

# Traqueostomia precoce *versus* tardia em pacientes com traumatismo cranioencefálico em um hospital referência em trauma

*Early versus late tracheostomy in patients with traumatic brain injury in a trauma reference hospital*

*Traqueotomía temprana versus tardía en pacientes con traumatismo craneoencefálico en un hospital de referencia en trauma*

Milena Marinho de Oliveira Soares<sup>1</sup>, Patrícia Rocha de Brito<sup>2</sup>,  
Magdaline Trindade Ladeira<sup>3</sup>

1.Residente multiprofissional. Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais. Hospital João XXIII. Belo Horizonte-MG, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8529-5714>

2.Fisioterapeuta. Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais. Hospital João XXIII. Belo Horizonte-MG, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2541-2223>

3.Fisioterapeuta. Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais. Hospital João XXIII. Belo Horizonte-MG, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8425-0554>

## Resumo

**Introdução.** O traumatismo cranioencefálico (TCE) é um distúrbio complexo causado por forças externas que acometem o sistema nervoso central. Tais acometimentos podem ter como consequências ocasionando longo período de recuperação e necessidade de traqueostomia.

**Objetivo.** Comparar os efeitos da realização da traqueostomia precoce ( $\leq 7$  dias) e tardia ( $> 7$  dias) em pacientes com TCE, internados na Unidade de Terapia Intensiva Adulto (UTI) de um Hospital referência em trauma. **Método.** Estudo observacional, no qual foram incluídos os prontuários de pacientes com idade  $\geq 18$  anos, de ambos os sexos com diagnóstico de TCE internados na UTI Adulto, submetidos a traqueostomia. **Resultado.** Foram analisados 30 prontuários de pacientes com média de idade de 53 anos, predominantemente do sexo masculino (83,9%), classificados em grupo de TCE grave (51,6%), moderado (16,12%) e leve (32,25%). Não houve diferença significativa entre os grupos com relação a tempo de desmame de VM ( $p=0,809$ ), tempo de internação na UTI ( $p=0,465$ ), tempo de internação hospitalar ( $p=0,402$ ), índice de pneumonia associada a ventilação mecânica ( $p=0,704$ ) e mortalidade ( $p=0,622$ ). Entretanto, houve diferença entre os grupos quanto ao tempo total de VM ( $p=0,002$ ). **Conclusão.** Este estudo encontrou diferença significativa quanto aos efeitos da TQT entre os grupos TQT precoce ( $\leq 7$  dias) e tardia ( $> 7$  dias) em pacientes internados com TCE. Portanto, pacientes traqueostomizados precocemente permanecem menor tempo em VM.

**Unitermos.** Traqueostomia; traumatismos craniocerebrais; pneumonia associada à ventilação mecânica

## Abstract

**Introduction.** Traumatic brain injury (TBI) is a complex disorder caused by external forces that affect the central nervous system. Such problems can result in a long recovery period and the need for a tracheostomy. **Objective.** To compare the effects of early ( $\leq 7$  days) and late ( $> 7$  days) tracheostomy in patients with TBI admitted to the Adult Intensive Care Unit (ICU) of a trauma referral hospital. **Method.** This is an observational study, in which the medical records of patients aged  $\geq 18$  years, of both sexes, diagnosed with TBI admitted to the adult ICU and undergoing tracheostomy were included. **Result.** 30 medical records of patients with a mean age of 53 years were analyzed, predominantly male (83.9%), classified into the severe (51.6%), moderate (16.12%) and mild TBI group (32.25%). There was no significant

difference between the groups regarding time of weaning from MV ( $p=0.809$ ), length of stay in the ICU ( $p=0.465$ ), length of hospital stay ( $p=0.402$ ), rate of pneumonia associated with mechanical ventilation ( $p=0.704$ ) and mortality ( $p=0.622$ ). However, there was a difference between the groups in terms of total MV time ( $p=0.002$ ). **Conclusion:** This study found a significant difference in the effects of TQT between the early TQT groups ( $\leq 7$  days) and late ( $> 7$  days) in patients hospitalized with TBI. According to our analysis, early tracheostomy in ICU patients can lead to a shorter duration of mechanical ventilation (MV).

