



HUBUNGAN DERAJAT CEDERA KEPALA DENGAN OUTCOME PASCA TINDAKAN OPERASI PASIEN BEDAH SARAF DI RSUD WALED KABUPATEN CIREBON PADA TAHUN 2021-2022

Nenda Ayuwandari¹, Dasa Sariadi², Hendry Gunawan², Siti Maria Ulfah², Irene Max Emman², Rachmanda Haryo Wibisono²

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Swadaya Gunung Jati, ²Dosen Fakultas Kedokteran Universitas Swadaya Gunung Jati,

Jurnal@fkunswagati.ac.id

ABSTRAK

Latar Belakang : Cedera kepala merupakan suatu gangguan traumatik dari fungsi otak yang disertai atau tanpa disertai perdarahan interstitial dalam substansi otak tanpa diikuti terputusnya kontinuitas otak. Outcome cedera kepala sangat penting untuk diketahui untuk menyiapkan langkah pencegahan, untuk menyiapkan strategi pencegahan primer berdasarkan jumlah penduduk dan untuk menyiapkan perawatan yang efisien dan akurat. **Tujuan :** Mengetahui adanya Hubungan antara Derajat Cedera Kepala dengan Outcome Pasca Tindakan Operasi Pasien Bedah Saraf Di RSUD Waled Pada Tahun 2021-2022. **Metode :** Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif menggunakan metode observasional analitik dengan pendekatan *Cross Sectional*. Populasi target pada penelitian ini adalah pasien Cedera Kepala yang di rawat di RSUD Waled Kabupaten Cirebon tahun 2021 – 2022. Jumlah sampel penelitian ini adalah 50 orang. **Hasil :** Derajat cedera kepala pada Pasien Pasca Tindakan Operasi Bedah Saraf di RSUD Waled Kabupaten Cirebon pada tahun 2021- 2022 paling banyak cedera kepala sedang (60%). Distribusi outcome pada pasien pasca tindakan operasi Bedah Saraf di RSUD Waled Kabupaten Cirebon pada tahun 2021-2022 paling banyak dalam kategori death sebanyak 24 orang (48%). Hasil uji korelasi spearman menunjukkan bahwa terdapat nilai $p = 0,003$ yang artinya terdapat hubungan yang signifikan antara derajat cedera kepala dengan outcome pasca tindakan operasi pasien Bedah Saraf di RSUD Waled Kabupaten Cirebon pada tahun 2021- 2022. Kemudian hasil penelitian dijumpai nilai $r = 0,411$ yang artinya bahwa terdapat pengaruh yang kuat antara Derajat Cedera Kepala dengan Outcome Pasca Tindakan Operasi Pasien Bedah Saraf di RSUD Waled Kabupaten Cirebon pada tahun 2021- 2022. **Kesimpulan :** terdapat hubungan yang signifikan antara derajat cedera kepala dengan outcome pasca tindakan operasi pasien Bedah Saraf di RSUD Waled Kabupaten Cirebon pada tahun 2021- 2022

Kata Kunci : cedera kepala, outcome, tindakan operasi pasien bedah saraf.

ABSTRACT

Background: Head injury is a traumatic disturbance of brain function accompanied or without interstitial bleeding in the substance of the brain without interruption of brain continuity. The outcome of head injury is very important to know in order to prepare prevention measures, to prepare primary prevention strategies based on population size, and to prepare efficient and accurate treatment. **Objective:** To find out if there is a relationship between the degree of head injury and the postoperative results of neurosurgery patients at Waled Hospital in 2021-2022. **Method:** This type of research is qualitative research using an analytic observational method with a cross-sectional approach. The target population in this study were head injury patients who were treated at Waled Hospital, Cirebon Regency in 2021 – 2022. The sample size for this study was 50 people. **Results:** The degree of head injury in post-operative neurosurgery patients at Waled Hospital, Cirebon Regency in 2021-2022 has the most moderate head injuries (60%). The distribution of outcomes in post-operative neurosurgery patients at Waled Hospital, Cirebon Regency in 2021-2022 is mostly in the death category of 24 people (48%). The results of the Spearman correlation test showed that there is a $p\text{-value} = 0.003$, which means that there is a significant relationship between the degree of head injury and the postoperative outcome of neurosurgery patients at Waled Hospital, Cirebon Regency in 2021-2022. Then the results of the study found a value of $r = 0.411$, which means that there is a strong influence between the Degree of Head Injury and the Postoperative Results of Neurosurgery Patients at Waled Hospital, Cirebon Regency in 2021-2022. **Conclusion:** There is a significant relationship between the degree of head injury and the results of postoperative actions on Neurosurgery patients at Waled Hospital, Cirebon Regency in 2021-2022

