

## CASE REPORT

**Radikulomiopati servikal pascatrauma: laporan kasus**Rima Anindita Primandari,<sup>1,2</sup> Mulia Rahmansyah,<sup>3,4</sup> Rima Mustafa<sup>5</sup>**ABSTRAK****LATAR BELAKANG**

Laporan kasus ini bertujuan melaporkan kasus radikulomiopati servikal akibat spondilosis terinduksi pascatrauma pada seorang laki-laki paruh baya.

**DESKRIPSI KASUS**

Seorang laki-laki, 57 tahun mengalami kelemahan pada kedua lengan pascakecelakaan motor tunggal 6 jam sebelum masuk Rumah Sakit. Mekanisme kejadian tidak jelas. Defisit neurologis yang didapatkan pada awal admisi, hanya berupa nyeri menjalar pada kedua lengan bawah hingga jari-jari tangan sesuai dermatom servikal C5-T1 kanan dan kiri, disertai kelemahan dengan kekuatan motorik ekstremitas atas 3333|3332. Hasil pemeriksaan radiografi servikal didapatkan adanya fusi korpus vertebra servikal C4-5, diduga ke arah proses degeneratif. Pasien juga dilakukan MRI servikal dengan hasil adanya bulging diskus C2-3, C4-5, C5-6 dan C6-7 yang menekan spinal cord disertai adanya penyempitan kanalis spinalis, dengan derajat herniasi terberat pada C4-5 (derajat 3). Keluhan membaik dengan penggunaan penyangga leher dan pemberian metilprednisolon dosis tinggi. Pascaperawatan penanda Hoffman-Tromner kanan positif, hal ini menyebabkan yang awalnya terdiagnosis sebagai radikulopati servikal berubah menjadi radikulomiopati karena didapatkan klinis keterlibatan medulla spinalis.

**KESIMPULAN**

Penting bagi para klinisi untuk dapat segera memberikan penanganan sejak awal. Hal ini berkaitan dengan tata laksana dan prognosis pasien di masa yang akan datang.

**Kata kunci:** radikulomiopati, kelemahan kedua lengan, nyeri menjalar, dermatom, Hoffman-Tromner

<sup>1</sup> Departemen Ilmu Penyakit Saraf, Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti, Indonesia

<sup>2</sup> Bagian Ilmu Penyakit Saraf Rumah Sakit Hermina Daan Mogot, Jakarta, Indonesia

<sup>3</sup> Departemen Radiologi, Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

<sup>4</sup> Bagian Radiologi Rumah Sakit Hermina Daan Mogot, Jakarta, Indonesia

<sup>5</sup> Rumah Sakit Hermina Daan Mogot, Jakarta, Indonesia

**Korespondensi:**

Rima Anindita Primandari  
Departemen Ilmu Penyakit Saraf,  
Fakultas Kedokteran Universitas  
Trisakti, Jakarta, Indonesia  
Jalan Kyai Tapa (Kampus B)  
Usakti, Grogol, Indonesia 11440  
Email:  
rima\_anindita@trisakti.ac.id

J Biomedika Kesehat 2021;4(3):113-119

DOI: 10.18051/JBiomedKes.2021.v4.113-119

pISSN: 2621-539X / eISSN: 2621-5470

Artikel akses terbuka (*open access*) ini didistribusikan di bawah lisensi Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0)

---

**ABSTRACT**

---

**Case report: post-traumatic cervical radiculomyelopathy****BACKGROUND**

This case report aims to report a case of cervical radiculomyelopathy due to post-traumatic induced spondylosis in a middle-aged man.

**CASE DESCRIPTION**

A male, 57 years old experienced paralysis on both of his upper extremities due to a motorcycle crash six hours prior to hospital admission. There was no information over the crash mechanism. Physical findings at initial admission were motor weakness and radicular pain over both upper extremities in accordance to cervico-thoracic C5-T1 dermatome. We assessed upper extremities' motoric strength were 3 (only able to defy gravity) at all segments except the finger segment of his left hand with only two (moved horizontally). From cervical x-ray, we found there was spine body fusion of cervical 4 and 5, suggested due to degenerative process. We also performed cervical MRI with the result that there was intervertebral disc bulging at C2-3, C4-5, C5-6, and C6-7 with spinal compression and spinal canal narrowing, most severe herniation occurred at C4-5 (third-degree). There was a clinical improvement after using a neck collar and high dose methylprednisolone administration. Several months after being discharged from the hospital, we found a positive sign of pathological reflex of Hoffman-Tromner in his right hands. Thus, we concluded this patient diagnosis as cervical radiculomyelopathy.