**Keywords.** Tracheostomy; craniocerebral trauma; ventilator-associated pneumonia

---

## Resumen

**Introducción.** El traumatismo craneoencefálico (TCE) es un trastorno complejo causado por fuerzas externas que afectan el sistema nervioso central. Estos problemas pueden provocar un largo período de recuperación y la necesidad de una traqueotomía. **Objetivo.** Comparar los efectos de la traqueotomía temprana ( $\leq 7$  días) y tardía ( $> 7$  días) en pacientes con TCE ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) para Adultos de un hospital de referencia de traumatología. **Método.** Se trata de un estudio observacional, en el que se incluyeron las historias clínicas de pacientes  $\geq 18$  años, de ambos sexos, con diagnóstico de TCE ingresados en la UCI de Adultos y sometidos a traqueotomía. **Resultado.** Se analizaron 30 historias clínicas de pacientes con una edad promedio de 53 años, predominantemente masculinos (83,9%), clasificados en el grupo de TCE grave (51,6%), moderado (16,12%) y leve (32,25%). No hubo diferencias significantes entre los grupos con respecto al tiempo hasta el destete de la VM ( $p=0,809$ ), duración de la estancia en la UCI ( $p=0,465$ ), duración de la estancia hospitalaria ( $p=0,402$ ), tasa de neumonía asociada a la ventilación mecánica. ( $p=0,704$ ) y mortalidad ( $p=0,622$ ). Sin embargo, hubo diferencia entre los grupos en cuanto al tiempo total de VM ( $p=0,002$ ). **Conclusión:** Este estudio encontró una diferencia significativa en cuanto a los efectos del TQT entre los grupos de TQT temprano ( $\leq 7$  días) y TQT tardío ( $> 7$  días) en pacientes hospitalizados con TCE. Por lo tanto, los pacientes con traqueotomía temprana pasan menos tiempo en VM.

**Palabras clave.** Traqueotomía; traumatismo craneoencefálico; neumonía asociada a ventilador

---

Trabalho realizado na Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais. Hospital João XXIII. Belo Horizonte-MG, Brasil.

Conflito de interesse: não

Recebido em: 27/10/2023

Aceito em: 06/12/2023

**Endereço para correspondência:** Milena Marinho O Soares. Email: [milenamoliveiras33@hotmail.com](mailto:milenamoliveiras33@hotmail.com)

---

## INTRODUÇÃO

O trauma cranioencefálico (TCE) é uma lesão decorrente de um trauma externo, que consequentemente gera alterações anatômicas do crânio, assim como o comprometimento funcional das meninges, encéfalo ou seus vasos, o que resulta em alterações cerebrais. Tais acometimentos podem ter como consequências danos físicos, cognitivos e psicossociais que demandam, por vezes, longo período de recuperação<sup>1-3</sup>. Consequentemente, é um importante problema de saúde pública, pois o aumento do

número de vítimas TCE gera grande impacto na mortalidade da população<sup>2,4</sup>.

Adultos jovens e idosos representam a faixa etária mais acometida e as principais causas são acidentes de trânsito, violência e quedas<sup>4,5</sup>. Uma pesquisa realizada no Brasil, entre os anos de 2008 e 2019, mostrou que houve aproximadamente 131.014 internações anuais relacionadas ao TCE. Além disto, a região com maior número de hospitalizações neste período foi a Sudeste, com 648.447 casos. Em 2019, as despesas com pacientes vítimas de TCE no país somaram US\$52.778.673,56<sup>4</sup>.

O TCE pode ser classificado conforme sua gravidade por meio da avaliação da Escala de Coma de Glasgow (ECG), na qual valores na escala menores ou igual a 8 indicam necessidade de intubação orotraqueal (IOT). Uma vez submetidos a ventilação mecânica (VM), alguns pacientes podem demandar assistência ventilatória por períodos prolongados, o que poderia aumentar o risco de complicações secundárias e tempo de internação. Por isso, a traqueostomia (TQT) tem se tornado indicada<sup>1,3,6</sup>.