Keywords: head injury, outcome, surgery in neurosurgery patients

LATAR BELAKANG

Cedera kepala merupakan suatu gangguan traumatik dari fungsi otak yang disertai atau tanpa disertai perdarahan interstitial dalam substansi otak tanpa diikuti terputusnya kontinuitas otak. Akibat dari terjadinya cedera kepala pasien dapat mengalami perubahan fisik maupun psikologis, akibat yang paling fatal adalah kematian.(1)

Angka kejadian cedera kepala di Indonesia setiap tahunnya diperkirakan mencapai 500.000 kasus. Sebanyak 10% kasus meninggal sebelum tiba di rumah sakit, 80 % dikelompokkan sebagai cedera kepala ringan, 10% termasuk cedera sedang dan 10 % termasuk cedera kepala berat.(2,3)

Sebagian besar cedera kepala diakibatkan oleh kecelakaan lalu lintas, terutama kendaraan roda dua (74,6%) diikuti oleh kecelakaan kendaraan roda empat (14,3%) dan jatuh dari ketinggian (5,4%).⁴ Penentuan prognosis penderita cedera kepala berat seringkali sulit, sedangkan prognosa yang akurat sangat penting untuk memberikan suatu informed consent. Hal ini disebabkan karena keterbatasan penilaian klinik awal, lamanya penyembuhan pada pasien cedera kepala, serta banyaknya faktor dan variabel yang mempengaruhinya. Faktor yang dapat memperburuk kondisi pasien dengan cedera kepala harus ditegakkan sedini mungkin agar tindakan dan terapi yang tepat, akurat dan sistematis dapat segera dilakukan supaya menghasilkan prognosis/ outcome yang baik.(5,6)

Prognosis cedera kepala bervariasi dari ringan berupa cedera ringan sampai berat berupa defisit

neurologis permanen sampai terjadinya kematian. Angka kematian pada semua tingkat keparahan cedera kepala berkisar antara 6,17% hingga 11,22%, dengan kematian pada CKB berkisar antara 25% hingga 37%.⁽⁷⁾ Glasgow Outcome Scale (GOS) dapat ditentukan digunakan untuk menentukan prognosis pasien cedera kepala, dengan mengkategorikan unfavourable (kematian, vegetative state atau severe disability) dan favourable (angka GOS moderate dan good recovery).^(8,9) Outcome ini sudah dapat diprediksi pada 7 hari pertama perawatan sebagai periode awal dari cedera kepala.⁽¹⁰⁾ Beberapa faktor yang berkontribusi terhadap outcome pada pasien-pasien cedera kepala diantaranya adalah faktor demografi, klinis, dan faktor lain yang berdasarkan karakteristik Computerized Tomography Scan (CT-Scan) seperti hematoma epidural, hematoma subdural, brain swelling, kompresi basal cistern, deviasi midline

shift.⁷ Faktor waktu operasi dari pasien cedera kepala juga berkontribusi terhadap luaran klinis (outcome) pasien.