**CONCLUSION**

It is important for clinicians to provide immediate initial management to every trauma include brain and spine trauma. This is related to further treatment and prognosis of the patient at a later time.

**Keywords:** radiculomyelopathy, motor weakness, radicular pain, dermatome, Hoffman-Tromner

---

**PENDAHULUAN**

Mielopati merupakan terminologi yang menjelaskan mengenai kelainan pada medulla spinalis, meningen, ataupun ruang perimeningen akibat kerusakan atau adanya disfungsi.<sup>(1)</sup> Terdapat dua faktor yang berperan dalam terjadinya mielopati, yaitu faktor statis dan dinamis. Faktor statis yang menyebabkan mielopati servikal pada kasus dewasa adalah spondilosis.<sup>(2)</sup> Sebanyak 50% kasus spondilosis servikal tidak bergejala terjadi pada usia di atas 40 tahun diakibatkan oleh adanya proses degeneratif. Lokasi yang paling terkena adalah setinggi servikal 6-7 (C6-C7) diikuti servikal 5-6 (C5-C6).<sup>(3,4)</sup>

Trauma menjadi salah satu faktor dinamis yang berkontribusi sebagai penyebab mielopati servikal, atau disebut juga sebagai trauma medulla spinalis.<sup>(2,5)</sup> Dua pertiga kasus trauma tulang belakang usia tua dapat bermanifestasi menjadi cedera medulla spinalis. Termasuk diantaranya akibat kecelakaan lalu lintas, jatuh dari ketinggian, benturan, dan akibat olahraga.<sup>(6,7)</sup>

Selain mielopati, spondilosis servikal juga dapat menimbulkan radikulopati. Gejala radikulopati akibat spondilosis juga dapat dipicu oleh kompresi dan inflamasi. Seperti halnya pada mielopati, kompresi akut juga dapat terjadi akibat trauma, biasanya berkaitan dengan mekanisme *whiplash injury*. Meski demikian, angka kejadiannya relatif lebih rendah dibandingkan

mielopati. Kompresi atau inflamasi biasanya terjadi di radik servikal C6-C7. Penjalaran nyeri biasanya timbul pada daerah bahu, punggung bagian atas, atau lengan atas.<sup>(2,4,8)</sup>

Mielopati dan radikulopati servikal merupakan dua diagnosis yang spesifik berkaitan dengan adanya proses degeneratif di servikal. Keduanya dapat mengakibatkan manifestasi klinis neurologis yang disabilitas berat bila tidak ditatalaksana secara tepat. Pada kasus-kasus berat, radikulopati dan mielopati dapat terjadi bersamaan, yang disebut radikulomielopati.<sup>(9)</sup>

Pada laporan kasus ini, kami melaporkan seorang laki-laki berusia 57 tahun dengan kelemahan kedua lengan atas setelah kecelakaan motor dan dinyatakan sebagai radikulomielopati pascatrauma. Tidak banyak kasus ataupun penelitian yang mengangkat tema mielopati dan radikulopati servikal yang terjadi bersamaan. Oleh karena itu, penulis melaporkan kasus tersebut yang terjadi di RS Hermina Daan Mogot.

**DESKRIPSI KASUS**

Seorang laki-laki, 57 tahun dengan kelemahan kedua lengan atas setelah kecelakaan tunggal saat mengendarai motor 6 jam sebelum masuk Rumah Sakit. Mekanisme kejadian tidak diketahui, diduga tergelincir akibat hujan. Pasien sempat pingsan saat kejadian. Pasien menggunakan helm, kecepatan motor sedang.

