UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO

DANIELE DA SILVA JORDAN VOLPE

Avaliação do desfecho neuropsicológico de crianças vítimas de traumatismo cranioencefálico e sua correlação com a gravidade do quadro, o tratamento na unidade de terapia intensiva e os achados tardios de ressonância magnética de encéfalo.

RIBEIRÃO PRETO

2016

DANIELE DA SILVA JORDAN VOLPE

Avaliação do desfecho neuropsicológico de crianças vítimas de traumatismo cranioencefálico e sua correlação com a gravidade do quadro, o tratamento na unidade de terapia intensiva e os achados tardios de ressonância magnética de encéfalo.

Tese apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências Médicas.

Área de concentração: Saúde da Criança e do adolescente.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Paula de C.P. Carlotti.

RIBEIRÃO PRETO
2016

RESUMO

VOLPE, D.S.J. **Avaliação do desfecho neuropsicológico de crianças vítimas de traumatismo cranioencefálico e sua correlação com a gravidade do quadro, o tratamento na unidade de terapia intensiva e os achados tardios de ressonância magnética de encéfalo.** 2016. 106 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto,2016.

O traumatismo cranioencefálico é a principal causa de retardo de desenvolvimento neuropsicomotor adquirido na infância. O presente estudo tem por objetivo avaliar o desfecho neuropsicológico de longo prazo após TCE e sua associação com a gravidade do trauma, o tratamento instituído na Unidade de Terapia Intensiva e os achados tardios de ressonância magnética. Trata-se de estudo de coorte de todas as crianças e adolescentes vítimas de TCE, internadas na Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica da Unidade de Emergência do HC-FMRP no período de 1 janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2011, com idade entre 6 e 16 anos no momento da avaliação. A gravidade inicial do quadro foi avaliada pela análise dos prontuários; a avaliação neurológica pela *Glasgow Outcome Scale* (GOS), *Extended Glasgow Outcome Scale* (GOSe) e *King's Outcome Scale for Childhood Head Injury* (KOSCHI), a avaliação neuropsicológica pela escala Wechsler de Inteligência para Crianças 4ª edição (WISC IV) e, por fim, exame de ressonância magnética. Foram selecionadas 25 crianças, cuja idade variou de 1 a 12 anos (mediana = 6 anos) no momento do trauma, e de 6 a 15 anos no momento da avaliação (mediana = 12 anos). Segundo a

gravidade, 12 pacientes tiveram TCE Grave (48%), 4 TCE Moderado (16%) e 9 TCE Leve (36%). O tempo de internação no CTIP variou de 1 a 21 dias (mediana = 4 dias). As causas mais comuns de trauma foram atropelamentos (36%), quedas (16%) e acidentes com carro ou moto (24%). Os pacientes foram divididos em grupo Sequela (SE) e grupo Boa Recuperação (BR), segundo a avaliação neurológica. O grupo SE apresentou menores valores dos índices psicométricos (índice de Memória Operacional (IMO), índice de organização perceptual (IOP), índice de compreensão verbal (ICV) e índice de velocidade de processamento (IVP) e quociente de inteligência total (QIT)) avaliados pelo WISC IV. Não houve associação dos achados de TC de crânio com o desfecho neuropsicológico. Dentre os pacientes do grupo BR, 60% apresentaram exame de ressonância magnética dentro da normalidade ou com alterações mínimas enquanto no grupo SE, 90% dos pacientes apresentaram exames com alterações graves. As escalas de desfecho para avaliação neurológica pós TCE mostraram-se eficazes em detectar os pacientes com alteração cognitiva e RM alterada, sendo um bom método de screening no seguimento destes pacientes.

Palavras chaves: 1. Traumatismo cranioencefálico. 2. Desfecho. 3. Ressonância Magnética. 4. Crianças.

ABSTRACT

VOLPE, D.S.J. **Evaluation of neuropsychological outcome of children victims of traumatic brain injury and its correlation with trauma severity, treatment at the intensive care unit and late findings of magnetic resonance imaging.**

Traumatic brain injury (TBI) is the main cause of neurodevelopmental delay acquired in childhood. This study aimed to evaluate long-term neuropsychological outcome after TBI and its association with trauma severity, treatment provided in the pediatric intensive care unit (PICU) and late magnetic resonance imaging (MRI) findings. It was a cohort study of all children and adolescents victims of TBI admitted to the PICU of Hospital das Clínicas of Ribeirão Preto Medical School, University of São Paulo from January 1st, 2007 to December 31st, 2011, who were aged 6-16 years at the time of the study. The severity of trauma was determined by analysis of medical records, neurological assessment was performed by Glasgow Outcome Scale (GOS), Extended Glasgow Outcome Scale (eGOS) and King's Outcome Scale for Childhood Head Injury (KOSCHI), neuropsychological assessment was performed by Wechsler Intelligence Scale for Children 4th Edition (WISC IV), and finally, patients underwent MRI.Twenty-five children aged 1-12 years (median 6 years) at the time of trauma were included. They were 6-15 years-old at the time of study evaluation (median = 12 years). Twelve (48%) patients had severe TBI, 4 (16%) had moderate TBI and 9 (36%) had mild TBI. Length of PICU stay ranged from 1 to 21 days (median = 4 days). The most common causes of trauma were pedestrians hit by vehicles (36%), falls (16%) and car or motorcycle accidents (24%). Patients were divided into Disability (DIS) and

Good Recovery (GR) groups, according to the neurological assessment. The DIS group showed lower values of psychometric indices, including working memory index (WMI), perceptual organization index (POI), verbal comprehension index (VCI), processing speed index (PSI), and total Intelligence Quotient (TIQ), as assessed by WISC IV.There was no association of CT scan findings with neuropsychological outcome. Sixty percent of patients in the GR group had MRI examination within the normal range or with minimal alterations while 90% of patients in the DIS group had severe MRI abnormalities. The outcome scales for neurological evaluation following TBI were effective in detecting patients with cognitive impairment and altered MRI, being a good screening method for patients' follow-up.

Keywords: 1. Traumatic barin injury. 2. Outcome. 3. Magnetic resonance. 4. Children.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEP - Associação Brasileira de Estudos Populacionais.

AIS – *Abbreviate Injury Scale*.

BR - Boa Recuperação.

CTIP – Centro de Terapia Intensiva Pediátrica.

C1 – Classe 1 (Alterada).

C2 - Classe 2 (Normal).

DTI – Diffusion Tensor Imaging.

DWI – Diffusion Weighted Imaging.

ECG – Escala de Coma de Glasgow.

FLAIR – *Fluid Attenuation Inversion Recovery*.

FMRP – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto.

GOS – *Glasgow Outcome Scale*.

GOSE - *Glasgow Outcome Scale Extended.*

HC – Hospital das Clínicas.

HSA – Hemorragia subaracnóidea.

ICV – Índice de Compreensão Verbal.

IMO – Índice de Memória Operacional.

IOP – Índice de Organização Perceptual.

IVP – Índice de Velocidade de Processamento.

ISS – *Injurity Severity Score.*

KOSCHI – *King's Outcome Scale for Childrenhood Head Injury*.

NA – Não Avaliado.

PAS – Pressão Arterial Sistólica.

PIC – Pressão Intracraniana.

PRISM – *Pediatric Risk of mortality*.

QIT – Quoeficiente de Inteligência Total.

RDNPM – Retardo do Desenvolvimento Neuropsicomotor.

RM – Ressonância Magnética.

SG – Sequela Grave.

SM – Sequela Moderada.

SWI – Susceptibility Weighted Imaging.

TC – Tomografia Computadorizada.

TCE – Traumatismo cranioencefálico.

UTI – Unidade de Terapia Intensiva.

VM – Ventilação Mecânica.

WISC – Weschler Intelligence Scale for Children.

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO……10

2- OBJETIVOS……27

3- CASUÍSTICA E MÉTODOS……..... 28

4- RESULTADOS……35

5- DISCUSSÃO……61

6- CONCLUSÃO…….....78

REFERÊNCIAS……81

ANEXOS……91

1. INTRODUÇÃO

As lesões por causas externas representam a principal causa de morte e sequelas entre crianças e adolescentes no mundo todo (1). Nos países em desenvolvimento, as causas externas correspondem a 53% do total de agravos à saúde da criança, medidos em perda de anos ajustados para invalidez, considerando as 10 doenças mais prevalentes na faixa etária entre cinco e 14 anos. No Brasil, no ano de 2002, considerando as causas de morte entre zero e 19 anos observou-se maior prevalência das lesões por causas externas a partir do segundo ano de vida, sendo as mesmas responsáveis por 20 a 75% das mortes nesta faixa etária (2). Entre os traumatizados graves, 85% apresentam traumatismo cranioencefálico (TCE), sendo o mesmo responsável pela maioria dos óbitos. De maneira geral, para cada morte, o número de sobreviventes varia de três a 31(3).

O TCE pode ser definido como “alteração na função encefálica, resultante de contusão ou força penetrante na cabeça, manifestada como confusão mental, déficit neurológico focal (motor ou sensitivo), crises convulsivas ou alteração no nível de consciência, podendo chegar até o coma” (4). A gravidade do TCE pode ser avaliada pela duração e intensidade destes sintomas e pelo nível de consciência, que na avaliação inicial, é um fator preditivo do desfecho neurológico (5). O TCE é classificado em leve, moderado e grave considerando a escala de coma de Glasgow (ECG) (Tabela 1) (6). O TCE grave é caracterizado por ECG igual ou inferior a oito, moderado, quando a ECG está entre nove e 12 e leve quando o escore da ECG é superior a 12.

Tabela 1: Escala de Coma de Glasgow Modificada para crianças.

Abertura Ocular			
4	Espontânea		
3	Ao comando verbal		
2	À dor		
1	Nenhuma		
Melhor Resposta Verbal			
	0 – 23 meses	**2 – 5 anos**	**> 5 anos**
5	Sorri, balbucia	Palavras apropriadas	Orientado, conversa
4	Choro apropriado	Palavras inapropriadas	Confuso
3	Choro inapropriado, grito	Choro, gritos	Palavras inapropriadas
2	Gemidos	Gemidos	Sons incompreensíveis
1	Nenhuma	Nenhuma	Nenhuma
Melhor Resposta Motora			
	< 1 ano	**> 1 ano**	
6		Obedece a comando	
5	Localiza a dor	Localiza a dor	
4	Flexão normal	Flexão normal	
3	Flexão anormal	Flexão anormal	
2	Extensão	Extensão	
1	Nenhuma	Nenhuma	

O TCE grave, além do alto risco de mortalidade, está relacionado ao risco de déficit neurológico permanente. Mesmo quando o tratamento adequado é instituído, ocorre perda neuronal que está relacionada não só à lesão primária, ou seja, aquela

que ocorre no momento do trauma, mas também à lesão secundária, que ocorre em intervalo de tempo após o trauma (7).

O dano cerebral secundário é responsável pela maioria das mortes em pacientes vítimas de TCE durante a internação hospitalar e também representa fator determinante do desfecho neurológico das vítimas de TCE grave (8). A lesão cerebral secundária pode ser de origem sistêmica ou intracraniana. Considera-se de origem sistêmica as lesões cerebrais secundárias relacionadas à hipotensão, hipóxia, anemia, hipertermia, hipercapnia, hipocapnia, distúrbios eletrolíticos, hiperglicemia, hipoglicemia, distúrbios do equilíbrio acidobásico e a resposta inflamatória sistêmica. As lesões secundárias de origem intracraniana, por sua vez, estão relacionadas à hipertensão intracraniana, lesões com efeito de massa, edema cerebral, hidrocefalia, infecção e convulsões (9).

As medidas gerais de prevenção de acidentes no trânsito, no domicílio, em escolas e no trabalho, mediante leis rigorosas de segurança, como uso de capacetes, assentos especiais e cinto de segurança, têm impacto direto na redução das lesões primárias (10). Por outro lado, a prevenção das lesões secundárias está vinculada às práticas de assistência e aos cuidados às vítimas de TCE, desde o atendimento pré-hospitalar, transporte e assistência nas unidades de urgência, até o tratamento em centros de terapia intensiva e centro cirúrgico. O manejo clínico-cirúrgico adequado é essencial para melhorar o desfecho neurológico destas crianças (11).

Fatores Preditivos de Desfecho

Em virtude da grande heterogeneidade do TCE no tocante à causa, fisiopatologia, gravidade e evolução, torna-se muito difícil predizer o desfecho neurológico individual dos pacientes (12). A avaliação do risco é importante, pois possibilita fornecer uma informação mais realística aos familiares, dar suporte às

decisões clínicas, direcionar a alocação de recursos e classificar os pacientes através da predição do desfecho. No futuro, esta avaliação pode ser útil na comparação de diferentes séries de pacientes, avaliação de diferentes terapias e na estratificação dos pacientes para estudos clínicos randomizados (13).

Os fatores preditivos do desfecho podem ser divididos em dois grupos: o primeiro inclui os fatores que estão mais relacionados ao desfecho de curto prazo, ou seja, definem se o indivíduo sobreviverá ou não, como hipotensão, hipóxia, traumas associados, *brain swelling*, hipertensão intracraniana, sangramento e lesão com efeito de massa. Estes fatores de curto prazo também são importantes para definir o desfecho de longo prazo e podem ser avaliados isoladamente ou agrupados em sistemas de pontuação (escores), criados para avaliar as alterações fisiológicas, a gravidade das lesões anatômicas e/ou a probabilidade de sobrevida de uma população de pacientes traumatizados (11,14,15,16). A correta utilização destes escores propicia a uniformização das avaliações quanto à gravidade e o desfecho destes doentes, constituindo importante ferramenta para a pesquisa clínica (14,15,17).

O segundo grupo de fatores preditivos do desfecho inclui aqueles relacionados especificamente ao desfecho de longo prazo, como dano cerebral residual (número, tamanho e local das lesões), características demográficas (idade, sexo), fatores sócio-econômico-culturais e trabalho de reabilitação.

Uma das ferramentas mais utilizadas como fator preditivo de desfecho neurológico a curto e longo prazo é a ECG (18). Em adultos, uma pontuação baixa na ECG tem alto valor preditivo de morte ou desfecho desfavorável (19). Em crianças, uma baixa pontuação na escala isoladamente, na ausência de outros agravos relevantes ao sistema nervoso central, como hipóxia ou hipotensão, não necessariamente está associada a desfecho ruim (20). Atualmente, com a melhora da assistência às crianças vítimas de TCE grave, pela melhoria nas condições de

atendimento inicial, transporte e tratamento agressivo nas unidades de terapia Intensiva (UTI), o impacto negativo de uma baixa pontuação na ECG inicial nem sempre representa um desfecho desfavorável (21).

Diferenças na metodologia utilizada dificultam a comparação entre os estudos de desfecho baseados na ECG. O momento da avaliação dos pacientes tem sido diferente nos vários trabalhos publicados, variando desde a chegada ao hospital, previamente à sedação ou mesmo 72 horas após a internação em UTI (20,21). Outra limitação corresponde à avaliação do componente verbal da ECG nos pacientes intubados. Nesta situação confere-se nota um ao item melhor resposta verbal, o chamado Glasgow T. Outros autores avaliam isoladamente os componentes da ECG: pontua-se o componente motor e/ou abertura ocular, sem que se considere o componente verbal (22,23,24).

Nos politraumatizados a magnitude das lesões extracranianas também pode influenciar do desfecho neurológico final destes pacientes. A Escala Abreviada de Lesões ou *Abbreviate Injury Scale* (AIS) foi desenvolvida para prover aos pesquisadores um método numérico simples para classificar e comparar lesões conforme sua gravidade. Descreve e padroniza lesões anatômicas, levando em consideração seis diferentes segmentos corporais: cabeça ou pescoço, face, tórax, abdome ou pelve, extremidades e superfície corporal externa. Para avaliar a gravidade das lesões, utiliza um sistema de pontuação que varia de um (menor gravidade) até seis (maior gravidade, lesão incompatível com a vida). Esta escala não tem sido utilizada como índice de trauma isoladamente.

Outro índice utilizado é o Índice de Gravidade da Lesão ou *Injury Severity Score* (ISS), derivado da AIS, que tem sido amplamente utilizado para comparar a gravidade das lesões anatômicas com o desfecho dos traumatizados. O ISS é calculado após pontuação de cada um dos seis segmentos corporais da AIS: cabeça

ou pescoço, face, tórax, abdome ou pelve, extremidades e superfície corporal externa. Os três valores mais altos da AIS, em segmentos corporais diferentes são elevados ao quadrado e somados. O valor do índice varia de três a 75, sendo que três corresponde à menor gravidade e melhor desfecho. Porém, se o valor da AIS for igual a seis em algum segmento corporal o ISS é automaticamente calculado como 75, o que invariavelmente resulta em morte. Vários estudos têm encontrado boa associação entre o ISS e a mortalidade (25,26).

Um dos escores mais utilizados em nosso meio para avaliar gravidade e instabilidade de pacientes pediátricos é o PRISM (*Pediatric Risk of Mortality)*. O índice calcula o risco de morte na faixa etária pediátrica, excluindo-se o período neonatal, pela análise de parâmetros fisiológicos e exames laboratoriais. Para medir a gravidade do quadro, utiliza escore de risco de mortalidade por escala numérica, comparando a mortalidade estimada em porcentagem com a mortalidade realmente observada. Compõem-se de 14 variáveis, subdivididas em 23 possibilidades de pontuação: a soma dos pontos constitui o valor do PRISM. Os dados devem ser obtidos nas primeiras 24 horas de internação (Tabela 2).

Tabela 2: Escore de Risco de Mortalidade Pediátrica (PRISM).

Variável	Valores		Escore
PA sistólica (mmHg)	**Lactentes**	**Crianças**	
	130-160	150-200	2
	55-65	65-75	2
	>160	>200	6
	40-54	50-64	6
	<40	<50	7
PA diastólica (mmHg)	**Todas as idades**		
	>110		6
Frequência cardíaca (bpm)	**Lactentes**	**Crianças**	
	>160	>150	4
	<90	<80	4
Frequência respiratória (rpm)	**Lactentes**	**Crianças**	
	61-90	51-70	1
	>90	>70	5
	Apneia	Apneia	5
PaO_2/FiO_2*	**Todas as idades**		
	200-300		2
	<200		3
$PaCO_2$	**Todas as idades**		
	51-65		1
	>65		5
Escala de Coma de Glasgow**	**Todas as idades**		
	<8		6
Pupilas	**Todas as idades**		
	Desiguais ou dilatadas		4
	Fixas e dilatadas		10
TP/TTPA	**Todas as idades**		
	1,5 x controle		2

Bilirrubina total (mg/dl)	**> 1 mês de idade**		
	>3,5		6
Potássio (mEq/l)	**Todas as idades**		
	3,0-3,5		1
	6,5-7,5		1
	<3,0		5
	>7,5		5
Cálcio	**Todas as idades**		
	Iônico (mmol/l)	**Total (mg/dl)**	
	0,8-0,85	7,0-8,0	2
	1,3-1,5	12,0-15,0	2
	<0,8	<7,0	6
	>1,5	>15,0	6
Glicose (mg/dl)	**Todas as idades**		
	40-60		4
	250-400		4
	<40		8
	>400		8
Bicarbonato (mEq/l)	**Todas as idades**		
	<16		3
	>32		3

Variáveis não medidas são consideradas normais. PRISM da admissão deve ser realizado entre 8-31 horas de internação na UTI. * Não pode ser avaliado em pacientes com shunts intracardíacos ou insuficiência respiratória crônica. ** Não pode ser avaliado em pacientes com sedação iatrogênica, paralisia, anestesia, etc.

Tem sido demonstrado que o PRISM é um bom índice preditivo de mortalidade, constituindo importante instrumento na avaliação prognóstica de pacientes admitidos em unidades de terapia intensiva pediátrica (27,28). A pressão arterial, alterações gasométricas e alterações pupilares, e todas as variáveis fisiológicas do PRISM

também podem ser avaliadas isoladamente como fatores preditivos do desfecho do TCE.

Ainda considerando os fatores preditivos de desfecho no TCE, temos que considerar a evolução da pressão intracraniana, crises convulsivas pós-traumáticas precoces e até mesmo fatores associados à genética e biologia molecular. O controle da pressão intracraniana é importante para manter a pressão de perfusão cerebral adequada e várias estratégias terapêuticas podem ser usadas para atingir este objetivo, variando desde sedação para diminuir o metabolismo cerebral, ventilação mecânica adequada, uso de salina hipertônica para controle do edema cerebral e até mesmo craniotomia descompressiva em alguns casos (29,30,31). Com relação à biologia molecular, estudos mostram associação entre a presença do gene responsável pela produção da Apolipoproteína E e o desfecho após TCE (32).

