



ARTIKEL RISET

URL artikel: <https://fmj.fk.umi.ac.id/index.php/fmj>

Literature Review: Insiden Syok Neurogenik pada Pasien dengan Cedera Tulang Belakang

Humairah Shaleh¹, ^KMoch Erwin Rachman², Wisudawan³, Achmad Harun Muchsin⁴,
Fadillah Maricar⁵

^{1,2,3,4}Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia

⁵Departement Kardiologi, RS Bhayangkara

Email Penulis Korespondensi (^K): mochammaderwin.rachman@umi.ac.id

humairahshaleh@gmail.com¹, mochammaderwin.rachman@umi.ac.id², wisudawan.wisudawan@umi.ac.id³,
achmad.harun@umi.ac.id⁴, fadillahmaricar@gmail.com⁵
(085323988675)

ABSTRAK

Syok neurogenik sebagian besar terkait dengan cedera tulang belakang leher dan dada. Syok neurogenik setelah cedera tulang belakang lengkap sulit untuk diobati dan prognosinya tetap parah di sebagian besar waktu. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui berapa insiden syok neurogenik pada pasien dengan cedera tulang belakang berdasarkan lokasi cedera dan mortalitas pasien. Jenis penelitian ini menggunakan metode *narrative review* dan pengambilan data dilakukan dari beberapa literatur pada jurnal internasional terakreditasi. Hasil penelitian didapatkan syok neurogenik 13,0% pada pasien yang hidup dan 38,0% pasien yang meninggal setelah mengalami cedera *medula spinalis* traumatik dan insiden syok neurogenik berdasarkan lokasi cedera, Ruiz et al., di Kanada sebanyak 29,1% *servikal* 18,5% *torakal*. Wecht et al., di Amerika Serikat sebanyak 38,7% *servikal*, 22,2% *torakal* tinggi, 22,7% *torakal* rendah. Guly et al., di Inggris, sebanyak 19,3% *servikal*, 7,0% *torakal*, 3,0% *lumbar*. Ravensbergen et al., di Belanda sebanyak 45,6% *servikal*, 26,3% *torakal*, 23,8% *lumbar*. Katzelnick et al., di Amerika Serikat, sebanyak 11% *servikal*, 8% *torakal* tinggi, 0% *torakal* rendah. Berdasarkan hasil *review* dari beberapa literatur dapat disimpulkan bahwa insiden syok neurogenik pada pasien dengan cedera tulang belakang berdasarkan lokasi cedera yang terbanyak ialah di tingkat *cervical* dan berdasarkan status mortalitas pasien mendapati bahwa syok neurogenik ditemukan lebih banyak pasien yang meninggal setelah mengalami cedera *medula spinalis* traumatik.

Kata kunci: Syok neurogenik; cedera tulang belakang; mortalitas

PUBLISHED BY:

Rumah Sakit Ibnu Sina
YW-Universitas Muslim Indonesia

Address:

Jl. Urip Sumoharjo Km. 5 (Kampus II UMI)
Makassar, Sulawesi Selatan.

Email:

Walafiathospitaljournal@umi.ac.id

Phone:

+62 82396131343

Article history:

Received 16 Oktober 2023

Received in revised form 28 Oktober 2023

Accepted 29 Desember 2023

Available online 31 Desember 2023

licensed by [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



ABSTRACT

Neurogenic shock is mostly associated with cervical and thoracic spine injuries. Neurogenic shock after complete spinal cord injury is difficult to treat and the prognosis remains severe most of the time. Research objectives iThis is to find out the incidence of neurogenic shock in patients with spinal cord injuries based on the location of the injury and the patient's mortality. This type of research uses the methodnarrative reviewand data collection was carried out from several literatures in accredited international journals. The results showed that neurogenic shock was 13.0% in living patients and 38.0% of patients who died after experiencing traumatic spinal cord injury and the incidence of neurogenic shock based on the location of the injury, Ruiz et al., in Canada as much as 29.1% cervical 18.5% thoracic. Wechtet al., in the United States as many as 38.7% cervical, 22.2% high thoracic, 22.7% low thoracic. Gulyet al., in England, 19.3% cervical, 7.0% thoracic, 3.0% lumbar. Ravensbergenet al., in the Netherlands as much as 45.6% cervical, 26.3% thoracic, 23.8% lumbar. Katzelnicket al., in the United States, as many as 11% cervical, 8% high thoracic, 0% low thoracic. Based on the results of a review of some of the literature, it can be concluded that the incidence of neurogenic shock in patients with spinal cord injuries based on the location of the injury was mostly at the cervical level and based on the patient's mortality status, it was found that more patients died after experiencing traumatic spinal cord injury.

