

## HUBUNGAN SKOR COGNITIVE TEST FOR DELIRIUM (CTD) DENGAN LUARAN BERDASARKAN GLASGOW OUTCOME SCALE (GOS) PADA PENDERITA CEDERA KEPALA TERTUTUP RINGAN-SEDANG

*Relation Between Cognitive Test Score For Delirium (Ctd) and Outcome Based on Glasgow Outcome Scale (Gos) on Mild-Moderate Closed Head Injury Patients*

*Lisnawati<sup>1</sup>, Louis Kwandou<sup>1</sup>, Muhammad Akbar<sup>1</sup>, Abdul Muis<sup>1</sup>, Cahyono Kaelan<sup>1</sup>, Ilhamjaya Patellongi<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Bagian Ilmu Penyakit Saraf, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin, Makassar,*

<sup>2</sup>*Bagian Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin, Makassar*

(Email: [linawatizain@yahoo.com](mailto:linawatizain@yahoo.com))

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan skor *cognitive test for delirium* (CTD) dengan luaran berdasarkan *Glasgow Outcome Scale* (GOS) pada penderita cedera kepala tertutup ringan-sedang. Penelitian dilakukan pada pasien cedera kepala tertutup ringan-sedang di Rumah Sakit dr. Wahidin Sudirohusodo dari bulan Desember 2011 sampai Maret 2012. Penelitian dilakukan dengan menggunakan desain kohort. Delirium dinilai dengan menggunakan skor CTD dalam onset 48 jam pertama. Luaran dinilai dengan menggunakan GOS pada hari ke-14. Data dianalisis dengan menggunakan GOS pada hari ke-14. Data dianalisis dengan menggunakan uji square, uji lain sesuai dengan tujuan penelitian dan skala pengukuran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan antara skor CTD dengan luaran. Luaran pada penderita cedera kepala yang disertai delirium lebih buruk dibandingkan dengan yang tanpa disertai delirium. Umur, jenis kelamin, dan tingkat pendidikan tidak berhubungan secara signifikan dengan luaran.

**Kata kunci** : CTD, luaran, GOS, Cedera Kepala Tertutup

### ABSTRACT

The research aimed at finding out the relationship between Cognitive Test for Delirium (CTD) and the outcome based on the Glasgow Outcome Scale (GOS) on mild-moderate closed head injury. The research was carried out on the mild-moderate closed head injury in neurology in Dr. Wahidin Sudirohusodo Hospital from December 2011 to March 2012. The research was conducted by the Cohort design. The delirium was evaluated by using the CTD score in the onset of the first 48 hours. The delirium was evaluated by using the CTD score in the onset of the first 48 hours. The outcome was assessed by using GOS on the 14<sup>th</sup> day. The data were analyzed by using the Chi-square test and the other tests in line with the research objective and the measurement scale. The research result indicates that there is the significant relationship between the CTD score and the outcome, in which the outcome on the mild-moderate closed head injury is accompanied by the worse delirium than the non-accompanied delirium. The age, sex, and the education level do not have the significant relationship with the outcome.