Toda criança vítima de TCE que apresente rebaixamento do nível de consciência, sinais neurológicos focais ou convulsão deve ser submetida à tomografia computadorizada de crânio (TC). Embora a TC utilize radiação ionizante, ela apresenta vantagens sobre a Ressonância Magnética (RM) para avaliação do paciente na fase aguda. São elas: maior sensibilidade para detecção de hemorragias intracranianas precoces, maior facilidade na visualização de fraturas ósseas e rapidez na execução, sendo este ultimo fator muito importante na avaliação de pacientes clinicamente instáveis. A TC oferece informações importantes para o adequado manejo clínico ou cirúrgico na fase aguda após o TCE, porém oferece menos acurácia em predizer o desfecho neurológico em longo prazo (33).

Estudo das Sequelas

Por ser o trauma a principal causa de mortalidade em crianças de um a 19 anos de idade, muitos estudos de desfecho ressaltam a mortalidade como principal medida de resultado final, dificultando a avaliação do impacto real das lesões na qualidade de vida das crianças sobreviventes. Crianças vítimas de TCE podem apresentar amplo espectro de déficits neuropsicológicos, incluindo alterações no grau de orientação e atenção, da capacidade intelectual e da memória, dificuldades motoras e de fala, alterações visuais e dificuldades escolares (34). Sequelas em longo prazo são mais bem avaliadas pela análise do grau de deficiência apresentado após a recuperação da lesão traumática aguda. Apesar da preocupação com a qualidade de vida e desfecho funcional de crianças e adultos traumatizados, a evolução da recuperação e o melhor momento para avaliação da mesma permanecem incertos. Determinar onde e quando esta recuperação atinge seu pico ajudaria aos profissionais de saúde a intensificar os esforços de reabilitação durante o período de melhor evolução neurológica. (35).

Vários instrumentos têm sido utilizados para a avaliação das sequelas neurológicas após TCE. No período pós-trauma são aplicadas escalas que classificam os indivíduos de acordo com o grau de sequelas físicas e/ou mentais, considerando sua reinserção na sociedade e ambiente familiar, sem especificar com detalhes quais são os déficits neurológicos e/ou psicológicos apresentados individualmente. Para fins práticos, há numero limitado de categorias, aceitando-se que, em cada uma delas, se incluam pacientes com pequenas diferenças no seu grau de sequela. A Escala de Desfecho de Glasgow ou *Glasgow Outcome Scale* (GOS) apresenta-se como a escala mais utilizada em todo o mundo para avaliar desfecho após dano encefálico (36, 37). A GOS propõe cinco categorias para a classificação dos pacientes, listadas a seguir:

1- Morte.
2- Estado Vegetativo Persistente: inconsciente, incapaz de seguir comandos.
3- Sequela Grave (SG): consciente, mas incapacitado para seguir comandos. Altamente dependente nas atividades da vida diária.
4- Sequela Moderada (SM): independente para realizar atividades da vida diária, fazer compras e utilizar meios de transporte. Porém, algumas atividades prévias, relacionadas ao trabalho, estudo ou à sua vida social não são mais possíveis por alterações físicas ou mentais adquiridas após o TCE. Pode apresentar rupturas de relacionamentos familiares ou de amizades que estavam estáveis até a ocasião do trauma.
5- Boa Recuperação (BR): leva uma vida normal, podendo ou não ter pequenos déficits neurológicos ou psicológicos.

A Escala de Desfecho de Glasgow Estendida ou *Extended Glasgow Outcome Scale* (GOSE) é derivada da GOS (38). A GOSE tem oito subdivisões, como se segue:

1. Morte.
2. Vegetativo: incapaz de obedecer a comandos, pronunciar qualquer palavra ou apresentar qualquer forma de comunicação.
3. Sequela Grave (SG): consciente, porém dependente. Independência inclui habilidade para planejar e realizar atividades como: tomar banho, escolher e trocar roupas, preparar comida para si, atender telefonemas, lidar com pequenos problemas domésticos.

a) SG inferior ou pior: não consegue cuidar de si por mais de 8 horas em casa, ou seja, não consegue ficar mais que 8 horas sem ajuda de outra pessoa para realização de atividades de vida diária.

b) SG superior ou melhor: consegue ficar sozinho em casa por mais de 8 horas durante o dia. Não consegue ficar 24 horas sem ajuda de outra pessoa

e não está apto a fazer compras sem assistência. Não é capaz de utilizar meios de transporte sem assistência (dirigir, utilizar transporte público, chamar um taxi, instruir o motorista).

4. Sequela Moderada (SM): independente, porém com sequela. Consegue cuidar de si em casa, sozinho, por 24 horas se necessário. É capaz de fazer compras e utilizar meios de transporte sem ajuda de outra pessoa. Apresenta capacidade reduzida para o trabalho ou estudo e/ou não consegue retomar as atividades de lazer ou sociais fora de casa. Nesta classificação também se incluem aqueles que tiveram ruptura em relacionamentos familiares ou de amizade devido a mudança de personalidade após o trauma.

a) SM inferior ou pior: inapto para o trabalho ou apto a trabalhar/estudar somente em ambientes adaptados ou não competitivos. Raramente ou nunca participa de atividades sociais ou de lazer. Problemas de relacionamento evidentes ocorrem diariamente, podendo ser não tolerável.

b) SM superior ou melhor: moderada a leve redução na capacidade de trabalho/estudo. Participa metade ou menos do que participava das atividades sociais ou de lazer. Problemas de relacionamento frequentes, uma ou mais vezes por semana, porém, tolerável.

5. Boa recuperação (BR): Mantém sua capacidade para o trabalho ou estudo no mesmo nível que antes do trauma. Participa regularmente de atividades sociais ou de lazer. Pouca ou nenhuma mudança de personalidade.

a) BR inferior ou pior: participa um pouco menos de atividades de lazer ou sociais, porém mais da metade das vezes que participava antes do trauma. Ocasionalmente apresenta comportamentos que provocam conflitos com os membros da família ou outras pessoas, sendo que estes ocorrem menos que uma vez por semana e não eram presentes antes do trauma. Pode

apresentar outros problemas relacionados ao trauma que pouco afetam suas atividades diárias.

b) BR superior ou melhor: Retorno à vida normal, sem quaisquer sequelas.

A Escala de Desfecho para Trauma Craniano na Infância do King's College Hospital ou *King's Outcome Scale for Childhood Head Injury* (KOSCHI) (39) é uma adaptação da GOS para crianças, permitindo maior sensibilidade na avaliação. A KOSCHI divide os pacientes em oito categorias de classificação:

1- Morte

2- Vegetativo: respira espontaneamente e pode ter ciclo sono-vigília. Pode ter movimentos reflexos de membros e olhos. Não há evidência de habilidade para comunicação verbal ou não verbal, nem para obedecer comandos.

3- Sequela Grave (SG):

a) SG (a): a criança é intermitentemente capaz de mover partes do seu corpo ou olhos, obedecendo a comandos ou realiza movimentos propositais. Pode ser consciente e hábil para se comunicar, mas não hábil o suficiente para realizar atividades de autocuidado, como por exemplo, se alimentar.

b) SG (b): Implica em um continuo alto nível de dependência, mas a criança pode ajudar em atividades diárias. Pode se alimentar sozinha ou andar com assistência, pode ajudar a mudar de roupa. É consciente, mas pode ter algum grau de amnesia pós-traumática.

4-Sequela Moderada (SM):

a) SM (a): a criança é independente, mas necessita de certa supervisão para resolução de seus problemas físicos ou comportamentais. Como criança, tem problemas evidentes. Por exemplo: 12 anos com moderada hemiplegia subindo escadas ou necessitando de ajuda para se vestir.

b) SM (b): A criança é apropriadamente independente para sua idade, mas tem problemas residuais de aprendizagem ou comportamento. Tem sequelas neurológicas que afetam suas funções, necessitando de atenção especial. Crianças com sintomas de estresse pós-traumático podem ser alocadas nesta categoria.

5-Boa Recuperação (BR):

a) BR (a): classificam-se assim crianças em que o trauma craniano resultou em uma nova condição a qual não interfere com o bem estar da criança

- Cefaleia leve, não interferindo no seu desempenho escolar ou social.
- Anormalidades em exame radiológico, sem novos problemas detectáveis.
- Uso de anticonvulsivantes na ausência de crises clínicas.
- Cicatriz na face ou cabeça que pode necessitar de cirurgia plastica em algum momento.
- Assimetria neurológica leve, sem evidências de afetar a função dos membros. Inclui mudança isolada da mão dominante na criança pequena.

b) BR (b): Sem sequelas detectáveis pelos métodos de avaliação. Recuperação completa.

Alguns fatores podem interferir na classificação dos indivíduos em determinada categoria de desfecho: diferentes observadores em uma mesma data, mesmo observador em ocasiões diferentes, abordagens diferentes para obtenção das informações (entrevista face a face, via telefone, via postal), diferentes fontes de informação e tempo decorrido entre o trauma e a realização da avaliação (40). Devido a estas limitações, um grupo de pesquisadores propôs a adoção de um protocolo escrito padronizado de entrevista (entrevista estruturada) a fim de tornar a

classificação nas escalas de GOS e GOSE mais práticas e confiáveis (41). A classificação final é baseada na mais baixa categoria de desfecho indicada pelas respostas. Os autores propõem quatro regras para minimizar possíveis erros nas informações colhidas: 1) Sequela causada pelo TCE é definida como mudança no estado prévio ao trauma. Devem-se avaliar somente mudanças e restrições que ocorreram como resultado da lesão encefálica. 2) Somente o estado prévio ao trauma e o estado atual devem ser considerados. O estado inicial após a lesão e possíveis necessidades futuras não podem ser considerados. 3) A sequela deve ser resultado de alterações físicas ou mentais. 4) Usar a melhor fonte de informação possível.

Uma vez que as alterações cognitivas ou de comportamento que se seguem a um TCE podem não ser bem avaliadas pelas escalas rotineiramente utilizadas para avaliação de desfecho, muitos estudos têm sido realizados com o objetivo de avaliar sequelas neuropsicológicas em crianças vítimas desta condição. A avaliação neuropsicológica tem por objetivo a investigação das funções corticais superiores, como por exemplo, a atenção, a memória, a linguagem, entre outras. Os testes psicológicos de inteligência podem ser usados, entre outras finalidades, para avaliar alterações cognitivas nos indivíduos que sofreram TCE.

A Escala Wechsler de Inteligência para Crianças (WISC®) 4ª edição é um dos testes mais utilizados para avaliação da capacidade intelectual de crianças e adolescentes. Sua metodologia baseia-se nas mais atuais abordagens de psicologia cognitiva e avaliações de inteligência, fornecendo uma eficiente medida para auxiliar o trabalho clinico. Os subtestes do WISC-IV® são designados a medir os seguintes aspectos da inteligência: compreensão verbal, raciocínio abstrato, organização perceptual, raciocínio quantitativo, memória e velocidade de processamento. Os 10 subtestes principais e os 5 suplementares possibilitam a obtenção de 4 índices: índice de Memória Operacional (IMO), índice de organização perceptual (IOP), índice de compreensão verbal (ICV) e índice de velocidade de processamento (IVP). Também é

possível a obtenção de um quociente de inteligência total (QIT). Os valores dos índices e do QIT são expressos em números absolutos e percentis, o que facilita a comparação com a populaçao de referência. Com base na pontuação obtida em cada índice podemos classificar o desempenho dos indivíduos em extremamente baixo (pontuação composta menor que 70), limítrofe (pontuação entre 70 e 79), médio inferior (pontuação entre 80 e 89), médio (entre 90 e 109), médio superior (entre 110 e 119), superior (entre 120 e 129) e muito superior (acima de 130). Uma pontuação abaixo de 80 é indicativa de deficiência no índice em questão.

Além da avaliação clínica, pela utilização de escalas de desfecho e dos testes neuropsicológicos, os exames de imagem, como a RM, podem fornecer informações importantes para um diagnóstico mais preciso e tratamento de melhor qualidade para os pacientes com sequelas por TCE. As imagens de RM têm alto poder de resolução e discriminação de tecidos moles em diversos planos, fornecendo informações morfológicas e funcionais. Alguns estudos têm examinado lesões neuro-anatômicas específicas através de RM após TCE e associando-as com a gravidade do trauma e a evolução em longo prazo após TCE (42,43).

Estudos prévios mostram que, além da gravidade do TCE outros fatores como nível cultural e sócio econômico da família, saúde mental dos pais e nível educacional materno tem grande influência no desempenho cognitivo futuro das crianças. Realizamos uma avaliação sócio econômica e cultural das famílias através da aplicação de um questionário da Associação Brasileira de estudo populacionais (ABEP), que leva em conta os bens de consumo da família bem como nível educacional do chefe da família. Uma pontuação maior na classificação corresponde a uma classe social mais alta.

Com a melhora no atendimento das crianças vítimas de TCE, a taxa de sobrevivência ao evento traumático inicial vem aumentando ao longo dos anos. Desta

forma, o conhecimento dos fatores preditivos do desfecho do TCE e sua associação com as sequelas encontradas em longo prazo passam a ser fundamentais na identificação das crianças de risco, possibilitando melhor orientação dos familiares e melhor estruturação dos cuidados multidisciplinares que o paciente possa vir a necessitar. Além disso, a avaliação do desfecho possibilita avaliar o serviço onde foram prestados os cuidados ao doente, os protocolos de atendimento utilizados e o desenvolvimento de diretrizes para adequar o tratamento clinico-cirúrgico prestado a estes pacientes (11,13).

Mega et al., em 2006, realizaram estudo com 38 crianças vítimas de TCE internadas na Unidade de Emergência do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, no período de setembro de 1999 a agosto de 2002. Nesta coorte, 50% das crianças evoluíram com algum grau de sequela neurológica. A menor idade no momento do trauma, maiores pontuações nos escores de gravidade PRISM e ISS, menor valor na ECG 72 horas após a chegada ao hospital e maior tempo de ventilação mecânica e de internação no CTI foram os fatores associados à ocorrência de tais sequelas. A avaliação neuropsicológica demonstrou que os pacientes que evoluíram com sequela neurológica apresentavam menores valores de QI quando comparados aos pacientes com boa recuperação.

Ao longo dos anos o manejo das vítimas de TCE tem mudado bastante, principalmente considerando o manejo mais agressivo da hipertensão intracraniana, fazendo uso de soluções hipertônicas e indicação precoce de craniectomia descompressiva (44-46). Com o presente estudo, procuraremos avaliar se este manejo mais agressivo teve ou não impacto positivo no desfecho final das crianças vítimas de TCE atendidas no nosso serviço em comparação aos resultados obtidos por Mega et al.

2. OBJETIVOS

São objetivos deste estudo:

1- Avaliar a evolução neuropsicológica das crianças vítimas de TCE, identificando sua associação com a gravidade do quadro e o tratamento inicial no CTI.
2- Avaliar a associação da evolução neuropsicológica de longo prazo com os achados tardios da RM do encéfalo.
3- Comparar os dados recentes do CTI Pediátrico da Unidade de Emergência com os resultados anteriormente obtidos, avaliando a evolução do atendimento prestado na referida unidade.

3. CASUÍSTICA E MÉTODOS

Desenho do estudo

Estudo prospectivo observacional de coorte.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, em sua 376ª reunião ordinária em 21 de outubro de 2013, de acordo com o processo HCFMRP – USP nº 9864/2013 (ANEXO G). Foi obtido o termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO D) dos pais e responsáveis e o termo de assentimento (ANEXO E) dos pacientes, quando apropriado.

POPULAÇÃO DE ESTUDO:

Critérios de inclusão:

Todos os pacientes de 1 mês a 14 anos de idade no momento do trauma, vítimas de TCE leve, moderado ou grave, internados no Centro de Terapia Intensiva Pediátrico (CTIP) da Unidade de Emergência do HCFMRP – USP no período de 1 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2011.

Critérios de exclusão:

1- Crianças e adolescentes que se recusaram a participar ou aqueles cujos pais não concordaram com sua participação no estudo.

2- Impossibilidade de localização da criança ou do adolescente por mudança de endereço ou de telefone.

3- Retardo de desenvolvimento neuropsicomotor (RDNPM) anterior ao trauma

4- História prévia de epilepsia

5- TCE prévio

6- Idade inferior a 6 anos ou superior a 16 anos no momento da avaliação neupsicológica.

7- Crianças que foram a óbito antes da alta hospitalar.

METODOLOGIA

Avaliação da Gravidade do quadro inicial pós-TCE

As crianças e os adolescentes selecionados para o estudo tiveram seus prontuários revisados, com preenchimento de uma ficha de Protocolo para caracterização do TCE (Anexo A). Foram colhidos dados obtidos durante a internação, visando caracterizar:

- Idade no momento do trauma

- Tipo de acidente

- Tempo decorrido entre o trauma e a chegada ao nosso serviço

- Gravidade do trauma através da avaliação de parâmetros clínicos como PRISM e TC de crânio

- ECG inicial (ECGi), ou seja, na chegada ao hospital e o valor a ECG 72 hs após a internação (ECG 72)

- Pressão arterial no momento da chegada ao hospital

- Presença de alterações pupilares

- Monitorização da PIC,atentando para os valores máximos atingidos.

- Tempo de ventilação mecânica

- Tempo de internação no CTI.

Foram analisados também os laudos dos exames de TC de Crânio realizados nas primeiras 48 horas de internação, considerando-se, no caso de mais de um exame por paciente, aquele que mostrou maior comprometimento. Para análise da gravidade do quadro, as TCs foram avaliadas de acordo com as alterações ósseas e alterações intracranianas. As alterações ósseas foram divididas em 2 grupos:

-com fratura (de base ou convexidade)

-sem fratura.

As alterações intracranianas foram divididas em 4 grupos, como se segue:

-Lesões difusas do encéfalo (*brain swelling* e lesão axonal difusa)

-Lesões focais (contusão, hematoma sub e extradural)

-Lesões difusas e focais

-Sem lesões (normal) ou presença de hemorragia subaracnoidea (HSA) leve.

Avaliação do desfecho de longo prazo

Os pacientes selecionados foram avaliados em intervalo de tempo mínimo de dois anos após o trauma, sendo submetidos à avaliação neurológica, neuropsicológica e RM de encéfalo.

Os pacientes foram convocados prospectivamente, via telefone, a comparecer ao HC-FMRPUSP para avaliação neurológica, pela aplicação das escalas GOS, GOSe e KOSCHI e avaliação neuropsicológica, pela Escala Wechsler de Inteligência para Crianças (WISC®), 4ª edição. Aqueles que ainda não tinham realizado ressonância magnética tardia, pelo menos dois anos após o trauma, também foram submetidos à mesma.

Avaliação socioeconômica

A classificação social das famílias foi avaliada por meio do questionário da ABEP – Associação Brasileira de Estudos Populacionais – de 2012, que leva em conta os bens de consumo das casas e o grau de escolaridade do chefe da família. (ANEXO F).

Avaliação neurológica

Para avaliação do desfecho neurológico foram utilizadas as escalas GOS, GOSE e KOSCHI. Utilizou-se estrevista estruturada padrão, proposta para avaliação da GOS e GOSE (41)(ANEXO B) e *checklist* proposto pelo grupo do King's College Hospital, para avaliação de crianças vítimas de TCE pela KOSCHI (ANEXO C).

Foram aplicadas a entrevista estruturada padrão e o *checklist* proposto pelo grupo do King's College Hospital em entrevistas realizadas com o pai, mãe ou cuidador da criança ou adolescente, com a presença do paciente no momento da avaliação. Após a realização das entrevistas, o paciente foi classificado nas três escalas de avaliação de desfecho, no pós-trauma tardio, segundo suas categorias: 5 categorias na GOS e em 8 categorias nos casos da GOSE e KOSCHI.

Posteriormente, para facilitar a análise estatística, devido ao pequeno número de pacientes em alguns grupos, os pacientes foram reclassificados, de acordo com o desfecho neurológico, em dois grupos:

- Grupo de pacientes com Sequela (SE), que engloba estado vegetativo, sequela grave ou moderada na GOS, GOSE e KOSCHI, incluindo os subgrupos para sequela das últimas duas escalas.
- Grupo de pacientes com Boa Recuperação (BR), correspondendo à classe "Boa Recuperação" para a GOS e as classes "Boa Recuperação" e seus subgrupos para GOSE e KOSCHI.

Avaliação Neuropsicológica

As crianças foram submetidas a uma avaliação neuropsicológica pela aplicação da quarta edição da Escala Wechsler de Inteligência para Crianças (WISC®) pela psicóloga do CTI-Pediátrico Natali Antunes Oliveira.

A escala foi aplicada ao paciente sem a presença dos pais, em sala reservada e com duração de aproximadamente 1 hora e meia por criança. Foram aplicados os 10 subtestes preconizados pelo método, obtendo-se a pontuação ponderada nos 4 índices psicométricos (ICV, IOP, IMO e ICV) e QIT, além da classificação nos percentis. Com base na pontuação obtida em cada índice classificamos o desempenho dos indivíduos em extremamente baixo (pontuação composta menor que 70), limítrofe (pontuação entre 70 e 79), médio inferior (pontuação entre 80 e 89), médio (entre 90 e 109), médio superior (entre 110 e 119), superior (entre 120 e 129) e muito superior (acima de 130). Uma pontuação abaixo de 80 é classificada como insuficiente e indica deficiência no índice em questão.