Derajat keparahan cedera kepala dapat dinilai dengan menggunakan Glasgow Coma Scale (GCS). GCS merupakan indikator penting dalam menilai tingkat keparahan cedera kepala dengan menilai respon mata, verbal, serta respon motorik seseorang. Berdasarkan nilai GCS, cedera kepala dibagi menjadi : cedera kepala ringan (GCS 14-15); cedera kepala sedang (GCS 9-13); cedera kepala berat (GCS ≤ 8). Etiologi cedera kepala dapat terjadi akibat dari berbagai sumber, yaitu kekerasan benda tumpul (kecelakaan, pembunuhan, dan bunuh diri); benda tajam (batang besi, kayu runcing atau pecahan kaca); tembakan peluru; dan gerakan mendadak.⁽²⁾

Dalam menegakkan diagnosis cedera kepala biasanya dilakukan pemeriksaan penunjang pada cedera kepala dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu Sinar X, Magnetic Resonance Imaging (MRI), dan Computerized Tomography (CT) scan. Pemeriksaan penunjang yang paling sering dilakukan pada pasien cedera kepala dan menjadi standar emas adalah pemeriksaan CT-Scan karena mampu melihat seluruh jaringan otak dan membedakan jenis cedera kepala, seperti Subdural Hematoma (SDH), Epidural Hematoma (EDH), dan Intracerebral Hemoragik (ICH).

Outcome cedera kepala sangat penting untuk diketahui untuk menyiapkan langkah pencegahan, untuk menyiapkan strategi pencegahan primer berdasarkan jumlah penduduk dan untuk menyiapkan perawatan yang efisien dan akurat, termasuk mengakomodasi sarana rehabilitasi untuk pasien cedera kepala. Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah Derajat Cedera Kepala mempunyai hubungan dengan outcome pasca Tindakan operasi pasien bedah saraf di RSUD Waled Kabupaten Cirebon pada tahun 2021-2022.

METODE PENELITIAN

Penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional* di RSUD Waled Kabupaten Cirebon pada bulan April-Mei 2023. Populasi penelitian ini adalah pasien Cedera Kepala yang di rawat di RSUD Waled Kabupaten Cirebon tahun 2021 – 2022.

ada penelitian ini sampel yang ditentukan berdasarkan kriteria. Kriteria Inklusi yaitu pasien cedera kepala yang melakukan Tindakan operasi di

RSUD Waled pada tahun 2021-2022. Kriteria Eksklusi yaitu pasien dengan data rekam medis tidak lengkap, pasien yang memiliki multiple trauma, pasien yang memiliki komorbiditas seperti diabetes melitus, hipertensi, penyakit jantung, dan penyakit ginjal. Pengambilan data dilakukan dengan teknik total sampling dimana seluruh pasien cedera kepala yang melakukan tindakan operasi bedah saraf di Rumah Sakit umum Daerah Waled kabupaten Cirebon Pada tahun 2021-2022 diambil sebagai sampel penelitian. Pengambilan data dilakukan melalui data Rekam Medis pasien cidera kepala yang melakukan tindakan operasi bedah saraf di RSUD Waled Kabupaten Cirebon tahun 2021 – 2022. Analisis data menggunakan analisis univariat dan bivariat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Tabel 1. Distribusi derajat cedera kepala pada Pasien yang melakukan Tindakan Operasi Bedah Saraf di RSUD Waled Kabupaten Cirebon pada tahun 2021-2022

Derajat Cedera Kepala	Frekuensi	Persentase
Cedera Kepala Ringan	11	22
Cedera Kepala Sedang	30	60
Cedera Kepala Berat	9	18
Total	50	100

Berdasarkan tabel 1 didapatkan bahwa menunjukkan

Tabel 3. Hubungan antara Derajat Cedera Kepala dengan Outcome Pasca Tindakan Operasi Pasien Bedah Saraf di RSUD Waled Kabupaten Cirebon pada tahun 2021- 2022