Saat diperiksa, pasien sadar penuh, tanda vital dalam batas normal, dan tidak ditemukan jejas berarti di seluruh tubuh. Pada pemeriksaan neurologis didapatkan kelemahan pada kedua ekstremitas atas 3/3/3/3/2 dan kekuatan ekstremitas bawah normal. Tonus otot ekstremitas atas saat awal pemeriksaan didapatkan normotonus.

Terdapat hipoestesi dan parestesi setinggi C3-C8 kanan dan kiri yang konsisten. Tidak ada kelainan pada modalitas sensorik lainnya. Refleks fisiologis ekstremitas atas turun dan bawah serta dinding perut superfisial normal. Tidak didapatkan refleks patologis pada keempat ekstremitas. Otonom dalam batas normal. Berdasarkan anamnesis dan temuan klinis, diagnosis kerja awal adalah radikulopati servikal bilateral dengan diagnosis banding cedera medulla spinalis fase syok spinal.

Dari pemeriksaan radiografi servikal didapatkan adanya fusi korpus vertebra servikal C4-5, diduga ke arah proses degeneratif. Pasien juga dilakukan MRI servikal tanpa kontras dengan hasil adanya *bulging* diskus C2-3, C4-5, C5-6 dan C6-7 yang menekan spinal cord disertai adanya penyempitan kanalis spinalis, dengan derajat herniasi terberat pada C4-5 (derajat 3) (Gambar 1-3). Diagnosis akhir setelah dilakukan pencitraan dengan MRI adalah radikulomiopati servikal.

Selama 5 hari pertama pasien mendapatkan metilprednisolon 4x125mg intravena, gabapentin 3x100mg peroral, metilkobalamin 2x500mgr intravena, dan penggunaan penyangga leher rigid sebagai tata laksana utama. Terdapat perbaikan klinis setelah pemberian terapi, sehingga metilprednisolon dilanjutkan dengan dosis titrasi turun selama 5 hari selanjutnya.

Pasien dipulangkan pada hari ke 15 pascatrauma dengan kekuatan motorik ekstremitas atas perbaikan 3/3/4/4/4/4. Pasien pulang menggunakan penyangga leher yang digunakan hingga 2 bulan pascatrauma. Pasien juga menjalani rehabilitasi medik sejak perawatan hingga saat ini.

Empat bulan pascatrauma, kekuatan motorik sudah meningkat menjadi 4/4/4/4/4/4/4/4+. Hanya saja, terdapat tanda Hoffman-Tromner yang positif pada tangan kanan yang sebelumnya tidak ada.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan anamnesis, pasien menyangkal adanya keluhan di daerah leher ataupun ekstremitas atas sebelum kecelakaan. Keadaan ini bertolak belakang dengan kondisi adanya spondilosis servikal pada pasien yang ditandai oleh adanya fusi vertebra servikalis.

Hal ini dapat sesuai dengan literatur yang menyatakan bahwa gejala spondilosis servikal bisa saja asimtomatik. Risiko terjadinya cedera medulla spinalis akibat spondilosis cukup tinggi, yaitu 75-95% pada pasien usia di atas 65 tahun dan hingga 10% dari seluruh kejadian cedera medulla spinalis didapatkan adanya perubahan degeneratif. Spondilosis servikal sendiri dapat tidak bergejala ataupun bergejala tidak spesifik. Manifestasi seperti nyeri leher biasanya merupakan gejala yang umumnya menyertai spondilosis servikal, tetapi ketiadaannya tidak mengeksklusi kemungkinan diagnosis tersebut.<sup>(2,4,10)</sup>

