

Escala de Coma de Glasgow nas primeiras 72 horas após trauma cranioencefálico e mortalidade hospitalar¹

Cristina Helena Costanti Settervall²

Regina Marcia Cardoso de Sousa³

Silvia Cristina Fürbringer e Silva⁴

O estudo teve como objetivos verificar e comparar o desempenho de escores da escala de Coma de Glasgow (ECGI) observados nas primeiras 72 horas após trauma, para prever mortalidade hospitalar. Os valores analisados foram os escores obtidos após atendimento inicial intra-hospitalar, além dos piores e melhores resultados da escala nas primeiras 72 horas pós-trauma. A capacidade preditiva dos escores da ECGI para estado vital à saída hospitalar foi avaliada, utilizando-se a curva Receiver Operator Characteristic. Foram estudadas 277 vítimas, com trauma cranioencefálico contuso de diferentes gravidades. O desempenho dos escores da ECGI para estado vital à saída hospitalar foi moderado (0,74 a 0,79) e as áreas sob a curva não apresentaram diferença significativa. Os resultados sugerem que qualquer um dos três valores da ECGI analisados podem ser aplicados na prática clínica para estimar o prognóstico das vítimas de trauma cranioencefálico contuso, considerando-se, no entanto, seu moderado poder discriminatório.

Descritores: Traumatismos Encefálicos; Índices de Gravidade do Trauma; Escala de Coma de Glasgow; Prognóstico; Mortalidade.

¹ Artigo extraído da Dissertação de Mestrado "A Escala de Coma de Glasgow como indicador de prognóstico de vítimas de trauma crânio-encefálico" apresentada à Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, SP, Brasil.

² Enfermeira, Doutoranda em Enfermagem, Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, SP, Brasil. E-mail: settervall@usp.br.

³ Enfermeira, Livre Docente, Professor Associado, Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, SP, Brasil. E-mail: vian@usp.br.

⁴ Enfermeira, Doutor em Enfermagem, Professor, Centro Universitário São Camilo, SP, Brasil. Universidade Grande ABC, Santo André, SP, Brasil. Universidade Católica de Santos, SP, Brasil. Universidade Paulista, Santos, SP, Brasil. E-mail: silviafur@uol.com.br.

Endereço para correspondência:

Cristina Helena Costanti Settervall
Av. Professora Ida Kolb, 225, Bloco 4, Apto. 191
Bairro: Casa Verde
CEP: 02518-000, São Paulo, SP, Brasil
E-mail: settervall@usp.br

In-hospital mortality and the Glasgow Coma Scale in the first 72 hours after traumatic brain injury

This study verifies and compares the performance of three different scores obtained in the Glasgow Coma Scale (GCS) in the first 72 hours post trauma in predicting in-hospital mortality. The studied scores included those obtained after initial care was provided at the hospital, and the worst and best scores obtained in the scale in the first 72 hours post trauma. The scale's predictive ability was assessed by the Receiver Operator Characteristic (ROC) curve. A total of 277 victims with different severity levels of blunt traumatic brain injuries were studied. The performance of the three scores that were analyzed to predict hospital mortality was moderate (0.74 to 0.79) and the areas under the curve did not present statistically significant differences. These findings suggest that any of the three studied scores can be applied in clinical practice to estimate the outcome of victims with blunt traumatic brain injuries, taking into consideration the instrument's moderate discriminatory power.

Descriptors: Brain Injuries; Trauma Severity Indices; Glasgow Coma Scale; Prognosis; Mortality.

Escala de Coma de Glasgow en las primeras 72 horas postrauma encefalocraneano y mortalidad hospitalaria

El estudio tiene como objetivos verificar y comparar el desempeño de puntajes de la escala de coma de Glasgow (ECGI) observados en las primeras 72 horas postrauma para predecir la mortalidad hospitalaria. Los valores analizados fueron los puntajes obtenidos después de la atención inicial intra-hospitalaria, además de los peores y mejores resultados de la escala en las primeras 72 horas postrauma. La capacidad de predicción de los puntajes de la ECGI para el Estado Vital a la Salida Hospitalaria fue evaluada, utilizando la curva Reciever Operator Characteristic. Fueron estudiadas 277 víctimas, con trauma encefalocraneano contuso de diferentes gravedades. El desempeño de los puntajes de la ECGI para el estado vital a la salida hospitalaria fue moderado (0,74 a 0,79) y las áreas bajo la curva no presentaron diferencia significativa. Los resultados sugieren que cualquiera de los tres valores de la ECGI analizados pueden ser aplicados en la práctica clínica para estimar el pronóstico de las víctimas de trauma encefalocraneano contuso, considerando, sin embargo su moderado poder discriminatorio.

