

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
PÓS GRADUAÇÃO *STRICTU SENSU* EM NEUROCIÊNCIAS

Agnes Stéphanie da Silva

AVALIAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA DO TRAUMATISMO
CRÂNIOENCEFÁLICO LEVE: PERSPECTIVAS DAS FASES AGUDAS E DE
SEGUIMENTO LONGITUDINAL

Belo Horizonte

2022

Agnes Stéphanie da Silva

**AVALIAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA DO TRAUMATISMO
CRÂNIOENCEFÁLICO LEVE: PERSPECTIVAS DAS FASES AGUDAS E DE
SEGUIMENTO LONGITUDINAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Neurociências da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Neurociências.

Orientadora: Profa. Dra. Aline Silva de Miranda

Coorientador: Prof. Dr. Leonardo Cruz de Souza

Belo Horizonte

2022

043

Silva, Agnes Stéphanie da.

Avaliação neuropsicológica do traumatismo cranioencefálico leve: perspectivas das fases agudas e de seguimento Longitudinal [manuscrito] / Agnes Stéphanie da Silva. – 2023.

104 f. : il. ; 29,5 cm.

Orientador: Aline Silva de Miranda. Coorientador: Leonardo Cruz de Souza.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Neurociências.

1. Neurociências. 2. Traumatismo Cranioencefálico. 3. Testes Neuropsicológicos. 4. Avaliação da Cognição pelo Clínico Geral. 5. Função Executiva. I. Miranda, Aline Silva de. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. III. Título.

CDU: 612.8



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROCIÊNCIAS

FOLHA DE APROVAÇÃO

AValiação Neuropsicológica do Traumatismo Crânioencefálico Leve: Perspectivas das Fases Agudas e de Seguimento Longitudinal.

AGNES STÉPHANIE DA SILVA

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em NEUROCIÊNCIAS, como requisito para obtenção do grau de Mestre em NEUROCIÊNCIAS, área de concentração NEUROCIÊNCIAS CLÍNICAS.

Aprovada em 22 de fevereiro de 2023, pela banca constituída pelos membros:

Prof. Leonardo Cruz de Souza
UFMG

Prof. Antônio Jaeger
UFMG

Prof. Jonas Jardim de Paula
UFMG

Profa. Aline Silva de Miranda - Orientadora
UFMG

Belo Horizonte, 22 de fevereiro de 2023.



Documento assinado eletronicamente por Aline Silva de Miranda, Servidor(a), em 23/02/2023, às 11:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por Leonardo Cruz de Souza, Professor do Magistério Superior, em 28/02/2023, às 16:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por Antonio Jaeger, Professor do Magistério Superior, em 13/03/2023, às 14:34, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por Jonas Jardim de Paula, Servidor(a), em 17/03/2023, às 16:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador 2088219 e o código CRC 1EF85046.

Ao Senhor cuja Sabedoria é a sua

aluna (Pv 8: 30)

AGRADECIMENTOS

A DEUS por me permitir sonhar com esses degraus de formação e me sustentar quando forças ou capacidade me faltaram.

Aos meus pais por prover todas as coisas necessárias para que eu chegasse até aqui. Porque mesmo sem entender com profundidade o que significa tudo isso nunca deixaram de me apoiar e de serem presentes. Mãe, obrigada por seu cuidado, orações e carinho em tudo que faz. Pai, obrigada por seu trabalho e disposição em ajudar. Eu os amo e vou levar esse exemplo por toda vida.

Ao Giorgio, meu amor de 4 patas. Filho, você significa muito pra mim; obrigada por ficar tantas e tantas horas embaixo da minha cadeira esperando o som do computador desligar e por todas as vezes em que eu com a cabeça muito cheia você me levou pra passear.

A minha irmã Sarah pelo incentivo e palavras tão abençoadas nos momentos mais necessários. Eu te amo e admiro a pessoa que você se tornou. Ao meu irmão Lucas, seja o quer que você for fazer-sonhe alto!

As minhas amigas Jennifer, Mariana e Nicole com quem pude vibrar e também pedir socorro. Obrigada pela presença, por me ouvirem, orarem por mim e também por compreenderem a minha ausência.

Maíra e João: se tornaram tão queridos desde o primeiro encontro. Minha vez de agradecer a vocês no meu trabalho, que é tão nosso! Obrigada pela receptividade no grupo de pesquisa. Maíra- muito obrigada por tamanha dedicação ao começar esse projeto, por toda organização e comprometimento que tornam esse trabalho tão sólido. João, que grande talento você tem! Eu sei que é fruto de muita dedicação e trabalho sim, mas sua habilidade com a escrita é admirável. Que bom que (ao menos por enquanto...) a gente ainda te tem por aqui, por ter voltado ao Brasil nesse tempo e para esse projeto. Vocês me inspiram e são dois presentes de pesquisadores.

Obrigada Dr. Rodrigo Faleiro pelas portas abertas no Hospital João XXIII acreditando e investindo no trabalho de tantos alunos. Estendo o agradecimento a toda equipe da neurologia e demais áreas por nos receber e viabilizar a coleta de dados em um espaço que cotidianamente já é cheio de demandas. Obrigada também a cada paciente que se dispôs não só no momento

em que fomos ao seu encontro e o abordamos na fase aguda mas também retornou e tornou possível as análises seguintes.

E na UFMG quero também agradecer e parabenizar pessoas que atenderam demandas específicas minhas mas representam todo serviço prestado em tempos tão desafiadores como os da pandemia. Obrigada Edilson (LCC) por ir além do suporte tecnológico e ser tão prestativo. Obrigada Nilda pela clareza nas informações e toda gentileza. Não obstante, aos professores que se reinventaram, foram tão abertos e humildes para aprendermos juntos o que seriam esse tal modelo remoto, a minha gratidão e admiração: Grace Schenatto, Stela Lemos e tantos outros. Camila Megale Almeida: a disciplina “Questões Práticas da Vida Acadêmica” foi um marco. Obrigada por me fazer me sentir de fato na Universidade mesma distante dela.

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Neurociências na figura do professor Hani Yehia e na gentil participação dos professores Renato Bortoloti e Vinícius Ribas pela oportunidade que me foi concedida lá no princípio. Também não posso deixar de mencionar a professora Paula Scalzo que, à frente do curso de Especialização, não só contribuiu na minha formação como me permitiu conhecer os meus orientadores.

E, por fim para agradecer a esses dois creio que palavras não são suficientes. Aline e Léo: vocês são dignos de todas as honras e o tratamento mais respeitoso que alguém poderia dar ao reconhecer um sábio. No entanto, como é bom poder chamá-los pelo nome, carinhosamente e com profundo respeito. Sempre terminamos nossas reuniões e agradeço a disponibilidade e o fácil acesso que tenho a vocês dois; todas as vezes. E foi isso que sempre encontrei em vocês: pessoas disponíveis. Dispostos a ensinar, a ouvir e te fazer crescer tão gentilmente que só leva a uma certeza- se você procurá-los eles estarão lá. Eu ainda me sinto em falta, pequena perto de tanto conhecimento e habilidade. Mas amadurecer uma pesquisadora em mim com vocês foi uma dádiva.

A cada um de vocês citados nessas linhas saibam que têm a minha gratidão e o meu afeto. Eu não teria chegado até aqui sem vocês. Muito obrigada.

RESUMO

Introdução: O Traumatismo Cranioencefálico (TCE) é caracterizado por lesão anatômica e/ou comprometimento funcional do couro cabeludo, crânio, meninges ou encéfalo decorrente de força mecânica externa direcionada ao crânio. O TCE é um grande problema de saúde pública, com significativo impacto socioeconômico. Além de afetar o indivíduo física e emocionalmente, alterações cognitivas decorrentes do TCE podem ser identificadas por meio de testes neuropsicológicos.

Objetivos: 1) Descrever o perfil cognitivo dos pacientes com TCE leve na fase aguda (24h) e 2) Investigar o valor preditivo de testes neuropsicológicos na detecção de déficits cognitivos após 30 dias do evento.

Métodos: Uma bateria de testes neuropsicológicos, contendo testes de eficiência cognitiva global, memória, fluência e funções executivas, além de questionários de autorrelato acerca de falhas cognitivas do dia a dia, foi aplicada nos pacientes internados na unidade de pronto atendimento da neurologia do Hospital João XXIII.

Resultados: A grande maioria do TCE leve ocorreu em adultos jovens (52,2% mulheres, idade média = 32,7 anos $\pm$ 8,2 e 47,8% homens, idade média = 37,7 anos $\pm$ 8,27). As principais causas foram quedas (39,1 %), acidentes de trânsito (26 %), agressões (13 %) e atropelamento (4,3 %). Na avaliação aguda, o maior comprometimento foi observado nas tarefas de Dígitos Direta (86,9% de indivíduos abaixo da norma), Mini-Exame do Estado Mental – MMSE (34,8%) e na Bateria de Avaliação Frontal – FAB (30,4%). Após 30 dias, notaram-se mudanças consideráveis no desempenho dos pacientes acometidos por TCE leve. Os testes apresentaram associações estatisticamente significativas, indicando preditores para o desempenho na fase sub-aguda do TCE. O risco relativo para esta população está aumentado para os pacientes que tiveram pior desempenho no MMSE, FAB, Span de Dígitos ordem direta e inversa.

Conclusão: Indivíduos acometidos pelo TCE leve apresentaram prejuízos cognitivos significativos que podem se modificar ao longo do tempo. Corrobora-se, portanto, a premissa de que as alterações relatadas nos casos leves do trauma não devem ser negligenciadas e estudos que retratem o acompanhamento longitudinal são fortemente recomendados.

Palavras-chave: Traumatismo Cranioencefálico; Avaliação Neuropsicológica; Défis Cognitivos;

ABSTRACT

Introduction: Traumatic Brain Injury (TBI) is an anatomical lesion and/or functional impairment of the scalp, skull, meninges or brain due to external mechanical force directed at the skull. TBI is a major public health problem with significant socioeconomic impact. In addition, to affect the individual physically and emotionally, cognitive changes resulting from TBI can be measures by neuropsychological tests.

Objectives: 1) To describe the cognitive profile of patients with mild TBI in the acute phase (24h) and 2) To investigate the predictive value of neuropsychological tests in detecting cognitive deficits 30 days after the event.

Methods: A neuropsychological test battery containing tests of global cognitive efficiency, memory, fluency and executive functions, as well as self-report questionnaires about daily cognitive failures, applied to patients admitted to the emergency care unit of the neurology department of João XXIII Hospital.

Results: The vast majority of mild TBI occurred in young adults (52.2% women, mean age = 32.7 years $\pm$ 8.2 and 47.8% men, mean age = 37.7 years $\pm$ 8.27). The main causes were falls (39.1%), traffic accidents (26%), assaults (13%), and hit (4.3%). In the acute evaluation, the greatest impairment was observed in the Span Digit (86.9% of individuals below the norm), Mini Mental State Examination - MMSE (34.8%) and in the Frontal Assessment Battery - FAB (30.4%). After 30 days there were considerable changes in the performance of patients with mild TBI. The tests showed statistically significant associations indicating predictors for performance in the subacute phase of TBI. The relative risk for this population is higher for patients who had worse performance in the MMSE, FAB, Digit Span (direct and reverse order).

Conclusion: Individuals affected by mild TBI showed significant cognitive impairment that may change over time. Therefore, the premise that the alterations reported in mild cases of trauma cannot be neglected and studies by longitudinal follow-up are strongly recommended.

Keywords: Traumatic Brain Injury; Neuropsychological Assessment; Cognitive Deficits;

LISTA DE GRÁFICOS E FIGURAS

Figura 1- Fluxograma do TCE LEVE	19
Figura 2 - Caracterização da Amostra	46
Figura 3- Distribuição de pacientes Afetados e Não Afetados em 24hs	51
Figura 4- Distribuição de pacientes Afetados e Não Afetados após 30 dias	51
Figura 5- Risco relativo aumentado para testes realizados em 24hs x teste realizados após 30 dias.	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Avaliação Clínica e Neuropsicológica no TCE	25
Tabela 2- Estatísticas Descritivas da Amostra	47
Tabela 3- Condições pré-mórbidas e pós TCE	49
Tabela 4- Análise Multivariada- Modelos de Regressão Linear	53
Tabela 5- Regressão Linear do Teste Memória Lógica	54
Tabela 6- Regressão Linear do Teste Figura Complexa de Rey	54
Tabela 7- Regressão Linear do Teste Span de Dígitos	55
Tabela 8- Regressão Linear do Teste PEBL CPT	55
Tabela 9- Coeficientes da Análise Multivariada	56
Tabela 10- Risco Relativo e MMSE	57
Tabela 11- Risco Relativo e FAB	58
Tabela 12- Risco Relativo e Teste Dígitos Ordem Direta	59
Tabela 13- Risco Relativo e Teste Dígitos Ordem Inversa	60

LISTA DE ABREVIATURAS

CDE: Common Data Elements

COMBI: Center for Outcome Measurement in Brain Injury

DA: Doença de Alzheimer

DCL: Declínio Cognitivo Leve

ECG: Escala de Coma de Glasgow

ETC: Encefalopatia Traumática Crônica

FAB: Bateria de Avaliação Frontal

FDT: Teste de Cinco Dígitos

GOS: Escala de Resultados de Glasgow

MMSE: Mini-Exame do Estado Mental

PEBL CPT: Psychology Experimental Building Language Continuous Performance Test

QFC: Questionário de Falhas Cognitivas

SUS: Sistema Único de Saúde

TC: Tomografia Computadorizada

TCE: Traumatismo Cranioencefálico

TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TEPT: Transtorno do Estresse Pós-Traumático

VMT: Teste de Memória Visual

WASI: Escala Wechsler Abreviada de Inteligência

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

1.INTRODUÇÃO	15
2.REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1-Traumatismo Cranioencefálico	17
2.2- Epidemiologia do TCE	17
2.3 - TCE leve	19
2.3.1- Déficits Cognitivos e Transtornos Neuropsiquiátricos no TCE leve	20
2.3.2 - Avaliação Neuropsicológica no TCE Leve	22
2.3.3 - Instrumentos utilizados na avaliação neuropsicológica	24
3.JUSTIFICATIVA	37
4.HIPÓTESE	38
5.OBJETIVOS	39
5.1 Objetivo Geral	39
5.2 Objetivos específicos	39
6. MÉTODOS	40
6.1.1 Cuidados Éticos	40
6.1.2 Critérios de inclusão e de não inclusão	40
6.2.1. Instrumentos	41
6.3 Análises Estatísticas	46
7.RESULTADOS	47
7.1 Análises descritivas (dados demográficos e clínicos)	47
7.2 Distribuição dos Pacientes entre afetados e Não afetados	51
7.3 Análise multivariada	54
7.3.1 Regressão Linear do Teste de Memória Lógica	54
7.3.2 Regressão Linear do Teste Figura Complexa de Rey	55
7.3.3 Regressão Linear do Teste Span de Dígitos	56
7.3.4 Regressão Linear do Teste PEBL CPT	56
7.4 Teste Qui-Quadrado e Análise de Risco Relativo (Odds Ratio)	58
7.4.1 Qui-quadrado	58
7.4.1.1 Qui-quadrado e associações do MMSE	58

7.4.1.2 Qui-quadrado e associações da FAB	59
7.4.1.3 Qui-quadrado e associações Teste Span de Dígitos	60
7.4.2 Odds Ratio	62
8. DISCUSSÃO	64
8.1 Limitações do estudo	68
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
11. APÊNDICE 1: Tabela Suplementar - Instrumentos da Avaliação em 24 horas	
11.1 APÊNDICE 2: Tabela Suplementar - Instrumentos da Avaliação em 30 dias	
11.2 APÊNDICE 3: Short Report – “Neuropsychological assessment of mild traumatic brain injury: perspectives from the acute and longitudinal follow-up phases”	
12. ANEXOS	

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho é fruto da dissertação de mestrado e parte integrante da pesquisa intitulada “ *Perfil dos pacientes vítimas de traumatismo cranioencefálico atendidos no hospital João XXIII e análise dos fatores que determinam sua mortalidade*”. Nele, são discorridos todos os procedimentos adotados durante o período de avaliação considerado bem como os resultados que se pretende comunicar por meio do artigo preparado no Apêndice 2- “Neuropsychological assessment of mild traumatic brain injury: perspectives from the acute and longitudinal follow-up phases”.

A pesquisa, por seu caráter longitudinal, é ampla e se configura em um contexto pré e pós pandemia tendo completado seis anos de trabalho. No artigo, por sua vez, é possível identificar as principais contribuições desse estudo, com análises multivariadas e indicação do risco relativo que os pacientes adquirem ao apresentar déficits cognitivos ao longo do tempo após o acidente.

Recomendamos fortemente a leitura dos trabalhos e esperamos que eles possam contribuir no entendimento e condução de condutas mais assertivas para essa população.

Boa leitura!

1.INTRODUÇÃO

O Traumatismo Cranioencefálico (TCE) pode ser definido como uma lesão anatômica e/ou comprometimento funcional do couro cabeludo, crânio, meninges ou encéfalo decorrente de forças mecânicas externas direcionadas ao crânio (FUENTES et al, 2014). O trauma pode ser classificado como leve, moderado ou grave, mediante a qualidade de resposta do indivíduo ao comando de abertura dos olhos, além de respostas motoras e verbais (TEASDALE e JENNETT, 1974).

O TCE é a principal causa de invalidez, morte e consumo de recursos financeiros no mundo (TEIXEIRA et al, 2016). Há casos em que, embora os danos cerebrais não sejam aparentes, impedem o paciente de retomar atividades cotidianas, trabalho ou estudo. O TCE leve é um deles (FUENTES et al, 2014). Não obstante, a ocorrência de TCE leve tem sido associada ao risco aumentado de demências e de outras doenças neurodegenerativas (MORIN et al, 2020; SULIMAI, 2020).

É importante ressaltar que estudos em humanos e em animais estão deixando claro que concussões e TCE leve representam uma doença/lesão separada e não são meramente uma forma mais suave de TCE moderada-grave (LASKOWSKI, CREED e RAGHUPATHI, 2015). AZOUVI (2017) reafirma essa ideia pois, apesar da aparente benignidade inicial, o TCE pode ter sérias consequências, especialmente em pessoas mais vulneráveis.

Nesse contexto, a avaliação neuropsicológica é apontada como uma forma de afirmar a capacidade do paciente de gerenciar as principais decisões de sua vida a partir do perfil cognitivo evidenciado nos testes neuropsicológicos (LIZZO e WASEEM, 2022). Trata-se de um processo de investigação das funções cognitivas de um indivíduo que permite identificar potencialidades e déficits na cognição. O que difere a avaliação neuropsicológica das demais avaliações cognitivas é a correlação entre a atividade cerebral e o funcionamento cognitivo/comportamental (MALLOY DINIZ et al, 2016). Tal proposta cabe ao contexto do TCE, uma vez que a lesão cerebral pode provocar déficits em ambas as áreas de funcionamento.

Verificar déficits cognitivos decorrentes do TCE leve nas primeiras 24 horas e o potencial preditivo para desfecho cognitivo dos testes neuropsicológicos aplicados no período de 30 dias após a lesão é a proposta do presente estudo.

2.REVISÃO DA LITERATURA

2.1-Traumatismo Cranioencefálico

O TCE é um tipo de trauma que ocasiona dois tipos de lesões - a primária e a secundária. Enquanto a primeira se dá por forças físicas inicialmente aplicadas no cérebro pelo impacto, a lesão secundária ocorre ao longo de um período que pode variar entre horas, dias, semanas ou meses após o trauma inicial, resultando na ativação de vias diferentes, tais como a coagulação, a inflamação, a oxidação e a apoptose (TEIXEIRA et al, 2016).

ROJAS-GALLEGO et al (2018) ponderam que existem mecanismos de morte neuronal, endotelial e glial por distúrbios iônicos e bioquímicos envolvidos nas lesões primárias e secundárias do TCE. Os estímulos mais conhecidos que levam à necrose são o estresse oxidativo e a excitotoxicidade. A necrose é o principal mecanismo de morte celular no TCE; nela ocorre uma falência energética e a morte se dá pela incapacidade da célula em manter sua homeostase. Dessa forma, é um processo que envolve uma resposta inflamatória de maior intensidade ao seu redor. Nesse contexto, a hipóxia, distúrbios metabólicos e hidroeletrólíticos e hipertensão intracraniana são processos que contribuem para morte celular após o trauma inicial no TCE (ANDRADE et al, 2009). Esses mecanismos de lesão cerebral após o TCE também podem ser chamados de lesões secundárias.

Uma outra forma de classificação das lesões encefálicas no TCE é diferenciá-las em lesões difusas e focais, sendo possível a existência de ambos os mecanismos, contudo com o predomínio de um deles. As lesões focais são definidas por áreas isquêmicas delimitadas que afetam apenas uma região do cérebro ou por hematomas - intra ou extracerebrais. Nas lesões focais, presume-se que o restante do encéfalo mantenha preservadas suas propriedades de complacência tecidual e vascular. São chamadas de lesões difusas aquelas que acometem o cérebro como um todo e decorrem geralmente de forças cinéticas que levam à rotação do encéfalo dentro da caixa craniana. As disfunções que podem ser observadas nesse quadro decorrem do estiramento ou ruptura tanto de axônios como de estruturas vasculares em regiões distintas do encéfalo (ANDRADE et al, 2009).

Para a definição da gravidade do TCE, a Escala de Coma de Glasgow (ECG) é a mais utilizada (TEASDALE; JENNETT, 1974). A escala viabiliza a construção de um parâmetro

mensurável sobre a evolução do quadro clínico do paciente. Além disso, o atendimento é padronizado, oferecendo aos profissionais uma maneira simples e rápida de comunicação ao citar a “nota” dada ao paciente após cada avaliação. É possível ter uma indicação dos cuidados assistenciais requeridos pela pessoa com TCE pela gradação obtida com a aplicação da Escala de Glasgow. Assim, sabe-se, por exemplo, que todo o paciente com ECG < 9 deve ser intubado para proteção de vias aéreas e manutenção da ventilação (BRASIL, 2015).

Além da classificação da gravidade do TCE, é preciso avaliar a duração da amnésia pós-traumática ou o tempo decorrente entre o evento e a recuperação das funções de memória para eventos cotidianos (SANTOS et al, 2015). Os sintomas observados após o TCE, como alteração do nível de consciência, cefaleia, vertigem, fadiga, redução da velocidade de processamento, comprometimento de memória de curto prazo, atenção, alterações de humor podem ser classificados como Síndrome pós concussiva (PONSFORD, ALWAY e GOULD, 2018; CARDOSO et al, 2019). LIZZO e WASEEM (2022) acrescentam que os sintomas pós-concussivos a longo prazo podem incluir problemas de equilíbrio, dificuldades cognitivas, déficits na habilidade emocional, ansiedade, depressão, dificuldades de sono, delírios, alucinações e déficits de visão.

Embora o prognóstico seja altamente variável em pacientes que experimentaram trauma cerebral, fatores como a profundidade e duração do coma, amnésia pós-traumática, idade, resultados de exames de imagem (particularmente tomografia), e pressão intracraniana são apontados como capazes de prever o prognóstico no início do quadro (KARELINA et al, 2016). Contudo, os pacientes podem ter desfechos melhores ou piores a partir de comorbidades e fatores desconhecidos. Menor nota na ECG, amnésia pós-traumática mais longa e idade superior a 60 estão associados com piores desfechos (LIZZO e WASEEM, 2022).

2.2 Epidemiologia do TCE

Ao descrever a epidemiologia do TCE no Brasil, de 2010 a 2020, observou-se que o traumatismo intracraniano, nesse contexto, foi responsável por mais de um milhão de internações e custou aproximadamente R\$ 1,8 bilhão para os cofres públicos ((TÔRRES, BALDO e PROPÉRCIO, 2021). Na Região Norte, de 880 mil pacientes admitidos por lesões mecânicas, 86.957 apresentaram TCE, sendo que 7.510 foram a óbito. A menor letalidade foi

registrada na Região Sul (6,87%), enquanto a taxa mais alta do país, levando em consideração a intensidade e sintomas apresentados (10,44%), foi encontrada no Sudeste (TÔRRES, BALDO e PROPÉRCIO, 2021). Na região Nordeste, entre os anos de 2009 e 2019 houve um total de 299.001 internações por TCE e 30.257 óbitos, o que resultou numa taxa de mortalidade geral de aproximadamente 10,1% (XENOFONTE e MARQUES, 2021).

O estudo de NETO et al (2016) analisou o perfil dos pacientes internados devido ao TCE no Brasil, no ano de 2014. Observou-se que os jovens são os que mais se internam devido ao TCE e são os que mais geram custos no Sistema Único de Saúde (SUS), pois a maioria de suas lesões é grave e está relacionada com o aumento do consumo de álcool e drogas. Os idosos, por outro lado, passam mais tempo internados e as alterações decorrentes do envelhecimento tornam estes mais suscetíveis a prognósticos ominosos. Assim, as características dos pacientes com TCE são bastante heterogêneas, pois vão depender da idade, gravidade do trauma, tipo de lesão e os fatores clínicos associados. Os achados sobre a população masculina vítima de TCE são igualmente expressivos. O número de internações foi predominante no gênero masculino (8.393) bem como a média de permanência hospitalar foi maior no mesmo gênero (7,9). Ainda sobre o gênero masculino, têm-se que os índices de mortalidade foram maiores (20,86%) e o valor gasto com esses pacientes corresponde a R\$ 14.124.705,05 no referido ano.

