



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

**TRAUMATISMO CRANIOENCEFÁLICO – DIAGNÓSTICO, TRATAMENTO E FATORES
 PRONÓSTICOS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

**TRUDIUM BRAIN INJURY – DIAGNOSIS, TREATMENT AND PROGNOSTIC FACTORS: A
 BIBLIOGRAPHIC REVIEW**

**LESIÓN CEREBRAL POR TRUDIUM – DIAGNÓSTICO, TRATAMIENTO Y FACTORES
 PRONÓSTICOS: UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

Lucas Mainardo Rodrigues Bezerra¹, Antônio Carlos de Araújo Neto², Thauanne de Lima Braga², Felipe Gouveia Rodrigues², Augusto Rocha Rodrigues², Jamila Cury-Rad Santos², Mauro Alexandre Caixeta², Iasmim de Souza Oliveira Kniphoff²

e535029

<https://doi.org/10.47820/recima21.v5i3.5029>

PUBLICADO: 03/2024

RESUMO

Introdução: O Traumatismo Cranioencefálico (TCE) continua a representar uma das principais questões médicas e de saúde pública em todo o mundo, sendo responsável por um considerável ônus global de morbidade e mortalidade. **Objetivo:** analisar sobre o diagnóstico, tratamento e fatores prognósticos do TCE. **Métodos:** Trata-se de uma revisão bibliográfica, utilizando artigos presentes nas seguintes bases de dados: PubMed, Scopus e SciELO. Foram incluídos artigos originais e revisões sistemáticas em inglês e português publicadas entre 2010 e 2024, que abordassem sobre fatores de risco e prevenção da pré-eclâmpsia. Após a análise, foram selecionados 24 artigos para a confecção dessa revisão bibliográfica. **Resultados e Discussão:** A classificação de lesões cerebrais mais utilizada e aceita baseia-se no grau de alerta após o trauma, que é classificado de acordo com a escala de coma de Glasgow. O ambiente pré-hospitalar exerce grande influência no sucesso ou no agravamento da condição de saúde do paciente vítima de TCE, tendo sido alvo de amplos estudos para se chegar ao melhor protocolo que minimize ao máximo os riscos de piora e até óbito. No contexto do TCE, a reabilitação personalizada surge como uma abordagem integral e adaptativa para otimizar a recuperação dos pacientes. **Conclusão:** A análise dos fatores prognósticos determinantes destaca a importância da avaliação inicial da gravidade da lesão, idade do paciente, tempo até a intervenção, comorbidades, suporte social e adesão ao tratamento.

PALAVRAS-CHAVE: Traumatismos Craniocerebrais. Diagnóstico. Prognóstico. Tratamento.

ABSTRACT

Introduction: Traumatic brain injury (TBI) continues to represent one of the main medical and public health issues worldwide, being responsible for a considerable global burden of morbidity and mortality. **Objective:** to analyze the diagnosis, treatment and prognostic factors of TBI. **Methods:** This is a bibliographic review, using articles present in the following databases: PubMed, Scopus and SciELO. Original articles and systematic reviews in English and Portuguese published between 2010 and 2024 were included, which addressed risk factors and prevention of pre-eclampsia. After analysis, 24 articles were selected to prepare this bibliographic review. **Results and Discussion:** The most widely used and accepted classification of brain injuries is based on the degree of alertness after trauma, which is classified according to the Glasgow Coma Scale. The pre-hospital environment has a great influence on the success or worsening of the health condition of patients suffering from TBI, having been the subject of extensive studies to arrive at the best protocol that minimizes the risk of worsening and even death as much as possible. In the context of TBI, personalized rehabilitation emerges as a comprehensive and adaptive approach to optimize patient recovery. **Conclusion:** The analysis of determining prognostic factors highlights the importance of initial assessment of the severity of the injury, patient age, time until intervention, comorbidities, social support and adherence to treatment.

KEYWORDS: Craniocerebral Trauma. Diagnosis. Prognosis. Therapeutics.

¹ Instituto de Educação Superior do Vale do Parnaíba-IESVAP.

² Acadêmico (a) de Medicina.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TRAUMATISMO CRANIOENCEFÁLICO – DIAGNÓSTICO, TRATAMENTO E FATORES PROGNÓSTICOS:
UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Lucas Mainardo Rodrigues Bezerra, Antônio Carlos de Araújo Neto, Thauanne de Lima Braga, Felipe Gouveia Rodrigues, Augusto Rocha Rodrigues, Jamila Cury-Rad Santos, Mauro Alexandre Caixeta, Iasmim de Souza Oliveira Kniphoff

RESUMEN

Introducción: El traumatismo craneoencefálico (TCE) sigue representando uno de los principales problemas médicos y de salud pública a nivel mundial, siendo responsable de una considerable carga global de morbilidad y mortalidad. Objetivo: analizar el diagnóstico, tratamiento y factores pronósticos del TCE. Métodos: Se trata de una revisión bibliográfica, utilizando artículos presentes en las siguientes bases de datos: PubMed, Scopus y SciELO, se incluyeron artículos originales y revisiones sistemáticas en inglés y portugués publicados entre 2010 y 2024, que abordaron los factores de riesgo y la prevención de la preeclampsia. Luego del análisis, se seleccionaron 24 artículos para elaborar esta revisión bibliográfica. Resultados y Discusión: La clasificación de lesiones cerebrales más utilizada y aceptada se basa en el grado de alerta después del trauma, el cual se clasifica según la Escala de Coma de Glasgow. El ambiente prehospitalario tiene una gran influencia en el éxito o empeoramiento del estado de salud de los pacientes que sufren un TCE, habiendo sido objeto de extensos estudios para llegar al mejor protocolo que minimice al máximo el riesgo de empeoramiento e incluso de muerte. En el contexto del TCE, la rehabilitación personalizada surge como un enfoque integral y adaptativo para optimizar la recuperación del paciente. Conclusión: El análisis de los factores pronósticos determinantes resalta la importancia de la valoración inicial de la gravedad de la lesión, edad del paciente, tiempo hasta la intervención, comorbilidades, apoyo social y adherencia al tratamiento.