A TQT pode ser realizada no centro cirúrgico, na unidade de terapia intensiva e, em situações de emergência, na própria sala de emergência. Pelo fato de muitos pacientes que necessitam desse procedimento estarem internados na Unidade de Terapia Intensiva (UTI), é conveniente que a TQT seja realizada nas próprias UTIs, pois estas oferecem suporte especializado e monitoramento contínuo durante e após o procedimento<sup>2</sup>.

O momento ideal para realização da TQT nesta população ainda tem sido discutido. As definições de TQT precoce e tardia ainda se diferem entre os estudos, devido a diferentes condições de saúde. Uma revisão sistemática avaliou a efetividade e a segurança da TQT precoce ( $\leq 10$  dias) versus tardia ( $> 10$  dias) e os achados sugestivos de superioridade da TQT precoce em relação à taxa de mortalidade<sup>7</sup>. Porém, outra revisão sistemática que incluiu 433 adultos vítimas de TCE, considerou TQT precoce aquelas realizadas no período igual ou inferior a 7 dias<sup>8</sup>.

O estudo tem como objetivo avaliar a importância clínica da TQT precoce em relação à TQT tardia em pacientes vítimas de TCE, a fim de compreender e descrever os desfechos clínicos desses pacientes,

## **MÉTODO**

### **Amostra**

Trata-se de um estudo observacional de coorte prospectiva. A amostra por conveniência foi composta pelos prontuários dos pacientes com diagnóstico de TCE, internados na UTI Adulto de um hospital de referência em trauma de Minas Gerais no período de maio a agosto de 2022, que evoluíram para TQT durante a internação.

Foram incluídos os dados dos prontuários de pacientes com idade igual ou superior a 18 anos, de ambos os sexos, com diagnóstico de TCE internados na UTI Adulto, submetidos a TQT precoce ( $\leq 7$  dias) ou tardia ( $> 7$  dias).

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição, CAAE número 17396619.2.0000.5119.

## **Procedimento**

As variáveis (tempo de VM até realização da TQT, tempo de VM após a TQT, tempo de desmame (tempo da TQT até a primeira desconexão de sucesso da VM por 48 horas), tempo de internação na UTI e hospitalar, pneumonia associada à VM (PAVM) e via aérea artificial na alta hospitalar) foram coletados por meio dos prontuários eletrônicos do Sistema Integrado de Gestão Hospitalar (SIGH) e registrados em formulário de coleta próprio para o estudo.

## **Análise estatística**

Todos os dados planejados foram transcritos para uma planilha estruturada criada no Software Excel®.

As variáveis qualitativas e quantitativas foram analisadas por meio do programa estatístico Jamovi e a distribuição da amostra verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Foi realizada análise descritiva dos dados, que foi apresentada por meio de frequências, médias ou medianas e medidas de dispersão (desvio padrão ou intervalo interquartil). Para a comparação dos desfechos entre os dois grupos, foi utilizado o teste Qui-quadrado ou Teste Exato de Fisher para as variáveis categóricas e o teste-T ou de Mann Whitney U para as variáveis quantitativas. Os resultados

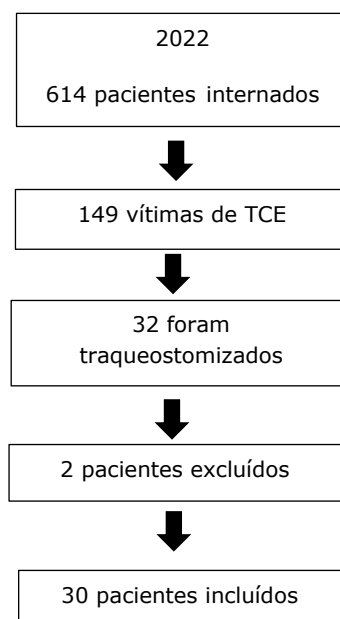
foram descritos no texto e apresentados em fluxograma e tabela. Todos os dados foram agrupados, analisados e apresentados conforme preconizado pela Resolução 466/2012 da CONEP.