Ressonância Magnética

Foram realizadas também RM de encéfalo de todas as crianças incluídas no estudo que ainda não tinham realizado o exame no período tardio após o trauma. Os achados da RM foram correlacionados com o estado neuropsicológico após o TCE.

O exame foi realizado em aparelho de alto campo (3,0 Tesla), marca Phillips, modelo Achieva, bobina Head de 8 canais, instalado no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Foram avaliados cortes nos 3 planos ortogonais, com sequências 3DTI (*Difusion Tensor Imaging*) sagital volumétrica e DTI *High isoaxial* (tractografia), SWI (Susceptibility *Weighted Imaging*) HR e AX T2 no plano axial e recuperação com atenuação de fluido (FLAIR) no plano sagital volumétrico. Este protocolo implicou na duração de aproximadamente 30 minutos por paciente.

Os exames foram laudados por radiologistas com experiência em RM de encéfalo, que desconheciam as condições clínicas e antecedentes das crianças

avaliadas. As imagens foram classificadas, conforme o aspecto, quantidade e área de abrangência das lesões em:

- Classe ALTERADA (C1): lesões moderadas ou graves, incluindo grandes cavitações e/ou lesões difusas de substância branca, moderadas ou intensas, com ou sem atrofias.
- Classe NORMAL (C2): exame sem alterações ou com alterações mínimas. Inclui pequenas lesões focais ou alterações sutis de substância branca.

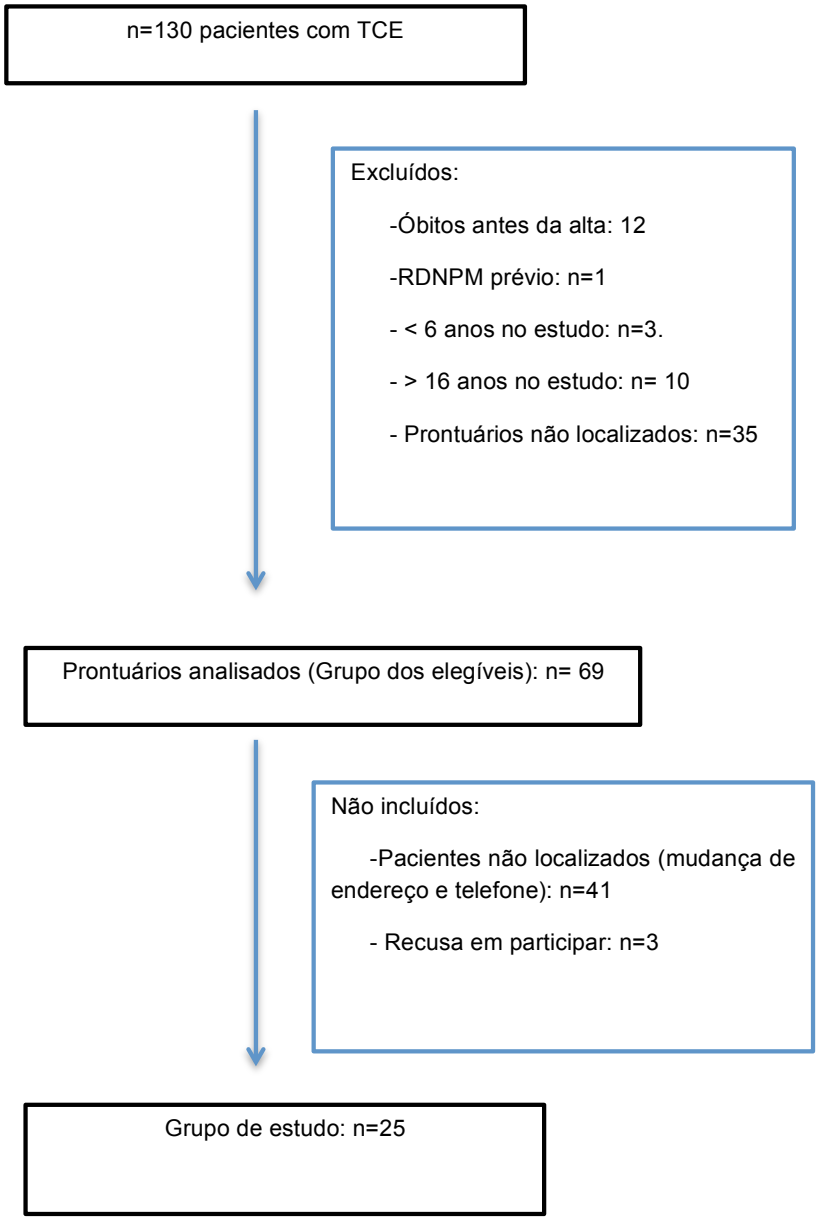
Análise estatística

A análise estatística foi realizada utilizando-se o programa *GraphPad Prism*, versão 6. Os pacientes foram agrupados segundo a presença ou ausência de sequelas. Os dados foram expressos em mediana e variação. A comparação das variáveis contínuas entre os grupos foi feita pelo teste U de Mann-Whitney e das variáveis categóricas, pelo teste exato de Fisher. As diferenças foram consideradas significantes quando $p<0,05$.

4. RESULTADOS

Dados demográficos

De 01 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2011, foram internadas 130 crianças com diagnóstico de TCE no CTI Pediátrico da Unidade de Emergência do HC-FMRP. Os prontuários de 35 crianças não foram localizados. Após a análise dos prontuários evidenciou-se que 12 foram a óbito antes da alta hospitalar, uma apresentava retardo do desenvolvimento neuropsicomotor previamente ao trauma, três tinham idade inferior a 6 anos e 10 tinham mais de 16 anos no período do estudo, sendo portanto excluídas da avaliação. Restaram 69 crianças que consideramos elegíveis para o estudo, cujos prontuários foram analisados, sendo coletados os dados demográficos e realizada a caracterização do TCE. Dentre estas, três não tiveram autorização dos pais para participar do estudo e 41 tinham endereços e telefones desatualizados restando 25 crianças que preencheram os critérios de inclusão, sendo avaliadas completamente segundo o proposto pelo nosso estudo (avaliação neurológica, neuropsicológica e ressonância magnética). O fluxograma abaixo (fluxograma 1) ilustra a seleção da amostra. Dentre os 25 pacientes avaliados no grupo de estudo, um não conseguiu fazer avaliação neuropsicológica pelo WISC IV devido à incapacidade por sequela grave.



Fluxograma 1: Seleção da amostra

Caracterização do grupo dos elegíveis

A idade dos pacientes no momento do trauma variou de 1 a 12 anos (mediana = 6 anos). Quarenta e seis crianças (66%) eram do sexo masculino e 23 (34%) do sexo feminino, sendo a relação masculino/feminino de 2/1.

Considerando a causa do trauma, temos a seguinte distribuição: atropelamento n= 30 (43%); queda n= 15 (22%); colisão com paciente no interior do veículo n= 9 (13%); colisão com paciente na bicicleta n= 6 (9%); colisão com paciente na moto n= 3 (4%) e outros n= 9 (9%) (Figura 1).

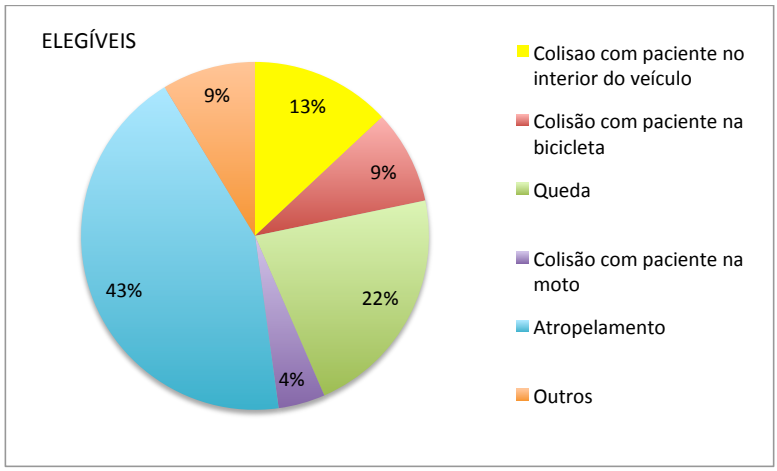


Figura 1: Distribuição segundo a causa do trauma no grupo dos elegíveis.

O tempo decorrido entre o acidente e a chegada à Unidade de Emergência do HC – FMRP variou de uma a 6 horas (Mediana = 2 horas).

Considerando a gravidade do TCE pela pontuação na ECG na chegada ao hospital, 34 pacientes tiveram TCE Grave (48%), quatro TCE Moderado (16%) e nove TCE Leve (36%). O valor da ECG na chegada ao hospital variou de três a 15 (Mediana = 10). A figura 2 representa a classificação do TCE segundo a gravidade.

Os critérios de admissão de crianças com TCE no CTIP do HCFMRP incluem: presença de alterações agudas demonstradas na CT de crânio, com ou sem sinais focais; ECG menor que 13; crianças submetidas à craniotomia; presença de sinais focais e politraumatismo com pequeno grau de envolvimento do SNC, mas com instabilidade respiratória e/ou cardiocirculatória. Estes critérios explicam a alta proporção de pacientes com TCE leve a moderado (51%) internados em nosso serviço e, consequentemente, sua inclusão neste estudo.

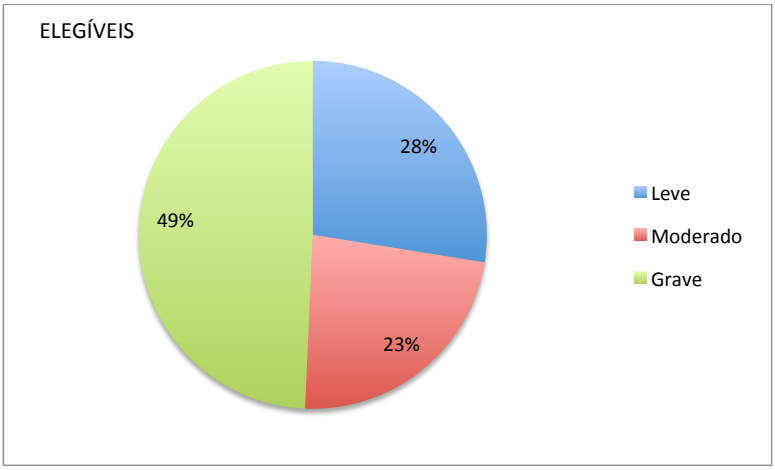


Figura 2: Classificação do traumatismo cranioencefálico (TCE) segundo a gravidade na chegada ao hospital no grupo dos elegíveis.

O valor da ECG após estabilização clínica variou de 3 a 15 (Mediana = 12). Após 72 horas de internação o valor da ECG foi de 3 a 15 (Mediana= 14).

A frequência cardíaca dos pacientes na chegada variou de 60 a 180 bpm (Mediana= 120 bpm).

A Pressão arterial sistólica na chegada variou de 55 a 150 mm Hg (Mediana = 113 mm Hg). Quando avaliamos a pressão arterial sistólica ajustada para idade (Pressão arterial observada / Pressão arterial sistólica mínima para idade) (47), observamos que apenas quatro pacientes (5,7%) apresentavam-se hipotensos na chegada à Unidade de Emergência.

O PRISM variou de 1 a 47 (Mediana = 8). O risco de morte calculado pelo PRISM corrigido pela idade em meses variou de 0,5 a 98% (Mediana = 3,4%).

Na nossa amostra, 12 crianças tiveram monitorização da pressão intracraniana (PIC), que variou de 7 a 32 mm Hg (Mediana = 19 mm Hg).

Trinta e sete crianças necessitaram de ventilação mecânica durante a internação e o tempo de ventilação mecânica variou de um a 20 dias (Mediana = 2 dias).

O tempo de internação na Unidade de Terapia Intensiva variou de um a 67 dias (Mediana = 3 dias).

Caracterização do grupo de estudo

A idade dos pacientes no momento do trauma variou de 1 a 12 anos (mediana = 6 anos). Quatorze crianças (56%) eram do sexo masculino e 11 (44%) do sexo feminino, sendo a relação masculino/feminino de 1,27/1.

A idade dos pacientes no momento da avaliação variou de 6 a 15 anos (mediana = 12 anos). O intervalo de tempo decorrido entre o TCE e a avaliação neurológica, neuropsicológica e a RM variou de 2 a 9 anos (mediana= 6 anos). Os dados demográficos estão ilustrados na tabela 3.

Com relação à causa do trauma, temos a seguinte distribuição: atropelamento n= 9 (36%); queda n= 4 (16%); colisão com paciente no interior do veículo n= 4 (16%); colisão com paciente na bicicleta n= 2 (8%); colisão com paciente na moto n= 2 (8%) e outros n= 4 (16%) (Figura 3).

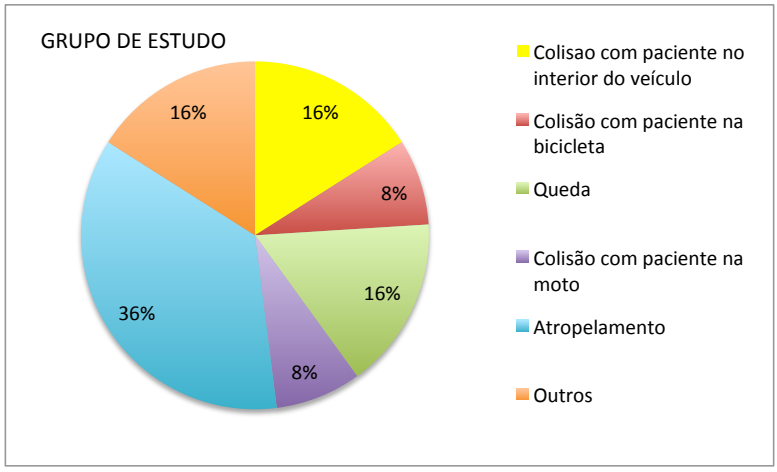


Figura 3: Distribuição segundo a causa do trauma no grupo de estudo.

Tabela 3: Dados demográficos da amostra.

Paciente	Sexo	Idade trauma (anos)	Idade avaliação (anos)	Intervalo trauma – avaliação (anos)	ECG chegada
1	F	8	11	3	6
2	M	10	13	3	8
3	F	5	8	3	3
4	M	2	6	4	6
5	M	5	10	5	7
6	F	6	11	5	4
7	F	3	7	4	15
8	F	8	14	6	6
9	M	8	14	6	15
10	M	5	12	7	13
11	F	1	10	9	7
12	F	5	12	7	11
13	M	6	12	6	15
14	M	12	14	2	14
15	M	4	11	7	15
16	M	5	12	7	3
17	F	8	11	3	12
18	F	9	15	6	14
19	M	6	12	6	10
20	M	7	12	5	7
21	F	8	13	5	3
22	F	5	12	7	10
23	M	9	15	6	13
24	M	1	7	6	15
25	M	1	7	6	3
Mediana		6	12	6	10

LEGENDA: M = masculino, F = feminino, ECG = Escala de Coma de Glasgow.

O tempo decorrido entre o acidente e a chegada à Unidade de Emergência do HC – FMRP variou de uma a 6 horas (Mediana = 2 horas).

Considerando a gravidade do TCE pela pontuação na ECG na chegada ao hospital, 12 pacientes tiveram TCE Grave (48%), quatro TCE Moderado (16%) e nove TCE Leve (36%). O valor da ECG na chegada ao hospital variou de três a 15 (Mediana

= 10). A figura 4 representa a classificação do TCE segundo a gravidade. Os pacientes com valor da ECG inicial de 15 (#7, 9, 13, 15 e 24) apresentavam alterações na tomografia de crânio que indicavam monitorização em ambiente de CTI, sendo elas respectivamente: edema cerebral, hematoma extradural frontal, fratura frontal, fratura occipital à direita com contusão cerebral esquerda e afundamento de crânio.

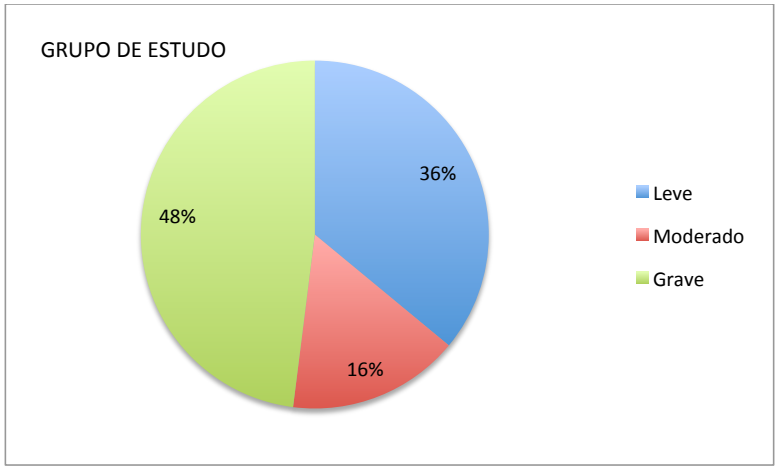


Figura 4: Classificação do traumatismo cranioencefálico (TCE) segundo a gravidade na chegada ao hospital no grupo de estudo.

O valor da ECG após estabilização clínica variou de 3 a 15 (Mediana = 11,5). Após 72 horas de internação, o valor da ECG foi de 3 a 15 (Mediana = 13). A frequência cardíaca dos pacientes na chegada variou de 60 a 162 bpm (Mediana= 115 bpm). A Pressão arterial sistólica na chegada variou de 55 a 145 mm Hg (Mediana = 116,5 mm Hg). Quando avaliamos a pressão arterial sistólica ajustada para idade (Pressão arterial observada / Pressão arterial sistólica mínima para idade) (47), observamos que apenas um paciente (4%) apresentava-se hipotenso na chegada à Unidade de Emergência.

O PRISM variou de 1 a 47 (Mediana = 6). O risco de morte calculado pelo PRISM corrigido pela idade em meses variou de 0,6 a 98% (Mediana = 2,2%). Na nossa amostra, 6 crianças tiveram monitorização da pressão intracraniana (PIC), que variou de 10 a 32 mm Hg (Mediana = 21 mm Hg). Quinze crianças necessitaram de ventilação mecânica durante a internação e o tempo de ventilação mecânica variou de um a 20 dias (Mediana = 2 dias). O tempo de internação na Unidade de Terapia Intensiva variou de um a 21 dias (Mediana = 4 dias).

Quando comparamos os dados demográficos do grupo dos elegíveis com o grupo de estudo notamos que não houve diferença entre os dois grupos. O mesmo ocorre com os dados de caracterização do TCE entre os referidos grupos. A tabela 4 apresenta a comparação dos dados.

Tabela 4: Comparação dos dados demográficos e de caracterização da gravidade entre os grupos elegíveis e estudo.

Variável	Elegíveis	Estudo	P
Idade no trauma (anos)	1-12 (6)	1-12 (6)	0,79
Tempo até HC (h)	1-6 (2)	1-6 (2)	0,67
ECG chegada	3-15 (9)	3-15 (10)	0,73
ECG após 72 h	3-15 (14)	3-15 (14)	0,50
Frequência cardíaca (bpm)	60-180 (120)	60-162 (115)	0,78
Pressão sistólica (mm Hg)	55-150 (113)	55-145 (116,5)	0,47
PRISM	1-47 (8)	1-47(6)	0,66
Maior valor de PIC (mm Hg)	7-32 (19)	10-32 (22)	0,39
Tempo de ventilação (dias)	1-20 (2)	1-20 (2)	0,59
Tempo de internação (dias)	1-67 (3)	1-21 (4)	0,70

Os dados estão expressos em variação (mediana).

As características demográficas e a gravidade do TCE dos pacientes que não foram localizados (n=44) estão listadas na tabela 5 e também são semelhantes quando comparadas ao grupo de estudo.

Tabela 5: Comparação dos dados demográficos e de caracterização da gravidade entre os grupos dos não localizados e estudo.

Variável	Não localizados	Estudo	P
Idade no trauma (anos)	1-11 (6)	1-12 (6)	0,71
Tempo até HC (h)	1-6 (2)	1-6 (2)	0,54
ECG chegada	3-15 (12)	3-15 (10)	0,62
ECG após 72 h	3-15 (15)	3-15 (14)	0,27
Frequência cardíaca (bpm)	60-180 (120)	60-162 (115)	0,68
Pressão sistólica (mm Hg)	77-150 (111)	55-145 (116,5)	0,28
PRISM	1-24 (8,5)	1-47 (6)	0,52
Maior valor de PIC (mm Hg)	7-30 (14)	10-32 (22)	0,19
Tempo de ventilação (dias)	1-17 (2)	1-20 (2)	0,39
Tempo de internação (dias)	1-67 (3)	1-21 (4)	0,58

Os dados estão expressos em variação (mediana).