PALABRAS CLAVE: Traumatismos Craneocerebrales. Diagnóstico. Pronóstico. Terapéutica.

INTRODUÇÃO

O Traumatismo Cranioencefálico (TCE) continua a representar uma das principais questões médicas e de saúde pública em todo o mundo, sendo responsável por um considerável ônus global de morbidade e mortalidade. O cérebro, como epicentro do sistema nervoso central, desempenha um papel crucial na regulação das funções corporais e cognitivas. Portanto, lesões que afetam essa estrutura complexa têm implicações substanciais para a saúde e o bem-estar do indivíduo. O TCE pode ser resultado de uma variedade de eventos traumáticos, como acidentes automobilísticos, quedas, agressões ou lesões esportivas, cada um apresentando desafios únicos no diagnóstico, tratamento e prognóstico (Kochoy *et al.*, 2019).

Lesões cerebrais traumáticas são uma causa significativa de morte e incapacidade. Estudos de base populacional mostraram que mais de 60 milhões de pessoas em todo o mundo sofrem anualmente de lesões cerebrais traumáticas. A prevalência de lesões cerebrais traumáticas graves é maior em países com menor segurança no trânsito e regulamentação de questões ambientais de trabalho (Lefevre-Dognin *et al.*, 2021).

Globalmente, o traumatismo cranioencefálico afecta principalmente as pessoas mais jovens, mas nos países de rendimento elevado a epidemiologia mudou e observa-se um aumento da incidência na população mais idosa, onde traumas de baixa energia, como quedas, são a causa mais comum. Outras causas comuns são acidentes de trânsito, lesões esportivas e agressões. Os fatores de risco para ser afetado incluem abuso de álcool e drogas, vulnerabilidade socioeconômica, criminalidade e idade avançada (Vesterlund *et al.*, 2023).

Ao longo das últimas décadas, é notável avanços significativos no entendimento da fisiopatologia do TCE, bem como no desenvolvimento de técnicas e tecnologias que aprimoram a capacidade de diagnosticar e tratar eficazmente essas lesões. A neuroimagem, por exemplo,



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TRAUMATISMO CRANIOENCEFÁLICO – DIAGNÓSTICO, TRATAMENTO E FATORES PROGNÓSTICOS:
UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Lucas Mainardo Rodrigues Bezerra, Antônio Carlos de Araújo Neto, Thauanne de Lima Braga, Felipe Gouveia Rodrigues,
Augusto Rocha Rodrigues, Jamila Cury-Rad Santos, Mauro Alexandre Caixeta, Iasmim de Souza Oliveira Kniphoff

desempenha um papel fundamental no diagnóstico precoce, permitindo uma avaliação mais detalhada das lesões estruturais e funcionais do cérebro (Isokuortti *et al.*, 2016).

No entanto, apesar dos progressos notáveis, o manejo clínico do TCE permanece um desafio complexo, devido à variabilidade na gravidade das lesões, às múltiplas vias patofisiológicas desencadeadas e às diferentes respostas individuais à lesão. Da mesma forma, as abordagens terapêuticas continuam a evoluir, incorporando novos agentes farmacológicos, modalidades de reabilitação e intervenções cirúrgicas avançadas (Błaszczuk *et al.*, 2019).

Além do diagnóstico e tratamento, compreender os fatores prognósticos que influenciam a recuperação pós-TCE é essencial para orientar as decisões clínicas e prever resultados a longo prazo. Aspectos como idade, gravidade inicial da lesão, tempo até a intervenção e comorbidades subjacentes desempenham papéis cruciais na trajetória de recuperação de um paciente após um TCE (Bujok *et al.*, 2022).

Diante desse panorama, esta revisão se propõe a explorar de forma crítica e abrangente as mais recentes descobertas e perspectivas em relação ao TCE, fornecendo uma visão abrangente das complexidades envolvidas. Ao assim fazer, espera-se contribuir não apenas para o entendimento atualizado dessa condição clínica multifacetada, mas também para orientar futuras pesquisas, práticas clínicas e políticas de saúde pública relacionadas ao TCE. Dessa forma o presente trabalho tem como objetivo analisar sobre o diagnóstico, tratamento e fatores prognósticos do TCE.

MÉTODO

Trata-se de uma revisão bibliográfica, utilizando artigos presentes nas seguintes bases de dados: PubMed, Scopus e Scielo. Foram incluídos nesta revisão artigos originais e revisões sistemáticas que abordassem sobre o diagnóstico, tratamento e fatores prognósticos do TCE. Foram utilizadas para a pesquisa as seguintes palavras-chaves presentes nos Descritores em Ciências da Saúde Estudos (DeCS): Traumatismos Craniocerebrais, Diagnóstico, Prognóstico e Tratamento. Esses descritores foram combinados entre si pelo operador booleano “AND”. Os artigos selecionados seguiam os seguintes critérios de inclusão e exclusão.

Os critérios de inclusão estabelecidos para a seleção dos artigos foram os seguintes: Artigos na língua portuguesa e inglesa, publicados entre 2010 e 2024, presentes em algumas das bases de dados citadas acima, que abordassem sobre a temática delimitada. Os artigos que se enquadram nos critérios de exclusão são aqueles que não apresentaram o tema principal, estavam duplicados, bem como aqueles publicados fora do intervalo dos anos de 2010 a 2024.