Em 2016, uma análise de prontuários realizada no Hospital João XXIII em Belo Horizonte/ MG, referência para a população no estado e um dos maiores hospitais de trauma da América Latina, investigou as características sociodemográficas e clínicas de pacientes acometidos por TCE (MAGALHÃES et al, 2022). O estudo revelou que a maioria dos pacientes internados eram do sexo masculino e menores de 60 anos. A forma mais prevalente foi o TCE leve e a causa mais comum de TCE foi a queda. Escores abaixo de 12 na ECG, alterações na tomografia computadorizada e presença de quaisquer condições médicas foram significativamente associadas a maior permanência hospitalar. O TCE leve continua como a gravidade mais comumente relatada e as causas mais frequentes foram acidentes com veículos motorizados e quedas (MAGALHÃES et al, 2022).

2.3- TCE leve

O TCE é considerado um grande problema de saúde pública com enormes custos em termos financeiros de saúde, perda de produtividade e redução da qualidade de vida (KARELINA et al, 2016). Considerando as populações civil e militar, os TCE leves representam cerca de 80–90% de todos os casos de traumas (TEIXEIRA et al, 2016). Não raramente, pacientes acometidos por TCE leve, mesmo na ausência de um período definido de inconsciência, apresentam sequelas cognitivas e comportamentais (QUIJANO et al, 2012).

Nas Diretrizes de atenção à reabilitação da pessoa com TCE (BRASIL, 2015), a condição do TCE leve foi estratificada em três grupos diferentes para delimitação do risco. Risco baixo, moderado e alto no TCE leve são definidos levando em consideração a intensidade e sintomas apresentados:

Risco baixo: trauma de pequena intensidade. O paciente pode estar assintomático, exames físico e neurológico normais, sinais e sintomas mínimos como vertigem temporária, cefaleia leve e não progressiva, hematoma subgaleal ou laceração de couro cabeludo pequena com Raio X de crânio (se houver) normal.

Risco Moderado: sintomas neurológicos ou envolvimento em acidente grave (e/ou com vítimas fatais) e/ou história admissional obscura ou não confiável.

Sinais e sintomas- cefaleia progressiva, amnésia retrógrada ou pós-traumática, vômitos ou crise epiléptica, perda momentânea da consciência, alterações neuropsicológicas como desorientação têmporo-espacial, distúrbio da memória visual ou semântica, distúrbio do comportamento, déficit de atenção ou de concentração, equimose órbito-palpebral ou retroauricular, ou quadro clínico sugestivo de intoxicação por álcool ou drogas ilícitas; síncope pós-traumatismo, idade inferior a 2 anos (exceto traumas leves e comuns para a idade), pacientes com múltiplos traumatismos, lesão significativa de couro cabeludo, suspeita de lesão penetrante ou lesão facial grave, paciente com fratura de crânio, sem lesões intracranianas à tomografia computadorizada, mas com anosmia ou anacusia, paciente de baixo risco que evolui com sintomatologia clínico-neurológica persistente.

Risco Alto: TCE obstétrico, gestantes, histórico de violência infantil, distúrbio de coagulação, ferimento por arma branca, lesão vascular traumática cérvico-craniana.

Sinais e sintomas- síndrome de Claude-Bernard-Horner, síndrome de irritação meníngea, distúrbios cognitivos e déficit de acuidade visual, fistula líquórica com ou sem débito de líquido, múltiplos traumatismos e lesões petequiais sugestivas de embolia gordurosa, piora do nível e conteúdo da consciência ou sinais de localização.

Figura 1- Fluxograma do atendimento no TCE leve

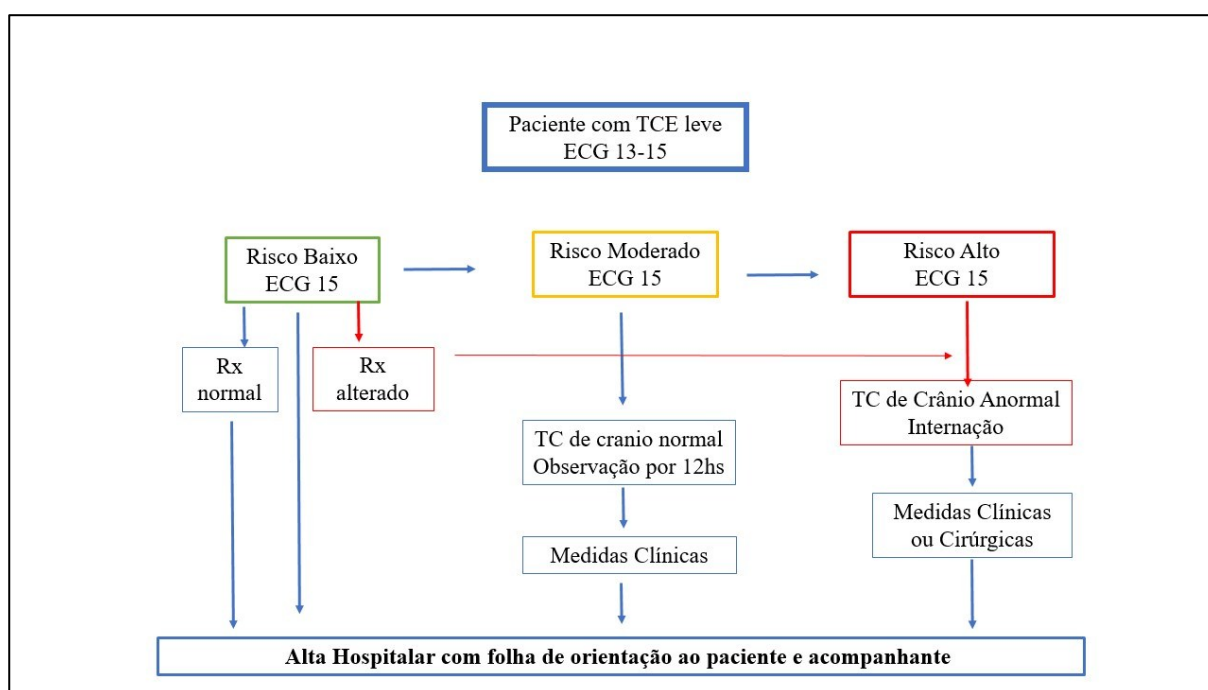


Figura Adaptada de ANDRADE, A. F. et al. Diagnóstico e conduta no paciente com traumatismo cranioencefálico leve. Sociedade Brasileira de Neurocirurgia. [S.l.]: Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina, 2001b. (Projeto Diretrizes).

2.3.1- Déficits Cognitivos e Transtornos Neuropsiquiátricos no TCE leve

As mudanças cognitivas, comportamentais e de personalidade causadas pelo TCE leve podem afetar significativamente a independência, trabalho, estudo, lazer e social e relacionamentos pessoais (PONSFORD, ALWAYS e GOULD, 2018).

Um dos desfechos mais preocupantes e amplamente descritos na literatura após o TCE é o prejuízo na memória episódica, visto que este afeta uma ampla gama de atividades cotidianas, interações sociais e de trabalho (LAMBEZ e VAKIL, 2021). Em contrapartida, ZIMMERMANN (2013) sinaliza que uma grande lacuna na área de neuropsicologia clínica e cognitiva é a compreensão das funções executivas (FE) pós-TCE e de seus correlatos neurais.

A exposição a um TCE leve também tem sido associada a um risco aumentado de doença de Alzheimer (DA), encefalopatia traumática crônica (ETC) e a outras doenças neurodegenerativas. Na ausência de lesão cerebral conhecida, porém com um estado mental alterado ou déficits neurológicos de um paciente, é preciso considerar diagnósticos diferenciais. Muitas outras etiologias podem causar disfunção neurológicas agudas, tais como encefalopatia metabólica, AVC isquêmico, dissecação de carótida ou de aorta, meningite, encefalite, crise epiléptica, estado pós-parto, lesão expansiva intracraniana, surto de esclerose múltipla (LIZZO e WASEEM, 2022). É preciso atentar também para o fato de que o TCE leve, quando associado a outros transtornos neuropsiquiátricos, também tem desfechos diferenciados. É o caso de muitos veteranos avaliados após um combate ou missão específica. SEAL et al, (2016) realizaram um estudo com 66.089 veteranos do Iraque e do Afeganistão e concluíram que 42% dos indivíduos foram encontrados sem TCE leve relacionado ao combate. Em contrapartida, 70,0% recebeu um diagnóstico de transtorno de estresse pós-traumático (TEPT) e 45,8% receberam diagnóstico de depressão. Comparado com veteranos sem TCE leve, TEPT ou diagnósticos de depressão, o menor risco de prejuízo cognitivo autorrelatado foi em veteranos com apenas um TCE leve confirmado. Os achados apontam que os veteranos com múltiplas comorbidades de saúde mental, não apenas aquelas com TCE, relatam comprometimento cognitivo classificados em moderado a muito grave. Dessa forma, entender quando a disfunção cognitiva relatada pode ser um sintoma de condições tais como TEPT e Depressão e tratá-las, pode em si mesmo amenizar comprometimento cognitivo (SEAL et al, 2016).

LIZZO e WASEEM (2022) afirmam que a prevenção é fundamental, embora nem todas as causas de TCE sejam evitáveis. Algumas medidas podem ser feitas para diminuir o risco de colisões de veículos automotores, uma das causas mais comum de traumatismo citadas em estudos no Brasil. O uso de cinto de segurança, não dirigir sob o efeito de álcool e drogas e usar assentos apropriados para crianças com base na idade, além de incentivar o uso de capacetes por ciclistas e motociclistas, são exemplos de medidas preventivas eficazes. Os mesmos autores alertam também para o fato de que em pacientes que já sofreram um TCE, a recuperação pós-trauma é um processo desafiador de reabilitação física, mental e emocional visto que

complicações neurológicas e psiquiátricas são comuns. A prevenção ao suicídio em pacientes que sofreram trauma cerebral é também importante; esses pacientes devem ser sempre encorajados a procurar ajuda. Assim, esse trabalho de assistência e reabilitação envolve uma equipe multiprofissional: com terapeutas ocupacionais, fisioterapeutas, fonoaudiólogos, enfermeiros, fisiatras, neurologistas, neurocirurgiões, farmacêuticos. Um neuropsicólogo pode ajudar na avaliação da capacidade do paciente de gerenciar suas decisões financeiras, legais e médicas a partir do perfil cognitivo evidenciado nos testes neuropsicológicos.

2.3.2- Avaliação Neuropsicológica no TCE leve

A avaliação neuropsicológica tem demonstrado sua importância na contribuição ao trabalho de diversos outros profissionais, não somente no campo da saúde, sob uma diversidade de aplicações e contextos. Dentre os objetivos da avaliação cognitiva, podem-se citar: auxílio no diagnóstico, prognóstico, orientação para o tratamento, planejamento para reabilitação, identificação de pacientes para técnicas especiais (FUENTES et al, 2014). A entrevista, a observação comportamental, as escalas de avaliação de sintomas e os testes cognitivos são os pilares desse tipo de avaliação (MALLOY DINIZ et al, 2016).

FERREIRA (2020) salienta que os instrumentos neuropsicológicos são formas de mensuração das funções cognitivas que foram afetadas pela lesão. Contudo, a constituição destes instrumentos pode apresentar limitações na identificação de dificuldades percebidas no dia a dia, propriedade denominada validade ecológica (FERREIRA, 2020 e CHAURASIYA, 2021). Assim, diante da disposição dos instrumentos, é importante verificar se esses serão sensíveis às dificuldades do indivíduo, considerando fatores tais como extensão e gravidade da lesão, nível de escolaridade, estado pré-mórbido e comorbidades, especialmente as neuropsiquiátricas, entre outros.

COTRENA, FIGUEREDO E FONSECA (2015) chamam atenção para o fato de que ainda é incipiente a avaliação neuropsicológica de pacientes pós-TCE no Brasil, pois não é disponibilizada na grande maioria dos serviços de saúde pública e privada do país. Um outro fator é que a maior parte dos estudos disponíveis foram feitos em populações altamente escolarizadas de países desenvolvidos. Considerando que desfecho cognitivo está diretamente

relacionado a escolaridade e a acesso a recursos de saúde, é fundamental ter dados de populações com perfis menos favorecidos do ponto de vista socioeconômico.

Observa-se que, em termos de TCE leve, os estudos sugerem uma alta variabilidade em seus dados (ARCINIEGA et al, 2019 entre outros). Alguns estudos vão se restringir ao conceito de TCE leve a partir da classificação da Escala de Coma de Glasgow (PEREIRA, BARRETO e MOREIRA, 2005) outros vão fazer uma distinção entre o TCE leve e aquele com complicações tais, como perda de consciência e tempo da amnésia pós-traumática (SANTOS et al, 2015). Temos ainda aqueles que vão propor uma classificação a partir dos déficits apresentados: PANWAR et al (2019) avaliaram 228 pacientes com TCE leve e moderado e demonstraram que a função visuoespacial/executiva, memória e atenção são as funções cognitivas que se mostraram mais prejudicadas. Os achados de KORNBLITH et al (2018) destacam as mesmas funções cognitivas. Eles afirmam que são estes os principais domínios da cognição que diferenciam a gravidade do evento (PANWAR et al, 2019).

Diante do exposto, no que tange à avaliação neuropsicológica no TCE leve, é observado um enfoque nas seguintes funções: cognição global e QI (MARTINDALE et al, 2019; FRASE et al, 2019; SHARBAF SHAAR, 2018; STEWARD et al, 2018) memória (L'ECUYER-GIGUÈRE et al, 2021; CARDOSO et al 2019; BEDARD, TALER e STEFFENER, 2017; PEREIRA et al, 2016; MONTI et al, 2013; MIOTO et al, 2010; KIM et al, 2009) e funções executivas (KORNBLITH et al, 2018; ZIMMERMANN, 2017; COTRENA, FIGUEREDO e FONSECA, 2015).

No escopo da cognição global, a escolaridade e outros fatores associados exerceram influência nos resultados dos estudos. Em estudo realizado no Hospital João XXIII, CARDOSO et al (2019) avaliaram pacientes com TCE leve com níveis de escolaridade desde analfabetos até nível superior. Os autores destacaram que pacientes com menor nível educacional apresentaram maiores taxas de comprometimento cognitivo. Quanto à frequência dos déficits, 26,4% dos pacientes apresentaram redução da cognição global conforme medida pelo MEEM. Não obstante, o comprometimento da memória episódica (13,2%) foi mais frequente que a disfunção executiva (9,4%). Numa população com uma média de 14 anos de estudo, em contrapartida, o melhor desempenho cognitivo foi associado aos seguintes fatores: menor duração de amnésia pós-traumática, idade mais jovem e QI pré-mórbido mais alto (FRASE et al, 2019).

Com relação aos processos mnemônicos, um estudo norte-americano (ARCINIEGA et al, 2019) investigou se um histórico de TCE leve ou concussão tem algum efeito no desempenho da memória de trabalho visual. Muitas vezes entende-se que o desempenho cognitivo volta aos níveis pré-mórbidos logo após a lesão sem intervenção médica. No entanto, os resultados desse estudo, que foi medido em anos de acompanhamento, revelaram que, mesmo anos após o evento, os examinandos executam de forma diferente tarefas visuais de memória de trabalho comparadas a seus pares sem tal história. Assim, mesmo em pessoas ativas e saudáveis, permanecem traços do TCE leve de modo a considerar que esse histórico parece ser prejudicial para a memória de trabalho por longo tempo (ARCINIEGA et al, 2019).

Considerando ainda os processos de memória, L'ECUYER-GIGUÈRE et al (2020) sugerem que estes parecem ser mais vulneráveis após o TCE leve e tanto o QI verbal quanto o de desempenho parecem estar relacionados ao desempenho da memória visual. O estudo conduzido com 138 pacientes adultos divididos em grupos com e sem complicações de TCE submeteu os indivíduos à avaliação cognitiva por meio do Teste da Figura Complexa de Rey e da Escala Abreviada de Inteligência-WASI-II. Em seus resultados, os pacientes com TCE leve demonstraram escores significativamente menores do que os participantes de controle em condições imediatas e tardias de memória do teste Figura Complexa de Rey, com desempenho na média inferior e limítrofe (L'ECUYER-GIGUÈRE et al, 2020).

ZIMMERMANN (2017) afirma que há uma lacuna na compreensão do envolvimento das funções executivas no TCE leve. A velocidade de processamento (MIOTO et al, 2010), controle inibitório e flexibilidade (PEREIRA et al, 2016) e a tomada de decisão (COTRENA, FIGUEREDO e FONSECA, 2015) são alguns exemplos dos aspectos das funções executivas citadas em que há uma recomendação de novos estudos para estabelecer parâmetros e aprofundar o entendimento dos déficits observados.

2.3.3 - Instrumentos utilizados na avaliação do TCE leve

O *Center for Outcome Measurement in Brain Injury* (COMBI) é um projeto colaborativo de 16 centros de pesquisa de lesão cerebral idealizado pela equipe do *Rehabilitation Research Center of Santa Clara Valley Medical Center* na Califórnia. A iniciativa oferece um recurso online para aqueles que precisam de informações detalhadas e

suporte em relação às medidas de desfecho para lesões cerebrais. Cada centro contribui com informações sobre uma ou mais medidas e a maioria deles constituem sistemas de modelos de Lesão Cerebral Traumática (através de subvenções financiadas pelo Instituto Nacional de Pesquisa em Deficiência e Reabilitação). As medidas incluídas no COMBI são comumente utilizadas no campo da reabilitação e avaliação de lesões cerebrais. Atualmente sua lista dispõe de mais de 25 instrumentos que podem ser consultados no site <http://tbims.org>.

A tabela abaixo sintetiza os artigos dos últimos 14 anos que tratam da avaliação neuropsicológica com foco no TCE leve. Foram recuperados artigos indexados base de dados *PubMed* a partir dos descritores tais como: TBI, mild TBI, memory and TBI, cognitive impairment and TBI.

Tabela 1: Avaliação Clínica e Neuropsicológica no TCE

Autores	Região/ País	Tipo de TCE	N	Faixa etária	Escolaridade	Av. Clínica	Av. Cognitiva
CHAURASIYA et al, 2021	Varanasi (Índia)	TCE leve e moderado	39 pacientes	18-59 anos	Educação primária até superior	•Rivermead Post Concussion Symptom Questionnaire, • Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)	Testes cognitivos não especificados de atenção concentrada e dividida/ memória/velocidade de processamento/ controle inibitório e fluência fonêmica.
L'ECUYER-GIGUÈRE et al, 2020.	Montreal (Canadá)	TCE leve com e sem complicações	138 participantes - 90 pacientes sem complicações; - 19 com complicações ; - 29 controles.	18 a 50 anos de idade.	Não informado.	•Escala Glasgow de Coma; • diagnóstico de TCE baseado no Centers for Disease Control and Prevention (2015); •Critério para exames Canadian CT head rule; • Rivermead post-concussive Questionnaire (RPQ); •Entrevista semi-estruturada para pacientes na emergência e também por telefone para controles.	• Figura Complexa de Rey •Wechsler Abbreviated Scale of Intelligence (WASI-II) •Digit span task of the Wechsler Adult Intelligence Scale-Fourth Edition (WAIS-IV)
CARDOSO et al, 2019	Belo Horizonte (MG/ Brazil)	TCE leve na fase aguda (até	53 pacientes com TCE leve e 28 controles saudáveis.	18-65 anos.	Analfabetos até pessoas com mais de 8	•Questionário Sociodemográfico, Questionário Médico, Escala de Coma de Glasgow.	•Mini Exame do Estado mental (MMSE); •Bateria de avaliação frontal – FAB;

		24hs pós trauma)			anos de instrução.		•Subteste de amplitude de dígitos do Wechsler WAIS-III; •Teste de Memória Visual da Bateria Cognitiva Breve – VMT;
MARTINDALE et al, 2019	Carolina do Norte (EUA)	TCE leve	293 Veteranos participantes das seguintes operações: Operations Enduring Freedom/Iraqi Freedom/New Dawn (OEF/OIF/OND).	18 anos ou mais (M- 41,20/ sd 9,87)	M= 15,12 /sd= 2,17	• Mid-Atlantic MIRECC Assessment of Traumatic Brain Injury (MMA-TBI) •Structured Clinical Interview for DSM-IV Disorders (SCID) • Medical Symptom Validity Test (MSVT) • Clinician Administered PTSD Scale for DSM-5 (CAPS-5) Medidas de sintomas • The Alcohol Use Identification Test (AUDIT) • PTSD Checklist for DSM-5 (PCL-5) • Patient Health Questionnaire (PHQ-9) • The Patient Reported Outcomes Measurement Information System Pain Interference (PROMIS-PI) • The Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) • The Neurobehavioral Symptom Inventory (NSI).	•Wechsler Adult Intelligence Scale, fourth edition (WAIS-IV) •TMT Parts A and B • Controlled Oral Word Association Test (COWAT) • Animal Naming

FRASE et al, 2019	Melborne (Austrália)	TCE Leve e Moderado com complicações	109 pacientes com TCE e 63 controles saudáveis	Adultos (M=44.62/sd=16.72)	Média de 14 anos de estudo.	Não informado. Pacientes já acompanhados no Programa de reabilitação do Epworth HealthCare em Melbourne, Austrália.	•Digit Symbol Coding Test (DSCT) •Rey Auditory Verbal Learning Test (RAVLT) •Trail Making Test Part-B (F.executiva) • National Adult Reading Test (NART)
SHARBAFSHA AER, 2018	Zahedan (Iran)	Diferentes tipos de TCE	50 pacientes	18 anos ou mais	Analfabetos até ensino superior.	•Escala de Coma de Glasgow	•Mini Exame do Estado Mental versão persa (MMSE)
PANWAR et al, 2018	(Índia)	TCE leve e moderado	228 pacientes:127 TCE leve 101 TCE Moderado	15-65 anos	Faixas de escolaridade entre 8 anos de estudo até ensino superior.	•Escala Glasgow de Coma	•Montreal Cognitive Assessment (MoCA)
KORNBLITH et al, 2018	Califórnia (EUA)	TCE leve a grave	33 veteranos com histórico de TCE e controles saudáveis	43.27 anos (SD 11.61)	14.45 years of education (SD 1.82).	•VA/DOD criteria (Veterans Affairs/Department of Defense, 2016) •Análise de arquivo médico. •entrevista com médico especialista. Avaliação Funcional: • Goal Processing Scale (GPS); Funcionamento emocional e atividades diárias:	Avaliação neuropsicológica: •Auditory Consonant Trigrams • Sequência de Letras e Números (WASI III); • Stroop inhibition task of Delis-Kaplan Executive Function System Color Word Interference Test; • Trail Making Test-Part B

						• Mayo-Portland Adaptability Inventory, Version 4 (MPAI-4) • Beck Depression Inventory-II (BDI-II) • PTSD Checklist, Military Version for DSM-IV (PCL-M;	• Design Fluency-Switching • Verbal Fluency Switching • DKEFS Stroop Inhibition-Switching (time and errors) from the Color Word Interference subtest; • Digit Vigilance Test; Treinamento Cognitivo: • Goal-Oriented Attentional Self-regulation (GOALS) Training. • Brain Health Education (BHE)
STEWART et al, 2018	Alabama(EUA)	TCE leve e moderado/grave	109 pacientes com TCE 28 TCE Leve 24 TCE leve com complicações 57 TCE moderado/grave	Adultos	Não consta a informação.	Não informado	• Wechsler Test of Adult Reading; • Trail Making Test (TMT) Part A and B; • verbal fluency; • California Verbal Learning Test, second edition (CVLT-II) • Trials (1-5); • Logical Memory (I and II); • subtest of the Wechsler Memory Scale, third edition (WMS-III).