Avaliação Neurológica

As 25 crianças foram submetidas à avaliação neuropsicológica. Não encontramos nenhum paciente em estado vegetativo. Um paciente (4%) foi classificado como sequela grave segundo a GOS e SG (a) ou SG inferior, segundo a KOSCHI e GOSE, respectivamente. Nove pacientes foram classificados como sequela moderada pela GOS, sendo dois deles (8%) como SM (a) ou SM (inferior) e sete deles (28%%) como SM (b) ou SM (superior) segundo a KOSCHI e GOSE, respectivamente.

Quinze pacientes foram classificados como boa recuperação segundo a GOS, sendo nove (36%) classificados como BR (b) ou BR superior pela KOSCHI e GOSE, respectivamente, e seis (24%) classificados como BR (a) ou BR inferior pelas mesmas escalas. A figura 5 mostra a distribuição dos pacientes segundo a avaliação pela GOS e a figura 6 mostra a distribuição segundo a GOSE e a KOSHI.

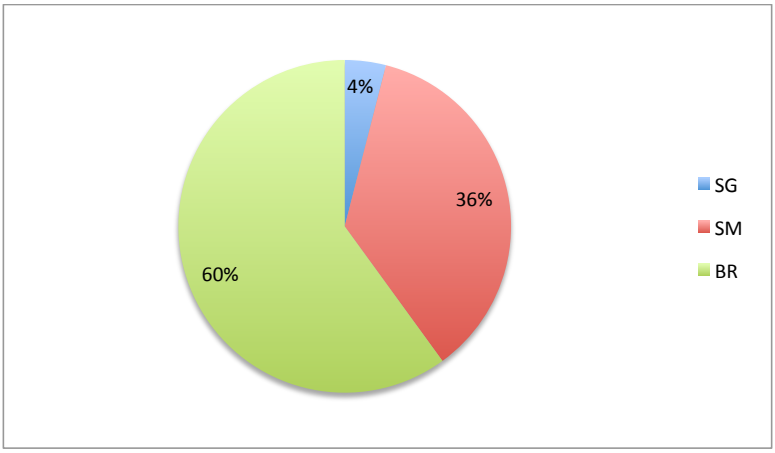


Figura 5: Distribuição dos pacientes segundo a Escala de Desfecho de Glasgow (GOS).

Legenda: SG= Sequela Grave, SM= Sequela Moderada, BR= Boa recuperação.

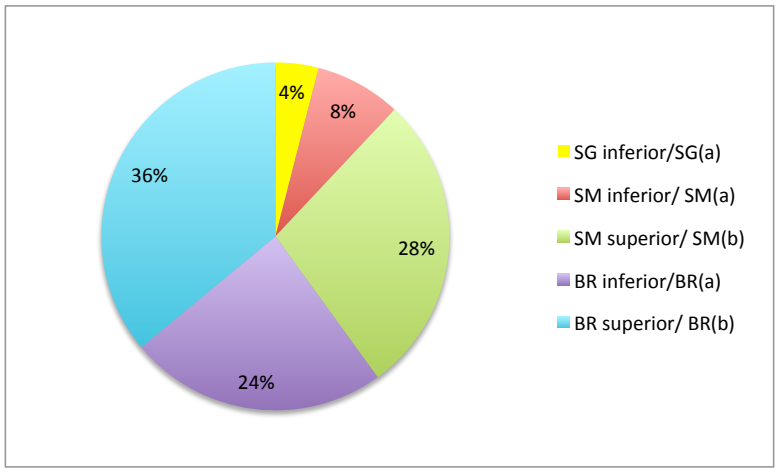


Figura 6: Distribuição dos pacientes Segundo a Escala de Desfecho de Glasgow Estendida (GOSE) e a Escala de Desfecho para Trauma Craniano na Infância do King's College Hospital (KOSCHI).

Legenda: SG= Sequela Grave, SM= Sequela Moderada, BR= Boa recuperação.

Todos os 10 pacientes (40%) com sequela grave ou moderada foram agrupados no grupo Sequela (Grupo SE) e os 15 pacientes (60%) com boa recuperação foram agrupados no grupo Boa Recuperação (Grupo BR). A tabela 6 mostra os resultados da avaliação neurológica dos pacientes avaliados.

A idade no momento do trauma variou de um a 12 anos (mediana = 6 anos) no grupo BR e de dois a 8 anos (mediana = 5,5 anos) no grupo SE (p = 0,87).

A idade no momento da avaliação neurológica, neuropsicológica e por imagem variou de 7 a 15 anos (mediana = 12 anos) no grupo BR e de 6 a 14 anos (mediana = 11,5 anos) no grupo SE (p = 0,51).

Tabela 6: Descrição da avaliação neurológica dos pacientes do grupo de estudo.

Paciente	GOS	GOSE/ KOSCHI	ECG inicial	Sinais e sintomas neurológicos
1	SM	SM superior/SM(b)	6	Perdeu dois incisivos superiores permanentes, cefaleia.
2	BR	BR inferior/BR(a)	8	Paralisia facial direita
3	SG	SG inferior/SG (a)	3	Uso de CBZ, LMT e BCF; distúrbios de fala e marcha, retardo mental.
4	SM	SM superior/SM(b)	6	Dificuldade escolar.
5	SM	SM inferior/SM(a)	7	Dificuldade escolar, uso de CBZ,cefaleia, cicatriz craniana.
6	SM	SM inferior/SM(a)	4	Uso de CBZ, RPD e STL; dificuldade escolar, deformidade calota.
7	BR	BR inferior/BR(a)	15	Estrabismo e déficit de audição
8	BR	BR superior/BR(b)	6	Cefaleia leve, cicatriz craniana.
9	SM	SM superior/SM(b)	15	Dificuldade escolar, distúrbio de comportamento.
10	SM	SM superior/SM(b)	13	Hiperatividade, uso de CBZ e ritalina.
11	BR	BR superior/BR(b)	7	-
12	SM	SM superior/SM(b)	11	Uso de FNB, dificuldade de aprendizado, cefaleia.
13	SM	SM superior/SM(b)	15	Hiperatividade, uso de CBZ e ritalina, cicatriz craniana e queloide.
14	BR	BR inferior/BR(a)	14	Cefaleia, cicatriz.
15	BR	BR superior/BR(b)	15	-
16	BR	BR inferior/BR(a)	3	Cicatriz facial com necessidade de cirurgias plásticas.
17	BR	BR superior/BR(b)	12	-
18	BR	BR superior/BR(b)	14	-
19	BR	BR superior/BR(b)	10	-
20	BR	BR inferior/BR(a)	7	Estresse pós-traumático, necessidade de mudança de escola.
21	SM	SM superior/SM(b)	3	Claudicação MIE e atrofia MSE.
22	BR	BR superior/BR(b)	10	
23	BR	BR superior/BR(b)	13	Cicatriz craniana extensa.
24	BR	BR superior/BR(b)	15	-
25	BR	BR inferior/BR(a)	3	-

Legenda: GOS = Glasgow Outcome Scale; GOSE = Glasgow Outcome Scale Extended; KOSCHI = King's Outcome Scale for Childhood Head Injury; BR = boa recuperação; SM = sequela moderada; SG = sequela grave; CBZ = carbamazepina; LMT = lamotrigina; RSP = risperidona; STL = sertralina; MIE = membro inferior esquerdo; MSE = membro superior esquerdo.

O intervalo de tempo entre o TCE e a avaliação variou de 2 a 9 anos (mediana = 6 anos) no grupo BR e de 3 a 7 anos (mediana = 5 anos) no grupo SE (p =0,47).

O tempo decorrido entre o trauma e o atendimento no HCFMRP – USP variou de uma a 5 horas (mediana = 4 horas) no grupo BR e de uma a 6 horas (mediana = 2 horas) no grupo SE (p = 0,12).

O valor da ECG na chegada ao HCFMRP – USP variou de 3 a 15 (mediana = 10) no grupo BR e de 3 a 15 (mediana = 6,5) no grupo SE (p = 0,34). Três de nove pacientes (33%) com TCE leve evoluíram com sequela, houve somente 1 paciente com TCE moderado que evoluiu com sequela e dos pacientes com TCE grave, 6 (50%) evoluíram com sequela (tabela 7) (p=0,56).

Tabela 7: Desfecho neurológico conforme a gravidade do traumatismo cranioencefálico (TCE).

	Desfecho neurológico	
Gravidade do TCE	**SE** **N (%)**	**BR** **N (%)**
Leve	3 (34)	6 (66)
Moderado	1 (25)	3 (75)
Grave	6 (50)	6 (50)

Legenda: TCE = traumatismo crânioencefálico; BR = Boa recuperação; SE =Sequela.

Após 72 h de internação, o valor da ECG variou de 10 a 15 (Mediana = 15) no grupo BR e de 3 a 15 (Mediana = 13) no grupo SE (p= 0,06).

A frequência cardíaca na chegada variou de 60 a 156 bpm (mediana = 114 bpm) no grupo BR e de 92 a 162 bpm (mediana = 125 bpm) no grupo SE (p = 0,22).

Nenhum paciente do grupo BR chegou hipotenso ao hospital. No grupo SE, 1 paciente apresentou hipotensão na chegada. O valor da pressão arterial sistólica na chegada foi de 80 a 145 mm Hg (Mediana = 125,5 mm Hg) no grupo BR e de 55 a 140 mm Hg (Mediana = 110,5 mm Hg) no grupo SE (p =0,21).

O valor do PRISM variou de um a 27 (mediana = 6) no grupo BR e de 5 a 47 (mediana = 10,5) no grupo SE (p= 0,10).

No grupo BR, sete pacientes foram submetidos à ventilação mecânica, por período de um a seis dias (mediana = 2 dias). No grupo SE, oito pacientes foram ventilados mecanicamente, por tempo que variou de 1 a 10 dias (mediana = 3,5 dias) (p = 0,02).

O tempo de internação no CTI Pediátrico variou de um a 7 dias (mediana = 3,0 dias) no grupo BR e de 2 a 21 dias (mediana = 5,5 dias) no grupo SE (p = 0,009).

As tabelas 8 e 9 ilustram os dados relacionados à gravidade inicial do TCE no grupo SE e BR, respectivamente.

Tabela 8: Dados relacionados à gravidade inicial do traumatismo cranioencefálico (TCE) no grupo Sequela (SE).

Paciente	ECGi	ECG 72 h	PRISM	PAS (mm Hg)	PIC (mm Hg)	Tempo VM (dias)	Tempo Internação (dias)
1	6	13	12	130	18	2	7
3	3	3	35	55	22	8	13
4	6	13	9	90	10	2	4
5	7	13	6	110	20	3	4
6	4	3	47	110	28	9	21
9	15	15	5	110	NA	0	4
10	13	14	6	140	NA	0	3
12	11	6	21	130	NA	4	7
13	15	15	6	111	NA	1	2
21	3	8	16	113	32	10	13
Mediana	6,5	7	5	110,5	21	3,5	5,5

Legenda: ECG= Escala de Coma de Glasgow, i = inicial, VM= ventilação mecânica, PRISM = *Pediatric Risk of Mortality*, PAS = Pressão arterial sistólica, PIC = Pressão Intracraniana , NA = não aferida.

Tabela 9: Dados relacionados à gravidade inicial do traumatismo cranioencefálico (TCE) no grupo Boa Recuperação (BR).

Paciente	ECGi	ECG 72 h	PRISM	PAS (mm Hg)	Tempo de VM (dias)	Tempo de Internação (dias)
2	8	11	10	111	6	7
7	15	15	2	120	0	5
8	6	14	27	100	2	3
11	7	10	12	110	1	2
14	14	15	6	110	0	1
15	15	15	6	100	0	1
16	3	10	12	130	2	4
17	12	15	2	120	0	2
18	14	15	1	130	0	3
19	10	15	3	135	0	2
20	7	13	14	140	1	3
22	10	15	5	140	1	2
23	13	15	6	121	0	4
24	15	15	6	145	0	1
25	3	12	26	80	4	5
Mediana	10	15	6	125	2	3,0

Legenda: ECG= Escala de Coma de Glasgow, ECGi inicial, VM= ventilação mecânica, PRISM = *Pediatric Risk of Mortality*, PAS = Pressão arterial sistólica, PIC = Pressão Intracraniana .

Nove de 15 pacientes (60%) do grupo BR e 5 de 10 pacientes (50%) do grupo SE eram do sexo masculino (p = 0,69).

Houve predomínio das lesões focais na TC de crânio tanto no grupo BR quanto no grupo SE. Comparando-se o desfecho neurológico dos pacientes com tomografias com lesão focal com aqueles cuja tomografia revelou lesões difusas, observamos no grupo BR 10 pacientes com lesão focal e dois pacientes com lesão difusa e no grupo SE seis pacientes com lesão focal e quatro com lesão difusa (p=0,26).

Comparando-se o desfecho neurológico dos pacientes com tomografias com lesão focal com aqueles cuja tomografia foi normal, observamos no grupo BR 10

pacientes com lesão focal e 3 pacientes com TC normal e no grupo SE, 6 pacientes com lesão focal e nenhum com TC normal (p=1,0).

Comparando-se o desfecho neurológico dos pacientes com tomografias com lesão difusa com aqueles cuja tomografia foi normal, observamos no grupo BR dois pacientes com lesão difusa e três pacientes com TC normal e no grupo SE, quatro pacientes com lesão difusa e nenhum com TC normal (p=0,48). Não houve diferença no desfecho neurológico dos pacientes com ou sem fratura na TC de crânio (p=1,0). Os achados tomográficos encontrados nos 2 grupos estão ilustrados nas tabelas 10 e 11.

Tabela 10: Achados intracranianos de tomografia de crânio nos dois grupos.

	Desfecho neurológico	
Tomografia de crânio	**SE** **N (%)**	**BR** **N (%)**
Lesões difusas (EC/LAD)	4 (40)	2 (13,4)
Lesões focais	6 (60)	10 (66,6)
Normal	0 (0)	3 (20)

Legenda: EC = edema cerebral; LAD = lesão axonal difusa; BR = Boa Recuperação; SE = Sequela.

Tabela 11: Achados ósseos de tomografia de crânio nos dois grupos.

	Desfecho neurológico	
Tomografia de crânio	**SE** **N (%)**	**BR** **N(%)**
Com fratura	7 (70)	10 (66,6)
Sem fratura	3 (30)	5 (33,4)

Legenda: BR = Boa Recuperação; SE = Sequela.

Avaliação Neuropsicológica

Em 24 das 25 crianças, foi aplicado o WISC IV para avaliação neuropsicológica. Não foi possível a aplicação do teste em uma das crianças devido à incapacidade por sequela grave.

O QIT variou de 53 a 112 (mediana = 83,5). O ICV variou de 53 a 115 (mediana = 78), o IOP de 55 a 106 (mediana = 81), o IMO de 62 a 115 (mediana = 86,5) e o IVP de 64 a 121 (mediana 92).

As figuras 7, 8, 9, 10 e 11 mostram classificação qualitativa dos índices avaliados, comparando os grupos SE e BR.

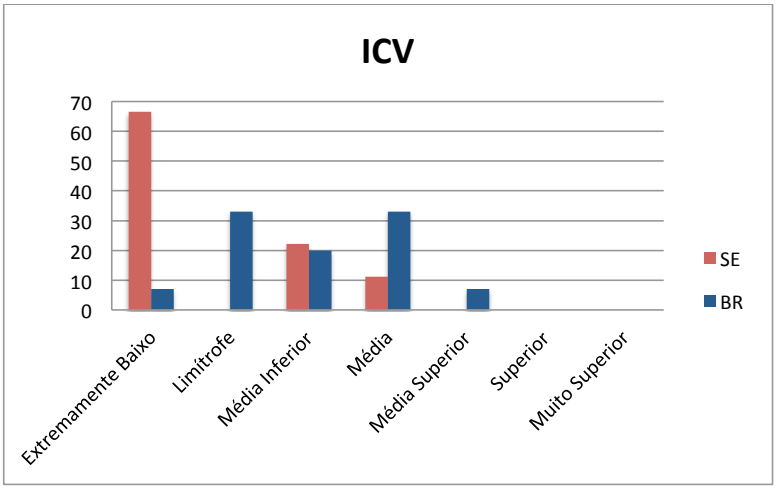


Figura 7: Distribuição do Índice de Compreensão Verbal (ICV) dos grupos Sequela (SE) e Boa Recuperação (BR) nas categorias descritivas qualitativas.

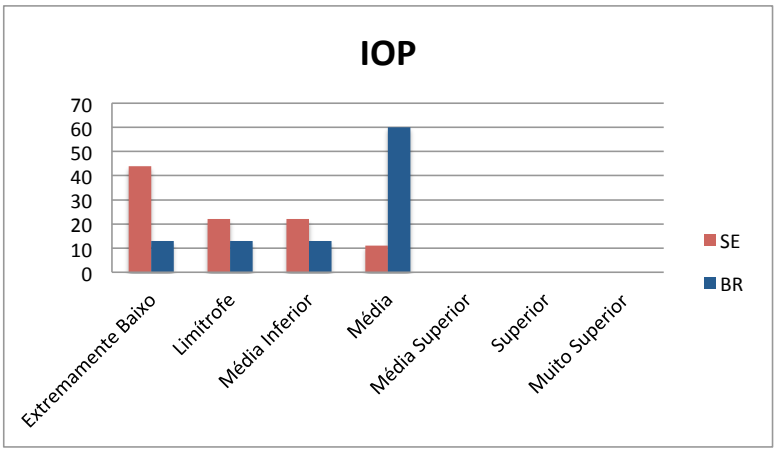


Figura 8: Distribuição do Índice de Organização Perceptual (IOP) dos grupos Sequela (SE) e Boa Recuperação (BR) nas categorias descritivas qualitativas.

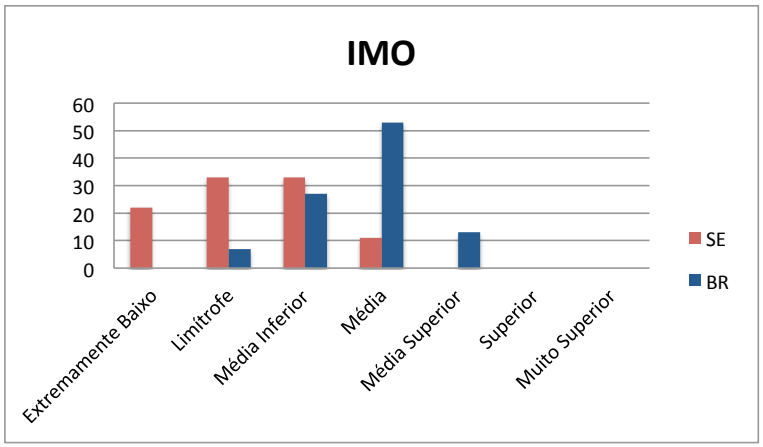


Figura 9: Distribuição do Índice de Memória Operacional (IMO) dos grupos Sequela (SE) e Boa Recuperação (BR) nas categorias descritivas qualitativas.

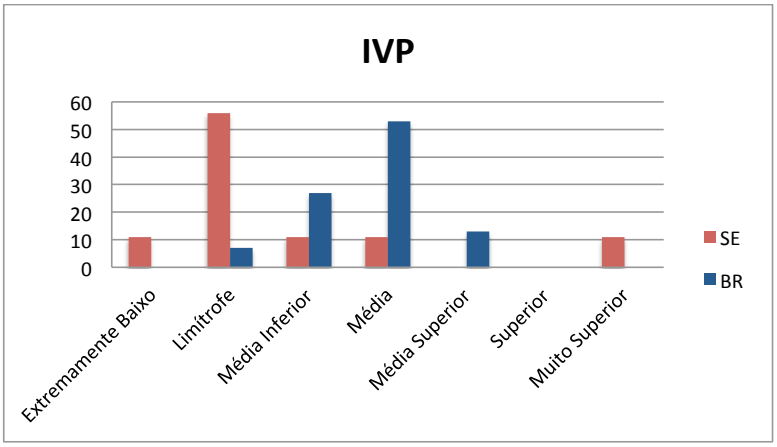


Figura 10: Distribuição do Índice de Velocidade de Processamento (IVP) dos grupos (SE) e (BR) nas categorias descritivas qualitativas.

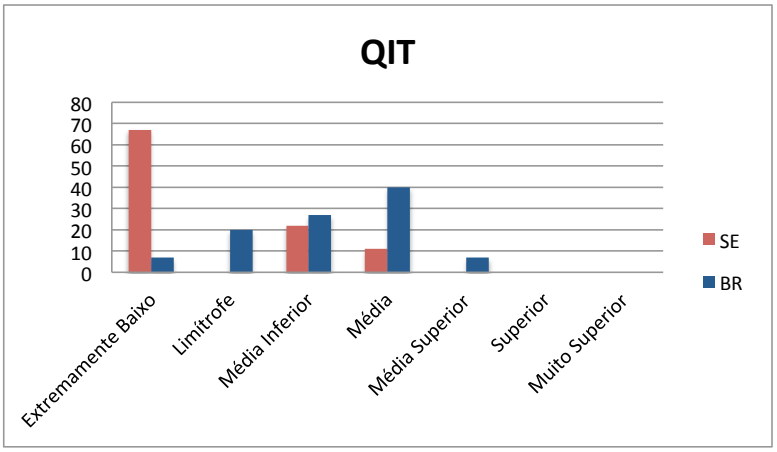


Figura 11: Distribuição do Quoeficiente de Inteligência Total (QIT) dos grupos Sequela (SE) e Boa Recuperação (BR) nas categorias descritivas qualitativas.

