

Verificação da Função Respiratória após Traumatismo Cranioencefálico -
Correlação com Ventilação Mecânica

Assessment of Respiratory Function after Traumatic Brain Injury - Correlation
with Mechanical Ventilation

Traumatismo Cranioencefálico e Ventilação Mecânica

Telma Lissandra Di Pietro¹, Edriam Silva Rodrigues²(RA:F345FA6)

Edriam Silva Rodrigues

Endereço para correspondência: Avenida Marquês de São Vicente, 3001 -
Água Branca, São Paulo - SP, CEP 05036-040

Telefone: (11) 99231-8325

Correio eletrônico: edriamrodrigues9@gmail.com

1 - Mestre em Pneumologia pela Universidade Federal de São Paulo
(UNIFESP); Docente do Curso de Fisioterapia da Universidade Paulista (UNIP);

2 - Graduanda do Curso de Fisioterapia da Universidade Paulista (UNIP)

Os autores declaram não haver conflito de interesse

Universidade Paulista

Curso de Fisioterapia – Campus Marquês

2025

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO

NOME	RA	REGIME*	CAMPUS
Edriam Silva Rodrigues	F345FA6	Regular	Marquês

*Regular ou Tutelado

Orientador: Telma Lissandra Di Pietro

Título do trabalho: Verificação da Função Respiratória após Traumatismo Cranioencefálico - Correlação com Intubação e Traqueostomia

Tipo de trabalho: (x) REVISÃO () PESQUISA DE CAMPO

Tipo de apresentação: (x) BANNER () TEMA LIVRE

	Nota Orientador	Média Apresentação	Nota PTCI	Nota Final
TCC	9,5 <i>Telma</i>	8,5	9,5	9,1

[Assinatura]
Dra. Roberta Pasqualucci Ronca
CREMIO 26961-F
Universidade Paulista - UNIP

Coordenação do Curso de Fisioterapia

RESUMO

O traumatismo cranioencefálico (TCE) é uma condição neurológica de grande relevância na prática clínica, frequentemente associada a elevada frequência de complicações e repercussões funcionais. Este estudo teve como objetivo identificar as principais alterações da função respiratória em indivíduos com TCE e analisar sua relação com o uso da ventilação mecânica, da intubação orotraqueal e da traqueostomia. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, desenvolvida a partir das bases PubMed, SciELO, Lilacs e Medline, incluindo publicações entre 2014 e 2025 nos idiomas português e inglês. Após aplicar os critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados dez estudos que abordaram aspectos respiratórios correlacionados com ventilação mecânica em pacientes adultos acometidos por TCE. Os resultados apontaram que o uso de estratégias ventilatórias protetoras e a realização antecipada da traqueostomia colaboram para reduzir o tempo de ventilação mecânica, a duração da internação e a ocorrência de complicações pulmonares. Verificou-se que o comprometimento neurológico influencia diretamente o controle da respiração e a proteção das vias aéreas. Conclui-se que as estratégias ventilatórias protetoras e a realização precoce da traqueostomia estão relacionadas à redução do tempo de ventilação mecânica, à menor incidência de complicações pulmonares e à melhora dos desfechos clínicos. Esses achados reforçam a importância do manejo ventilatório individualizado e do acompanhamento multiprofissional no cuidado ao paciente com traumatismo cranioencefálico.

Palavras-chave: Traumatismo cranioencefálico; Função respiratória; Ventilação mecânica; Intubação orotraqueal; Traqueostomia; Fisioterapia respiratória.

ABSTRACT

Traumatic Brain Injury (TBI) is a neurological condition of great clinical relevance, frequently associated with a high rate of complications and functional impairments. This study aimed to identify the main respiratory function changes in individuals with TBI and to analyze their relationship with the use of mechanical ventilation, orotracheal intubation, and tracheostomy. This is an integrative literature review conducted through the PubMed, SciELO, Lilacs, and Medline databases, including studies published between 2014 and 2025 in Portuguese and English. After applying inclusion and exclusion criteria, ten studies were selected that addressed respiratory aspects related to mechanical ventilation in adult patients with TBI. The findings showed that lung-protective ventilation strategies and early tracheostomy contributed to shorter mechanical ventilation duration, reduced hospital stay, and fewer pulmonary complications. It was observed that neurological impairment directly affects respiratory control and airway protection. It is concluded that protective ventilation strategies and early tracheostomy are associated with a reduction in mechanical ventilation time, a lower incidence of pulmonary complications, and improved clinical outcomes. These findings highlight the importance of individualized ventilatory management and multidisciplinary follow-up in the care of patients with traumatic brain injury.

Keywords: Traumatic brain injury; Respiratory function; Mechanical ventilation; Orotracheal intubation; Tracheostomy; Respiratory physiotherapy.