Derajat Cedera Kepala	Good recovery N (%)	Moderate disability N (%)	Death N (%)	Severe Disability N (%)	Persisten Vegetative State N (%)	Total N (%)
Cedera Kepala Ringan	7 (50.0)	1 (8.3)	3 (12.5)	0 (0)	0 (0)	11 (22.0)
Cedera Kepala Sedang	7 (50.0)	9 (75.0)	14 (58.3)	0 (0)	0 (0)	30 (60.0)
Cedera Kepala Berat	0 (0)	2 (16.7)	7 (29.2)	0 (0)	0 (0)	9 (18.0)

$p = 0,003$ $r = 0,411$

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan bahwa hasil uji korelasi spearman menunjukkan bahwa terdapat nilai $p = 0,003$ yang artinya terdapat hubungan yang signifikan antara derajat cedera kepala dengan outcome pasca tindakan operasi pasien Bedah Saraf di RSUD Waled Kabupaten Cirebon pada tahun

bahwa cedera kepala pada Pasien Pasca Tindakan Operasi Bedah Saraf di RSUD Waled Kabupaten Cirebon pada tahun 2021- 2022 paling banyak adalah kategori sedang sebanyak 30 orang (60%) dan paling sedikit adalah kategori berat sebanyak 9 orang (18%)

Tabel 2. Distribusi Outcome pada pasien Pasca Tindakan Operasi Bedah Saraf di RSUD Waled Kabupaten Cirebon pada tahun 2021-2022

Outcome	Frekuensi	Persentase
Good recovery	14	28
Moderate disability	12	24
Death	24	48
Severe Disability	0	0,00
Persisten Vegetative State	0	0,00
Total	50	100

Berdasarkan tabel 2 didapatkan bahwa distribusi outcome pada pasien pasca tindakan operasi Bedah Saraf di RSUD Waled Kabupaten Cirebon pada tahun 2021-2022 paling banyak dalam kategori death sebanyak 24 orang (48%) dan paling sedikit dalam kategori good recovery sebanyak 14 orang (28%).

signifikan antara derajat cedera kepala dengan outcome pasca tindakan operasi pasien Bedah Saraf di RSUD Waled Kabupaten Cirebon pada tahun

2021- 2022. Kemudian hasil penelitian dijumpai nilai $r = 0,411$ yang artinya bahwa terdapat pengaruh yang kuat antara Derajat Cedera Kepala dengan Outcome Pasca Tindakan Operasi Pasien Bedah Saraf di RSUD Waled Kabupaten Cirebon pada tahun 2021- 2022. Perempuan (41 responden), dan jumlah terbanyak tingkat pengetahuan keluarga

Pembahasan

1. Distribusi derajat cedera kepala pada Pasien yang melakukan Tindakan Operasi Bedah Saraf di RSUD Waled Kabupaten Cirebon pada tahun 2021- 2022

Hasil penelitian menunjukkan Sebagian besar cedera kepala sedang 30 (60%), cedera kepala ringan 11 (22%) dan cedera kepala berat 9 (18%). Dimana cedera kepala sedang di pengaruhi oleh GCS 9- 13 dengan ada atau tidak adanya gangguan kardiopulmoner, kemudian cedera kepala berat di pengaruhi oleh $GCS \leq 8$ dengan ada atau tidak adanya cedera multiple, sedangkan cedera kepala ringan di pengaruhi oleh GCS 14-15 dengan kesadaran disoriented , tanpa disertai deficit fokal serebral.

Penelitian yang di lakukan oleh Soertidewi (2012) klasifikasi cedera kepala berdasarkan kesadaran skala koma Glasgow, Cedera kepala ringan GCS 13- 15 dengan gambaran klinik pingsan < 10 menit, tidak ada deficit neurologic dan skening otak yang normal, Cedera kepala sedang GCS 9-12 dengan gambaran klinik pingsan > 10 menit s/d < 6 jam ditemukan deficit neurologis dan skening otak yang abnormal, cedera kepala berat GCS 3-8 dengan gambaran klinik pingsan > 6 jam di dapatkan juga deficit neurologis dan gambaran skening otak yang abnormal. Kategori dan prognosis dari cedera kepala dapat di perkirakan dengan melihat nilai dari skala koma Glasgow yang meskipun diulang beberapa kali akan menghasilkan nilai yang sama.(28)

