

TRAUMATIC CERVICAL SPINAL CORD INJURY. IS URGENT INTERVENTION SUPERIOR TO DELAYED INTERVENTION? A META-ANALYSIS EVALUATION

I Ketut Martiana¹, Donny Permana^{2*}, Lukas Widhiyanto¹

¹Staff of Orthopaedic and Traumatology Department, Faculty of Medicine, Universitas Airlangga, Dr Soetomo General Hospital, Surabaya

²Resident of Orthopaedic and Traumatology Department, Faculty of Medicine, Universitas Airlangga, Dr Soetomo General Hospital, Surabaya

*Corresponding Author: Donny Permana, Resident of Orthopaedic and Traumatology Department, Faculty of Medicine, Universitas Airlangga, Jl. Mayjen Prof. Dr. Moestopo 6-8, Surabaya.

E-mail: dr.donnypermana@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: *Cervical spine* merupakan bagian tulang belakang yang paling *mobile*, sehingga merupakan bagian yang paling rawan dari konstruksinya. Tindakan pembedahan biasanya dilakukan pada 24 jam pertama, atau 4–6 minggu setelah trauma untuk mencegah cedera sekunder. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji waktu tindakan pembedahan terhadap efektivitas dan perbaikan status neurologis pada kasus trauma servikal atau *acute spinal cord injury* (ASCI).

Metode Penelitian: Penelitian meta-analisis ini mengkaji efektivitas tindakan pembedahan pada trauma servikal/ASCI dengan data dasar yang didapat dari sumber *PubMed*, *Embase*, dan *Cochrane*. Seluruh data dikumpulkan untuk kemudian dianalisis. Parameter utama yaitu tindakan pembedahan dekompresi dan hasil akhir klinis dilakukan kategorisasi. Waktu dilaksanakannya tindakan pembedahan dikategorikan menjadi “kurang dari 24 jam” dan “lebih dari 24 jam”, sedangkan hasil akhir status neurologis dikategorikan dengan “ada perbaikan” dan “tidak ada perbaikan”. Data disajikan dalam *odd ratio* (OR) dan *confidence interval* (CI) serta dianalisis lebih lanjut dengan *forest plot*.

Hasil: Dari hasil pencarian *PubMed* didapatkan 353 artikel, *Embase* 2 artikel, dan *Cochrane* 594 artikel. Berdasarkan data tersebut, yang memenuhi kriteria inklusi hanya 3 artikel. Identifikasi penelitian pada 3 artikel tersebut membandingkan tindakan pembedahan pasien trauma servikal dalam waktu kurang dari 24 jam dengan pembedahan dalam waktu lebih dari 24 jam. Secara statistik, terdapat perbedaan yang bermakna pada perubahan status neurologis (OR=1,85; 95% CI=1,21-2,84; p<0,01).

Kesimpulan: Berdasarkan hasil meta-analisis, tindakan pembedahan dekompresi dini kurang dari 24 jam pada pasien trauma servikal memberikan hasil yang lebih baik secara bermakna dalam perbaikan status neurologis dibandingkan dengan tindakan pembedahan dekompresi tertunda lebih dari 24 jam.

Kata kunci: trauma servikal, pembedahan, dekompresi, status neurologis

ABSTRACT

Introduction: Cervical spine is the most mobile part of the human spine, thus making it the most vulnerable compared to all the other vertebral structures. Surgical procedures are usually performed within the first 24 hours, or 4-6 weeks after trauma in order to prevent any secondary trauma. The research was conducted to evaluate the amount of time of the surgical procedure towards the effectivity and improvement of the neurological status in the cervical injury or acute spinal cord injury (ASCI).

Methods: A meta-analysis research which evaluate the effectivity of surgical procedure on cervical trauma/ASCI, with the database procured from PubMed, *Embase*, and *Cochrane*. The main parameter is the decompression procedure and the clinical outcome which were categorized. The time of surgery or decompression are categorized into “<24 hours” and “>24 hours”, the neurological outcome is categorized into “improvement” and “no improvement”. The data was presented in odd ratio (OR) and confidence interval (CI) and were further analyzed by forest plot.