			66 controles demograficamente compatíveis.				
BEDARD, TALER e STEFFENER, 2017	(Canadá)	TCE leve	15.462 indivíduos fluentes em inglês ou francês dos quais: 15.525 controles 1.935 pacientes com histórico de TCE leve.	45-85 anos	Ensino Médio-Superior	•Brief Traumatic Brain Injury Screen (BTBIS; Schwab et al., 2007), •Center for Epidemiologic Studies Short Depression Scale (CES-D10; Andresen, Malmgren, Carter, & Patrick, 1994),	•Miami Prospective Memory Test (MPMT; Hernandez Cardenache et al., 2014; Lowenstein & Acevedo, 2004) •Rey Auditory Verbal Learning Test (RAVLT; Rey, 1964) •F-A-S Controlled Oral Word Association Test (COWAT; Spreen & Benton, 1977), •Mental Alternation Test (MAT; Teng, 1994), Victoria Stroop Test (VST; Regard, 1981;
DIKMEN, MACHAMER e TEMKIN, 2017	Washington (EUA)	TCE leve	421 pacientes com TCE Leve e 120 controles de trauma.	Adultos não especificado.	Ensino Médio a Ensino Superior.	•Questionário demográfico •Escala Glasgow de Coma. • Glasgow Outcome Scale (GOS). • Post-traumatic symptom checklist.	• Trail Making Test Part A and B, •Seashore Rhythm Test, •Digit Symbol Subtest of the Wechsler Adult Intelligence Scale •The Selective Reminding Test sum of recall (SRCL)

							•The Finger Tapping Test for Dominant and Non-dominant hands.
ZIMMERMAN N, 2017	Rio de Janeiro (Brazil)	TCE leve e moderado/ grave	65 pacientes -26 Leves -39 moderados /graves	Maior de 18 anos	No mínimo dois anos de escolaridade. (9,5/ sd 3.8)	• Escala Glasgow de Coma; •prontuário médico; •heterorrelato de familiares sobre a duração da Amnésia pós traumática.	•Rey Auditory Verbal Learning Test; •Trail Making Test (TMT); •cognitive flexibility: WCST; •Auditory word span in sentences; •semantic verbal fluency (clothes) and phonemic verbal fluency (letter “p”) • Hayling Test; • Patient Competency Rating Scale— Brazilian Version (PCRS-R-BR)
PEREIRA et al, 2016	Porto Alegre (RS /Brazil)	TCE Leve e Grave	96 adultos (39 TCE leve e 57 TCE grave)	Maiores de 18 anos	Média de 10 anos de estudo	•Escala Glasgow de Coma; •Questionário de dados socioculturais, médicos e neuropsicológicos para traumatismo cranioencefálico (TCE) • Inventário de Dominância Manual de Edinburgh— Oldfield, • Critério de Classificação Econômica Brasil de 2008— Associação Brasileira Empresas de Pesquisa	• O Teste de Classificação de Cartas Wisconsin Modificado (MWCST) • O Teste Hayling • Os subtestes de Fluências verbais da Bateria Montreal de Avaliação da Comunicação (MAC) • O Teste das Trilhas (TT) • O Teste de aprendizagem auditivo-

							verbal de Rey (RAVLT) • O Span Auditivo de Palavras em Sentenças–Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve NEUPSILIN
ZARGAR, FAKHARIAN, 2015.	Kashan (Iran)	TCE Leve	40 pacientes internados no Shahid Beheshti Hospital e 40 controles	18 – 70 anos	Analfabetos a ensino superior.	•Escala de Coma de Glasgow	•Versão Persa do Meta-Cognitions Questionnaire 30 (MCQ-30) •Cognitive Failures Questionnaire (CFQ)
COTRENA, FIGUEREDO e FONSECA, 2015	Porto Alegre (RS/ Brazil)	TCE Grave	1 paciente (estudo de caso)	45 anos	11 anos de escolarização formal (Ensino Médio-1 reprovação)	•Questionário de Dados Socioculturais, Médicos e Neuropsicológicos para Traumatismo Cranioencefálico (Zimmermann, Rebouças & Fonseca, apud Fonseca et al., 2012) •Entrevista Estruturada para Transtornos do Eixo I do DSM-IV (SCID-I), •Glasgow Outcome Scale Extended (GOSE) (Wilson, Pettigrew & Teasdale, 1998)	•Patient Competency Rating Scale (PCRS) – •Mini Exame do Estado Mental, •WAIS III (Subtestes Cubos e Vocabulário). •Tarefas de Linguagem Oral do NEUPSILIN •Ordenamento ascendente de Dígitos do NEUPSILIN •Tarefa de Memória Prospectiva do NEUPSILIN •Span de Palavras em Sentenças – NEUPSILIN •Teste Hayling •Trail Making Test

							• Wisconsin Card Sorting Test • Fluência verbal – Bateria Montreal de Avaliação da Comunicação • Tarefa de fluência verbal livre/Ortográfica/Semântica. • Subtestes Discurso Conversacional e Discurso Narrativo da Bateria de Montreal de Avaliação da Comunicação Breve (MAC-B) • Teste de Cancelamento dos Sinos, • Teste de aprendizagem auditivo-verbal de Rey • Iowa Gambling Task (IGT) • Questionário de Tomada de Decisão da Melbourne (QTDM)
MONTI et al, 2013	Illinois, EUA	TCE leve	-	Adultos de 20 a 69 anos com histórico de TCE e controles	Não informado	• Questionário estruturado do histórico de TCE;	• Event-related relational memory task during fMRI scanning

				saudáveis em duas faixas etárias.			
MIOTO et al, 2010	São Paulo (Brazil)	TCE Leve e moderado	12 pacientes	18 - 69 anos	13 anos de educação formal (M=8.33 SD=3.39)	Não informado	Protocolo abrangente (PN01) de testes neuropsicológicos: • Vocabulary (Wechsler Adult Intelligence Scale - Wais III); • Matrix Reasoning (Wechsler Adult Intelligence Scale - Wais III); • Hopkins Verbal Learning Test - Revised (HVLIT - R); • Brief Visuospatial Memory Test - Revised (BVMT - R); • Digits (Wechsler Adult Intelligence Scale - Wais III); • Wisconsin Card Sorting Test (WCST- Nelson version); • FAS (COWA – Controlled Oral Word Association); • Category - animals (COWA – Controlled Oral Word Association); • Boston Naming Test (BNT);

							• Symbol Digit Modalities Test • Visual Object and Space Perception Battery (Vosp).
KIM et al, 2009	Daegu, Coréia do Sul	TCE Leve e Moderado: com e sem lesão no lobo frontal (LLF)	110 pacientes	18 – 60 anos	Sem instrução até maior de 10 anos de estudo.	Não informado.	Versão coreana do Memory Assessment Scale (K-MAS).

Somando 15 estudos de 7 países diferentes, observa-se que as publicações sobre a temática se intensificaram a partir do ano de 2017 sendo os EUA (5 artigos), Brasil (5 artigos) e Canadá (2 artigos) os países com maior número de publicações. Quatro artigos se dedicam exclusivamente ao estudo do TCE leve, enquanto outros 10 avaliaram diferentes gravidades do evento e um trata apenas de TCE grave.

Na avaliação clínica são usados questionários além do MMSE, que se mostrou bastante recorrente. Para a avaliação neuropsicológica formal, os principais instrumentos encontrados foram a Escala Wechsler Abreviada de Inteligência (WASI), Figura complexa de Rey, Teste de Aprendizagem Auditivo Verbal de Rey (RAVLT) e o Teste de Trilhas (TMT).

A dissertação de FERREIRA (2020) chama atenção para uma avaliação robusta, que contemple medidas cognitivas e comportamentais a fim de entender com profundidade todas as dimensões dos impactos do TCE. Assim, nessa revisão são apresentados estudos que se dedicaram à avaliação clínica e/ou neuropsicológica dos pacientes acometidos por diferentes tipos de TCE e seus resultados. Ressalta-se, porém que, além de diferenças culturais, a heterogeneidade dos instrumentos de avaliação do TCE constitui um desafio no campo da pesquisa e da clínica (ZANINOTTO, 2017).

3.JUSTIFICATIVA

Nas pesquisas anteriores, é possível observar duas lacunas importantes na compreensão das alterações neuropsicológicas do TCE leve; elas dizem respeito à escolaridade e ao valor preditivo dos testes. Grande parte dos estudos internacionais foram realizados com populações que apresentam alto grau de instrução e em países desenvolvidos (L'ECUYER-GIGUÈRE et al, 2020; MARTINDALE et al, 2019; FRASE et al, 2019; KORNBLITH et al, 2018; STEWARD et al, 2018; BEDARD, TALER e STEFENNER, 2017; DIKMEN, MACHAMER e TEMKIN, 2017; KIM et al, 2009). Enquanto isso, no contexto brasileiro, não há indicações de que os instrumentos contemplem o valor preditivo dos testes utilizados na avaliação (ZIMMERMAN, 2017; PEREIRA et al, 2016; COTRENA, FIGUEREDO e FONSECA, 2015; MIOTO et al, 2010).

ARCINIEGA et al (2019) destacam que mais estudos são necessários para determinar a amplitude dos déficits cognitivos nas pessoas com histórico de TCE leve e, assim, identificar fatores relevantes que contribuam para prognósticos mais satisfatórios. Ademais, no tocante ao acompanhamento desses pacientes, estudos reafirmam a necessidade de novas pesquisas em caráter longitudinal (CHAURASIYA et al, 2021; L'ECUYER-GIGUÈRE et al, 2020).

Sob essa perspectiva, ter a referência de testes padronizados à realidade brasileira que possam prever déficits cognitivos apresentados por pessoas com TCE leve desde a sua fase aguda se faz relevante. Dessa forma, é possível contribuir para um diagnóstico ecológico (MALLOY DINIZ et al, 2016); um processo no qual as características socioambientais do paciente são levadas em consideração a fim de definir condutas mais assertivas no acompanhamento desses pacientes.

4.HIPÓTESE

Considerando que pacientes com TCE leve apresentam queixas cognitivas após esse evento, nossa hipótese é que alterações identificadas na fase aguda do trauma podem predizer o risco de prejuízos cognitivos.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo Geral

Investigar o valor preditivo de testes neuropsicológicos realizados na fase hiperaguda (24h) para detectar déficits cognitivos após 30 dias do evento.

5.2 Objetivos específicos

- Avaliar o perfil neuropsicológico de pacientes acometidos por TCE leve em até 24hs;
- Avaliar o perfil neuropsicológico de pacientes acometidos por TCE leve após 30 dias;
- Mensurar a proporção de pacientes afetados em cada medida cognitiva, nos dois momentos do estudo;
- Analisar as associações presentes nos resultados do paciente comparando os dois momentos: fase aguda (24 h) e subaguda (30 dias) após o TCE leve.

6. MÉTODOS

6.1.1 Cuidados Éticos

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG sob número de protocolo CAAE 49623015.0.0000.5149 (ANEXO).

Cada participante deste estudo leu e assinou o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) (Apêndice 01), previamente à inclusão na pesquisa. Pacientes que apresentaram dificuldade para assinar o termo ou que não possuíam instrução tiveram o documento assinado por um acompanhante ou responsável.

6.1.2 Critérios de inclusão e de não inclusão

Trata-se de um estudo longitudinal no qual testes neuropsicológicos foram aplicados nos pacientes na unidade de pronto atendimento da neurologia do Hospital João XXIII, considerado o centro de referência local para o atendimento de urgências traumatológicas na cidade de Belo Horizonte.

Os dados pessoais e clínicos foram coletados dos prontuários dos pacientes internados no referido hospital no período de abril de 2018 a outubro de 2019.

Foram inclusos pacientes acometidos por TCE leve (pontuação 13 a 15 na Escala Glasgow de coma na admissão hospitalar) na fase aguda, com idade entre 18 e 65 anos, que concordaram na participação dessa pesquisa através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido- TCLE.

A não inclusão está condicionada aos seguintes fatores:

- antecedente de Acidente Vascular Cerebral- AVC;
- diagnóstico de doenças neurológicas graves (esclerose múltipla, epilepsia, por exemplo)

- *delirium* ou demência;
- presença de doenças crônicas descompensadas;
- fratura no crânio e/ou alteração apontada na tomografia computadorizada (TC).

6.2 Instrumentos

Foram aplicados testes cognitivos nos pacientes elegíveis de acordo com os critérios de inclusão e exclusão em até 24 horas decorrentes do trauma. Para essa avaliação, chamada de hiperaguda, os pacientes foram abordados em seu próprio leito na sala de emergência do hospital.

Os mesmos pacientes retornaram para nova avaliação neuropsicológica no período de 30 dias após o evento. A aplicação dos testes nessa fase foi realizada em consultório e os testes utilizam propostas diferentes para evitar o viés de aprendizagem (Apêndices 1 e 2).

6.2.1 Instrumentos utilizados na Avaliação Aguda (24hs)

6.2.1.1 Mini-Exame do Estado Mental (MMSE)

Composto por tarefas de orientação temporal e espacial, atenção, memória episódica, nomeação, escrita, habilidade visuoespacial, cumprimento de comandos verbais e escritos, o teste aponta uma medida de habilidade cognitiva geral do paciente (FOLSTEIN, 1975; BRUCKI et al, 2003). Foram consideradas as normas vigentes para escolaridade da população brasileira.

6.2.1.2 Teste de Memória Visual (VMT)

Este teste faz avaliação da percepção visual e nomeação de 10 figuras, além de medidas de memória (incidental, imediata, aprendido, memória tardia e reconhecimento). (NITRINI et al, 1994). Este teste sofre pouca influência da escolaridade (YASSUDA et al, 2017).

6.2.1.3 Bateria de Avaliação Frontal (FAB)

Suas tarefas mensuram a capacidade de conceituação e o raciocínio abstrato; flexibilidade mental, programação motora, sensibilidade à interferência, controle inibitório e autonomia ambiental, oferecendo uma medida do funcionamento executivo (DUBOIS, 2000; BEATO et al, 2007). Foram consideradas as normas vigentes para escolaridade da população brasileira.

6.2.1.4 Teste *Span* de Dígitos

Avalia a capacidade de atenção e de memória de trabalho divididas em duas tarefas: na primeira, o indivíduo deve repetir uma sequência de números na ordem direta e, posteriormente, o faz na ordem inversa (FIGUEREDO E NASCIMENTO, 2007; KESSELS, 2008).

6.2.2 Instrumentos utilizados na avaliação de 30 dias

6.2.2.1 Teste *Span* de Dígitos

Indica a capacidade de atenção e de memória de trabalho divididas em duas tarefas: na primeira, o indivíduo deve repetir uma sequência de números na ordem direta e, posteriormente, o faz na ordem inversa (FIGUEREDO E NASCIMENTO, 2007; KESSELS, 2008).

6.2.2.2 Tarefa de Cubos de Corsi

Tarefa semelhante ao Teste de Span de Dígitos; consiste em sequências visuais reconhecidas na ordem direta ou inversa apresentadas em tablado. Este contém nove cubos dispostos em posições randômicas cujos números são visíveis apenas para o examinador. Após realizar uma sequência de toques em determinados cubos, o examinador solicita ao examinando que aponte a mesma sequência (ordem direta) ou a sequência contrária (ordem inversa). O instrumento indica a capacidade de memória de curto-prazo (ordem direta) e memória de trabalho (ordem inversa) visuoespacial (KESSELS et al, 2000 e KESSELS et al, 2008).

6.2.2.3 Teste de Cinco Dígitos (FDT)

O teste considera processos automáticos e processos controlados, oferecendo medidas do funcionamento executivo. É composto por dígitos de 1 a 5 em diferentes apresentações espaciais. Assim é possível determinar a velocidade de processamento, controle inibitório e flexibilidade cognitiva e o funcionamento atencional (SEDÓ et al, 2015).

6.2.2.4 Teste de Memória Lógica

O teste se inicia com a leitura de uma breve história para o examinando. Em seguida, é solicitado que ele relate tudo o que recordar da história (memória imediata) e, posteriormente, após 30 minutos (memória tardia). Na tarefa de reconhecimento, o indivíduo precisa responder se as afirmações feitas a ele acerca sobre o que foi contado são verdadeiras ou falsas (NITRINI, 2008).

6.2.2.5 Teste Figura Complexa de Rey - Figura A

O examinando precisa copiar a figura e, posteriormente, reproduzir o desenho evocando livremente seus elementos. O instrumento aponta a capacidade de planejamento, organização visuoespacial e memória episódica (OLIVEIRA, 2017).

6.2.2.6 Teste de Fluência Verbal

Neste teste, durante 60 segundos o examinando deve dizer o máximo de palavras pertencentes a determinada categoria ou com uma letra inicial. Nesta avaliação, para a fluência semântica foram solicitadas categorias de animais, frutas e fluência alternada de ambas. A fluência lexical, por sua vez, foi analisada pelas letras iniciais F, A, S (de PAULA, PAIVA e COSTA, 2015).

6.2.2.7 Teste Fluência Alternada de Palavras

Nesta tarefa, em um minuto, espera-se que o examinando alterne o nome de um animal seguido pelo nome de uma fruta. São registrados o número total de palavras produzidas e o número de pares (animal/ fruta) formados durante o mesmo período de tempo. Pontuações mais altas representam melhor desempenho (de PAULA, PAIVA e COSTA, 2015).

6.2.2.8 Teste de Hayling

Mensura o controle inibitório através de uma tarefa verbal. Dividido em duas partes, enquanto na parte A o examinando deve completar a frase com uma palavra que combine semanticamente com a frase; na parte B, por sua vez, o indivíduo completa a frase com uma

palavra que não tenha relação com a frase (BURGESS, SHALLICE 1997; SIQUEIRA et al, 2010).

6.2.2.9 *Psychology Experimental Building Language Continuous Performance Test – PEBL CPT* (versão computadorizada)

No teste, letras na tela do computador aparecem em tempos diferentes e independentemente da resposta do indivíduo. A tarefa do examinando é responder no menor tempo possível, exceto quando a letra ‘x’ aparecer na tela. Nesse momento, ele deve inibir a sua resposta e, assim, têm-se medidas de erros por omissão (ausência de resposta a estímulos alvo) e erros por comissão (resposta ao estímulo “x”). O CPT possui a duração de 14 minutos e permite a avaliação da capacidade de atenção sustentada e controle inibitório. (PIPER et al, 2016).

6.2.2.10 Subtestes das Escalas Wechsler de Inteligência - WASI (Vocabulário e Raciocínio Matricial)

Constituída por 4 subtestes, trata-se de um instrumento breve de avaliação da inteligência, apresentando o cálculo do Quociente Intelectual (QI) total, QI de execução e QI verbal. Nesse trabalho, optou-se pela aplicação das tarefas de Vocabulário e Raciocínio Matricial que conferem a medida do QI (WECHSLER, 2014)

6.2.2.11 Questionário de Falhas Cognitivas (CGQ)

O questionário de autorrelato é composto por 25 questões que consideram a frequência de erros cometidos no dia-a-dia. Estes estão relacionados a processos cognitivos como atenção, percepção, memória e linguagem. Os escores variam de 0 a 100, e o pior funcionamento cognitivo se dá com a indicação de escores mais elevados (de PAULA et al (em revisão).

6.3 Análises Estatísticas

As análises de dados foram feitas por meio do software Pacote Estatístico para as Ciências Sociais (SPSS), versão 19 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA). Os dados descritivos foram analisados em frequências, média, desvio padrão, mediana e percentis. Todas as variáveis foram testadas para distribuição normal de acordo com o Teste de Kolmogorov-Smirnov e foi observada que a maioria delas apresentava distribuição paramétrica. Para cálculo do tamanho de efeito da amostra foi utilizado o programa GPower 3.1.9.7 (FAUL et al, 2007; FAUL et al, 2009).

Estudos de validação e normatização dos instrumentos conferem parâmetros dos escores médios esperados de acordo com idade e escolaridade. Tais valores de referências podem ser em percentil, escore z ou ponto de corte. Por conseguinte, é possível determinar numa amostra quais indivíduos estão abaixo do que se espera para seu grupo normativo e também a porcentagem de indivíduos nessa condição na amostra. Dada a variedade de parâmetros optou-se por nivelar os dados a partir do Escore Z. Mediante esse pressuposto, a porcentagem de pacientes com desempenho abaixo do esperado para seu grupo normativo foi calculada em cada medida cognitiva. Associações entre os testes considerando o desempenho do paciente nos dois momentos (24 horas e 30 dias) foram testadas pela análise multivariada adotando um modelo de regressão linear. Para comparação do desempenho neuropsicológico dos pacientes afetados foi utilizado o teste do Qui-quadrado (χ^2) de Pearson e, posteriormente, determinado o risco relativo entre as associações. Foi adotado um nível de significância de $p \leq 0,05$ para todas as análises descritas.

7.RESULTADOS

7.1 Análises descritivas (dados demográficos e clínicos)

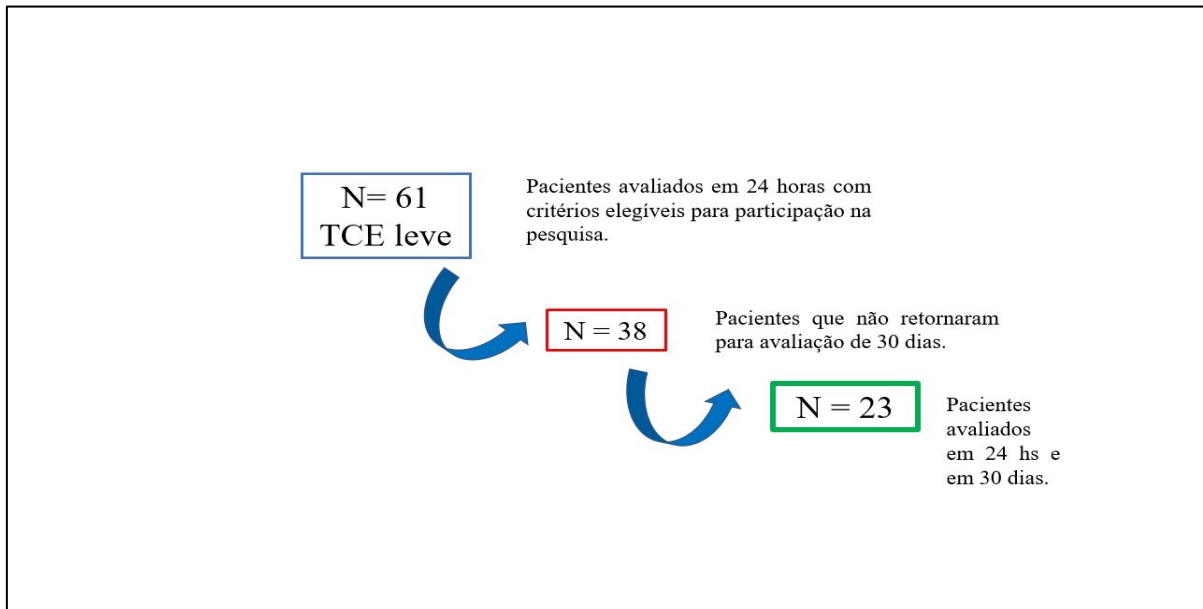


Figura 2: Caracterização da amostra.

GIBSON (2015) analisou o tamanho do efeito no desenvolvimento de métodos para diagnóstico de TCE leve. Ele considera ser esta a estatística essencial para lidar com os aspectos psicológicos, fisiológicos, radiológicos e bioquímicos desse tipo de trauma. Em psicologia podemos classificar o tamanho de efeito numa escala de grandeza- de pequeno a grande. O mesmo autor no entanto, propõe que se considere a razão: número de sujeitos *versus* tamanho de efeito. Considerando estudos anteriores (GIBSON, 2015; Cohen, 1992), o cálculo amostral realizado nessa pesquisa através do programa GPower considera o tamanho de efeito 2,5; α de 0,05 e poder de 80% para resultar em número de 6 indivíduos para realização dessas análises. Dessa forma, a amostra final de 23 pacientes atende aos critérios para apresentar dados relevantes e acima de tudo representativos dessa população .

Os indivíduos com TCE leve avaliados em 24 horas somam 61 pacientes; 38 destes, contudo, não retornaram para a avaliação de 30 dias e tiveram que ser excluídos. Assim, o número total de pacientes que puderam ser comparados nos dois momentos é de 23 indivíduos, com idades entre 24 e 54 anos. Desse número, as mulheres corresponderam a 52,2% da amostra e a média de idade dos pacientes é de 32,7 anos (DP = 8,27). Observou-se que 73,5% do TCE leve ocorreu em pessoas com idade inferior a 40 anos, isto é, em adultos jovens. Quanto ao

estado civil, a maioria (52,1%) era solteira, seguida de pessoas casadas (34,7%); 8,6% eram divorciadas/separadas e 4,3% viúvas. Em termos de escolaridade, a instrução variou entre Ensino Fundamental incompleto (até a chamada 5ª série anteriormente) com 4,3% ao Ensino Superior completo (8,7%), sendo que 39,2% das pessoas possuíam o Ensino Médio completo. Por conseguinte, a média de instrução do grupo foi de 10,21 anos.

A amostra de indivíduos excluídos é caracterizada pelos seguintes aspectos: um total de 38 pacientes dos quais 63,2% eram homens e 36,8% mulheres. A média de idade desses indivíduos, 34,1 anos, é bastante semelhante ao grupo de pacientes incluídos. Assim também a composição do estado civil segue a mesma ordem: a maioria solteira (60,5%), 18,4% casada e entre divorciados e em união estável estão 10,5% respectivamente. O grau de instrução dessas pessoas foi ligeiramente menor com média de 8,9 anos de estudo.

Tabela 2: Estatísticas Descritivas da amostra- sexo, idade e escolaridade

Categorias	N	%
Sexo		
Masculino	11	47,8
Feminino	12	52,2
Estado Civil		
Solteiro	12	52,2
Casado	8	34,8
Divorciado/Separado	2	8,7
Viúvo	1	4,3
Escolaridade		
Ensino Fundamental Incompleto	1	4,3
Ensino Fundamental Completo	4	17,4
Ensino Médio Incompleto	6	26,1
Ensino Médio Completo	9	39,2
Cursando Ensino Superior	1	4,3
Ensino Superior Completo	2	8,7
Anos de Educação		
5 anos	1	4,3
Até 10 anos	10	43,5
Mais de 10 anos	12	52,2

Quanto às condições do TCE, tem-se que a grande maioria (78,3%) apresentou escore 15 no ECG na admissão hospitalar, como esperado de acordo com os critérios de TCE leve. Os pacientes que já haviam tido pelo menos um episódio de TCE ao longo da vida somaram 47,8%. Apenas dois indivíduos (8,7%) apresentaram outras faturas no fêmur e nariz respectivamente.