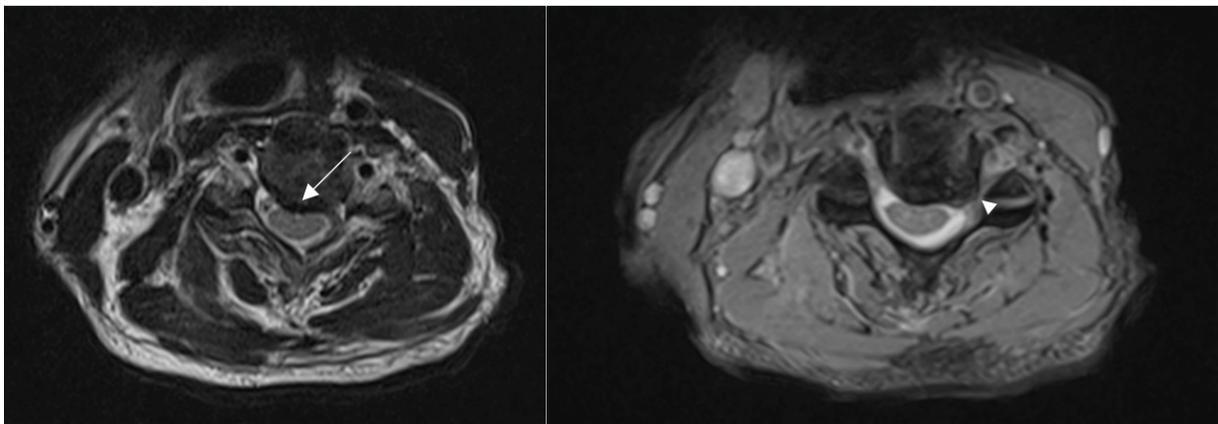
Kompresi medulla spinalis pada spondilosis dapat diperburuk oleh mekanisme trauma eksternal, sehingga menimbulkan klinis pasien yang lebih berat. Manifestasi klinis neurologis mielopati dapat bervariasi dari gejala minimal (*subtle*), seperti kehilangan ketangkasan dari tungkai yang terkena, hingga gejala berat, seperti tetraparesis UMN.<sup>(1,2,4)</sup>

Secara terminologi radikulopati servikal terjadi akibat kompresi atau iritasi dari satu atau lebih dari radik servikal baik cabang sensorik maupun motorik. Kompresi yang terjadi dapat disebabkan oleh berbagai mekanisme, seperti herniasi diskus intervertebral, osteofit, ataupun efek massa di sekitar tempat keluarnya saraf servikal. Gejala klinisnya bersifat LMN dan seringkali disertai adanya nyeri lengan, kelemahan, dan/atau defisit sensorik.<sup>(9,10,11)</sup>

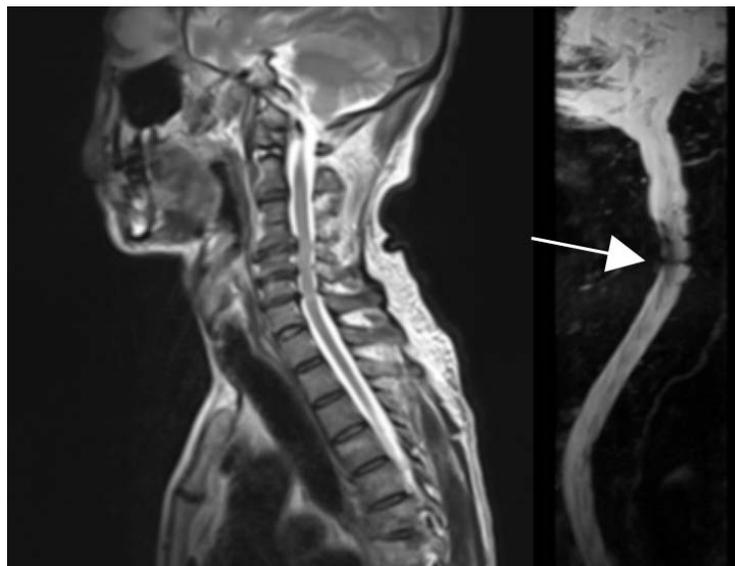
Melakukan pemeriksaan dengan teliti merupakan poin penting pada kasus kecurigaan mielopati servikal. Keempat ekstremitas harus diperiksa karena kelemahan pada mielopati servikal terutama bersifat *upper motor neuron* (UMN) yang dapat menimbulkan disabilitas berat pada pasien.<sup>(2,8,10)</sup> Pada kasus, gejala yang dikeluhkan awalnya adalah nyeri seperti ditusuk-tusuk dan kesemutan pada kedua lengan terutama jari-jari pasien. Keluhan ini juga disertai adanya kelemahan pada kedua lengan. Keadaan ini bisa saja merupakan manifestasi klinis dari radikulopati



**Gambar 1.** Pada MRI Servikal potongan sagital T1W, T2W dan TIRM terlihat Multiple Disc-Bulging pada C2-3, C4-5, C5-6 dan C6-7 dengan deformitas dan fusi pada corpus vertebra C4 dan C5 (Lingkaran Putih).



