

MANAJEMEN MEDIS DAN KEPERAWATAN UNTUK PENANGANAN PENINGKATAN TEKANAN INTRAKRANIAL PADA PASIEN KRITIS DI *INTENSIVE CARE UNIT*

Ardhia Putri Pramesti ^{1*}, Betti Kristinawati ²

¹Mahasiswa Profesi Ners, Program Studi Keperawatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta

²Departemen Keperawatan Medikal Bedah, Program Studi Keperawatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta

*Email: j210154004@student.ums.ac.id¹

*Email: Bk115@ums.ac.id²

Abstrak

Keywords:

Peningkatan tekanan intrakranial; intervensi medis; intervensi keperawatan. intensiv unit care

Peningkatan tekanan intrakranial jika tidak ditangani dengan baik dapat menyebabkan gangguan perfusi cerebral sehingga mengakibatkan cedera pada otak. Dibutuhkan intervensi medis dan keperawatan untuk menangani peningkatan tekanan intrakranial pada pasien kritis untuk mencegah terjadinya keparahan sehingga review artikel ini dilakukan untuk meningkatkan manajemen intervensi medis dan keperawatan dalam menangani perawatan pada pasien dengan peningkatan tekanan intrakranial untuk mencegah terjadinya keparahan yang akan terjadi pada pasien seperti kematian dan cedera otak yang disebabkan oleh edema otak. Pencarian database melalui google scholar, National Library of Medicine from the USA (PubMed), Banco de Dados de Enfermagem, Latin-American dan Caribbean Literature in Health Science. Artikel yang dipilih diterbitkan antara tahun 2015-2020 serta metode pemilihan literatur artikel menggunakan seleksi dengan Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses dan diperoleh sejumlah 12 artikel. Hasil review didapatkan bahwa manajemen medis dan manajemen keperawatan dalam penanganan peningkatan tekanan intrakranial dapat mempertahankan efek penekanan intrakranial serta manajemen keperawatan dalam pemantuan penekanan intrakranial dalam peningkatan kepala serta pemberian intervensi keperawatan dan observasi di samping tempat tidur serta koordinasi dan manajemen di asuhan keperawatan antara lain harus menjadi bagian dari manajemen keperawatan. Hasil manajemen keperawatan yang dilakukan dalam pemberian observasi pasien dengan melihat sekala koma glasgow, pemberian posisi head up 30°, serta pemantuan tanda-tanda vital pasien. Manajemen medis dalam pemberian obat Dexmedetomidine, obat-obatan alteplase, dan pemberian midazolam. Manajemen yang dilakukan untuk pasien dengan peningkatan tekanan intrakranial dengan pemberian intervensi medis dan non medis dapat menurunkan/berpengaruh pada kerusakan lebih lanjut dari efek keparahan yang terjadi.

1. PENDAHULUAN

Cedera kepala berdasarkan data 2004 menjadi penyebab seringnya terjadi kematian berdasarkan data dari *Advance Life Trauma Support*, kejadian cedera kepala diperkirakan

Cedera kepala biasanya akan disertai dengan komplikasi pendarahan intrakranial dan edema otak yang akan menjadi peningkatan tekanan intrakranial, biasanya peningkatan tekanan intrakranial dapat terjadi karena edema otak (1) (2).

Peningkatan tekanan intrakranial adalah penyebab paling sering terjadinya kematian, pasien dengan cedera kepala, trombotik, dan adanya lesi desak seperti tumor otak. Terjadinya masa intrakranial dengan terjadinya pembengkakan otak dapat menaikkan peningkatan tekanan intrakranial dan akan mendistorsikan otak (2) (3).

Penurunan tekanan pada perfusi otak dapat mengakibatkan tekanan intrakranial apabila tidak mempertahankan peningkatan tekanan intrakranial dengan nilai batas normal dan tidak di tangani dengan baik akan mengakibatkan kematian sel atau kerusakan sel (4).

Sehingga review artikel ini dilakukan untuk meningkatkan manajemen intervensi medis dan keperawatan dalam menangani perawatan pada pasien dengan peningkatan tekanan intrakranial untuk mencegah terjadinya keparahan yang akan terjadi pada pasien seperti kematian dan cedera otak yang disebabkan oleh edema otak.