2. Distribusi Outcome pada pasien Pasca Tindakan Operasi Bedah Saraf di RSUD Waled Kabupaten Cirebon pada tahun 2021-2022

Hasil penelitian menunjukan bahwa outcome pada pasien pasca Tindakan operasi bedah saraf yang paling banyak kategori death sebanyak 24 orang (48%) dan paling sedikit dalam kategori good recovery sebanyak 14 orang (28%). Dimana penilaian outcome pasien pasca tindakan operasi bedah saraf itu menggunakan Glasgow Outcome Scale (GOS) yang mempunyai beberapa kategori, di mana sudah di paparkan sebelumnya di bab 2. Pada hasil penelitian ini di dapatkan 14 orang (28%) yang good recovery dengan $GCS > 15$ dan bisa Kembali beraktivitas secara normal tanpa adanya gangguan fisik, di dapatkan juga

12 orang (24%) yang Moderate disability dengan $GCS > 15$ akan tetapi terdapat gangguan fisik seperti adanya paresis, deficit sensorik, motoric, dan gangguan afasia yang menyebabkan terganggunya aktivitas sehari harinya. Dan yang terakhir 24 orang (48%) Death.

Sejalan dengan penelitian oleh McMillan dkk (2016) Penelitian mengenai disabilitas pasien pasca cedera otak traumatik umumnya mengkategorikan subjeknya dalam dua kategori yaitu diharapkan (moderate disability dan good recovery) dan tidak-diharapkan (death, vegetative state, dan severe disability). Berdasarkan beberapa penelitian, pasien yang diklasifikasikan dalam moderate disability dan good recovery akan mengalami perbaikan kondisi neurologis yang signifikan dibandingkan pasien yang berada dalam kategori vegetative state dan severe disability. Namun, waktu yang dibutuhkan untuk proses penyembuhan tersebut tidak dapat ditentukan dengan tepat. Oleh karenanya, penilaian GOS direkomendasikan pada bulan pertama, ke-enam dan kedua belas pasca cedera otak traumatic.(25,26)

3. Hubungan antara Derajat Cedera Kepala dengan Outcome Pasca Tindakan Operasi Pasien Bedah Saraf di RSUD Waled Kabupaten Cirebon pada tahun 2021- 2022

Hasil peneitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara derajat cedera kepala dengan outcome pasca tindakan operasi pasien Bedah Saraf di RSUD Waled Kabupaten Cirebon pada tahun 2021- 2022.

Penelitian yang dilakukan oleh Sutawan(2021) menunjukkan bahwa GCS awal berhubungan secara bermakna dengan outcome pasien cedera kepala dalam 7 hari. GCS awal < 9 dengan outcome pasien cedera kepala unfavorable dalam 7 hari sebanyak 31 responden (73,8%) Nilai RR 3,5 berarti GCS awal merupakan faktor risiko yang meningkatkan outcome pasien cedera kepala dalam 7 hari.(1) Hasil penelitian Grigorakos Letal., di Yunani menemukan bahwa cedera kepala yang parah memiliki angka kematian dan morbiditas yang tinggi pada orang muda, terutama pria.2 GCS awal masuk dapat menjadi prediktor outcome pasien cedera kepala. GCS dapat menjadi indikator outcome pasien dengan cedera kepala, dan banyak penelitian mortalitas yang memasukkan komponen GCS sebagai faktor prediktor yang penting. Pada pasien dengan cedera yang lebih berat, komponen motorik dari GCS memiliki predictive value yang lebih besar, karena respons mata dan verbal biasanya absen pada pasien ini.3,4 Penelitian Mollayeva T et al., menemukan presensi awal GCS merupakan prediktor komplikasi

klinis pada cedera kepala.⁵ Faktor yang dapat memperburuk kondisi pasien dengan cedera kepala harus ditegakkan sedini mungkin agar tindakan dan terapi yang tepat, akurat dan sistematis dapat segera dilakukan supaya menghasilkan prognosis/ outcome yang baik.^{7,8} Prognosis cedera kepala bervariasi, dari ringan berupa cedera ringan sampai berat berupa defisit neurologis permanen sampai terjadinya kematian. Angka kematian pada semua tingkat keparahan cedera kepala berkisar antara 6,17% hingga 11,22%, dengan kematian pada CKB berkisar antara 25% hingga 37%.