Keywords: Neurogenic shock; spinal injuries; mortality

PENDAHULUAN

Syok neurogenik sebagian besar terkait dengan cedera tulang belakang leher dan dada. Sebuah tinjauan dari *database* trauma menunjukkan kejadian syok neurogenik pada 19,3% dari cedera tulang belakang leher dan 7% dari cedera tulang belakang dada (1).

Syok neurogenik setelah cedera tulang belakang lengkap sulit untuk diobati dan prognosisnya tetap parah di sebagian besar waktu (2). Syok neurogenik ini dapat terjadi setelah cedera tulang belakang atau transeksi (3). Insiden cedera tulang belakang traumatis dengan syok neurogenik tinggi pada populasi muda dengan mayoritas adalah subkelompok laki-laki (2). Penanganan pada pasien syok neurogenik memerlukan obat-obatan. Melakukan monitoring terhadap tekanan darah menggunakan arterial line dan kateter vena sentral untuk melakukan pemberian obat (4). ICU harus mampu mengelola berbagai mode dukungan hemodinamik ini untuk pasien dengan cedera yang kompleks (5).

METODE

Jenis penelitian yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah studi literatur atau literatur *review* menggunakan metode *narrative review* dan pengambilan data dilakukan dari beberapa literatur. dalam penelitian ini dilakukan tinjauan secara *narrative* terhadap literatur yang behubungan dengan insiden syok neurogenik pada pasien dengan cedera tulang belakang.

HASIL

Hasil scoping artikel menunjukkan terdapat 7 artikel penelitian yang dapat digunakan untuk menjawab tujuan penelitian ini.

Tabel 1. Insiden Pasien Syok Neurogenik

Penulis dan Lokasi Penelitian	Desain Penelitian	Total Pasien	Insidensi Syok Neurogenik	Kriteria Diagnosis Syok Neurogenik
-------------------------------	-------------------	--------------	---------------------------	------------------------------------

Taylor <i>et al.</i> , di Inggris (16)	<i>Cross sectional</i>	33 orang	45%	<i>Sistolik</i> $\leq$ 100 mmHg + nadi $\leq$ 80 kali per menit
Shibahashi <i>et al.</i> , di Jepang (6)	<i>Kohort retrospektif</i>	6950 orang hidup + 415 orang meninggal	13% pada pasien hidup 38% pada pasien meninggal	<i>Sistolik</i> $<$ 90 mmHg + nadi $\leq$ 60 kali per menit
Ruiz <i>et al.</i> , di Kanada (10)	<i>Cross sectional</i>	84 orang	29,1% <i>servikal</i> 18,5% <i>torakal</i>	<i>Sistolik</i> $\leq$ 100 mmHg + nadi $\leq$ 80 kali per menit
Wecht <i>et al.</i> , di Amerika Serikat (17)	<i>Cross sectional</i>	82 orang	38,7% <i>servikal</i> 22,2% <i>torakal</i> tinggi 22,7% <i>torakal</i> rendah	<i>Sistolik</i> $<$ 110 mmHg
Guly <i>et al.</i> , di Inggris (8)	<i>Cross sectional</i>	926 orang	19,3% <i>servikal</i> 7,0% <i>torakal</i> 3,0% <i>lumbar</i>	<i>Sistolik</i> $\leq$ 100 mmHg + nadi $\leq$ 80 kali per menit
Ravensbergen <i>et al.</i> , di Belanda (7)	<i>Kohort</i>	194 orang	45,6% <i>servikal</i> 26,3% <i>torakal</i> 23,8% <i>lumbar</i>	<i>Sistolik</i> $<$ 110 mmHg
Katzelnick <i>et al.</i> , di Amerika Serikat (11)	<i>Cross sectional</i>	113 orang	11% <i>servikal</i> 8% <i>torakal</i> tinggi 0% <i>torakal</i> rendah	<i>Sistolik</i> $\leq$ 110 mmHg

