

FREQUÊNCIA DE DÉFICITS NEUROPSICOLÓGICOS APÓS TRAUMATISMO CRANIOENCEFÁLICO

Natalie Pereira¹, Maila Holz¹, Andressa Hermes Pereira¹, Ana Paula Bresolin¹, Nicolle Zimmermann² y Rochele Paz Fonseca^{*1}

¹ Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; ² Universidade Federal do Rio de Janeiro

Recibido. septiembre 11/2015

Concepto evaluación. noviembre 30/2015

Aceptado. marzo 16/2016

Referencia: Pereira, N., Holz, M., Hermes Pereira, A., Bresolin, A.P., Zimmermann, N. & Paz Fonseca, R. (2016). Frequência de déficits neuropsicológicos após traumatismo cranioencefálico. *Acta Colombiana de Psicología*, 19(2), 105-115. DOI: 10.14718/ACP.2016.19.2.6

Resumo

O traumatismo cranioencefálico (TCE) pode acarretar mudanças no cotidiano e prejuízos social, laboral, comunicativo e cognitivo (dificuldades atencionais, mnemônicas e executivas). Este estudo buscou caracterizar a ocorrência de déficits neuropsicológicos após o TCE em uma amostra de adultos e verificar se há impacto do nível de severidade do trauma no desempenho cognitivo dos pacientes. Participaram 96 adultos, divididos em dois grupos: TCE leve (n=39) e grave (n=57). A gravidade do trauma foi classificada pela Escala de Coma de Glasgow, pela duração da perda de consciência, ou pela amnésia pós-traumática. Não houve diferença nas variáveis sociodemográficas idade e escolaridade entre os grupos. Para a comparação entre grupos quanto a ocorrência de déficits neuropsicológicos, utilizou-se o Qui-quadrado. Tarefas verbais e visuoespaciais de funções executivas, habilidades linguísticas, mnemônicas verbais compuseram uma bateria neuropsicológica flexível. Os pacientes com TCE leve tiveram menos déficits comparados aos com TCE grave (erros e categorias completadas do Wisconsin Teste de Classificação de Cartas; erros da parte B do Teste Hayling; e na interferência pró e retroativa do teste de aprendizagem verbal de Rey). A severidade do trauma parece diferenciar indivíduos no desempenho de memória episódica no contexto de maior sobrecarga de informações novas e no controle da interferência entre memórias; o mesmo se aplica às funções de flexibilidade e inibição. Faz-se necessário um maior investimento em ações de políticas públicas de saúde, priorizando intervenção neurocognitiva remediativa e métodos de prevenção para acidentes relacionados a lesões traumáticas com alta ocorrência de sequelas.

Palavras-chave: traumatismo cranioencefálico, neuropsicologia, avaliação neuropsicológica, disfunção executiva.

FRECUENCIA DE DÉFICITS NEUROPSICOLÓGICOS POSTERIORES A LESIÓN CEREBRAL TRAUMÁTICA

Resumen

El traumatismo craneoencefálico (TCE) puede conllevar impactantes cambios en la vida cotidiana, que incluyen alteraciones a nivel social, profesional, comunicativo y cognitivo (dificultades atencionales, mnemónicas y ejecutivas). Este estudio tuvo por objeto caracterizar la ocurrencia de déficits neuropsicológicos post-TCE y constatar el impacto ocasionado por el nivel de severidad del trauma en el desempeño cognitivo de los pacientes. Participaron 96 adultos en la muestra total, que fue dividida en dos grupos para evaluar el nivel de severidad del trauma: TCE leve (n=39) y TCE grave (n=77). La gravedad de la lesión se clasificó por medio de la Escala de Coma de Glasgow, por la duración de la pérdida de consciencia, o por la amnesia postraumática. No había diferencias entre la edad y la escolaridad de los participantes. Para la comparación entre los grupos en cuanto a la distribución de ocurrencia de déficits neuropsicológicos, se utilizó el Chi-cuadrado. Se empleó una batería de evaluación neuropsicológica flexible conformada por tareas verbales y visoespaciales de habilidades lingüísticas, mnemónicas y ejecutivas. Los grupos no se diferenciaron en cuanto a las variables sociodemográficas. Los pacientes con TCE leve tuvieron mejores puntajes comparados con los de TCE grave (número de errores y categorías completadas del Test de clasificación de tarjetas de Wisconsin [WCST, por sus siglas en inglés]; errores en la parte B del Test de Hayling; y en la interferencia retro y proactiva del Test de aprendizaje auditivo verbal de Rey [RAVLT, por sus siglas en inglés]). El nivel de severidad del trauma parece mostrar diferencias en los individuos en cuanto al desempeño en memoria episódica de información nueva y en el control de interferencia entre los recuerdos; lo mismo se aplica a las funciones de flexibilidad e inhibición. Estos resultados

* Rochele Paz Fonseca (555195483039) Endereço: Av. Ipiranga, 6681, Prédio 11, sala 932, Partenon, Porto Alegre, Brasil, CEP 90619-900. rochele.fonseca@gmail.com

sugieren que es necesaria una mayor inversión en acciones de políticas públicas, priorizando intervenciones neurocognitivas reeducativas y métodos de prevención de accidentes relacionados con lesiones traumáticas que tengan alta incidencia de secuelas.

Palabras clave: lesión cerebral traumática, neuropsicología, evaluación neuropsicológica.

FREQUENCY OF NEUROPSYCHOLOGICAL DEFICITS AFTER TRAUMATIC BRAIN INJURY

Abstract

Traumatic brain injury (TBI) can lead to significant changes in daily life, as well as in social, labor, communicative, and cognitive domains (attention, memory and executive functions). This study aimed to characterize the occurrence of post-TBI neuropsychological deficits as well as to determine whether there is an impact related to the level of severity of the trauma on the patient's performance. Ninety-six adults participated in the study, who were divided in two groups to assess the trauma's level of severity: mild TBI (n=39) and severe TBI (n=57). This severity was classified by the Glasgow Coma Scale, by the duration of consciousness loss, or by post-traumatic amnesia. There were no differences between the groups regarding variables of age and years of schooling. A Chi-square test was used to do a comparison between the two groups in terms of occurrence of neuropsychological deficits. Verbal, visuospatial, mnemonic, linguistic and executive tests composed a flexible neuropsychological battery. Patients with mild TBI had better scores compared to those with severe TBI (number of errors and in completed categories of the Modified Wisconsin Card Sorting Test (MWCST); errors in Part B of The Hayling Test; and proactive and retroactive interference in the Rey Auditory Verbal Learning Test (RAVLT). The severity of the trauma seems to differentiate individual's performance on episodic memory of new information and in the control of interference between memories; the same is applied to flexibility and inhibition functions. These results suggest the need for more investments in public health policy actions, prioritizing neurocognitive remedial intervention and prevention methods for such condition with high incidence of sequels.

Key words: traumatic brain injury, neuropsychology, neuropsychological assessment, executive dysfunction.