2. METODE

Tinjauan integratif literatur ini berdasarkan dari metode penelitian yang dilakukan yang terdiri dari langkah-langkah berikut: Identifikasi tema, penetapan kriteria inklusi dan eksklusi, seleksi studi, definisi informasi yang akan diekstraksi dari studi

ada 500.000/tahun berdasarkan kasus yang terjadi di Amerika Serikat, 10% diantaranya meninggal saat belum sampai di Rumah Sakit (1).

terpilih, evaluasi bukti dan analisis (kategorisasi). Pencarian ilmiah didasarkan pada pedoman kata kunci “Manajemen keperawatan peningkatan tekanan intrakranial di ICU “Manajemen medis peningkatan tekanan intrakranial”, pencarian ini dilakukan dengan basis data (PubMed) *National Library of Medicine from the USA*, (BDENF) *Banco de Dados de Enfermagem (Nursing Database) Latin-American and Literature in Health Sciences*, (LILACS).

Metode review literatur ini berupa analisis jurnal yang berkaitan dengan manajemen peningkatan tekanan intrakranial pada pasien yang sedang dirawat di ICU, metode review menggunakan metode prisma dalam mencari jurnal.

Pencarian literatur dilakukan pada bulan juni 2020. Kriteria inklusi adalah sebagai berikut: Studi pemantauan yang berhubungan dengan pemantauan *Intracranial Pressure* pada pasien yang sakit kritis, serta terkait manajemen dan intervensi pada pasien yang mengalami peningkatan tekanan intrakranial jurnal yang diterbitkan dalam 5 tahun terakhir. Jurnal yang dipilih dalam bahasa inggris dan bahasa indonesia dari 2015 hingga 2020.

Total artikel yang akan direview adalah 56 paper yang didapatkan melalui pencarian, evaluasi dan kemudian melakukan pengakajian metodologi dari 56 paper, 41 artikel tidak digunakan dengan alasan tujuan studi tidak sama, kemudian 12 artikel yang terdapat pada tabel 1 yang terpilih dalam *Systematic Review*.