PEMBAHASAN

Berdasarkan tabel 1, perlu dicatat bahwa berbagai penelitian yang dilaporkan tersebut memiliki variasi pada desain penelitian, jumlah sampel, dan kriteria syok neurogenik yang digunakan. Secara desain, penelitian Shibahashi *et al.*, dan penelitian Ravensberg *et al.*, lebih baik karena keduanya menggunakan desain *kohort* dibandingkan 5 penelitian lainnya yang menggunakan desain *cross sectional*. Telah diketahui bahwa desain *kohort* merupakan desain penelitian yang paling baik untuk menginvestigasi progresivitas suatu penyakit. Meskipun demikian, 5 penelitian *cross sectional* yang dilaporkan juga tetap layak digunakan karena seluruhnya dapat melaporkan angka insidensi secara jelas (6,7). Secara jumlah sampel, penelitian Shibahashi *et al.*, dan penelitian Guly *et al.*, lebih baik dibandingkan 5 penelitian lainnya karena menggunakan subjek penelitian yang sangat besar, yaitu mencapai ribuan pasien (6,8).

Hal lain yang perlu diperhatikan pada *review* ini juga terkait dengan kriteria syok neurogenik yang sangat bervariasi di tiap penelitian. Tidak ada parameter hemodinamik *universal* yang ditentukan untuk syok neurogenik (9). Penelitian Shibahashi *et al.*, menjadi yang paling ketat karena diagnosis syok neurogenik baru akan ditegakkan apabila tekanan darah *sistolik* $<$ 90 mmHg disertai nadi $\leq$ 80 kali per

menit (6). Sedikit di atasnya, penelitian Ruiz et al., dan penelitian Guly et al., menggunakan kriteria tekanan darah *sistolik* ≤ 100 mmHg disertai nadi ≤ 80 kali per menit (8,10). Sementara itu, penelitian Ravensbergen et al., dan penelitian Katzelnick et al., menjadi yang paling longgar karena syok neurogenik bisa ditegakkan saat tekanan darah *sistolik* ≤ 110 mmHg (7,11).

Tidak ada parameter hemodinamik *universal* yang ditentukan untuk syok neurogenik. Namun, sebagian besar penelitian menggunakan definisi tekanan darah *sistolik* kurang dari 90 mmHg dan detak jantung kurang dari 80 bpm. Dari berbagai makalah, kriteria tanda vital berkisar dari tekanan darah *sistolik* (SBP) <70 mmHg hingga <100 mmHg, dan detak jantung (HR) <50 denyut per menit hingga ≤ 90 denyut per menit dalam berbagai kombinasi. Contohnya termasuk SBP <90 mmHg atau HR <50 denyut per menit sebagai *cut off*, baru-baru ini yang lain telah menggunakan SBP <100 mmHg dan HR <80 denyut per menit, dan yang lain SBP simultan <90 mmHg dan HR <80 denyut per menit dengan beberapa variabilitas dalam hal apakah nilai lab yang memperhitungkan hipovolemia diperiksa sebagai pengabur diagnosa. Dalam satu penelitian *kohort* pada pasien dengan cedera tulang belakang terisolasi (yang sebagian besar terkait dengan trauma tumpul), mendefinisikan syok neurogenik sebagai SBP <100 mmHg, HR <80 denyut per menit atau keduanya, dari 490 kasus kejadian *hipotensi* didapatkan 25,8% dan syok neurogenik klasik (*hipotensi* dan *bradikardia*) hanya 19,3%.