Os tipos de acidente relatados foram quedas, acidentes veiculares, agressões e atropelamento. A queda de altura variada foi o tipo mais comum em 21,7% da amostra seguida da queda da própria altura em 17,4% dos casos. Os acidentes se diferiram em automobilístico e motociclístico com 13% em cada evento. A agressão física sem objeto se mostrou mais frequente (8,7%) do que aquela com objeto (4,3%). O atropelamento foi a causa de 8,7% dos TCE e 13% não foram especificados.

Os sintomas pós-TCE relatados foram: cefaleia (91,3%), vertigem (60,8%), sonolência (43,5%), vômito (39,1%), náusea (34,8%), desorientação (26,1%), confusão mental (17,4%), visão turva (4,3%), dificuldade para andar (4,3%) e outros (21,7%) tais como epistaxe, tremores e dor cervical. 4,3% não se queixaram de nenhum sintoma. A perda de consciência foi relatada em 52,2% dos casos. Esta, por sua vez, foi apontada com uma duração inferior a 30 minutos por 39% da amostra.

Dentre as condições pré-mórbidas do paciente 17,4% já haviam recebido diagnóstico de doença psiquiátrica. Ansiedade e Depressão há 2 anos (4,3%), Depressão pós-parto (4,3%), Depressão há 10 anos (4,3%), ou mesmo afirmada em prontuário, porém negada na entrevista (4,3%), Déficit de Atenção e ansiedade (4,3%), foram os transtornos citados pelos pacientes enquanto 78,3% negou outro e qualquer sintoma.

Nas 12 horas que antecederam o TCE 39,1% dos pacientes relataram não ter ingerido álcool enquanto 8,7% afirmaram a ingestão e 52,2% se abstiveram da resposta. Considerando o mesmo período, o uso de substâncias não foi informado em 4,3% dos casos, 47,8% relataram não terem utilizado e na mesma proporção essa informação não foi esclarecida (47,8%).

Tabela 3: Condições pré-mórbidas e pós-TCE.

ECG na admissão	N	%
Escore 15	18	78,3%
Escore 14	2	8,7%
Escore 13	2	8,7%
Omissão	1	4,3%
TCE prévio		
Sim	11	52,2%
Não	12	47,8%
Perda de consciência		
Sim	12	52,2%
Não	10	43,5%
Omissão	1	4,3%
Tempo de perda de consciência		
Menos de 30 minutos	2	8,7%
Mais de 30 minutos	9	39,1%
Não especificado	12	52,2%
Outras Fraturas		
Femur	1	4,3%
Nariz	1	4,3%
Ausente	21	91,4%
Tipo de Acidente		
Queda da própria altura	4	17,4%
Queda de altura variada	5	21,7%
Acidente automobilístico	3	13%
Acidente motociclístico	3	13%
Agressão Física sem objeto	2	8,7%
Agressão Física com objeto	1	4,3%
Atropelamento	1	4,3%
Outros	3	13%
Diagnóstico Psiquiátrico		
Sim	4	17,4%
Não	19	82,6%

Nota: ECG (Escala Glasgow de Coma); TCE (Traumatismo Cranioencefálico).

Tipo de Diagnóstico		
Ansiedade e Depressão há 2 anos	1	4,3%
Depressão pós-parto	1	4,3%
Depressão há 10 anos	1	4,3%
Depressão (consta no prontuário)	1	4,3%
Déficit de Atenção e Ansiedade	1	4,3%
Ausente	18	78,3%
Consumo de Álcool 12hs antes do TCE		
Sim	2	8,7%
Não	9	39,1%
Não relatado	12	52,2%
Consumo de Drogas 12hs antes do TCE		
Não	11	47,8%
Não informado	1	4,3%
Não esclarecido	11	47,8%
Sintomas pós-TCE		
Cefaléia	21	91,3%
Vertigem	14	60,8%
Sonolência	10	43,5%
Vômito	9	39,1%
Náusea	8	34,8%
Desorientação	6	26,1%
Confusão Mental	4	17,4%
Otorragia	1	4,3%
Visão Turva	1	4,3%
Dificuldade para andar	1	4,3%
Outros	5	21,7%
Sem sintomas	1	4,3%

7.2 Distribuição dos Pacientes entre Afetados e Não-afetados

Para entender em que medida os pacientes apresentam resultados inferiores ao esperado para sua faixa etária e/ou escolaridade foram feitas análises de frequência. Os valores abaixo da norma foram nomeados de pacientes afetados e na tabela abaixo é dada a porcentagem de pacientes nessas condições e também de não afetados para cada um dos domínios tanto em 24hs como na fase subaguda.

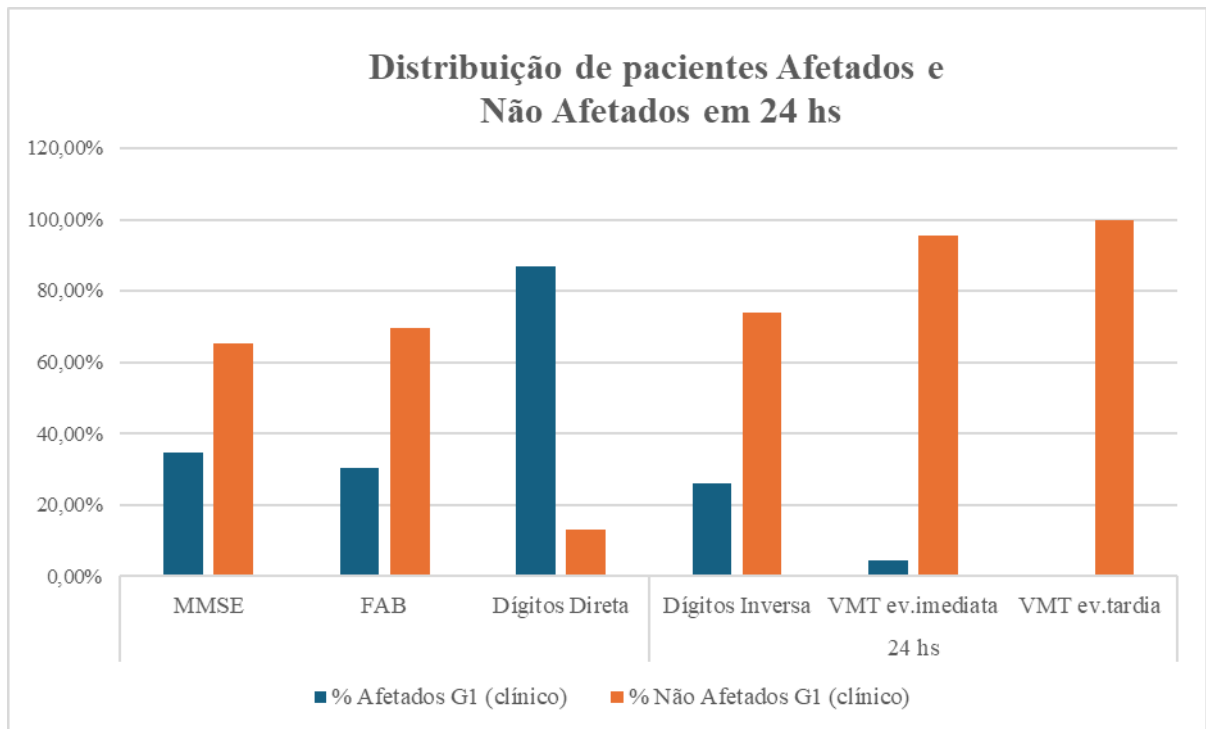


Figura 3: Distribuição de pacientes afetados e não afetados em 24hs. **Nota:** MMSE (Mini exame do estado mental); FAB (Bateria de avaliação frontal); VMT ev. imediata (Teste de Memória Visual- evocação imediata); VMT ev. tardia (Teste de Memória Visual- evocação tardia)

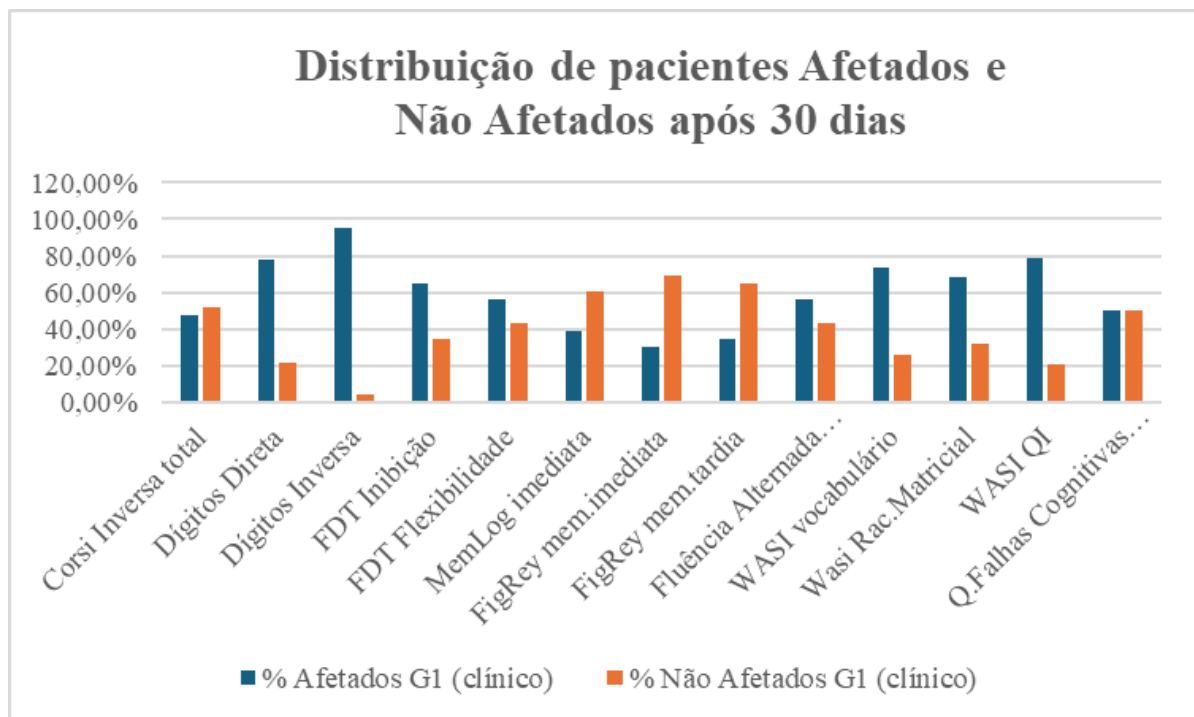


Figura 4: Distribuição de pacientes afetados e não afetados após 30 dias. **Nota:** FDT Inibição (Teste Cinco Dígitos-Inibição); FDT Flexibilidade (Teste Cinco Dígitos- Flexibilidade); Mem Log imediata (Teste de Memória Lógica- memória imediata); FigRey mem. imediata (Teste Figura Complexa de Rey- memória imediata); FigRey mem. tardia (Teste Figura Complexa de Rey- memória tardia); WASI Vocabulário (Subteste vocabulário da bateria abreviada de Inteligência Wechsler- WASI); WASI Rac. Matricial (Subteste Raciocínio Matricial da bateria

abreviada de Inteligência Wechsler- WASI); WASI QI (Quociente Intelectual obtido pela bateria abreviada de Inteligência Wechsler- WASI); QFC (Questionário de Falhas Cognitivas).

Na avaliação aguda (24hs), 86,9% dos pacientes tiveram escores abaixo do esperado para seu grupo normativo na Tarefa de Dígitos Direta. Na segunda parte - Dígitos Inversa, que avalia a memória de trabalho, o impacto se vê em apenas 26,1%. Para os testes de rastreio, MMSE e FAB o comprometimento é destacado em mais de um terço da amostra: 34,8% e 30,4% respectivamente. Os testes de memória visual (VMT) são aqueles nos quais os pacientes obtiveram o melhor desempenho e apenas 4,3% não alcançaram a média do grupo na evocação imediata e nenhum deles ficou abaixo da média na evocação tardia.

Após 30 dias, notaram-se mudanças consideráveis no desempenho dos pacientes acometidos por TCE leve. A tarefa de Dígitos Direta permanece com alto índice de comprometimento (78,3%) enquanto a fase Dígitos Inversa tem 95,6% dos pacientes com desempenho inferior. O teste Cubos de Corsi (fase inversa), proposta análoga ao Teste Dígitos Inversa, possui 47,8% de indivíduos com déficits nesta habilidade.

As Funções Executivas, medidas pelo teste FDT, têm 65,2% de pacientes com dificuldades em inibição e 56,5% com dificuldades em flexibilidade cognitiva. Semelhantemente, o Questionário de Falhas Cognitivas, uma medida de autorrelato a qual o paciente responde a sua percepção sobre as dificuldades e erros cometidos no dia a dia, tem 50% dos respondentes com falhas cognitivas acima da média.

Não obstante, os testes de Memória Lógica e Figura Complexa de Rey demonstraram que diferentes habilidades da memória episódica estavam afetadas. Na evocação imediata do Teste de Memória Lógica, 39,1% dos pacientes não alcançaram a média esperada. No Teste Figura de Rey esse índice foi de 30,4% em memória imediata e 34,8% em memória tardia.

Para avaliação da linguagem, a Fluência Alternada de Palavras, por sua vez, indicou que apenas 43,5% dos pacientes não apresentam déficits na execução na fase subaguda do TCE. Na tarefa de vocabulário do WASI, 73,7% demonstraram dificuldades acentuadas. O raciocínio matricial, outro subteste da Escala WASI, teve o comprometimento estipulado em 68,4% dos pacientes. Esses dois últimos subtestes juntos conferem uma medida de QI de execução o qual também se encontrou rebaixado em 78,9% da amostra.

7.3 Análise Multivariada-Modelos de Regressão Linear

Tabela 4: Síntese da Regressão Linear.

Modelo VD x VI	N	R ajustado	p< 0,005
MemLog ev.imediata x MMSE total	23	0,41	0,005
MemLog ev.imediata x FAB total	23	0,23	0,012
MemLog reconhecimento x VMT (todas as fases inclusas)	23	0,29	0,052
Dígitos_direta_total_FUP x MMSE atenção	23	0,33	0,002
Figura Rey mem.tardia x MMSE evocação	23	0,18	0,024
Figura Rey mem.tardia x VMT evocação	23	0,57	0,001
Figura Rey mem.tardia x Dígitos Inversa Total 24hs	23	0,23	0,027
Figura Rey mem.imediata x Dígitos Inversa Total 24 hs	23	0,35	0,005
PEBL RT p x Dígitos Inversa total 24hs	22	0,21	0,044

Nota: MemLog ev.imediata (Teste Memória Lógica evocação imediata); MMSE total (Teste Mini Exame do Estado Mental); FAB total (Bateria de Avaliação Frontal); MemLog reconhecimento (Teste Memória Lógica-reconhecimento); VMT (Teste de Memória Visual); Dígitos_direta_total_FUP (Teste Span de Dígitos ordem direta total Follow up); MMSE atenção (Mini exame do estado mental- subteste atenção); Figura Rey mem.tardia (Teste Figura Complexa de Rey memória tardia); MMSE evocação (Mini Exame do estado mental- subteste evocação); VMT evocação (subteste evocação do Teste de Memória visual); Dígitos Inversa Total 24hs (Teste Span de Dígitos Ordem Inversa total 24horas); Figura Rey mem.imediata (Teste Figura Complexa de Rey memória imediata); PEBL RT p (Teste Psychology Experimental Building Language Continuous Performance Test – PEBL CPT escore total).

Um modelo de regressão linear foi realizado com o objetivo de verificar se o desempenho encontrado nas medidas de 24 horas é capaz de prever desfechos na fase subaguda do TCE, ou seja, após 30 dias. A análise resultou em modelos estatisticamente significativos expressos na tabela e discutidos logo em seguida:

7.3.1) Regressão Linear do Teste de Memória Lógica

Os modelos, realizados com o método de entrada hierárquico, que incluem os testes de rastreio MMSE [$F(3,19) = 5,92$; $p < 0,005$; $R^2 = 0,40$] e FAB [$F(1,21) = 7,65$; $p < 0,01$; $R^2 = 0,23$] mostraram-se estatisticamente significativos. O mesmo ocorreu com o Teste VMT [$F(5,17) = 2,77$; $p < 0,005$; $R^2 = 0,29$] ao indicar comprometimento na fase de reconhecimento em Memória Lógica.

Tabela 5: Regressão Linear do Teste de Memória Lógica.

Modelo VD x VI	N	R ajustado	p< 0,005
MemLog ev.imediata x MMSE total	23	0,40	0,005
MemLog ev.imediata x FAB total	23	0,23	0,012
MemLog reconhecimento x VMT (todas as fases inclusas)	23	0,29	0,052

Nota: MemLog ev.imediata (Teste Memória lógica evocação imediata); MMSE total (Teste Mini Exame do Estado Mental score total); FAB total (Bateria de Avaliação Frontal score total); MemLog reconhecimento (Teste de Memória Lógica- reconhecimento); VMT (Teste de Memória Visual).

7.3.2) Regressão Linear do Teste Figura Complexa de Rey

Foram estatisticamente significativos os modelos que contém o subteste de evocação do MMSE [$F(1,21) = 5,95$; $p < 0,002$; $R^2 = 0,18$], VMT evocação [$F(3,19) = 8,29$; $p < 0,001$; $R^2 = 0,57$] bem como o Teste Dígitos Inversa nas 24 horas [$F(2,20) = 4,328$; $p < 0,02$; $R^2 = 0,23$] e a Figura Complexa de Rey na fase de memória tardia.

O modelo de análise multivariada com a Figura de Rey em memória imediata só se mostrou válido para o Teste Span de Dígitos Inversa [$F(2,20) = 6,94$; $p < 0,005$; $R^2 = 0,35$].

Tabela 6: Regressão Linear do Teste Figura Complexa de Rey

Modelo VD x VI	N	R ajustado	p< 0,005
Figura Rey mem.tardia x MMSE evocação	23	0,18	0,024
Figura Rey mem.tardia x VMT evocação	23	0,57	0,001
Figura Rey mem.tardia x Dígitos Inversa Total 24hs	23	0,23	0,027
Figura Rey mem.imediata x Dígitos Inversa Total 24 hs	23	0,35	0,005

Nota: Figura Rey mem.tardia (Teste Figura Complexa de Rey- memória tardia); MMSE evocação (Mini Exame do estado Mental- subteste evocação); VMT evocação (Teste de Memória Visual-evocação); Dígitos Inversa Total 24hs (Subteste Span de Dígitos Ordem Inversa total 24horas); Figura Rey mem.imediata (Teste Figura Complexa de Rey memória imediata).

7.3.3) Regressão Linear do Teste Span de Dígitos

Tabela 7: Regressão Linear do Teste Span de Dígitos

Modelo VD x VI	N	R ajustado	P<0,005
Dígitos_direta_total_FUP x MMSE atenção	23	0,33	0,002

Nota: Dígitos_direta_total_FUP (Teste Span de Dígitos ordem direta total Follow up); MMSE atenção (Mini Exame do Estado Mental- subteste atenção).

A análise resultou em um modelo associado ao subteste MMSE atenção [F (2,20) = 11,91; $p < 0,002$; $R^2 = 0,33$].

7.3.4) Regressão Linear do Teste PEBL CPT

O modelo estatisticamente significativo contém o teste Dígitos Inversa nas 24 horas [F (2,19) = 3,70; $p < 0,04$; $R^2 = 0,20$].

Tabela 8: Regressão Linear do Teste PEBL CPT

Modelo VD x VI	N	R ajustado	P<0,005
PEBL RT p x Dígitos Inversa total 24hs	22	0,20	0,044

Nota: PEBL RT p (Teste Psychology Experimental Building Language Continuous Performance Test – PEBL CPT score total); Dígitos Inversa total 24hs (Teste Span de Dígitos Ordem Inversa total 24 horas).

As variáveis independentes foram previsoras:

MMSE total ($\beta = 0,88$; $t = 4,06$; $p < 0,001$) e FAB total ($\beta = 0,52$; $t = 2,77$; $p < 0,012$) são capazes de prever o desempenho em Memória Lógica evocação imediata.

O teste VMT memória incidental ($\beta = 0,19$; $t = 0,80$; $p < 0,432$) se mostrou capaz de prever o reconhecimento em Memória Lógica.

MMSE atenção ($\beta = 0,60$; $t = 3,45$; $p < 0,002$) em 24 horas é um preditor do Teste Span Dígitos Direta.

A Figura Rey memória tardia possui os seguintes preditores:

- MMSE evocação ($\beta = 0,47$; $t = 2,44$; $p < 0,024$);
- VMT evocação ($\beta = 0,05$; $t = 0,26$; $p < 0,795$);
- Dígitos inversa ($\beta = 0,92$; $t = 2,91$; $p < 0,009$);

A Figura Rey memória imediata é predita apenas pela tarefa de Dígitos inversa ($\beta = 1,05$; $t = 3,59$; $p < 0,002$).

E, por fim, Span Dígitos Ordem Inversa se mostrou preditor também do Teste PEBL CPT ($\beta = -0,52$; $t = -2,46$; $p < 0,024$) após 30 dias decorrentes do TCE leve.

Dessa forma, a partir de tais modelos, são obtidos os coeficientes subsequentes:

Tabela 9: Coeficientes da Análise Multivariada

Modelo VD x VI	Beta	p<0,005
MemLog ev.imediata x MMSE total	0,885	0,00
MemLog ev.imediata x FAB total	0,517	0,01
MemLog reconhecimento x VMT (todas as fases inclusas)	0,196	0,43
Dígitos_direta_total_FUP x MMSE atenção	0,602	0,00
Figura Rey mem.tardia x MMSE evocação	0,47	0,02
Figura Rey mem.tardia x VMT evocação	0,054	0,79
Figura Rey mem.tardia x Dígitos Inversa Total 24hs	0,926	0,00
Figura Rey mem.imediata x Dígitos Inversa Total 24 hs	1,052	0,00
PEBL RT p x Dígitos Inversa total 24hs	-0,51	0,02

Nota: MemLog ev.imediata (Teste Memória Lógica evocação imediata); MMSE total (Mini exame do estado mental escore total); FAB total (Bateria de Avaliação Frontal escore total); MemLog reconhecimento (Teste Memória Lógica-reconhecimento); VMT (Teste Memória Visual); Dígitos_direta_total_FUP (Teste Span de Dígitos ordem direta total Follow up); MMSE atenção (Mini Exame do Estado Mental subteste atenção); Figura Rey mem.tardia (Teste Figura Complexa de Rey memória tardia); MMSE evocação (Mini exame do Estado mental subteste evocação); VMT evocação (Teste de Memória Visual subteste evocação); Dígitos Inversa Total 24hs

(Teste Span de Dígitos ordem inversa total 24 horas); Figura Rey mem.imediata (Teste Figura Complexa de Rey memória imediata); PEBL RT p (Teste Psychology Experimental Building Language Continuous Performance Test – PEBL CPT escore total)

7.4) Teste Qui-quadrado e análise de Risco Relativo

7.4.1) Qui-Quadrado (χ^2)

O teste qui-quadrado de independência mostrou que há associação entre as variáveis da avaliação de 24 horas e aquelas encontradas 30 dias após o TCE.

7.4.1.1) Qui- Quadrado e associações do MMSE

No tocante ao teste MMSE há associação deste com as seguintes medidas:

- Corsi Inversa ($\chi^2 (1) = 3,51$; $p < 0,04$)
- Dígitos Direta ($\chi^2 (1) = 38,48$; $p < 0,00$ e Dígitos Inversa ($\chi^2 (1) = 81,69$; $p < 0,001$)
- FDT Inibição ($\chi^2 (1) = 18,53$; $p < 0,00$) e FDT Flexibilidade ($\chi^2 (1) = 9,53$; $p < 0,001$)
- Fluência Alternada de Palavras ($\chi^2 (1) = 9,53$; $p < 0,001$)
- WASI Vocabulário ($\chi^2 (1) = 30,49$; $p < 0,00$), WASI Raciocínio Matricial ($\chi^2 (1) = 22,66$; $p < 0,00$) e WASI QI ($\chi^2 (1) = 39,76$; $p < 0,00$)
- QFC ($\chi^2 (1) = 4,74$; $p < 0,02$).