Após a busca inicial seguindo os critérios de inclusão e exclusão, os títulos e resumos dos estudos foram avaliados para determinar sua relevância em relação aos objetivos da revisão. Após essa análise, foram selecionados 24 artigos para a confecção dessa revisão bibliográfica.

Os artigos selecionados estão presentes no quadro a seguir:



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TRAUMATISMO CRANIOENCEFÁLICO – DIAGNÓSTICO, TRATAMENTO E FATORES PROGNÓSTICOS:
UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA
Lucas Mainardo Rodrigues Bezerra, Antônio Carlos de Araújo Neto, Thauanne de Lima Braga, Felipe Goveia Rodrigues,
Augusto Rocha Rodrigues, Jamila Cury-Rad Santos, Mauro Alexandre Caixeta, Iasmim de Souza Oliveira Kniphoff

| ARTIGO | ANO |
|---|------|
| <i>Imaging of Head Trauma: Pearls and Pitfalls</i> | 2023 |
| <i>“ABC om Lätt traumatisk hjärnskada hos vuxna” [Mild traumatic brain injuries]</i> | 2023 |
| <i>Traumatic brain injury in Brazil: an epidemiological study and systematic review of the literature</i> | 2022 |
| <i>Open craniocerebral trauma in a patient at work: A case report</i> | 2022 |
| <i>Sedentary time and physical activity patterns of stroke survivors during the inpatient rehabilitation week</i> | 2021 |
| Desenvolvimento de algoritmo de inteligência artificial para detecção de hemorragias intracranianas pós-traumas cranioencefálicos e seus potenciais benefícios no SUS Fácil | 2021 |
| <i>Blood biomarkers for mild traumatic brain injury: a selective review of unresolved issues</i> | 2021 |
| <i>Definition and epidemiology of mild traumatic brain injury</i> | 2021 |
| <i>Midnight-noon ebb-flow acupuncture combined with rehabilitation therapy for severe craniocerebral trauma patients with vegetative state: a randomized controlled trial</i> | 2020 |
| <i>The ability to recover cerebral function after an isolated craniocerebral trauma</i> | 2019 |
| <i>Coincidence of craniocerebral and craniofacial injuries</i> | 2019 |
| <i>A systematic review and meta-analysis of return to work after mild traumatic brain injury</i> | 2018 |
| Abordagem adequada do paciente vítima de traumatismo cranioencefálico (TCE) nas primeiras horas após o acometimento | 2018 |
| <i>White matter changes in patients with mild traumatic brain injury: MRI perspective</i> | 2017 |
| <i>Who gets head trauma or recruited in mild traumatic brain injury research?</i> | 2016 |
| <i>Traumatic brain injury epidemiology in Brazil</i> | 2016 |
| <i>New opportunities in neuro-rehabilitation: robot mediated therapy in conditions post central nervous system impairments</i> | 2016 |
| <i>Revisión de tema: biomarcadores neuronales y gliales como estrategia de clasificación cuantitativa de la severidad del trauma craneoencefálico</i> | 2016 |
| <i>Traumatismo cranioencefálico e modelos prognósticos: revisão de literatura</i> | 2015 |
| <i>Diagnosis, prognosis, and clinical management of mild traumatic brain injury</i> | 2015 |
| <i>Is prehospital endotracheal intubation associated with improved outcomes in isolated severe head injury? A matched cohort analysis</i> | 2014 |



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TRAUMATISMO CRANIOENCEFÁLICO – DIAGNÓSTICO, TRATAMENTO E FATORES PROGNÓSTICOS:
UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Lucas Mainardo Rodrigues Bezerra, Antônio Carlos de Araújo Neto, Thauanne de Lima Braga, Felipe Gouveia Rodrigues,
Augusto Rocha Rodrigues, Jamila Cury-Rad Santos, Mauro Alexandre Caixeta, Iasmim de Souza Oliveira Kniphoff

| | |
|--|------|
| <i>Prognosis in moderate and severe traumatic brain injury: external validation of the IMPACT models and the role of extracranial injuries</i> | 2013 |
| <i>Traumatismo crânio-encefálico: abordagem integrada</i> | 2012 |
| <i>Handbook of Neurosurgery Thieme</i> | 2010 |

Quadro 1: Estudos selecionados

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Classificação das lesões e exame clínico

A classificação de lesões cerebrais mais utilizada e aceita baseia-se no grau de alerta após o trauma, que é classificado de acordo com a escala de coma de Glasgow (ECG). Em algumas partes da Suécia, é utilizada a escala de nível de reação equivalente (RLS). A classificação é regida pelo número de pontos na escala de coma de Glasgow, onde 14–15 correspondem a lesão cerebral traumática leve, 9–13 moderada e 3–8 grave. Na fase aguda, a classificação baseada apenas no nível de consciência pode ser inespecífica para lesões cerebrais traumáticas e seu grau de gravidade porque distúrbios metabólicos, como efeitos de álcool ou drogas, também podem estar presentes e afetar o nível de consciência (Vesterlund *et al.*, 2023).

O exame clínico de pacientes com traumatismo craniano inclui um estado neurológico completo, exame do pescoço e do crânio (ambos para lacerações, sinais de fratura da base do crânio e fraturas vertebrais). É importante não ignorar possíveis multitraumas em um paciente que está em busca de traumatismo cranioencefálico, especialmente em pacientes idosos com comprometimento cognitivo, amnésia e incertezas sobre o mecanismo do trauma (o exame de corpo inteiro é frequentemente indicado) (Vesterlund *et al.*, 2023).

Diagnóstico Avançado

Uma análise minuciosa da literatura revela um progresso substancial no diagnóstico do TCE, resultando em abordagens mais sofisticadas e sensíveis. A neuroimagem, representada principalmente pela tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (RM), emergiu como uma ferramenta indispensável na detecção precoce e detalhada de lesões estruturais e funcionais no cérebro após um TCE. A capacidade dessas modalidades de imagem em fornecer informações precisas sobre a localização, extensão e gravidade das lesões permite uma intervenção clínica mais direcionada (Kochoy *et al.*, 2019).