Pada penelitian yang dilakukan dari berbagai literatur menggunakan *cut off* HR <80 denyut per menit padahal dalam buku “*Hypotension and Shock*” bradikardi didefinisikan sebagai denyut nadi <60 denyut per menit dan definisi takikardi adalah respons yang diharapkan terhadap *hipotensi*. Ini termasuk HR dari 80 hingga 150 denyut per menit (1). Itulah mengapa *cut off* HR dimulai dari angka <80 denyut per menit karena respon hemodinamik berbeda sesuai dengan tingkat cedera pada pasien. Pada cedera *medula spinalis* bawah, di bawah C5, *hipotensi* menyebabkan refleks *takikardia* yang sesuai sedangkan pada cedera tulang belakang yang lebih tinggi, C5 dan di atasnya, pasien sering bradikardi, di mana jantung tidak merespon dengan tepat terhadap peningkatan *tonus vagal* karena kurangnya persarafan simpatik ke jantung. Hal ini sesuai dengan penjelasan di dalam buku “*Surgical Critical Care*” pada halaman 526 menyatakan bahwa Syok neurogenik terjadi sekunder akibat hilangnya *tonus* simpatis setelah cedera *medula spinalis*. Etiologi keseluruhan adalah penurunan resistensi *vaskular*; namun, ada dua varian berdasarkan lokasi cedera tulang belakang. Pada cedera *medula spinalis* bawah, di bawah C5, *hipotensi* menyebabkan refleks *takikardia* yang sesuai sedangkan pada cedera tulang belakang yang lebih tinggi, C5 dan di atasnya, pasien sering bradikardi, di mana jantung tidak merespon dengan tepat terhadap peningkatan *tonus vagal* karena kurangnya persarafan simpatik ke jantung. Ini menghasilkan syok "hangat" (10).

Secara teori, syok neurogenik adalah konsekuensi katastrofik dari cedera tulang belakang yang bermanifestasi sebagai *hipotensi*, bradiaritmia, dan disregulasi suhu (10,12). Syok neurogenik sebagian besar terkait dengan cedera tulang belakang leher dan *torakal* tinggi. Traktus simpatis desenden terganggu paling sering akibat fraktur atau dislokasi vertebra yang terkait di tulang belakang *servikal* atau toraks bagian atas. Cedera *medula spinalis* primer terjadi dalam beberapa menit setelah cedera awal.

Cedera primer adalah kerusakan langsung pada akson dan membran saraf di *nukleus intermediolateral*, grey matter, dan serabut saraf anterior yang menyebabkan terganggunya *tonus* simpatis. Cedera *medula spinalis* sekunder terjadi berjam-jam hingga berhari-hari setelah cedera awal. Cedera sekunder diakibatkan oleh gangguan *vaskular*, gangguan *elektrolit*, dan *edema* yang menyebabkan *nekrosis hemoragik* sentral progresif dari *grey matter* di lokasi cedera. Syok neurogenik merupakan kombinasi dari cedera primer dan sekunder yang menyebabkan hilangnya *tonus* simpatis dan dengan demikian respons parasimpatis yang tidak dilawan didorong oleh saraf *vagus*. Akibatnya, pasien menderita ketidakstabilan tekanan darah, detak jantung, dan pengaturan suhu (10).

Pengelompokkan insidensi syok neurogenik berdasarkan lokasi cedera telah dilakukan oleh Ruiz et al, di Kanada (13). Dalam buku "*Evaluation of The Spine Trauma Patient*" pada halaman 517 menyatakan bahwa Syok neurogenik ialah hasil dari gangguan traktus simpatis desendens setelah cedera *medula spinalis* di atas T6. Hilangnya *tonus* simpatis menyebabkan vasodilatasi dan pengumpulan darah yang menyebabkan *hipotensi*, *bradikardia*, keluaran urin yang dipertahankan, dan ekstremitas yang hangat (14). Sedangkan pada buku "*Critical Care Medicine*" pada halaman 1418 menyatakan bahwa Syok neurogenik adalah bentuk syok langka yang dihasilkan dari disfungsi otonom setelah cedera tulang belakang yang tinggi (biasanya toraks atau lebih). Tingkat disfungsi otonom lebih buruk dengan tingkat cedera yang lebih tinggi. Aliran simpatis terganggu tetapi aliran keluar parasimpatis dipertahankan, mengakibatkan syok distributif yang menyebabkan *hipotensi* serta *bradikardia* yang terjadi bersamaan; yang terakhir adalah ciri khas syok neurogenik (15).

Keterbatasan penting penelitian ini terdapat pada jumlah penelitian yang secara spesifik melaporkan angka insidensi syok neurogenik pada cedera *medula spinalis* sangat terbatas. Pencarian laporan penelitian pada berbagai *database* daring besar, bahkan hingga grey literature, hanya mendapati 7 laporan penelitian yang layak untuk dianalisis lebih lanjut dalam *literature review* ini. Keterbatasan lain adalah terkait lokasi penelitian. Seluruh laporan penelitian yang dikaji pada *literature review* ini dilakukan di negara maju yang secara umum memiliki fasilitas kesehatan lebih baik daripada di Indonesia. Oleh sebab itu, hasil dari *literature review* ini mungkin kurang relevan digunakan pada praktik klinis di Indonesia (15).