Results: From *PubMed*, there were 353 articles, *Embase* 2 articles, and *Cochrane* 594 articles, but only 3 articles which fulfilled the inclusion criteria. The comparison between the surgical procedure in the cervical <24 hours with the surgical procedure >24 hours was identified for this research. Statistically, there was a significant difference on the neurological status (OR=1,85; 95%CI=1,21-2,84; p<0,01).

Conclusion: With meta-analysis background, early decompressive procedure <24 hours for cervical trauma patients produced a significantly better result in improving the neurological status compared to the late decompressive procedure >24 hours.

Keywords: Cervical trauma, surgery, decompression, neurological status

PENDAHULUAN

Cervical spine merupakan bagian tulang belakang yang paling *mobile*, sehingga merupakan bagian yang paling rawan dari konstruksi tulang belakang. Dari seluruh trauma pada tulang belakang, 20,8% terjadi pada regio servikal. Trauma pada regio servikal juga memiliki risiko tertinggi terjadinya defisit neurologis akibat *spinal cord injury* (SCI) serta menimbulkan morbiditas dan mortalitas yang cukup tinggi.¹ Insiden tahunan trauma SCI sangat bervariasi di penjuru dunia, namun di semua negara, banyak pasien ASCI yang dilakukan pembedahan dengan segera setelah kejadian trauma, baik untuk stabilisasi atau dekompresi *spinal cord* atau untuk menangani trauma lain yang menyertai. Beberapa laporan kasus dan studi retrospektif menyatakan bahwa lebih dari 70% pasien dengan SCI menjalani intervensi

pembedahan tulang belakang pada minggu pertama setelah trauma. Hal tersebut didukung oleh beberapa literatur yang menyarankan dilakukannya penanganan pembedahan dengan segera.^{2,3}

Patofisiologi ASCI meliputi fase inisial primer, diikuti dengan mekanisme sekunder. Manifestasi kelainan primer yang terjadi disebabkan oleh proses kompresi langsung dan kontusi/memar pada *spinal cord* yang terjadi secara cepat, yang menginisiasi proses inflamasi dan selanjutnya menimbulkan gejala/manifestasi sekunder. Cedera primer ini bersifat *irreversible*, dan diikuti dengan kaskade inflamasi yang memicu cedera lebih lanjut. Dibandingkan dengan cedera primer, cedera sekunder bersifat *reversible* dan disebabkan oleh pelepasan sitokin dari berbagai sel. Hal itu berakibat pada terjadinya kerusakan traktus spinal lebih lanjut karena hipoksia,

vasospasme, apoptosis, dan deposisi jaringan granulasi.^{5,6}

Peran intervensi terapeutik dan *neuroprotector* adalah pada pencegahan dan untuk mengurangi manifestasi sekunder tersebut. *Spinal cord* akan mengalami cedera ketika terjadi kerusakan pada unit fungsional dari *spine*, yaitu *vertebral bodies*, *disc*, ligamen longitudinal anterior dan posterior, *posterior bony element*, serta *posterior ligament complex*.^{3,4}

Tujuan utama terapi SCI pada dasarnya adalah untuk mencegah dan menghentikan cedera sekunder *spinal cord*. Tindakan pembedahan pada ASCI bertujuan untuk stabilisasi tulang belakang atau dekompresi *spinal cord* sebagai pencegahan cedera sekunder. Hal itu terutama pada keadaan dimana terdapat lesi kompresi atau penyempitan kanal, dengan hipotesis pembebasan tekanan pada *spinal cord*, akan dapat membantu proses penyembuhan dengan meminimalisir cedera sekunder.^{3,7} Indikasi absolut tindakan pembedahan pada ASCI diantaranya adalah defisit neurologis progresif dengan kompresi dari *spinal cord*, serta dislokasi kolumna vertebral.^{4,8}

Waktu dilakukannya tindakan pembedahan merupakan salah satu pertimbangan penting dalam manajemen ASCI, dengan penyesuaian pada stabilitas anatomi dan fisiologi *spinal cord*. Masuk akal untuk mencoba membebaskan atau

mengurangi kompresi secepat mungkin, namun intervensi berlebihan *spinal cord* dan hipotensi dapat mengakibatkan cedera sekunder yaitu dengan mengganggu pembuluh darah *spinal cord* yang dapat melebihi cedera primer yang telah ada pada saat trauma.⁸ Tindakan pembedahan biasanya dilakukan pada 24 jam pertama atau pada 4–6 minggu setelah trauma dengan tujuan untuk mencegah cedera sekunder.⁹