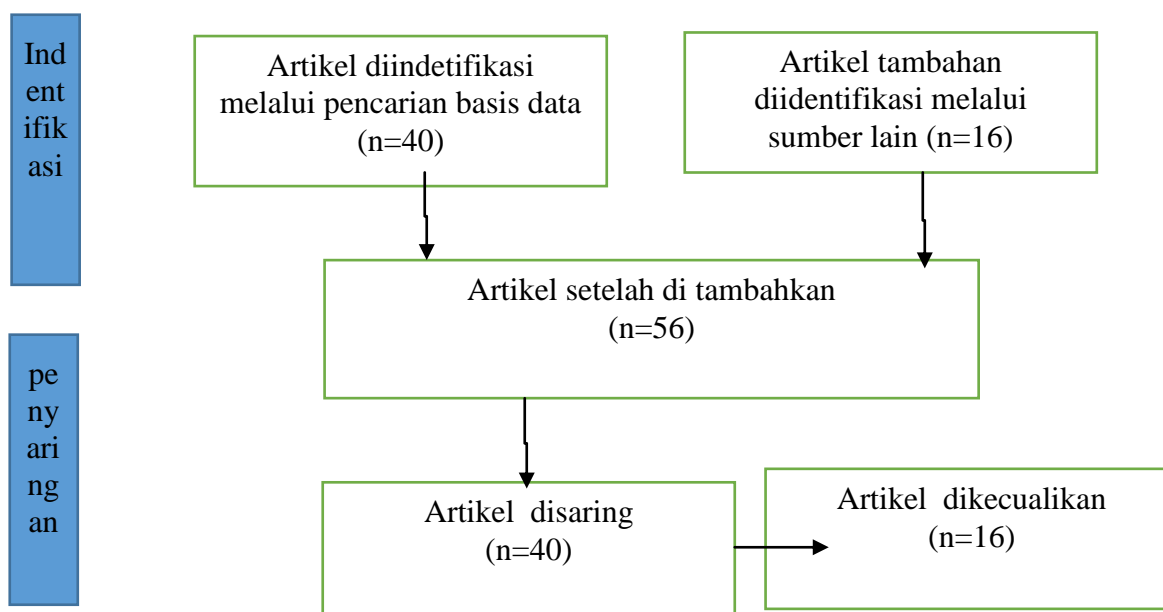
Tabel 1. Ringkasan Artikel

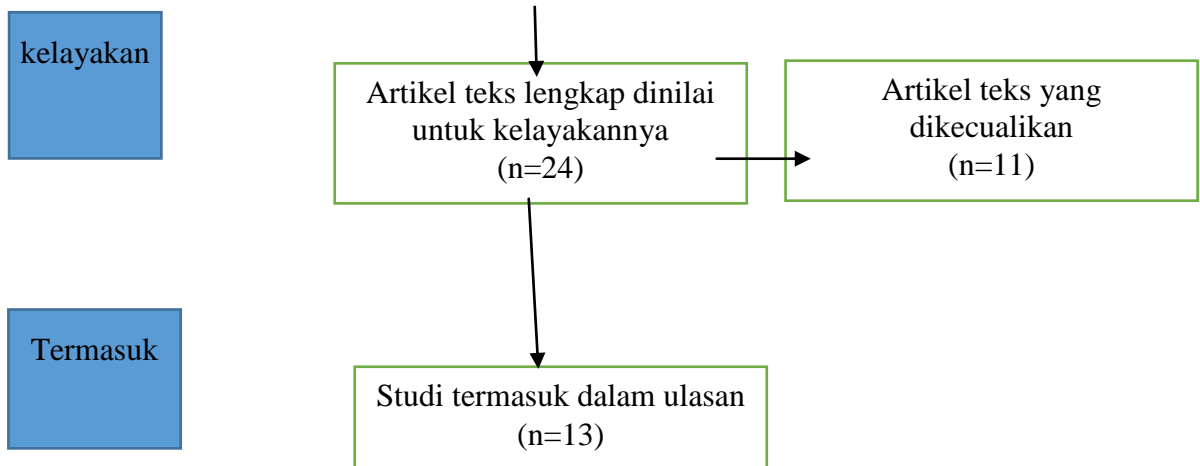
No	Judul	Tahun	Jurnal
1	Service of nursing in intracranial pressure monitor in patients neurocriticos	2019	Revista online de pesquisa
2	Association between continuous hyperosmolar therapy and survival in patients with traumatic brain injury – a	2017	Critical Care

	multicentre prospective cohort study and systematic review		
3	A novel Approach To Explore How nursing care Affects Intracranial Pressure	2017	America Journal Of Critical Care
4	Effect of intravenous midazolam on intracranial pressure during endotracheal suctioning in patients with severe head injury	2017	Journal of Neuroanaesthesiology and Critical Care
5	Management of Intracranial Pressure: Part I Pharmacologic Interventions	2018	Clinical Demension
6	Management of Intracranial Pressure Part II Nonpharmacologic Interventions	2019	Clinical Demension
7	Intraosseous Administration of 23.4% NaCl for Treatment of Intracranial Hypertension	2018	Neurocritical Care Society
8	Gambaran Aktivitas Perawat tentang Penatalaksanaan Masalah Kolaborasi Potensial Komplikasi (Pk) : Peningkatan Tekanan Intrakranial	2019	Jurnal Kesehatan Vokasion
9	EFFECT OF 30° HEAD-UP POSITION ON INTRACRANIAL PRESSURE CHANGE IN PATIENTS WITH HEAD INJURY IN SURGICAL WARD OF GENERAL HOSPITAL OF Dr. R.SOEDARSONO PASURUAN	2017	Public Health of Indonesia
10	Dexmedetomidine for Refractory Intracranial Hypertension	2017	Journal of Intensive Care Medicine
11	Hypertonic saline infusion for treating intracranial hypertension after severe traumatic brain injury	2019	Critical care
12	Variation in monitoring and treatment policies for intracranial hypertension in traumatic brain injury: a survey in 66 neurotrauma centers participating in the CENTER-TBI study	2017	Critical Care

Seleksi artikel yang direview akan *Reporting Items for Systematic Reviews and* digambarkan pada diagram *Preferred Meta-analysis (PRISMA)* diagram 1.

Diagram 1. Prisma





3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil review dikelompokkan dalam kategori manajemen intervensi medis, dan intervensi keperawatan pada pasien peningkatan tekanan intrakranial.

3.1. Hasil

Kategori Medis

Kategori intervensi medis merupakan intervensi yang diberikan oleh non keperawatan atau intervensi yang diberikan oleh dokter, beberapa artikel menjelaskan terkait apa saja manajemen yang dilakukan

pada pasien dengan peningkatan tekanan intrakranial sebagai berikut.