Comparando-se os índices psicométricos dos grupos BR e SE notamos que houve diferença em todos eles, com desempenho notadamente pior nos pacientes do grupo SE, como observado na tabela 12.

Tabela 12: Variação (mediana) dos índices psicométricos nos grupos Boa Recuperação (BR) e Sequela (SE).

Índice	SE	BR	p
ICV	53 a 95 (65)	67 a 115 (84)	0,016
IOP	61 a 100 (75)	55 a 106 (96)	0,035
IMO	62 a 100 (74)	74 a 115 (94)	0,004
IVP	64 a 121 (74)	74 a 118 (97)	0,013
QIT	53 a 94 (65)	61 a 112 (87)	0,008

Legenda: BR = boa recuperação; SE = sequela; ICV = índice de compreensão verbal; IOP = índice de organização perceptual; IMO = índice de memoria operacional; IVP = índice de velocidade de processamento; QIT = quoeficiente de inteligência total.

Ressonância magnética

As 25 crianças avaliadas realizaram a ressonância magnética tardia. A tabela 13 ilustra os achados da ressonância nos pacientes avaliados.

Dentre os quinze pacientes do grupo BR, seis (40%) foram classificados na classe 1 (C1) e nove (60%) na classe 2 (C2). Dentre os dez pacientes do grupo SE, nove (90%) foram classificados na C1 e um paciente (10%) na C2 (Figuras 12 e 13). Comparando-se os dois grupos, houve diferença significativa entre eles (p = 0,03).

Tabela 13: Achados de ressonância magnética de acordo com a evolução neurológica dos pacientes.

Pac	GOS	GOSe/KOSCHI	Achados de ressonancia magnética
1	SM	SM(b)/ sup	Sequela de contusão têmporo-parietal esquerda, com gliose adjacente.
2	BR	BR(a)/inf	Sequela de contusão com encefalomalácia frontoparietal esquerda, com gliose. Sequela de LAD.
3	SG	SG(a)/inf	POT craniectomia descompressiva, acentuada atrofia encefálica e ventriculomegalia compensatória.
4	SM	SM(b)/sup	Encefalomalácia frontal esquerda.
5	SM	SM(a)/inf	Cavidades frontais à esquerda (pós-contusão hemorrágica), sequela de LAD, redução volumétrica de tronco e cerebelo.
6	SM	SM(a)/inf	Encefalomalácia frontal basal medial bilateral, sequela de contusão e LAD.
7	BR	BR(a)/inf	Exame normal.
8	BR	BR(b)/sup	Exame normal.
9	SM	SM(b)/sup	Sequela de contusão nos polos frontais, mais evidente à direita, com perda de volume e deposição de hemossiderina.
10	SM	SM(b)/sup	Exame normal.
11	BR	BR(b)/sup	Exame normal.
12	SM	SM(b)/sup	Sequela de LAD com alterações em tálamo esquerdo e polos frontais.
13	SM	SM(b)/sup	Cavitação em giro frontal superior dirieto, margeado por gliose, sequela de contusão.
14	BR	BR(a)/inf)	Foco de hipersinal em TR longo em giro fronto basal esquerdo (gliose? LAD?)
15	BR	BR(b)/sup	Exame normal.
16	BR	BR(a)/inf	Exame normal.
17	BR	BR(b)/sup	Exame normal.
18	BR	BR(b)/sup	Contusão temporal esquerda pregressa com sinais de gliose.
19	BR	BR(b)/sup	Exame normal.
20	BR	BR(a)/inf	Exame normal.
21	SM	SM(b)/sup	Lesões cavitadas frontais bibasais e fronto parietal direita com extenso envolvimento de substância branca adjacente.
22	BR	BR(b)/sup	Cavidades de aspecto sequelar em região frontal esquerda.
23	BR	BR(b)/sup	Gliose em lobo frontal direito e polo temporal direito.
24	BR	BR(b)/sup	Exame normal.
25	BR	BR(a)/inf	Sequela de contusão em lobo parietal esquerdo, afilamento do esplênio do corpo caloso.

Legenda: GOS = *Glasgow Outcome Scale*; GOSE = *Glasgow Outcome Scale Extended*; KOSCHI = *King's Outcome Scale for Childhood Head Injury*; SG= Sequela Grave; SM = sequela moderada; LAD = Lesão Axonal Difusa; sup = superior; inf = inferior; D= direita; E = esquerda; TR= tempo de repetição.

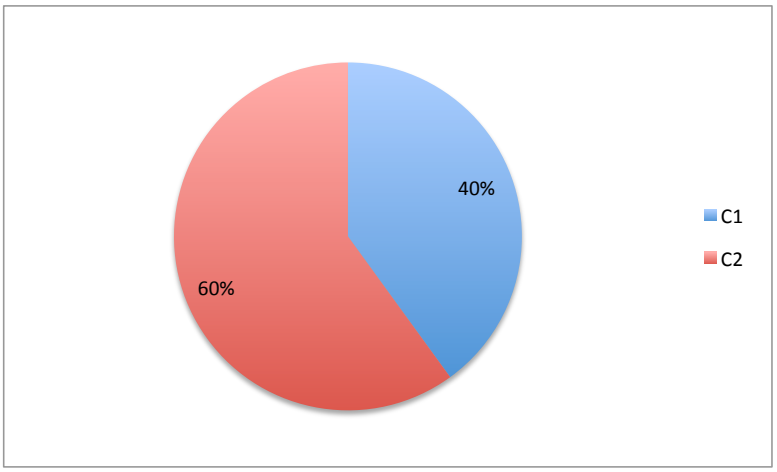


Figura 12: Distruição dos pacientes do grupo Boa Recuperação (BR) de acordo com a imagem de ressonância magnética de encéfalo.

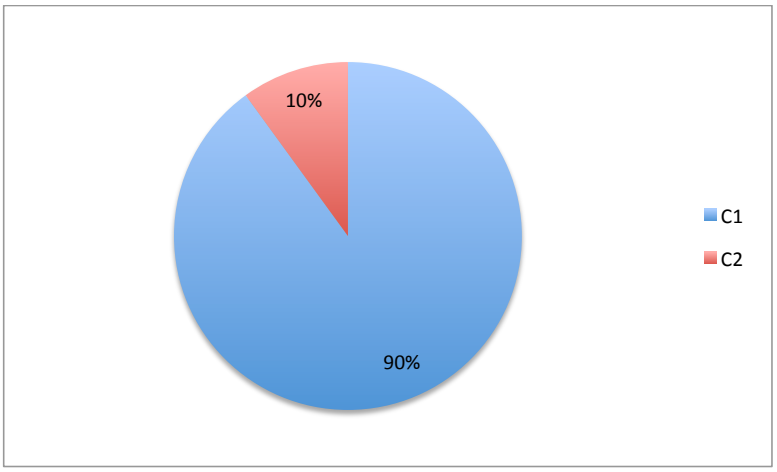


Figura 13: Distruição dos pacientes do grupo Sequela (SE) de acordo com a imagem de ressonância magnética de encéfalo.

A tabela 14 mostra os valores dos índices psicométricos encontrados nos grupos C1 e C2 e a comparação entre eles. As crianças da classe C1 tiveram desempenhos piores nos índices ICV e no QIT quando comparadas com as crianças com RM normal.

Tabela 14: Variação (mediana) dos índices psicométricos nos grupos de Ressonância Nuclear Magnética Classe 1 e Classe 2

Índice	C1	C2	p
ICV	53 a 104 (70)	63 a 115 (95)	0,02*
IOP	55 a 100 (79)	65 a 106 (98)	0,09
IMO	62 a 115 (84)	65 a 112 (94)	0,24
IVP	64 a 121 (81,5)	74 a 118 (97)	0,13
QIT	53 a 101 (77,5)	62 a 112 (94)	0,04*

Legenda: BR = boa recuperação; SE = sequela; ICV = índice de compreesão verbal; IOP = índice de organização perceptual; IMO = índice de memoria operacional; IVP = índice de velocidade de processamento; QIT = quoeficiente inteligência total; C1 = classe 1;C2 = classe 2.

Classificação social das famílias

Classificamos as famílias das crianças avaliadas segundo questionário proposto pela ABEP (Anexo F), que divide as classes sociais de A a E, de acordo com os bens de consumo da casa e o grau de instrução do chefe da família. A figura 12 mostra a classificação das 25 famílias segundo as classes sociais a que pertencem. As figuras 13 e 14 mostram a classificação social dos grupos BR e SE, respectivamente, sendo que nos dois grupos houve predominância das classes B2, C1 e C2.

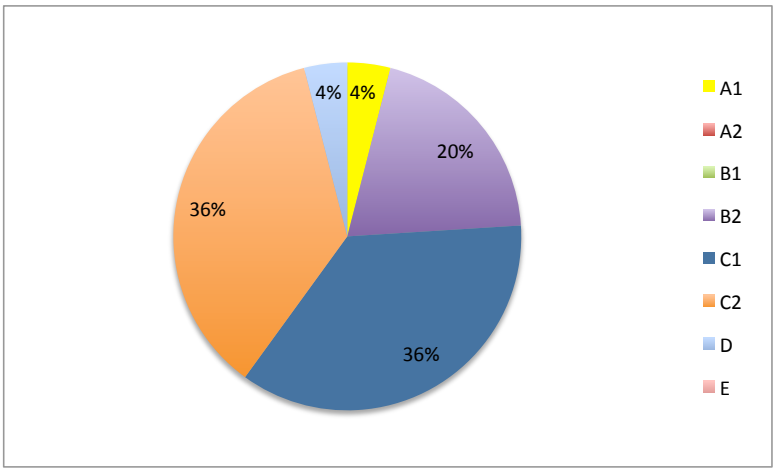


Figura 14: Classificação social das famílias das crianças avaliadas.

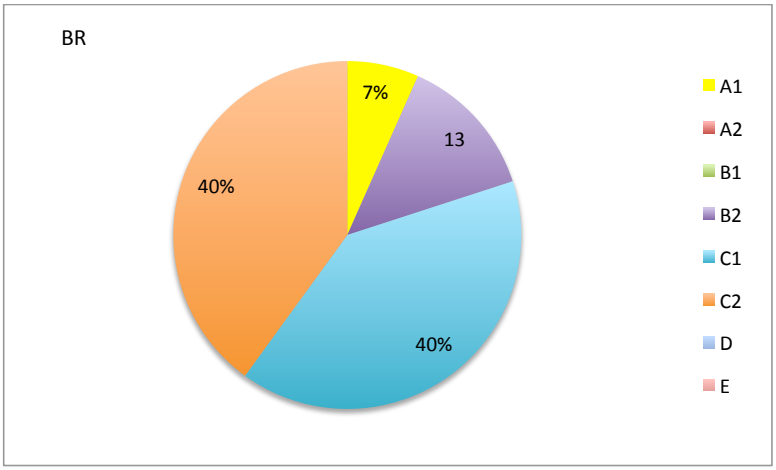


Figura 15: Classificação social das famílias das crianças do grupo BR.

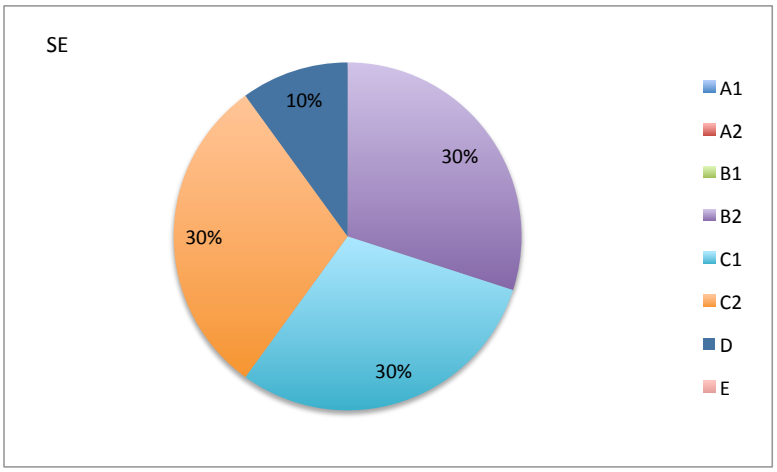


Figura 16: Classificação social das famílias das crianças do grupo SE.

Não houve diferença na classificação social quando comparamos os grupos BR e SE (p=0,65).

5.DISCUSSÃO

De 2007 a 2011 foram internadas 130 crianças com diagnostico de TCE no CTIP da UE do HCFMRP – USP. Deste total, 12 foram a óbito antes da alta hospitalar o que corresponde a uma taxa de mortalidade de 9,2%, sendo esta semelhante ou menor que aquela verificada em outros estudos que avaliaram crianças internadas em ambiente de terapia intensiva. Em trabalho que avaliou retrospectivamente 585 crianças admitidas com TCE grave na França, Ducroq encontrou uma taxa de mortalidade de 22%, sendo a mesma maior no grupo de idade menor que 2 anos (5). A avaliação do desfecho de crianças vítimas de TCE através do Registro Nacional do Trauma Pediátrico dos EUA, encontrou mortalidade de 5,5 % entre aquelas de zero a 7 anos; 4,6% em crianças entre 8 e 12 anos e 4,4% em adolescentes entre 13 e 19 anos (49). A Universidade de Washington – Seattle, publicou estudo onde foi avaliada coorte de 6707 crianças hospitalizadas por TCE no estado, com idade menor que 18 anos e que passaram pelo menos 48 horas internadas em Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica. A mortalidade durante os primeiros 30 dias de internação hospitalar foi de 12,5% e entre os pacientes que morreram durante a internação observou-se menor média de idade, maior gravidade de lesões, hipotensão na admissão hospitalar e maior tempo de permanência na Unidade de Terapia Intensiva (50). No Brasil, estudo mostrou que, dentre as crianças internadas com TCE em hospitais públicos no ano de 1998, foi encontrada taxa de mortalidade de 2%, sendo esta mais elevada entre os menores de 1 ano.(51).

Após revisão dos prontuários 69 crianças foram selecionadas para participar do estudo porém 41 não foram localizadas e três não tiveram autorização dos pais para participar do estudo. Comparando-se os dados obtidos através da ficha de

caracterização do TCE (anexo A) das crianças não incluídas com os dados do grupo de estudo não houve diferença quanto à idade no trauma, valores da ECG na chegada ao hospital, da ECG após 72 horas de internação, do PRISM, da PAS, da pressão ajustada para idade, do tempo de ventilação mecânica e do tempo de internação, o que diminui a possibilidade destas perdas resultarem em viés de seleção. O grande número de crianças não localizadas deve-se ao fato de não haver um ambulatório específico para as vítimas de TCE. Uma parte destes pacientes faz seguimento no HCFMRP–USP, porém em ambulatórios das mais variadas especialidades como Neurologia, Neurocirurgia, Otorrinolaringologia, Ortopedia bem como nos serviços de Fisioterapia e Fonoaudiologia, de maneira não integrada. Outra parte destes pacientes foi reencaminhada à rede básica de saúde após a alta hospitalar, para seguimento de longo prazo, não retornando mais ao HCFMRP-USP. Outro fator que pode ser responsável pela não localização das 41 crianças foi o longo tempo decorrido entre a internação e o contato, com a ocorrências de alteração de telefone e endereço das mesmas.

Em nosso estudo, aproximadamente dois terços dos pacientes eram do sexo masculino, com razão masculino/feminino (M/F) de 1,27 para 1. O predomínio do sexo masculino entre as vítimas de trauma, inclusive TCE, é amplamente conhecido em trabalhos realizados em vários países, com razão M/F mais elevada na adolescência e no início da idade adulta (5,49). Os autores atribuem a alta razão M/F principalmente à violência interpessoal e aos acidentes com veículos motorizados, que envolvem mais adolescentes e adultos jovens do sexo masculino. Durante este período de vida, a razão M/F pode chegar a 4 para 1; já nos extremos de idade, esta relação tende a se igualar ou até se inverter, principalmente nos idosos. Ainda segundo Bruns e Hauser, os TCEs causados por agressões e acidentes com veículos automotores têm maior gravidade que aqueles devido a outras causas. Como consequência, a razão M/F deve ser parcialmente dependente do local e da população estudada, com razões

menores nos estudos realizados em departamentos de emergência e maiores nos estudos cuja população é de pacientes internados em hospitais ou em unidades de terapia intensiva, onde se encontram as vítimas de traumas mais graves, na sua maioria, adolescentes e adultos jovens do sexo masculino (52).

Com relação à causa do trauma, os atropelamentos, quedas e colisões com o paciente dentro do veículo representaram 75% das causas de TCE no nosso grupo de estudo. Nossos dados são semelhantes aos encontrados na literatura, sendo as quedas, lesões relacionadas à prática de esportes e acidentes com veículos automotores as principais causas relatadas de TCE (53). Em estudo realizado em 2006, na cidade de Paris, numa coorte de 585 crianças admitidas com TCE grave o mecanismo de trauma variou conforma a idade, sendo as quedas predominantes nos menores de 2 anos e os acidentes com veículos automotivos nos maiores de 5 anos e adolescentes (5).

Dividimos a avaliação do desfecho em neurológico e neuropsicológico devido a questões didáticas e de diferenças nos instrumentos utilizados para avaliação dos mesmos, apesar de sabermos que ambos são intrinsecamente ligados. Jennett e Bond (36) ponderaram que muitas vezes o componente mental é mais importante que o físico, na contribuição para as incapacidades e desvantagens no convívio social. Avaliamos as sequelas neurológicas por meio das escalas GOS, GOSE e KOSCHI; neuropsicológicas utilizando o WISC IV e por imagem, pela realização da RM.

As escalas GOS, GOSE e KOSCHI foram escolhidas como intrumentos para avaliação do desfecho neurológico após TCE, pois têm sido amplamente utilizadas, em todo mundo, para este fim (37-40,43). A KOSCHI é utilizada somente em crianças enquanto que a GOS e GOSe podem ser utilizadas tanto em crianças como em adultos.

A avaliação do desfecho pode ocorrer em vários momentos: durante internação hospitalar, no periodo pós-alta hospitalar imediato e periodo pós-alta tardio. O grau de sequela após TCE em um mesmo indivíduo é variável, com tendência à melhora nos testes neuropsicológicos com o passar do tempo. Escolhemos avaliar as crianças na fase tardia, ou seja, num período mínimo de 2 anos após o trauma em virtude do conhecimento do padrão de recuperação em 3 fases após o TCE: fase aguda, que ocorre ainda durante a internação hospitalar em unidade de terapia intensiva; fase intermediária, que começa uma a duas semanas após o trauma e caracteriza-se por período dinâmico com muitas mudanças e pode durar meses ou até mais de um ano; e a fase tardia, que se inicia quando a criança atinge um platô e, presumidamente, a regeneração neuronal está finalizada, sendo a melhora futura do desempenho funcional resultado de adaptação às sequelas físicas e cognitivas (54).

Embora Pettigrew et al. (40), utilizando a mesma entrevista estruturada empregada em nosso estudo (41), tenham mostrado os mesmos resultados de classificação de pacientes pela GOS e pela GOSe aplicando-as via telefone ou pessoalmente, optamos por aplicá-las pessoalmente, no mesmo dia em que os pacientes eram submetidos à avaliação neuropsicológica e à RM. Isso diminui os riscos de avaliação equivocada por falha na comunicação via telefone e não tornou a avaliação mais trabalhosa para os pacientes, pois todo o protocolo foi realizado numa única visita ao HC-FMRP USP.

Vários trabalhos que analisaram o desfecho tardio de indivíduos pós-TCE propuseram uma dicotomização das possíveis classificações nas escalas de desfecho, propiciando uma melhor comparação da evolução dos pacientes. De um lado ficariam aqueles com desfecho “pobre” ou “desfavorável” e, de outro, aqueles que evoluíram com desfecho “bom” ou “favorável. Uma grande vantagem desta divisão seria facilitar os cálculos estatísticos, melhorando o entendimento e análise dos resultados, principalmente quando a amostra estudada apresenta pequeno número de indivíduos.

A grande desvantagem seria a subutilização das informações contidas nas escalas de cinco ou oito pontos, que conferem maior sensibilidade às avaliações, mas que tem maior importância quando se pretende avaliar individualmente as vítimas de TCE. Em nosso estudo consideramos favorável o desfecho dos pacientes que não apresentaram problemas de comportamento residuais ou sequelas neurológicas que afetassem suas funções, classificando-os no grupo BR, e desfavorável, o desfecho dos pacientes com sequelas neurológicas, classificando-os no grupo SE.