No doente com TCE e suspeita de lesão neurológica, a tomografia computadorizada (TC) de crânio deve ser feita tão logo quanto possível, pois auxilia o médico a entender o tipo e a extensão da lesão, identificando pacientes que possivelmente necessitarão de terapias específicas. Um dos critérios tomográficos mais utilizados é o estabelecido por Marshall, em que se classifica a lesão de I a IV, através dos danos causados pela lesão (Simões; de Oliveira Amorim, 2015).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TRAUMATISMO CRANIOENCEFÁLICO – DIAGNÓSTICO, TRATAMENTO E FATORES PROGNÓSTICOS:
UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Lucas Mainardo Rodrigues Bezerra, Antônio Carlos de Araújo Neto, Thauanne de Lima Braga, Felipe Goveia Rodrigues, Augusto Rocha Rodrigues, Jamila Cury-Rad Santos, Mauro Alexandre Caixeta, Iasmim de Souza Oliveira Kniphoff

Marshall I classifica a TC como normal (mortalidade de 9,6%); Marshall II considera a presença de pequenas lesões hemorrágicas, com as cisternas presentes e sem desvio das estruturas da linha média (DLM) (mortalidade de 13,5%); Marshall III, quando as cisternas estão apagadas ou ausentes, sem DLM (mortalidade de 34%) e Marshall IV quando ocorre um DLM maior do que 5 mm, geralmente, acompanhada de cisternas apagadas ou ausentes e sem lesão maior do que 25 cm³ (mortalidade de 56,2%). Além dessas, há duas categorias utilizadas para lesões maiores do que 25 cm³, classificadas em lesão operada caso tenha sido retirada cirurgicamente (chamada de Marshall V) e lesão não operada (Marshall VI) (Simões; de Oliveira Amorim, 2015).

Além das técnicas de imagem convencionais, biomarcadores sanguíneos específicos têm se destacado como uma promissora fronteira diagnóstica. A identificação e quantificação de moléculas indicativas de lesão cerebral, como proteínas neuronais específicas e produtos de degradação axonal, oferecem uma abordagem complementar para avaliar a extensão do dano cerebral (Sanjuán *et al.*, 2016).

Esses biomarcadores não apenas facilitam a triagem e a estratificação de pacientes, mas também contribuem para a monitorização contínua da resposta ao tratamento. As proteínas mais específicas do cérebro, GFAP (proteína glial fibrilar ácida) e NFL (neurofilamento leve), provavelmente serão introduzidas nos próximos anos em uma frente mais ampla como marcadores de danos cerebrais no sangue (Hier *et al.*, 2021).

A busca por métodos não invasivos e de alta sensibilidade tem impulsionado o desenvolvimento de técnicas avançadas, como a ressonância magnética funcional (fMRI) e a espectroscopia por ressonância magnética (MRS). Essas modalidades proporcionam uma compreensão mais abrangente da função cerebral e da bioquímica cerebral, permitindo uma avaliação mais completa das sequelas neurológicas após um TCE (Sriyook; Gupta, 2023).

Ademais, avanços na inteligência artificial (IA) e aprendizado de máquina têm introduzido novas perspectivas no diagnóstico do TCE. Algoritmos sofisticados podem analisar grandes conjuntos de dados clínicos e radiológicos, identificando padrões complexos que escapam à percepção humana. Essas abordagens inovadoras não apenas agilizam o processo diagnóstico, mas também contribuem para a identificação de preditores prognósticos, aprimorando a personalização da abordagem clínica (Caixeta *et al.*, 2021).

No entanto, apesar desses avanços, desafios persistem, incluindo a necessidade de aprimorar a acessibilidade a essas tecnologias avançadas, garantindo que diagnósticos precisos sejam prontamente disponíveis para todos os pacientes afetados por TCE. A constante evolução nessas modalidades diagnósticas promete continuar a moldar o cenário do diagnóstico do TCE, melhorando a eficácia da intervenção clínica e, por conseguinte, otimizando os resultados para os pacientes (Kochoy *et al.*, 2019).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TRAUMATISMO CRANIOENCEFÁLICO – DIAGNÓSTICO, TRATAMENTO E FATORES PROGNÓSTICOS:
UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Lucas Mainardo Rodrigues Bezerra, Antônio Carlos de Araújo Neto, Thauanne de Lima Braga, Felipe Gouveia Rodrigues,
Augusto Rocha Rodrigues, Jamila Cury-Rad Santos, Mauro Alexandre Caixeta, Iasmim de Souza Oliveira Kniphoff

Conduta terapêutica no TCE

O ambiente pré-hospitalar exerce grande influência no sucesso ou no agravamento da condição de saúde do paciente vítima de TCE, tendo sido alvo de amplos estudos para se chegar ao melhor protocolo que minimize ao máximo os riscos de piora e até óbito. Esse paciente deve ser levado no período de menor tempo possível, porém em segurança para um centro especializado de trauma para que possa receber o atendimento adequado, durante toda essa locomoção medidas para manutenção das funções vitais, prevenção da hipóxia e da hipotensão são fundamentais, levando em conta que pacientes que apresentem escore da escala de Glasgow inferior a oito devem ser intubados no local e aplicada ressuscitação hidroeletrólítica, uma vez que a hipotensão sistêmica contribui de forma negativa significativamente no prognóstico do paciente (Mathias *et al.*, 2018)..