Tabela 10: Risco Relativo MMSE

Variáveis	χ^2	P<0,005	Risco Relativo
MMSE x Corsi Inversa Total	3,51	0,042	58%
MMSE x Dígitos Direta	38,48	0,000	15%
MMSE x Dígitos Inversa	81,69	0,000	2%
MMSE x FDT Inibição	18,53	0,000	28%
MMSE x FDT Flexibilidade	9,53	0,001	41%
MMSE x Fluência Alternada de Palavras	9,53	0,001	41%
MMSE x WASI Vocabulário	30,49	0,000	19%
MMSE x WASI Rac.Matricial	22,66	0,000	25%
MMSE x Wasi QI	39,76	0,000	14%
MMSE x QFC	4,74	0,022	53%

Nota: MMSE (Mini Exame do Estado Mental); Corsi Inversa Total (Teste Cubos de Corsi ordem inversa total); Dígitos Direta (Teste Span de Dígitos ordem direta); Dígitos Inversa (Teste Span de Dígitos ordem inversa); FDT Inibição (Teste Cinco Dígitos inibição); FDT Flexibilidade (Teste Cinco Dígitos Flexibilidade); WASI

Vocabulário (subteste vocabulário da Escala abreviada de Inteligência Wechsler-WASI); WASI Rac.Matricial (subteste Raciocínio matricial da Escala abreviada de Inteligência Wechsler-WASI); Wasi QI (Quociente Intelectual obtido da Escala abreviada de Inteligência Wechsler-WASI); QFC (Questionário de Falhas Cognitivas).

7.4.1.2) Qui-Quadrado e associações da FAB

A FAB se associa a:

- Dígitos Direta ($\chi^2(1) = 46,11$; $p < 0,00$) e Dígitos Inversa ($\chi^2(1) = 91,3$; $p < 0,00$);
- FDT Inibição ($\chi^2(1) = 24,24$; $p < 0,00$) e FDT Flexibilidade ($\chi^2(1) = 13,85$; $p < 0,00$);
- Fluência Alternada de Palavras ($\chi^2(1) = 13,85$; $p < 0,00$);
- WASI Vocabulário ($\chi^2(1) = 37,48$; $p < 0,00$), WASI Raciocínio Matricial ($\chi^2(1) = 28,91$; $p < 0,00$) e WASI QI ($\chi^2(1) = 47,49$; $p < 0,00$);
- QFC ($\chi^2(1) = 7,96$; $p < 0,003$).

Tabela 11: Risco Relativo FAB

Variáveis	χ^2	$P < 0,005$	Risco Relativo
FAB x Dígitos Direta	46,11	0,000	12%
FAB x Dígitos Inversa	91,3	0,000	2%
FAB x FDT Inibição	24,24	0,000	23%
FAB x FDT Flexibilidade	13,85	0,000	34%
FAB x Fluência Alternada de Palavras	13,85	0,000	34%
FAB x WASI Vocabulário	37,48	0,000	16%
FAB x WASI RacMatricial	28,91	0,000	20%
FAB x WASI QI	47,49	0,000	12%
FAB x QFC	7,96	0,003	44%

Nota: FAB (Bateria de Avaliação Frontal); Dígitos Direta (Teste Span de Dígitos ordem direta); Dígitos Inversa (Teste Span de Dígitos ordem inversa); FDT Inibição (Teste Cinco Dígitos Inibição); FDT Flexibilidade (Teste Cinco Dígitos Flexibilidade); WASI Vocabulário (subteste vocabulário da Escala abreviada de Inteligência Wechsler-WASI); WASI Rac.Matricial (subteste Raciocínio matricial da Escala abreviada de Inteligência Wechsler-WASI); Wasi QI (Quociente Intelectual obtido da Escala abreviada de Inteligência Wechsler-WASI); QFC (Questionário de Falhas Cognitivas).

7.4.1.3) Qui-Quadrado e associações do Teste Span de Dígitos

O subteste Span de Dígitos ordem direta está associado a:

- Corsi Inversa ($\chi^2(1) = 34,84$; $p < 0,0001$)
- FDT Inibição ($\chi^2(1) = 12,99$; $p < 0,001$) e Flexibilidade ($\chi^2(1) = 22,84$; $p < 0,001$);
- Memória Lógica imediata ($\chi^2(1) = 49,08$; $p < 0,001$);
- Figura de Rey memória imediata ($\chi^2(1) = 65,89$; $p < 0,001$) e memória tardia ($\chi^2(1) = 57,15$; $p < 0,001$);
- Fluência Alternada de Palavras ($\chi^2(1) = 22,84$; $p < 0,001$);
- WASI Raciocínio Matricial ($\chi^2(1) = 36,74$; $p < 0,001$);
- QFC ($\chi^2(1) = 31,64$; $p < 0,001$).

Tabela 12: Risco Relativo Dígitos Ordem Direta

Variáveis	χ^2	$P < 0,005$	Risco Relativo
Dígitos Direta x Corsi Inversa Total	34,84	0,000	7,27
Dígitos x FDT Inibição	12,99	0,000	3,56
Dígitos x FDT Flexibilidade	22,84	0,000	5,13
Dígitos Direta x MemLog imediata	49,08	0,000	10,37
Dígitos Direta x FigRey mem.imediata	65,89	0,000	15,24
Dígitos Direta x FigRey mem.tardia	57,15	0,000	12,5
Dígitos Direta x Fluencia Alternada de Palavras	22,84	0,000	5,13
Dígitos Direta x WASI RacMatricial	36,74	0,000	10
Dígitos Direta x QFC	31,64	0,000	6,67

Nota: Dígitos Direta (Teste Span de Dígitos ordem direta); Corsi Inversa Total (Teste Cubos de Corsi ordem inversa total); FDT Inibição (Teste Cinco Dígitos Inibição); FDT Flexibilidade (Teste Cinco Dígitos Flexibilidade); MemLog imediata (Teste Memória Lógica evocação imediata); FigRey mem.imediata (Teste

Figura Complexa de Rey - memória imediata); FigRey mem.tardia (Teste Figura Complexa de Rey- memória tardia); WASI RacMatricial (subteste Raciocínio matricial da Escala abreviada de Inteligência Wechsler-WASI); QFC (Questionário de Falhas Cognitivas).

O Teste Span de Dígitos – Ordem Inversa, por sua vez é relacionado a:

- Corsi Inversa ($\chi^2 (1) = 10,14$; $p < 0,001$);
- Dígitos Direta ($\chi^2 (1) = 54,56$; $p < 0,00$) e Inversa ($\chi^2 (1) = 101,64$; $p < 0,00$);
- FDT Inibição ($\chi^2 (1) = 30,86$; $p < 0,00$) e FDT Flexibilidade ($\chi^2 (1) = 19,11$; $p < 0,00$);
- Fluência Alternada de Palavras ($\chi^2 (1) = 19,11$; $p < 0,00$);
- WASI Vocabulário ($\chi^2 (1) = 45,32$; $p < 0,00$), WASI Raciocínio Matricial ($\chi^2 (1) = 36,01$; $p < 0,00$) e WASI QI ($\chi^2 (1) = 56,03$; $p < 0,00$);
- QFC ($\chi^2 (1) = 12,13$; $p < 0,00$).

Tabela 13: Risco Relativo Dígitos Ordem Inversa.

Variáveis	χ^2	$p < 0,005$	Risco Relativo
Dígitos Inversa x Corsi Inversa Total	10,14	0,001	38%
Dígitos Inversa x Dígitos Direta	54,56	0,000	10%
Dígitos Inversa x Dígitos Inversa	101,64	0,000	2%
Dígitos Inversa x FDT Inibição	30,86	0,000	19%
Dígitos Inversa x FDT Flexibilidade	19,11	0,000	27%
Dígitos Inversa x Fluencia Alternada de Palavras	19,11	0,000	27%
Dígitos inversa x WASI Vocabulário	45,32	0,000	13%
Dígitos Inversa x WASI RacMatricial	36,01	0,000	16%
Dígitos Inversa x WASI QI	56,03	0,000	9%
Dígitos Inversa x QFC	12,13	0,000	35%

Nota: Dígitos Inversa (Teste Span de Dígitos ordem inversa); Corsi Inversa Total (Teste Cubos de Corsi ordem inversa total); Dígitos Direta (Teste Span de Dígitos ordem direta);); FDT Inibição (Teste Cinco Dígitos Inibição); FDT Flexibilidade (Teste Cinco Dígitos Flexibilidade); WASI Vocabulário (subteste vocabulário da Escala abreviada de Inteligência Wechsler-WASI); WASI Rac.Matricial (subteste Raciocínio matricial da Escala abreviada de Inteligência Wechsler-WASI); Wasi QI (Quociente Intelectual obtido da Escala abreviada de Inteligência Wechsler-WASI); QFC (Questionário de Falhas Cognitivas).

7.4.2 Risco Relativo

O risco relativo para esta população está aumentado nas tarefas de MMSE, FAB, Span de Dígitos ordem direta e inversa. Em outras palavras, pacientes que apresentaram desempenho abaixo do esperado nas referidas tarefas na fase aguda possuem risco aumentado para déficits na avaliação posterior.

No MMSE, esse risco varia entre 14% para o resultado no QI (WASI) até 58% para o desempenho no teste Cubos de Corsi Inversa. Dessa forma, um resultado inferior no MMSE aumenta o risco para mau desempenho nas habilidades de Dígitos Direta (15%) e Dígitos Inversa (2%), FDT Inibição (28%) e Flexibilidade (41%), Fluência alternada de palavras (41%), nas medidas de inteligência da WASI – vocabulário (19%) e raciocínio matricial (25%) e mais queixas cognitivas – QFC (53%).

O desempenho aquém do esperado na FAB repercute em um risco aumentado de 2% (Dígitos inversa) a 44% (QFC). Além desses, o comprometimento embora moderado é percebido na maioria das habilidades: Dígitos Direta (12%), FDT Inibição (23%), FDT Flexibilidade (34%), Fluência Alternada de palavras (34%), WASI Vocabulário (16%), WASI Raciocínio Matricial (20%) e WASI QI (12%).

Span de Dígitos – Ordem Direta, quando comprometido, é capaz de predizer o aumento de risco de déficits em: Corsi inversa (7,3%), FDT Inibição (3,6%) e Flexibilidade (5,1%), Memória Lógica imediata (10,4%), Figura de Rey memória imediata (15,2%) e memória tardia (12,5%), Fluência Alternada de palavras (5,1%), WASI Raciocínio matricial (10%) e QFC (6,7%). Dentre os valores estatisticamente significativos estes que se associam ao Teste Span de Dígitos Ordem Direta são os de menor risco.

Em contrapartida, baixo escore na fase inversa do mesmo teste de Dígitos impacta em risco de baixo desempenho para as tarefas de Cubos de Corsi Inversa (38%), Dígitos Direta (10%), Dígitos Inversa (2%), Dígitos Inversa (19%), FDT Inibição e Flexibilidade (27% respectivamente), WASI vocabulário (13%), WASI raciocínio matricial (16%), WASI QI (9%) e 35% mais chances de queixas cognitivas (QFC).

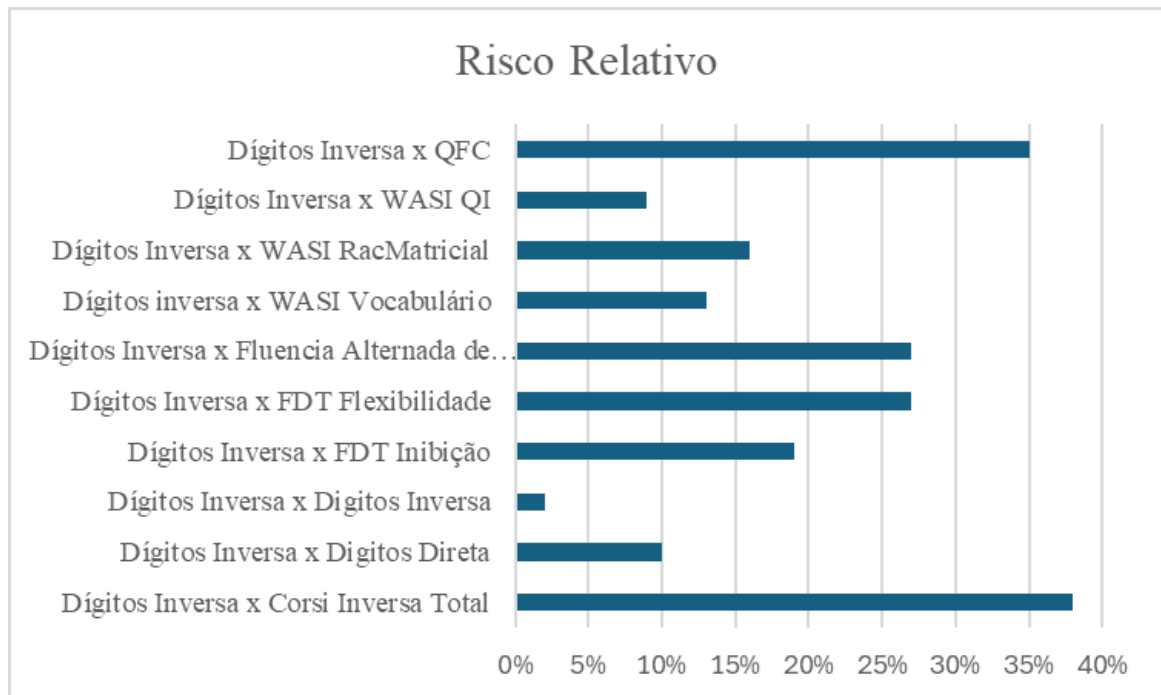


Figura 5: Risco relativo aumentado para testes realizados em 24hs x teste realizados após 30 dias.

DISCUSSÃO

A literatura aponta que, por mais de um século, o TCE foi associado a alterações psicológicas; a começar pelos relatos de “insanidade traumática” e, assim, provocar um aumento do interesse no funcionamento cerebral e sua influência na personalidade, no comportamento, nas emoções e no desenvolvimento de transtornos psiquiátricos (PONSFORD, ALWAY, GOULD, 2018). Ainda hoje, no contexto brasileiro, lidamos com a escassez de estudos epidemiológicos (MIRANDA et al, 2017; CARDOSO et al, 2019; MAGALHÃES et al, 2022) que, por sua vez, dificultam a compreensão de um acometimento tão frequente quanto é o TCE; dependente de aspectos como idade, gravidade do trauma, tipo de lesão e fatores associados- sintomas, crise epiléptica, perda ou não de consciência (NETO et al, 2016).

Conforme mostra a Tabela 1: Avaliação Clínica e Neuropsicológica do TCE, há um consenso na utilização da Escala de Coma de Glasgow (ECG) para determinação da gravidade do TCE (ZARGAR, FAKHARIAN, 2015; PEREIRA et al, 2016; ZIMMERMANN, 2017; DIKMEN, MACHAAMER e TEMKIN, 2017; PANWAR et al, 2018; SHARBAF SHAAR, 2018; CARDOSO et al, 2019; L’ECUYER-GIGUÈRE et al, 2020). No escopo desse trabalho utilizamos os valores de 13 a 15 na ECG que diz respeito ao TCE classificado como leve no qual, para essa amostra, 78,3% dos pacientes obtiveram ECG igual a 15, 8,7% com ECG 14 e 8,7% ECG 13 na admissão hospitalar.

O presente estudo investigou as alterações neuropsicológicas apresentadas pelos pacientes acometidos por TCE leve comparativamente nas primeiras 24 horas e após 30 dias. Quanto às características sociodemográficas da amostra, o TCE leve ocorreu em adultos jovens - pessoas com idade inferior a 40 anos, em 73,5% dos casos sendo a atuação de forças mecânicas (quedas, acidentes automobilísticos e agressões) suas principais causas. Tais achados reforçam as análises precedentes que constam trabalhos desde o ano de 1993 e intensificados a partir de 2010 (NETO et al, 2016; CARDOSO et al, 2019; XENOFONTE, 2021; TORRES, BALDO, PROPÉRCIO, 2021; MAGALHÃES et al, 2022).

A perda de consciência foi relatada por 52,2% dos pacientes e esta se deu por um período maior que 30 minutos em 39,1% dos casos, enquanto 52,2% não souberam relatar o tempo inconsciente e somente em 8,7% dos casos esse tempo foi inferior a 30 minutos. PEREIRA,

BARRETO e MOREIRA (2005) já sinalizavam que pacientes com TCE leve podem apresentar sequelas cognitivas e comportamentais mesmo na ausência de um período de inconsciência.

BEDARD e STEFFENER (2017) examinaram até que ponto a perda de consciência após o TCE leve pode estar associada a prejuízos no tempo e na memória prospectiva. O estudo canadense fornece evidências de que aqueles que experimentaram TCE leve com perda de consciência há mais de 12 meses são mais propensos a apresentar déficits em tarefas temporais do que as tarefas de memória prospectiva, e que esses prejuízos parecem estar associados à disfunção executiva naqueles com mais tempo inconsciente. Uma vez que a memória prospectiva é importante para o funcionamento cotidiano, os achados deste estudo são relevantes para o desenvolvimento de estratégias de reabilitação cognitiva.

Não obstante, dentre as condições pré-mórbidas do paciente, 17,4% já haviam recebido diagnóstico de doença psiquiátrica sendo ansiedade e depressão os transtornos mais citados. PONSFORD, ALWAY e GOULD (2018) destacaram que indivíduos com histórico prévio de transtornos psiquiátricos são mais propensos a desenvolverem transtornos depressivos, de ansiedade e TEPT e que a natureza desses pode mudar após a lesão, além de muitos indivíduos desenvolverem outros transtornos psiquiátricos. Dessa forma, entende-se que tão importante quanto o acompanhamento clínico desses pacientes a longo prazo, é preciso atentar e monitorar as condições cognitivas e psiquiátricas.

Segundo SOUZA et al (2018) a avaliação neuropsicológica é uma fase crítica na investigação de doenças neurodegenerativas e distúrbios neuropsiquiátricos pois, fornece importantes marcadores para o diagnóstico e acompanhamento desses pacientes. Como comentado, o impacto na memória episódica após um TCE é o prejuízo descrito na literatura com maior amplitude (LAMBEZ e VAKIL, 2021). A descrição do papel das funções executivas, por sua vez, ainda é incipiente e representa um desafio na compreensão do papel desse domínio cognitivo e seus correlatos neurais (ZIMMERMANN, 2013).

Foi observado nesse estudo que os pacientes apresentam dificuldades distintas nas duas fases de avaliação, isto é, os déficits observados em 24 horas sofrem alterações após um período de 30 dias. O risco relativo para esta população está aumentado nas tarefas de MMSE, FAB, Span de Dígitos ordem direta e inversa. Isso significa que pacientes que apresentaram desempenho abaixo do esperado nas referidas tarefas na fase aguda possuem risco aumentado para déficits crônicos na avaliação posterior. DIKMEN, MACHAMER e TEMKIN (2017), que

compararam as alterações neuropsicológicas de pacientes com TCE leve com controles de trauma e saudáveis, também observaram diferenças significativas entre os grupos a partir de um mês pós lesão. Esse estudo foi realizado com uma amostra de 421 adultos com TCE leve divididos em 3 grupos baseados na ECG: 1) ECG 13-15 sem anormalidades de tomografia computadorizada (TC), 2) ECG 15 com anormalidades na tomografia e 3) ECG 13-14 com anormalidades na TC. Os grupos clínicos foram comparados a 120 controles de trauma em desfechos de um mês e um ano. Em um mês pós-lesão, quase todas as variáveis neuropsicológicas diferiram significativamente entre os grupos. Comparado com o trauma controles, o grupo 1 (ECG 13-15) não mostrou diferenças significativas em qualquer medida neuropsicológica ou Escala de Resultados de Glasgow (GOS). O grupo 2 (ECG 15 com anormalidades) teve um desempenho significativamente pior em apenas uma medida de memória episódica e aprendizado, e o grupo (ECG 13-14) obteve desempenho significativamente pior na maioria das medidas neuropsicológicas e GOS.

De modo geral, na avaliação aguda, a começar pelos testes de rastreio cognitivo (MMSE e FAB), o comprometimento é destacado em mais de um terço da amostra. O MMSE, universalmente aplicado na investigação de demências e outros acometimentos neurológicos, é recomendado por PEREIRA et al (2012) como um teste de triagem cognitiva e caracterização da amostra. Em sua revisão, os autores constaram o amplo uso desse teste divididos em 3 propósitos distintos: (1) examinar sinais sugestivos de demência pós TCE; (2) triagem cognitiva na fase aguda ou crônica e (3) como componente de baterias neuropsicológicas para caracterização ou exclusão de participantes da amostra. Por conseguinte, os achados desse estudo mostraram que pacientes que apresentaram desempenho abaixo do esperado nas referidas tarefas na fase aguda possuem risco aumentado para déficits crônicos na avaliação posterior.

Os déficits em atenção e funções executivas se mostraram persistentes na segunda avaliação por meio dos Testes Span de Dígitos (especialmente ordem inversa com 95,6% de pacientes afetados) e Cubos de Corsi. Tais constatações se associam ao que foi postulado por PANWAR et al (2019) no tocante à diferenciação entre prejuízo leve e moderado. Para eles, é possível distinguir o comprometimento a partir das funções cognitivas mais prejudicadas e estas seriam além da atenção e funções executivas também a função visuoespacial/executiva e memória.

Os achados na medida de autorrelato são corroborados por outros estudos que apontam a disfunção executiva como um déficit persistente nos pacientes com TCE (ZIMMERMANN, 2017). O Questionário de Falhas Cognitivas no qual o paciente responde a sua percepção sobre as dificuldades e erros cometidos no dia a dia, tem 50% dos respondentes com falhas cognitivas acima da média.

Esses resultados contribuem, portanto, para a definição das diferenças neuropsicológicas encontradas na fase hiperaguda do paciente com TCE e aquelas que persistem com o passar do tempo. Por meio da análise multivariada, foi possível reconhecer instrumentos capazes de prever desfechos na fase sub-aguda do TCE aqui delimitado aos 30 dias decorrentes do evento. Conforme mencionado, embora o crescente enfoque no TCE leve tenha sido observado nos últimos anos com aumento das publicações a partir de 2017, até o presente momento não há outros estudos que apontem o valor preditivo de testes neuropsicológicos no TCE leve ou em outras patologias, notadamente em população brasileira.

Devido à heterogeneidade dos instrumentos e à escassez de dados normativos para a população brasileira, as análises são baseadas em instrumentos ou propostas análogas, isto é, aquelas que contemplam a mesma lógica, pois dificilmente a comparação com o mesmo instrumento é possível. Um exemplo para este fato está na indicação das escalas Glasgow Outcome Scale (GOS) e Extended Glasgow Outcome Scale (GOS-E) pelo recurso da COMBI. São instrumentos ligeiramente adaptados da ECG porém sem dados normativos para a população brasileira, razão pela qual o presente estudo se baseia na escala proposta por Teasdale e Jennett (1974).

No estudo proposto por MIOTO et al (2010), os autores enfatizam a importância de avaliações neuropsicológicas abrangentes, mesmo em casos de TCE leve para identificar funções prejudicadas e preservadas fornecendo gerenciamento adequado, incluindo programas de reabilitação para cada caso. Não obstante, estudos que abordem amostras estratificadas do TCE em nível de gravidade leve, moderada e grave (ZIMMERMANN et al, 2017), além de estudos que enfoquem a perspectiva longitudinal (CHAURASIYA et al, 2021; L'ECUYER-GIGUÈRE et al, 2020) são fortemente recomendados a fim de elucidar os mecanismos decorrentes e as particularidades de cada evento.

8.1 Limitações do Estudo

O tamanho da amostra pode ser objeto de crítica uma vez que, para a grande parte das análises, o número de casos não ultrapassa 23 indivíduos. No entanto, embora houvesse a intenção de alcançar uma amostra representativa nesse estudo impactado também pela pandemia do coronavírus Sars-Cov-2, os achados são corroborados pela literatura e se mostram coerentes a estudo realizados com amostras maiores.

A perda de pacientes no seguimento também se configura um problema, visto que 38 dos 63 pacientes que foram inicialmente avaliados na fase hiperaguda não retornaram para avaliação posterior.

Alguns limites representam problemas intrínsecos aos estudos da área tal como a ausência de conhecimento sobre o nível prévio de funcionamento cognitivo dos indivíduos. Seria relevante também obter a dosagem sérica de alcoolemia assim como explorar exames de neuroimagem estrutural para investigação das bases neurais dos déficits encontrados.

Em termos de prognóstico e acompanhamento desses pacientes surgem questionamentos tais como: os déficits vão se sustentar no tempo, isto é, em um seguimento superior a 30 dias? E, semelhantemente, as medidas funcionais- os déficits encontrados vão implicar comprometimento funcional (perda de emprego, pior desempenho acadêmico, etc)?

Quanto à adoção dos instrumentos, reitera-se o cuidado na escolha de testes compatíveis com a população em termos de referências normativas além de grau de complexidade. Sabe-se, por exemplo, que alguns testes como o MMSE são mais adaptados a pacientes com suspeita de demência. Outros domínios, por sua vez, não foram avaliados como as praxias, linguagem e cognição social. Nesses critérios há dois desafios específicos no tocante à realidade brasileira: baixa escolaridade e ausência de dados normativos. COTRENA, FIGUEREDO E FONSECA (2015) acrescentam que, devido à falta de oferta da avaliação neuropsicológica nos serviços de saúde pública e privada do país, a avaliação dos pacientes pós-TCE é incipiente.