Descriptores: Traumatismos Encefálicos; Índices de Gravidade del Trauma; Escala de Coma de Glasgow; Pronóstico; Mortalidad.

Introdução

O trauma cranioencefálico (TCE) representa, hoje, uma das principais causas de morbidade e mortalidade no Brasil e no mundo. Estima-se que o TCE seja responsável por praticamente metade dos óbitos relacionados a eventos traumáticos⁽¹⁻³⁾.

No TCE, há um complexo processo fisiopatológico que inclui múltiplas reações concorrentes e interações que causam alterações na hemodinâmica cerebral, mudanças celulares e moleculares, além de edema cerebral e hipertensão intracraniana⁽⁴⁾.

Nas lesões encefálicas graves, capazes de induzir ao coma, sabe-se que ocorre a redução de, aproximadamente, 50% do fluxo sanguíneo cerebral nas primeiras 6 a 12 horas pós-trauma. O fluxo sanguíneo cerebral, habitualmente, aumenta e estabiliza-se nos próximos 2-3 dias, pós-trauma⁽⁴⁾.

Por outro lado, nas primeiras horas pós-trauma, o edema vasogênico e citotóxico parece ser concorrente e proporcional à gravidade do trauma. Ele atinge seu nível máximo, aproximadamente, em 72 horas; após esse

período, inicia sua regressão, embora possa persistir com alguma intensidade por muitos meses, dependendo da gravidade da lesão e de outras circunstâncias⁽⁵⁾.

As 72 horas iniciais apresentam, portanto, especial importância na evolução das vítimas de TCE e trazem valiosas informações sobre seu prognóstico, em razão dos eventos fisiopatológicos que ocorrem nesse período.

A variabilidade da condição clínica das vítimas de TCE, nas primeiras horas pós-trauma, tem relação com as alterações fisiológicas que ocorrem em consequência da lesão anatômica, e os escores da Escala de Coma de Glasgow (ECGI) resumizam as manifestações clínicas da evolução da lesão⁽⁶⁾.

O indicador clínico mais utilizado para se quantificar a gravidade no TCE é a ECGI⁽⁷⁾. Atualmente, essa escala é o critério fundamental para inclusão de vítimas, na maioria dos ensaios clínicos relacionados a esse tipo de lesão⁽¹⁾, visto que possibilita a comparação da efetividade de diferentes condutas em vítimas de TCE, e oferece um guia para estimar prognóstico⁽⁸⁻⁹⁾.

Para se determinar o prognóstico de vítimas de TCE, variáveis demográficas, índices de gravidade, indicadores das condições neurológicas, resultados de neuroimagem, marcadores bioquímicos e variáveis psicossociais são estudados⁽¹⁰⁾.

Nesse cenário, as evidências apontam que a ECGI é um bom indicador de prognóstico no TCE contuso (TCEC); porém, os estudos que analisam a escala, com essa finalidade, apresentam divergências em relação ao momento mais adequado de avaliação, tendo em vista o processo fisiopatológico desencadeado por essa lesão⁽¹¹⁻¹⁵⁾.

Além disso, os escores da ECGI sofrem a interferência do uso de álcool, drogas ou sedação e, também, das condições de hipóxia/hipotensão aguda, em razão de lesões em outras regiões corpóreas. Sob efeito dessas condições, a ECGI não reflete a gravidade da lesão encefálica⁽¹⁶⁾.

A escala, portanto, limita-se a avaliar o rebaixamento global do nível de consciência, não permitindo identificar sua causa; além disso, a lesão após um TCE tem comportamento dinâmico, e suas consequências fisiológicas não ocorrem instantaneamente, após o impacto, mas, sim, depois de muitas horas⁽⁵⁻⁶⁾.

Na perspectiva de identificar o valor da ECGI que apresenta melhor desempenho, nas primeiras horas após TCEC, para prognosticar mortalidade das vítimas, o presente estudo teve como objetivo verificar e comparar o desempenho dos escores da ECGI observados nas primeiras 72 horas, após TCEC, para prever mortalidade hospitalar

Método

Realizou-se estudo observacional, longitudinal, quantitativo, descritivo e correlacional, que realiza a análise de resultados de valores da ECGI observados nas primeiras 72 horas, após o evento traumático frente à mortalidade hospitalar.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo, sob Processo nº914/2010. O projeto de pesquisa que gerou o banco de dados utilizado foi aprovado pela Comissão de Ética da instituição em que foi realizado o estudo, Protocolo nº1050/06. O termo de consentimento livre e esclarecido foi aplicado a todos os participantes da pesquisa ou aos seus responsáveis.