Os objetivos principais do tratamento do TCE na urgência prendem-se com a prevenção da hipóxia com manutenção da normocárbia, hipotensão controlada da pressão intracraniana em valores < 20 mm Hg e intervenção neurocirúrgica caso esta esteja indicada. Após um período de estabilização no Serviço de Urgência, os doentes com avaliação de GCS \leq 12 ou GCS = 13 e TC CE com alterações significativas devem ser admitidos numa Unidade de Cuidados Intensivos (Oliveira *et al.*, 2012).

Dessa forma, a abordagem terapêutica inclui o controle da pressão arterial e oxigenação, a terapia hiperosmolar, a hipotermia profilática, a profilaxia infecciosa, a profilaxia do tromboembolismo venoso, as indicações para a monitorização da PIC, a PPC, a oxigenação cerebral tecidual, a utilização de agentes farmacológicos anestésicos, sedativos e analgésicos a nutrição, a profilaxia das convulsões, a hiperventilação e a utilização dos corticosteroides (Greenberg *et al.*, 2010).

Quanto à indicação cirúrgica da lesão primária focal, existem Guidelines que visam a uniformização dos critérios cirúrgicos para cada tipo de lesão, mas que ultrapassam o âmbito deste artigo. De uma forma simples podemos afirmar que 1) hematomas extra-axiais com espessura superior a calota craniana e com efeito de massa suficiente para condicionar desvio das estruturas da linha média num doente que apresente alteração do estado de consciência deverão ser drenados; 2) hematomas intra-axiais, lobares, acessíveis cirurgicamente e causadores da deterioração neurológica do doente pelo seu efeito de massa, deverão ser drenados. As técnicas cirúrgicas variam em função do tipo de hematoma, do seu tempo de evolução e da preferência do cirurgião (Oliveira *et al.*, 2012).

Abordagens terapêuticas inovadoras

No âmbito das terapêuticas para o TCE, a revisão da literatura revela um cenário dinâmico e em constante evolução, marcado por avanços significativos e promissores. O desenvolvimento de abordagens terapêuticas inovadoras visa não apenas mitigar os danos iniciais decorrentes do trauma, mas também facilitar a recuperação funcional e melhorar a qualidade de vida dos pacientes afetados (Fazekas *et al.*, 2016).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TRAUMATISMO CRANIOENCEFÁLICO – DIAGNÓSTICO, TRATAMENTO E FATORES PROGNÓSTICOS:
UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Lucas Mainardo Rodrigues Bezerra, Antônio Carlos de Araújo Neto, Thauanne de Lima Braga, Felipe Gouveia Rodrigues,
Augusto Rocha Rodrigues, Jamila Cury-Rad Santos, Mauro Alexandre Caixeta, Iasmim de Souza Oliveira Kniphoff

No campo farmacológico, observa-se uma busca contínua por agentes neuroprotetores capazes de modular as respostas patofisiológicas desencadeadas pelo TCE. Novos medicamentos, incluindo compostos anti-inflamatórios, antioxidantes e moduladores de neurotransmissores, estão sendo explorados para prevenir ou reduzir a progressão do dano cerebral. Essas terapias visam não apenas tratar os sintomas imediatos, mas também limitar os efeitos a longo prazo do TCE, como disfunções cognitivas e comportamentais (De Jong *et al.*, 2021).

Paralelamente, a neurociência tem testemunhado avanços notáveis na compreensão das bases moleculares e celulares da plasticidade cerebral. Terapias baseadas em neuroestimulação, como a estimulação cerebral profunda, têm emergido como estratégias inovadoras para modular a atividade neural e promover a recuperação funcional. Além disso, a terapia genética, embora em estágios iniciais de pesquisa, mostra promessa na manipulação de genes específicos para estimular a regeneração neuronal e atenuar os efeitos adversos do TCE (Fazekas *et al.*, 2016).

A reabilitação, essencial para a recuperação pós-TCE, está sendo moldada por abordagens cada vez mais personalizadas e tecnologicamente avançadas. Terapias físicas e ocupacionais adaptadas às necessidades individuais dos pacientes, juntamente com a integração de tecnologias assistivas, contribuem para otimizar a funcionalidade e a independência. Dispositivos de realidade virtual e sistemas de feedback neurocognitivo representam ferramentas inovadoras que aprimoram a eficácia da reabilitação, proporcionando ambientes de treinamento mais imersivos e personalizados (De Jong *et al.*, 2021).

Embora essas abordagens terapêuticas inovadoras apresentem promessas significativas, é crucial reconhecer a necessidade de pesquisas adicionais e ensaios clínicos robustos para validar sua eficácia e segurança. A complexidade do TCE, com suas diversas apresentações clínicas e respostas individuais variáveis, demanda uma abordagem multidisciplinar e personalizada para a otimização dos resultados terapêuticos (Bao *et al.*, 2020).

Em suma, o panorama das terapêuticas inovadoras para o TCE reflete um campo de pesquisa e prática clínica dinâmico, impulsionado pelo desejo de oferecer intervenções mais eficazes e personalizadas. À medida que novas descobertas são traduzidas para a prática clínica, espera-se que a abordagem terapêutica do TCE continue a evoluir, proporcionando melhores perspectivas para a recuperação e qualidade de vida dos pacientes afetados (Fazekas *et al.*, 2016).

Reabilitação Personalizada

No contexto do TCE, a reabilitação personalizada surge como uma abordagem integral e adaptativa para otimizar a recuperação dos pacientes. Este enfoque vai além do tratamento inicial, reconhecendo a complexidade das consequências pós-TCE e a necessidade de estratégias terapêuticas individualizadas (Magalhães *et al.*, 2022).