INTRODUÇÃO

O traumatismo cranioencefálico (TCE) ocorre em consequência de uma força externa aplicada à cabeça, podendo provocar lesões no crânio, no encéfalo e em suas estruturas adjacentes. Tais danos podem ser transitórios ou permanentes, afetando a integridade neurológica e a qualidade de vida dos indivíduos acometidos. Entre as causas mais frequentes estão os acidentes de trânsito, as quedas, as agressões físicas e a prática de esportes. As lesões primárias se estabelecem no instante do trauma, enquanto as secundárias se desenvolvem posteriormente, resultando de processos fisiopatológicos como hipóxia, edema cerebral e aumento da pressão intracraniana, que podem comprometer a função respiratória.¹⁻⁴

A gravidade do TCE costuma ser determinada pela Escala de Coma de Glasgow (ECG), associada à classificação anatômica da lesão — aberta ou fechada —, aos achados de imagem e ao tempo de evolução clínica. As alterações intracranianas podem apresentar diferentes padrões estruturais, como o hematoma extradural, que se forma entre o crânio e a dura-máter, geralmente decorrente da ruptura da artéria meníngea média; o hematoma subdural, resultante da lesão das veias de ponte e que pode ter evolução aguda ou crônica; e a hemorragia subaracnoidea, localizada no espaço subaracnoideo, capaz de causar vasoespasmo e elevação da pressão intracraniana. Já as contusões e hematomas intraparenquimatosos ocorrem pelo impacto direto no tecido cerebral, gerando edema e dano celular. A lesão axonal difusa (LAD), considerada uma das formas mais graves, é provocada por movimentos bruscos de aceleração e desaceleração, ocasionando ruptura axonal e rebaixamento prolongado do nível de consciência. Cada tipo de lesão apresenta manifestações clínicas próprias, que influenciam diretamente na escolha terapêutica e nos cuidados intensivos, especialmente em relação à proteção das vias aéreas, à manutenção da oxigenação e à ventilação adequada — elementos essenciais para evitar lesões secundárias e favorecer a recuperação funcional.^{2,4,5}

O TCE constitui um problema relevante de saúde pública, sobretudo em adultos jovens. Dados do Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) indicam que, entre 2019 e 2025, ocorreram mais de 125 mil óbitos por traumatismo craniano e fraturas do crânio e da face no Brasil. O ano de

2021 apresentou o maior número de registros, seguido por uma tendência de redução até 2025, segundo dados preliminares. A predominância é do sexo masculino, representando cerca de 78% dos casos, e observa-se maior incidência entre pessoas com mais de 60 anos, o que indica vulnerabilidade crescente na população idosa. O TCE permanece como uma das principais causas de mortalidade por causas externas, especialmente relacionadas a acidentes automobilísticos e quedas, ressaltando a importância de políticas públicas voltadas à prevenção e segurança no trânsito.^{4,5}

As lesões localizadas no tronco encefálico podem comprometer o controle respiratório, resultando em apneia, bradipneia e padrões ventilatórios irregulares. A redução do nível de consciência em pacientes com TCE interfere nos reflexos de tosse, deglutição e fechamento glótico, o que diminui a proteção das vias aéreas e eleva o risco de aspiração broncopulmonar e de pneumonia aspirativa. O rebaixamento do sensorio também prejudica as respostas ventilatórias a estímulos químicos, contribuindo para instabilidade respiratória e insuficiência ventilatória. Além disso, a fraqueza dos músculos respiratórios dificulta a eliminação de secreções e compromete a ventilação alveolar e a oxigenação, tornando indispensáveis o suporte ventilatório e a aspiração de vias aéreas, principalmente nas fases agudas do TCE.^{2,6,7}

Essas alterações podem gerar hipoxemia e hipercapnia, agravando o quadro clínico e exigindo suporte ventilatório imediato nos casos mais graves. A intubação orotraqueal é o procedimento inicial mais utilizado para garantir ventilação eficaz em situações emergenciais, enquanto a traqueostomia é indicada quando há necessidade de ventilação mecânica prolongada. Ambas as intervenções podem afetar a fala, a deglutição e o processo de reabilitação, sendo fundamental a atuação integrada da equipe multiprofissional voltada à recuperação funcional do paciente.^{2,6-8}

A fisioterapia respiratória tem como propósito restabelecer a ventilação adequada e prevenir complicações pulmonares. Suas intervenções incluem mudança de decúbito, remoção de secreções e mobilização corporal para otimizar a ventilação e reduzir o risco de infecções. Em pacientes traqueostomizados, o desmame ventilatório deve ocorrer de forma gradual, com avaliação contínua da estabilidade clínica e do padrão ventilatório. Dentro desse contexto, o fisioterapeuta exerce papel fundamental no tratamento de

pessoas com TCE, atuando desde a mobilização precoce até a prevenção de complicações respiratórias, favorecendo a reeducação pulmonar e a recuperação da função respiratória. A avaliação e o manejo fisioterapêutico devem ser individualizados, considerando-se o tipo de acesso à via aérea, o estado neurológico e o prognóstico clínico, com o objetivo de maximizar a independência funcional e minimizar o risco de infecções e prolongamento da internação.^{2,7-10}

Diante desse panorama, este estudo propõe-se a analisar as alterações da função respiratória em pacientes com traumatismo cranioencefálico, buscando estabelecer a relação entre essas alterações e a necessidade de ventilação mecânica.