A fonte primária de informações do estudo foi uma planilha de dados de 277 vítimas de TCEC, com idade superior a 14 anos, atendidas e internadas em um centro de referência em trauma, nas primeiras 12 horas após o evento traumático, entre dezembro de 2006 e outubro de 2007.

Essa planilha continha informações de pacientes que foram localizados e acompanhados diariamente no Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo (HCFMUSP). Dados como faixa etária, sexo, causa externa, gravidade do TCEC, tempo de internação e destino, após alta hospitalar, além de valores da ECGI eram coletados diariamente. Nesse período, informações referentes ao estado vital na saída hospitalar (morte ou sobrevivência) também foram registradas.

Os valores selecionados para avaliar a capacidade discriminatória da ECGI foram:

- Ecores da ECGI, após o atendimento inicial. Esses valores foram obtidos pela equipe de neurocirurgia hospitalar, em sua primeira avaliação no atendimento da vítima. Rotineiramente, no local deste estudo, a primeira avaliação dessa equipe médica é realizada após a estabilização hemodinâmica e ventilatória do paciente, dentro das primeiras horas de assistência, mostrado a seguir.
- Melhor escore da ECGI dentro das primeiras 72 horas pós-trauma: o maior valor obtido na ECGI, nas 72 horas iniciais pós-trauma, excluído o escore obtido após o atendimento inicial, e os que antecederam essa avaliação.
- Pior escore da ECGI dentro das primeiras 72 horas pós-trauma: o menor valor obtido na ECGI, nas 72 horas iniciais pós-trauma, excluído o escore obtido após o atendimento inicial, e os que antecederam essa avaliação.

As vítimas com permanência hospitalar inferior a 72 horas tiveram o melhor e pior valores da ECGI estabelecidos dentro do período de internação, no local deste estudo.

Para análise dos dados, os *softwares* estatísticos SPSS® 12.0 para Windows® e Stata® para Windows® 9.0

foram utilizados. Estatísticas descritivas foram realizadas para todas as variáveis, visando a caracterização geral das vítimas e a descrição do estado vital à saída hospitalar, além dos escores da ECGI. A análise do tipo de distribuição dos dados foi realizada por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov e comparações foram realizadas utilizando-se o teste de Mann-Whitney. A *Receiver Operator Characteristic* (ROC) possibilitou a análise do desempenho dos diferentes escores da ECGI. A diferença entre o desempenho dos escores foi identificada pela análise da área sob a curva (AUC), considerando-se um intervalo de confiança de 95%. Em todas as análises, foi considerado o nível de significância de 5%.

Resultados

A população do estudo constituiu-se de 277 pacientes com TCEC. Observou-se variação de idade entre 14 e 92 anos, ressaltando-se que a maioria era do sexo masculino (85,9%). A média de idade foi de 37,7, com desvio padrão de 16,6 anos, prevalecendo população jovem com idade entre 14 e 34 anos (52%). Em relação à causa externa, os acidentes de transporte foram mais frequentes (60,3%), seguidos pelas quedas (32,1%).

Tabela 1 - Escores da ECGI de vítimas de TCEC (n=277). São Paulo, SP, Brasil

Escores ECGI	Média	Desvio padrão	Mediana	Mínimo	Máximo	p*
Após o atendimento inicial	9,9	4,4	11,0	3	15	<0,001
Melhor valor em 72h	9,2	4,9	10,0	3	15	<0,001
Pior valor em 72h	8,3	4,9	7,0	3	15	<0,001

*Teste de Kolmogorov-Smirnov.

Nos dados da Tabela 2, verifica-se que houve diferença estatisticamente significativa entre os pacientes sobreviventes e não sobreviventes em relação a todos os valores da ECGI analisados.