**Gambar 2.** Pada MR Servikal Potongan Axial T2W dan TIRM terlihat Broad-based disc bulging C4-5 severe stenosis (panah putih) dengan gambaran myelopathy (perubahan intensitas signalhiperintense) dan foraminal stenosis sinistra (anak panah putih).



**Gambar 3.** Pada MR Servikal Potongan Sagital dan terlihat broad-based disc bulging dengan derajat stenosis terberat pada C4-5 (panah putih).

servikal. Yang membedakan keduanya adalah ada/tidaknya kompresi yang menekan medulla spinalis segmen servikal atau hanya kompresi pada radiks medulla spinalis.<sup>(9,10)</sup>

Manifestasi klinis pada kasus radikulomiopati seringkali menyulitkan penegakan diagnosis. Radikulomiopati memiliki tanda dan gejala kardinal dari dua penyakit yang berbeda, tetapi saling tumpang tindih.<sup>(9)</sup> Mielopati ditandai oleh adanya gejala lesi UMN, sedangkan radikulopati sebaliknya. Hal ini sering mengaburkan gejala klinis dari mielopati pada segmen yang juga mengalami radikulopati.

Hilangnya tonus otot (flaksid), refleksi fisiologis menurun, dan tidak ada refleksi patologis pada kedua lengan atas sugestif menunjukkan adanya lesi *lower motor neuron* (LMN), khas pada radikulopati. Meski demikian, kemungkinan terjadinya mielopati belum dapat disingkirkan karena beberapa pertimbangan. Pertama, fase syok spinal dapat saja terjadi pada kasus-kasus cedera medulla spinalis akut. Kedua, belum ada literatur yang pernah membahas mengenai angka kejadian radikulopati servikal bilateral yang terjadi dalam waktu bersamaan. Ketiga, penulis mencurigai kemungkinan hiperekstensi servikal sebagai mekanisme terjadinya trauma ke arah *central cord syndrome* (CCS) sebagai diagnosis banding.<sup>(8,11,12)</sup> Kesulitan lain untuk membedakan klinis radikulopati atau mielopati juga disebabkan oleh tidak dilakukannya uji provokasi seperti tes Spurling, Lhermitte, ataupun Nafziger karena mempertimbangkan dasar mekanisme cedera berkaitan dengan trauma.<sup>(4)</sup>

Fase syok spinal bukanlah hal yang jarang terjadi pada kasus-kasus cedera medulla spinalis. Pada syok spinal, gejala UMN dapat tidak ada. Istilah ini pertama kali diperkenalkan pada tahun 1840 oleh Hall, bahwa adanya penurunan kekuatan otot dan hilangnya refleksi pada kasus paralisis spinal. Whyte di tahun 1750 juga melaporkan fenomena motorik yang sama tetapi menyertakan definisi yang lebih jelas bahwa adanya defisit sensorik yang menyertai terjadinya kelumpuhan dan adanya pemulihan refleksi secara bertahap. Rentang waktu terjadinya syok spinal ini bervariasi dari hitungan jam hingga bulan. Namun mekanisme pola pemulihan refleksi ataupun justru terjadi evolusi menjadi klinis UMN hingga saat ini masih belum jelas.<sup>(13,14)</sup>

Adanya mekanisme hiperekstensi servikal pada pasien tidak dapat disingkirkan. *Central cord syndrome* (CCS) merupakan manifestasi klinis yang umum terjadi akibat hiperekstensi servikal. Tidak adanya kelainan sensorik, motorik, dan otonom pasien di bawah level ini membuat CCS sulit ditegakkan, karena secara anatomis hampir tidak mungkin didapatkan adanya lesi CCS yang spesifik hanya mengenai segmen servikal tanpa mengenai struktur lainnya.