**Keywords**: CTD, outcome, GOS, Closed Head Injury

### PENDAHULUAN

Cedera kepala merupakan penyebab utama mortalitas dan kecacatan di seluruh dunia serta merupakan masalah kesehatan umum yang sangat besar, bahkan di era ilmu kedokteran modern abad ke-21. Setiap tahun sekitar 1,5 juta pasien meninggal dan jutaan lainnya mendapat penanganan gawat darurat (Steyeborg dkk, 2008). Data epidemiologis di Indonesia belum ada, tetapi dari data salah satu rumah sakit di Jakarta yaitu rumah sakit Cipto Mangunkusumo, dari tahun ke tahun meningkat untuk penderita rawat inap dimana dijumpai 60-70% cedera kranio-serebral ringan (CKR), 15-20% cedera kranio-serebral sedang (CKS) dan sekitar 10% cedera kranioserebral berat (CKB). Angka kematian tertinggi, sekitar 35-50% akibat CKB, 5-10% akibat CKS, sedangkan untuk CKR tidak ada yang meninggal. Kebanyakan penderita adalah orang muda yang berusia < 35 tahun dan penyebab tersering adalah kecelakaan lalu lintas (KLL) (Soertidewi, 2004). Sedangkan di rumah sakit DR. Wahidin Sudirohusodo Makassar, kasus cedera kepala tahun 2005 berjumlah 861 kasus, tahun 2006 berjumlah 817 kasus dan tahun 2007 berjumlah 1087. Sekitar 59% adalah cedera kepala ringan, 24% cedera kepala sedang, dan 17% cedera kepala berat, yang meliputi *concussion*, fraktur tengkorak, perdarahan intrakranial, laserasi otak, hematoma dan cedera serius lainnya.

Rao (2000) menyebutkan bahwa cedera kepala dapat menimbulkan berbagai gangguan neuropsikiatri mulai dari defisit yang tidak jelas sampai gangguan intelektual dan emosional yang berat. Gangguan neuropsikiatri yang berhubungan dengan cedera kepala meliputi gangguan kognitif, gangguan *mood*, ansietas, psikosis dan masalah tingkah laku. Defisit kognitif telah diklasifikasikan dalam berbagai bentuk seperti delirium, demensia oleh karena cedera kepala, gangguan amnestik atau gangguan intelektual yang bergantung pada gejala dan waktu saat onset serta

masa resolusi. Kesemuanya ini dapat menunda proses kesembuhan pada sistem saraf pusat.

Penelitian baru-baru ini telah menemukan tingginya insidens delirium setelah cedera kepala. Prevalensi delirium dilaporkan mencapai 80% di ICU dan sekitar 69% pada penderita dengan cedera kepala (Kennedy dkk, 2003). Delirium sering ditemukan pada kasus-kasus cedera kepala yang berat (Jorge dkk, 2000). Pada penderita cedera kepala, adanya edema serebri yang menyebabkan kompresi terhadap ventrikel ketiga dan sisterna basalis, berhubungan dengan peningkatan tekanan intrakranial yang selanjutnya dapat menimbulkan delirium dan koma. Semakin dalam lesi otak pada penderita cedera kepala berkaitan dengan semakin lamanya durasi delirium dan koma. Lesi thalamus anteromedial berhubungan dengan *confusional state* yang konsisten dengan delirium (Trzepacs, 1999).

McCusker dkk (2002) menemukan bahwa penderita yang mengalami delirium pada saat masuk rumah sakit, memiliki mortalitas 10-26%, sedangkan penderita yang mengalami delirium selama masa perawatan, mortalitas mencapai 22-76% dan angka ini masih tetap tinggi dalam beberapa bulan setelah keluar rumah sakit. Demikian juga untuk pasien-pasien tua dan pasien posoperasi, adanya delirium dapat memperpanjang masa rawat inap, meningkatkan komplikasi medis, pembiayaan rumah sakit, dan disabilitas jangka panjang.

Di Indonesia, penelitian mengenai delirium khususnya pada penderita cedera kepala masih sedikit. Iqbal KM (2008) yang meneliti hubungan antara delirium dengan lama masa rawat inap penderita cedera kepala sedang-berat, menemukan bahwa rerata lama masa rawat inap di rumah sakit penderita cedera kepala yang disertai delirium lebih panjang dibanding yang tidak disertai delirium. Delirium pada cedera kepala berpengaruh terhadap luaran maupun lama masa rawat inap di rumah sakit.