Terdapat banyak literatur yang mengkaji tentang pengaruh waktu dilaksanakannya tindakan pembedahan terhadap tingkat penyembuhan dan komplikasi pada ASCI, namun belum ada kesimpulan di data klinis tingkat 1 yang menyarankan manfaat dan waktu tindakan pembedahan. Belum terdapat panduan standar atau algoritma tentang waktu dan pembedahan yang optimal pada ASCI hingga saat ini. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas dan perbaikan status neurologis tindakan pembedahan dekompresi pada trauma servikal/ASCI yang dilakukan kurang dari 24 jam dan lebih dari 24 jam setelah trauma secara meta-analisis.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian meta-analisis yang mengkaji efektivitas dan perbaikan status neurologis tindakan pembedahan pada trauma servikal/ASCI

dengan mengumpulkan dan menganalisis basis data yang diperoleh dari sumber *PubMed*, *Embase*, dan *Cochrane*.

Jenis penelitian yang diikutsertakan dalam studi ini adalah *randomized controlled trial* (RCT), *controlled observational studies*, dan *retrospective maupun prospective cohort* yang menganalisis dan membandingkan efikasi tindakan pembedahan dekompresi pada trauma servikal/ASCI. Pencarian elektronik dilakukan dengan menggunakan kata kunci *spinal cord injury*, *surgical decompression*, dan *neurological improvement*, dengan rentang waktu jurnal dari tahun 1990 hingga 2018. Dilakukan pula pencarian manual pada jurnal berbahasa Indonesia dari database 5 tahun terakhir.

Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah penelitian harus mencantumkan status neurologis awal atau dalam 24 jam pertama dan hasil akhir status neurologis setelah tindakan pembedahan dekompresi (6 bulan) dalam kriteria ASIA, serta waktu dilaksanakannya pembedahan dekompresi. Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah penelitian ini tidak mengikutsertakan studi yang dilakukan pada hewan, telaah artikel dan meta-analisis.

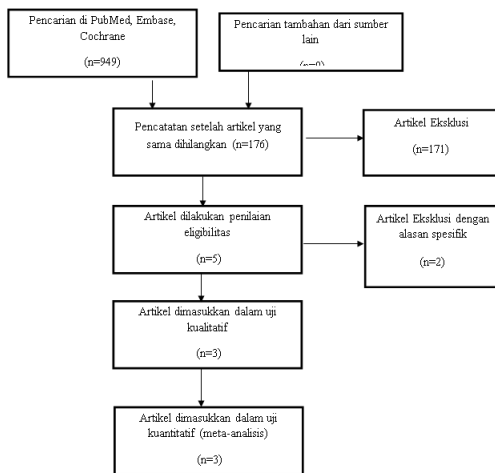
Seluruh data dikumpulkan dan dianalisis oleh peneliti satu (DP), dan segala perbedaan didiskusikan dan disepakati bersama peneliti kedua (IKM). Parameter

utama yaitu tindakan pembedahan dekompresi dan hasil akhir klinis, untuk selanjutnya dilakukan kategorisasi. Waktu dilaksanakannya tindakan pembedahan dekompresi dikategorikan menjadi “kurang dari 24 jam” dan “lebih dari 24 jam”, sedangkan hasil akhir neurologis dikategorikan dalam 2 bentuk yaitu “ada perbaikan” dan “tidak ada perbaikan”. Data disajikan dalam tabel, *odd ratio* dan *confidence interval* serta *forest plot*, dengan bantuan program *Review Manager*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pencarian elektronik dari basis data sumber *PubMed*, *Embase*, dan *Cochrane* didapatkan 949 artikel yang berhubungan dengan kata kunci. Sedangkan pada pencarian manual jurnal sumber jurnal lain dengan bahasa Indonesia tidak didapatkan artikel yang relevan. Setelah dilakukan eliminasi dari duplikasi judul serta relevansi dari judul artikel dan abstrak, didapatkan artikel sebanyak 176 artikel. Selanjutnya dilakukan eksklusi pada artikel yang tidak memenuhi kriteria inklusi, yaitu data yang tidak mencantumkan atau tidak mengevaluasi secara lengkap status neurologis pasien, penelitian yang tidak membahas tentang trauma pada servikal atau membahas gabungan dengan level vertebra yang lain, dan penelitian yang tidak membagi tindakan pembedahan dekompresi