Instituições como a Federação Liaison e a equipe do *Rehabilitation Reserarch Center of Santa Clara Valley Medical Center* na Califórnia são responsáveis por iniciativas que visam a disponibilizar informações e recomendações de instrumentos aplicáveis a população com

TCE. Esses recursos constituem respectivamente o *Common Data Elements* (CDE) (ZANINOTTO et al, 2017) e o *Center for Outcome Measurement in Brain Injury* (COMBI). Muitos dos instrumentos que compõem essas listas, no entanto, não possuem padronização ou parecer favorável para utilização no Brasil. Uma importante observação é que a ausência de medidas padronizadas para a população brasileira dificulta a comparação por pares e nos confere apenas opções análogas (ZANINOTTO et al, 2017). Verifica-se, portanto, que, mesmo diante das limitações apresentadas, o estudo atual corrobora a importância da avaliação neuropsicológica no TCE leve. Ela pode ser uma importante ferramenta para diagnóstico e manejo dessa população.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo demonstrou que os testes neuropsicológicos são capazes de prever alterações cognitivas a serem observadas nos pacientes com TCE leve no decorrer do tempo. Indivíduos acometidos pelo TCE leve apresentaram prejuízos cognitivos e alterações neuropsiquiátricas significativas que podem se modificar na fase crônica do quadro. Considera-se que o atual estudo possa contribuir para a compreensão dos processos neuropsicológicos envolvidos e que não devem ser negligenciados. Investigações futuras com enfoque em diagnóstico, acompanhamento multidisciplinar e reabilitação são fortemente recomendadas a fim de alcançar melhor prognóstico e desfechos favoráveis para esses pacientes.

REFERENCIAS

ANDRADE, A. F. et al. Diagnóstico e conduta no paciente com traumatismo cranioencefálico leve. **Sociedade Brasileira de Neurocirurgia**. [S.l.]: Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina, 2001b. (Projeto Diretrizes).

ANDRADE, Almir Ferreira de et al . Mecanismos de lesão cerebral no traumatismo cranioencefálico. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, São Paulo , v. 55, n. 1, p. 75-81, 2009 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302009000100020&lng=en&nrm=iso>. access on 05 Feb. 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-42302009000100020>.

ARCINIEGA H, KILGORE-GOMEZ A, HARRIS A, PETERSON DJ, McBRIDE J, FOX E, BERRYHILL ME. Visual working memory deficits in undergraduates with a history of mild traumatic brain injury. **Atten Percept Psychophys**. 2019 Nov;81(8):2597-2603. doi: 10.3758/s13414-019-01774-9. PMID: 31218600; PMCID: PMC7082861.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MEDICINA FÍSICA E REABILITAÇÃO-AMB. **Traumatismo Cranioencefálico: Reabilitação**. Projeto Diretrizes. 2012.

AZOUVI P, ARNOULD A, DROMER E, VALLAT-AZOUVI C. Neuropsychology of traumatic brain injury: An expert overview. **Rev Neurol (Paris)**. 2017 Jul-Aug;173(7-8):461-472. doi: 10.1016/j.neurol.2017.07.006. Epub 2017 Aug 26. PMID: 28847474.

BEATO, R., et al. Brazilian version of the Frontal Assessment Battery (FAB): Preliminary data on administration to healthy elderly. **Dementia & Neuropsychologia**. 2007; 1: 59-65.

BEDARD M, Taler V, STEFFENER J. Long-term prospective memory impairment following mild traumatic brain injury with loss of consciousness: findings from the Canadian Longitudinal Study on Aging. **Clin Neuropsychol**. 2018 Jul;32(5):1002-1018. doi: 10.1080/13854046.2017.1404644. Epub 2017 Dec 18. PMID: 29249173.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas (2015). **Diretrizes de atenção á reabilitação da pessoa com traumatismo cranioencefálico**. Brasília:MS.

BRASURE M, LAMBERTY GJ, SAYER NA, et al. Multidisciplinary postacute rehabilitation for moderate to severe traumatic brain injury in adults. **Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ)**. AHRQ Comp Eff Rev 2012;72:ES1–ES20 Available at http://effectivehealthcare.ahrq.gov/ehc/products/283/1141/CER72_TBIPostacute_FinalReport_20120725.pdf

BRUCKI, S., et al. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. **Arq Neuropsiquiatr**. 2003; 61(3-B): 777-781.

BURGESS, PW; Shallice, T. (1997). **The Hayling and Brixton tests**. Thurston, Suffolk: Thames Valley Test Company.

CARDOSO, Máira Glória de Freitas et al. Cognitive Impairment Following Acute Mild Traumatic Brain Injury. For the Minas Gerais' Traumatic Brain Injury Study Group. **Frontiers in Neurology**. 2019

CHAURASIYA A, RANJAN JK, PANDEY N, ASTHANA HS. Clinical and Affective Correlates of Cognitive Functioning in Complicated Mild and Moderate Traumatic Brain Injury Patients Belonging to Rural Areas. **J Neurosci Rural Pract**. 2021 Jan;12(1):177-181. doi: 10.1055/s-0040-1715083. Epub 2020 Aug 11. PMID: 33531779; PMCID: PMC7846335.

CHEN AJ, D'ESPOSITO M. Traumatic brain injury: from bench to bedside [corrected] to society. **Neuron**. 2010 Apr 15;66(1):11-4. doi: 10.1016/j.neuron.2010.04.004. Erratum in: **Neuron**. 2010 May 13;66(3):470. PMID: 20399725.

CHO MJ, LEE HD, KIM JW, JANG SH. Relationship between short-term memory impairment and the dorsolateral prefrontal cortex injury in patients with mild traumatic brain injury. **J Integr Neurosci**. 2022 May 12;21(3):93. doi: 10.31083/j.jin2103093. PMID: 35633174.

COHEN J. A power primer. **Psychol Bull** (1992) 112:155–9. 10.1037/0033-2909.112.1.155

COTRENA, Charles., FIGUEIREDO, Ângela Leggerini de., FONSECA, Rochele Paz. Perfil Neuropsicológico Pós-Traumatismo Cranioencefálico: há sempre extensas sequelas cognitivas? **Ciências & Cognição** 2015; Vol 20(1) 110-122<<http://www.cienciasecognicao.org>>

De PAULA, JJ; PAIVA, GCC; COSTA, DS. (2015) Use of a modified version of the switching verbal fluency test for the assessment of cognitive flexibility. **Dementia & Neuropsychologia**, 9(3), 258-264

de PAULA, J.J., COSTA, D.S., MIRANDA, D.M., & ROMANO-SILVA, M.A. (em revisão). Brazilian version of the Cognitive Failures Questionnaire (CFQ): transcultural adaptation, evidences of validity and reliability. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, 40, 312-315 .

DE SOUZA, Leonardo Cruz ., BERTOUX, Maxime et al. The effects of gender, age, schooling, and cultural background on the identification of facial emotions: a transcultural studyInternational. **Psychogeriatrics: International Psychogeriatric Association**. 2018 doi:10.1017/S1041610218000443.

DIKMEN S, MACHAMER J, TEMKIN N. Mild Traumatic Brain Injury: Longitudinal Study of Cognition, Functional Status, and Post-Traumatic Symptoms. **J Neurotrauma**. 2017 Apr 15;34(8):1524-1530. doi: 10.1089/neu.2016.4618. Epub 2016 Dec 2. PMID: 27785968; PMCID: PMC5397200.

DUBOIS, B. et al. The FAB: a Frontal Assessment Battery at bedside. **Neurology**. 2000; 55(11):1621- 1626

FAUL, F., ERDFELDER, E., LANG, A.-G., & BUCHCHNER, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. **Behavior Research Methods**, 39, 175-191.

FAUL, F., ERDFELDER, E., BUCHNER, A., & LANG, A.-G. (2009). Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. **Behavior Research Methods**, 41, 1149-1160.

FERREIRA, Joana Cecília Soares Martins. **Relação entre avaliação neuropsicológica e queixas subjetivas cognitivas em população com lesão cerebral adquirida**: Uma revisão sistemática da literatura. Dissertação (Mestrado em Psicologia). Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto. Porto. P103. 2020. Disponível em : <https://hdl.handle.net/10216/131099>

FIGUEREDO, Vera L.M; DO NASCIMENTO, Elizabeth. Desempenhos nas Duas Tarefas do Subteste Dígitos do WISC-III e do WAIS-III. **Psicologia: Teoria e Pesquisa** . Jul-Set 2007, Vol. 23 n. 3.

FINLEY JC, PARENTE. Organization and recall of visual information after traumatic brain injury. **Brain Inj.** 2020 May 11;34(6):751-756. doi: 10.1080/02699052.2020.1753113. Epub 2020 Apr 14. PMID: 32286889.

FOLSTEIN, M.F.; FOLSTEIN, S.E.; McHUGH, P.R. Mini-mental state - A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. **J.psychiat. Res.** 1975; 12:189-198

FRASER EE, DOWNING MG, BIERNACKI K, McKENZIE DP, PONSFORD JL. Cognitive Reserve and Age Predict Cognitive Recovery after Mild to Severe Traumatic Brain Injury. **J Neurotrauma.** 2019 Oct 1;36(19):2753-2761. doi: 10.1089/neu.2019.6430. Epub 2019 Jun 17. PMID: 31017049.

FUENTES, Daniel et al. **Neuropsicologia**: Teoria e prática. 2ed Porto Alegre: Artmed, 2014.

FUERGER RE, NELSON LD, BROOKE Lerner E, McCrREA MA. Frequency of factors that complicate the identification of mild traumatic brain injury in level I trauma center patients. **Concussion** 2016;1(02): CNC11

GREER K, BASSO EKG, KELLY C, CASH A, KOWALSKI E, CERNA S, OCAMPO CT, WANG X, THEUS MH. Abrogation of atypical neurogenesis and vascular-derived EphA4 prevents repeated mild TBI-induced learning and memory impairments. **Sci Rep.** 2020 Sep 21;10(1):15374. doi: 10.1038/s41598-020-72380-1. PMID: 32958852; PMCID: PMC7506550.

GIBSON, DB. Effect Size as the Essential Statistic in Developing Methods for mTBI Diagnosis. **Front Neurol.** 2015 Jun 18;6:126. doi: 10.3389/fneur.2015.00126. PMID: 26150801; PMCID: PMC4471367.

JENNETT B, Snoek J, Bond MR, Brooks N. Disability after severe head injury: observations on the use of the Glasgow Outcome Scale. **J Neurol Neurosurg Psychiatry** 1981;44(4):285–293.

KARELINA K, GAIER KR, PRABHU M, WENGER V, CORRIGAN TED, WEIL ZM. Binge ethanol in adulthood exacerbates negative outcomes following juvenile traumatic brain injury. **Brain Behav Immun.** 2017 Feb;60:304-311. doi: 10.1016/j.bbi.2016.11.009. Epub 2016 Nov 12. PMID: 27845195.

KESSELS, RPC; van ZANDVOORT, MJE; POSTMA, A; KAPPELLE, LJ; de HAAN, EHF. (2000) The Corsi Block-tapping task: Standardization and normative data. **Applied Neuropsychology**. 7(4), 252-258.

KESSELS, RPC; van den BERG, E; RUIS, C; BRANDS, AMA. (2008) The backward span of the corsi block-tapping task and its association with the WAIS-III digit span. **Assessment**.15(4), 426-434

KIM JS, KIM OL, SEO WS, KOO BH, JOO Y, BAI DS. Memory Dysfunctions after Mild and Moderate Traumatic Brain Injury : Comparison between Patients with and without Frontal Lobe Injury. **J Korean Neurosurg Soc**. 2009 Nov;46(5):459-67. doi: 10.3340/jkns.2009.46.5.459. Epub 2009 Nov 30. PMID: 20041056; PMCID: PMC2796352.

KORNBLITH E, ABRAMS G, CHEN AJ, Burciaga J, D'ESPOSITO M, NOVAKOVIC-AGOPIAN T. Impact of baseline neurocognitive functioning on outcomes following rehabilitation of executive function training for veterans with history of traumatic brain injury. **Appl Neuropsychol Adult**. 2020 Mar-Apr;27(2):108-120. doi: 10.1080/23279095.2018.1490738. Epub 2018 Oct 8. PMID: 30295554.

LAMBEZ B, VAKIL E. The effectiveness of memory remediation strategies after traumatic brain injury: Systematic review and meta-analysis. **Ann Phys Rehabil Med**. 2021 Sep;64(5):101530. doi: 10.1016/j.rehab.2021.101530. Epub 2021 Jul 22. PMID: 33957294.

LASKOWSKI RA, CREED JA, RAGHUPATHI R. Pathophysiology of Mild TBI: Implications for Altered Signaling Pathways. In: Kobeissy FH, editor. **Brain Neurotrauma: Molecular, Neuropsychological, and Rehabilitation Aspects**. Boca Raton (FL): CRC Press/Taylor & Francis; 2015. Chapter 4. PMID: 26269903.

LAWTON T, HUANG MX. Dynamic cognitive remediation for a Traumatic Brain Injury (TBI) significantly improves attention, working memory, processing speed, and reading fluency. **Restor Neurol Neurosci**. 2019;37(1):71-86. doi: 10.3233/RNN-180856. PMID: 30741708; PMCID: PMC6481540.

L'ECUYER-GIGUÈRE F, GREFFOU S, TABET S, FRENETTE LC, TINAWI S, FETZ M, de GUISE E. Visual memory performance following mild traumatic brain injury and its relationship with intellectual functioning. **Appl Neuropsychol Adult**. 2020 May-Jun;27(3):219-231. doi: 10.1080/23279095.2018.1528263. Epub 2019 Jan 15. PMID: 30646771.

LIZZO JM, WASEEM M. **Brain Trauma**. 2022 May 2. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan—. PMID: 31751082.

MACHADO, Caroline Amaral. **Estudo de alterações comportamentais e cognitivas associadas a processos inflamatórios em modelo experimental de traumatismo cranioencefálico leve** Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Biologia Celular. 2019.

MAGALHÃES ALG, BARROS JLVM, CARDOSO MGF, ROCHA NP, FALEIRO RM, SOUZA LC, MIRANDA AS, TEIXEIRA AL. Traumatic brain injury in Brazil: an

epidemiological study and systematic review of the literature. *Arq Neuropsiquiatr.* 2022 Apr;80(4):410-423. doi: 10.1590/0004-282X-ANP-2021-0035. PMID: 35476074.

MALLOY-DINIZ, Leandro F. et al. **Neuropsicologia: Aplicações Clínicas.** Porto Alegre: Artmed, 2016.

MANTUA J, HENRY OS, GARSKOVAS NF, SPENCER RMC. Mild Traumatic Brain Injury Chronically Impairs Sleep- and Wake-Dependent Emotional Processing. **Sleep.** 2017 Jun 1;40(6):zsx062. doi: 10.1093/sleep/zsx062. PMID: 28460124; PMCID: PMC5806572.

MARSCHNER L, SCHREURS A, LECHAT B, MOGENSEN J, Roebroek A, Ahmed T, Balschun D. Single mild traumatic brain injury results in transiently impaired spatial long-term memory and altered search strategies. *Behav Brain Res.* 2019 Jun 3;365:222-230. doi: 10.1016/j.bbr.2018.02.040. Epub 2018 Feb 27. PMID: 29499284.

MARTINDALE SL, ORD AS, LAD SS, MISKEY HM, TABER KH, ROWLAND JA. Differential effects of deployment and nondeployment mild TBI on neuropsychological outcomes. *Rehabil Psychol.* 2021 May;66(2):128-138. doi: 10.1037/rep0000374. Epub 2020 Dec 31. PMID: 33382338; PMCID: PMC8396071.

MCKEE, ANN C., DANESHVAR, DANIEL H. The neuropathology of traumatic brain injury. In: **Handbook of Clinical Neurology.** Volume 127, 2015, Pages 45-66. Doi: 10.1016/B978-0-444-52892-6.00004-0 PMCID: PMC4694720

MIOTTO, Eliane Correa. Lesões Adquiridas. In: SANTOS, Flavia Heloísa dos., ANDRADE, Vivian Maria., BUENO, Orlando F.A. **Neuropsicologia Hoje.** 2 ed. Porto Alegre. Artmed, 2015.

MIRANDA, Aline et al. Epidemiologia do Traumatismo Cranioencefálico no Brasil. **Revista Brasileira de Neurologia.** Volume 53 ,Nº 2 .Abr/Mai/Jun 2017.

MORIN A, MOUZON B, FERGUSON S, PARIS D, BROWNING M, STEWART W, MULLAN M, CRAWFORD F. Nilvadipine suppresses inflammation via inhibition of P-SYK and restores spatial memory deficits in a mouse model of repetitive mild TBI. **Acta Neuropathol Commun.** 2020 Oct 19;8(1):166. doi: 10.1186/s40478-020-01045-x. PMID: 33076989; PMCID: PMC7574534.

MONTI JM, VOSS MW, PENCE A, McAULEY E, KRAMER AF, COHEN NJ. History of mild traumatic brain injury is associated with deficits in relational memory, reduced hippocampal volume, and less neural activity later in life. **Front Aging Neurosci.** 2013 Aug 22;5:41. doi: 10.3389/fnagi.2013.00041. PMID: 23986698; PMCID: PMC3749487.

NETO, Célio Diniz Machado., CARVALHO, Luciana de Sousa., LEITE, Maria Jobisvanya., LUCENA, George Winsgton Vieira de., CARVALHO, Aline Guimarães., SANTOS, Giglielli Modesto Rodrigues. Epidemiologia do traumatismo cranioencefálico no Brasil. Temas em Saúde: **I Congresso Nacional de Especialidades em Fisioterapia.** João Pessoa, 2016.

NIOGI SN, MUKHERJEE P, GHAJAR J, JOHNSON CE, KOLSTER R, LEE H, SUH M, ZIMMERMAN RD, MANLEY GT, McCANDLISS BD. Structural dissociation of attentional

control and memory in adults with and without mild traumatic brain injury. **Brain**. 2008 Dec;131(Pt 12):3209-21. doi: 10.1093/brain/awn247. Epub 2008 Oct 24. PMID: 18952679.

NITRINI R, LEFÈVRE BH, MATHIAS SC, CARAMELLI P, CARRILHO PEM, SAUAIA N, et al. Testes neuropsicológicos de aplicação simples para o diagnóstico de demência. **Arquiv Neuropsiquiat**. (1994) 52:457–65. doi: 10.1590/S0004-282X1994000400001

NITRINI, R. (2008) Immediate recall of short stories depends on educational level. *Dement Neuropsychol*. 2 (4), 310-314

OLIVEIRA, MS ; RIGONI, MS. Figuras Complexas de Rey: teste de cópia e reprodução de figuras geométricas complexas. São Paulo: **Pearson Clinical Brasil**; 2017.

PANWAR N, PUROHIT D, DEO SINHA V, JOSHI M. Evaluation of extent and pattern of neurocognitive functions in mild and moderate traumatic brain injury patients by using Montreal Cognitive Assessment (MoCA) score as a screening tool: An observational study from India. **Asian J Psychiatr**. 2019 Mar;41:60-65. doi: 10.1016/j.ajp.2018.08.007. Epub 2018 Aug 10. PMID: 30396805.

PEREIRA, Ana Paula Almeida de., HAMDAN, Amer Cavalheiro. Neuropsicologia do Traumatismo Cranioencefálico e do Acidente Vascular Cerebral. In: Organizadores, Daniel Fuentes et al. **Neuropsicologia: teoria e prática**. 2ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

PEREIRA, Carlos Umberto., BARRETO, Aline Santos., MOREIRA, Licia Cristiane de Melo. Traumatismos cranioencefálicos leves - Estudo comparativo entre observação clínica e realização de exames complementares. **Arq Bras Neurocir** 24(2): 58-66. 2005.

PEREIRA, Natalie., KOCHHANN, Renata., ZIMMERMANN, Nicolle., FONSECA, Rochele Paz. Mini-Exame do Estado Mental na avaliação neuropsicológica pós-TCE: aplicabilidades. **Diaphora** | Revista da Sociedade de Psicologia do Rio Grande do Sul 2012(2) | Ago/Dez | 58-63.

PIPER, B; MUELLER ST, TALEBZADEH, S; KI,MJ. (2016). Evaluation of the validity of the Psychology Experiment Building Language tests of vigilance, auditory memory, and decision making. **PeerJ**4:e1772;DOI10.7717/peerj.1772

PONSFORD, J., ALWAY, Y., GOULD, K. Epidemiology and Natural History of Psychiatric Disorders After TBI. **J Neuropsychiatry Clin Neurosci**. 2018 Fall;30(4):262-270. doi: 10.1176/appi.neuropsych.18040093. Epub 2018 Jun 25.

QUIJANO, María Cristina et al . Neuropsicología del trauma craneoencefálico en Cali, Colombia. *Rev. Cienc. Salud*, Bogotá , v. 10, n. 1, p. 21-31, Apr. 2012 . Available from <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-72732012000100003&lng=en&nrm=iso>. access on 04 Feb. 2023.

ROJAS-GALLEGO, Isabel Cristina et al . Fisiopatologia do dano cerebral e traumatismo encéfalo craniano. **CES Med.**, Medellín , v. 32, n. 1, p. 31-40, Apr. 2018. Available from <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-87052018000100031&lng=en&nrm=iso>.

ROSTOWSKY KA, IRIMIA A; Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative. Acute cognitive impairment after traumatic brain injury predicts the occurrence of brain atrophy patterns similar to those observed in Alzheimer's disease. **Geroscience**. 2021 Aug;43(4):2015-2039. doi: 10.1007/s11357-021-00355-9. Epub 2021 Apr 26. PMID: 33900530; PMCID: PMC8492819.

SANTOS, Flávia Heloísa dos et al. **Neuropsicologia hoje**. 2ed. Porto Alegre: Artmed, 2015.

SEAL KH, BERTENTHAL D, SAMUELSON K, MAGUEN S, KUMAR S, VASTERLING JJ. Association between mild traumatic brain injury and mental health problems and self-reported cognitive dysfunction in Iraq and Afghanistan Veterans. **J Rehabil Res Dev**. 2016;53(2):185-98. doi: 10.1682/JRRD.2014.12.0301. PMID: 27148692.

SEDÓ, M., et al. O teste dos cinco dígitos. São Paulo: **Hogrefe**; 2015.

SETTLE JR, CLAWSON DM, SEBRECHTS MM, FRENCH LM, MASSEY Watts AT, DUNCAN CC. Prospective Memory in Service Members with Mild Traumatic Brain Injury. **Mil Med**. 2019 Dec 1;184(11-12):723-730. doi: 10.1093/milmed/usz062. PMID: 31004164.

SHARBAF SHAAR, Minoo. Impacts of cognitive impairment for different levels and causes of traumatic brain injury, and education status in TBI patients. **Dement. neuropsychol.**, São Paulo, v. 12, n. 4, p. 415-420, Dec. 2018. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php=sci_arttext&pid=S198057642018000400415&lng=en&nrm=iso>.

SHARP, D., SCOTT, G. & LEECH, R. Network dysfunction after traumatic brain injury. **Nat Rev Neurol** 10, 156–166 (2014). <https://doi.org/10.1038/nrneurol.2014.15>

SIQUEIRA, LS, SCHERER, LC, REPPOLD, CT; FONSECA, RP. (2010). Hayling Test - adult version: applicability in the assessment of executive functions in children. **Psychology & Neuroscience**, 3(2), 189-194. <https://dx.doi.org/10.3922/j.psns.2010.2.008>

SIVAK S, NOSAL V, BITTSANKY M, DLUHA J, DOBROTA D, KURCA E. Type and occurrence of serious complications in patients after mild traumatic brain injury. **Bratisl Lek Listy**. 2016;117(1):22-5. doi: 10.4149/bll_2016_005. PMID: 26810165.

SMITH CJ, XIONG G, ELKIND JA, PUTNAM B, COHEN AS. Brain Injury Impairs Working Memory and Prefrontal Circuit Function. **Front Neurol**. 2015 Nov 13;6:240. doi: 10.3389/fneur.2015.00240. PMID: 26617569; PMCID: PMC4643141.

STEWART KA, KENNEDY R, NOVACK TA, CROWE M, MARSON DC, TRIEBEL KL. The Role of Cognitive Reserve in Recovery From Traumatic Brain Injury. **J Head Trauma Rehabil**. 2018 Jan/Feb;33(1):E18-E27. doi: 10.1097/HTR.0000000000000325. PMID: 28520675; PMCID: PMC5693786.

SULIMAI N, LOMINADZE D. Fibrinogen and Neuroinflammation During Traumatic Brain Injury. **Mol Neurobiol**. 2020 Nov;57(11):4692-4703. doi: 10.1007/s12035-020-02012-2. Epub 2020 Aug 10. PMID: 32776201; PMCID: PMC7530020.

TEASDALE, G.; JENNETT B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. **Lancet.**, London, v. 2, n. 7872, p. 81-84, 1974

TEIXEIRA, Renan Ribeiro., ANDRADE, Almir Ferreira. TEIXEIRA, Manoel Jacobsen., FIGUEREDO, Eberval Gadelha. Traumatismo cranioencefálico leve: uma breve Revisão. **Arquivos Brasileiros de Neurocirurgia.** 2016

TÔRRES, Sarah Guimarães., BALDO, João Henrique Lins., PROPÉRCIO, Adriana Alves. Perfil Epidemiológico do Trauma Cranioencefálico na Região Norte do Brasil entre 2010 e 2020. **Facit Business and Technology Journal.** V 2, n 31, 2021.