Pada kebanyakan kasus, hiperekstensi servikal berkaitan dengan kejadian *whiplash injury*. Manifestasi klinisnya ditandai oleh adanya kelemahan ekstremitas atas yang lebih berat daripada ekstremitas bawah (atau pada beberapa kasus yang jarang kekuatan ekstremitas bawah dapat normal), adanya gangguan sensibilitas eksteroseptif, dan disfungsi neurogenik dari kandung kemih.<sup>(9,11,13,15)</sup>

Pada pemeriksaan pasien didapatkan adanya gangguan sensorik sesuai dermatom segmen C3-C8 bilateral yang simetris. Meskipun pada beberapa jurnal menyebutkan bahwa retensi urin (disfungsi neurogenik kandung kemih) merupakan salah satu gejala dari CCS, *International Standards for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury Patients* tidak menyertakan klinis ini sebagai kriteria diagnosis CCS. Pada kasus ini, disfungsi berkemih tidak ditemukan.<sup>(15)</sup>

Berdasarkan gambaran MRI servikal terdapat *bulging* diskus C2-3, C4-5, C5-6 dan C6-7 yang menekan spinal cord disertai adanya penyempitan kanalis spinalis, dengan derajat herniasi terberat pada C4-5. Gambaran MRI pada mielopati kronik adalah adanya sinyal intensitas tinggi pada sekuens T2 menunjukkan adanya gambaran mielomalasia, gliosis, kerusakan yang menjalar, edema vaskuler atau inflamasi, demielinisasi, dan terbentuknya vakuol. Kontras yang diberikan akan terbatas pada daerah yang mengalami penekanan terberat.<sup>(1)</sup> Pada kasus, tidak ditemukan adanya kerusakan yang menjalar, sehingga gambaran MRI ini sesuai dengan MRI pada radikulomiopati.

Imobilisasi pasien pada kasus-kasus dengan mekanisme akibat trauma/cedera merupakan salah satu prinsip dasar penanganan pada trauma. Disebutkan bahwa 3-25% kasus cedera spinal dapat diperburuk akibat mobilisasi

yang tidak tepat.<sup>(16)</sup> Salah satu bentuk imobilisasi adalah penggunaan penyangga leher. Penyangga leher yang biasa digunakan pada kasus-kasus trauma adalah tipe rigid, agar tujuan imobilisasi tetap tercapai. Penyangga leher dapat dilepas bila tidak terbukti adanya tanda-tanda kompresi medulla spinalis atau sesuai kondisi sudah stabil (2-3 minggu).<sup>(17)</sup>

Meskipun di banyak literatur menyatakan bahwa penggunaan kortikosteroid (dalam hal ini golongan glukokortikoid–metilprednisolon) sebagai pedoman penatalaksanaan.<sup>(13)</sup> Terlepas dari kontroversi, pasien tetap diberikan kortikosteroid. Kortikosteroid direncanakan hanya diberikan satu hari bila tidak didapatkan perbaikan, tetapi karena terdapat respons klinis yang cukup baik setelahnya, dosis tersebut kami lanjutkan hingga hari kelima. Sebuah tinjauan artikel dari Cheung dkk, kontroversi penggunaan steroid pada cedera medulla spinalis bukan karena steroid tidak bekerja pada kasus cedera medulla spinalis, tetapi tidak ada penelitian eksperimental acak yang menyarankan bahwa steroid efektif pada cedera medulla spinalis.<sup>(18)</sup>

Pasien tidak dilakukan operasi tetapi tata laksana difokuskan pada rehabilitasi medik. Berdasarkan skoring *modified Japanese Orthopaedic Association* (mJOA) (Tabel 1), pasien ini tergolong pada cedera ringan. Menurut

*The Spine Committee of The World Federation of Neurosurgical Societies* (WFNS) dan AOSpine Amerika Utara, tindakan operatif tidak menjadi tindakan wajib pada cedera ringan. Dapat dipilih tindakan operasi atau rehabilitasi saja, namun dengan catatan pada manajemen konservatif, proses pemulihan dapat lebih lambat.<sup>(2,19)</sup>

Dalam satu literatur, tindakan elektromiografi (EMG) merupakan salah satu pemeriksaan penunjang yang juga dapat berperan dalam menentukan prognosis. Pemeriksaan EMG berupa *evoked potential* ataupun EMG rutin biasa dapat membedakan adanya kelainan yang bersifat sentral ataupun perifer.<sup>(8,19)</sup> Sayangnya dikarenakan beberapa hal, termasuk salah satunya pandemi, pasien belum dilakukan pemeriksaan tersebut.