Penelitian oleh Ramadhani (2020) menunjukkan bahwa Pada kategori jenis cedera kepala yang dialami bahwa dari 30 responden menunjukkan untuk responden dengan jenis cedera kepala ringan berjumlah 11 orang (36.7%), sedangkan responden dengan jenis cedera kepala sedang berjumlah 10 orang (33.3%) dan responden dengan jenis cedera kepala berat berjumlah 9 orang (30.0%). mortalitas pada pasien trauma kepala di IGD RSUD Ulin Banjarmasin dari 30 responden didapatkan pasien trauma kepala yang meninggal sebanyak 8 orang (26,7%) dan pasien trauma kepala yang hidup sebanyak 22 orang (73,3%). Hal tersebut dikarenakan banyaknya pasien yang hanya mengalami cidera kepala ringan dan sedang yang biasanya diukur dengan menilai GCS, cedera kepala termasuk dalam kategori ringan bila derajat GCS total adalah 13-15, sedang bila derajat GCS total adalah 9-12 dan pasien trauma kepala yang mendapatkan pertolongan pertama yang baik serta waktu rujukan yang tepat. Hasil penelitian ini juga menunjukkan pasien trauma kepala yang hidup sebanyak 22 orang (73,3 %), hal tersebut dikarenakan banyaknya pasien yang hanya mengalami cidera kepala ringan dan sedang yang biasanya diukur dengan menilai GCS, cedera kepala termasuk dalam

kategori ringan bila derajat GCS total adalah 13- 15, sedang bila derajat GCS total adalah 9- 12 dan pasien trauma kepala yang mendapatkan pertolongan pertama yang baik serta waktu rujukan yang tepat. Penanganan trauma merupakan salah satu tantangan utama pelayanan kesehatan. Tenaga kesehatan harus menilai secara objektif keparahan trauma, sehingga sangat pentingnya sebuah sistem yang berfungsi untuk mendiskripsikan dan menilai trauma. Salah satu sistem yang dapat membantu yaitu sistem penilaian trauma. Sistem penilaian trauma (trauma score) berfungsi mengklasifikasi keparahan trauma menjadi angka. Perawatan pasien trauma kepala harus dilakukan dengan cepat dan akurat dengan menggunakan triage dalam ruang gawat darurat. Maka diperlukan scoring dengan trauma score eavised Trauma Score (RTS), untuk memutuskan triage, penilaian obyektif dapat menggunakan Revised Trauma Score (RTS).

Keterbatasan Penelitian

Berdasarkan pada pengalaman langsung peneliti dalam proses penelitian ini, ada beberapa keterbatasan yang dialami dan dapat menjadi beberapa faktor yang agar dapat untuk lebih diperhatikan bagi peneliti-peneliti yang akan datang dalam lebih menyempurnakan penelitiannya karna penelitian ini sendiri tentu memiliki kekurangan yang perlu terus diperbaiki dalam penelitian- penelitian kedepannya. Beberapa

keterbatasan dalam penelitian tersebut, antara lain :

1. Dalam pengambilan data Rekam Medis di RSUD Waled, di temukan bahwa proses pengumpulan data RM mengalami hambatan yang signifikan, Mengakibatkan keterlambatan dalam pengolahan data untuk KTI ini.