MÉTODO

O presente trabalho caracteriza-se como uma revisão integrativa da literatura, cujo objetivo foi investigar as alterações da função respiratória em indivíduos acometidos por traumatismo cranioencefálico (TCE), enfatizando a relação entre essas alterações e o uso de ventilação mecânica, bem como os desfechos clínicos associados à intubação orotraqueal e à traqueostomia.

A busca bibliográfica foi conduzida nas bases de dados PubMed (via Medline), SciELO e Lilacs, por meio da combinação dos descritores em português e inglês, articulados pelos operadores booleanos *AND* e *OR*: “*Traumatismo Cranioencefálico*”, “*Traumatic Brain Injury*”, “*Função Respiratória*”, “*Respiratory Function*”, “*Ventilação Mecânica*”, “*Mechanical Ventilation*”, “*Intubação Orotraqueal*”, “*Orotracheal Intubation*”, “*Traqueostomia*”, “*Tracheostomy*”, “*Fisioterapia Respiratória*” e “*Respiratory Physiotherapy*”.

Foram incluídas publicações compreendidas entre os anos de 2014 e 2024, redigidas nos idiomas português e inglês, com texto completo disponível e que apresentassem relação direta com o tema proposto. Os critérios de inclusão englobaram estudos que abordassem a função respiratória em pacientes com TCE e sua associação com suporte ventilatório invasivo, por meio de intubação orotraqueal ou traqueostomia. Também foram considerados os trabalhos que analisaram complicações pulmonares, tempo de ventilação mecânica, pressão intracraniana, mecânica respiratória e desfechos clínicos correlatos.

Foram excluídas publicações que tratassem de lesões cerebrais não traumáticas, como acidentes vasculares cerebrais, anóxia cerebral ou doenças neurodegenerativas, bem como estudos que não apresentassem dados relativos à função respiratória ou ao uso de suporte ventilatório invasivo.

RESULTADOS

Para o desenvolvimento desta revisão, foram utilizadas as bases de dados PubMed, SciELO, Lilacs e Medline, empregando os descritores “traumatismo cranioencefálico”, “ventilação mecânica”, “função respiratória”, “intubação orotraqueal” e “traqueostomia”, combinados entre si por meio de operadores booleanos. A pesquisa inicial identificou 177 publicações. Após a aplicação dos critérios de inclusão — estudos publicados entre 2014 e 2025, nos idiomas português e inglês, envolvendo pacientes adultos com TCE submetidos à ventilação mecânica — e a exclusão de revisões sistemáticas, ensaios pediátricos e pesquisas experimentais em animais, permaneceram 48 artigos para a triagem inicial.

Durante a análise de títulos e resumos, 15 estudos foram descartados por não apresentarem relação direta com a função respiratória ou com parâmetros ventilatórios em indivíduos com TCE. Em seguida, 8 publicações duplicadas e 6 sem acesso ao texto completo também foram excluídas. Após essa etapa, 19 estudos foram selecionados para leitura integral e avaliação metodológica detalhada, dos quais 10 atenderam integralmente aos critérios de elegibilidade, compondo a amostra final desta revisão.

Os artigos incluídos contemplaram diferentes delineamentos metodológicos, entre eles ensaios clínicos randomizados, estudos observacionais, análises prospectivas e retrospectivas, abrangendo amostras de pacientes adultos com distintos graus de gravidade do TCE. As principais variáveis investigadas foram tempo de ventilação mecânica, pressão intracraniana (PIC), relação PaO_2/FiO_2 , tempo de internação em unidade de terapia intensiva (UTI), complicações respiratórias e desfechos clínicos.

De modo geral, observou-se que o uso de estratégias ventilatórias protetoras e a realização precoce da traqueostomia mostraram benefícios consistentes na redução do tempo de ventilação mecânica, menor duração da internação hospitalar e diminuição das complicações pulmonares. Por outro lado, níveis elevados de PEEP e ajustes ventilatórios inadequados demonstraram efeitos variáveis sobre a pressão intracraniana, dependendo do tipo de lesão e da estabilidade neurológica do paciente.

