropik akan dibutuhkan oleh sebagian besar pasien. Indikasi untuk dopamin termasuk

pemeliharaan tekanan darah untuk gagal jantung kongestif kronis, trauma, gagal ginjal, dan bahkan operasi jantung terbuka dan syok akibat infark miokard atau septikemia. Pemberian dopamin dalam dosis rendah mungkin juga bermanfaat untuk mengatasi hipotensi, curah jantung yang rendah, dan perfusi organ yang tidak memadai (sering ditunjukkan dengan produksi urin yang rendah). Studi yang membandingkan berbagai terapi inotropik pada pasien dengan SCI melaporkan peningkatan perfusi sumsum tulang belakang dengan norepinefrin dan toleransi efek samping yang lebih baik bila dibandingkan dengan dopamin atau fenilefrin. Bradikardia yang dalam dapat diobati dengan pemberian atropin atau pacu jantung sementara dan biasanya terlihat pada pasien dengan cedera korda servikal yang lebih tinggi (C1 sampai C5).<sup>14, 15</sup>

Pasien dilakukan trakeostomi dimana indikasi trakeostomi pada pasien cedera medula spinalis, seperti pada pasien gagal napas lainnya, termasuk kegagalan ekstubasi, obstruksi jalan napas atas, akses jalan napas untuk pengeluaran sekret trakeobronkial, penghindaran cedera orofaringeal dan laring yang serius akibat intubasi translaring yang berkepanjangan. Pasien dengan SCI serviks sering membutuhkan ventilasi mekanis yang berkepanjangan sebagai akibat dari memburuknya kapasitas vital paru karena kelumpuhan otot-otot pernapasan, gangguan parah pembersihan sekresi trakeobronkial dan tingginya insiden komplikasi pernapasan seperti pneumonia atau atelectasis. Untuk alasan ini, trakeostomi sering dilakukan pada pasien ini. Trakeostomi dilakukan lebih sering ketika cedera tulang belakang berada pada tingkat serviks. Hal ini berkorelasi langsung dengan tingkat cedera dan tingkat kelengkapan motorik pada pasien cedera tulang belakang leher, dan terkait dengan trauma dada langsung pada pasien cedera tulang belakang toraks. Masalah klinis penting lainnya pada SCI adalah batuk lemah, yang menyebabkan retensi sekret selama infeksi. Sebanyak 50% pasien dengan lesi lengkap pada medula spinalis servikal atau toraks mengalami atelectasis atau pneumonia dalam waktu 30 hari setelah cedera, dengan insiden puncak pada 3–5 hari. Metode pembersihan sekresi meliputi terapi fisik dada,

dan pengisapan, bantuan batuk dengan penekanan paksa pada perut, dan insuflasi-eksuflasi mekanis, teknik-teknik yang sayangnya tidak mencegah kebutuhan intubasi translaring dalam kasus-kasus utama. Ini adalah penyebabnya, selain penurunan kapasitas vital yang *non-reversibel*, untuk penggunaan pernapasan mekanis non-invasif tanpa trakeostomi jarang pada pasien dengan SCI servikal.<sup>16</sup> Masalah respirasi lain pada pasien SCI adalah terjadinya emboli paru. Pasien dengan SCI memiliki risiko tinggi mengalami thrombosis vena dalam akibat kegagalan pompa otot karena terjadi paresis, fase hiperkoagulasi sementara dan adanya kerusakan endotel. Imobilisasi yang lama baik selama operasi maupun pascaoperasi juga menjadi faktor risiko terjadinya trombosis vena pada pasien SCI. Trombus yang lepas kemudian menjadi menuju ke pembuluh darah pulmonal dan menyebabkan emboli paru. Pada fase akut (90 hari pertama setelah cedera), insidensi emboli pulmo mencapai 4,5% dengan tingkat mortalitas 3,5%. Sedangkan pada fase kronik (setelah 90 hari dari cedera), insidensi emboli paru turun menjadi 1,25%. Untuk mencegah terjadinya thrombosis vena dalam dan meningkatkan risiko emboli paru, maka direkomendasikan untuk memberikan pencegahan baik secara mekanik dengan *Pneumatic Compression Device* (PCD), atau *Graduated Compression Stocking* (GCS) dan/atau dengan obat-obatan thromboprolifaksis.<sup>17-19</sup>

#### IV. Simpulan

Pasien pada kasus terjatuh pada ketinggian 5-meter sehingga menyebabkan spinal cord injury. Trauma pada regio servikal memiliki risiko tertinggi terjadinya defisit neurologis akibat *spinal cord injury* (SCI) serta menimbulkan morbiditas dan mortalitas yang cukup tinggi. Selama perawatan pasien di ICU, terdapat beberapa penyulit yaitu perburukan pasien saat diekstubasi pada hari ke 2 pasca operasi. Pasien terdiagnosis HAP (*Hospital-Acquired Pneumonia*) dan sepsis, kemudian diberikan antibiotik definitif vancomycin untuk bakteri padakultur darah yaitu *Staphylococcus haemolyticus* dan meropenem untuk bakteri hasil kultur cairan bronkoalveolar yaitu *Klebsiella pneumoniae*. Selain itu, pasien mengalami ulkus dekubitus dan diprogramkan untuk menggunakan

kasur dekubitus dan alih baring mobilisasi miring kanan kiri setiap 4 jam. Masalah sistem respirasi lain pada pasien SCI adalah terjadinya emboli paru.