Mengingat penelitian mengenai hal ini masih kurang di Indonesia dan belum pernah dilakukan di Makassar, sehingga penulis tertarik untuk melihat adanya hubungan antara *Cognitive Test for Delirium* (CTD) dengan luaran berdasarkan *Glasgow Outcome Scale* (GOS) pada penderita cedera kepala tertutup ringan-sedang dan diharapkan dapat memberikan pengetahuan tambahan terutama dalam penatalaksanaan delirium yang selanjutnya dapat memperbaiki luarannya.

## BAHAN DAN METODE

### *Lokasi dan Rancangan Penelitian*

Penelitian dilaksanakan di RSUP DR.Wahidin Sudirohusodo Makassar. Penelitian dilakukan dengan melakukan pemeriksaan dengan kuisisioner. Desain penelitian yang digunakan adalah *prospective study*.

### *Populasi dan Sampel*

Populasi adalah semua penderita cedera kepala tertutup ringan sampai sedang yang dirawat di RSUP DR.Wahidin Sudirohusodo Makassar selama kurun waktu penelitian. Sampel sebanyak 103 orang diperoleh berdasarkan urutan masuk rumah sakit (*consecutive random sampling*). Sampel yang dipilih adalah sampel yang memenuhi kriteria inklusi, yaitu semua penderita cedera kepala ringan-sedang dengan onset  $\leq 48$  jam saat masuk rumah sakit, berumur 15 tahun sampai 74 tahun, menyatakan tidak berkeberatan disertakan dalam penelitian dengan menandatangani surat pernyataan persetujuan oleh penderita/ wali penderita, menyatakan bersedia menjalani tindakan medis yang diperlukan dengan menandatangani surat *informed consent* oleh penderita / wali penderita.

### *Metode pengumpulan data*

Data dikumpulkan melalui hasil wawancara menggunakan kuesioner dan pemeriksaan fisis. Data yang dikumpulkan, dianalisis menggunakan bantuan komputer program excel dan di Analisis statistik terhadap variabel-variabel yang diteliti dengan bantuan program *Statistical Package for Social Scienses* (SPSS) *for Windows*.

### *Analisis data*

Analisis data menggunakan dua analisis yaitu analisis univariat dan analisis multivariat. Analisis univariat digunakan untuk deskripsi data-data berupa distribusi frekuensi. Analisis multivariate berupa uji  $X^2$  untuk membandingkan dua variabel yang berskala nominal antara dua kelompok yaitu membandingkan nilai proporsi/frekuensi dari kelompok. Kesimpulan bermakna bila  $p \leq 0.05$ .

## HASIL

### *Karakteristik sampel*

**Tabel 1** memperlihatkan karakteristik demografi pasien yang menjadi sampel. Jenis kelamin terbanyak adalah laki-laki 70 (68%) dibanding perempuan 33(32,0%). Distribusi umur sampel terbanyak berumur 15-24 tahun yaitu 19 orang (32,0%), yang paling sedikit umur 64-74 tahun yaitu 3 orang (2,9%). Tingkat pendidikan terbanyak penderita cedera kepala adalah SLTA.

**Tabel 2** memperlihatkan karakteristik demografi pasien yang menjadi sampel. Pasien yang delirium sebanyak 35 orang (34,0%) dan yang tidak delirium sebanyak 68 orang (66,0%). Luaran yang buruk sebanyak 29 orang (28,2%) dan luaran baik sebanyak 74 orang (71,8%). Sedangkan cedera kepala sedang sebanyak 28 orang (27,2%) dan cedera kepala ringan sebanyak orang 75 (72,8%).