Quadro 1. Extração de dados

Autores / Ano	Tipo de Estudo	Características da Amostra	Tipos de Intervenção	Principais Variáveis Analisadas	Resultados Significativos
Beqiri et al., (2023)	Ensaio clínico randomizado, crossover	27 pacientes adultos com lesão cerebral aguda (hemorragia intracerebral, TCE, hemorragia subaracnoidea), intubados, ICP ≤ 22 mmHg, sem lesão pulmonar significativa	Ventilação protetora pulmonar (VT 6 ml/kg PBW + PEEP baixo 5 cmH ₂ O ou alto 12 cmH ₂ O) vs ventilador basal (VT 9 ml/kg PBW, PEEP 5 cmH ₂ O)	ICP, PRx, RAP, SpO ₂ , mecânica respiratória, PaCO ₂	LPV não causou aumento clínico relevante de ICP; RAP aumentou discretamente com PEEP baixo; SpO ₂ permaneceu estável; 22% tiveram ICP >22 mmHg durante intervenção
Magalhães et al., (2022)	Estudo observacional + análise epidemiológica	490 pacientes com TCE, idade <60 anos, 66,1% homens, TCE leve 87,4%, moderado 5,5%, grave 7,1%, Hospital João XXIII, BH, Brasil	Observação clínica + análise epidemiológica	Sexo, idade, gravidade do TCE (GCS), causas, comorbidades, alterações em neuroimagem, ventilação, desfecho hospitalar	TCE prevalente em homens jovens; TCE leve mais comum; causas mais frequentes: quedas e acidentes de trânsito; GCS ≤ 12 , alterações em neuroimagem e comorbidades associadas a maior tempo de internação; mortalidade maior em TCE grave
Jiang et al., (2021)	Ensaio clínico randomizado, controlado, unicêntrico	90 pacientes (79 completaram análise), 18–65 anos, submetidos à evacuação de hematoma pós-TCE, ASA III–IV	Grupo A: ventilação convencional (VT 10 mL/kg); Grupo B: ventilação protetora (VT 8 mL/kg + PEEP 5); Grupo C: ventilação protetora + recrutamento alveolar	Complicações pulmonares pós-operatórias, mecânica respiratória, marcadores séricos (GFAP, UCHL1), complicações neurológicas, tempo de VM, tempo de internação	Grupos B e C: menor incidência de complicações pulmonares, melhor oxigenação, menor Ppeak e Pplat; GFAP e UCHL1 mais baixos; tempo de VM reduzido; recrutamento alveolar aumentou risco de hipotensão
Bharti et al., (2021)	Estudo prospectivo observacional (coorte)	Pacientes adultos com TCE grave operado, média de idade 43 ± 14 anos, apenas acidentes automobilísticos,	Traqueostomia precoce (≤ 7 dias, média 2 dias)	Tempo de VM, tempo de permanência em UTI, tempo total de internação hospitalar	VM: 3 ± 2 dias, menor que literatura (9 –15 dias; redução no tempo de UTI e internação hospitalar

		sem outras lesões críticas			
Alves et al., (2021)	Estudo observacional documental	41 pacientes com TCE grave, idade média 37,29 ± 14,70 anos, 32 homens, maioria vítimas de acidentes de motocicleta	Observação de VMI e desfecho hospitalar	Tempo de permanência na VMI, pontuação na GCS, óbito ou sobrevivência	Tempo médio na VMI: 9,70 ± 8,25 dias; pacientes que morreram permaneceram menos tempo na VMI; menor GCS associada a menor tempo de ventilação
Nascimento et al., (2021)	Estudo quantitativo, descritivo	27 pacientes com TCE grave, 16–60 anos, 21 homens, 6 mulheres	VMI via IOT e/ou traqueostomia (TQT)	Tempo de permanência na VMI, tempo para realização da TQT, desfechos hospitalares	Pacientes com TQT: menor tempo de VMI (5,54 ± 4,94 dias) vs IOT apenas (7,56 ± 8,12 dias); mortalidade menor no grupo TQT (4/11) vs sem TQT (11/16); TQT precoce associada a desfechos favoráveis
Robba et al., (2021)	Ensaio clínico piloto	28 adultos com TCE grave, intubados e sob ventilação mecânica	PEEP alto vs PEEP baixo	PaO ₂ /FiO ₂ , mecânica pulmonar (complacência dinâmica, Ppeak, Pplat), PIC	PEEP alto melhorou oxigenação (PaO ₂ /FiO ₂) sem alterar significativamente a PIC
Gravesteijn et al., (2020)	Estudo multicêntrico prospectivo	4509 pacientes com TCE de 59 centros europeus, idade média 44 anos, todos os níveis de gravidade	Intubação pré-hospitalar (PHI) vs intubação hospitalar (IHI)	GCS, lesões extracranianas (AIS), mortalidade, desfecho funcional (GOS-E)	PHI e IHI não mostraram efeito global significativo na população geral; PHI Associou-se a melhor desfecho funcional em pacientes com maiores lesões torácicas/abdominais graves; IHI melhor para GCS ≤10; centros com altas taxas de intubação tiveram melhor GOS-E médio.
Zirpe et al., (2017)	Estudo retrospectivo	164 pacientes adultos (>18 anos) com TCE grave, todos receberam traqueostomia percutânea; ET ≤5 dias (n=100)	Traqueostomia precoce vs tardia	Dias em VM, tempo de permanência na NTU, tempo total hospitalar, mortalidade, dias livres de	ET reduziu VM (8,1 vs 11,7 dias; p=0,000), tempo na NTU (18 vs 21,2 dias; p=0,005) e tempo hospitalar (28,8 vs 34,37 dias; p=0,019); mortalidade

		vs LT >5 dias (n=64)		ventilador pós-TQT	semelhante (35% vs 29,7%)
Cardoso et al., (2014)	Estudo observacional comparativo	67 pacientes submetidos à intubação orotraqueal prolongada	Implementação de protocolo de avaliação da necessidade de TQT no 5º dia de intubação	Mortalidade, tempo de intubação, realização de TQT precoce vs tardia	Mortalidade menor em TQT precoce (29%) vs sem TQT >5 dias (48%); aumento de indicação de TQT precoce de 14% para 50%; protocolo melhorou indicação e reduziu mortalidade