Pemberian dexmedetomidine dapat mengurangi eskalasi dalam penggunaan terapi seperti hyperosmolar bolus pada pasien, serta pada pemberian. Ketika dibandingkan untuk data pra-Dexmedetomidine tidak ada perbedaan dalam median terjadinya hipotensi (0 vs 0), bradikardia (0 vs 0), atau terganggu CPP (0,5 vs 1,0) saat menggunakan *Dexmedetomidine Safety Data* ditampilkan pada tabel 2 *Safety Data*.

Tabel 2. Safety Data

Abbreviations: DEX, dexmedetomidine; IQR, interquartile range.

	Pre-DEX	DEX	P Value
Cerebral perfusion pressure ^a Episodes (IQR)	0.5 ^b (0-2.8)	1 ^b (0-2)	.44
Hypotension ^c Episodes (IQR)	0 ^b (0-0)	0 ^b (0-0.8)	.44
Bradycardia ^d Episodes (IQR)	0 ^b (0-0)	0 ^b (0-1)	-

^aCerebral perfusion pressure <50 mmHg.

^bValues are presented as median number of occurrences per 24 hours (IQR).

^cHypotension <90 mmHg.

^dBradycardia <50 bpm

Dalam manajemen tekanan intrakranial dapat dilakukan dengan pengobatan alteplase dalam hasil penelitian yang dilakukan dengan pengobatan alteplase dengan usia rata-rata (\pm SEM) adalah $58,5 \pm 11,2$ tahun median Interquartile Range (IQR) untuk volume IVH awal adalah 21,8 mL (12,7-37), dan untuk volume peningkatan tekanan intrakranial adalah 7,9 mL (2,5–15). Kelompok perlakuan tidak berbeda sehubungan dengan usia, jenis kelamin, ras/etnis, faktor resiko stroke, atau klinis awal dari variabel radiologis. Pengadilan CLEAR III netral di titik akhir primer dari peningkatan hasil fungsional (mRS = 0–3) pada 180 hari (grup alteplase 48% vs saline 45%) hasil penelitian yang menunjukkan pengobatan alteplase menekan angka kematian yang

secara signifikan lebih sedikit dengan hasil 48% di bandingkan jika pasien dilakukan dengan pengobatan saline dengan angka 45%.

Intervensi pada pasien dengan peningkatan tekanan intrakranial sebelum dilakukan pengisapan intubasi endotrakeal dapat diberi midazolam berdasarkan penelitian yang dilakukan untuk melihat efek dari intervensi midazolam yang dilakukan dengan dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok intervensi dan kelompok kontrol yang menerima dosis 2mg midazolam melalui bolus intravena sebelum dilakukan section pada kelompok kontrol ditemukan $24.1\text{mm Hg} \pm 11.1$ dibandingkan dengan $18.25\text{ mm Hg} \pm 9.29$ di kelompok midazolam ($P < 0,05$) dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3.

Variables	Mean \pm SD		P value
	Intervention group (n=10)	Control group (n=10)	
Age	40.20 \pm 12.02	39.27 \pm 12.03	0.83
Admission GCS	7.73 \pm 02.25	08.27 \pm 02.63	0.556
Mean Arterial Pressure	74.8 \pm 05.24	75.6 \pm 06.63	0.7681
Baseline ICP	16 \pm 2.32	15 \pm 1.89	0.360

Tabel 4.

Variables	n	Mean	SD
Level of Awareness			
30° Head-up Position			
<i>Posttest 1</i>	15	13.67	1.44
<i>Posttest 2</i>	15	14.87	0.32
15o Head-up Position			
<i>Posttest 1</i>	15	14.40	0.91
<i>Posttest 2</i>	15	14.60	0.91
Mean Arterial Pressure (MAP)			
30° Head-up Position			
<i>Posttest 1</i>	15	80.42	18.5
<i>Posttest 2</i>	15	93.76	5.57
15° Head-up Position			
<i>Posttest 1</i>	15	85.01	15.3
<i>Posttest 2</i>	15	81.05	15.4

Kenaikan Intrakranial yang signifikan dari baseline terjadi setelah pengisapan

endotracheal tube pada pasien Tekanan cedera otak berventilasi berat. Studi ini menunjukkan

bahwa bolus midazolam intravena tambahan sebelum pengisapan dapat secara signifikan mengurangi kenaikan tekanan intrakranial.