Das 25 crianças avaliadas, tivemos 10 no grupo SE e 15 no grupo BR. Embora a maioria dos nossos pacientes tenha apresentado evolução favorável (60% classificados como BR), mais da metade deles evoluiu com algum grau de comprometimento neurológico (24% classificados como BR(a) e 40% no grupo SE). Além disso, três crianças que evoluíram com sequela moderada tiveram TCE classificado como leve pela ECG na chegada e 6 crianças do grupo BR tiveram TCE classificado como grave na chegada. Este dado evidencia as limitações da avaliação da gravidade do trauma pela ECG, que pode ser equivocada na avaliação inicial do paciente, principalmente na presença de fatores como hipóxia, instabilidade hemodinâmica e uso de agentes depressores do SNC, como sedativos, anticonvulsivantes e bloqueadores neuromusculares, que comprometem o desempenho neurológico e interferem negativamente no resultado da ECG. Dentre as 15 crianças do grupo BR, sete foram intubadas antes da chegada ao HC, tendo recebido sedativos e bloqueadores neuromusculares, o que pode ter afetado negativamente o valor da ECG da chegada. Não houve diferença entre os grupos BR e SE no tocante aos valores da ECG na chegada e com 72 h. Entretanto, os indivíduos do grupo SE que tiveram as menores pontuações na ECG de 72 h foram os que permaneceram intubados por mais tempo e tiveram os maiores tempos de internação no CTIP, refletindo a maior gravidade do quadro clínico apresentado por eles.

A maioria dos trabalhos que avaliam os fatores preditivos do desfecho de longo prazo após TCE analisa a associação da ECG com a evolução neurológica e/ou neuropsicológica dos indivíduos. Alguns autores avaliam a ECG na chegada ao hospital, previamente à sedação, outros após estabilização clínica e por fim, após 72 horas de internação em UTI. Apesar de uma baixa pontuação na ECG após estabilização clínica refletir a maior gravidade do quadro e maior mortalidade, vários estudos em crianças mostram que, na ausência de fatores associados à lesão neuronal secundária, o desfecho neuropsicológico não necessariamente será desfavorável. Lieh – lay el al (16) avaliaram 79 crianças internadas por TCE em Michigan, com monitorização de PIC naquelas com ECG < 8, sendo a mesma mantida o tempo todo abaixo de 20 mm Hg e com pressão de perfusão cerebral acima de 60 mm Hg. Apesar da taxa de mortalidade ter sido maior entre as crianças com TCE grave, 64% delas sobreviveram, sendo a mortalidade maior naquelas que tiveram sinais de choque ou parada cardiorrespiratória no local do acidente. Entre os sobreviventes, notou-se desfecho neurospicológico favorável e semelhante entre aquelas com ECG de 3 a 5 e aquelas com ECG> 6. Isso demonstra que a presença de TCE grave com manejo clínico adequado não necessariamente implica em desfecho ruim. Também foi interessante o fato de crianças com TCE leve na chegada evoluírem com sequela em longo prazo (34% das crianças com TCE leve), indicando que o valor da ECG isoladamente não é um bom preditor de desfecho em longo prazo na infância. Tanto os valores da ECG inicial como da ECG após 72 h foram semelhantes entre os grupos BR e SE, indicando que a gravidade inicial do TCE avaliada pela ECG não influenciou no desfecho neurológico no nosso estudo.

Os grupos BR e SE foram semelhantes quando se comparou o tempo decorrido entre o trauma e a chegada ao HCFMRP-USP, o que torna improvável a possibilidade de evolução desfavorável devido à demora na instituição do tratamento.

Os dois grupos foram avaliados em período maior ou igual a dois anos após o trauma e, portanto, após a estabilização do processo de recuperação neurológica, sendo que os dois grupos foram semelhantes quando se comparou o intervalo de tempo entre o trauma e a avaliação neurológica, neuropsicológica e por RM.

Nosso trabalho mostrou que os pacientes do grupo SE e BR apresentavam idades semelhantes no momento do trauma, sendo a mediana de idade maior que 6 anos nos dois grupos. A dificuldade de se comparar o desfecho de crianças, associando-os com diferentes idades no momento do trauma deve-se à utilização de populações com diferentes faixas etárias nos grupos selecionados. Além disso, o efeito da idade no desfecho depende também de qual área funcional se avalia, assim como o método ou instrumento utilizado para avaliação. Anderson et al. (55) avaliaram 122 crianças admitidas no Royal Children's Hospital, Melbourne, dividindo-as segundo a idade no trauma (grupo de 3 a 7 anos e grupo de 8 a 12 anos) e a gravidade do TCE (leve, moderado e grave). As crianças foram avaliadas na fase aguda, 12 e 30 meses após o trauma e comparou-se o desfecho cognitivo com o desfecho de um grupo de 27 crianças vítimas de TCE antes dos 3 anos de idade. Evidenciou-se uma correlação entre gravidade do TCE e desempenho cognitivo. Entre as crianças com TCE grave, o comprometimento cognitivo foi grande nos menores de 3 anos, com quase nenhuma recuperação ao longo do tempo, comparado com melhor desfecho e maior recuperação cognitiva nas crianças mais velhas vítimas de TCE grave. A idade no trauma não teve correlação com o desfecho cognitivo no grupo das crianças com TCE leve a moderado, entretanto, o desfecho cognitivo das crianças menores de 2 anos foi pior que nas maiores.

Em nosso estudo, tanto o tempo de ventilação mecânica ($p=0,02$) como o tempo de internação ($p=0,009$) foi significativamente diferente entre os grupos BR e SE , refletindo a maior gravidade dos pacientes do grupo SE.

Não encontramos diferença no desfecho neurológico com relação ao sexo, quando comparamos indivíduos dos grupos BR e SE. Hong Kan também encontrou resultados semelhantes aos encontrados em nosso trabalho (56). Para avaliar se o estrógeno e a progesterona têm efeito potencial neuroprotetor em TCE, como havia demonstrado previamente em modelos experimentais, Morrison et al. (49) avaliaram, retrospectivamente, o desfecho de 16586 crianças de zero a 9 anos, vítimas de TCE não penetrante, dividindo-as em 3 grupos: pré-púbere (0 a 7 anos), puberdade indeterminada (8 a 12 anos) e provável puberdade (13-19 anos). Assim como em nossa amostra, os autores não encontraram evidências que apontassem para um desfecho melhor nas meninas quando comparadas com os meninos.

Vários escores que avaliam a gravidade do quadro clínico, na fase aguda do trauma, têm sido testados como possíveis fatores preditivos do desfecho, a fim de melhorar a previsão de ensaios clínicos, avaliar serviços de saúde e embasar a tomada de decisões sobre o manejo dos pacientes e alocação de recursos (27,28). No nosso estudo, não houve diferença estatística entre os valores de PRISM quando comparamos os grupos BR e SE. Embora tenha sido proposto e validado para predizer mortalidade, o PRISM também tem sido utilizado como escore de gravidade. Na maioria dos pacientes incluídos em nosso estudo, observamos valores relativamente baixos de PRISM. Na verdade, as crianças que foram a óbito no período e que, portanto, foram excluídas do estudo apresentavam valores altos de PRISM, o que está de acordo com os resultados de estudos que comprovam a excelente capacidade do escore em predizer mortalidade (28).

Sabendo que a lesão neuronal secundária é causada por fatores como hipóxia, isquemia e hipotensão, testamos a hipótese de que níveis menores de pressão arterial sistólica na chegada poderiam estar relacionados ao desfecho de longo prazo. Entretanto, não houve diferença entre os valores de PAS e pressão ajustada para idade na chegada ao hospital quando comparamos os grupos BR e SE. Apenas uma

criança do grupo SE chegou hipotensa ao nosso hospital. Os valores mínimos de PAS considerados aceitáveis levam em conta o percentil 5 para idade (47). Estudos publicados com base nos dados do IMPACT (*International Mission on Prognosis and Analisis of Clinical Trial in Traumatic Brain Injury*) (57) sugerem reconsiderar o limite mínimo de PAS aceitável em adultos para níveis maiores, pois demonstraram melhora no desfecho com PAS mínima de 135 mm Hg. Outros estudos precisam ser realizados com a população pediátrica neste sentido. Vavilala et al. (58) demonstraram que valores de PAS menores que o percentil 75 para idade e altura correlacionam-se com pior desfecho neurológico em crianças vítimas de TCE grave. Pacientes com TCE podem ter múltiplos traumas associados, apresentando hipotensão; por outro lado, o TCE grave pode provocar a tríade de Cushing, caracterizada por hipertensão arterial, bradicardia e bradipneia, que ocorrem devido a mecanismo reflexo provocado pela hipertensão intracraniana.

Não avaliamos o valor da pressão intracraniana (PIC) como possível fator associado ao desfecho, pois seis (60%) pacientes do grupo SE tiveram monitorização de PIC, mas no grupo BR apenas um (6,7%) paciente teve a PIC monitorizada.

As características das tomografias computadorizadas de crânio não foram diferentes nos grupos BR e SE, quando comparamos a presença ou ausência de fraturas, a presença ou ausência de alterações intracranianas (focais ou difusas) e a presença de alterações focais versus alterações difusas. A TC de crânio fornece informações importantes para o adequado manejo clínico ou cirúrgico na fase aguda pós TCE, porém oferece menos segurança em predizer o desfecho de longo prazo. Marshall et al. (59) referem que a classificação tradicional do trauma craniano, baseado em lesões focais ou difusas, apresenta limitações, quando o objetivo é predizer prognóstico. Assim sendo, propõem nova classificação do trauma craniano, baseado na TC, na qual as lesões difusas são divididas em 4 subgrupos, como se segue: Tipo 1 – nenhuma patologia visível na TC; Tipo 2 – cisternas da base visíveis,

desvio da linha media de zero a 5 mm, sem lesão de densidade alta ou mista maior que 25 cc; Tipo 3 – cisternas da base comprimidas ou ausentes, desvio da linha media de zero a 5 mm, sem lesão de densidade alta ou mista maior que 25 cc; Tipo 4 – desvio da linha media maior que 5 mm, sem lesão de densidade alta maior que 25 cc. Haveria ainda nesta proposta de classificação, aquelas lesões maiores que 25 cc não evacuadas cirurgicamente, as lesões de massa cirurgicamente evacuadas e as lesões de tronco cerebral. Não utilizamos a classificação de Marshall devido ao reduzido número de pacientes em nosso grupo de estudo.

A avaliação neuropsicológica é recomendada em qualquer caso em que exista suspeita de dificuldade cognitiva ou comportamental de origem neurológica. Após TCE, mesmo na ausência de sequelas físicas, as alterações de comportamento, concentração e aprendizagem são importantes causas de incapacidade e desvantagem. Optamos em utilizar a escala WISC IV por ser um dos testes mais utilizados na avaliação da capacidade intelectual de crianças e adolescentes, e por ser validada para uso no Brasil e em crianças vítimas de TCE (60). Johnston e Gerring dividiram as alterações neuropsicológicas decorrentes do TCE em dois grupos: precoces, que ocorrem antes do término do período de amnésia pós-traumática, e incluem desatenção, agitação, alucinações e distúrbios do sono; e tardias, caracterizadas por problemas de ordem emocional, comportamental e cognitiva. Os autores referem que os lobos frontais e temporais são as áreas mais frequentemente lesadas nos TCEs fechados e as sequelas psiquiátricas ocorrem principalmente devido às lesões destas áreas (61). Na nossa amostra houve diferença significativa quando comparamos os valores de ICV, IOP, IMO, IVP e QIT entre os pacientes do grupo BR e SE, sendo este último grupo o de pior desempenho. Utilizando o percentil 10 como referencial para comprometimento ou o valor dos pontos ponderados para cada índice menor que 80 como indicativos de deficiência, observamos que, no grupo sequela, 67% das crianças apresentaram QIT deficiente (figura 11).

As habilidades prévias da criança são importantes para determinar sua

evolução neuropsicológica após TCE. Deste modo, é cada vez mais evidente o maior impacto da injúria precoce no desfecho cognitivo futuro das crianças. São descritos alguns problemas específicos não-verbais em crianças cujo desenvolvimento foi interrompido drasticamente. Estas alterações podem estar relacionadas a alterações de arquitetura cerebral (55,62) e maior predisposição a trauma craniano generalizado. Como os ossos cranianos das crianças menores são mais flexíveis, eles absorvem impacto, reduzindo o risco de traumas focais. No entanto, o crânio relativamente largo associado ao pescoço curto, aumenta a chance de lesões difusas em crianças pequenas. Em virtude da imaturidade do cérebro, a região frontal e as fibras mielinizadas podem estar mais vulneráveis ao impacto do trauma. Em idades precoces, como a criança ainda não desenvolveu várias habilidades, ela tem dificuldade de consolidar novas habilidades e conhecimento após o trauma (55).

Evidências sugerem impacto no desenvolvimento social de crianças que sofreram TCE em idade precoce (68). A competência social é mediada por uma rede neuronal “social”, integrada e distribuída que é refinada ao longo da infância e da adolescência. As regiões cerebrais identificadas com esta rede incluem o córtex pré-frontal, a junção têmporo-parietal, a ínsula e a amígdala. O TCE, particularmente durante os anos formativos da infância, romperia esta rede, gerando disfunção social. A influência do meio ambiente no desenvolvimento da competência social também está bem estabelecida, tanto o meio ambiente econômico e cultural (*status* socioeconômico, educação parental), quanto o afetivo (estrutura familiar, estado mental dos pais), sendo todos importantes para aquisição de habilidades sociais normais. Crianças com TCE grave a moderado apresentam níveis reduzidos de interação social e menor participação no ambiente escolar. No entanto, estes problemas de interação não parecem ser globais e não afetam todos os pacientes com TCE. A participação social parece ser mais vulnerável conforme a gravidade da lesão, sendo importante ressaltar a função familiar também significante para pior ajuste social dessas crianças. Outras contribuições para um prognóstico social pior são processo

da fala reduzido (participação), idades mais jovens (ajuste social) e sexo masculino (interações sociais) (62).

A avaliação dos quocientes globais de inteligência é importante para se avaliar o impacto de uma injúria neurológica em funções cognitivas de crianças e adolescentes. Estudos mostraram-se controversos em relação à avaliação do QI, alguns relacionando déficit com TCE e outros que não encontraram correlação.Em estudo realizado por Anderson et al. (55), os quocientes FSIQ (*Full-Scale* QI) e MDI (*Mental Developmental Index*) foram avaliados em três grupos etários de crianças com TCE (lactente, jovem e mais velhos), de acordo com a gravidade da lesão, e em tempos distintos (fase aguda, 12 e 30 meses). Importante comprometimento do QI foi evidenciado quando se correlacionava gravidade e tempo, idade e tempo, gravidade e idade. Este estudo evidenciou um melhor desempenho na avaliação do FSIQ no tempo de 12 meses, permanecendo este relativamente estável em 30 meses. Os grupos de injúria grave/moderada mostraram queda mais abrupta do QI, similar ao descrito em relação as populações adultas. Notou-se também que, as crianças que sofreram trauma entre 3 e 7 anos de idade tiveram curvas de recuperação piores. Crianças que tiveram TCE na infância mais tardia (8-12 anos) mostraram melhores ganhos no desempenho ao longo dos 12 meses iniciais . Em estudo de Ewing-Cobbs et al.. (63), em que o QI foi avaliado em média 5,7 anos após TCE moderado a grave, as crianças afetadas apresentaram escores menores que as crianças com as mesmas características sócio-demográficas. Baixos escores em subtestes que avaliam vocabulário, memória verbal em curto-prazo e localização visuoespacial indicam áreas de particular vulnerabilidade. O curso da recuperação do QI evidenciou que não havia aceleração, nem desaceleração na taxa de alteração do QI nos primeiros 3 a 7 anos após o TCE, nem evidências de catch-up após o período de recuperação. O estudo encontrou ainda um percentual de 43% de pacientes com TCE que receberam reabilitação em longo-prazo, e mesmo assim, apresentaram lacunas em seus desempenhos, se comparados com as outras crianças. Os achados suportam estudos

prévios que mostram a recuperação limitada dos pacientes com TCE. Ewing-Cobbs ainda encontrou o dado de que 48% das crianças com TCE tiveram testes de QI abaixo do percentil 10 e experimentaram falha acadêmica ou tiveram necessidade de educação em salas especiais.

McDonald et al. (64) avaliaram um grupo de crianças com TCE em relação a controles e não notaram diferença de idade, educação, QI, reconhecimento facial, ansiedade ou depressão entre eles. Em relação ao QI, 2 adolescentes com TCE tiveram escore limítrofe. Os demais adolescentes tiveram avaliação média baixa ou próxima à média.

Uma característica do trauma crânio-encefálico é a recuperação em fases. Esta recuperação, após uma injúria neurológica precoce, é descrita como que ocorrendo em um *continuum*. A plasticidade do cérebro jovem, subjacente a uma cascata de processos neuronais complexos, é um dos fins do *continuum* conectado com boa recuperação, ao passo que a vulnerabilidade é o outro extremo, associada com elevado risco de pouca recuperação do cérebro em desenvolvimento. O *continuum* se torna aparente 10 anos após o TCE na infância (66). Anderson, em estudo realizado em 2012 (62), observou alterações de QI nos pacientes com TCE, em relação ao grupo controle, em diversos testes que avaliam este parâmetro cognitivo, porém, quando avaliados 10 anos após o trauma, estes pacientes mostraram sinais de recuperação cognitiva, sugerindo que os esforços de reabilitação não devem ser desprezados, ainda que iniciados tardiamente.

Em razão da condição sociocultural da família poder influenciar negativamente a recuperação cognitiva das vítimas de TCE, avaliamos a condição social das famílias dos nossos pacientes segundo o formulário da ABEP (Anexo F). Não houve diferença entre a classificação social das famílias dos grupos BR e SE. Yates et al. (67) analisaram a influência do ambiente familiar no desfecho neurocognitivo de crianças vítimas de TCE pela comparação de capacidades cognitivas e de adaptação de crianças vítimas de TCE e de crianças com problemas

ortopédicos internadas no hospital geral de Midwestern, EUA, com idade entre 3 e 6 anos,no período de 2003 a 2006. Foram avaliadas 75 crianças internadas por TCE e 99 crianças com fraturas decorrentes de trauma durante a internação e no sexto, décimo segundo e décimo oitavo mês após o trauma. Foram coletados dados referentes ao ambiente familiar, funções adaptativas e competência social, ficando claro que no grupo das crianças com TCE o ambiente familiar teve papel de grande importância no desenvolvimento das habilidades cognitivas e sociais após o trauma.

Crowe et al. (65) avaliaram um grupo de 57 crianças vítimas de TCE antes dos 3 anos de idade em comparação com 27 controles não traumatizados, pareados por idade e condição socioeconômica. Consistentemente com outros estudos, encontrou que as crianças vítimas de TCE moderado a grave, apesar de apresentarem QIT na média, tiveram desempenho pior nos testes cognitivos quando comparadas aos controles.

Avaliamos as alterações anatômicas do parenquima cerebral, no periodo tardio após o TCE pela RM, instrumento de grande valor na avaliação de diversas patologias do sistema nervoso central, com alta sensibilidade para detecção de pequenas alterações e que permite excelente localização topográfica das diversas estruturas e das lesões encontradas. Tem ainda a vantagem adicional de não usar radiação ionizante, fato importante na avaliação da faixa etária pediátrica, e de ser mais sensível que a TC na detecção de lesões de parênquima cerebral (69).

Grados et al., estudando crianças e adolescentes vítimas de TCE moderado a grave propuseram uma classificação das imagens de RM de acordo com a profundidade da lesão, obtendo 5 possíveis grupos: fronto-temporal, corpo caloso, gânglios da base, tálamo e tronco cerebral/cerebelo. Os autores identificaram as imagens como fatores preditivos do prognóstico, mostrando que, quanto mais profundas as lesões, maiores as sequelas, as quais foram avaliadas pela *Disability Rating Scale* (70). Em nosso estudo, classificamos as imagens de RM conforme seu aspecto, quantidade e área de abrangência das lesões e, após as dividirmos em duas

classes, analisamos a associação destas com o desfecho neurológico dos pacientes. Dentre os pacientes do grupo BR, 60% apresentaram exame dentro da normalidade ou com alterações mínimas e no grupo SE, 90% apresentaram lesões moderadas ou graves, com diferença significativa entre os grupos (p=0,03). Nossa proposta de divisão das imagens de RM em apenas duas classes deveu-se ao fato de termos número reduzido de pacientes.

Novas técnicas de RM para estudo de lesões na microestrutura tecidual como DWI (*Difusion Weighted Imaging*), SWI (*Susceptibility Weighted Imaging*) and DTI (*Diffusion Tensor Imaging*) aumentaram a acurácia diagnóstica da RM em identificar sequelas agudas e crônicas após TCE. Tais imagens podem ser utilizadas como método de avaliação do desfecho tardio pós-TCE, seja no aspecto neurológico, cognitivo,psiquiátrico e de comportamento (71). Beauchamp at al. compararam a habilidade da TC/RM convencional com SWI em detectar lesão cerebral decorrente de TCE. Avaliaram 76 crianças entre 5 e 16 anos admitidas com diagnóstico de TCE leve (71%), moderado (17%) ou grave (12%) e observaram que a TC detectou lesões em 68% dos casos, a RM convencional em 54% e SWI em 86% dos casos, sendo que esta última detectou lesões adicionais aos achados da RM convencional em 30% dos casos. As novas técnicas de RM (SWI, DTI e DWI) são mais sensíveis na detecção de lesões e podem auxiliar na predição do prognóstico e planejamento de intervenções futuras para estas crianças (72,73).