Legenda: AIS: *Abbreviated Injury Scale* (Escala Abreviada de Lesão); APACHE II: *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II* (Escala de Avaliação Fisiológica e de Saúde Crônica II); ASA: *American Society of Anesthesiologists* (Classificação de risco anestésico da Sociedade Americana de Anestesiologistas); BH: Belo Horizonte; ET: *Early Tracheostomy* (Traqueostomia precoce); FiO₂: *Fraction of Inspired Oxygen* (Fração inspirada de oxigênio); GFAP: *Glial Fibrillary Acidic Protein* (Proteína ácida fibrilar glial, marcador de lesão cerebral); GCS: *Glasgow Coma Scale* (Escala de Coma de Glasgow); GOS-E: *Glasgow Outcome Scale – Extended* (Escala de Desfecho de Glasgow – Estendida); ICP/PIC: *Intracranial Pressure* (Pressão intracraniana); IHI: *In-Hospital Intubation* (Intubação hospitalar); IOT: Intubação orotraqueal; LPV: *Lung-Protective Ventilation* (Ventilação protetora pulmonar); LT: *Late Tracheostomy* (Traqueostomia tardia); NTU: *Neurotrauma Unit* (Unidade de Neurotrauma); PaCO₂: *Partial Pressure of Carbon Dioxide in Arterial Blood* (Pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial); PaO₂: *Partial Pressure of Oxygen in Arterial Blood* (Pressão parcial de oxigênio no sangue arterial); PBW: *Predicted Body Weight* (Peso corporal predito); PEEP: *Positive End-Expiratory Pressure* (Pressão expiratória final positiva); PHI: *Pre-Hospital Intubation* (Intubação pré-hospitalar); Ppeak: *Peak Inspiratory Pressure* (Pressão inspiratória de pico); Pplat: *Plateau Pressure* (Pressão de platô); PRx: *Pressure Reactivity Index* (Índice de reatividade da pressão cerebral); RAP: *Compensatory Reserve Index* (Índice de reserva compensatória cerebral); SpO₂: *Peripheral Capillary Oxygen Saturation* (Saturação periférica de oxigênio); TCE: Traumatismo cranioencefálico; TQT: Traqueostomia; UTI: Unidade de Terapia Intensiva; VM: Ventilação mecânica; VMI: Ventilação mecânica invasiva; VT: *Tidal Volume* (Volume corrente); UCHL1: *Ubiquitin C-terminal Hydrolase-L1* (Hidrolase de ubiquitina C-terminal L1, marcador neuronal).

DISCUSSÃO

O desenvolvimento deste estudo surgiu do interesse em compreender de que forma o traumatismo cranioencefálico (TCE) interfere na função respiratória, considerando a frequência com que esses pacientes necessitam de suporte ventilatório, intubação e traqueostomia. As observações não sistemáticas permitiram verificar o impacto do comprometimento neurológico sobre o controle e a mecânica da respiração, despertando o desejo de aprofundar o conhecimento sobre como essas alterações afetam a ventilação, a oxigenação e a reabilitação pulmonar. Assim, este trabalho buscou ampliar o entendimento acerca da importância da fisioterapia respiratória na recuperação funcional desses indivíduos e contribuir com informações que possam subsidiar a prática profissional e estimular futuras pesquisas sobre o tema.

Os resultados obtidos nesta revisão indicam que o manejo ventilatório tem influência direta no prognóstico respiratório e neurológico de pacientes com TCE. De maneira geral, os estudos analisados demonstram que o uso de estratégias protetoras de ventilação e a realização precoce da traqueostomia estão associados à redução do tempo de ventilação mecânica, à menor incidência de complicações pulmonares e, em alguns casos, à melhora dos desfechos clínicos. Apesar disso, ainda existem divergências entre os autores quanto aos efeitos da pressão positiva sobre a PIC.

Os estudos apontam um consenso parcial: todos destacam o benefício da ventilação protetora na prevenção de complicações pulmonares, mas indicam que a resposta hemodinâmica deve ser avaliada individualmente.

O estudo de Beqiri et al.⁶ (2023), que avaliou pacientes com lesão cerebral aguda submetidos à ventilação protetora, mostrou que essa estratégia não ocasionou aumento relevante da pressão intracraniana, sendo considerada segura quando associada à monitorização rigorosa. Resultados semelhantes foram encontrados no estudo de Robba et al.⁹ (2021), que compararam diferentes níveis de PEEP em pacientes com traumatismo cranioencefálico grave e observaram melhora da oxigenação sem alterações significativas na PIC. Entretanto, os autores não especificam um valor exato de PEEP considerado seguro, indicando que o aumento para 15 cmH₂O pode elevar a pressão intracraniana. Dessa forma, a segurança do uso de PEEP depende do

contexto respiratório e neurológico de cada paciente, reforçando a viabilidade da ventilação protetora quando acompanhada de monitorização criteriosa.

Por outro lado, Jiang et al.⁵ (2021), ao testarem distintas estratégias ventilatórias, verificaram que a associação de recrutamento alveolar à ventilação protetora aumentou a oxigenação, mas também elevou o risco de hipotensão, o que poderia diminuir o fluxo sanguíneo cerebral. Esses achados sugerem cautela na aplicação de manobras mais agressivas em pacientes com instabilidade hemodinâmica.