**Tabel 1.** Karakteristik demografi subyek penelitian

Karakteristik	n	%
<b>Jenis kelamin</b>		
Laki-laki	70	68,0
Perempuan	33	32,0
<b>Umur</b>		
15-24 tahun	33	32,0
25-34 tahun	21	24,3
35-44 tahun	25	20,4
45-54 tahun	12	11,7
55-64 tahun	9	8,7
65-74 tahun	3	2,9
<b>Tingkat pendidikan</b>		
Rendah	44	42,7
Menengah	54	52,4
Tinggi	5	4,9

**Tabel 2.** Karakteristik klinis subyek penelitian

Karakteristik	n	%
<b>CTD</b>		
Delirium	35	34,0
Tidak delirium	68	66,0
<b>GOS</b>		
Buruk	29	28,2
Baik	74	71,8
<b>Derajat cedera kepala</b>		
Sedang	28	27,2
Ringan	75	72,8

### *Analisis multivariat*

**Tabel 3** memperlihatkan bahwa dari 35 sampel yang mengalami delirium pada 48 jam pertama pos trauma, 17 diantaranya (48,6%) dengan luaran yang buruk pada hari ke-14. Sedangkan dari 68 yang tidak delirium, hanya 12 orang (17,6%) mengalami luaran yang buruk. Hasil perhitungan  $OR = 4,40$ , yang artinya subyek yang mengalami delirium dalam 48 jam pertama post trauma, 4,4 kali lebih mungkin mengalami luaran yang buruk daripada subyek yang tidak disertai delirium. Hasil uji  $X^2$  menunjukkan  $p < 0,05$  (bermakna)

**Tabel 4** memperlihatkan tidak adanya hubungan bermakna antara jenis kelamin, umur, dan tingkat pendidikan

dengan luaran. Hasil Uji  $X^2$  masing-masing menunjukkan nilai  $p > 0,05$ . Jumlah sampel laki-laki dengan nilai GOS buruk sebanyak 22 orang (31,4%) dan nilai GOS baik sebanyak 48 orang (68,6%). Sedangkan sampel perempuan dengan nilai GOS buruk sebanyak 7 orang (21,2%) dan nilai GOS baik sebanyak 26 orang (78,8%). Kelompok umur yang terbanyak memiliki nilai GOS buruk adalah 15-24 tahun sebanyak 13 orang (39,4%) dan paling sedikit mengalami delirium adalah 25-34 tahun sebanyak 4 orang (19,0%). Berdasarkan tingkat pendidikan, kelompok yang terbanyak memiliki nilai GOS buruk adalah tingkat pendidikan menengah sebanyak 16 orang (29,6%) dan yang

paling sedikit memiliki nilai GOS buruk adalah tingkat pendidikan tinggi (20%).

**Tabel 5** memperlihatkan hubungan yang signifikan antara derajat cedera kepala (SKG) dengan GOS. Dari 28 cedera kepala sedang ditemukan luaran yang buruk sebanyak 18 orang (64,3%), luaran yang baik sebanyak 10 orang (35,7%). Sedangkan dari 75 cedera

kepala ringan, hanya 11 orang (14,7%) dengan nilai luaran yang buruk dan 64 orang (85,3%) memiliki nilai luaran GOS yang baik. Hasil uji  $X^2$  memperlihatkan nilai  $p = 0,000$  (OR= 10,4), yang berarti penderita cedera kepala sedang, 10,4 kali lebih mungkin memiliki luaran yang buruk dibanding cedera kepala ringan.

**Tabel 3.** Hubungan delirium (CTD) dengan luaran (GOS)

Delirium	GOS		Total N(%)	p	OR
	Buruk n(%)	Baik n%			
Ya	17(48,6)	18(51,4)	35(100,0)	0,002	4,40
Tidak	12(17,6)	56(82,3)	68(100,0)		

Ket : p = uji *chi square*

**Tabel 4.** Hubungan karakteristik demografi dengan GOS

Karakteristik	GOS		Total n(%)	p
	Buruk n(%)`	Baik n(%)		
Jenis kelamin				0,351
Laki-laki	22(31,4)	48(68,6)	70(100,0)	
Perempuan	7(21,2)	26(78,8)	33(100,0)	
Umur				0,483
15-24 tahun	13(39,4)	20(60,6)	33(100,0)	
25-34 tahun	4(19,0)	17(81,0)	21(100,0)	
35-44 tahun	10(40,0)	15(60,0)	25(100,0)	
45-54 tahun	3(25,0)	9(75,0)	12(100,0)	
55-64 tahun	4(44,4)	5(55,6)	9(100,0)	
65-74 tahun	2(66,7)	1(33,3)	3(100,0)	
Tingkat pendidikan				0,239
Rendah	12(27,3)	32(72,2)	44(100,0)	
Menengah	16(29,6)	38(70,4)	54(100,0)	
Tinggi	1(20)	4(80)	5(100)	