Wosniak et al. (42) investigaram a relação entre a alteração microestrutural da substância branca avaliada pela DTI com o estado cognitivo e comportamental em crianças acometidas por TCE leve a moderado. Compararam 14 crianças vítimas de TCE leve a moderado com 14 controles normais. Não houve diferença de QIT entre os grupos, porém as crianças com TCE apresentaram menor velocidade de processamento (IVP), menor memória organizacional (IMO) e distúrbios de comportamento. Os achados revelaram redução da anisotropia fracionada (FA) na substância branca das regiões supra e infrafrontal e acima do corpo caloso nas

crianças acometidas por TCE.

No nosso estudo comparamos também os valores dos índices do WISC IV e do QIT entre os pacientes com ressonância magnética normal e alterada, e os pacientes com RM alterada (Classe 2) apresentaram desempenho pior no ICV e QIT.

Daniele Volpe 17/3/2016 09:14
Formatted: Highlight

Limitações do estudo

O número de pacientes incluídos na avaliação prospectiva foi relativamente pequeno, pois encontramos dificuldade na localização de alguns pacientes, principalmente daqueles em que o TCE ocorreu há mais tempo (em 2007 e 2008), uma vez que houve mudança de telefone e de endereço, sendo impossível o contato com os mesmos. Outro fato que dificultou o acesso a estes pacientes é não haver fluxo organizado de seguimento destes pacientes dentro da instituição. Muitos têm alta do CTI para as enfermarias e delas para casa, sem manter seguimento ambulatorial no HCFMRP. Os que são encaminhados para seguimento na rede básica geralmente não retornam mais à instituição, dificultando o conhecimento da evolução dos mesmos, bem como a atualização dos dados cadastrais para posterior contato.

A falta de um ambulatório específico para seguimento destes pacientes após a alta do CTI faz com que muitos não sejam reavaliados na busca de sequelas, retardando o encaminhamento para serviços de reabilitação, ponto crucial na recuperação e no desfecho neuropsicológico destes pacientes.

Outra limitação do estudo é que as escalas de desfecho utilizadas não fornecem uma avaliação detalhada das deficiências e incapacidades dos indivíduos acometidos (41). Entretanto, elas são de fácil aplicação e conseguem determinar os indivíduos que ficaram com sequela e que merecem uma avaliação mais detalhada, no tocante à avaliação cognitiva e necessidade de RM.

Finalmente, nosso serviço atende exclusivamente pacientes do Sistema único de Saúde (SUS), que tem como um dos princípios a universalidade. Teoricamente, indivíduos de todas as classes sociais podem ser internados no HCFMRP-USP, porém, a análise socioeconômica das famílias mostrou predomínio da classe C entre os pacientes da nossa amostra. Sabendo-se que a exposição de crianças a problemas encontrados nas famílias que vivem em condições socioeconômicas menos favorecidas, como más condições de moradia, subnutrição, discriminação, subemprego dos pais, baixa autoestima, ausência de direitos civis e outros, pode influenciar negativamente seu desenvolvimento físico e mental, reconhecemos a influência destes fatores no desfecho tardio após TCE nas crianças da nossa amostra. No entanto, não foi possível comparar o desfecho em crianças expostas com condições socioeconômicas melhores, pelas características da população que procura a nossa instituição.

6.CONCLUSÃO:

As sequelas neuropsicológicas após traumatismo crânioencefálico foram frequentes na população estudada: 60% dos pacientes avaliados evoluíram com algum grau de comprometimento neuropsicológico após o trauma. Não houve associação entre os valores da ECG na chegada ao hospital e o desfecho neurológico: 34% dos pacientes com TCE leve, 25% dos pacientes com TCE moderado e 50% dos pacientes com TCE grave evoluíram com sequela. Não houve associação da idade precoce no trauma, PRISM, tempo de ventilação mecânica e achados de TC realizada nas primeiras 48 hs após o trauma com o desfecho neuropsicológico na amostra estudada. O tempo de internação foi maior nas crianças do grupo Sequela, refletindo a maior gravidade do trauma no grupo em questão.

Daniele Volpe 17/3/2016 09:18
Formatted: Highlight

Os pacientes que evoluíram com sequela apresentaram piores desempenhos nos índices psicométricos do WISC, com valores menores de QIT quando comparados aos pacientes com boa recuperação.

Houve associação entre as alterações anatômicas de encéfalo, evidenciadas pela RM tardia e o desfecho neuropsicológico dos pacientes estudados: 90% dos pacientes com sequela apresentaram RM alterada enquanto que 60% dos pacientes com boa recuperação apresentaram RM normal. Pacientes com RM alterada tiveram menor desempenho no ICV e QIT quando comparados aos pacientes com boa recuperação.

Daniele Volpe 21/3/2016 00:06
Formatted: Highlight

Comparando os dados atuais com os anteriormente obtidos por Mega el al., em 2006, vemos que a ocorrência de sequela neuropsicológica pós TCE foi frequente nas duas coortes, com comprometimento do QIT nas crianças consideradas com sequela pelas escalas de desfecho neurológico empregadas. Na coorte de 1999 a 2002 foi possível estabelecer associação entre idade menor no momento do trauma, maior

gravidade do trauma (PRISM e ISS), menor valor da ECG 72hs após a chegada ao hospital, maior tempo de ventilação mecânica e maior tempo de internação com a ocorrência de tais sequelas.

7.PERSPECTIVAS FUTURAS:

Para amenizar o impacto das sequelas pós TCE no futuro produtivo destes pacientes é de suma importância o reconhecimento precoce das crianças e adolescentes sob maior risco de que elas ocorram, através da reavaliação periódica após a alta, e encaminhamento rápido aos serviços de reabilitação. A partir dos dados deste estudo, em conjunto com dados anteriores, propõe-se a criação de um grupo de trabalho que realizará o seguimento sistemático das vítimas de TCE atendidos na UE, não só daquelas internadas no CTI Pediátrico mas também no setor da Emergência Pediátrica, a partir da alta hospitalar, para direcionamento aos serviços de reabilitação quando necessário. Propõe-se também a criação de um banco de dados de TCE pediátrico, desde a internação até avaliações de desfecho neuropsicológico, possibilitando outros estudos sobre TCE na nossa população.

REFERÊNCIAS

1- Parslow RC, Morris KP, Tasker RC, Forsyth RJ, Hawley CA, on behalf of the UK Paediatric Traumatic Brain Injury Study Steering Group and the Paediatric Intensive Care Society Study Group.Epidemiology of traumatic brain injury in children receiving intensive care in the UK. **Arch Dis Child** 2005;90:1182–1187.

2- Blank D, Liberal EF. O pediatra e as causas externas de morbimortalidade. **J Pediatr** (Rio J). 2005;81(5 Supl):S119-S122.

3- Guerra SD, Carvalho LF, Affonseca CA, Ferreira AR, Freire HB. Factors associated with intracranial hypertension in children and teenagers who suffered severe head injuries **J Pediatr** (Rio J). 2010;86 (1):73-79.

4-Rowlands HE, Morris KP.Management of Severe Traumatic Brain Injury.**Paediatr and Child Health,** 2007,17,3.

5- Ducrocq SC, Meye PG, Orliaguet GA, Blanot S ,Laurent -Vannier A, Renier D, Carli PA. Epidemiology and early predictive factors of mortality and outcome in children with traumatic severe brain injury: Experience of a French pediatric trauma Center. **Pediatr Crit Care Med,**2006;vol7,n° 5

6- Carvalho WB, Hirscheimer MR, Matsumoto T. Coma. In **Terapia Intensiva Pediátrica** *3ª Edição,Atheneu,p.616,2006*.

7- Huh W,Raghupathi R.New Concepts in Treatment of Pediatric Traumatic Brain Injury. **Anesthesiology Clin** 2009;27: 213–240.

8- Signorini DF,Andrews PJD, Jones PA, WardlawJM. Adding insult to injury: the prognostic value of early secondary insults for survival after traumatic brain injury. **J Neurol Neurosurg Psychiatry** 1999;66:26–31.

9- Chestnut RM.The Management of Severe Trauma Brain Injury. **Emerg Medicine Clin Of North America** 1997;3.

10- Del Ciampo LA, Ameida CA, Ricco RG. Prevenção de Acidentes. In: **Puericultura, Princípios e Práticas**: Atenção Integral à Saúde da Criança. `São Paulo 1ª Ed.Atheneu, p.127-134,2000.

11- Bahloul M, Hamida CB, Chelly H, Chaari A,Kallel A, Dammak H, Rekik N, Bahloul K, Mahfoudh KB, Hachicha M, Bouaziz M. Severe head injury among children: Prognostic factors and outcome. **Injury, Int. J. Care Injured** 2009;40: 535–540.

12- Roozenbeek B, Lingsma HF,Lecky FE,Lu J,Weir J,Butcher I,McHugh GS,Murray GD,Perel P,Maas AI,Steyerberg EW, on behalf of the International Mission on Prognosis Analysis of Clinical Trials in Traumatic Brain Injury (IMPACT) Study Group, the Corticosteroid Randomisation After Significant Head Injury (CRASH) Trial Collaborators, and the Trauma Audit and Research Network (TARN). Prediction of outcome after moderate and severe traumatic brain injury: External validation of the International Mission on Prognosis and Analysis of Clinical Trials (IMPACT) and Corticoid Randomisation After Significant Head injury (CRASH) prognostic models.**Crit Care Med** 2012 Vol. 40,No. 5.

13- Chantal WPM, Hukkelhovena Anneke J.J. Rampena, Andrew I.R. Maasb, Elana Faracec, J. Dik F. Habbemaa, Anthony Marmaroud, Lawrence F. Marshalle, Gordon D. Murrayf, Ewout Steyerberg. Some prognostic models for

traumatic brain injury were not valid. **Journal Clin Epidemiology** 2006;59: 132–143.

14- Panczykowski DM, Puccio AM, Scruggs BJ, Bauer JS, Hricik AJ, Beers SR, Okonkwo DO.Prospective Independent Validation of IMPACT Modeling as a Prognostic Tool in Severe Traumatic Brain Injury. **J Neurotrauma** 2012;29:47–52.

15- Yuan F, Ding J,Chen H,Guo Y,Wang G, Gao W, Chen S, Tian H. Predicting outcomes after traumatic brain injury: The development and validation of prognostic models based on admission characteristics. **J Trauma Acute Care Surg** 2012;7.

16- Lieh-Lai MW,Theodorou AA,Sarnaik AP,Meert KL,Moylan PM, Canady AL. Limitations of the Glasgow Coma Scale in predicting outcome in children with traumatic brain injury. **J Pediatrics**,February 1992.

17- Lingsma HF,Roozenbeek B, Steyerberg EW, Murray GD, Maas AIR. Early prognosis in traumatic brain injury: from prophecies to predictions.**Lancet Neurol** 2010; 9:543–54.

18- Teasdale G, Jennett B. Assessment of Coma and Impaired Consciousness: A Practical Scale.**The Lancet**, 1974.

19-Stambrookl M, Allan D, Moorezt AD, Lubusko AA, Peterslfs LC, Blumenscheins S. Alternatives to the Glasgow Coma Scale as a Quality of Life Predictor Following Traumatic Brain Injury. **Arch Clinic Neuropsycology**.1993;8: 95-103..

20-Menona DK, Zaheda C.Prediction of outcome in severe traumatic brain injury. **Curr Opinion in Crit Care** 2009,15:437–441.

21- Chung CY, Chen CL, Cheng PT, See LC, Tang ST, Wong AMK.Critical score of Glasgow Coma Scale for pediatric traumatic brain injury. **Pediatr Neurol** 2006; 34:379-387.

22- Hyun Soo Oh H, Seo WS, Lee S, Song H. Comparisons of the Prognostic Predictors of Traumatic Brain Injury According to Admission Glasgow Coma Scale Scores - Based on 1- and 6-month Assessments.**J Korean Academy of Nursing** 2006; Vol. 36, No. 4: 621- 629.

23 Gill M, Windemuth R, Steele R, Green SM. A Comparison of the Glasgow Coma Scale Score to Simplified Alternative Scores for the Prediction of Traumatic Brain Injury Outcomes. **Annals Emerg Medicine 2005;**Volume 45, no.1.

24- Van de Voorde P, Sabbe M, Rizopoulos D, Tsonaka R, De Jaeger A, Lesaffre E, Peters M. on behalf of the PENTA study group. Assessing the level of consciousness in children: A plea for the Glasgow Coma Motor subscore.**Resuscitation** 2008; 76: 175—179.

25- Goris RJA. The Injury Severity Score.**World J. Surg**.1983; 7: 12-18.

26- Foreman BP, Caesar RR, Parks J, Madden C, Gentilello LM, Shafi S, Carlile MC, Harper CR, Diaz-Arrastia RR.Usefulness of the Abbreviated Injury Score and the Injury Severity Score in Comparison to the Glasgow Coma Scale in Predicting Outcome After Traumatic Brain Injury. **J Trauma Injury, Infection, and Critical Care** 2007.

27- Costa GA, Delgado AF,Ferraro A, Okay TS. Application of the Pediatric Risk of Mortality Score (PRISM) score and determination of mortality risk factors in a tertiary pediatric intensive care unit. **CLINICS** 2010;65(11):1087-1092.

28- Martha VF, Garcia PC, Piva JP, Einloft PR, Bruno F, Rampon V. Comparação entre dois escores de desfecho (PRISM e PIM) em unidade de terapia intensiva pediátrica. **J Pediatr** (Rio J).2005; 81:259-64.

29- Noble KA. Traumatic Brain Injury and Increased Intracranial Pressure. **J PeriAnesthesia Nursing**, 2010;Vol 25, No 4 (August): 242-250.

30- Bor-Seng-Shu E, Figueiredo EG, Amorim RLO, Teixeira MJ, Valbuza JS, Oliveira MM.Decompressive craniectomy: a meta-analysis of influences on intracranial pressure and cerebral perfusion pressure in the treatment of traumatic brain injury: A review.**J Neurosurg 2012;**117**:**589–596.

31- Sagher O.Decompressive craniectomy.**J Neurosurg 2012;**117**:**587–588,.

32- Kurowskia B, Martin LJ, Wadea SL. Genetics and outcomes after traumatic brain injury (TBI): What do we know about pediatric TBI? **J Pediatric Rehabilitation Medicine: An Interdisciplinary Approach** 2012;5: 217–231.

33- Maas AIR, Hukkelhoven CWPM, Marshall LF, Steyerberg EW. Prediction of Outcome in Traumatic Brain Injury with Computed Tomographic Characteristics: A Comparison Between the Computed Tomographic Classification and Combinations of Computed Tomographic Predictors. ***Neurosurgery****2005;57: 1173 -1182*.

34- Yen H, Wong JTY.Rehabilitation for Traumatic Brain Injury in Children and Adolescents.**Ann Acad Med Singapore** 2007; 36:62-6.

35- Winthrop AL, Brasel KJ, Linda Stahovic MPW, Paulson J, Schneeberger B, Kuhn EM. Quality of Life and Functional Outcome after Pediatric Trauma. **J Trauma**.2005; 58: 468 – 474.

36- Jennett B, Bond M. Assesment of outcome after severe brain damage. **Lancet**. 1975;1(7905): 480-4.

37- Jennett B, Snoek J, Bond MR, Brooks N.Disability after severe head injury: observations on the use of the Glasgow Outcome Scale.**J Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry**, 1981; 44: 285-293.

38- Halley SM, Graham RJ, Dumas HM.Outcome Rating Scales for Pediatric Head Injury.**J Intensive Care Med,** 2004; 19: 205

39- Calvert S, Miller HE, Curran A, Hameed B, McCarter R, Edwards RJ, Hunt L, Sharples PM. Institute of Child Life and Health, Bristol Royal Hospital for Children,Bristol, UK. The King's Outcome Scale for Childhood Head Injury and injury severity and outcome measures in children with traumatic brain injury. **Developmental Medicine & Child Neurology** 2008,50: 426–431.

40- Pettigrew LE, Wilson JTL, Teasdale GM. Assessing disability after head injury: improved use of the Glasgow Outcome Scale.**J neurosurgery** *December 1998* ; Vol. 89 No. 6 : 939-943.

41- Wilson JT,Pettigrew LE,Teasdale GM. Structured interviews for the Glasgow Outcome Scale and the extended Glasgow Outcome Scale: guidelines for their use. **J Neurotrauma**.1998; 15(8): 573-85.

42- Wozniak JR, Krach L, Ward E, Mueller BA, Muetzel R, Schnoebelen S, Kiragu A, Lim KO. Neurocognitive and neuroimaging correlates of pediatric traumatic brain injury: A diffusion tensor imaging (DTI) study. **Arch Clinical Neuropsychology** 2007;22 : 555–568.

43- Beers SR, Wisniewski SR, Garcia-Filion P, Tian Y, Hahner T, Berger RP, Bell MJ, Adelson D. Validity of a Pediatric Version of the Glasgow Outcome Scale–Extended.**J Neurotrauma**. 2012; 29(6): 1126-1139.

44- Brain Trauma Foundation,Threshold for treatment of intracranial hypertension.**Pediatr Crit Care Med 2012 Vol. 13, No. 1 (Suppl.)** Chapter 4.

45- Brain Trauma Foundation, Hyperosmolar therapy. **Pediatr Crit Care Med 2012 Vol. 13, No. 1 (Suppl.)** Chapter 8.

46- Brain Trauma Foundation, Decompressive craniectomy for the treatment of intracranial hypertension. **Pediatr Crit Care Med 2012 Vol. 13, No. 1 (Suppl.)** Chapter 12.

47- American Heart Association, PALS - Pediatric Advanced Life Support -Provider Manual 2011.

48- Carlotti, APC. Manual de Rotinas de Terapia Intensiva Pediátrica – São Paulo, Tecmed,2005.427p.

49- Morrison WE, Arbelaez JJ,Fackles JC, De Maio A, Paidas CN. Gender and age effects on outcome after traumatic brain injury. **Pediatr Crit Care Med,** 2004;v.5, n.2.

50- Mills B, Rowhani-Rahbar A, Simonetti JA, Vavilala MS. Facility characteristics and in-hospital pediatric mortality following severe traumatic brain injury.**J Neurotrauma**. Not available, ahead of print. Feb, 2015 doi:1 0.1089/neu.2014.3733.

51- Koizume MS, Jorge MHPM, Nóbroga LRB, Waters C. Crianças internadas por traumatismo crânio encefálico no Brasil,1998: causas e prevenção.Informe epidemiológico do SUS,10(2):93-101,2001.

52- Bruns J,Hauser WA. The Epidemiology of Traumatic Brain Injury: a Review. **Epilepsy**,44,supp.10, p.2-10,2003.

53- Crowe L, Babl F, Anderson V,Catroppa C. The epidemiology of paediatric head injuries: data from a referral centre in Victoria, Australia.**J Paediatr Child Health.** 2009; 45(6):346-50.

54- Hawley CA,Ward AB,Magna AR, Long, J. Outcomes following childhood head injury: a population study. **J.Neurol.Neurosurg.Psychiatry**, 2004;75:737-742.

55- Anderson V; Catroppa C; Morse S; Haritou F; Rosenfeld J. Functional plasticity or vulnerability after early brain injury? **Pediatrics** 2005; 116(6):1374-82.

56- Kan CH, Saffari M,Khoo TH.Prognostic Factors of Severe Traumatic Brain Injured Children Aged 2-16 Years at a Major Neurosurgical Referral Centre. **Malaysian J Medical Sciences**, vol 16, No 4, pag 25-33, October 2009.

57- Butcher I, Maas AI, Lu J, Murray GD,MUshkudiani NA, McHugh GS. Prognostic value of admission blood pressure in TBI:results from the IMPACT study.**J.Neurotrauma** 2007;**24**:294-302.

58- Vavilala MS, Bowen A, Lam AM, Uffman JC, Powell J, Winn HR, Rivara FP. Blood pressure and outcome after severe pediatric traumatic brain injury.**J Trauma**. 2003 Dec; 55(6):1039-44.

59- Marshall LF,Klauber MR, Van Berkum Clarck M, Eisenberg H,Jane JA, Luerssen TG, Marmarou A, Fouljles MA. The diagnosis of head injury requires a classification based on computes axial tomography. **J Neurotrauma**. 1992 Mar;9 Suppl 1:S287-92).

60- Donders J, Janke K. Criterion validity of the Wechsler Intelligence Scale

for Children – Fourth Edition after pediatric traumatic brain injury.**J International Neuropsychological Society** (2008).