dalam waktu kurang dari 24 jam atau lebih dari 24 jam. Didapatkan 5 artikel dari hasil penilaian eligibilitas tersebut. Namun demikian, 2 artikel kemudian dieksklusi karena tidak didapatkan data yang lengkap, meskipun penulis telah lakukan komunikasi personal dengan peneliti dari artikel yang bersangkutan. Pada akhirnya didapatkan 3 artikel yang dapat dilanjutkan untuk dilakukan analisis sintesis kualitatif dan kuantitatif. Alur tabel dari penelitian ini dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1. Flow chart pada pemilihan artikel

Tiga penelitian yang diuji berasal dari Amerika Serikat, Kanada, dan Pakistan, diterbitkan pada tahun 1991 sampai 2014, terdiri dari 2 penelitian kohort prospektif dan 1 penelitian kohort retrospektif. Jumlah pasien yang terlibat pada tindakan pembedahan dekompresi dini kurang dari 24 jam adalah 193 pasien, sedangkan jumlah pasien yang terlibat pada tindakan dekompresi tertunda lebih dari 24 jam adalah 196 pasien. Rata-rata *follow up*

pasien tersebut memiliki rentang 6-12 bulan (Tabel 1). Menurut *Newcastle-Ottawa quality assesment scale*, penelitian tersebut memiliki nilai 8 yang mengindikasikan jika artikel tersebut memiliki kualitas tinggi (Tabel 2).

Tabel 1. Karakteristik penelitian yang masuk inklusi meta-analisis

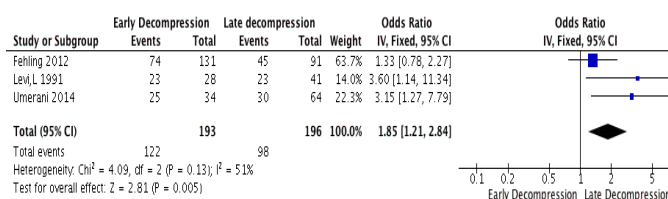
Artikel penelitian	Tahun publikasi	Negara	Desain penelitian	Kelompok	Besar sampel	Waktu follow-up (bulan)
Levi <i>et al</i>	1991	Amerika Serikat	kohort retrospektif	dini tertunda	28 41	12
Fehling <i>et al</i>	2012	Kanada	kohort prospektif	dini tertunda	131 91	6
Umerani <i>et al</i>	2014	Pakistan	kohort prospektif	dini tertunda	34 64	6

Tabel 2. Penilaian kualitas artikel berdasarkan *Newcastle-Ottawa Quality Assesment Scale*

Artikel Penelitian	Selection	Comparability	Exposure	Total
Levi <i>et al</i>	3	2	3	8
Fehling <i>et al</i>	3	2	3	8
Umerani <i>et al</i>	3	2	3	8

Dilakukan evaluasi perbaikan status neurologis dari ketiga studi tersebut. Dari total 193 orang dilakukan tindakan pembedahan dekompresi dini kurang dari 24 jam, didapatkan sejumlah 122 pasien mengalami perbaikan status neurologis, Sedangkan pada 196 orang dilakukan pembedahan dekompresi tertunda lebih dari 24 jam, didapatkan sejumlah 98 pasien yang mengalami perbaikan status neurologis. Penilaian bias dari publikasi antar literatur dengan analisis funnel plot tidak dapat kami lakukan karena jumlah literatur yang terlalu sedikit. Meskipun demikian, dari uji variabilitas didapatkan homogenitas diantara literatur ($\chi^2= 4,09$; $df=2$; $p=0,13$;

$I^2=51\%$), maka digunakan model *fixed effect* pada meta-analisis ini. Didapatkan perbedaan yang bermakna secara statistik pada perubahan status neurologis yang lebih tinggi pada kelompok dekompresi dini dibandingkan dengan kelompok dekompresi tertunda (OR=1,85; 95%CI=1,21-2,84; $p<0,01$). Hasil tersebut disajikan pada *forest plot* Gambar 2.