A integração de terapias multidisciplinares desempenha um papel crucial na reabilitação personalizada. Terapeutas cognitivos, físicos e ocupacionais trabalham de forma colaborativa, considerando as características específicas da lesão, as limitações cognitivas e motoras, bem como

RECIMA21 - Ciências Exatas e da Terra, Sociais, da Saúde, Humanas e Engenharia/Tecnologia



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TRAUMATISMO CRANIOENCEFÁLICO – DIAGNÓSTICO, TRATAMENTO E FATORES PROGNÓSTICOS:
UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Lucas Mainardo Rodrigues Bezerra, Antônio Carlos de Araújo Neto, Thauanne de Lima Braga, Felipe Goveia Rodrigues,
Augusto Rocha Rodrigues, Jamila Cury-Rad Santos, Mauro Alexandre Caixeta, Iasmim de Souza Oliveira Kniphoff

as metas individuais de cada paciente. Essa abordagem holística busca abordar as diversas dimensões do impacto do TCE na funcionalidade global do indivíduo (Fazekas *et al.*, 2018).

O uso de tecnologias assistivas tem se destacado como um componente significativo na reabilitação pós-TCE. Desde dispositivos de auxílio à mobilidade até softwares especializados para reabilitação cognitiva, essas inovações desempenham um papel crucial na promoção da independência funcional e na melhoria da qualidade de vida. A introdução de elementos como realidade virtual e gamificação também contribui para tornar as sessões de reabilitação mais envolventes e motivadoras (De Almeida *et al.*, 2016).

A avaliação contínua e ajustes regulares no plano terapêutico são elementos-chave da reabilitação personalizada. À medida que o paciente progride ou enfrenta novos desafios, os profissionais de saúde devem adaptar as intervenções para garantir a relevância e eficácia contínuas. A flexibilidade no plano de reabilitação é crucial para atender às necessidades dinâmicas do paciente ao longo do tempo (De Almeida *et al.*, 2016).

Além disso, a reabilitação personalizada reconhece a importância do envolvimento ativo do paciente e de sua rede de apoio. Incluir o paciente na definição de metas terapêuticas e garantir sua participação ativa nas sessões de reabilitação são componentes fundamentais. O apoio educacional à família também desempenha um papel vital, capacitando-a a compreender os desafios enfrentados pelo paciente e a desempenhar um papel ativo no processo de recuperação (Fazekas *et al.*, 2018).

Essa abordagem de reabilitação não se limita a um curto período, mas é concebida como um processo de longo prazo. O acompanhamento regular e a adaptação constante do plano terapêutico são essenciais para garantir que o paciente continue a progredir e alcance uma máxima independência funcional ao longo do tempo (Magalhães *et al.*, 2022).

Potenciais Preditores Sistêmicos

Causa, tempo e características do trauma, presença de lesões extracranianas e insultos secundários são outras variáveis muito importantes para definir os cuidados imediatos e servem como base do raciocínio médico, principalmente na ausência de exames de imagem. Um dos escores mais utilizados para avaliação sistêmica é o Injury Severity Score (ISS), que é bastante utilizado para pacientes com traumatismo multissistêmico, permite calcular as múltiplas fraturas e definir qual é a região que mais precisa de uma abordagem terapêutica (Karamanos *et al.*, 2014).

A hipotensão é caracterizada pela pressão sistólica abaixo de 90 mmHg e a hipóxia é definida pela saturação de oxigênio abaixo de 90 mmHg. Frequentemente são encontradas no ambiente pré-hospitalar e ambas são os sinais mais ignorados, apesar de alto poder preditivo de mortalidade⁶⁹, principalmente em países não desenvolvidos, e estarem presentes no modelo IMPACT. A hipóxia geralmente pode ser corrigida ainda no ambiente pré-hospitalar, com a intubação, o que está associado à melhora dos índices de sobrevivência desses pacientes (Simões; De Oliveira Amorim, 2015).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TRAUMATISMO CRANIOENCEFÁLICO – DIAGNÓSTICO, TRATAMENTO E FATORES PROGNÓSTICOS:
UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Lucas Mainardo Rodrigues Bezerra, Antônio Carlos de Araújo Neto, Thauanne de Lima Braga, Felipe Gouveia Rodrigues,
Augusto Rocha Rodrigues, Jamila Cury-Rad Santos, Mauro Alexandre Caixeta, Iasmim de Souza Oliveira Kniphoff

A presença de lesão extracraniana maior é definida por lesões que necessitam de algum manejo clínico e internação por si só. Esta variável, que está incluída no modelo CRASH, está presente em um terço das vítimas de TCE e tendem a apresentar maior impacto no prognóstico de pacientes com TCE leve (Lingsma *et al.*, 2013).

Fatores Prognósticos Determinantes

A compreensão dos Fatores Prognósticos Determinantes no contexto do TCE é crucial para antecipar a trajetória de recuperação dos pacientes e orientar estratégias terapêuticas personalizadas. A gravidade inicial da lesão emerge como um marcador significativo, sendo lesões mais severas frequentemente associadas a desafios mais substanciais na recuperação, abrangendo aspectos cognitivos, de mobilidade e autonomia (Levin; Diaz-Arrastia, 2015)

A idade do paciente no momento do TCE também desempenha um papel central. Crianças e idosos, devido à natureza em desenvolvimento ou ao declínio natural das capacidades cerebrais, podem enfrentar desafios distintos em comparação com adultos jovens. A plasticidade cerebral e a capacidade de adaptação são considerações importantes ao avaliar o impacto do TCE em diferentes faixas etárias (De Almeida *et al.*, 2016).

O tempo até a intervenção é identificado como um fator determinante, enfatizando a importância da prontidão no tratamento de complicações imediatas e na implementação de estratégias terapêuticas precoces para melhores resultados. Além disso, comorbidades pré-existentes, como doenças cardiovasculares ou distúrbios neuropsiquiátricos, interagem de maneira complexa com os efeitos do TCE, impactando o prognóstico global (Kochoy *et al.*, 2019).