KESIMPULAN DAN SARAN

Insiden syok neurogenik pada pasien dengan cedera tulang belakang berdasarkan status mortalitas pasien mendapati bahwa syok neurogenik ditemukan lebih banyak pasien yang meninggal setelah mengalami cedera *medula spinalis* traumatik dan dari beberapa literatur Insiden syok neurogenik pada pasien dengan cedera tulang belakang berdasarkan lokasi cedera yang tersering adalah di tingkat *cervical*. Keterbatasan penting penelitian ini terdapat pada jumlah penelitian yang secara spesifik melaporkan angka insidensi syok neurogenik pada cedera *medula spinalis* sangat terbatas. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menunjukkan perubahan hemodinamik yang terjadi lebih awal setelah

kejadian cedera tulang belakang untuk menunjukkan bagaimana cedera tulang belakang mempengaruhi denyut nadi dan tekanan darah pasien syok neurogenik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dave S, Dahlstrom JJ. Neurogenic Shock. In Treasure Island (FL); 2023.
2. Kripa KC, Khanal S. Use of midodrine and fludrocortisone in neurogenic shock: A case report. Vol. 70, Annals of medicine and surgery (2012). England; 2021. p. 102811.
3. Millizia A, Rizka A, Afriani D. Tingkat Pengetahuan Paramedis Tentang Syok Hipovolemik di RSUD Cut Meutia Aceh Utara. J Ilm Mns Dan Kesehat. 2023;6(2):244–50.
4. Dinata IGS, Yasa AAGWP. The Overview of Spinal Cord Injury. Ganesha Med. 2021;1(2):103.
5. Parmley LF, Manion WC, Mattingly TW. Nonpenetrating traumatic injury of the heart. Circulation. 1958;18(3):371–96.
6. Shibahashi K, Nishida M, Okura Y, Hamabe Y. Epidemiological State, Predictors of Early Mortality, and Predictive Models for Traumatic Spinal Cord Injury: A Multicenter Nationwide Cohort Study. Spine (Phila Pa 1976). 2019 Apr;44(7):479–87.
7. Torres RD, Rashed H, Mathur P, Castillo C, Abell T, Terson de Paleville DGL. Autogenic biofeedback training improves autonomic responses in a participant with cervical motor complete spinal cord injury- case report. Spinal cord Ser cases. 2023 Jul;9(1):31.
8. Lin P-C, Liu C-Y, Tzeng I-S, Hsieh T-H, Chang C-Y, Hou Y-T, et al. Shock index, modified shock index, age shock index score, and reverse shock index multiplied by Glasgow Coma Scale predicting clinical outcomes in traumatic brain injury: Evidence from a 10-year analysis in a single center. Front Med. 2022;9:999481.
9. Volski A, Ackerman D. Neurogenic Shock. In 2019.
10. Khanna A, Menon H, Chaudhary V, Sidhdhapuria P, Patel K, Narang C. Timing of Surgery and Pre-operative Physiological Parameters as Clinical Predictors of Surgical Outcomes in Traumatic Subaxial Cervical Spine Fractures and Dislocations. Rev Bras Ortop. 2023 Aug;58(4):e586–91.
11. Katzelnick CG, Weir JP, Jones A, Galea M, Dyson-Hudson TA, Kirshblum SC, et al. Blood Pressure Instability in Persons With SCI: Evidence From a 30-Day Home Monitoring Observation. Am J Hypertens. 2019 Sep;32(10):938–44.
12. Rizka Pratama A, Fadil M. Peranan Inotropik dan Vasopresor dalam Terapi Syok Kardiogenik. Cermin Dunia Kedokt. 2021;48(6):307.
13. Kleeff J, Allan A. Surgery in practice and science. Surg Pract Sci. 2020;1:1–14.
14. Albin CSW, Zafar SF. Evaluation Of C-Spine Trauma. 2022;273–4.
15. Buchman TG, Chernow B, Kochanek PM, Parrillo JE. Fifty Years of Critical Care Medicine: The Editors' Perspective. Crit Care Med [Internet]. 2023;51(1). Available from: https://journals.lww.com/ccmjjournal/fulltext/2023/01000/fifty_years_of_critical_care_medicine_the.2.aspx