## KESIMPULAN

Penting bagi para klinisi untuk dapat segera mengidentifikasi dan memberikan penanganan sejak awal pada kasus cedera. Hal ini berkaitan dengan tata laksana dan prognosis pasien di masa yang akan datang. Imobilisasi pasien termasuk dengan penggunaan *neck collar* agar menjaga stabilisasi tulang leher dari risiko penekanan ke medulla spinalis. Meskipun terdapat pro-kontra mengenai penggunaan kortikosteroid pada cedera

**Tabel 1. Skoring menurut *modified Japanese Orthopaedic Association* (mJOA)<sup>(19)</sup>**

Skor	Keterangan
<b>Disfungsi motorik ekstremitas atas</b>	
0	Tidak dapat menggerakkan tangan
1	Tidak dapat makan dengan sendok, tetapi mampu menggerakkan tangan
2	Tidak dapat mengancing baju, tetapi mampu makan dengan sendok
3	Dapat mengancing baju dengan sangat kesulitan
4	Dapat mengancing baju dengan sedikit kesulitan
5	Tidak ada gangguan
<b>Disfungsi motorik ekstremitas bawah</b>	
1	Kehilangan fungsi motorik dan sensorik total
2	Preservasi sensorik; tidak mampu menggerakkan tungkai
3	Dapat menggerakkan tungkai tetapi tidak dapat berjalan
4	Dapat berjalan di tempat datar dengan alat bantu jalan (tongkat atau kruk)
5	Dapat menaiki/ menuruni anak tangga dengan berpegangan pada rel tangan
6	Instabilitas ringan, dapat naik-turun tangga tanpa berpegangan pada rel tangan
7	Tidak ada gangguan
<b>Sensasi (ekstremitas atas)</b>	
0	Kehilangan sensasi total pada tangan
1	Kehilangan sensasi sensorik berat atau nyeri
2	Kehilangan sensasi sensorik sedang
3	Tidak ada gangguan
<b>Disfungsi sfingter</b>	
0	Ketidakmampuan melakukan miksi secara volunteer
1	Kesulitan miksi nyata
2	Kesulitan miksi ringan-sedang
3	Miksi normal

medulla spinalis, tetapi penilaian klinis dari klinisi berperan penting dalam menentukan perlu-tidaknya pemberian kortikosteroid tersebut.

Pemeriksaan radiologi minimal, seperti rontgen servikal, sebaiknya dilakukan pada kasus cedera kepala sebagai salah satu pemeriksaan penunjang yang esensial. Terbukti pada kasus ini, cedera kepala yang terjadi justru tidak menimbulkan gejala yang dominan pada pasien. Penatalaksanaan pada kasus cedera medulla spinalis, khususnya radikulomiopati servikal, bergantung pada berat ringan derajat kelumpuhan. Oleh karena itu, diharapkan bagi para pembaca laporan kasus ini, klinisi maupun petugas medis menjadi lebih waspada akan bahaya yang dapat terjadi pada cedera kepala. Rontgen servikal penting dilakukan pada kasus-kasus cedera kepala sekalipun, agar tidak ada penundaan dalam penanganan cedera servikal. Berat ringan ini penting agar *quality of life* pasien bisa terjaga. Dg mengetahui kegawatdaruratan cedera medulla spinalis (termasuk mengenalinya sedini mungkin dan tindakan meminimalisir cedera) kita bisa tahu target penatalaksanaan dan prognosis dari cedera tersebut.

### KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik kepentingan dari para penulis baik secara finansial maupun institusional.