Ket : p = uji *chi square*

**Tabel 5.** Hubungan derajat cedera kepala (SKG) dengan luaran (GOS)

Derajat cedera kepala	GOS		Total	p	OR
	Buruk n(%)	Baik n(%)			
Sedang	18(64,3)	10(35,7)	28(100,0)	0,000	10,4
Ringan	11(14,7)	64(85,3)	75(100,0)		

Ket: P : uji *chi square*

### PEMBAHASAN

Telah dilakukan penelitian terhadap 103 penderita cedera kepala tertutup ringan-sedang yang diukur tingkat deliriumnya dengan onset  $\leq 48$  jam dengan menggunakan Cognitive Test for Delirium. Selanjutnya pada hari ke-14 dilakukan pemeriksaan Glasgow Outcome Scale (GOS).

Pada tabel 1 terlihat bahwa sebagian besar sampel adalah laki-laki (68,0%) sedangkan perempuan (32,0%), tetapi terdistribusi secara merata di kedua kelompok. Kelompok umur terbanyak adalah 15-24 tahun (%) dan tingkat pendidikan terbanyak adalah tingkat pendidikan menengah (42,6%). Temuan di atas sesuai dengan data yang didapatkan pada studi-studi sebelumnya yang menunjukkan prevalensi cedera kepala lebih banyak pada laki-laki dibandingkan perempuan (Ropper AH, 2005), kelompok umur terbanyak adalah dewasa muda (15-24 tahun) dan tingkat pendidikan terbanyak adalah pendidikan menengah (Hafid SN). Rasio laki-laki dan perempuan pada penelitian ini adalah 3:1, sesuai dengan rasio di kepustakaan. Cedera kepala dapat terjadi pada semua usia, tetapi puncaknya pada dewasa muda yaitu antara usia 15 sampai 24 tahun. Pria 3-4 kali lebih sering daripada wanita (Avellino, 1997).

Dari tabel 3 terlihat bahwa jumlah sampel cedera kepala ringan lebih banyak dari cedera kepala sedang, demikian juga penderita delirium lebih banyak (58,8%) dibandingkan penderita yang tidak

delirium (41,2%). Ini sesuai dengan penelitian Iqbal, 2008. Untuk luaran, ditemukan lebih banyak penderita dengan luaran yang baik (71,8%) dibanding luaran yang buruk (37,3%), ini juga sesuai dengan penelitian Asrini, 2008.

Skor CTD yang rendah berhubungan dengan luaran yang buruk, ini bisa dilihat pada tabel 3. Dari hasil uji statistik diperoleh nilai  $p < 0,05$  dengan OR 4,4. Ini berarti penderita cedera kepala yang disertai delirium pada onset 48 jam pertama, memiliki kemungkinan 4,4 kali untuk mendapatkan luaran yang buruk dibandingkan dengan yang tidak disertai delirium. Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya. Iqbal KM (2008) terhadap penderita cedera kepala yang menemukan bahwa penderita dengan delirium disamping menyebabkan masa rawat inap yang lebih panjang juga menyebabkan disabilitas yang lebih berat dibanding penderita tanpa delirium. Kennedy dkk (2003) menemukan bahwa delirium berhubungan dengan peningkatan mortalitas, penambahan lamanya masa rawat inap (*lengths of hospital stay*) di rumah sakit, peningkatan penggunaan fasilitas rumah sakit, dan *luaran* fungsional dan kognitif yang lebih buruk.