SIMPULAN

1. Derajat cedera kepala pada Pasien Pasca Tindakan Operasi Bedah Saraf di RSUD Waled Kabupaten Cirebon pada tahun 2021- 2022 paling banyak cedera kepala sedang (60%)
2. Distribusi outcome pada pasien pasca tindakan operasi Bedah Saraf di RSUD Waled Kabupaten Cirebon pada tahun 2021-2022 paling banyak dalam kategori death sebanyak 24 orang (48%)
3. Terdapat hubungan yang signifikan antara derajat cedera kepala sedang dengan outcome death

DAFTAR PUSTAKA

1. Silver, J., McAllister, T. and Arciniegas, D.. Textbook of Traumatic Brain Injury. 3rd ed. Washington D.C: American Psychiatric Association Publishing. 2019.
2. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas). 2018. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI tahun 2018.
3. Snell, R. S. Clinical neuroanatomy (10th ed.). Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins. 2019.
4. Shahid Z, Asuka E, Singh G. Physiology, Hypothalamus. [Updated 2021 May 9]. In: StatPearls [Internet]. Treasure <https://jurnal.ugj.ac.id/index.php/tumed/> .

- Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535380/>
5. Khasawneh, A. H., Garling, R. J., & Harris, C. A.. Cerebrospinal fluid circulation: What do we know and how do we know it?. *Brain circulation*. 2018;4(1), 14–18. https://doi.org/10.4103/bc.bc_3_18
6. Kim, D. J., Czosnyka, Z., Kaspruwicz, M., Smielewski, P., Baledent, O., Guerguerian, A. M., Pickard, J. D., & Czosnyka, M. Continuous monitoring of the Monro-Kellie doctrine: is it possible?. *Journal of neurotrauma*, 2012;29(7),1354–1363. <https://doi.org/10.1089/neu.2011.2018>
7. Pinto VL, Tadi P., Adeyinka A. Increased Intracranial Pressure. StatPearls Publishing, Treasure Island, Florida, USA. 2020.
8. NIH (National Institutes of Health).. Traumatic brain injury information. 2018. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>. CDC (Centers for Disease Control and Prevention). Traumatic brain injury & concussion 2017. <https://www.cdc.gov/traumaticbraininjury/index.html>.
9. Uno, M., Toi, H., & Hirai, S. Chronic Subdural Hematoma in Elderly Patients: Is This Disease Benign?. *Neurologia medico-chirurgica*, 2017. 57(8), 402–409. <https://doi.org/10.2176/nmc.ra.2016-0337>
10. Gede Sutawan, Sri Maliawan, Wayan Nirvana, Faktor resiko yang mempengaruhi outcome pada pasien cedera kepala di RSUP Sanglah Bali, indonesia pada tahun 2018-2019, ISSN: 2597-8012 JURNAL MEDIKA UDAYANA, VOL. 11 NO.4,APRIL, 2022
11. Shahzaib Tasdique, Diggaj Shrestha Predictors of surgical outcome following cerebral contusion in severe head injuries, *PAKISTAN JOURNAL OF NEUROLOGICAL SURGERY (QUARTERLY) –OFFICIAL JOURNAL OF PAKISTAN SOCIETY OF NEUROSURGEONS*, Pak. J. of Neurol. Surg. –2022– 26(3):461-470.
12. Zhigang lan MD, seidu A, Outcomes of patients undergoing craniotomy and decompressive craniectomy for severe traumatic brain injury with brain herniation , Lan et al. *Medicine* (2020) 99:43
13. Popescu, C., Anghelescu, A., Daia, C., & Onose, G.. Actual Data on Epidemiological Evolution and Prevention Endeavours Regarding Traumatic Brain Injury. *Journal of Medicine and Life*, 2015. 8(3), 272– 277.
14. Schweitzer AD, Niogi SN, Whitlow CT, Tsiouris AJ. Traumatic Brain Injury: Imaging Patterns and Complications. *Radiographics*. 2019. 39(6):1571-1595.doi:10.1148/rg.2019190076.PMID:1589576.
15. Jain S, Iverson LM. Glasgow Coma Scale. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513298>
16. Tsao, Jack.. Traumatic Brain Injury: A Clinician’s Guide to Diagnosis, Management, and Rehabilitation. Hal 2. 2020
17. Gupte RP, Brooks WM, Vukas RR, Pierce JD, Harris JL. Sex differences in traumatic brain injury: What we know and what we should know. *Journal of Neurotrauma*. 2019;36(22):3063–91.
18. Tremblay S, Desjardins M, Bermudez P, Iturria-Medina Y, Evans AC, Jolicœur P, et al. Mild traumatic brain injury: The effect of age at trauma onset on brain structure integrity. *NeuroImage: Clinical*. 2019;23:101907.
19. Hidayat R, Permono T, Sugiharto H, Hubungan Response Time Kraniotomi Pada Pasien Subdural Hematoma Dengan Outcome di RSMH. Undergraduate Thesis, Sriwijaya University. (2020)
20. G.S. Griesbach, B.E. Masel, R.E. Helvie, M.J. Ashley The impact of traumatic brain injury on later life: effects on Normal aging and neurodegenerative diseases *J. Neurotrauma*, 35 (2018), pp. 17-24
21. Siregar K, Makmur T. Gambaran Penderita Trauma Kepala di Rumah Sakit Umum Haji Medan Periode Januari – Desember 2014. Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara. 2017
22. Sigalingging, Yenny Elisabeth. Karakteristik Cedera Kepala di Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan Tahun 2016-2017. Undergraduate Thesis, Universitas Sumatera Utara. 2017.
23. Dewan MC, Rattani A, Gupta S, Baticulon RE, Hung Y-C, Punchak M, et al. Estimating the global incidence of traumatic brain injury. *Journal of Neurosurgery*. 2019;130(4):1080–97.
24. Darmayanti D, Armajini L. Karakteristik Hasil CT Scan kepala non Kontras Penderita Cedera Kepala di RSD kota tidore kepulauan tahun 2018. *Kieraha Medical Journal*. 2020
25. Rajashekar D, Liang JW. Intracerebral Hemorrhage. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021
26. Mena, J. H., Sanchez, A. I., Rubiano,