Gambar 2. *Forest plot* perbaikan status neurologis pada kelompok tindakan pembedahan dekompresi dini dan kelompok pembedahan dekompresi tertunda

Penelitian meta-analisis ini menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik pada perubahan status neurologis yang lebih tinggi pada kelompok tindakan pembedahan dekompresi dini dibandingkan kelompok pembedahan dekompresi tertunda.

Hasil dari penelitian ini menguatkan pemikiran tentang *time dependent effect* dari tindakan dekompresi terhadap prognosis perbaikan neurologis ASCI. Sekaligus menguatkan pula konsensus yang telah berkembang di antara para ahli bedah spine yang mendukung tindakan dekompresi dini pada ASCI.

KETERBATASAN PENELITIAN

Keterbatasan utama penelitian ini adalah hanya terdapat tiga artikel yang memenuhi kriteria inklusi, dan artikel hanya dengan bahasa inggris. Selain itu, tidak ada penelitian RCT dari studi-studi yang terpilih tersebut, oleh karena hambatan masalah teknis dan etik dalam penerapan RCT untuk tindakan dekompresi dini cervical ini.²

KESIMPULAN DAN SARAN

Dekompresi dini terhadap ASCI servical yang dilakukan pada kurang dari 24 jam memiliki peluang lebih baik untuk terjadinya perbaikan neurologis.

Diperlukan studi lebih lanjut dengan mencakup lebih banyak studi dan penelitian RCT, serta dengan pengkhususan dari kasus dan tindakan yang dilakukan.

REFERENSI

1. Hadley MN, Walters BC, Aarabi B, Dhal SS, Gelb DE, Hurlbert RJ, *et al.* Clinical assessment following acute cervical spinal cord injury. *Neurosurgery*. 2013; 72 (2): 40–53.
2. Fehlings MG, Vaccaro A, Wilson JR, Singh A, Cadotte DW, Harrop JS, *et al.* Early versus delayed decompression for traumatic cervical spinal cord injury: Results of the surgical timing in acute spinal cord injury study. *PLoS One*. 2012; 7(2): e32037.
3. 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 (≤ 24 hours versus > 24 hours) of decompressive surgery. *Global Spine J.* 2017; 7(3): 195S-202S.
4. Chan SCC, Chan APS. One-year follow-up of Chinese people with spinal cord injury: A preliminary study. *J Spinal Cord Med.* 2013; 36(1): 12-23.
 5. Selzer ME, Dobkin BH. Spinal Cord Injury: A Guide for Patient and Families. New York: Demos Medical Publishing LLC. 2008.
 6. Yılmaz T, Turan Y, Keleş A. Pathophysiology of the spinal cord injury. *J Clin Exp Invest*, 2014; 5(1): 131-6.
 7. Rowland JW, Hawryluk GWJ, Kwon B, Fehlings MG. Current status of acute spinal cord injury pathophysiology and emerging therapies: promise on the horizon. *Neurosurg Focus.* 2008; 25(5): 1-17.
 8. Moore KL, Dalley AF, Agur AMR. Clinically Oriented Anatomy. 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2014.
 9. Thompson JC. Netter's Concise Atlas of Orthopaedic Anatomy. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier. 2010.
 10. Solomon L, Warwick D, Nayagam S. Apley's System of Orthopaedics and Fractures. 9th ed. London: Hodder Arnold. 2010.
 11. Marcon RM, Cristante AF, Teixeira WJ, Narasaki DK, Oliveira RP, de Barros Filho TE. Fractures of the cervical spine. *Clinics.* 2013; 68(7): 1455-61.
 12. Shen FH, Samartzis D, Fessler RG. Textbook of the Cervical Spine. Missouri: Saunders. 2015.
 13. Smorgick Y, Fischgrund JS. Occipitocervical injuries. *Semin Spine Surg.* 2013; 25(1): 14-22.
 14. Warner WC. Pediatric cervical spine. Dalam: Canale ST, Beaty JH, editors. Campbell's operative orthopaedics. 12th ed. Philadelphia: Saunders. 2013.