Pemberian NaCl juga dapat dilakukan melalui kanulasi intraosseus dalam penelitian telah diamati 23,4% melalui kanulasi intraosseus rute yang lebih cepat untuk 23,4% dibandingkan dengan kateter vena sentral kanulasi ini berhasil dilakukan dalam percobaan pertama pada 97% pasien. Efek dari kanulasi intraosseus dengan 23,4% dengan nilai ($p < 0.0001$) secara signifikan akses intraosseus lebih cepat dibandingkan dengan kateter vena sentral.

Penangan pasien dengan peningkatan tekanan intrakranial menggunakan terapi hiperosmolar sangat efektif dilakukan berdasarkan hasil penelitian menunjukan terapi yang menggunakan hiperosmolar dengan durasi 3-8 hari, pasien dengan peningkatan tekanan intrakranial tidak diobati dengan hiperosmolar ($p > 0,001$) dan pasien dengan peningkatan tekanan intrakranial dan diobati dengan hiperosmolar ($p = 0,001$).

Kategori Intervensi Keperawatan

Intervensi asuhan keperawatan pada pasien dengan peningkatan tekanan intrakranial dilakukan dengan pemantauan metode yang dilakukan secara invasif (langsung), pemantauan yang dilakukan secara invasif dengan memantau kondisi klinis pasien pada peningkatan tekanan intrakranial yaitu observasi keadaan atau tingkat kesadaran pasien mengobservasi keadaan pasien, perawat melakukan penilaian skala koma glasgow kondisi pasien serta dapat melihat seberapa parah kondisi pasien, dukungan ventilasi pada pasien merupakan alat penilaian yang harus di observasi, melakukan pemeriksaan pupil untuk dapat menilai seberapa parah penyempitan dengan menggunakan cahaya serta, memeriksa motorik ocular (khususnya pada *nerveus III* dan *VI*), melakukan pemeriksaan motorik (terkhususkan pada hemiparesis), cek kondisi pasien adanya mual atau muntah, serta keluhan nyeri pada kepala, dan lakukan vital sign.

Pemberian posisi yang tepat dan hemodinamik dan pemantauan pernapasan dan dukungan. Kepala dan tubuh yang sesuai positioning mengurangi peningkatan tekanan

intrakranial sementara mencegah komplikasi paru dan cedera tekanan. Posisi head-up jika disarankan dalam manajemen tekanan intrakranial dalam penelitian menunjukkan p -value 0,010 ($< 0,05$), yang mengindikasikan bahwa ada efek signifikan secara statistik dari 30° posisi head-up pada tingkat kesadaran dibandingkan dengan posisi head-up 15°. Namun, secara statistik ada efek signifikan dari 30° dan 15° posisi head-up pada tekanan arteri rata-rata dengan p -value 0,031 dan 0,035 ($< 0,05$), dapat dilihat di tabel 4. Saat ini termasuk ketinggian head-of-the-bed sampai 30° , dengan garis tengah kepala dan leher pasien, dan reposisi hati-hati untuk mencegah cedera kulit. Memastikan posisi kepala dan leher garis tengah memfasilitasi vena jugularis drainase. Pada mereka yang diduga cedera tulang belakang leher selanjutnya, perangkat pengencangan tabung endotrakeal yang ketat harus dihindari. Meskipun tekanan intrakranial dapat meningkat secara sementara, lateral berbalik dan mengubah posisi setiap 2 jam.

Pemantauan pada pasien dengan peningkatan tekanan intrakranial sangat penting dilakukan pada detak jantung, tekanan darah, dan oksimetri nadi; invasif ukuran curah jantung, *preload*, dan *afterload* dapat diindikasikan termasuk *pulse oximetry*, *end-tidal capnography*, dan gas darah arteri juga ditunjukkan dalam perawatan pasien yang mengalami cedera otak.

Pemberian intervensi keperawatan tekanan intrakranial pasien dimonitor dengan melihat nilai referensi tekanan intrakranial untuk setiap pasien yang telah ditentukan oleh tingkat keparahan pasien yang didasari dengan *patologi* dan rencana keperawatan, pemantauan kebersihan paru-paru dan dampaknya intervensi seperti aspirasi dan pasien penempatan, pada tekanan intrakranial. Dan menunjukan rencana perawatan harian termasuk tujuan intervensi harian, serta merawat kulit dan kebersihan kondisi pasien, dan juga merencanakan asuhan keperawatan dengan interval yang dapat memungkinkan pasien dapat kembali stabil.