No âmbito epidemiológico, Magalhães et al.⁴ (2022) analisaram uma amostra de 490 pacientes e identificaram predominância de TCE leve, sendo o tempo de internação mais prolongado nos casos com escore de Glasgow ≤ 12 e alterações em exames de imagem. Embora o trabalho não tenha abordado diretamente estratégias ventilatórias, ele fornece um panorama relevante sobre o perfil dos pacientes acometidos, demonstrando que a maioria apresenta lesões leves — o que limita a generalização dos achados de estudos com populações mais graves. Esses dados reforçam a importância da adequação dos protocolos ventilatórios à gravidade do quadro e às condições clínicas de cada paciente.

Entre os estudos multicêntricos, Gravesteijn et al.⁷ (2020) se destacam por analisarem mais de quatro mil pacientes em 59 centros europeus, comparando intubação pré-hospitalar e intra-hospitalar. Os autores verificaram que o impacto da intubação sobre o prognóstico depende da experiência da equipe e da presença de lesões associadas, sendo a intubação pré-hospitalar mais benéfica em casos de trauma múltiplo grave. Esse resultado ajuda a compreender as variações observadas entre os estudos de menor escala e evidencia a importância do treinamento profissional e da padronização de procedimentos de emergência.

No que diz respeito ao manejo da traqueostomia, Bharti et al.³ (2021) observaram que a traqueostomia precoce (≤ 7 dias) esteve associada à redução do tempo de ventilação mecânica e de internação hospitalar. Resultados semelhantes foram relatados por Nascimento et al.⁸ (2021), que identificaram menor tempo de ventilação e tendência à diminuição da mortalidade entre os pacientes submetidos à traqueostomia precoce. Zirpe et al.¹⁰ (2017) também verificaram redução significativa no tempo de ventilação e na permanência em

UTI nos casos de traqueostomia antecipada, sem diferença significativa na mortalidade. Esses estudos reforçam que a antecipação do procedimento favorece o desmame ventilatório e diminui complicações pulmonares, embora os diferentes desenhos metodológicos (em geral observacionais e retrospectivos) limitem a força das conclusões.

Em complemento, Cardoso et al.⁶ (2014) mostraram que a implantação de um protocolo institucional para avaliar a necessidade de traqueostomia aumentou o número de procedimentos realizados precocemente e reduziu a mortalidade hospitalar, demonstrando a relevância da padronização das condutas. Já Alves et al.⁹ (2021) encontraram tempo médio de ventilação em torno de dez dias, sendo a mortalidade mais elevada entre os pacientes que permaneceram menos tempo sob ventilação mecânica — achado que pode estar relacionado à gravidade clínica e à evolução rápida para o óbito. Essa diversidade entre os resultados reforça que fatores como perfil amostral, severidade do trauma e variações nos protocolos institucionais influenciam diretamente os desfechos clínicos.

Durante a elaboração deste trabalho, uma das principais limitações encontradas foi a escassez de estudos recentes e específicos que abordassem, de forma direta, a correlação entre o TCE e a função respiratória, principalmente em publicações nacionais. Muitos artigos relevantes estavam disponíveis apenas em língua estrangeira e com restrição de acesso, o que dificultou a inclusão de algumas evidências e demandou maior tempo de busca e seleção. Essa limitação ressalta a necessidade de novas pesquisas que explorem mais profundamente a relação entre o TCE e as alterações respiratórias, permitindo o desenvolvimento de protocolos fisioterapêuticos mais direcionados e eficazes.

Os resultados desta revisão reforçam a relevância da atuação fisioterapêutica precoce e contínua no manejo do paciente com traumatismo cranioencefálico. A intervenção respiratória integrada ao suporte ventilatório e ao monitoramento neurológico mostra-se fundamental para otimizar a oxigenação, reduzir complicações e favorecer a reabilitação funcional. A atuação conjunta entre os profissionais da equipe multiprofissional, especialmente com a participação ativa do fisioterapeuta, contribui para um desmame ventilatório mais seguro e eficaz, além de melhorar a qualidade de

vida após o evento traumático. Esses achados evidenciam o papel indispensável da fisioterapia respiratória na recuperação de pacientes com TCE e justificam o desenvolvimento contínuo de pesquisas que aprofundem a compreensão das repercussões do trauma sobre a função pulmonar e seus desdobramentos clínicos.