#### Daftar Pustaka

1. Çopuroğlu E, Çopuroğlu CEM, Şahin SH, Sağıroğlu G, Çiftdemir M. Anaesthesia management in spinal cord injury patients. *J Turk Spinal Surg.* 2015;26(2):173–76. <https://doi.org/10.1111/anae.14139>
2. Khorasanizadeh M, Yousefifard M, Eskian M, Lu Y, Chalangari M, Harrop JS, et al. Neurological recovery following traumatic spinal cord injury: a systematic review and meta-analysis. *J Neurosurg Spine.* 2019, 1–17. <https://doi.org/10.3171/2018.10.SPINE18802>
3. Yılmaz T, Turan Y, Keleş A. Pathophysiology of the spinal cord injury. *J Clin Exp Invest.* 2014;5(1):131–36. <https://doi.org/10.5799/ahinjs.01.2014.01.0378>
4. Tulaar ABM, Karyana M, Wahyuni LH, Paulus AFS, Tinduh D, Anestherita F, et al. People with spinal cord injury in Indonesia. *Am J Phys Med Rehabil.* 2017;96(2 Suppl 1):S74–S77. doi: 10.1097/PHM.0000000000000660
5. Widhiyanto L, Martiana IK, Airlangga PA, Permana D. Studi epidemiologi fraktur vertebra di RSUD Dr. Soetomo Surabaya pada tahun 2013-2017. *Quanun Medika.* 2019;3(1):15–22. <http://dx.doi.org/10.30651/jqm.v3i1.2191>
6. Swannjo PJ, Suyasa IK. Profil penderita dengan cedera tulang belakang akibat trauma di RSUP Sanglah tahun 2015. *ISM.* 2020;11(1):410–15. <https://doi.org/10.15562/ism.v11i1>
7. Bennett J, Das JM, Emmady PD. Spinal cord injury. StatPearls Publishing. 2022. Tersedia pada: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560721/>



8. Masterman E, Ahmed Z. Experimental treatments for oedema in spinal cord injury: a systematic review and meta-analysis. *Cells*. 2021;10(10):2682. <https://doi.org/10.3390/cells10102682>
9. Fehlings MG, Tetreault LA, Wilson JR, Aarabi B, Anderson P, Arnold PM, et al. A clinical practice guideline for the management of patients with acute spinal cord injury and central cord syndrome: recommendations on the timing ( $\leq 24$  hours versus  $> 24$  hours) of decompressive surgery. *Global Spine J*. 2017;7(3\_suppl):195S-202S. <https://doi.org/10.1177/2192568217706367>
10. Foran SJ, Taran S, Singh JM, Kutsogiannis DJ, McCredie V. Timing of tracheostomy in acute traumatic spinal cord injury: a systematic review and meta-analysis. *J Trauma Acute Care Surg*. 2022 ;92(1):223–31. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000003394>
11. Thille AW, Cortés-Puch I, Esteban A. Weaning from the ventilator and extubation in ICU. *Curr Opin Crit Care*. 2013;19(1):57–64. <https://doi.org/10.1097/MCC.0b013e32835c5095>
12. Reyes MRL, Elmo MJ, Menachem B, Granda SM. A primary care provider's guide to managing respiratory health in subacute and chronic spinal cord injury. *Top Spinal Cord Inj Rehabil*. 2020;26(2):116–22. <https://doi.org/10.46292/sci2602-116>
13. Jain V, Vashisht R; Yilmaz G, Bhardwaj A. Pneumonia Pathology. StatPearls Publishing LLC. 2021. Tersedia pada: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526116/>
14. Sonne J, Goyal A, Lopez-Ojeda W. Dopamine. StatPearls Publishing LLC. 2021.
15. Ziu E, Mesfin FB. Spinal shock. StatPearls Publishing LLC. 2021. Tersedia pada: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535451/>
16. Yu WK, Chen YC, Chen WC, Yi-Fong Su V, Yang KY, Kou YR. Influencing factors for tracheostomy in patients with acute traumatic C3-C5 spinal cord injury and acute respiratory failure. *J Chin Med Assoc*. 2022;85(2):167–74. <https://doi.org/10.1097/JCMA.0000000000000656>
17. Weidner N, Müller OJ, Hach-Wunderle V, Schwerdtfeger K, Krauspe R, Pauschert R, et al. Prevention of thromboembolism in spinal cord injury -S1 guideline. *Neurol Res Pract*. 2020;2(1).
18. Alabed S, De Heredia LL, Naidoo A, Belci M, Hughes RJ, Meagher TM. Incidence of pulmonary embolism after the first 3 months of spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2015;53(11):835–7. <https://doi.org/10.1038/sc.2015.105>
19. Tollefsen E, Fondenes O. Respiratory complications associated with spinal cord injury. *Tidsskr den Nor Laegeforening*. 2012;132(9):1111–4. <https://doi.org/10.4045/tidsskr.10.0922>