INTRODUÇÃO

O traumatismo cranioencefálico (TCE) é um quadro neurológico que ocorre com frequência em adultos com idade inferior a 50 anos e que causa prejuízos cognitivos com grande impacto no cotidiano, nas relações, atividades de lazer, nos estudos e nas atividades laborais (Chabok et al., 2012; Draper, Ponsford & Schönberger, 2007; Mathias, Harman-Smith, Bowden, Rosenfeld & Bigler, 2014; Podell, Gifford, Bougakov & Goldberg, 2010; Tashlykov et al., 2007). Nos Estados Unidos, estimam-se em torno de 500 mil novos casos de morte por ano sejam devido ao TCE. Similarmente, os dados da América Latina replicam os números da América do Norte de que mais ou menos 31% dos pacientes morrem. Daqueles que sobrevivem pelo menos 54% irão apresentar danos neurológicos de maior, ou menor gravidade (Roozenbeek, Maas & Menon, 2013). No Brasil, na cidade de São Paulo, os maiores índices de pacientes internados são de homens adultos jovens (Silva, Brasil, Bonilha, Masson & Ferreira, 2008). Percebe-se assim que o TCE não é apenas um problema de saúde pública, mas também socioeconômico e social para países

desenvolvidos e subdesenvolvidos (Bener, Omar, Ahmad, Al-Mulla & Abdul Rahman, 2010; Roozenbeek et al., 2013).

Na avaliação e intervenção após um TCE, destaca-se a importância da abordagem neuropsicológica que auxilia no diagnóstico e prognóstico de disfunções cognitivas e comportamentais de origem neurológica. A avaliação neuropsicológica funciona como um conjunto de métodos complexos e rigorosos para caracterizar o perfil cognitivo de pessoas após lesão cerebral adquirida, como o TCE (Fonseca, Zimmermann & Kochhann, 2015; Podell et al., 2010). Muitos estudos propuseram-se identificar habilidades cognitivas, comparando o desempenho entre grupos de pacientes e controles. Estes estudos aparecem na forma da avaliação de vários componentes cognitivos numa mesma bateria comparando TCE e controle (Gaines, Soper & Berenji, 2016; Marsh, Ludbrook & Gaffaney, 2016) ou na forma de uma avaliação mais específica de cada componente cognitivo como nos sistemas de memória (Russell, Arenth, Scanlon, Kessler & Ricker, 2011) e na linguagem (Marini, Zettin & Galetto, 2014). Sabe-se que vários estudos comparam os diferentes níveis de severidades do TCE (Aragón, Arango-Lasprilla, Bartolomé, Fernández & Krch, 2012; Channon & Watts, 2003; Jurado, Mataro, Verger, Bartumeus & Junque, 2000; Perlstein et al., 2004; Spitzet

al., 2013) na avaliação da cognição. No entanto, poucos estudos foram encontrados em que o desempenho inferior encontrado nos pacientes se dá a partir da ocorrência de déficits baseado em dados normativos propriamente dito nas múltiplas tarefas mnemônicas, atencionais (Zimmermann et al., 2014) e executivas (Anderson & Knight, 2010; Clune-ryberg et al., 2011; Fonseca et al., 2012). A frequência de déficits cognitivos tem como relevância a caracterização neuropsicológica dos quadros (leve e grave), bem como o conhecimento científico e clínico para o avanço nos focos de intervenção em avaliação e reabilitação cognitiva. Um estudo recente de Israel encontrou que 87% da amostra de TCE crônico apresentou desempenho prejudicado nos escores de fluência verbal semântica e 70% na fluência verbal fonêmica-ortográfica (Kavé, Heled, Vakil & Agranov, 2011). Demery, Larson, Dixit, Bauer & Perlstein (2010) encontrou 54% da amostra de TCE moderado a grave desempenhando-se dentro do esperado em tarefas de atenção concentrada, flexibilidade cognitiva e memória de trabalho (38% desses mesmos pacientes com desempenho adequado na parte A do Teste das Trilhas (TT) e 27% com desempenho adequado na parte B do TT). Ainda, 65% dos mesmos pacientes desempenharam-se bem em uma tarefa de Span de Dígitos (ordem indireta).

Recente estudo brasileiro que se propôs a avaliar com uma bateria neuropsicológica com uma amostra de 12 pacientes com TCE (leve a moderado), porcentagens de déficits severos quanto às tarefas de: memória episódica verbal (de 50 a 100%); memória episódica visuoespacial (50%); memória de curto prazo (0%); nomeação (50%); funções executivas (de 25% a 50%); funções intelectuais (25%) e funções visuoperceptivas (25%) (Miotto et al., 2010). Assim, esse estudo de casos demonstrou evidências dos déficits mais frequentes na amostra serem relacionados à memória episódica e às funções executivas. No entanto, foi conduzido apenas com um foco descritivo, investigando o papel de fatores clínicos como o local e lateralidade de lesão na ocorrência de sequelas neurocognitivas.

Na América Latina até onde se tem conhecimento são limitados os estudos descritivos sobre o perfil cognitivo após um TCE que incluam um grande leque de funções neuropsicológicas e que verifiquem o impacto do nível de gravidade (leve e grave). Por esse motivo, o objetivo do presente estudo foi (1) verificar qual a frequência de déficits pós-TCE nos seguintes componentes cognitivos verbais e não-verbais: atenção concentrada e alternada, memória semântica, recente e de trabalho, flexibilidade cognitiva, seleção e manutenção de estratégias bem sucedidas, inibição, planejamento, velocidade de processamento, e capacidade de iniciação; (2) averiguar se há diferenças quanto à ocorrência de déficits entre pacientes pós-TCE leve versus paciente

pós-TCE grave. Tais demandas são importantes para que mais ações nos sistemas de saúde público e privado possam ser planejadas e conduzidas para que esses pacientes e seus familiares sejam orientados e reinseridos no convívio social familiar e laboral.

MÉTODO

Amostra

Em um primeiro momento, foi realizada uma triagem inicial via registros hospitalares e posteriormente via telefone com o intuito de identificar a patologia do pacientes internados e se esses preenchiam os critérios de inclusão: (a) terem a cima de 18 anos, (b) diagnosticados com TCE leve ou grave, classificado de acordo com: Escala de Coma de Glasgow (Teasdale & Jennett, 1974), atribuída no momento de admissão hospitalar (a partir dos registros médicos); autorrelato da duração de perda de consciência (menos de 30 minutos – leve; de 30 minutos a 24 horas – moderado; mais de 24 horas – severo); autorrelato da duração de amnésia pós-traumática (menos de 24 horas – leve; de um 18 a sete dias – moderado; mais que sete dias – grave) (Iverson & Lange, 2011); (c) não terem histórico prévio de outras doenças neurológicas (AVC, TCE prévio, Epilepsia pré-morbida), segundo informações nos prontuários e na falta desse primeiro, por autorrelato; e (d) terem sofrido um TCE não-penetrante, sem perda encefálica.