## **RESULTADOS**

Foram incluídos os prontuários de 32 pacientes, um paciente foi excluído da análise devido transferência durante período de internação na UTI e outro devido intubação decorrente de complicações secundárias aos TCE (Figura 1). Foram analisados dados de 30 pacientes vítimas de TCE internados em uma UTI Adulto referência em trauma. Desses pacientes, nove foram submetidos à traqueostomia precoce e 21 à traqueostomia tardia. A idade média da amostra foi de 52,9 anos, sendo 83,35% do sexo masculino e 53,3% classificados como TCE grave. As características da amostra e os principais resultados encontrados estão detalhados na Tabela 1.

As quedas foram o principal mecanismo de lesão, representando 41,93% dos casos, seguidas de acidentes automobilísticos com 29,0%. Com relação ao trauma associado, 40% dos pacientes apresentaram TRM ou trauma de tórax. Os demais traumas, como lesões abdominais, de membros superiores e/ou membros inferiores representaram 60% dos pacientes.

Figura 1. Fluxograma de distribuição dos pacientes incluídos nos estudos.



Todos os pacientes foram traqueostomizados na UTI pela equipe de cirurgia do trauma ou de cirurgia torácica. Não houve diferença significativa entre os grupos de pacientes que receberam traqueostomia precoce e tardia em relação ao escore APACHE II (índice de gravidade de doença). A amostra foi classificada em três grupos de risco de mortalidade: Grupo I (13,3%) com risco de 8%, Grupo II (46,7%) com risco de até 25% e Grupo III (36,7%) com risco de até 55%.

A mediana de tempo de desmame após realização da TQT foi similar entre os grupos de pacientes que receberam traqueostomia precoce e tardia ( $p=0,809$ ). Da mesma forma, a mediana de internação hospitalar ( $p=0,248$ ), tempo de internação na UTI ( $p=0,247$ ) e incidência de PAVM

( $p=0,704$ ) foram similares entre os grupos. Entretanto, houve diferença significativa no tempo total de ventilação mecânica ( $p=0,002$ ), que foi menor no grupo de pacientes que receberam traqueostomia precoce.

Tabela 1. Descrição das variáveis analisadas entre os grupos de traqueostomia precoce *versus* tardia / Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 2022.

Variáveis		Pacientes com TQT n=30	TQT precoce ( $\leq 7$ dias) n=09	TQT tardia ( $> 7$ dias) n=21	Valor p
<b>Sexo</b> n (%)	Feminino	5 (16,7)	1 (11,1)	4 (19,0)	$p=1,000^a$
	Masculino	25 (83,3)	8 (88,9)	17 (81,0)	
<b>Idade</b> em anos (média $\pm$ DP)		52,6 $\pm$ 19,5	55,2 $\pm$ 22,1	50,8 $\pm$ 18,3	$p=0,734^b$
<b>Gravidade do TCE</b> n (%)	TCE leve	10 (33,3)	5 (55,6)	5 (23,8)	$p=0,076^a$
	TCE moderado	4 (13,3)	2 (22,2)	2 (9,5)	
	TCE grave	16 (53,3)	2 (22,2)	14 (66,7)	
<b>Trauma associado</b> n (%)	Sim	12 (40,0)	4 (44,4)	8 (38,1)	$p=1,000^a$
	Não	18 (60,0)	5 (55,6)	13 (61,9)	
<b>PAVM</b> n (%)	Sim	12 (40,0)	3 (33,3)	9 (42,9)	$p=0,704^a$
	Não	18 (60,0)	6 (66,7)	12 (57,1)	
<b>Tempo de TOT</b> mediana em dias (IIQ)		10,0 (7,0-12,8)	7 (5,0-7,0)	11 (10,0-13,0)	
<b>Tempo de desmame de VM</b> mediana em dias (IIQ)		2,0 (1,0-2,75)	2,0 (1,0-2,0)	1,0 (1,0-3,0)	$p=0,809^c$
<b>Tempo total de VM</b> mediana em dias (IIQ)		11,0 (8,0-13,0)	7 (6,0-8,0)	12 (11,0-14,0)	<b><math>p=0,002^c</math></b>
<b>Tempo de internação na UTI após TQT</b> mediana em dias (IIQ)		4,0 (3,0-8,5)	3,5 (2,25-4,0)	5 (3,0-10,0)	$p=0,465^c$
<b>Tempo de internação hospitalar após TQT</b> mediana em dias (IIQ)		45,5 (19,5-59,0)	21 (18,5-54,0)	46 (25,0-60,0)	$p=0,402^c$
<b>Via aérea na alta hospitalar</b> n (%)	Decanulado	15 (60,0)	5 (71,4)	10 (55,6)	$p=0,659^a$
	TQT	10 (40,0)	2 (28,6)	7 (44,4)	
<b>Desfecho</b> n (%)	Óbito	5 (16,7)	2 (22,2)	3 (14,3)	$p=0,622^a$
	Alta	25 (83,3)	7 (77,8)	18 (85,7)	

<sup>a</sup>Teste Exato de Fisher; <sup>b</sup>Teste-t de *Student* para amostras independentes; <sup>c</sup>Teste de Mann-Whitney U. Valor p – valor de significância adotado nos testes:  $p<0,05$ . TQT: traqueostomia; n: número absoluto; DP: desvio padrão; TCE: traumatismo cranioencefálico; PAVM: pneumonia associada à ventilação mecânica; TOT: tubo orotraqueal; VM: ventilação mecânica; IIQ: intervalo interquartil.

Dos 30 pacientes analisados, 15 receberam alta hospitalar decanulados (60,0%) e 10 com TQT (40,0%). Dos pacientes que tiveram alta traqueostomizados, oito pacientes estavam com TQT metálica (53,3%) e dois



pacientes com TQT plástica com endocânula (13,33%). Cinco pacientes não participaram desta análise por terem evoluído para óbito (16,7%), sendo que 80% (n=4) evoluíram para óbito em até 28 dias, sendo três óbitos na UTI. Não houve diferença entre os grupos de pacientes que receberam TQT precoce e tardia na taxa de mortalidade ( $p=0,622$ ) e não houve diferença na presença ou não de cânula de TQT na alta hospitalar ( $p=0,659$ ).

## **DISCUSSÃO**

O objetivo do nosso estudo foi avaliar os efeitos da realização da TQT precoce nos pacientes vítimas de TCE internados em uma UTI Adulto de um hospital de trauma referência em Minas Gerais. Os 30 pacientes foram divididos entre 2 grupos: TQT precoce (até 7 dias) e TQT tardia (>7 dias).

A traqueostomia é um procedimento indicado para manter a ventilação, oxigenação e permeabilidade das vias aéreas em pacientes com comprometimento cerebral agudo que necessitam de ventilação e oxigenação adequadas para reduzir o sofrimento cerebral e proteção de vias aéreas. No entanto, o momento ideal para a realização da traqueostomia não está definido e há heterogeneidade na definição de traqueostomia precoce observada pela análise de alguns estudos. A definição de TQT precoce descrita na literatura varia entre 2-10 dias de VM. A traqueostomia precoce foi definida como aquela realizada até o 7º dia de intubação orotraqueal<sup>7-10</sup>. Enquanto outros estudos

consideraram a traqueostomia precoce aquela realizada em até dez dias após a intubação orotraqueal<sup>11</sup> até três dias<sup>12,13</sup>. O estudo observacional foi realizado em 65 centros na Europa<sup>7</sup>, e a revisão sistemática com metanálise incluiu 14.093 com TCE e AVC, sendo 6211 pacientes submetidos a TQT precoce<sup>14</sup>.

No nosso estudo, não foram encontradas diferenças significantes entre os grupos TQT precoce e tardia com relação ao tempo de internação na UTI e hospitalar, tempo de desmame da ventilação mecânica, índice de PAVM e mortalidade. A traqueostomia precoce esteve associada a um menor tempo de internação na UTI, mas não houve diferença em relação à mortalidade<sup>10</sup>. Outro estudo incluiu 155 pacientes com diagnóstico de TCE grave, com média de idade de 37,5 anos; mas os pacientes com lesão cervical e trauma de tórax foram excluídos<sup>13</sup>. Os resultados desse estudo demonstraram que a traqueostomia precoce reduziu o tempo de ventilação mecânica e de pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM). O tempo de ventilação mecânica foi contado a partir da realização da traqueostomia com o objetivo de nivelar os grupos<sup>2</sup>. Diferentemente, nossa população possuía associação de TCE com trauma de tórax ou TRM, enquanto os demais estudos apresentaram tais condições como critérios de exclusão. Portanto, a inclusão de todos os pacientes com trauma associado pode ter interferido nos resultados, visto que ambas as condições podem afetar diretamente o tempo de desmame da VM e consequentemente o tempo de internação.

Nesse estudo foram excluídos pacientes com lesão cervical, assim como com lesão em órgãos vitais e TQT prévia, diferente da nossa pesquisa<sup>10</sup>. Tal resultado também foi encontrado na revisão sistemática com metanálise que avaliou 5106 pacientes com diagnóstico de TCE e descreveu menor tempo de VM ( $p=0,002$ )<sup>1</sup>, mesmo valor encontrado no presente estudo. É importante destacar que, no nosso estudo, o tempo de desmame da ventilação mecânica foi definido como o dia da realização da traqueostomia até a primeira desconexão da ventilação mecânica, com manutenção da ventilação espontânea por pelo menos 48 horas após a interrupção da ventilação artificial.

Os resultados do nosso estudo diferem dos achados literários supracitados em relação ao tempo de internação na UTI e hospitalar, tempo de desmame de VM e índice de PAVM, entretanto, isto poderia ser justificado por alguns fatores. O hospital onde o estudo foi realizado é referência em trauma, a amostra é pequena e a maioria da população atendida é de politraumatizados. Além do TCE, 40% tinham TRM ou trauma torácico associado, os demais apresentavam também lesões em membros inferiores e abdominais, e 50% dos pacientes analisados tinham TCE grave. A população que possuía associação de TCE com trauma de tórax ou TRM não foi excluída, como observado em outro estudo<sup>13</sup>. Portanto, a inclusão de todos os pacientes com trauma associado pode ter interferido nos resultados, visto que ambas as condições podem afetar diretamente o tempo de desmame da VM e consequentemente o tempo de internação. Os resultados

desta pesquisa corroboram com a literatura, pois os achados sobre a superioridade da TQT precoce ainda são sugestivos, visto que são necessárias análises de subgrupos com características particulares, como associação de trauma de tórax e TRM<sup>7</sup>. No entanto, os nossos resultados e a revisão de Andriolo (2016)<sup>7</sup> diferem dos resultados da revisão sistemática<sup>14</sup>, onde 82 pacientes com lesão cerebral traumática submetidos a traqueostomia precoce tiveram PAVM comparado a 157 pacientes submetidos a traqueostomia tardia (RR: 0,73 [95% CI; 0,66; 0,81]; *overall effect*:  $p < 0,00001$ ). É importante destacar que nossa pesquisa foi prospectiva e analítica-descritiva, sem intervenção, e os dados foram coletados a partir dos registros nos prontuários.

## CONCLUSÃO

Com base nos resultados do estudo, podemos concluir que a traqueostomia precoce pode ser benéfica para reduzir o tempo de ventilação mecânica em pacientes com traumatismo craniano. No entanto, é importante ressaltar que outros fatores, como o estado clínico do paciente e a gravidade do traumatismo também podem influenciar o desfecho clínico.

## REFERÊNCIAS

1. Annachiara M, Vargas M, Buaonao P, Lacovazo C, Coviello A, Servillo G. Early vs. Late Tracheostomy in Patients with Traumatic Brain Injury: Systematic Review and Meta-Analysis. J Clin Med 2021;10:3319. <https://doi.org/10.3390/jcm10153319>
2. Dema N, Rennie K, Lutkiewicz MR, Ly D, Haukenfrers J, Liu Q, et al. Traumatic Brain Injury: Classification, Models, and Markers. Biochem Cell Biol 2018;96:391-406. <https://doi.org/10.1139/bcb-2016-0160>

- 3.Ministério da Saúde. Diretrizes de Atenção à Reabilitação da Pessoa Com Traumatismo Cranioencefálico. 2015. <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/s/saude-da-pessoa-com-deficiencia/publicacoes/diretrizes-de-atencao-a-reabilitacao-da-pessoa-com-traumatismo-cranioencefalico.pdf/view>
- 4.Randhall C, Kreismann B, Azevedo RS. Traumatic Brain Injury Hospital Incidence in Brazil: An Analysis of the Past 10 Years. *Rev Bras Ter Intensiva* 2021;33:282-9. <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20210036>
- 5.Araujo SF, Tavares WM, Salinet ASM, Paiva WS, Teixeira MJ. Early Tracheostomy in Severe Traumatic Brain Injury Patients. *Crit Care Med* 2021;48:325-31. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000004239>
- 6.Qin L, Xie Y, Qi X, Li X, Yang S, Wang Y. Is Early Tracheostomy Better for Severe Traumatic Brain Injury? A Meta-Analysis. *World Neurosurg* 2018;112:324-30. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.01.043>
- 7.Andriolo BN, Andriolo RB, Saconato H, Atallah AN, Valente O. Early versus late tracheostomy for critically ill patients. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;1: CD007271. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007271.pub3>
- 8.Robba C, Galimbert S, Graziano F, Wiegers EJA, Lingsma HF, Iaquaniello C, *et al.* Tracheostomy Practice and Timing in Traumatic Brain-Injured Patients: A CENTER-TBI Study. *Intensive Care Med* 2020;46:983-94. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-05935-5>
- 9.Barquist ES, Amortegui J, Hallal A, Giannotti G, Whinney R, Alzamel H, *et al.* Tracheostomy in ventilator dependent trauma patients: a prospective, randomized intention-to-treat study. *J Trauma* 2006;60:91-7. <https://doi.org/10.1097/01.ta.0000196743.37261.3f>
- 10.Zahari Y, Wan Hassan WMN, Hassan MH, Mohamad Zaini RH, Abdullah B. The Practice, Outcome and Complications of Tracheostomy in Traumatic Brain Injury Patients in a Neurosurgical Intensive Care Unit: Surgical versus Percutaneous Tracheostomy and Early versus Late Tracheostomy. *Malays J Med Sci* 2022;29:68-79. <https://doi.org/10.21315/mjms2022.29.3.7>
- 11.Wang HK, Lu K, Liliang PC, Wang KW, Chen HJ, Chen TB, *et al.* The Impact of Tracheostomy Timing in Patients with Severe Head Injury: An Observational Cohort Study. *Injury* 2012;43:1432-6. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2011.03.059>
- 12.Shibahashi K, Sugiyama K, Houda H, Takasu Y, Hamebe Y, Morita A. The Effect of Tracheostomy Performed within 72 H after Traumatic Brain Injury. *Br J Neurosurg* 2017;31:564-8. <https://doi.org/10.1080/02688697.2017.1302071>
- 13.Ismail MI, Idris Z, Abdullah JM, Rahman NA, Nordin M. Comparing the Outcomes of Early and Late Tracheostomy in Severe Traumatic Brain Injury Patient. *Malays J Med Sci* 2021;28:63-70. <https://doi.org/10.21315/mjms2021.28.4.7>
- 14.Tavares WM, Araujo de França S, Paiva WS, Teixeira MJ. Early tracheostomy versus late tracheostomy in severe traumatic brain injury or stroke: A systematic review and meta-analysis. *Aust Crit Care* 2023;36:1110-6. <https://doi.org/10.1016/j.aucc.2022.12.012>