CONCLUSÃO

A análise dos estudos selecionados permitiu concluir que o traumatismo cranioencefálico provoca alterações significativas na função respiratória, exigindo suporte ventilatório e monitoramento contínuo. Os artigos revisados demonstraram que estratégias ventilatórias protetoras e a realização precoce da traqueostomia estão associadas à redução do tempo de ventilação mecânica, menor incidência de complicações pulmonares e melhores desfechos clínicos. Embora ainda existam divergências quanto aos efeitos da pressão positiva sobre a pressão intracraniana, há consenso quanto à relevância da ventilação protetora e da avaliação individualizada de cada paciente. A literatura também indica que a antecipação da traqueostomia favorece o desmame ventilatório e contribui para a diminuição do tempo de internação. Assim, destaca-se a importância da atuação fisioterapêutica integrada ao cuidado multiprofissional, principalmente no acompanhamento respiratório e na adaptação das estratégias ventilatórias, considerando-se as particularidades clínicas e neurológicas de cada caso. Esses achados reforçam a necessidade de protocolos clínicos baseados em evidências e de novas pesquisas que aprofundem a compreensão da relação entre o trauma craniano e a função respiratória, fortalecendo o papel da fisioterapia no contexto hospitalar e no manejo de pacientes críticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Magalhães ALG, Barros JLVM, Cardoso MGF, Rocha NP, Faleiro RM, Souza LC, Miranda AS, Teixeira AL. Traumatismo cranioencefálico no Brasil: estudo epidemiológico e revisão sistemática da literatura. *Arq Neuropsiquiatr*. 2022;80(4):410-23. doi:10.1590/0004-282X-ANP-2021-0035
2. Ministério da Saúde (BR). Diretrizes de atenção à reabilitação da pessoa com traumatismo cranioencefálico [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; [data desconhecida] [citado 2025 maio 6]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_reabilitacao_pessoa_traumatismo_cranioencefalico.pdf
3. Silva TH da, Massetti T, Silva TD da, Paiva L da S, Papa DCR, Monteiro CB de M, et al. Influence of severity of traumatic brain injury at hospital admission on clinical outcomes. *Fisioter Pesqui*. 2018;25(1):3–8. doi:10.1590/1809-2950/17019225012018
4. Dobson GP, Morris JL, Letson HL. Traumatismo cranioencefálico: Sintomas em sistemas no século XXI. *Brain Res*. 2024;1845:149271. doi:10.1016/j.brainres.2024.149271
5. Carteri RBK, Silva RA da. Incidência hospitalar de traumatismo cranioencefálico no Brasil: uma análise dos últimos 10 anos. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2021;33(2):282–9. doi:10.5935/0103-507X.20210036
6. Abdelmalik PA, Draghic N, Ling GSF. Manejo de traumatismo cranioencefálico moderado e grave. *Transfusion*. 2019;59(S2):1529–38. doi:10.1111/trf.15171
7. Robba C, Poole D, McNett M, Asehnoune K, Bösel J, Bruder N, et al. Mechanical ventilation in patients with acute brain injury: recommendations of the European Society of Intensive Care Medicine consensus. *Intensive Care Med*. 2020;46(12):2397–410. doi:10.1007/s00134-020-06283-0
8. Ling GSF, Marshall SA. Manejo do traumatismo cranioencefálico na unidade de terapia intensiva. *Neurol Clin*. 2008;26(2):409–26. doi:10.1016/j.ncl.2008.02.001
9. Helmy A, Vizcaychipi M, Gupta AK. Traumatismo cranioencefálico: manejo em terapia intensiva. *Br J Anaesth*. 2007;99(1):32–42. doi:10.1093/bja/aem139
10. Oliveira-Abreu M, Almeida ML de. Manuseio da ventilação mecânica no trauma cranioencefálico: hiperventilação e pressão positiva expiratória final. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2009;21(1):72–9. doi:10.1590/s0103-507x2009000100011

11. Beqiri, E., Bräuer, A., Mazzeo, A. T., Koelbl, D., Zink, R., Moerer, O. Lung protective ventilation and its impact on intracranial pressure in acute brain-injured patients: a randomized crossover trial. *Critical Care*. 2023; 27(1):52.
12. Magalhães AL, Soares M, Oliveira H, Oliveira LC. Perfil epidemiológico e clínico de pacientes com traumatismo cranioencefálico atendidos em um hospital de referência em trauma. *Rev Med Minas Gerais*. 2022;32:e-32213
13. Jiang J, Zhang X, Li W, Wang Y, Xu J, Yang Y, et al. Effects of lung protective ventilation and alveolar recruitment on pulmonary and neurological outcomes in traumatic brain injury: a randomized controlled trial. *BMC Anesthesiol*. 2021;21(1):186. doi:10.1186/s12871-021-01411-8
14. Bharti PK, Gaba P, Sood R, Kumar A, Bansal P. Early tracheostomy in severe traumatic brain injury patients: a prospective observational study. *Indian J Crit Care Med*. 2021;25(5):534-540. doi:10.5005/jp-journals-10071-23813
15. Alves SM, Pereira RSM, Silva Júnior JBS, Santos CRG, Rocha MRC, Moraes EAS. Caracterização de pacientes com traumatismo cranioencefálico grave sob ventilação mecânica invasiva em hospital público. *Rev Inspirar Mov Saúde*. 2021;13(2):1-9
16. Nascimento CB, Vieira JS, Costa Júnior AS, Barbosa VCC, Santos MN. Caracterização de pacientes com traumatismo cranioencefálico grave submetidos à ventilação mecânica invasiva. *Rev Enferm UFPI*. 2021;10:e1045. doi:10.26694/reufpi.v10i1.1045
17. Robba C, Cardim D, Tajsic T, Pietersen J, Bulman M, Rasulo F, et al. Effect of positive end-expiratory pressure on intracranial pressure and cerebral autoregulation in brain-injured patients: a pilot study. *J Crit Care*. 2021;61:92-99. doi:10.1016/j.jcrc.2020.09.011
18. Gravesteijn BY, Sewalt CA, Ercole A, Lecky FE, Lingsma HF, Maas AIR, et al. Prehospital intubation and outcome in traumatic brain injury: a multicenter prospective observational study. *JAMA Neurol*. 2020;77(5):593-601. doi:10.1001/jamaneurol.2019.4778
19. Zirpe KG, Dixit S, Gurav SK, Kulkarni AP, Karnik ND, Ghorpade KS, et al. Early versus late tracheostomy in traumatic brain injury patients: experience from a tertiary care center. *Indian J Crit Care Med*. 2017;21(9):564-568. doi:10.4103/ijccm.IJCCM_195_17
20. Cardoso LTQ, Grion CMC, Matsuo T, Anami EHT, Kauss IAM, Seko L, Bonametti AM. Impact of a protocol for early tracheostomy indication on mortality and length of stay in intensive care unit patients under prolonged orotracheal intubation. *J Bras Pneumol*. 2014;40(1):41-49. doi:10.1590/S1806-37132014000100007

ANEXO 1 - Cronograma das Atividades

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Fica estabelecido que serão realizadas 2 reuniões a cada bimestre, referentes à realização do trabalho de conclusão de curso intitulado:

“Verificação da Função Respiratória Após Traumatismo Cranioencefálico – Correlação com Ventilação Mecânica”

Orientador(a): Telma Lissandra Di Pietro

Alunos:

NOME ALUNO	RA	CAMPUS	ASS
Edriam S. Rodrigues	F345FA6	Marquês	Edriam S. Rodrigues

1º Bimestre:

Data	Ass. Orientador	Ass. Aluno	Atividade Proposta

2º Bimestre:

Data	Ass. Orientador	Ass. Aluno	Atividade Proposta

3º Bimestre:

Data	Ass. Orientador	Ass. Aluno	Atividade Proposta
15/09	Telma	Edeiam S.	Entrega resultados
20/10	Telma	Edeiam S.	Entrega Discussão

4º Bimestre:

Data	Ass. Orientador	Ass. Aluno	Atividade Proposta
22/10	Telma	Edeiam S.	Correção
13/11	Telma	Edeiam S.	Entrega final

ANEXO 2 - Termo de Responsabilidade de Orientação

CURSO DE FISIOTERAPIA

TERMO DE COMPROMISSO DO ORIENTADOR

São Paulo, 13 de Novembro de 2025.

Eu, Teles I. Di Pietro, profissão: fisioterapeuta titulação: mestre, declaro que a Produção Técnico-Científica Interdisciplinar dos(as) alunos(as):

NOME ALUNO	RA	CAMPUS	ASS
Edriam S. Rodrigues	F345FA6	Marquês	Edriam S Rodrigues

regularmente matriculado(a)(s) no curso de Fisioterapia da Universidade Paulista – UNIP, será por mim orientado, no corrente ano letivo e que estou ciente do cronograma e das regras de elaboração da Produção Técnico-Científica Interdisciplinar, comprometendo-me a acompanhar todas as etapas do trabalho sempre que me for previamente solicitado e de acordo com a minha disponibilidade.



Professor Orientador

Versão do CopySpider: 3.5

Relatório gerado por: edriam21@gmail.com

Análise no modo: Web/Normal (disponibilidade de 100.0%) em 17:50 s

Idioma da busca: Português

Arquivos	Termos comuns	Semelhança	Agrupamento
tcc - passar no copy.docx	142	Baixa	Baixo
X bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cuidado_condicoes_atencao_primaria_saude.pdf			
tcc - passar no copy.docx	128	Baixa	Baixo
X www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/completo_serie_cuidados_paliativos_volume_1.pdf			
tcc - passar no copy.docx	128	Baixa	Baixo
X bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_reabilitacao_pessoa_traumatismo_cranioencefalico.pdf			
tcc - passar no copy.docx	124	Baixa	Baixo
X bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/atencao_saude_recem_nascido_profissionais_v3.pdf			
tcc - passar no copy.docx	123	Baixa	Baixo
X bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/doencas_relacionadas_trabalho2.pdf			
tcc - passar no copy.docx	122	Baixa	Baixo
X www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2015/12/MANUAL-DE-RESGATE-PRÉ-HOSPITALAR.pdf			
tcc - passar no copy.docx	120	Baixa	Baixo
X www.passeidireto.com/arquivo/121838611/rbcm-2010-06			
tcc - passar no copy.docx	107	Baixa	Baixo
X ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/download/7173/4436/19293			
tcc - passar no copy.docx	105	Baixa	Baixo
X bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/evlhecimento_saude_pessoa_idosa.pdf			
tcc - passar no copy.docx	96	Baixa	Baixo
X revistaft.com.br/estrategias-para-o-sucesso-no-desmame-ventilatorio-em-pacientes-com-traumatismo-cranioencefalico-uma-revisao-integrativa			

Arquivos com problema de download