Penelitian terkait intervensi keperawatan juga dilakukan dengan cara peneliti mengobservasi dengan mengembangkan daftar perilaku perawatan yang dilakukan terhadap pasien. Hasil

perilaku yang dilakukan perawat secara signifikan lebih tinggi jika intervensi keperawatan dilakukan (peluang rasio, 1,96; 95% CI, 1,71-2,24; $P < .001$). Statistik kappa untuk kriteria berkisar antara 0,10 hingga 0,13, menunjukkan sedikit persetujuan. Nilai-nilai kappa untuk kriteria ringan berkisar dari 0,44 ke 0,51, yang mengindikasikan kesepakatan moderat.

3.2. PEMBAHASAN

Dalam penanganan manajemen peningkatan tekanan intrakranial intervensi medis yang diberikan kepada pasien dapat melakukan pemberian obat Dexmedetomidine, obat ini diberikan untuk memberikan efek sedatif-analgesik dan ansiolitik tanpa mengakibatkan gangguan pernapasan, dexmedetomidine juga telah ditetapkan sebagai obat penenang yang aman dan efektif untuk pasien kritis (5) Dexmedetomidine juga dapat mengurangi eskalasi dalam penggunaannya (6).

Pemberian midazolam, midazolam merupakan obat sedatif yang sering digunakan pada pasien kritis dan beresiko mengakibatkan akumulasi obat dan metabolitnya karena volume obat adalah distribusi yang tinggi dan sifatnya lipofilik, midazolam digunakan untuk penanganan pertama pada pasien dengan peningkatan tekanan intrakranial untuk mengurangi

kenaikan peningkatan tekanan intrakranial selama penggunaan ventilasi mekanik (7) (8).

Sebelum pasien dilakukan intubasi endotrakea, pemberian NaCl pada pasien dengan peningkatan tekanan intrakranial dapat dilakukan sebagai terapi yang diinfuskan sebagai pengobatan pertama karena NaCl yang diperlukan untuk mengendalikan peningkatan tekanan intrakranial terapi (9) manajemen medis diatas efektif akan tetapi pada kasus tertentu, diperlukan tatalaksana yang agresif, akan tetapi penatalaksanaan ini juga akan menyebabkan efek samping.

Pemberian intervensi manajemen pasien peningkatan tekanan intrakranial dengan intervensi keperawatan intervensi asuhan keperawatan pada pasien dengan melakukan observasi keadaan umum pasien untuk menentukan apa yang harus dilakukan agar terhindar dari cedera otak (10).

Peningkatan tekanan intrakranial dilakukan dengan meliputi posisi yang tepat ketinggian *head-of-the-bed* sampai 30 derajat, untuk mencegah cedera kulit ada efek yang signifikan dari posisi *head-up* 30° pada perubahan tekanan intrakranial, khususnya di tingkat kesadaran dan tekanan arteri rata-rata pada pasien dengan cedera kepala. Ini merekomendasikan bahwa bagi petugas kesehatan untuk memberikan pengetahuan mengenai intervensi ini untuk mencegah peningkatan tekanan intrakranial (11).

4. KESIMPULAN

Manajemen peningkatan tekanan intrakranial yang dilakukan medis maupun intervensi keperawatan untuk membantu dalam melakukan penanganan dengan pasien yang mengalami tekanan intrakranial, intervensi dan protokol yang digunakan dapat membantu dalam melakukan perawatan serta penanganan dengan kondisi pada pasien yang mengalami peningkatan tekanan intrakranial.

REFERENSI

Jurnal, Bulletin, dan Majalah Ilmiah

- [1] Awaloei AC, Mallo NTS, Tomuka D. Gambaran cedera kepala yang menyebabkan kematian di Bagian

Forensik dan Medikolegal RSUP Prof Dr. e-CliniC. 2016;4(2):2–6.