61- Johnston MV, Gerring JP. Head taruma and its sequelae, **Pediatric Annals**, 21:6, p 362-368,Jun, 1992)

62- Anderson V;Godfrey C; Jeffrey VR;Catroppa C. Predictors of cognitive function and recovery 10 years after traumatic brain injury in young children. ***Pediatrics*** 2012;129;254.

63- Ewing-Cobbs L, Prasad MR, Kramer L, Cox Jr CS, Baumgartner J, Fletcher S, Mendez D, Barnes M,Zhang X,Swqnk P. Late intellectual and academic outcomes following traumatic brain injury sustained during early childhood. **J Neurosurg**. 2006 October ; 105(4 Suppl): 287–296.

64- MacDonald S, English T, Randall R, Longman T, Togher L, Tate RL. Assessing Social Cognition and pragmatic Language in adolescents whit traumatic brain injuries. **J International Neuropsychological Society** 2013; 19: 1–11.

65- Crowe LM, Catroppa C, Babl FE, Anderson V. Intellectual, Behavioral, and Social Outcomes of Accidental Traumatic Brain Injury in Early Childhood. **Pediatrics** 2012;129;e262.

66- Jonsson CA; Catroppa C; Godfrey C; Smedler A;Anderson V. Cognitive recovery and development after traumatic brain injury in childwood: a person-oriented, longitudinal study. **J Neurotrauma,**30:76-83, 2013.

67. Yeates KO, Taylor HG, Walz NC, Stancin T, Wade SL. The family environment as a moderador of psychosocial outcomes following traumatic

brain injury in young children.**Neuropsychology**.2010 May;24(3) 345-356.

68- Rosema S; Crowe L;Anderson V. Social Function in Children and Adolescents after Traumatic Brain Injury: A Systematic Review 1989-2011.**J Neurotrauma** (2012)29:1277-1291.

69- Lee H, Wintermark M, Gean AD, Ghajar J, Manley GT, Mukherjee P. Focal Lesions in acute mild traumaticbrain injury and neurocognitive outcome: CT versus 3TMRI. **J. Neurotrauma**, 2008 25, 1049–1056.

70- Grados MA, Slomine BS, Gerring JP, Vasa R, Bryan N, Denkla MB. Depth of lesion model in children and adolescentes whit moderate to severe traumatic brain injury: use of SPGR MRI to predict severity and outcome. **J.Neurosurg Psychiatry**,v.70,p.350-358,2001.

71-Suskauer JS,Huisman TAGM. Neuroimagem in Pediatric Traumatic Brain Injury: Current and Future Predictors of Functional Outcome. **Dev Disabil Res Rev**,2009;15(2):117-123.

72- Beauchamp MH, Ditchfield M, Babl FE, Kean M, Catroppa C, Yeats KO, Anderson V. Detecting Traumatic Brains lesions in children: CT versus MRI versus Susceptibility Weighted Imaging (SWI).**J Neurotrauma** 28:915-927, june 2011.

73- Arfanakis K, Haughton V M, Carew JD, Rogers B P, Dempsey RJ, Meyerand ME. Diffusion tensor MR imaging indiffuse axonal injury. **AJNR - American J Neuroradiology**,2002, 23, 794–802).

Anexos

Anexo A

FICHA PARA CARACTERIZAÇÃO DO TCE – DADOS DO PRONTUÁRIO

NOME: **REGISTRO**

SEXO: COR: DN:__/__/__ IDADE: TR AT

PROCEDÊNCIA:

ENDEREÇO:

DATA E HORA DO ACIDENTE: ___/___/___ ÀS ___: ___hs

DATA E HORA DA CHEGADA AO HC ___/___/___ ÀS ___: ___hs

TEMPO DECORRIDO ATÉ CHEGADA AO HC: < 1h ( ) 1 A 2 h ( ) 2 A 3 h ( ) 3 A 4 hs ( ) >4hs ( )

DESCONHECIDO ( ) LEVADO PREVIAM/TE A OUTRO HOSPITAL ( )

DATA E HORA DA INTERNAÇÃO NO CTI ___/___/___ ÀS ___: ___hs

TIPO DE ACIDENTE: atropelamento ( ) colisão com paciente no interior do veículo ( )

colisão com paciente em moto/bicicleta ( ) queda ( )

lesão não acidental: ferimento arma de fogo ( ) maus tratos( ) outros ( )_____

ATENDIMENTO PRÉ-HOSPITALAR: SAMU ( ) RESGATE ( ) LEIGOS ( ) IGNORADO ( )

OUTROS( )_____

ESCALA DE COMA DE GLASGOW

NO LOCAL DO ACIDENTE: ECG [ ] MRV[ ] MRM[ ] AO[ ]

NA CHEGADA AO HOSPITAL: ECG [ ] MRV[ ] MRM[ ] AO[ ]

APÓS ESTABILIZAÇÃO CLINICA: ECG [ ] MRV[ ] MRM[ ] AO[ ]

APÓS 72 HORAS: ECG [ ] MRV[ ] MRM[ ] AO[ ]

AVALIAÇÃO CLINICA NA CHEGADA AO HOSPITAL:

FC: bpm PAS:_____ PAM:_____ PAD:_____

RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA: ( ) FR:____

AMBU COM MÁSCARA: ( )

IOT COM RESP ESPONTÂNEA( )

IOT COM AMBU ( )

AIS dos segmentos corporeos na chegada ao Hospital:

Cabeça e Pescoço:_____ Face:_____ Tórax:_____

Abdome:_____ Extremidades:_____ Sup Corporal Externa:_____

ISS na chegada ao Hospital:_____

PRISM:_____

ACHADO DA PRIMEIRA TC:

ACHADO DA SEGUNDA TC:

PIC: NÃO( ) SIM( ) VALOR PIC NA INSTALAÇÃO: _____

MAIOR VALOR PIC:_____

CIRURGIA: NÃO( ) SIM( ) _____HS APÓS O TRAUMA

QUAL:_____

VENT MECANICA: NÃO( ) SIM ( ) TEMPO:

RESSUSCITAÇÃO CARDIO PULMONAR: NÃO ( ) SIM( ) _____HS APÓS TRAUMA

BOLUS DE ADRENALINA: NÃO ( ) SIM ( ) QUANTOS?_____

MCE: NÃO ( ) SIM ( ) QTO TEMPO:_____

USO DE DROGAS VASOATIVAS: NÃO ( ) SIM ( ) QUAIS:

PH NA CHEGADA : <7,20 ( ) >7,20 ( )

ALTERAÇÃO PUPILAR NA CHEGADA: NÃO ( ) SIM ( ) ANISOCORIA ( ) MIDR FIXA( ) MEDIOFIXAS( )

ALTERAÇÃO PUPILAR NA INTERNAÇÃO: NÃO ( ) SIM ( ) ANISOCORIA ( ) MIDR FIXA( ) MEDIOFIXAS( )

TEMPO DE PERMANÊNCIA NO CTI:

Anexo B

ENTREVISTA ESTRUTURADA

Nome: Registro:

Data da entrevista: Idade:

Data de Nascimento:

Idade no momento do trauma:

Intervalo de tempo pós trauma:

Fonte de informação:

1- É capaz de obedecer a simples comandos ou falar qualquer palavra?

2- Necessita de ajuda de outras pessoas para realizar tarefas que pessoas da mesma idade fazem sozinhas?

3- É independente fora de casa para fazer compras?

4- Ë capaz de locomover-se (transportes) como outras crianças/adolescentes, fora de casa?

5- Estudo ou trabalho:

Reduziu a capacidade?

Necessidades especiais?

6- Atividades sociais e de lazer:

Reduziu?

Quanto: Muito ( ) Pouco ( ) _____

7- Relações Familiares:
Dificuldades? _____

Mudança de Personalidade :

< 1 x/semana ( ) 1 ou mais vezes/semana( )

8- Epilepsia:
Ataques epilépticos após o trauma?

Sob risco de desenvolver ataque epiléptico?

9- Outros problemas:
Cefaleia ( ) cansaço ( ) Morosidade ( ) Falhas de memória ( )

Problemas de concentração ( ) Vertigens ( )

Sensibilidade aumentada à luz ou barulho ( )

GOS:

GOSE:

KOSCHI:

ANEXO C

CHECK LIST - KOSCHI

- Exame Neurológico.
- Epilepsia / Medicação.
- Visão / Audição / Olfato.
- Retorno à Escola.
- Necessidade de Educação Especial.
- Mobilidade.
- Comportamento (Agressividade, temperamento, hiperatividade).
- Humor (desânimo, labilidade).
- Mudança de Personalidade (senso de humor, impulsividade, reintegração social, família)
- Concentração.
- Memória de curto prazo.
- Fala.
- Sono (pesadelos, sonambulismo, medo, enurese).
- Auto - cuidado (destreza).
- Apetite / Peso.
- Cefaléia / Vertigens.
- Estresse pós-traumático na criança, pais, irmãos.
- Mudança de emprego dos pais.
- Necessidade de reforma no domicílio.
- Cicatriz / deformidade craniana.
- Mudança de mão dominante.
- Exames de imagem crânio - encefálica / alterações no EEG.
- Recuperação: rápida, lenta ou estático.

Anexo D

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CAMPUS UNIVERSITÁRIO –MONTE ALEGRE

FONE 36021000 – CEP 14048-900- RIBEIRÃO PRETO-SP

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

NOME DA PESQUISA: Avaliação do desfecho neuropsicológico de crianças vítimas de traumatismo crânio-encefálico e sua correlação com a gravidade do quadro, o tratamento na Unidade de Terapia Intensiva e os achados tardios de ressonância magnética de encéfalo.

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: DANIELE DA SILVA JORDAN VOLPE. CRM 93729.

PROMOTOR DA PESQUISA: Departamento de Puericultura e Pediatria da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP.

PATROCINADOR QUE APÓIA FINANCEIRAMENTE A PESQUISA: Não tem.

Gostaria de solicitar a sua autorização para que o seu filho participe de um estudo de pesquisa. Esta participação é voluntária. Caso a senhora não concorde em participar ou deseje desistir do estudo, isto pode ser feito a qualquer momento, sem prejuízos para seu filho.

MOTIVO DA PESQUISA:

Esta pesquisa quer saber como está o desenvolvimento neurológico das crianças e adolescentes que sofreram trauma de crânio na infância, já que estes podem apresentar sequelas graves, moderadas, leves ou estarem normais, sem quaisquer sequelas.

PROCEDIMENTOS:

Caso concorde em participar, serão obtidas algumas informações do prontuário de seu filho e algumas perguntas serão feitas à senhora. Será realizada uma avaliação médica para avaliar o desenvolvimento neurológico, uma avaliação pela psicóloga da equipe, que realizará algumas perguntas e testes psicológicos com seu filho e posteriormente ele será submetido a um exame de ressonância magnética, caso não tenha sido realizado este exame anteriormente. Tanto a avaliação médica e psicológica quanto o exame de ressonância magnética serão realizados no HC no mesmo dia para evitar que vocês tenham que vir repetidamente ao hospital para avaliação. O médico realizará uma série de perguntas para determinar o grau de comprometimento que o trauma deixou na vida diária do paciente. A psicóloga conversará com o paciente e realizará alguns testes psicológicos para testar a sua memória e inteligência. A ressonância será realizada naqueles pacientes que ainda não tiverem feito o exame após o trauma.

RISCOS E/OU DESCONFORTOS:

As perguntas e testes realizados não causam dor ou desconforto físico, não tratam de questões íntimas e serão realizadas em ambiente privativo, respeitando a integridade do paciente e de sua família. Mesmo assim, alguns pacientes podem se sentir constrangidos ao revelar suas dificuldades, mas serão tratados com carinho e respeito, tendo suas informações mantidas em absoluto sigilo.

O exame de ressonância magnética é um exame de diagnóstico por imagem que fornece imagens de alta definição através da utilização de um campo magnético potente. A pessoa que passa pelo exame de ressonância magnética deita-se numa maca e é orientada a ficar imóvel, enquanto, por deslizamento, é introduzida dentro de um tubo constituinte do aparelho. Como os movimentos impossibilitam a captação de imagens precisas, as crianças e os pacientes que não consigam se controlar necessitam ser sedados antes do exame. A ressonância magnética não utiliza radiação, porém uma vez que o aparelho gera um potente campo magnético (10.000 vezes maior que o campo magnético da terra), é preciso tomar certos cuidados durante o exame e mesmo fora dele. Pequenos objetos metálicos podem se transformar em projéteis ao serem atraídos pelo campo magnético da ressonância e machucar o paciente. A roupa usada no exame não pode conter metais (como botões e fivelas). Alfinetes, grampos de cabelo e zíper de metal podem distorcer as imagens da ressonância magnética e também devem ser retirados. Aparelhos e objetos como cartões de crédito, relógios, óculos, aparelhos de surdez, celulares, próteses ortodônticas móveis e *piercings* devem ser retirados, mas aparelhos ortodônticos fixos não representam riscos para o paciente, embora possam prejudicar a qualidade das imagens. O fato de ser submetido a esse campo magnético não acarreta nenhum dano biológico ao ser humano, O exame dura cerca de trinta minutos e pode gerar desconforto devido ao fato de o paciente ter que permanecer imóvel e pelo barulho alto que o aparelho gera.

Caso o paciente não consiga permanecer imóvel durante o exame será usada sedação com medicamento oral, permanecendo o paciente sob observação rigorosa durante o exame. Há risco de depressão respiratória causada pela sedação, porém seu filho será prontamente atendido caso haja qualquer alteração.

BENEFÍCIOS:

Seu filho será avaliado possibilitando que possamos descobrir se ele ainda tem lesões no cérebro causadas pelo acidente. Caso sejam encontrados déficits neuropsicológicos seu filho poderá ser encaminhado para os trabalhos de reabilitação necessários.

CONFIDENCIALIDADE:

Os dados do seu filho serão confidenciais, de acordo com as normas do Código de Ética Médica. Seu filho será identificado por um número e as informações pessoais não serão liberadas sem a sua permissão por escrito.

LESÃO RELACIONADA COM A PESQUISA:

Caso seu filho sofra qualquer tipo de lesão como resultado deste estudo ele será atendido em todas suas necessidades como paciente do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto.

NOVAS DESCOBERTAS:

O resultado desta pesquisa pode ajudar outras crianças vítimas de traumatismo crânio-encefálico. Os dados aqui obtidos podem orientar melhor os familiares, professores, fisioterapeutas e outros profissionais responsáveis pelo cuidado destas crianças.

PROBLEMAS OU PERGUNTAS:

Caso você tenha alguma pergunta sobre este estudo ou problema relacionado a ele, entre em contato com Dra. Daniele Volpe ou com Dra. Ana Paula C.P. Carlotti pelos telefones (16) 3602 2577 ou 3602 1215.

ASSINATURAS:

Se tiver lido o consentimento livre e esclarecido (ou se ele tiver sido lido para você), entendida a informação e concordado voluntariamente em permitir que seu filho participe deste estudo, por favor, assine abaixo:

_____ _____ Data_____

Nome do responsável Assinatura do responsável

(letra de forma)

_____ _____ Data_____

Nome da testemunha Assinatura da testemunha

(letra de forma)

Declaro que eu expliquei o propósito deste estudo ao voluntário e estou certo de que ele entendeu os objetivos, procedimentos, riscos e benefícios deste estudo.

Nome do Pesquisador:_____

Assinatura:_____Data:_____

Anexo E

TERMO DE ASSENTIMENTO PARA PACIENTES MENORES DE 18 ANOS.

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CAMPUS UNIVERSITÁRIO –MONTE ALEGRE

FONE 36021000 – CEP 14048-900- RIBEIRÃO PRETO-SP

TERMO DE ASSENTIMENTO

NOME DA PESQUISA: Avaliação do desfecho neuropsicológico de crianças vítimas de traumatismo crânio-encefálico e sua correlação com a gravidade do quadro, o tratamento na Unidade de Terapia Intensiva e os achados tardios de ressonância magnética de encéfalo.

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: DANIELE DA SILVA JORDAN VOLPE. CRM 93729.

PROMOTOR DA PESQUISA: Departamento de Puericultura e Pediatria da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP.

PATROCINADOR QUE APÓIA FINANCEIRAMENTE A PESQUISA: Não tem.

Gostaria de solicitar a sua autorização participar de uma pesquisa médica. Esta participação é voluntária. Caso não concorde em participar ou deseje desistir do estudo, isto pode ser feito a qualquer momento, sem prejuízos para seu seguimento neste hospital.

MOTIVO DA PESQUISA:

Esta pesquisa quer saber como está o desenvolvimento das crianças e adolescentes que sofreram acidentes e bateram a cabeça, já que estes podem apresentar sequelas graves, moderadas, leves ou estarem normais, sem quaisquer problemas

PROCEDIMENTOS:

Caso concorde em participar, serão obtidas algumas informações do seu prontuário (pasta médica) e algumas perguntas serão feitas a você pelo medico. Depois você será submetido a um exame de ressonância magnética, caso não tenha sido realizado este exame anteriormente. A psicóloga conversará com você e realizará alguns testes psicológicos para testar a sua memória e inteligência.

RISCOS E/OU DESCONFORTOS:

As perguntas e testes realizados não causam dor.

O exame de ressonância magnética é um exame que possibilita ver como está o seu cérebro, como se fosse fazer uma foto dele. Você vai ficar deitado numa maca, sem se mexer enquanto o aparelho faz as imagens do seu cérebro. Caso você não consiga ficar quietinho nós daremos um remédio para você dormir. O exame dura cerca de trinta minutos e pode gerar desconforto devido ao fato de o paciente ter que permanecer imóvel e pelo barulho alto que o aparelho gera. Terá sempre alguém junto a você durante o exame para verificar se está tudo bem.

BENEFÍCIOS:

Você será avaliado, possibilitando que possamos descobrir se ainda tem lesões no cérebro causadas pelo acidente. Caso sejam encontrados déficits neuropsicológicos você poderá ser encaminhado para os trabalhos de reabilitação necessários.

LESÃO RELACIONADA COM A PESQUISA:

Caso você sofra qualquer tipo de machucado como resultado deste estudo , será atendido em todas suas necessidades como paciente do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto.

NOVAS DESCOBERTAS:

O resultado desta pesquisa pode ajudar outras crianças vítimas de acidentes como o seu.

PROBLEMAS OU PERGUNTAS:

Caso você tenha alguma pergunta sobre este estudo ou problema relacionado a ele, entre em contato com Dra. Daniele Volpe ou com Dra. Ana Paula de C. P. Carlotti pelos telefones (16) 3602 2577 ou 3602 1215.

ASSINATURAS:

Se tiver lido este documento (ou se ele tiver sido lido para você), entendido a informação e concordado voluntariamente em participar deste estudo, por favor, assine abaixo:

_____ _____ Data_____

Nome do voluntário Assinatura do voluntário

(letra de forma)

_____ _____ Data_____

Nome da testemunha Assinatura da testemunha

(letra de forma)

Declaro que eu expliquei o propósito deste estudo ao voluntário e estou certo de que ele entendeu os objetivos, procedimentos, riscos e benefícios deste estudo.

Nome do Pesquisador:_____

Assinatura:_____Data:_____

Anexo F

AVALIAÇÃO SOCIO ECONOMICA

NOME PACIENTE: RG HC:

NUMERO FICHA: CHEFE DA FAMILIA:

O Critério de Classificação Econômica Brasil, enfatiza sua função de estimar o poder de compra das pessoas e famílias urbanas, abandonando a pretensão de classificar a população em termos de "classes sociais". A divisão de mercado definida abaixo é de **classes econômicas.**

SISTEMA DE PONTOS

Posse de itens

	Quantidade de Itens				
	0	1	2	3	4 ou +
Televisão em cores	0	1	2	3	4
Rádio	0	1	2	3	4
Banheiro	0	4	5	6	7
Automóvel	0	4	7	9	9
Empregada mensalista	0	3	4	4	4
Máquina de lavar	0	2	2	2	2
Videocassete e/ou DVD	0	2	2	2	2
Geladeira	0	4	4	4	4
Freezer (aparelho independente ou parte da geladeira duplex)	0	2	2	2	2

Grau de Instrução do chefe de família

Nomenclatura Antiga	Nomenclatura Atual	
Analfabeto/ Primário incompleto	Analfabeto/ Fundamental 1 Incompleto	0
Primário completo/ Ginasial incompleto	Fundamental 1 Completo / Fundamental 2 Incompleto	1
Ginasial completo/ Colegial incompleto	Fundamental 2 Completo/ Médio Incompleto	2
Colegial completo/ Superior incompleto	Médio Completo/ Superior Incompleto	4
Superior completo	Superior Completo	8

CORTES DO CRITÉRIO BRASIL

Classe	Pontos
A1	42 - 46
A2	35 - 41
B1	29 - 34
B2	23 - 28
C1	18 - 22
C2	14 - 17
D	8 - 13
E	0 - 7

ABEP - Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa – 2012 – www.abep.org – abep@abep.org
Dados com base no Levantamento Sócio Econômico 2010 - IBOPE