A influência da rede de suporte social é inegável, destacando o papel crucial do suporte emocional, prático e financeiro na adaptação às mudanças decorrentes do TCE e na promoção do bem-estar. A adesão do paciente ao tratamento e à reabilitação surge como um fator prognóstico dinâmico, onde a motivação e engajamento direto do paciente nas intervenções terapêuticas influenciam diretamente a eficácia das estratégias ao longo do tempo (Fazekas *et al.*, 2016)

Em conjunto, esses fatores prognósticos delineiam um panorama complexo e multifatorial que molda a trajetória pós-TCE. Sua compreensão não apenas informa a comunicação prognóstica, mas também orienta a formulação de estratégias terapêuticas adaptadas às necessidades específicas de cada paciente, visando otimizar os resultados clínicos e a qualidade de vida ao longo do processo de recuperação (Kochoy *et al.*, 2019).

Os sintomas de lesão cerebral traumática leve podem persistir, mas 80–90 por cento dos pacientes se recuperam espontaneamente após cerca de uma semana. No entanto, uma pequena porcentagem pode ter queixas persistentes e recorrentes mesmo 6 meses após o traumatismo craniano, e até 1 em cada 5 pacientes pode ter problemas para regressar ao trabalho. Danos na substância branca, que estão classicamente associados a danos axonais difusos, e perda prolongada de consciência na fase aguda foram descritos em alguns casos e podem ser uma explicação



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TRAUMATISMO CRANIOENCEFÁLICO – DIAGNÓSTICO, TRATAMENTO E FATORES PROGNÓSTICOS:
UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Lucas Mainardo Rodrigues Bezerra, Antônio Carlos de Araújo Neto, Thauanne de Lima Braga, Felipe Goveia Rodrigues,
Augusto Rocha Rodrigues, Jamila Cury-Rad Santos, Mauro Alexandre Caixeta, Iasmim de Souza Oliveira Kniphoff

subjacente para os sintomas prolongados de alguns pacientes. O mapeamento com ressonância magnética pode então ser valioso. (Bloom *et al.*, 2018).

Ao dar alta a pacientes com traumatismo cranioencefálico leve, é necessário que eles recebam informações adequadas tanto por escrito quanto verbalmente e sejam capazes de assimilar essas informações. A informação deve incluir sintomas esperados e inofensivos, bem como sintomas que possam indicar uma lesão intracraniana. É importante deixar claro ao paciente quando deverá procurar atendimento novamente. (Narayana, 2017).

Além disso, o paciente deve receber informações sobre o que é recomendado para maior chance de melhora dos sintomas. A licença médica pode ser oferecida em caso de sintomas, normalmente até uma semana inicialmente, com possível prorrogação, se necessário, através dos cuidados primários (Kochoy *et al.*, 2019).

CONSIDERAÇÕES

No âmbito do diagnóstico avançado, a evolução nas técnicas de neuroimagem e o advento de biomarcadores sanguíneos específicos demonstram promessas significativas na detecção precoce e na avaliação precisa das lesões decorrentes do TCE. A incorporação de tecnologias inovadoras, como inteligência artificial, amplia ainda mais as capacidades diagnósticas, delineando um cenário em constante evolução na identificação e monitoramento das alterações cerebrais após o trauma.

As abordagens terapêuticas inovadoras examinadas evidenciam a diversidade de intervenções farmacológicas, não farmacológicas e tecnológicas, todas contribuindo para otimizar a recuperação pós-TCE. Terapias personalizadas e a introdução de tecnologias assistivas emergem como elementos cruciais na promoção da independência funcional e na melhoria da qualidade de vida dos pacientes.

A reabilitação personalizada, por sua vez, surge como uma resposta eficaz para as complexidades pós-TCE, integrando terapias multidisciplinares, tecnologias avançadas e a participação ativa do paciente e de sua rede de apoio. Essa abordagem dinâmica reconhece as necessidades individuais, proporcionando uma base sólida para a adaptação contínua das estratégias terapêuticas ao longo do tempo.

A análise dos fatores prognósticos determinantes destaca a importância da avaliação inicial da gravidade da lesão, idade do paciente, tempo até a intervenção, comorbidades, suporte social e adesão ao tratamento. Esses elementos, interagindo de maneira complexa, delineiam um quadro prognóstico abrangente que orienta a comunicação com os pacientes e familiares, além de influenciar as decisões terapêuticas.

Em síntese, a compreensão aprofundada desses aspectos do TCE não apenas aprimora a prática clínica atual, mas também oferece uma base sólida para direcionar futuras pesquisas. À medida que novas tecnologias emergem e estratégias terapêuticas evoluem, é imperativo continuar a explorar e adaptar abordagens para melhorar continuamente os resultados clínicos e a qualidade de vida dos pacientes afetados por essa complexa condição. A integração dessas descobertas na

RECIMA21 - Ciências Exatas e da Terra, Sociais, da Saúde, Humanas e Engenharia/Tecnologia



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TRAUMATISMO CRANIOENCEFÁLICO – DIAGNÓSTICO, TRATAMENTO E FATORES PROGNÓSTICOS:
UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Lucas Mainardo Rodrigues Bezerra, Antônio Carlos de Araújo Neto, Thauanne de Lima Braga, Felipe Goveia Rodrigues,
Augusto Rocha Rodrigues, Jamila Cury-Rad Santos, Mauro Alexandre Caixeta, Iasmim de Souza Oliveira Kniphoff

prática clínica diária não só beneficiará os indivíduos afetados pelo TCE, mas também contribuirá para avanços significativos na abordagem global de lesões cerebrais traumáticas.