### REFERENSI

- Granados-Sanchez AM, García Posada LM, Ortega Toscano CA, et al. Diagnostic approach to myelopathies. *Rev Colomb Radiol* [Internet]. 2011;22(3):1-21. Available from: <https://inis.iaea.org/search/searchsinglerecord.aspx?recordsFor=SingleRecord&RN=43053057>
- Badhiwala JH, Ahuja CS, Akbar MA, et al. Degenerative cervical myelopathy - update and future directions. *Nat Rev Neurol*. 2020;16(2):108-124. doi: 10.1038/s41582-019-0303-0.
- Kuo DT, Tadi P. Cervical Spondylosis. 2021 Sep 29. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. PMID: 31855384.
- Theodore N. Degenerative Cervical Spondylosis. *N Engl J Med*. 2020;383(2):159-168. doi: 10.1056/NEJMr2003558.
- Baron EM, Young WF. Cervical spondylotic myelopathy: a brief review of its pathophysiology, clinical course, and diagnosis. *Neurosurgery*. 2007;60(1 Suppl 1):S35-41. doi: 10.1227/01.NEU.0000215383.64386.82.
- Vetter S. Verletzungen der Halswirbelsäule im Alter [Cervical spine injuries in the elderly patient]. *Chirurg*. 2019;90(10):782-790. German. doi: 10.1007/s00104-019-01020-w.
- Torlincasi AM, Waseem M. Cervical Injury. 2021 Aug 25. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. PMID: 28846253.
- Iyer S, Kim HJ. Cervical radiculopathy. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2016;9(3):272-80. doi: 10.1007/s12178-016-9349-4.
- Cook CE, Cook AE. Cervical myelopathy and radiculopathy. In: Fernández de las Peñas C, Cleland JA, Huijbregts PA. Neck and Arm Pain Syndromes. Elsevier; 2011. p.123-140
- McCartney S, Baskerville R, Blagg S, et al. Cervical radiculopathy and cervical myelopathy: diagnosis and management in primary care. *Br J Gen Pract*. 2018;68(666):44-46. doi: 10.3399/bjgp17X694361.
- Rapana A, Alfieri A, Guida F, et al. Post-Traumatic Cervical Myelopathy without Traumatic Bony Lesions in Spondylosis Patients Physiopathology, Clinical Picture and Therapeutical Options. *Ann Neurol Surg* [Internet]. 2020;4(1):1020. Available from: <https://www.remedypublications.com/annals-of-neurological-surgery-abstract.php?aid=5693>
- Caridi JM, Pumberger M, Hughes AP. Cervical radiculopathy: a review. *HSS J*. 2011;7(3):265-72. doi: 10.1007/s11420-011-9218-z.
- Seppälä M, Antinheimo J, Pohjola J, et al. [Acute spinal cord compression]. *Duodecim*. 2013;129(24):2655-60. Finnish. PMID: 24471209.
- Ko HY. Revisit Spinal Shock: Pattern of Reflex Evolution during Spinal Shock. *Korean J Neurotrauma*. 2018;14(2):47-54. doi: 10.13004/kjnt.2018.14.2.47.
- Pouw MH, van Middendorp JJ, van Kampen A, et al. Diagnostic criteria of traumatic central cord syndrome. Part 1: a systematic review of clinical descriptors and scores. *Spinal Cord*. 2010;48(9):652-6. doi: 10.1038/sc.2009.155.
- Sundström T, Asbjørnsen H, Habiba S, et al. Prehospital use of cervical collars in trauma patients: a critical review. *J Neurotrauma*. 2014;31(6):531-40. doi: 10.1089/neu.2013.3094. Epub 2013 Nov 6.
- Lauretti WJ. The Safety and Effectiveness of Common Treatments for Whiplash. In: Gatterman MI, editor. Whiplash. Elsevier; 2012. p.169-178
- Cheung V, Hoshide R, Bansal V, et al. Methylprednisolone in the management of spinal cord injuries: Lessons from randomized, controlled trials. *Surg Neurol Int*. 2015;6:142. doi: 10.4103/2152-7806.163452.
- Parthiban J, Alves OL, Chandrachari KP, et al. Value of Surgery and Nonsurgical Approaches for Cervical Spondylotic Myelopathy: WFNS Spine Committee Recommendations. *Neurospine*. 2019;16(3):403-407. doi: 10.14245/ns.1938238.119.