Pada penderita cedera kepala, adanya edema serebri yang menyebabkan kompresi terhadap ventrikel ketiga dan sisterna basalis, berhubungan dengan peningkatan tekanan intrakranial yang selanjutnya dapat menimbulkan delirium dan koma. Delirium berkaitan dengan

kerusakan atau disfungsi pada struktur yang berhubungan dengan arosal dan perhatian (atensi) (Katz dan Giacino, 2004).

Delirium pada cedera kepala didasari oleh gangguan keseimbangan neurotransmitter di otak akibat lesi baik pada daerah kortikal maupun subkortikal. Dengan kata lain adanya delirium mencerminkan seberapa luas kerusakan di kortikal dan subkortikal yang selanjutnya akan mempengaruhi pemulihan baik fungsi kognitif maupun fungsional.

Untuk melihat pengaruh faktor umur, jenis kelamin, dan tingkat pendidikan terhadap luaran pada penderita cedera kepala tertutup ringan-sedang, dilakukan uji Chi Square dan diperoleh masing-masing nilai  $p > 0,05$ . Ini berarti bahwa baik umur, jenis kelamin maupun faktor pendidikan, ketiganya tidak memiliki pengaruh terhadap luaran penderita. Selama ini diketahui bahwa umur, jenis kelamin dan tingkat pendidikan berhubungan dengan luaran pada penderita cedera kepala (Musridharta, 2006). Lewin dkk (2006) menyatakan bahwa umur merupakan salah satu prediktor untuk kapasitas kognitif pasien sampai 24 jam. Hasil yang sama juga dilaporkan Brown dkk (2005) yang menyebutkan bahwa umur merupakan salah satu prediktor untuk disabilitas dini dan memprediksi aktifitas produktifitas dalam satu tahun paska trauma. Levy dkk (2000) menemukan bahwa mortalitas cedera kepala menurun seiring dengan pertambahan umur. Sebaliknya Bruce dkk yang meneliti luaran cedera kepala pada anak-anak melaporkan prognosis yang lebih baik pada anak-anak yang lebih muda. Pada penelitian ini terlihat bahwa luaran yang dinilai dengan GOS lebih jelek di atas umur 55 tahun namun tidak bermakna. Berdasarkan jenis kelamin, setelah dianalisa secara statistik tidak ditemukan hubungan yang bermakna antara jenis kelamin dengan luaran. Hal ini sesuai dengan penelitian McCauley dkk (2001)

yang menyebutkan tidak ada pengaruh signifikan antara jenis kelamin dengan luaran GOS dan NRS. Sedangkan penelitian oleh Murray dkk (2007) menemukan bahwa jenis kelamin hanya merupakan prediktor untuk luaran neurobehaviour tetapi tidak untuk GOS. Namun penelitian Asrini (2008) menemukan hubungan bermakna jenis kelamin baik terhadap GOS maupun NRS.

Untuk tingkat pendidikan, terlihat bahwa luaran buruk lebih banyak pada tingkat pendidikan menengah (29,6%) dan paling sedikit pada tingkat pendidikan tinggi (20%), namun secara statistik tidak bermakna. Tingkat pendidikan dianggap turut mempengaruhi luaran baik fungsional maupun neurobehaviour. Penelitian Asrini menemukan bahwa gangguan neurobehaviour paling banyak pada kelompok penderita dengan tingkat pendidikan terendah yaitu buta huruf / tidak sekolah, sementara untuk nilai GOS baik ternyata lebih banyak pada kelompok SLTA dan GOS jelek paling sedikit pada kelompok dengan tingkat pendidikan akademi/ perguruan tinggi. Namun perbedaan luaran ini juga tidak signifikan.

#### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Kami menyimpulkan bahwa terdapat hubungan antara delirium (CTD) dengan luaran penderita cedera kepala tertutup ringan-sedang, dimana adanya delirium meningkatkan kemungkinan luaran yang buruk, sehingga disarankan untuk melakukan pemeriksaan rutin CTD pada setiap penderita cedera kepala tertutup ringan-sedang untuk mengetahui ada tidaknya delirium yang selanjutnya dapat melakukan langkah-langkah yang diperlukan untuk memperbaiki luaran. Faktor demografi (umur, jenis kelamin, dan tingkat pendidikan) tidak memiliki hubungan bermakna dengan luaran pada penderita cedera kepala tertutup ringan-sedang. Disarankan untuk melakukan penelitian lanjut dengan jumlah sampel

yang lebih besar dan waktu penelitian yang lebih lama.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Asrini A (2008). *Hubungan antara Lama PTA dan Prediktor Nilai Laboratorium Lain dengan Luaran Berdasarkan GOS dan NRS pada Penderita Cedera Kepala Ringan dan Sedang*. Tesis. Bagian Neurologi FK-USU.
- Avellino AM, Lam A.M. and Winn, HR (1997). *Management of Acute Head Injury*. In: Albin, M.S. (Eds). *Text Book of Neuroanesthesia with Neurosurgical and Neuroscience Perspektif*, pp 1137-1175. McGraw-Hill. New York.
- Heryani E (2011). *Hubungan Lama PTA dengan Post Concussion Syndrome pada Penderita Cedera Kepala Tertutup*. Tesis. Bagian Neurologi FK Unhas
- Ikbal KM (2008). *Hubungan antara Cognitive Test for Delirium dengan lama Masa Rawat Inap Penderita Trauma Kapitis Sedang-Berat di Rumah Sakit*. Tesis. Bagian Neurologi FK-USU.
- Jorge RE, Max JE, and Robinson RG (2000). *Neuropsychiatric Aspects of Traumatic Brain Injury*. In: Sadock BJ and Sadock VA. (Eds). *Caplan and Sadock Comprehensive Textbook of Psychiatry*. Vol 17<sup>th</sup> Ed. pp 273-285. Lippincot Williams and Wilkins. Philadelphia.
- Katz DI, Giacino JT (2004). *Disorders of Concussion*. In: Rizzo M and Ezlinger PJ (Eds). *Principles and Practise of Behavioural Neurology and Neuropsychology*. pp: 679-700. WB Saunders Company, Philadelphia.
- Kennedy RE, Thompson RN, Nick TG, and Sherer M (2003). *Use of the Cognitive Test for Delirium in Patients with Traumatic Brain Injury*. *Phsycosomatics*. 44:283-289
- Kwandou L (1995). *Pengamatan Perkembangan Penderita Cedera Kepala Ringan Tertutup pada Orang Dewasa*. Tesis. Bagian Neurologi FK Unhas, Makassar
- Murray GD. 2007. *Multivariable Prognostic Analysis in Traumatic Brain Injury: Result from The IMPACT Study*. *Journal of Neurotrauma*, 24:329-337.
- Musridharta E (2006). *Modifikasi Revised Trauma Skore pada Pasien Dewasa Trauma Kapitis Sedang dan Berat*. *Neurona*. 23: 4-11
- Levin HS (1997). *Memory Disfunction After Head Injury*, in: Feinberg TE, Farah MJ (eds). *Behavioural Neurology and Neuropsychology*, pp: 479-88. McGraw-Hills Companies. United States of America.
- Rao V and Lyketsos (2000). *Neuropsychiatric sequele of Traumatic Brain Injury*. *Phsycosomatic*. 41: 95-103
- Steyeberg EW (2008). *Predicting Luaran after Traumatic Brain Injury: Development and International Validation of Prognostik Scores Based on Admission Characteristic*. *PloSMed* 5(8): 165
- Trzepacs PT (1999). *Update on The Neuropathogenesis of Delirium*. *Dement Geriatric Gogn Disorders*. 10(5): 330-334