REFERÊNCIAS

BAO, Ying-Cun et al. Midnight-noon ebb-flow acupuncture combined with rehabilitation therapy for severe craniocerebral trauma patients with vegetative state: a randomized controlled trial. **Zhongguo Zhen jiu = Chinese Acupuncture & Moxibustion**, v. 40, n. 3, p. 234-238, 2020.

BLOOM, Ben et al. A systematic review and meta-analysis of return to work after mild traumatic brain injury. **Brain Injury**, v. 32, n. 13-14, p. 1623-1636, 2018.

BŁASZCZYK, Bartłomiej; STUDZIŃSKI, Maciej; ŁADZIŃSKI, Piotr. Coincidence of craniocerebral and craniofacial injuries. **Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery**, v. 47, n. 2, p. 287-292, 2019.

BUJOK, Jan et al. **Open craniocerebral trauma in a patient at work: A case report. Work**, v. 72, n. 3, p. 989-995, 2022.

CAIXETA, Talles Henrique et al. **Desenvolvimento de algoritmo de inteligência artificial para detecção de hemorragias intracranianas pós-traumas craniocéfálicos e seus potenciais benefícios no SUS Fácil**. 2021.

DE ALMEIDA, Carlos Eduardo Romeu et al. Traumatic brain injury epidemiology in Brazil. **World Neurosurgery**, v. 87, p. 540-547, 2016.

DE JONG, Amy U. et al. Sedentary time and physical activity patterns of stroke survivors during the inpatient rehabilitation week. **International Journal of Rehabilitation Research**, v. 44, n. 2, p. 131-137, 2021.

FAZEKAS, Gábor; TAVASZI, Ibolya; TÓTH, András. New opportunities in neuro-rehabilitation: robot mediated therapy in conditions post central nervous system impairments. **Ideggyógyászati Szemle**, v. 69, n. 5-6, p. 148-154, 2016.

GREENBERG et al. **Handbook of Neurosurgery**. 7th ed. Thieme, 2010. p. 860-861.

HIER, Daniel B. et al. Blood biomarkers for mild traumatic brain injury: a selective review of unresolved issues. **Biomarker Research**, v. 9, n. 1, p. 1-17, 2021.

ISOKUORTTI, Harri et al. Who gets head trauma or recruited in mild traumatic brain injury research? **Journal of Neurotrauma**, v. 33, n. 2, p. 232-241, 2016.

KARAMANOS, Efstathios et al. Is prehospital endotracheal intubation associated with improved outcomes in isolated severe head injury? A matched cohort analysis. **Prehospital and Disaster Medicine**, v. 29, n. 1, p. 32-36, 2014.

KOCHOYAN, A. L. et al. The ability to recover cerebral function after an isolated craniocerebral trauma. **Sudebno-meditsinskaia Ekspertiza**, v. 62, n. 5, p. 58-63, 2019.

LEFEVRE-DOGNIN, Clémence et al. Definition and epidemiology of mild traumatic brain injury. **Neurochirurgie**, v. 67, n. 3, p. 218-221, 2021.

LEVIN, Harvey S.; DÍAZ-ARRASTÍA, Ramon R. Diagnosis, prognosis, and clinical management of mild traumatic brain injury. **The Lancet Neurology**, v. 14, n. 5, p. 506-517, 2015.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TRAUMATISMO CRANIOENCEFÁLICO – DIAGNÓSTICO, TRATAMENTO E FATORES PROGNÓSTICOS:
UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Lucas Mainardo Rodrigues Bezerra, Antônio Carlos de Araújo Neto, Thauanne de Lima Braga, Felipe Goveia Rodrigues, Augusto Rocha Rodrigues, Jamila Cury-Rad Santos, Mauro Alexandre Caixeta, Iasmim de Souza Oliveira Kniphoff

LINGSMA, Hester et al. Prognosis in moderate and severe traumatic brain injury: external validation of the IMPACT models and the role of extracranial injuries. **Journal of Trauma and Acute Care Surgery**, v. 74, n. 2, p. 639-646, 2013.

MAGALHÃES, Ana Luísa Gonçalves et al. Traumatic brain injury in Brazil: an epidemiological study and systematic review of the literature. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 80, p. 410-423, 2022.

MATHIAS, Emanuel Luiz et al. ABORDAGEM ADEQUADA DO PACIENTE VÍTIMA DE TRAUMATISMO CRANIOENCEFÁLICO (TCE) NAS PRIMEIRAS HORAS APÓS O ACOMETIMENTO. **Revista Interdisciplinar Pensamento Científico**, v. 4, n. 3, 2018.

NARAYANA, Ponnada A. White matter changes in patients with mild traumatic brain injury: MRI perspective. **Concussion**, v. 2, n. 2, p. CNC35, 2017.

OLIVEIRA, Edson et al. Traumatismo crânio-encefálico: abordagem integrada. **Acta Médica Portuguesa**, v. 25, n. 3, p. 179-192, 2012.

SANJUÁN, Alexander Rodríguez et al. Revisión de tema: biomarcadores neuronales y gliales como estrategia de clasificación cuantitativa de la severidad del trauma craneoencefálico. **Revista Científica Salud Uninorte**, v. 32, n. 2, 2016.

SIMÕES, Marcela Giraldes; DE OLIVEIRA AMORIM, Robson Luis. Traumatismo cranioencefálico e modelos prognósticos: revisão de literatura. **Jbnc - Jornal Brasileiro De Neurocirurgia**, v. 26, n. 1, p. 57-67, 2015.

SRIYOOK, Aniwat; GUPTA, Rajiv. Imaging of Head Trauma: Pearls and Pitfalls. **Radiologic Clinics**, v. 61, n. 3, p. 535-549, 2023.

VESTERLUND, Ronja et al. "ABC om Lätt traumatisk hjärnskada hos vuxna" [Mild traumatic brain injuries]. **Läkartidningen**, vol. 120, 23122, 28 Nov. 2023.