Tabela 2 - Comparação entre escores da ECGI, segundo mortalidade hospitalar das vítimas de TCEC (n=277). São Paulo, SP, Brasil

Valores da ECGI	Óbito (n=53)	Sobrevida (n=224)	p*
Após o atendimento inicial	6,71	10,62	
Desvio padrão	4,06	4,16	<0,001
Mediana	6	12,5	
Mínimo-máximo	3-15	3-15	
Melhor escore de ECGI	4,88	10,25	
Desvio padrão	2,82	4,77	<0,001
Mediana	3	13	
Mínimo-máximo	3-14	3-15	
Pior Escore de ECGI	4,13	9,26	
Desvio padrão	2,49	4,87	<0,001
Mediana	3	11	
Mínimo-máximo	3-14	3-15	

*Teste de Mann-Whitney

Entre as vítimas, 43% apresentavam indicação de TCEC leve, 16,2% moderado e 40,8% grave, segundo escores de ECGI, após o atendimento inicial.

O período médio de internação das vítimas foi de 15,9 dias, com desvio padrão de 30,7 dias. O período mínimo de internação foi <1 dia e o máximo de 290 dias. Entretanto, houve predomínio de pacientes que ficaram internados entre 2 e 7 dias (40,1%).

Quanto ao destino após a saída hospitalar, 47,3% das vítimas receberam alta e foram para suas residências, e 31,4% foram transferidas para outro hospital. Em 6 casos (2,2%) não constava no banco de dados essa informação. Dos transferidos para outro hospital, 6,5% foram removidos em período inferior a 72 horas pós-trauma. Em relação ao estado vital, após a saída hospitalar, verificou-se mortalidade de 19,1%.

Na Tabela 1 observam-se os escores da ECGI obtidos nas primeiras 72 horas pós-trauma. As diferenças das médias nos valores da ECGI observados não alcançam um ponto na escala. Além disso, o teste de Kolmogorov-Smirnov indicou distribuição não normal dos valores da ECGI analisados neste estudo.

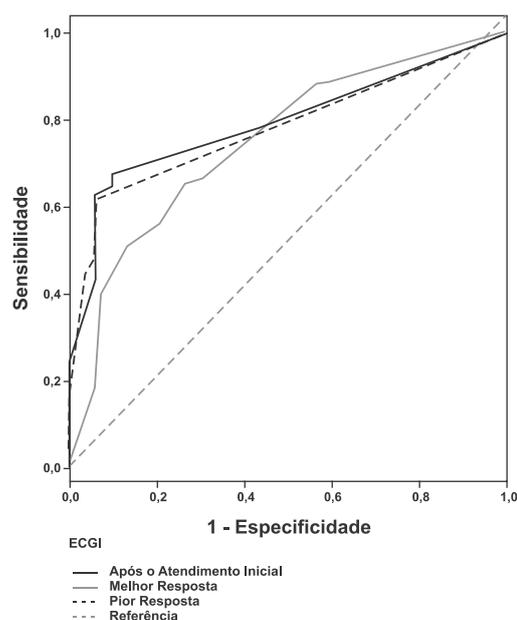


Figura 1 - Curvas ROC dos escores da ECGI das primeiras 72 horas pós-trauma para mortalidade hospitalar, em vítimas de TCEC (n=277). São Paulo, SP, Brasil

Tabela 3 - AUCs (ROC) para a ECGL e mortalidade hospitalar, em vítimas de TCEC (n=277). São Paulo, SP, Brasil

ECGL	Área (erro padrão)	Intervalo de confiança de 95% para as áreas	Teste de comparação das curvas ROC (valor p)
Após o atendimento inicial	0,747 (0,037)	0,675-0,819	
Melhor escore	0,791 (0,029)	0,735-0,848	0,407
Pior escore	0,782 (0,029)	0,724-0,839	

Conforme se observa na Figura 1, embora as áreas sejam próximas, o escore da ECGL atribuído, após o atendimento inicial, apresenta desempenho visualmente diferente. Enquanto as curvas relacionadas ao melhor e pior resultado da ECGL cursam bem próximas, a curva do valor após o atendimento inicial cruza as demais e apresenta, inicialmente, um tracejado abaixo e, na parte final, um tracejado ligeiramente acima em relação às demais.

No entanto, observa-se, pelo valor apresentado nos dados da Tabela 3, que não houve diferença significativa entre as AUCs da ECGL ($p=0,407$). Nota-se, ainda, nessa tabela que as AUCs têm indicação de moderada capacidade discriminatória para mortalidade hospitalar (0,747 a 0,791).

Discussão

Na casuística, 40,8% apresentaram indicação de TCEC grave pela ECGL, quando considerado o valor designado, após o atendimento inicial da vítima. É esperado que aproximadamente 13% de pessoas hospitalizadas com um TCE tenham um trauma, considerado grave ou ameaçador à vida⁽¹⁷⁾, diferente do encontrado. Na casuística deste estudo, foi bem mais elevado o percentual da amostra, que teve indicação de trauma grave. Essa característica pode estar relacionada ao local de realização do estudo, um centro de referência em atendimento de vítimas de trauma e, como o local de outras investigações^(14,18), atende vítimas mais graves, conforme previsto nos sistemas de atendimento ao trauma.

Pacientes de trauma com lesões graves têm maior risco de morrer, e sua mortalidade está geralmente relacionada à presença e progressão das lesões encefálicas⁽²⁾.

A progressão das lesões encefálicas, como de hematomas intracranianos, pode se iniciar horas após o trauma, resultando na deterioração clínica do paciente. A perda da consciência momentânea, seguida por intervalo lúcido e rebaixamento do nível de consciência, é uma manifestação clínica do processo dinâmico da lesão encefálica. Grande parcela da lesão neuronal, após um TCE, ocorre na progressão de lesões secundárias, como o aumento do volume encefálico⁽⁶⁾.

Os resultados indicam que a mortalidade hospitalar das vítimas atingiu percentual elevado, se se considerar

outras informações de mortalidade hospitalar por traumatismo intracraniano. No Sistema Único de Saúde, no ano 2009, essa mortalidade foi de 10,12 e 11,09%, no Brasil e em São Paulo, respectivamente⁽¹⁹⁾. Em estudo realizado em um centro de trauma nos EUA, no intervalo de 10 anos, essa taxa foi, em média, de 13%⁽²⁰⁾.

Os valores da ECGL relacionam-se à mortalidade; os escores baixos podem indicar mortalidade, e escores elevados, sobrevida^(14,21).

Como visto na literatura e esperado^(20,22), neste estudo, as vítimas que faleceram (19,1%) também apresentaram, em relação aos sobreviventes, menor valor médio na ECGL. Diferença estatisticamente significativa entre vivos e mortos foi observada em relação aos três valores da ECGL analisados ($p \leq 0,001$).

Nos resultados, observou-se que, em relação às vítimas que faleceram até a saída hospitalar, o valor médio da ECGL, após o atendimento inicial, foi maior do que o melhor e pior valor das 72 horas pós-trauma (6,71 frente a 4,88 e 4,13). Essas observações indicam que, em indivíduos que morreram, ocorreu um rebaixamento do nível de consciência após o atendimento inicial intra-hospitalar. Sobre os resultados daqueles que sobreviveram, pode se inferir que mantiveram o nível de consciência mais estável, nas primeiras horas pós-trauma (valor médio da ECGL entre 9,26 e 10,62).

Pesquisadores italianos apontam que a prevalência de lesões encefálicas, após o trauma, está relacionada à queda de escores da ECGL, se forem consideradas avaliações em diferentes momentos, depois do atendimento inicial, que acompanhem a progressão das lesões⁽¹¹⁾.

Em estudo que também avaliou escores da ECGL, mas em pacientes de TCEC grave, os valores de ECGL inicial, entre os que faleceram ou não, não apresentaram diferença estatística. Mas entre os pacientes que sobreviveram, prevaleceu um aumento do escore, com o passar do tempo. O valor médio da ECGL nas vítimas sobreviventes teve aumento de 1,25 pontos, após 12 horas da admissão, e 2,14 pontos, após 24 horas⁽¹³⁾.

A ROC é muito utilizada em estudos para se comparar o desempenho de escores gerais e parciais da ECGL (abertura ocular, melhor resposta verbal e melhor resposta motora)^(12,14,23). Análises da capacidade discriminatória da ECGL são realizadas, também, para verificar seu desempenho em diferentes momentos de

avaliação, e para comparar seu desempenho frente a outros modelos prognósticos, como a probabilidade de sobrevivência oferecida pelo *Trauma Revised Injury Severity Score* (TRISS)^(13,21).

A similaridade entre escores da ECGL avaliados em diferentes momentos da assistência, para discriminar mortalidade hospitalar, já foi descrita em estudo americano. Escores em três momentos distintos, do atendimento pré-hospitalar, da chegada hospitalar e após a admissão hospitalar, apresentaram capacidade discriminatória similar para prever mortalidade; porém, mostraram AUCs maiores do que as descritas no presente estudo (0,84 para os três momentos avaliados)⁽²⁴⁾.

Os valores de AUCs dos escores da ECGL, para mortalidade hospitalar, nos resultados do atual estudo, foram menores do que os descritos na literatura; porém, um estudo de origem indiana mostrou valor similar⁽¹⁴⁾.

Para esse estudo, o valor da AUC foi de 0,796⁽¹³⁾, e outros realizados na América do Norte (um canadense e cinco americanos), a capacidade discriminatória da ECGL, para mortalidade hospitalar, apresentou valores de AUC acima de 0,8, atingindo o valor de 0,89, quando foram analisados os valores da ECGL pré-hospitalar de vítimas atendidas em centro de referência de trauma^(12,21,23).

Por meio da visualização das três curvas nos resultados, nota-se que as curvas do melhor e pior valor da ECGL, inicialmente, possuem uma área superior à curva do valor após o atendimento inicial. Porém, em sua progressão, essa cruza ambas e as supera.

A situação em que as curvas se cruzam deve ser analisada com atenção, já que as AUCs podem ser iguais; no entanto, seus testes diagnósticos podem apresentar desempenhos diferentes, conforme o ponto de corte⁽²⁴⁾.

Pela visualização da Figura 1, pode-se observar que, embora as AUCs sejam similares, os valores mais baixos da ECGL (parte inicial da curva) tiveram maior poder discriminatório, quando foram considerados o melhor e pior valor, das primeiras 72 horas. Mas, quando escores altos da ECGL foram considerados, o valor após o atendimento inicial apresentou melhor desempenho, frente aos outros escores desse indicador.

A diferença do desempenho da ECGL, para estimar mortalidade hospitalar visualmente identificada, suscita novas análises que comparem as curvas em regiões de sua extensão, segundo as intersecções e as distâncias entre seus conjuntos, caso se queira explorar a capacidade discriminatória das diferentes pontuações da escala.

Em relação aos resultados observados nesta investigação, cabe considerar algumas limitações relacionadas à necessidade de análises complementares. Somente o TCEC foi considerado entre as lesões; portanto,

a interferência de outras lesões corpóreas no resultado da ECGL não foi explorada. A mesma consideração cabe em relação às intervenções às quais as vítimas foram submetidas nas primeiras 72 horas pós-trauma.

Apesar das limitações citadas, este estudo trouxe mais uma contribuição para a investigação do comportamento da ECGL e sua aplicação em diferentes momentos da assistência, como indicador de desfecho após o TCEC.

Conclusões

Os resultados apontam que os três valores da ECGL analisados têm o mesmo desempenho para estimar mortalidade (AUCs similares, $p=0,407$). As AUCs dos diferentes escores da ECGL evidenciaram a fragilidade desse índice como indicador de prognóstico do TCEC, visto que seus valores variaram de 0,747 a 0,791, indicando capacidade discriminatória moderada. Portanto, os três valores da ECGL das primeiras 72 horas pós-trauma podem ser aplicados na prática clínica para estimar mortalidade hospitalar em vítimas de TCEC, considerando-se, no entanto, seu moderado poder discriminatório.

Finalizando, vale ressaltar que é de grande interesse para os pesquisadores e profissionais envolvidos no atendimento aos traumatizados, o uso da ECGL como instrumento para estimar prognóstico, pois essa escala já é instrumento rotineiramente aplicado nos serviços de saúde, essencial no exame clínico de vítimas de TCE, para padronizar as avaliações do nível de consciência. Isso torna seus resultados disponíveis nos registros das vítimas e dispensa procedimentos específicos para estimar o prognóstico da vítima após TCEC.

Referências

1. Saatman KE, Dunaime AC, Bullock R, Maas AIR, Valadka A, Manley GT, et al. Classifications of traumatic brain injuries for targeted therapies. *J Neurotrauma*. 2008;25:719-38.
2. Dutton RP, Stansbury LG, Leone S, Kramer E, Hess JR, Scalea TM. Trauma mortality in mature trauma systems: are we doing better? An analysis of trauma mortality patterns, 1997-2008. *J Trauma*. 2010;20(20):1-7.
3. Calil AM, Sallum EA, Domingues CA, Nogueira LS. Mapeamento das lesões em vítimas de acidentes de trânsito: revisão sistemática da literatura. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. 2009;17(1):120-5.
4. Hickey JV. *The Clinical Practice of Neurological and Neurosurgical Nursing*. 5ª ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2003.
5. Moppet IK. Traumatic brain injury: assessment, resuscitation and early management. *Br J Anaesth*. 2007;99(1):18-31.