Por fim, foram excluídos todos participantes que: (a) eram analfabetos ou tinham escolaridade inferior a 4 anos de estudo de ensino formal; (b) estavam incapazes de serem submetidos à avaliação cognitiva formal por razões clínicas (sono excessivo, pacientes acamados ou com dor aguda descontrolada, por exemplo) e/ou (c) apresentassem limitações sensoriais, auditivas ou motoras não corrigidas ou que (d) tivessem histórico do uso de substâncias psicoativas. Optou-se por incluir pacientes com transtornos psiquiátricos pré e pós-TCE devido a alta incidência na amostra (Mainland, 2010).

O fluxo de pacientes do grupo clínico dessa pesquisa deu-se da seguinte forma: 2.901 prontuários foram investigados, desses 1.694 não preenchiam algum critério de inclusão, restando assim 1.207 (100%) pacientes que seriam contatados para a participação na pesquisa, desses, 504 (41,76%) eram números telefônicos inválidos, incorretos ou que não conseguimos contato em nenhum momento da pesquisa, 372 (30,82%) pacientes que foram a óbito após alta hospitalar, 78 (6,46%) pacientes que se recusaram a participar da pesquisa após breve explicação por telefone, 98 aceitaram participar, mas não compareceram à primeira sessão de avaliação e 18 (1,49%) pacientes abandonaram o processo avaliativo após

assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido. Assim, 137 (11,35%) pacientes foram inseridos no banco de dados, no entanto, do total geral da amostra, para esse estudo foram excluídos (n=41) que não possuíam todas as tarefas que são objeto de estudo desse artigo.

Assim, participaram dessa pesquisa 96 adultos que sofreram TCE fechado (sem perda ou extravasamento de massa encefálica), sendo 39 pacientes com TCE leve e 57 com TCE grave. A distribuição de gênero é de n=22 participantes do sexo feminino e n=74 do sexo masculino. A seguir, na Tabela 1 são apresentados os dados sociodemográficos e a comparação entre grupos quanto à essas variáveis. Os grupos não diferenciaram-se entre si quando comparados. Quanto aos parâmetros clínicos do grupo de pacientes, os 96 TCE apresentaram: escala de coma de Glasgow variando de 3 a 15 pontos (grupos de TCE leve e grave) com média e desvio padrão de 13,00 (3,88).

O tempo pós-lesão dos pacientes ficou entre 1 e 263 meses e média de 22,00 (32,75); quanto à lateralização da lesão, conforme dados dos prontuários médicos 15,6% (15) dos pacientes tiveram lesão do lado direito; 16,7% (16) do lado esquerdo, 24,0% (23) com lesão bilateral e 32,3% (31) sem lesão parenquimatosa identificada ou por não haver informações suficientes no prontuário clínico passíveis de classificação. Os laudos de exames de neuroimagem foram obtidos 90,5% através de Tomografias Computadorizadas realizadas ainda no momento da internação hospitalar.

Por último levantou-se a presença de contusão, hematoma, hemorragia, isquemia ou outros sinais de lesão parenquimatosa no: lobo occipital 3,1% (3); lobo frontal 33,3% (32); lobo temporal 26,0% (25); lobo parietal 6,3%(6); cerebelar 5,2% (5); lesão axonal difusa 5,2% (5); contusão 12,5% (12); hemorragia epidural 8,3%(8); subdural 27,1%(26); aracnoide 30,2% (29). Ainda, presença de fratura craniana 25,0% (24) ou

afundamento do crânio 7,3% (7). Dessa amostra, 4,2% (4) dos pacientes realizaram procedimentos de drenagem de hematoma; 10,4% (10) de craniotomia descompressiva e, por último, 1,0% (1) de drenagem ventricular de líquido cerebrospinal.

Instrumentos

Todos os participantes foram examinados através de uma bateria neuropsicológica flexível composta por tarefas que avaliam as funções executivas (FE) e uma tarefa padrão ouro para avaliação das habilidades linguísticas e da memória episódica. Os instrumentos utilizados estão descritos abaixo, ressalta-se que alguns destes instrumentos foram utilizados em um estudo de caso de traumatismo cranioencefálico realizado anteriormente (Pereira, Pereira, Rebouças & Zimmermann, 2012).

Questionário de dados socioculturais, médicos e neuropsicológicos para traumatismo cranioencefálico (TCE) (Zimmermann, Rebouças & Fonseca, n.d.). Investiga idade, anos de estudo formal sem repetência, dominância manual (Inventário de Dominância Manual de Edinburg–Oldfield, 1971, conforme versão utilizada no Brasil no estudo de Brito, Brito, Paumgarten & Lins (1989), nível sócio-econômico (Critério de Classificação Econômica Brasil de 2008–Associação Brasileira Empresas de Pesquisa (ABEP, 2008), entre outros dados sociodemográficos. Além disso, condições de saúde que podem influenciar nos resultados da avaliação como a presença de doenças neurológicas, psiquiátricas, cardíacas, dificuldades de visão, de audição ou motoras, alcoolismo e uso de drogas psicoativas. Também a frequência de hábitos de leitura e escrita pré e pós-lesão (Pawlowski et al., 2012) e dados sobre gravidade da lesão e resultados de neuroimagem são levantados. Por último, são realizadas perguntas abertas quanto à atenção, memória, funções executivas bem como perguntas que possibilitem

Tabela 1.

Características sociodemográficas para amostra total e por grupo de severidade

Variável	TCE leve M (DP) (N=39)	TCE grave M (DP) (N=57)	Amostra total	p*
Idade do participante em anos	37,92 (15,47)	35,63 (14,49)	36,56 (14,85)	0,53
Anos de estudo formal	10,00 (3,73)	9,70 (3,92)	9,82 (3,82)	0,46
Escore socioeconômico	23,64 (6,93)	22,46 (6,36)	22,95 (6,58)	0,38
FHLE* pós-lesão	10,79 (5,50)	9,93 (6,02)	10,28 (5,79)	0,26
FHLE* pré lesão	11,37 (5,24)	10,82 (6,02)	11,04 (5,68)	0,43

Nota. $p \leq 0,05$ é considerado significativo; FHLE: Frequência dos Hábitos de Leitura e de Escrita.

caracterizar se houve/ou existe queixas que se caracterizam como amnésia pós-traumática retrógrada e/ou anterógrada.

O *Teste de Classificação de Cartas Wisconsin Modificado (MWCST) 48 cartões* (Nelson, 1976 adaptado e normatizado por Zimmermann, Cardoso, Trentini, Grassi-oliveira & Fonseca, 2015) tem como principal objetivo avaliar flexibilidade cognitiva, manutenção de estratégias bem sucedidas, inibição, e planejamento. Esse teste consiste num baralho de cartas com figuras geométricas com cores e com números distintos, com o qual o participante deve encontrar regras de combinação das cartas. A primeira categoria é livremente escolhida pelo participante. As regras de classificação mudam a cada seis respostas corretas, sendo informado pelo avaliador quando há uma mudança de categoria. O padrão de regras deve ser deduzido pelo participante através dos feedbacks dados pelo avaliador. São avaliados os erros perseverativos, erros não-perseverativos, rupturas e categorias completadas.

O *Teste Hayling* (Burgess & Shallice, 1996 adaptado e normatizado por Fonseca, Oliveira, Gindri, Zimmermann & Reppold, 2010). Tem como foco avaliar os componentes de inibição, flexibilidade cognitiva, planejamento verbais, atenção concentrada e velocidade de processamento. Pedese ao participante completar, do modo mais rápido possível, uma série de frases das quais estão faltando a última palavra. Na parte A do teste a palavra deve completar o sentido da frase, já na parte B a frase deve ser completada com uma palavra que não tenha relação com o contexto da frase. Avaliam-se os erros e o tempo da parte A e os erros quantitativos e qualitativos e o tempo da parte B.

Os subtestes de *Fluências verbais da Bateria Montreal de Avaliação da Comunicação (MAC)*. (Fonseca, Parente, Cote, Ska & Joannette, 2008; Joannette, Coté & Ska, 2004). Têm como objetivo avaliar a capacidade de iniciação, inibição e planejamento verbais, seleção de estratégias, memória e linguagem léxico-semânticas. Na tarefa de fluência verbal semântica (FVS), pede-se ao paciente que ele evoque o maior número possível de vocábulos que sejam roupas ou vestimentas durante dois minutos. Já na tarefa de fluência verbal fonêmica-ortográfica (FVO), o participante deve evocar o maior número possível de palavras que iniciam com a letra P e que não sejam nomes próprios durante dois minutos. Avalia-se os totais de palavras corretas evocadas.

O *Teste das Trilhas (TT)* (Army Individual Test Battery, 1944, adaptado e normatizado por Fonseca et al., manuscrito não publicado). Tem como objetivo investigar a velocidade de processamento, a inibição, a atenção alternada, e a flexibilidade cognitiva. Neste teste, é requerido ao participante ligar números distribuídos em uma folha A4 na parte A e alternar a ligação de números e de letras na parte B. São avaliados os erros e o tempo da parte A e os acertos, os erros e o tempo da parte B.

O *Teste de aprendizagem auditivo-verbal de Rey (RA-VLT)* (Rey, 1958, adaptado e normatizado por Salgado et al., 2011). Visa avaliar memória recente, aprendizagem, interferência, retenção e memória de reconhecimento. Esse teste consiste numa lista de 15 palavras (lista A) lidas cinco vezes consecutivas pelo examinador, havendo um teste de lembrança após cada lista. Logo após, é apresentado uma lista de interferência, lista B, também com 15 vocábulos, seguida de um teste de lembrança. Em seguida, pede-se ao participante recordar quais eram as palavras da lista A. Após 20 minutos, é novamente testado a lembrança da lista A. Por fim, é feito o reconhecimento da lista A, através de uma lista de 50 palavras que contém palavras da lista A, da lista B e, também, palavras que não constavam em nenhuma das duas listas. Avalia-se o total de palavras evocadas em cada a lista, além da velocidade de esquecimento, os escores de interferência proativa (lista B1/lista A1) e de interferência retroativa (lista A6/lista A5).

O *Span Auditivo de Palavras em Sentenças-Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve NEUPSILIN* (Fonseca, Salles, & Parente, 2009; Fonseca, Salles, & Parente, 2008). Tem como foco a avaliação da memória de trabalho, especificamente o componente executivo central. São apresentadas sentenças que o paciente deve repetir, memorizando, ao mesmo tempo, a última palavra de cada frase. Ao término de cada frase o paciente deve repeti-la por completo. Ao final de cada bloco de frases solicita-se que o paciente fale todas as palavras memorizadas em ordem;

Procedimento

Todas as etapas do presente estudo foram explicadas para os participantes e a participação voluntária dos mesmos foi concebida mediante assinatura do termo de consentimento livre esclarecido (Comitê de éticas n°s 10/05134 e 11-077 e 001.017641.12). A avaliação foi realizada em dois encontros de 40 minutos cada e um terceiro encontro de devolução foi realizado para que todos os resultados da avaliação fossem entregues aos participantes e seus familiares.

Análise dos dados

A análise descritiva e inferencial foi realizada através do programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 20.0). O conceito operacional de ocorrência de déficits foi representando neste estudo pela categorização de cada escore de cada paciente como sendo deficitário ou não, gerando, a posteriori, um % de ocorrência de déficits. Esta distribuição em % pode ser comparada entre grupos pelo Teste Qui-quadrado. Assim, optou-se por utilizar o escore Z por se tratar na conversão do escore bruto levando em considerações fatores como idade e escolaridade. Desta maneira se torna possível fazer inferências sobre a frequência

da distribuição nesta população. Considerou-se deficitário desempenho no escore $Z \leq -1,5$ (Schmidt, 1996; Schoenberg et al., 2006). Depois para a distribuição comparativa entre grupos foi realizado o teste Qui-Quadrado por ser um teste em que os dados são analisados através da distribuição entre grupo das frequências (o número de indivíduos que estão em determinadas categorias em uma variável). Consideraram-se significativas as diferenças com $p \leq 0,5$.

RESULTADOS

A seguir serão apresentados os dados de ocorrência de déficits da amostra geral dos mais frequentes para os menos frequentes, após apresenta-se essa frequência de déficits por grupos (leve e grave). A ocorrência de déficits na amostra geral e, por subgrupo de gravidade, pode ser observada na Tabela 2. Observando a amostra geral, ressalta-se o elevado índice de pacientes com desempenho deficitário, sendo que os mais frequentes foram em escores do RAVLT que variaram de 75% a 56,3% tais como: interferência retroativa (58,3%), total de palavras corretas dos blocos 4 (56,3%), 5 (66,7%), 6 (75%) e 7 (72,9%). A segunda tarefa com maior frequência de déficits foi a da FVS da MAC com 58,5%.

Em contrapartida, as variáveis com menor frequência de déficits foram: rupturas no MWCST (9,4%), tempo B-tempo A/tempo A (11,5%) e tempo B / tempo A (13,5%) e erros parte A (14,7%) do TT. Analisando os dados descritivos, o grupo de TCE grave apresentou índices elevados de déficits nas listas de evocação do RAVLT, a saber A3 (57,9%) e A4 (61,4%), A5 (71,9%). A6 (80,7%) e A7 (78,9%), nos erros quantitativos parte B do Teste Hayling (50,9%) e nos erros perseverativos do MWCST (49,1%).

Para a amostra de TCE leve, ressalta-se alta frequência de desempenho prejudicado nos *trials* do RAVLT, de A3 e A4 (48,7%), A5 (59,0%). A6 (66,7%) e A7 (64,1%), tempo parte B do Teste Hayling (36,8%) como também na FVS e tempo B- tempo A do Teste Hayling (34,2%). Exceto pela variável do RAVLT de interferência proativa, todas as demais apresentaram frequência de déficits maior no grupo de TCE grave do que o grupo de TCE leve.

Por último, a comparação da ocorrência de déficits por grupo (TCE leve e grave) indicou diferenças significativas somente nas variáveis de interferência retroativa e proativa do RAVLT (ver Tabela 2).

DISCUSSÃO

O presente estudo procurou responder as duas questões de pesquisa: (1) qual a frequência de déficits cognitivos após TCE quanto às habilidades linguísticas, mnemônicas (memória prospectiva, semântica e de trabalho) e executivas

(planejamento, iniciação e inibição, seleção de estratégia, auto-monitoramento e flexibilidade cognitiva) em tarefas verbais e visuoespaciais; e (2) se há impacto do nível de severidade (leve e grave) do TCE na ocorrência de tais déficits. Os prejuízos mais frequentes nesta amostra clínica geral foram em memória episódica (aprendizagem de novas informações) (50 a 65%), iniciação, controle inibitório e planejamento verbal. Mais especificamente, quanto ao nível de severidade, encontraram-se diferenças significativas nos escores que dependem da mediação das funções executivas na consolidação da aprendizagem auditivo-verbal.

No que tange aos achados do primeiro objetivo desta pesquisa, a maior frequência de déficits cognitivos encontrados é superior àquela observada em estudo de Skandsen et al. (2010). Os autores investigaram dentre alguns construtos cognitivos, velocidade de processamento e tarefa de evocação tardia e encontraram cerca de 43% de prejuízo nestas habilidades na comparação entre grupos com TCE moderado e severo e pacientes controles. À exemplo do estudo de Rabinowitz & Levin (2014) que caracterizaram a dificuldade na evocação espontânea das informações como a mais comum na amostra de TCE. Estudo anterior de Kavé et al. (2011) também identificou déficit, porém em maior frequência do que o presente estudo em duas modalidades da tarefa de fluência verbal.

Referente às variáveis com menor frequência de desempenho deficitário em toda amostra, salientam-se os índices de memória de trabalho para manutenção bem-sucedida de regras (rupturas do MWCST), as variáveis de interferência proativa do RAVLT, índices executivos de flexibilidade cognitiva do TT (tempo B menos tempo A dividido pelo tempo A e tempo B dividido por tempo A) e dificuldade de manter regras e atenção concentrada (erros parte A do TT). As variáveis referentes ao teste de trilhas, foram também identificadas como deficitárias no estudo de Skandsen et al. (2010), com uma ocorrência de 24 a 35 pacientes.

Em complementaridade, os resultados referentes ao segundo objetivo deste estudo, sugerem que o impacto do nível de gravidade do TCE é discriminativo apenas para os índices de interferência do RAVLT. Os pacientes com TCE moderado/grave apresentaram mais prejuízos que os leves em manter a aprendizagem verbal após uma interferência; enquanto que o grupo de TCE leve apresentou mais déficits que os graves na variável que mede a capacidade de tolerância à sobrecarga de aprendizagens anteriores para a codificação de novas aprendizagens, evidenciando a pobre retenção da informação enquanto outras atividades são realizadas, geridas ou aprendidas. Essa amostra apresentou uma dissociação dupla, confirmando em algum grau a natureza distinta dos dois processos de memória episódica estudados Skandsen et al. (2010).

Tabela 2.

Tabela de ocorrência de déficits por grupo.

	TCE leve N (%)	TCE grave N (%)	Amostra total N (%)	p*
Teste de Classificação de Cartas Wisconsin Modificado				
Categorias completadas	8 (20,5)	22 (38,6)	30 (31,3)	0,07
Rupturas	4 (10,3)	5 (8,8)	9 (9,4)	1,00
Erros não perseverativos	3 (7,7)	12 (21,1)	40 (41,7)	0,09
Erros perseverativos	12 (30,8)	28 (49,1)	15 (15,65)	0,09
Teste Hayling				
Erros parte A	8 (20,5)	15 (26,3)	23 (24)	0,62
Tempo parte A	13 (33,3)	19 (33,3)	32 (33,3)	1,00
Erros quantitativos parte B	12 (31,6)	29 (50,9)	41 (43,2)	0,09
Erros qualitativos parte B	4 (10,3)	13 (22,8)	17 (17,9)	0,17
Tempo parte B	14 (36,8)	20 (35,1)	34 (35,8)	1,00
Tempo B-tempo A	13 (34,2)	18 (31,6)	31 (32,6)	0,82
Fluências verbais da Bateria Montreal de Avaliação da Comunicação				
Total fluência verbal semântica	13 (34,2)	26 (46,4)	55 (58,5)	0,28
Total fluência verbal ortográfica	7 (19,8)	20 (35,7)	27 (28,1)	0,10
Teste de aprendizagem auditivo-verbal de Rey				
Total de palavras corretas lista A1	5 (12,8)	14 (24,6)	19 (19,8)	0,19
Total de palavras corretas lista A2	14 (35,9)	25 (43,9)	39 (40,6)	0,52
Total de palavras corretas lista A3	19 (48,7)	33 (57,9)	52 (54,4)	0,41
Total de palavras corretas lista A4	19 (48,7)	35 (61,4)	54 (56,3)	0,29
Total de Palavras corretas lista A5	23 (59,0)	41 (71,9)	64 (66,7)	0,19
Total de Palavras corretas lista A6	26 (66,7)	46 (80,7%)	72 (75,0)	0,15
Total de Palavras corretas lista A7	25 (64,1)	45 (78,9)	70 (72,9)	0,16
Total de Palavras corretas lista B1	14 (35,9)	24 (42,1)	38 (39,6)	0,67
Interferência proativa (B1/A1)	9 (23,1)	3 (5,4)	12 (12,5)	0,02
Interferência retroativa (A6/A5)	16 (41)	40 (70,2)	56 (58,3)	<0,001
Teste de Trilhas				
Erros parte A	6 (15,4)	8 (14,3)	14 (14,7)	1,00
Tempo parte A	10 (25,6)	21 (36,8)	31 (32,3)	0,27
Acertos parte B	3 (10,3)	10 (21,7)	13 (13,5)	0,34
Erros parte B	9 (23,1)	18 (32,1)	27 (28,1)	0,36
Tempo parte B	9 (23,1)	22 (39,3)	31 (32,3)	0,12
Tempo B/tempo A	4 (10,3)	9 (16,1)	13 (13,5)	0,54
Tempo B-tempo A/tempo A	3 (7,9)	8 (14,5)	11 (11,5)	0,51
Span Auditivo de Palavras em Sentenças				
Escore total span auditivo de palavras em sentenças	6(15,4)	9(15,8%)	15 (15,6)	1,00
Maior bloco repetido span auditivo de palavras em sentenças	4(10,3)	8(14,0)	12 (12,5)	0,41

*p≤0,05 é considerado significativo.

Mais especificamente quanto ao perfil dos dois grupos de severidade, hipotetiza-se que a variável tempo pós-lesão tenha sido um dos fatores para que nessa amostra não se tenha encontrado mais diferenças significativas. Em geral, os estudos com TCE incluem pacientes no estágio agudo da lesão, ou crônicos até dois anos (Christensen et al., 2008). Nessa amostra, 25,6% apresentou dois anos ou mais de tempo pós-lesão, o que pode ter equilibrado as dificuldades entre os grupos de severidade. Outra hipótese é que pode haver uma interação das variáveis clínicas de severidade da lesão e tempo pós-lesão com as diferentes funções cognitivas. Nesse caso, somente estudos longitudinais poderiam responder essa demanda. É sabido na literatura que dificuldades cognitivas persistem após um período de lesão cerebral, e que somente a gravidade da lesão não é suficiente para explicar a complexa interação entre os fatores que contribuem para a neuroplasticidade pós evento traumático.

A distribuição heterogênea do desempenho dos pacientes, principalmente na comparação entre grupos, enfatiza que o raciocínio crítico acerca da relação de severidade da lesão versus disfunção (pesquisas em neuropsicologia clássica) não parece ser o mais representativo das manifestações clínicas pós-TCE. Por exemplo, estudos que pretendiam investigar dificuldades no teste de trilhas, especialmente na parte B, como um marcador para disfunção executiva importante associadas à lesão frontal não parecem ser consistentes. Os autores concluíram que independentemente da variável local da lesão, os pacientes com TCE são suscetíveis a realizar erros nesta tarefa e que o bom desempenho parece estar associada a uma rede de ativação que envolvem regiões frontais, não-frontais e regiões subcorticais, geralmente afetadas em pacientes com TCE e presente na da mesma forma heterogeneidade desta amostra (Jacobson, Blanchard, Connolly, Cannon, & Garavan, 2011; Zakzanis, Mraz & Graham, 2005).

Da mesma maneira, a importante diferença de frequência de déficits entre as duas modalidades de fluência verbal: a semântica e a fonêmico-ortográfica pode estar relacionada aos aspectos lesionais cerebrais difusos do TCE, em que ocorre uma diminuição no acesso e evocação de informações de forma geral (Crawford, Knight & Alsop, 2007; McWilliams & Schmitter-Edgecombe, 2008; Schroeter, Ettrich, Menz & Zysset, 2010; Yang, Fuller, Khodaparast & Krawczyk, 2010).

Apesar da pouca diferença significativa na comparação entre os grupos, as porcentagens de desempenho deficitário demonstram que tal população apresenta algum nível de disfunção executiva e dificuldade mnemônica que devem ser consideradas. Ao avaliar um paciente pós TCE necessita-se atentar para a relação entre as variáveis pré-morbidas, clínicas e o resultado funcional atual do paciente (sejam eles

medidos por tarefas formais ou ecológicas, quando essas primeiras não podem ser empregadas). Tais resultados salientam a importância de utilizar tarefas com variáveis que forneçam ao clínico informações do perfil neuropsicológico na medida em que esses déficits podem ser associados e pode haver uma relação causal entre um prejuízo e outro (o que se entende como déficit primário que tem como consequência um déficit secundário).

No dia-a-dia são essas disfunções que serão passíveis de queixas por parte dos pacientes e seus familiares, apesar de ser comum encontrarmos de forma mais frequentes as queixas relacionadas às habilidades de memória e concentração, que são considerados construtos de fácil entendimento por parte da população (Prigatano & Borgaro, 2004). Assim, cabe aos envolvidos no setor de saúde avaliar corretamente e psicoeducar familiares e cuidadores quanto às habilidades preservadas e prejudicadas, já que as capacidades de planejamento, flexibilidade e inibição, são extremamente demandantes funcionalmente para os pacientes e podem ser confundidas por vezes como dificuldades de memória (Fyock & Hampstead 2015).

Tendo em vista os resultados encontrados neste estudo além de toda a reflexão aqui apresentada, salienta-se que os profissionais da saúde necessitam identificar os fatores que contribuirão para recuperação e que são importantes para desfecho social, cognitivo e emocional (Diamond, 2013). Além disso, ações de saúde dentro de uma sub-área como neuropsicologia da saúde, mais voltada para a comunidade e atividades diárias, treinamento de profissionais envolvidos na recuperação do paciente (terapeutas, agentes de saúde) bem como auxílio e orientação à cuidadores fazem-se necessárias. Neuropsicólogos hospitalares e comunitários podem ter um papel muito importante na prevenção, no diagnóstico e nas intervenções pós-acometimentos neurológicos súbitos, como o TCE. Assim, este estudo pode contribuir na orientação para a avaliação e observação neuropsicológica das funções mais tipicamente prejudicadas neste quadro no contexto sociocultural brasileiro, além de apresentar um percentual real que nem sempre é atendido no setor público, atentando para a necessidade da criação de vagas públicas para esta demanda específica.

REFERÊNCIAS

- Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP). Critério de classificação Econômica Brasil.
- Anderson, T. M., y Knight, R. G. (2010). The long-term effects of traumatic brain injury on the coordinative function of the central executive. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 32(10), 1047-1082. <http://doi.org/10.1080/13803391003733560>

- Aragón, C. J. D. los R., Arango-Lasprilla, J. C., Bartolomé, M. P., Fernández, V. L., y Krch, D. (2012). The effect of cognitive impairment on self-generation in Hispanics with TBI. *NeuroRehabilitation*, 30(1), 55–64. <http://doi.org/10.3233/NRE-2011-0727>
- Army Individual Test Battery. (1944). *Manual of Directions and Scoring*. Washington, DC: War Department, Adjutant Generals Office.
- Bener, A., Omar, A. O. K., Ahmad, A. E., Al-Mulla, F. H., y Abdul Rahman, Y. S. (2010). The pattern of traumatic brain injuries: A country undergoing rapid development. *Brain Injury*, 24(2), 74–80. <http://doi.org/10.3109/02699050903508192>
- Brito, G. N., Brito, L. S., Paumgarten, F. J., y Lins, M. F. (1989). Lateral preferences in Brazilian adults: an analysis with the Edinburgh Inventory. *Cortex*, 25, 403–415.
- Burgess, P. W., y Shallice, T. (1996). Response suppression, initiation, and strategy use following frontal lobe lesions. *Neuropsychologia*, 34(1), 263–273.
- Chabok, S. Y., Kapourchali, S. R., Leili, E. K., Saberi, A., Mohtasham-Amiri, Z., y S. Y. Chabok, S. R. Kapourchali, E. K. Leili A., S. y Z. M. (2012). Effective factors on linguistic disorder during acute phase following traumatic brain injury in adults. *Neuropsychologia*, 50(7), 1444–1450. <http://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2012.02.029>
- Channon, S., y Watts, M. (2003). Pragmatic language interpretation after closed head injury: relationship to executive functioning. *Cognitive Neuropsychiatry*, 8(4), 243–60. <http://doi.org/10.1080/135468000344000002>
- Christensen, B. K., Colella, B., Inness, E., Hebert, D., Monette, G., Bayley, M., y Green, R. E. (2008). Recovery of Cognitive Function After Traumatic Brain Injury: A Multilevel Modeling Analysis of Canadian Outcomes. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89(12 SUPPL.), S3–S15. <http://doi.org/10.1016/j.apmr.2008.10.002>
- Clune-ryberg, M., Blanco-campal, A., Carton, S., Pender, N., Brien, D. O., Phillips, J., ... Burke, T. (2011). The contribution of retrospective memory, attention and executive functions to the prospective and retrospective components of prospective memory following TBI, 25(August), 819–831. <http://doi.org/10.3109/02699052.2011.589790>
- Crawford, M. A., Knight, R. G., y Alsop, B. L. (2007). Speed of word retrieval in postconcussion syndrome. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 13(01), 178–82. <http://doi.org/10.1017/S135561770707021X>
- Demery, J. A., Larson, M. J., Dixit, N. K., Bauer, R. M., y Perlstein, W. M. (2010). Operating characteristics of executive functioning tests following traumatic brain injury. *The Clinical Neuropsychologist*, 24(8), 1292–1308. <http://doi.org/10.1080/13854046.2010.528452>
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135–68. <http://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Draper, K., Ponsford, J., y Schönberger, M. (2007). Psychosocial and emotional outcomes 10 years following traumatic brain injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 22(5), 278–287.
- Fonseca, R. P., Oliveira, C., Gindri, G., Zimmermann, N., y Reppold, C. (2010). Teste Hayling: um instrumento de avaliação de componentes das funções executivas. In *Avaliação neuropsicológica de crianças e adolescentes* (pp. 337–364). São Paulo: Casa do Psicólogo.
- Fonseca, R. P., Parente, M. A. de M. P., Cote, H., Ska, B., y Joannette, Y. (2008). *Bateria Montreal de Avaliação da Comunicação–Bateria MAC*. São Paulo: Pró-fono.
- Fonseca, R. P., Salles, J. F. De, y Parente, M. A. de M. P. (2008). Development and content validity of the Brazilian Brief Neuropsychological Assessment Battery Neupsilin. *Psychology y Neuroscience*, 1(1), 55–62.
- Fonseca, R. P., Salles, J. F., y Parente, M. A. M. P. (2009). *Instrumento de avaliação neuropsicológica breve NEUPSILIN*. São Paulo: Vetor.
- Fonseca, R. P., Zimmermann, N., y Kochhann, R. (2015). Avaliação neuropsicológica: bases para a interpretação quantitativa e qualitativa de desempenho. In Flávia Heloísa dos Santos; Vivian Maria Andrade; Orlando F. A. Bueno (Ed.), *Neuropsicologia Hoje* (2nd ed., pp. 106–114). Porto Alegre: Artmed.
- Fonseca, R. P., Zimmermann, N., Pawlowski, J., Oliveira, C. R. De, Gindri, G., Scherer, L. C., ... Parente, M. A. de M. P. (2012). Métodos em neuropsicologia. In J. Landeira-Fernandez y S. S. Fukusima (Eds.), *Métodos em neurociência*. São Paulo: Mandle.
- Fyock, C. a., y Hampstead, B. M. (2015). Comparing the relationship between subjective memory complaints, objective memory performance, and medial temporal lobe volumes in patients with mild cognitive impairment. *Alzheimer's y Dementia: Diagnosis, Assessment y Disease Monitoring*, 1(2), 242–248. <http://doi.org/10.1016/j.dadm.2015.03.002>
- Gaines, K. D., Soper, H. V., y Berenji, G. R. (2016). Executive Functioning of Combat Mild Traumatic Brain Injury. *Applied Neuropsychology: Adult*, 23(2), 115–124. <http://doi.org/10.1080/23279095.2015.1012762>
- Iverson, G. L., y Lange, R. T. (2011). Moderate-Severe Traumatic Brain Injury. In M. R. Schoenberg y J. G. Scott (Eds.). *The Black Book of Neuropsychology: a syndrome based approach* (pp. 663–689). New York: Springer.
- Jacobson, S. C., Blanchard, M., Connolly, C. C., Cannon, M., y Garavan, H. (2011). An fMRI investigation of a novel analogue to the Trail-Making Test. *Brain and Cognition*, 77(1), 60–70. <http://doi.org/10.1016/j.bandc.2011.06.001>
- Joannette, Y., Coté, H., y Ska, B. (2004). *Protocole MEC – Protocole Montréal D'Évaluation de La Communication*. (Ortho, Ed.). Montreal: Ortho.
- Jurado, M. A., Mataro, M., Verger, K., Bartumeus, F., y Junque, C. (2000). Phonemic and semantic fluencies in traumatic brain injury patients with focal frontal lesions. *Brain Injury*, 14(9), 789–795. <http://doi.org/10.1080/026990500421903>

- Kavé, G., Heled, E., Vakil, E., y Agranov, E. (2011). Which verbal fluency measure is most useful in demonstrating executive deficits after traumatic brain injury? *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 33(3), 358–65. <http://doi.org/10.1080/13803395.2010.518703>
- Mainland, B. J. (2010). *Cluster Profiles of Mild Traumatic Brain Injury: neurocognitive and psychological symptoms* (PhD Thesis). Waterloo: Wilfrid Laurier University.
- Marini, A., Zettin, M., y Galetto, V. (2014). Cognitive correlates of narrative impairment in moderate traumatic brain injury. *Neuropsychologia*, 64, 282–288. <http://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2014.09.042>
- Marsh, N. V., Ludbrook, M. R., y Gaffaney, L. C. (2016). Cognitive functioning following traumatic brain injury: A five-year follow-up. *NeuroRehabilitation*, 38(1), 71–78. <http://doi.org/10.3233/NRE-151297>
- Mathias, J. L., Harman-Smith, Y., Bowden, S. C., Rosenfeld, J. V., y Bigler, E. D. (2014). Contribution of Psychological Trauma to Outcomes after Traumatic Brain Injury: Assaults versus Sporting Injuries. *Journal of Neurotrauma*, 31(1), 658–669. <http://doi.org/10.1089/neu.2013.3160>
- McWilliams, J., y Schmitter-Edgecombe, M. (2008). Semantic memory organization during the early stage of recovery from traumatic brain injury. *Brain Injury*, 22(3), 243–253. <http://doi.org/10.1080/02699050801935252>
- Miotto, E. C., Cinalli, F. Z., Serrao, V. T., Benute, G. G., Lucia, M. C. S., y Scaff, M. (2010). Cognitive deficits in patients with mild to moderate traumatic brain injury. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 68(6), 862–868. <http://doi.org/10.1590/S0004-282X2010000600006>
- Nelson, H. E. (1976). A modified card sorting test sensitive to frontal lobe defects. *Cortex*, 12(4), 313–324.
- Pawlowski, J., Remor, E., de Mattos Pimenta Parente, M. A., de Salles, J. F., Fonseca, R. P., y Bandeira, D. R. (2012). The influence of reading and writing habits associated with education on the neuropsychological performance of Brazilian adults. *Reading and Writing*, 25(9), 2275–2289. <http://doi.org/10.1007/s11145-012-9357-8>
- Pereira, N., Pereira, A. H., Rebouças, R. G., y Zimmermann, N. (2012). Relação entre anosognosia e disfunção executiva : um estudo de caso pós- traumatismo cranioencefálico. *Revista Neuropsicologia Latinoamericana*, 4(3), 48–57. <http://doi.org/10.5579/rnl.2012.124>
- Perlstein, W. M., Cole, M. A., Demery, J. A., Seignourel, P. J., Dixit, N. K., Larson, M. J., y Briggs, R. W. (2004). Parametric manipulation of working memory load in traumatic brain injury: Behavioral and neural correlates. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 10(05), 724–741. <http://doi.org/10.1017/S1355617704105110>
- Podell, K., Gifford, K., Bougakov, D., y Goldberg, E. (2010). Neuropsychological Assessment in Traumatic Brain Injury. *Psychiatric Clinics of North America*, 33(4), 855–876. <http://doi.org/10.1016/j.psc.2010.08.003>
- Prigatano, G. P., y Borgaro, S. (2004). Neuropsychological and Phenomenological Correlates of Persons with Dementia and Patients with Memory Complaints but No Dementia. *Barrow Quarterly*, 20(2).
- Rabinowitz, A. R., y Levin, H. S. (2014). Cognitive sequelae of traumatic brain injury. *The Psychiatric Clinics of North America*, 37(1), 1–11. <http://doi.org/10.1016/j.psc.2013.11.004>
- Rey, A. (1958). *L'examen clinique en psychologie*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Roozenbeek, B., Maas, A. I. R., y Menon, D. K. (2013). Changing patterns in the epidemiology of traumatic brain injury. *Nature Reviews Neurology*, 9(4), 231–236. <http://doi.org/10.1038/nrneurol.2013.22>
- Russell, K. C., Arenth, P. M., Scanlon, J. M., Kessler, L. J., y Ricker, J. H. (2011). A functional magnetic resonance imaging investigation of episodic memory after traumatic brain injury. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 33(5), 538–47. <http://doi.org/10.1080/13803395.2010.537253>
- Salgado, J. V., Malloy-Diniz, L. F., Abrantes, S. S. C., Moreira, L., Schlottfeldt, C. G., Guimarães, W., ... Fuentes, D. (2011). Applicability of the Rey Auditory-Verbal Learning Test to an adult sample in Brazil. *Revista Brasileira de Psiquiatria* 33(3), 234–237. <http://doi.org/10.1590/S1516-44462011005000007>
- Sánchez-cubillo, I., Periañez, J. A., Adrover-roig, D., Rodríguez-sánchez, J. M., Ríos-lago, M., Tirapu, J., y Barceló, F. (2009). Construct validity of the Trail Making Test: Role of task-switching, working memory, inhibition/interference control, and visuomotor abilities. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 15(03), 438. <http://doi.org/10.1017/S1355617709090626>
- Schmidt, M. (1996). *Rey Auditory and Verbal Learning Test: A handbook*. Los Angeles: CA: Western Psychological Services.
- Schoenberg, M. R., Dawson, K., Duff, K., Patton, D., Scott, J., y Adams, R. (2006). Test performance and classification statistics for the Rey Auditory Verbal Learning Test in selected clinical samples. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 21(7), 693–703. <http://doi.org/10.1016/j.acn.2006.06.010>
- Schroeter, M. L., Ettrich, B., Menz, M., y Zysset, S. (2010). Traumatic brain injury affects the frontomedian cortex—An event-related fMRI study on evaluative judgments. *Neuropsychologia*, 48(1), 185–193. <http://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.09.004>
- Silva, C. B. da, Brasil, A. B. S., Bonilha, D. B., Masson, L., y Ferreira, M. S. (2008). Retorno à produtividade após reabilitação de pacientes deambuladores vítimas de trauma cranioencefálico Return to productivity after rehabilitation by walking patients , traumatic brain injury survivors. *Fisioterapia e Pesquisa*, 15(1), 6–11.
- Skandsen, T., Finnanger, T. G., Andersson, S., Lydersen, S., Brunner, J. F., y Vik, A. (2010). Cognitive impairment 3 months after moderate and severe traumatic brain injury: A prospective follow-up study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 91(12), 1904–1913. <http://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.08.021>
- Spitz, G., Bigler, E. D., Abildskov, T., Maller, J. J., O'Sullivan, R., y Ponsford, J. L. (2013). Regional cortical volume and

- cognitive functioning following traumatic brain injury. *Brain and Cognition*, 83(1), 34–44. <http://doi.org/10.1016/j.bandc.2013.06.007>
- Tashlykov, V., Katz, Y., Gazit, V., Zohar, O., Schreiber, S., y Pick, C. G. (2007). Apoptotic changes in the cortex and hippocampus following minimal brain trauma in mice. *Brain Research*, 1130, 197–205. <http://doi.org/10.1016/j.brainres.2006.10.032>
- Teasdale, G., y Jennett, B. (1974). Assessment of coma and impaired consciousness – a practical scale. *The Lancet*, 2 (7872), 81–84.
- Yang, F. G., Fuller, J., Khodaparast, N., y Krawczyk, D. C. (2010). Figurative language processing after traumatic brain injury in adults: A preliminary study. *Neuropsychologia*, 48(7), 1923–1929. <http://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2010.03.011>
- Zakzanis, K. K., Mraz, R., y Graham, S. J. (2005). An fMRI study of the Trail Making Test. *Neuropsychologia*, 43(13), 1878–1886. <http://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2005.03.013>
- Zimmermann, N., Branco, L., Ska, B., Gasparetto, E. L., Joannette, Y., y Fonseca, R. (2014). Verbal Fluency in Right Brain Damage: Dissociations Among Production Criteria and Duration. *Applied Neuropsychology: Adult*, 21(4), 260–268. <http://doi.org/10.1080/09084282.2013.802693>
- Zimmermann, N., Cardoso, C. D. O., Trentini, C. M., Grassi-oliveira, R., y Fonseca, R. P. (2015). Brazilian preliminary norms and investigation of age and education effects on the Modified Wisconsin Card Sorting Test, Stroop Color and Word test and Digit Span test in adults. *Dementia y Neuropsychologia*, 9(2), 1–8.
- Zimmermann, N., Rebouças, R., y Fonseca, R. P. (n.d.). *Questionário de dados socioculturais, médicos e neuropsicológicos para traumatismo cranioencefálico (TCE)*. Porto Alegre.