- A. M., Peitzman, A. B., Sperry, J. L., Gutierrez, M. I., & Puyana, J. C.. Effect of the modified Glasgow Coma Scale score criteria for mild traumatic brain injury on mortality prediction: comparing classic and modified Glasgow Coma Scale score model scores.2021
27. Gupte RP, Brooks WM, Vukas RR, Pierce JD, Harris JL. Sex differences in traumatic brain injury: What we know and what we should know. *Journal of Neurotrauma*. 2019;36(22):3063–91. Munivenkatappa, A., Agrawal, A., Shukla, D. P., Kumaraswamy, D., & Devi, B. I. Traumatic brain injury: Does gender influence outcomes?. *International journal of critical illness and injury science*, 6(2), 70–73. (2016). <https://doi.org/10.4103/2229-5151.183024>
 28. Senapathi TGA, Putu PS, Ida BKJS, Ketut YA. 2017. Extended Glasgow Outcome Scale and Correlation with Bispectral Index. *Bali Journal of Anesthesiology*. 1(3): 55-59.
 29. Weir J, Ewout WS, Isabella B, Juan L, Hester FL. 2012. Does the Extended Glasgow Outcome Scale Add Value to the Conventional Glasgow Outcome Scale?. *Journal of Neurotrauma*. 29: 53-58
 30. McMillan T, Wilson L, Ponsford J, Levin H, Teasdale G, dan Bond M. 2016. The Glasgow Outcome Scale-40 years of application and refinement. *Nature Reviews Neurology*. 12(8): 477-85.
 31. Senapathi TGA, Putu PS, Ida BKJS, Ketut YA. 2017. Extended Glasgow Outcome Scale and Correlation with Bispectral Index. *Bali Journal of Anesthesiology*. 1(3): 55-59.