VASTERLING JJ, ARDITTE Hall KA. Neurocognitive and Information Processing Biases in Posttraumatic Stress Disorder. **Curr Psychiatry Rep.** 2018 Sep 17;20(11):99. doi: 10.1007/s11920-018-0964-1. PMID: 30221310.

VOS BC, NIEUWENHUIJSEN K, SLUITER JK. Consequences of Traumatic Brain Injury in Professional American Football Players: A Systematic Review of the Literature. **Clin J Sport Med.** 2018 Mar;28(2):91-99. doi: 10.1097/JSM.0000000000000432. PMID: 28489656.

XENOFONTE, Marcelo Rafael; MARQUES, Consuelo Penha Castro. Perfil epidemiológico do traumatismo cranioencefálico no Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Neurologia**, v. 57, n. 1, 2021.

WECHSLER D. Escala Wechsler abreviada de inteligência – WASI: manual; adaptação e padronização brasileira de Trentinoi CM, Yates, DB, Heck, VS. [tradução Carraro ALL & Wagner F.]. São Paulo: **Casa do Psicólogo**, 2014

WOODS DL, WYMA JM, HERRON TJ, YUND EW. The Effects of Repeat Testing, Malingering, and Traumatic Brain Injury on Computerized Measures of Visuospatial Memory Span. **Front Hum Neurosci.** 2016 Jan 5;9:690. doi: 10.3389/fnhum.2015.00690. PMID: 26779001; PMCID: PMC4700270.

ZARGAR F, MOHAMMADI A, SHAFIEI E, FAKHARIAN E. Comparing Cognitive Failures and Metacognitive Beliefs in Mild Traumatic Brain Injured Patients and Normal Controls in Kashan. **Arch Trauma Res.** 2015 Jun 20;4(2):e20977. doi: 10.5812/at.4(2)2015.20977. PMID: 26101761; PMCID: PMC4475336.

ZIMMERMANN, N. (2013). **Funcionamento executivo no traumatismo cranioencefálico: estudos neuropsicológicos de desempenho e de neuroimagem estrutural.** 2013. 30 p . Dissertação (Mestrado em Psicologia) Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

ZIMMERMANN N, MOGRABI DC, HERMES-PEREIRA A, FONSECA RP, PRIGATANO GP. Memory and executive functions correlates of self-awareness in traumatic brain injury. **Cogn Neuropsychiatry.** 2017 Jul;22(4):346-360. doi: 10.1080/13546805.2017.1330191. Epub 2017 May 31. PMID: 28566003.

YASSUDA MS, da SILVA HS, LIMA-SILVA TB, CACHIONI M, FALCÃO DVDS, LOPES A, BATISTONI SST, NERI AL. Normative data for the Brief Cognitive Screening Battery

stratified by age and education. **Dement Neuropsychol.** 2017 Jan-Mar;11(1):48-53. doi: 10.1590/1980-57642016dn11-010008. PMID: 29213493; PMCID: PMC5619214.

APÊNDICE 1

Tabela Suplementar 1: Instrumentos da Avaliação em 24hs

Domínio Cognitivo	Teste	Medidas avaliadas	Referência
Habilidade cognitiva geral	MMSE	Tempo, espaço Memória imediata, evocação Atenção Nomeação Repetição Ordem oral e escrita Frase Desenho Escore total	<i>Brucki et al, 2003</i>
Memória	Span de Dígitos (ordem direta) Span de Dígitos (ordem inversa)	Escore bruto x span Escore bruto x span	<i>Figueredo e Nascimento, 2007</i> <i>Kessels, 2008</i>
	VMT	Nomeação Memória incidental Memória imediata Aprendizado Intrusões Evocação Reconhecimento Falso reconhecimento	<i>Nitrini et al, 1994</i> <i>Yassuda et al, 2017</i>
Funções Executivas	FAB	Similaridades, fluência, série motora, instruções conflitantes, go no go, prensão e escore total	<i>Dubois, 2000</i> <i>Beato et al, 2007</i>

Nota: MMSE (Mini-Exame do Estado Mental); VMT (Teste de Memória Visual); FAB (Bateria de Avaliação Frontal).

APÊNDICE 2

Tabela Suplementar 2: Instrumentos da Avaliação em 30 dias

Domínio Cognitivo	Teste	Medidas avaliadas	Referência
Habilidade cognitiva geral	WASI	QI Total (Vocabulário e Raciocínio Matricial)	<i>Wechsler, 2014)</i>
	Span de Dígitos (ordem direta)	Escore bruto x span	<i>Figueredo e Nascimento, 2007</i> <i>Kessels, 2008</i>
	Span de Dígitos (ordem inversa)	Escore bruto x span	
	Tarefa Cubos de Corsi (ordem direta)	Escore total x span	<i>Kessels, 2000</i>
Memória	Tarefa Cubos de Corsi (ordem inversa)	Escore total x span	<i>Kessels, 2008</i>
	Teste de Memória Lógica	Memória imediata Memória tardia Reconhecimento	<i>Nitrini, 2008</i>
	Figura Complexa de Rey- Figura A	Memória imediata e tardia	<i>Oliveira, 2017</i>
	FDT	Inibição e Flexibilidade	<i>Sedó et al, 2015</i>
Funções Executivas	Teste Hayling	Escore Parte A Escore Parte B	<i>Burguess, Shallice, 1997</i> <i>Siqueira et al, 2010</i>
	PEBL CPT	Erros por omissão, comissão e tempo total	<i>Piper et al, 2016</i>
	CGQ	Escore total	<i>De Paula, (em revisão)</i>

Linguagem

Fluências

F,A,S

De Paula, Paiva e Costa, 2015

Fluência Alternada de Palavras

Fluência animais

De Paula, Paiva e Costa, 2015

Fluência frutas

Fluência alternada (palavras)

Nota: WASI- Escala Wechsler Abreviada de Inteligência; FDT(Teste Cinco Dígitos); PEBL CPT (Psychology Experimental Building Language Continuous Performance Test)

APÊNDICE 3: Short Report

Neuropsychological assessment of mild traumatic brain injury: perspectives from the acute and longitudinal follow-up phases

Agnes Stéphanie da Silva ^{1,2}, Máira Glória de Freitas Cardoso ^{1,2}, João Luís Vieira Monteiro de Barros ², Carlisa Silver ^{1,2}, Ana Beatriz Nunes Antero ², Ana Luísa Zanon ², Isabella Alves Teixeira de Abreu ², João Pedro Gomes Machado ², Júlia Rodrigues Costa ², Juliana Silva Ribas ², Juniele Messias Soares Moreira ², Laís Bitencourt Coelho ², Luca Ribeiro Cardioli Gorgatti ², Murilo Tadeu Santos Lima ², Patrícia Fernandes Fontes ², Raíssa Neves ², Rariane dos Santos Lopes ², Rayandra Mickelly Faria de Freitas ², Sarah Loschi de Oliveira Miranda dos Santos ², Thiago Fonseca de Faria ², Matheus Augusto Arruda Melo ^{1,2}, Jonas Jardim de Paula ³, Rodrigo Moreira Faleiro ⁴, Antônio Lúcio Teixeira ⁵, Leonardo Cruz de Souza ^{1,6#*}, Aline Silva de Miranda^{1,2,7#*}, Minas Gerais' Traumatic Brain Injury Study Group

¹ Programa de Pós-Graduação em Neurociências, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG, Brazil.

² Laboratório Interdisciplinar de Investigação Médica (LIIM), Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil.

³ Departamento de Psiquiatria, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil.

⁴ Hospital João XXIII, Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais - FHEMIG. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil.

⁵ The Glenn Biggs Institute for Alzheimer's & Neurodegenerative Diseases, Lozano Long School of Medicine, University of Texas Health Science Center at San Antonio,

San Antonio, TX, USA.

⁶ Departamento de Clínica Médica, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil.

⁷ Laboratório de Neurobiologia, Departamento de Morfologia, Instituto de Ciências Biológicas, UFMG, Brazil.

Both authors contributed equally to this work.

* Corresponding author:

Aline Silva de Miranda and Leonardo Cruz de Souza

Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais.

Avenida Professor Alfredo Balena, 190/sl 243, Belo Horizonte, MG, Brazil. CEP 30.130-100.

Phone: + 55 31 3409 8073. E-mail: mirandas.aline@gmail.com; mirandaas@icb.ufmg.br

leocruzsouza@hotmail.com

Word count for the title: 15

Characters count for the title (including spaces): 123

Word count for the paper (excluding references and caption): 12.191

Word count for the abstract: 232

Number of references: 47

Number of tables: 1

Number of figures: 1

Keywords: Traumatic Brain Injury; Neuropsychological Assessment; Cognitive Deficits;

Abstract

Objectives: To describe the cognitive profile of patients with mild TBI in the acute phase (24h) and to investigate the predictive value of neuropsychological tests in detecting cognitive decline 30 days after the event.

Methods: We applied a neuropsychological test battery (including tests of global cognitive efficiency, episodic memory, fluency and executive functions, as well as self-report questionnaire about daily cognitive failures) to patients admitted to the emergency care unit of a reference trauma center in Brazil.

Results: We included 23 patients (52,2% females, mean age = 32.7 ± 8.2 years). In the acute evaluation, the greatest impairments were observed in the Span Digit (86.9% of individuals below the norm), Mini Mental State Examination - MMSE (34.8%) and in the Frontal Assessment Battery - FAB (30.4%). After 30 days there were considerable changes in the performance of patients with mild TBI, deficits in attention and executive functions through the Digit Span tests (especially indirect span with 95.6% of patients affected) and Corsi Cubes. The tests showed statistically significant associations indicating predictors for performance in the subacute phase of mild TBI.

Conclusion: Individuals affected by mild TBI showed significant cognitive impairment that rise over time. The relative risk for this population is increased for patients who had worse performance in the MMSE, FAB, Span Digit (direct and indirect) up to 24 hours after a mild TBI. Therefore, studies that portray follow-up are strongly recommended.

Introduction

Traumatic Brain Injury (TBI) is defined as an anatomical lesion and/or functional impairment of the scalp, skull, meninges or brain due to an external mechanical force directed at the skull¹. TBI is a major public health problem with a significant socioeconomic burden². In addition, TBI can cause behavioral and cognitive changes that have a major impact on the individual's life, even mild TBI^{3,4}.

Episodic Memory Impairment is one of the most described outcomes after TBI. It affects daily activities, social interactions and work⁵. In mild TBI, studies suggest high variability in their data⁶. Different studies have evaluated patients with mild and moderate TBI and have shown that visuospatial/executive function, memory and attention are the most impaired cognitive functions^{7,8}. For some authors, the severity of trauma is associated with the cognitive domain affected.⁸ For neuropsychological assessment in mild TBI, impairment is indicated in the domains: global cognition and IQ^{9,10, 11,12} memory^{13,3,14,15,16, 17, 18,} and executive functions^{7,19,20}. The available evidence points out the need for a robust assessment that includes cognitive and behavioral measures in order to understand in depth all dimensions of the impacts of TBI⁸. In this context, neuropsychological assessment of post-TBI patients in low and middle-income countries is still incipient, because it is not available in most public and private health services^{20,22-26}. Another factor is that most of the studies were performed in highly educated populations in high-income countries. Considering that cognitive outcome is directly related to education and to the access to health resources, it is essential to have data from populations with less favored profiles from the socioeconomic point of view²⁷.

This article seeks to investigate cognitive deficits resulting from mild TBI in the first 24 hours and the predictive potential of neuropsychological tests applied within 30 days after the injury. Therefore, the hypothesis is that changes identified in the acute phase of trauma can predict the risk of cognitive impairment. Considering that patients with mild TBI have cognitive complaints after this event, the hypothesis of this study is that alterations identified in the acute phase of the trauma can predict the risk of cognitive impairment.

Methods

This study was approved by the Local Ethics Committee from the Universidade Federal de Minas Gerais (CAA17850513.2.00005149). All participants provided written informed consent before participating.

Participants were recruited from patients admitted to the emergency care unit of the Hospital João XXIII, a reference center of trauma, which is one of the largest emergency rooms in Latin America the hospital is responsible for 80,000 cases a year ²². We adopted the following inclusion criteria (1) patients with mild TBI (Glasgow Coma Scale score 13 to 15 on hospital admission) in the first 24 hours, (2) aged between 18 and 65 years (3) no history of stroke; (4) no diagnosis of severe neurological diseases (multiple sclerosis, epilepsy, for example); (5) without delirium or dementia; (6) no decompensated chronic diseases; (7) no use of alcohol and/or drugs in the last 24 hours; (8) no skull fracture and no change in CT scan.

All participants (N = 23) underwent a neuropsychological test battery containing tests of global cognitive efficiency, memory, fluency and executive functions, as well as self-report questionnaires about daily cognitive failures. The battery of tests was conducted up to 24 hours of the mild TBI event and a follow-up assessment was conducted up to 30 days following the trauma. The choice of tests was differentiated in the two moments given the application conditions, and to avoid learning effect. In the emergency setting, a concise battery of tests was applied while in the follow-up participant underwent a more comprehensive evaluation.

For the 24-hour evaluation, the following tests were applied: Mini Mental State Examination (MMSE) ^{29,30,31}, the Visual Memory Test (VMT) ^{32,33} indicates measures of memory (incidental, immediate, learning, late memory and recognition); the Frontal Assessment Battery (FAB) ^{34,35} which brings a measure of executive functioning and the Digit Span Test (direct and reverse order) ^{36,37}, which assesses attention and working memory.

The follow-up assessment was performed with the Digits Span test ^{36,37}; Corsi's Cubes test ^{36,37} which indicates short-term memory capacity (direct order) and visuospatial working memory (inverse order); the Five Digits Test (FDT) ³⁸ evaluates processing speed, inhibitory control, cognitive flexibility, and attentional functioning; the Logical Memory Test ³⁹ measures immediate and delayed memory and recognition from a story; the Rey's Complex Test –Figure A ⁴⁰ measures planning ability, visuospatial organization, and episodic memory; the Verbal Fluency Test ⁴¹ assesses lexical and semantic fluency while the Alternate Word Fluency Test adds a measure of cognitive flexibility; the Hayling Test ^{42,43} measures inhibitory control

through a verbal task; the Psychology Experimental Building Language Continuous Performance Test (PEBL CPT) ⁴⁴ confers measures of sustained attention and inhibitory control; Subtests of the Wechsler Scales of Intelligence - WASI III (Vocabulary and Matricial Reasoning) ⁴⁵ allow calculation of IQ, and finally the Cognitive Failure Questionnaire (CGQ)⁴⁶ assesses the frequency of errors made in daily life related to cognitive processes such as attention, perception, memory, and language.

Statistical analyses

All statistical analyses were performed using the Statistical Package for Social Sciences (SPSS version 19). Descriptive statistics were performed to characterize the sample. Normality assumption was verified by the Kolmogorov–Smirnov test. We used a linear regression model (Enter Method) to investigate the relationship between the tests considering the patient's performance at two moments after mild TBI (24 hours and 30 days). Pearson's chi-square (χ^2) test to compare the neuropsychological performance of the affected patients, and subsequently the relative risk between the associations was determined. A significance level of $p \leq 0.05$ was adopted for all the analyses described.

Results

This study included 23 participants (52,2% females, mean age = 32.7 years $\pm$ 8.2, mean schooling = 10.22 $\pm$ 2.1). Mild TBI occurred mostly in young adults and mechanical forces (falls, car accidents, and aggression) were its main causes.

We investigated the percentage of patients performing below the norm for each test. For the screening tests, MMSE and FAB there was an impairment in more than a third of the sample: 34.8% and 30.4%, respectively. In the acute evaluation (24 hours), 86.9% of patients had scores below the expected for their normative group in the Direct Digits Task. In the second part - Reverse Digits, which assesses working memory, the impact was only 26.1%.

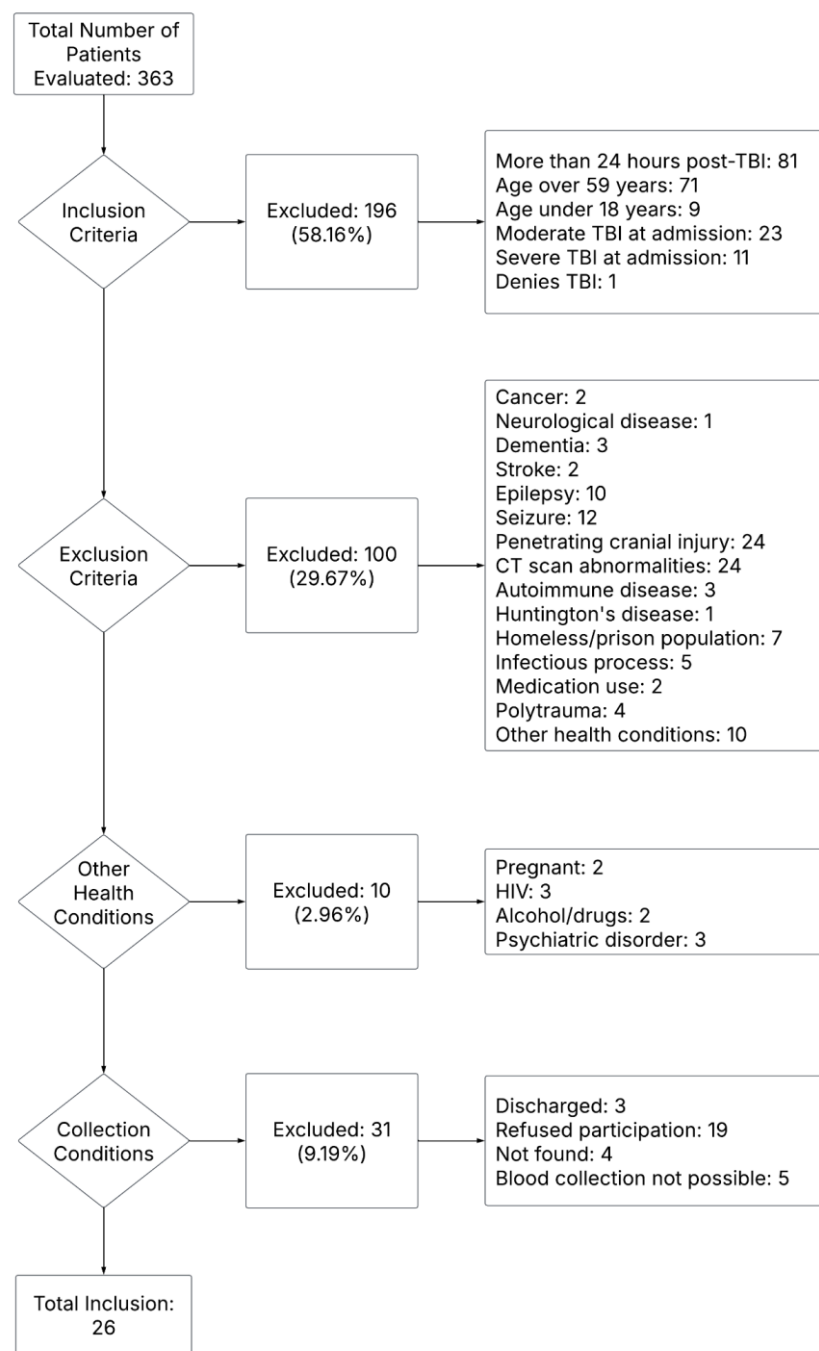


Figure 1. Flowchart of study participant selection. Out of 363 patients evaluated, 337 were excluded based on inclusion criteria, exclusion criteria, other health conditions, and collection conditions. In the end, 26 patients were included in the study.

After 30 days, the Direct Digits task continues to show a high rate of impairment (78.3%). The Reverse Digits phase shows 95.6% of patients with inferior performance. The Corsi Cubes test (inverse phase), a proposal analogous to the Inverse Digits Test, has 47.8% of individuals with deficits in this ability.

Table 1 presents results for multivariate analyses, for verifying whether the performance found in the 24-hour measures is able to predict outcomes in the subacute phase of mild TBI, that is, after 30 days. The final multiple regression model was statistically significant and linear regression showed significant correlation about the tests as follows:

The total MMSE ($\beta = 0.885$; $t = 4.065$; $p < 0.001$) and total FAB ($\beta = 0.517$; $t = 2.766$; $p < 0.012$) are able to predict performance on Logical Memory immediate recall. Meanwhile, the MMSE Attention subtest ($\beta = 0.602$; $t = 3.451$; $p < 0.002$) at 24 hours is a predictor of the Direct Span Digits Test.

In the memory field, the VMT Incidental Memory Test ($\beta = 0.196$; $t = 0.804$; $p < 0.432$) was shown to predict recognition in Logical Memory.

Figure Rey memory tardy has the following predictors: MMSE evocation ($\beta = 0.47$; $t = 2.44$; $p < 0.024$); VMT evocation ($\beta = 0.054$; $t = 0.263$; $p < 0.795$); Span Digits inverse ($\beta = 0.926$; $t = 2.909$; $p < 0.009$). However, Figure Rey immediate memory is predicted only by the Reverse Digits task ($\beta = 1.052$; $t = 3.597$; $p < 0.002$). Finally, Span Digits (reverse order) can be predictive of the PEBL Test CPT ($\beta = -0.517$; $t = -2.46$; $p < 0.024$) after 30 days arising from mild TBI.

Discussion

The present study investigated the neuropsychological alterations presented by patients with mild TBI comparatively in the first 24 hours and after 30 days. We found that patients who performed less well over 24 hours in the MMSE, FAB, Digit Span direct and reverse order tasks are at increased risk of showing deficits in the subsequent assessment.

Neuropsychological assessment is a critical step in the investigation of neurological and psychiatric disorders because it provides important markers for the diagnosis and follow-up of TBI patients³. Indeed, the impact on memory after a TBI is the most widely reported impairment in the literature^{5,47}.

In general, in the acute evaluation, considering cognitive screening tests (MMSE and FAB) we found deficits in more than one third of the sample. The MMSE, universally applied in the investigation of dementia and other neurological impairments, is also recommended as a test for cognitive screening and sample characterization in TBI²⁹. It has been included in the evaluation of patients with mild TBI in studies in Brazil^{3,20} and other countries¹¹. In our study,

the test proved to be sensitive for detecting impairments in global functioning in individuals with mild TBI already within the first 24 hours.

We observed in this study that patients have different difficulties in the two phases of assessment, that is, the deficits observed in 24 hours increased after a period of 30 days. The relative risk for this population is increased in the MMSE, FAB, Digit Span direct and reverse order tasks. This means that patients who underperformed in these tasks in the acute phase are at increased risk for chronic deficits in the later evaluation. Compared neuropsychological changes in mild TBI patients with trauma and healthy controls, also indicated significant differences between the groups at 24 hours after injury ³ and at follow-up from 1 month after TBI ^{27,29}.

Deficits in attention and executive functions seem to be persistent in the second assessment by Digits Span Tests (especially the reverse order with 95.6% of patients affected) and Corsi Cubes. According to some authors ^{8,47}, results like these point to differentiation between mild and moderate disability. Therefore, in addition to attention and executive functions, the most impaired cognitive functions would be visual-spatial/executive function and memory ^{3,8}.

These results contribute to the definition of neuropsychological differences found in the acute phase of TBI patients and those that increased over time. Through multivariate analysis, it was possible to recognize instruments capable of predicting outcomes in the subacute phase of TBI here delimited to the 30 days following the event. This study assumes the limitations of the sample size and only a time point of 30 days. In addition, it was not possible to measure the level of alcohol in the patients' blood. However, as mentioned, although the increasing focus on mild TBI has been observed in recent years, to date there are no other studies that point to the predictive value of neuropsychological tests in mild TBI or in other pathologies, notably in the Brazilian population.

Individuals affected by mild TBI showed significant cognitive impairment that may change over time. The relative risk of cognitive impairment for this population is higher for patients who had worse performance in the MMSE, FAB, Digit Span (direct and reverse order) in 24 hours. Therefore, the premise that the alterations reported in mild cases of trauma cannot be neglected and studies by longitudinal follow-up are strongly recommended.

Acknowledgements

This article received financial support from 2016 NARSAD Young Investigator Grant from Brain & Behavior Research Foundation (grant #25414), 2019 “For Women in Science”-L’Oreal Brazil-UNESCO- Brazilian Academy of Science (ABC), FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais, APQ-02556-17, Brazil), CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Brazil) and CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior).

Competing Interest

The authors declare no competing interests.

Authors’ contributions and Agreement

ASS, MGFC, JLVMB, CS, EWMS, IGR, JLC, LFS, LBC, LML, MFM, MFM, PPV, RAO, TOF, TSSS, VSPP, RMF, ALT, LCS, ASM conducted experiments, contributed to writing and editing the manuscript and/or analyzed data. All authors contributed to research design and reviewed the final manuscript. The authors warrant that the article is an original work, hasn't received prior publication and isn't under consideration for publication elsewhere.

Ethics approval

This study was approved by the Local Ethics Committee from the Universidade Federal de Minas Gerais (CAA17850513.2.00005149). All participants provided written informed consent before participating.

Data, Material and/or Code Availability

The datasets generated during and/or analysed during the current study are available from the corresponding author on reasonable request.