- [2] Yu TC, Jowsey T, Henning M. Evaluation of a modified 16-item Readiness for Interprofessional Learning Scale (RIPLS): Exploratory and confirmatory factor analyses. *J Interprof Care* [Internet]. 2018;32(5):584–91. Available from: <https://doi.org/10.1080/13561820.2018.1462153>
- [3] Nakagawa K, Smith WS. Evaluation and management of increased intracranial pressure. *Contin Lifelong Learn Neurol*. 2011;17(5):1077–93.
- [4] Chesnut RM, Temkin N, Dikmen S, Rondina C, Videtta W, Petroni G, et al. A Method of Managing Severe Traumatic Brain Injury in the Absence of Intracranial Pressure

- Monitoring: The Imaging and Clinical Examination Protocol. *J Neurotrauma*. 2018;35(1):54–63.
- [5] Schomer KJ, Sebat CM, Adams JY, Duby JJ, Shahlaie K, Louie EL. Dexmedetomidine for Refractory Intracranial Hypertension. *J Intensive Care Med*. 2019;34(1):62–6.
- [6] Shehabi Y, Howe BD, Bellomo R, Arabi YM, Bailey M, Bass FE, et al. Early sedation with dexmedetomidine in critically ill patients. *N Engl J Med*. 2019;380(26):2506–17.
- [7] Parsell G, Bligh J. The Development of a Questionnaire to Assess the Readiness (Nurse). *Med Educ* [Internet]. 1999;95–100. Available from: <http://www.scribd.com/doc/186659242/The-Development-of-a-Questionnaire-to-Assess-the-Readiness-Nurse>
- [8] Robin M, Xavier T, Anjusha T, Kuriakose M, Agrawal D. Effect of intravenous midazolam on intracranial pressure during endotracheal suctioning in patients with severe head injury. *J Neuroanaesth Crit Care*. 2017;4(3):167.
- [9] Asehnoune K, Lasocki S, Seguin P, Geeraerts T, Perrigault PF, Dahyot-Fizelier C, et al. Association between continuous hyperosmolar therapy and survival in patients with traumatic brain injury - a multicentre prospective cohort study and systematic review. *Crit Care*. 2017;21(1):1–11.
- [10] Sacco TL, Davis JG. Management of Intracranial Pressure Part II: Nonpharmacologic Interventions. *Dimens Crit Care Nurs*. 2019;38(2):61–9.
- [11] Wahyudi D, Magister P, Keperawatan I, Keperawatan K, Keperawatan F, Padjadjaran U. *Head_Up_in_Management_Intracranial_for_H*.
- [12] Lima MLS, Ribeiro KRA, Gonçalves FAF, Borges MM, Guimarães NN. Service of nursing in intracranial pressure monitoring in patients neurocríticos. *Rev Pesqui Cuid e Fundam* [Internet]. 2019;11(1):255–62. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ccm&AN=133895557&site=ehost-live>
- [13] Olson BDM, Parcon C, Santos A, Santos G, Delabar R, Stutzman SE. a Pproach To. 2017;26(2):136–9.
- [14] Sacco TL, Delibert SA. Management of Intracranial Pressure: Part I: Pharmacologic Interventions. *Dimens Crit Care Nurs*. 2018;37(3):120–9.
- [15] Wang J, Fang Y, Ramesh S, Zakaria A, Putman MT, Dinescu D, et al. Intraosseous Administration of 23.4% NaCl for Treatment of Intracranial Hypertension. *Neurocrit Care* [Internet]. 2019;30(2):364–71. Available from: <https://doi.org/10.1007/s12028-018-0637-2>
- [16] Umam K, Susanto J. Gambaran Aktivitas Perawat tentang Penatalaksanaan Masalah Kolaborasi Potensial Komplikasi (PK): Peningkatan Tekanan Intrakranial. 2019;4(4):176–82.
- [17] Pertami SB, Sulastyawati S, Anami P. EFFECT OF 30° HEAD-UP POSITION ON INTRACRANIAL PRESSURE CHANGE IN PATIENTS WITH HEAD INJURY IN SURGICAL WARD OF GENERAL HOSPITAL OF Dr. R. SOEDARSONO PASURUAN. *Public Heal Indonesia*. 2017;3(3):89–95.
- [18] Mangat HS. Hypertonic saline infusion for treating intracranial hypertension after severe traumatic brain injury. *Crit Care*. 2018;22(1):22–4.
- [19] Cnossen MC, Huijben JA, van der Jagt M, Volovici V, van Essen T, Polinder S, et al. Variation in monitoring and treatment policies for intracranial hypertension in traumatic brain injury: A survey in 66 neurotrauma centers participating in the CENTER-TBI study. *Crit Care*. 2017;21(1):1–12.