References

1. Fuentes, Daniel et al. Neuropsicologia: Teoria e prática. 2ed Porto Alegre: Artmed, 2014.
2. Teixeira, Renan Ribeiro., Andrade, Almir Ferreira. Teixeira, Manoel Jacobsen., Figueredo, Eberval Gadelha. Traumatismo cranioencefálico leve: uma breve revisão. Arquivos Brasileiros de Neurocirurgia. 2016
3. Cardoso, Máira Glória de Freitas et al. Cognitive Impairment Following Acute Mild Traumatic Brain Injury. For the Minas Gerais' Traumatic Brain Injury Study Group. Frontiers in Neurology. 2019
4. Azouvi P, Arnould A, Dromer E, Vallat-Azouvi c. Neuropsychology of traumatic brain injury: An expert overview. Rev Neurol (Paris). 2017 Jul-Aug;173(7-8):461-472. doi: 10.1016/j.neurol.2017.07.006. Epub 2017 Aug 26. PMID: 28847474.
5. Lambez B, Vakil E. The effectiveness of memory remediation strategies after traumatic brain injury: Systematic review and meta-analysis. Ann Phys Rehabil Med. 2021 Sep;64(5):101530. doi: 10.1016/j.rehab.2021.101530. Epub 2021 Jul 22. PMID: 33957294.
6. Arciniega H, Kilgore-gomez A, Harris A, Peterson DJ, McBride J, Fox E, Berryhill ME. Visual working memory deficits in undergraduates with a history of mild traumatic brain injury. Atten Percept Psychophys. 2019 Nov;81(8):2597-2603. doi: 10.3758/s13414-019-01774-9. PMID: 31218600; PMCID: PMC7082861.
7. Kornblith E, Abrams G, Chen AJ, Burciaga J, D'esposito M, Novakovic-Agopian T. Impact of baseline neurocognitive functioning on outcomes following rehabilitation of executive function training for veterans with history of traumatic brain injury. Appl Neuropsychol Adult. 2020 Mar-Apr;27(2):108-120. doi: 10.1080/23279095.2018.1490738. Epub 2018 Oct 8. PMID: 30295554
8. Panwar N, Purohit D, Deo Sinha V, Joshi M. Evaluation of extent and pattern of neurocognitive functions in mild and moderate traumatic brain injury patients by using Montreal Cognitive Assessment (MoCA) score as a screening tool: An observational study from India. Asian J Psychiatr. 2019 Mar;41:60-65. doi: 10.1016/j.ajp.2018.08.007. Epub 2018 Aug 10. PMID: 30396805
9. Martindale SL, Ord AS, Lad SS, Miskey HM, Taber KH, Rowland JA. Differential effects of deployment and nondeployment mild TBI on neuropsychological outcomes. Rehabil Psychol. 2021 May;66(2):128-138. doi: 10.1037/rep0000374. Epub 2020 Dec 31. PMID: 33382338; PMCID: PMC8396071
10. Fraser EE, Downing MG, Biernacki K, McKenzie DP, Ponsford JL. Cognitive Reserve and Age Predict Cognitive Recovery after Mild to Severe Traumatic Brain Injury. J Neurotrauma. 2019 Oct 1;36(19):2753-2761. doi: 10.1089/neu.2019.6430. Epub 2019 Jun 17. PMID: 31017049.
11. Sharbafshaaer, Minoo. Impacts of cognitive impairment for different levels and causes of traumatic brain injury, and education status in TBI patients. Dement. neuropsychol., São Paulo , v. 12, n. 4, p. 415-420, Dec. 2018 . Available

from<http://www.scielo.br/scielo.php=sci_arttext&pid=S198057642018000400415&lng=en&nrm=iso

12. Steward KA, Kennedy R, Novack TA, Crowe M, Marson DC, Triebel KL. The Role of Cognitive Reserve in Recovery From Traumatic Brain Injury. *J Head Trauma Rehabil.* 2018 Jan/Feb;33(1):E18-E27. doi: 10.1097/HTR.0000000000000325. PMID: 28520675; PMCID: PMC5693786.

13. L'ecuyer-Giguère F, Greffou S, Tabet S, Frenette LC, Tinawi S, Fetz M, de Guise E. Visual memory performance following mild traumatic brain injury and its relationship with intellectual functioning. *Appl Neuropsychol Adult.* 2020 May-Jun;27(3):219-231. doi: 10.1080/23279095.2018.1528263. Epub 2019 Jan 15. PMID: 30646771.

14. Bedard M, Taler V, Steffener J. Long-term prospective memory impairment following mild traumatic brain injury with loss of consciousness: findings from the Canadian Longitudinal Study on Aging. *Clin Neuropsychol.* 2018 Jul;32(5):1002-1018. doi: 10.1080/13854046.2017.1404644. Epub 2017 Dec 18. PMID: 29249173

15. Pereira, Ana Paula Almeida de., Hamdan, Amer Cavalheiro. Neuropsicologia do Traumatismo Cranioencefálico e do Acidente Vascular Cerebral. In: Organizadores, Daniel Fuentes et al. Neuropsicologia: teoria e prática. 2ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

16. Monti JM, Voss MW, Pence A, McAuley E, Kramer AF, Cohen NJ. History of mild traumatic brain injury is associated with deficits in relational memory, reduced hippocampal volume, and less neural activity later in life. *Front Aging Neurosci.* 2013 Aug 22;5:41. doi: 10.3389/fnagi.2013.00041. PMID: 23986698; PMCID: PMC3749487.

17. Miotto, Eliane Correa. Lesões Adquiridas. In: SANTOS, Flavia Heloísa dos., ANDRADE, Vivian Maria., BUENO, Orlando F.A. Neuropsicologia Hoje. 2 ed. Porto Alegre. Artmed, 2015.

18. Kim JS, Kim OL, Seo WS, Koo BH, Joo Y, Bai DS. Memory Dysfunctions after Mild and Moderate Traumatic Brain Injury : Comparison between Patients with and without Frontal Lobe Injury. *J Korean Neurosurg Soc.* 2009 Nov;46(5):459-67. doi: 10.3340/jkns.2009.46.5.459. Epub 2009 Nov 30. PMID: 20041056; PMCID: PMC2796352

19. Zimmermann N, Mograbi DC, Hermes-Pereira A, Fonseca RP, Prigatano GP. Memory and executive functions correlates of self-awareness in traumatic brain injury. *Cogn Neuropsychiatry.* 2017 Jul;22(4):346-360. doi: 10.1080/13546805.2017.1330191. Epub 2017 May 31. PMID: 28566003.

20. Cotrena, Charles., Figueiredo, Ângela Leggerini de., Fonseca, Rochele Paz. Perfil Neuropsicológico Pós-Traumatismo Cranioencefálico: há sempre extensas sequelas cognitivas? *Ciências & Cognição* 2015; Vol 20(1) 110-122 <http://www.cienciasecognicao.org>

21. Fhemig, Fundação Hospitalar de Minas Gerais. Hospital João XXIII completa 50 anos como referência em salvar vidas. 2023

22. Magalhães Alg, Barros Jlv, Cardoso Mgf, Rocha Np, Faleiro Rm, Souza Lc, Miranda As, Teixeira Al. Traumatic brain injury in Brazil: an epidemiological study and systematic review of the literature. *Arq Neuropsiquiatr*. 2022 Apr;80(4):410-423. doi: 10.1590/0004-282X-ANP-2021-0035. PMID: 35476074.
23. Miranda, Aline et al. Epidemiologia do Traumatismo Cranioencefálico no Brasil. *Revista Brasileira de Neurologia*. Volume 53 ,Nº 2 .Abr/Mai/Jun 2017.
24. Neto, Célio Diniz Machado Carvalho, Luciana de Sousa., Leite, Maria Jobisvanya., Lucena, George Winsgton Vieira de., Carvalho, Aline Guimarães., Santos, Giglielli Modesto Rodrigues. Epidemiologia do traumatismo cranioencefálico no Brasil. *Temas em Saúde: I Congresso Nacional de Especialidades em Fisioterapia*. João Pessoa, 2016.
25. Xenofonte, Marcelo Rafael; Marques, Consuelo Penha Castro. Perfil epidemiológico do traumatismo cranioencefálico no Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Neurologia*, v. 57, n. 1, 2021.
26. Tôrres, Sarah Guimarães., Baldo, João Henrique Lins., Propércio, Adriana Alves. Perfil Epidemiológico do Trauma Cranioencefálico na Região Norte do Brasil entre 2010 e 2020. *Facit Business and Technology Journal*. V 2, n 31, 2021.
27. Ferreira, Joana Cecília Soares Martins. Relação entre avaliação neuropsicológica e queixas subjetivas cognitivas em população com lesão cerebral adquirida: Uma revisão sistemática da literatura. Dissertação (Mestrado em Psicologia). Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto. Porto. P103. 2020. Disponível em : <https://hdl.handle.net/10216/131099>
28. Dikmen S, Machamer J, Temkin N. Mild Traumatic Brain Injury: Longitudinal Study of Cognition, Functional Status, and Post-Traumatic Symptoms. *J Neurotrauma*. 2017 Apr 15;34(8):1524-1530. doi: 10.1089/neu.2016.4618. Epub 2016 Dec 2. PMID: 27785968; PMCID: PMC5397200.
29. Pereira, Natalie., Kochhann, Renata., Zimmermann, Nicolle., Fonseca, Rochele Paz. Mini-Exame do Estado Mental na avaliação neuropsicológica pós-TCE: aplicabilidades. *Diaphora | Revista da Sociedade de Psicologia do Rio Grande do Sul* 2012(2) | Ago/Dez | 58-63.
30. Folstein, M.F.; Folstein, S.E.; McHugh, P.R. Mini-mental state - A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J.psychiat. Res.* 1975; 12:189-198
31. Brucki, S., et al. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arq Neuropsiquiatr*. 2003; 61(3-B): 777-781.
32. Nittrini R, Lefèvre BH, Mathias SC, Caramelli P, Carrilho PEM, Sauaia N, et al. Testes neuropsicológicos de aplicação simples para o diagnóstico de demência. *Arquiv Neuropsiquiatr*. (1994) 52:457–65. doi: 10.1590/S0004-282X1994000400001
33. Yassuda MS, da Silva HS, Lima-Silva TB, Cachioni M, Falcão DVDS, Lopes A, Batistoni SST, Neri AL. Normative data for the Brief Cognitive Screening Battery stratified by age and education. *Dement Neuropsychol*. 2017 Jan-Mar;11(1):48-53. doi: 10.1590/1980-57642016dn11-010008. PMID: 29213493; PMCID: PMC5619214.

34. Dubois, B. et al. The FAB: a Frontal Assessment Battery at bedside. *Neurology*. 2000; 55(11):1621- 1626
35. Beato, R., et al. Brazilian version of the Frontal Assessment Battery (FAB): Preliminary data on administration to healthy elderly. ***Dementia & Neuropsychologia***. 2007; 1: 59-65.
36. Kessels, RPC; van den Berg, E; Ruis, C; Brands, Ama. (2008) The backward span of the corsi block-tapping task and its association with the WAIS-III digit span. *Assessment*.15(4), 426-434
37. Kessels, RPC; van Zandvoort, MJE; Postma, A; Kappelle, LJ; de Haan, EHF. (2000) The Corsi Block-tapping task: Standardization and normative data. *Applied Neuropsychology*. 7(4), 252-258
38. Sedó, M., et al. O teste dos cinco dígitos. São Paulo: Hogrefe; 2015.
39. Nitrini, R. (2008) Immediate recall of short stories depends on educational level. *Dement Neuropsychol*. 2 (4), 310-314
40. Oliveira, MS ; Rigoni, MS. Figuras Complexas de Rey: teste de cópia e reprodução de figuras geométricas complexas. São Paulo: Pearson Clinical Brasil; 2017.
41. De Paula, JJ; Paiva, GCC; Costa, DS. (2015) Use of a modified version of the switching verbal fluency test for the assessment of cognitive flexibility. *Dementia & Neuropsychologia*, 9(3), 258-264
42. Burgess, PW; Shallice, T. (1997). The Hayling and Brixton tests. Thurston, Suffolk: Thames Valley Test Company.
43. Siqueira, LS, Schrer, LC, Reppold CT; Fonseca, RP. (2010). Hayling Test - adult version: applicability in the assessment of executive functions in children. *Psychology & Neuroscience*, 3(2), 189-194. <https://dx.doi.org/10.3922/j.psns.2010.2.008>
44. Piper, B; Mueller ST, Talebzadeh, S; Ki,MJ. (2016). Evaluation of the validity of the Psychology Experiment Building Language tests of vigilance, auditory memory, and decision making. *PeerJ4:e1772;DOI10.7717/peerj.1772*
45. Wechsler, D. Escala Wechsler abreviada de inteligência – WASI: manual; adaptação e padronização brasileira de Trentinoi CM, Yates, DB, Heck, VS. [tradução Carraro ALL & Wagner F.]. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2014
46. de Paula, J.J., Costa, D.S., Miranda, D.M., & Romano-Silva, M.A. (em revisão). Brazilian version of the Cognitive Failures Questionnaire (CFQ): transcultural adaptation, evidences of validity and reliability. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 40, 312-315
47. Zimmermann, n. (2013). Funcionamento executivo no traumatismo cranioencefálico: estudos neuropsicológicos de desempenho e de neuroimagem estrutural. 2013. 30 p . Dissertação (Mestrado em Psicologia) Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

Table 1: Summary statistics and results from the regression analysis.

Models	Beta	sig
LMT immediate recall x MMSE	0,885	0,00
LMT immediate recall x FAB	0,517	0,01
LMT recognition x VMT	0,196	0,43
Digital Span Test d.o x MMSE attention	0,602	0,00
RCFT late recall x MMSE recall	0,47	0,02
RCFT late recall x VMT recall	0,054	0,79
RCFT late recall x Digital Span Test r.o 24hs	0,926	0,00
RCFT immediate recall x Digital Span Test r.o 24 hs	1,052	0,00
PEBL RT p x Digital Span Test r.o 24hs	-0,51	0,02

Notes: LMT (logical Memory Test); MMSE (Mini Mental State Exam); FAB (Frontal Assessment Battery); VMT (Visual Memory Test); Digital Span Test d.o (Digital Span Test direct order); RCFT late recall (Rey's Complex Figure Test late recall); Digital Span Test r.o (Digital Span Test reverse order); RCFT immediate recall (Rey's Complex Figure Test late recall); Digital Span Test r.o (Digital Span Test reverse order); PEBL RT p (Psychology Experimental Building Language Continuous Performance Test – PEBL CPT)

ANEXO 1 – Folha de Aprovação Comitê de Ética UFMG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



PARECER DO COLEGIADO

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Perfil dos pacientes vítimas de traumatismo cranioencefálico atendidos no Hospital João XXIII e análise dos fatores que determinam sua mortalidade

Pesquisador: Antonio Lucio Teixeira Junior

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 49623015.0.0000.5149

Instituição Proponente: PRO REITORIA DE PESQUISA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.830.464

Apresentação do Projeto:

"Perfil dos pacientes vítimas de traumatismo cranioencefálico atendidos no Hospital João XXIII e análise dos fatores que determinam sua mortalidade."

Trata-se de um estudo observacional, prospectivo, feito através de coleta de dados registrados em prontuário eletrônico. Serão selecionados todos os pacientes atendidos no Hospital de Emergência João XXIII (série consecutiva no período de seis meses) com diagnóstico de TCE. A amostra será caracterizada por sexo, raça, estado civil, procedência (Belo Horizonte, região metropolitana, interior de Minas, outros estados), profissão e nível de escolaridade, presença de comorbidades, uso de álcool, drogas. As variáveis analisadas serão idade, sexo, mecanismo do trauma, tipo de TCE (aberto ou fechado/com ou sem fratura de crânio), a gravidade medida através da Escala de Coma de Glasgow, presença de hipertensão intracraniana (níveis acima de 20 mmHg), presença de alterações tomográficas, 26 presença de hipóxia, hipoglicemia, hipotensão arterial e resposta pupilar na admissão no hospital, presença de traumas associados (face, coluna, tórax, abdômem ou membros), tempo de internação e necessidade de transferência para UTI (Unidade de Tratamento Intensivo).

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005

Bairro: Unidade Administrativa II

CEP: 31.270-901

UF: MG

Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Continuação do Parecer: 1.830.464

Objetivo da Pesquisa:

Caracterizar o perfil dos pacientes com TCE atendidos no Hospital João XXIII e estabelecer os fatores que influenciam sua mortalidade.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Adequadamente avaliado de acordo com o parecer Nº 1.734.335 datado em 19/09/2016.

Os benefícios não foram diretamente previstos pelos autores que, entretanto, pela descrição nesse tópico fazem compreender que os benefícios serão indiretos contribuindo com novos conhecimentos sobre o traumatismo cranioencefálico na Instituição e no Brasil.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante na área

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Adequadamente listados de acordo com o parecer Nº 1.734.335 datado em 19/09/2016.

Recomendações:

1. Conforme solicitado, foi anexado nova carta confirmando conhecimento e aprovação da realização do projeto Dr. Rodrigo Moreira Faleiro (Neurocirurgião) na qual especifica que O HPS João XXIII e a FHEMIG estão cientes e de acordo com a inserção de avaliações neuropsicológicas e com a coleta de material biológico para avaliação de potenciais biomarcadores associados com traumatismos cranioencefálicos. RECOMENDA-SE que, além da carta de anuência, os autores devam incluir a FHEMIG como instituição co-participante a este projeto de pesquisa.

Respostas:

2.1. Acrescentar ao TCLE que somente as dúvidas éticas deverão ser esclarecidas com o COEP/UFMG e as demais, com o pesquisador responsável.

Conforme solicitado foi acrescentado no TCLE na seção denominada "Emergência / contato com a Comissão de Ética".

2.2. Acrescentar ao projeto e ao TCLE que os riscos da pesquisa são mínimos, como o constrangimento durante a entrevista (de acordo com Resolução CNS 466/12).

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad Sl 2005

Bairro: Unidade Administrativa II

CEP: 31.270-901

UF: MG

Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Continuação do Parecer: 1.830.464

Conforme solicitado foi acrescentado no TCLE nas seções denominadas "Procedimentos" e "Benefícios e Riscos". A informação solicitada foi acrescentada na proposta de emenda na seção de "Benefícios e Riscos".

2.3. No TCLE, substituída a palavra cópia por via.

Conforme solicitado a palavra "cópia" foi substituída pela palavra "via" no TCLE.

2.4. Acrescentar no TCLE o contato do pesquisador responsável.

Conforme solicitado, o contato do pesquisador foi incluído no TCLE.

2.5. Incluir no TCLE o direito de desistência.

Conforme solicitado, o direito de desistência foi incluído no TCLE na seção denominada "Desligamento".

2.6. Incluir no TCLE a palavra Hospital antes de João XXIII.

Conforme solicitado a palavra "Hospital" foi devidamente incluída no TCLE.

2.7. Acrescentar que será feita coleta de sangue.

Conforme solicitado, a coleta de sangue foi acrescentada no TCLE na seção denominada "Procedimentos".

2.8. Incluir a proposição da avaliação neuropsicológica/neuropsiquiátrica

Conforme solicitado, a inclusão de baterias para avaliação neuropsicológica/neuropsiquiátrica foi acrescentada no TCLE na seção denominada "Procedimentos".

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Somos favoráveis pela aprovação da emenda ao projeto de pesquisa intitulado "Perfil dos pacientes

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005

Bairro: Unidade Administrativa II

CEP: 31.270-901

UF: MG

Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Continuação do Parecer: 1.830.464

vítimas de traumatismo cranioencefálico atendidos no Hospital João XXIII e análise dos fatores que determinam sua mortalidade", sob responsabilidade do pesquisador Antonio Lucio Teixeira Junior.

Considerações Finais a critério do CEP:

Tendo em vista a legislação vigente (Resolução CNS 466/12), o COEP-UFMG recomenda aos Pesquisadores: comunicar toda e qualquer alteração do projeto e do termo de consentimento via emenda na Plataforma Brasil, informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa (via documental encaminhada em papel), apresentar na forma de notificação relatórios parciais do andamento do mesmo a cada 06 (seis) meses e ao término da pesquisa encaminhar a este Comitê um sumário dos resultados do projeto (relatório final).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_792599 E1.pdf	09/11/2016 17:03:49		Aceito
Outros	E.docx	09/11/2016 17:01:48	Antonio Lucio Teixeira Junior	Aceito
Outros	R.doc	09/11/2016 16:59:25	Antonio Lucio Teixeira Junior	Aceito
Outros	F.pdf	09/11/2016 16:57:41	Antonio Lucio Teixeira Junior	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	09/11/2016 16:54:50	Antonio Lucio Teixeira Junior	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEPSAntonioAnaluisa.docx	19/11/2015 11:40:10	Telma Campos Medeiros Lorentz	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	09/09/2015 19:10:33	Antonio Lucio Teixeira Junior	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.pdf	09/09/2015 19:10:07	Antonio Lucio Teixeira Junior	Aceito
Outros	OUTROS.pdf	09/09/2015 19:09:05	Antonio Lucio Teixeira Junior	Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRosto.pdf	09/09/2015 18:23:40	Antonio Lucio Teixeira Junior	Aceito

Situação do

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005

Bairro: Unidade Administrativa II

CEP: 31.270-901

UF: MG

Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coop@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 1.830.464

BELO HORIZONTE, 22 de Novembro de 2016

Assinado por:
Vivian Resende
(Coordenador)

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005

Bairro: Unidade Administrativa II

CEP: 31.270-901

UF: MG

Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

ANEXO 2 – TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Este documento tem como objetivo lhe convidar para participar do projeto de pesquisa intitulado **“Cognição sócio-emocional: estudo clínico, de neuroimagem e de biomarcadores”**. Este documento fornece informações sobre esta pesquisa a fim de obter o seu consentimento para participar do estudo.

A pesquisa busca avaliar as funções emocionais em pacientes portadores de doenças neuropsiquiátricas, como a doença de Alzheimer, a demência frontotemporal e a esclerose lateral amiotrófica, em comparação com indivíduos saudáveis. Esse estudo permitirá conhecer melhor as funções mentais emocionais e identificar suas alterações em doenças neuropsiquiátricas, ajudando no diagnóstico dessas doenças.

As funções emocionais são avaliadas através de testes neuropsicológicos que investigam o reconhecimento de emoções (por exemplo, alegria, tristeza, raiva), a capacidade de identificar emoções em outras pessoas e a influência das emoções na tomada de decisões simples.

Além da avaliação clínica e neuropsicológica, este estudo prevê também a realização de exames de sangue (coleta de cerca de 20 mL de sangue para dosagem de marcadores inflamatórios), além de ressonância magnética do crânio.

Todas as informações coletadas neste estudo têm garantia de sigilo médico e estarão sob a responsabilidade dos coordenadores do projeto (Dr. Leonardo Cruz de Souza e Prof. Dr. Antônio Lúcio Teixeira Jr).

Não há para o(a) senhor(a) nenhum benefício direto na participação no estudo, a não ser a contribuição pessoal para a pesquisa biomédica. Não é prevista qualquer compensação financeira pela sua participação.

Não há risco de prejuízos à saúde relacionada à participação neste estudo. Os eventuais riscos estão associados ao desconforto e à fadiga causados pela entrevista médica e pelo exame de ressonância magnética. Há o risco de pequeno hematoma no local de punção venosa para coleta de sangue, o que será minimizado por cuidados na punção, a qual será feita por um coletor experiente.

O(A) senhor(a) não está abrindo mão de seus direitos legais ao assinar esse termo. A recusa em participar desse estudo não implicará em qualquer prejuízo de relacionamento médico ou pessoal.

Em qualquer etapa deste estudo, o(a) Sr.(Sra.) terá acesso aos profissionais responsáveis pelo projeto para esclarecimento de eventuais dúvidas pelo telefone (31) 3409-8073. Os profissionais responsáveis são: Dr. Leonardo Cruz de Souza e Prof. Dr. Antônio Lúcio Teixeira Jr. A Comissão de Ética em Pesquisa da UFMG poderá ser contatada pelo telefone (31) 3409-4592 ou no endereço Av. Antônio Carlos, 6627. Unidade Administrativa II – 2º andar – Sala 2005 – Campus Pampulha – Belo Horizonte, MG, Brasil – CEP 31270-901.

As informações obtidas serão analisadas juntamente com as de outros participantes. A identificação dos participantes não será divulgada em nenhuma circunstância.

O(A) Sr. (Sra.) tem o direito à privacidade e ao sigilo, sendo que os profissionais irão tomar as devidas precauções para proteger a confidencialidade dos seus registros. Seu nome, bem como qualquer outra informação que possa permitir sua identificação, não aparecerá em nenhuma apresentação ou publicação resultantes deste estudo.

Cabe ao participante decidir sobre a opção de participar ou não deste estudo. O (A) participante deve ter ciência de que, a qualquer momento, ele(a) pode retirar o seu consentimento de participação, sem que isso implique em perda de direitos pré-existentes ou prejuízo na assistência médica.

Este Termo de Consentimento é feito em duas vias, sendo que uma permanecerá em poder do(a) participante e a outra será arquivada pelo pesquisador responsável.

Confirmo que fui devidamente esclarecido sobre os propósitos e os procedimentos deste estudo e, livremente, aceito participar deste estudo.

Nome por extenso:

Assinatura:

Local e data:

Declaro que pessoalmente expliquei ao participante os propósitos e procedimentos deste estudo.

Nome por extenso:

Assinatura:

Local e data: