

ORIGINALES

Traqueotomía temprana versus tardía en pacientes con traumatismo encefalocraneal grave

[Early vs. late tracheotomy in patients with severe traumatic brain injury]

RAFAEL A. GIMÉNEZ, NICOLÁS S. ROCCHETTI, DANIEL H. BAGILET, CLAUDIO J. SETTECASE, SILVANA GATTINO, SEBASTIÁN D. RADIMAK

Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Escuela "Eva Perón", Granadero Baigorria, Santa Fe

* Correspondencia: gimenezrafael274@gmail.com

Recibido: 9 noviembre 2020. Revisión: 23 marzo 2021. Aceptado: 10 abril 2021.

Resumen

Introducción: La traqueotomía es un procedimiento que proporcionó grandes ventajas en el manejo del paciente crítico. Casi siempre el momento para realizarla depende del criterio profesional debido a la falta de protocolos basados en la evidencia. El objetivo de este estudio fue probar que la traqueotomía temprana ofrece ventajas con respecto a la traqueotomía tardía en pacientes con traumatismo encefalocraneal grave.

Diseño: Estudio observacional, retrospectivo, de cohorte en una UCI polivalente. Se incluyeron pacientes con traumatismo encefalocraneal grave, Glasgow ≤ 8 , ventilación mecánica y traqueotomía.

Resultados: Se registraron las variables de 39 pacientes, en dos grupos: traqueotomía temprana: 11, traqueotomía tardía: 28. La mediana de la edad era mayor en el primer grupo (44 vs. 31). El puntaje de Glasgow al ingreso fue bajo en ambos grupos. A las 24 h del ingreso, se registró una PaFiO_2 significativamente inferior en el grupo con traqueotomía temprana (160 [155,5-245] vs. tardía 300 [226-415,5] [$p = 0,008$]). En cuanto a las escalas APACHE II, SAPS II y SOFA, hubo semejanza entre ambos grupos. Los días de estancia en la UCI, la neumonía asociada a la ventilación mecánica y la tasa de mortalidad no presentaron diferencias estadísticamente significativas. En cambio, la permanencia en ventilación mecánica fue significativamente menor en el grupo con traqueotomía temprana (11 [10-12] vs. 16 [13-21]) ($p = 0,003$).

Conclusión: La traqueotomía temprana en pacientes con traumatismo encefalocraneal grave de una UCI polivalente se asoció a una disminución en los días de ventilación mecánica, pero no en la estancia en la UCI, la neumonía asociada a la ventilación mecánica ni la tasa de mortalidad.

Palabras clave: Cuidados críticos; traqueotomía; traumatismo encefalocraneal; ventilación mecánica.

Abstract

Introduction: Tracheostomy provided great advantages in the management of critically ill patients. The time to perform it depends most of the time on professional judgment due to the lack of evidence-based protocols. The objective of this study was to prove that early tracheostomy offers advantages over late tracheostomy in patients with severe traumatic brain injury.

Design: Observational, retrospective, cohort study conducted in a polyvalent ICU. Patients with severe traumatic brain injury, GCS ≤ 8 , mechanical ventilation, and tracheostomy were included.

Results: Variables from 39 patients were recorded in 2 groups: early tracheostomy: 11, late tracheostomy: 28. The median age was higher in the first group (44 vs. 31). Similarly, the GCS at admission was low in both. At 24 hours after admission, a significantly lower PaFiO_2 value was recorded in the early tracheostomy group (160 [155.5-245] vs 300 [226-415.5] [$p = 0.008$]). Severity scores (APACHE II, SAPS II and SOFA) were similar between both groups. Days of stay in the ICU, ventilator-associated pneumonia and mortality did not show a statistically significant difference. On the other hand, mechanical ventilation was significantly shorter in the early tracheostomy group (11 [10-12] vs 16 [13-21]) ($p = 0.003$).

Conclusion: Early tracheostomy in patients with severe traumatic brain injury from a polyvalent ICU was associated with shorter mechanical ventilation, but not with a reduction in ICU stay, ventilation-associated pneumonia or ICU mortality.

Keywords: Critical care; tracheotomy; traumatic brain injury; mechanical ventilation.

Introducción

La traqueotomía es un procedimiento que, a lo largo de la historia, ha proporcionado grandes ventajas en el manejo del paciente crítico, especialmente en aquellos con desvinculación prolongada, ventilación crónica u obstrucción de la vía aérea superior. Sin embargo, el criterio de selección del paciente y el momento para realizarla dependen, casi siempre, del juicio profesional debido a la falta de protocolos basados en la evidencia.¹

Según las publicaciones revisadas, se realiza una traqueotomía a aproximadamente el 24% de los pacientes críticos que requieren ventilación mecánica (VM).² Dicha instrumentación tiene algunas ventajas sobre la intubación endotraqueal prolongada, ya que reduce el trauma orofaríngeo y laríngeo, disminuye el espacio muerto de las vías aéreas y, por ende, el trabajo respiratorio; y la resistencia en las vías aéreas, mejora la eliminación de las secreciones respiratorias, reduce el uso de sedación y de VM y, en consecuencia, la estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y en el hospital.^{3,4}

En los pacientes con traumatismo encefalocraneal (TEC), la tasa de fracaso de la extubación varía entre el 5% y el 20%, y depende principalmente de la gravedad. Esto guarda una estrecha relación con la prolongación de la estancia en la UCI y el hospital, y las tasas más altas de traqueotomía y de mortalidad.^{5,6}

Las revisiones sistemáticas de ensayos controlados aleatorizados en poblaciones con cuadros médicos y quirúrgicos, por lo general, no encontraron beneficios de la traqueotomía temprana con respecto a la traqueotomía tardía.^{7,8} Es posible que estos resultados sean difíciles de aplicar en pacientes con TEC quienes suelen requerir protección de las vías respiratorias debido al bajo nivel de conciencia. En consecuencia, la traqueotomía temprana en pacientes con este cuadro puede acelerar la desvinculación de la VM, mientras se mantiene la permeabilidad de las vías respiratorias.⁹

Debido a la escasa evidencia que refleje mejores resultados medidos en pacientes con TEC grave y traqueotomía temprana con respecto a aquellos con traqueotomía tardía,¹⁰ planteamos la hipótesis de que la traqueotomía temprana mejoraría los resultados al compararla con la traqueotomía tardía en dicha población. Los objetivos de este estudio fueron comparar los resultados de las traqueotomías temprana y tardía en pacientes críticos con TEC grave de una UCI polivalente.

Materiales y Métodos

Diseño y población

Se llevó a cabo un estudio observacional, retrospectivo, de cohorte durante 40 meses (del 1 de septiembre de 2015 al 31 de diciembre de 2018) en la UCI del Hospital Escuela “Eva Perón” dependiente del Ministerio

de Salud de la Provincia de Santa Fe, ubicado en la ciudad de Granadero Baigorria (Gran Rosario). Dicho servicio cuenta con 14 camas de internación polivalente, atiende aproximadamente a 600 pacientes por año y es sede de la Carrera de Posgrado de Especialización en Medicina Crítica y Terapia Intensiva de la Universidad Nacional de Rosario.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes internados por TEC grave, con un puntaje ≤ 8 en la Escala de Coma de Glasgow (*Glasgow Coma Scale*, GCS), y que requirieron VM y traqueotomía. Se excluyó a los pacientes con datos incompletos para el análisis.

Variables de interés

Los tiempos y las variables recogidas fueron:

- T1 (ingreso): edad, sexo, tipo de trauma: TEC puro y TEC asociado a otro trauma, cinemática del trauma: accidente de tránsito, caída de altura, herida de arma de fuego, herida de arma blanca, otra y GCS.
- T2 (24 h del ingreso): APACHE II (*Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II*), SAPS II (*Simplified Acute Physiology Score II*), SOFA (*Sequential Organ Failure Assessment*); PaFiO₂; PEEP y proteína C reactiva.
- T3 (realización de la traqueotomía): SOFA, PaFiO₂, PEEP, proteína C reactiva, momento de la traqueotomía: temprana (≤ 7 días de VM) o tardía (> 7 días de VM), complicaciones en el procedimiento.
- T4 (egreso de la UCI): días en la UCI, días de VM, neumonía asociada a la VM confirmada, definida como: neumonía sospechada (infiltrado pulmonar nuevo o progresión de uno existente en la radiografía de tórax, más dos de los siguientes criterios: temperatura corporal $> 38^{\circ}\text{C}$ o $< 36^{\circ}\text{C}$, leucocitos $> 10.000\text{ mm}^3$ o $< 4000\text{ mm}^3$, o secreciones purulentas en el aspirado traqueal) sumado al desarrollo significativo de $> 10^4$ ufc/ml en el cultivo cuantitativo de la muestra del minilavado broncoalveolar,¹¹ muerte en la UCI.

Los modos ventilatorios y los parámetros fueron los recomendados en la bibliografía para esta enfermedad. El procedimiento de desvinculación en ambos grupos se inició con la prueba en tubo en T o con presión soporte, luego de la evaluación diaria a cargo del equipo médico y de kinesiología.

Los procedimientos diagnósticos y terapéuticos fueron los contemplados en la sistemática habitual de la UCI. No existió ningún tipo de intervención diagnóstica o terapéutica asociada a este estudio.

Las traqueotomías percutáneas estuvieron a cargo del equipo de médicos y kinesiólogos intensivistas de la UCI que emplearon la misma técnica. El equipo tratante definió el momento de realizar el procedimiento.

Instrumento de registro de datos

Se utilizó el programa SATI-Q como instrumento de registro de datos y para el cálculo automático de los

puntajes. El programa SATI-Q es una herramienta informática utilizada para el registro de datos referidos a estándares de calidad, auspiciado por la Sociedad Argentina de Terapia Intensiva para aquellas UCI participantes del programa *Quality Benchmarking*. La carga de datos fue realizada en tiempo real por personal médico, kinesiológico y de enfermería debidamente capacitado. Los puntajes APACHE II, SAPS II y SOFA fueron cargados exclusivamente por médicos.

Análisis estadísticos

Se llevó a cabo un análisis descriptivo de las variables cualitativas, representadas como frecuencias y porcentajes. Las variables cuantitativas se resumieron con medias y desviaciones típicas o, en caso de distribuciones asimétricas, en medianas y rango intercuartílico (P25-P75). Se emplearon las pruebas de ji al cuadrado, ji al cuadrado con corrección de continuidad, o de Fisher según criterios de aplicación para comparar medias entre dos grupos (traqueotomía temprana y traqueotomía tardía). Se empleó la prueba t de Student una vez validados los requisitos de aleatoriedad, independencia, normalidad e igualdad de varianza. En caso de no cumplirse el requisito de normalidad, se usó la prueba U de Mann-Whitney. Si se detectaban diferencias significativas, se determinaron intervalos de confianza al 95%. En todos los contrastes de hipótesis, se consideró un nivel de significación de $p < 0,05$.

El análisis estadístico se realizó con el programa informático SPSS 22.0 (IBM Corporation, NY, Estados Unidos).

Aspectos éticos

Este estudio fue aprobado por el Comité de Docencia e Investigación del Hospital, que autorizó su realización sin necesidad de consentimiento informado debido al carácter puramente observacional del ensayo. Para proteger la confidencialidad de los pacientes se reemplazó el nombre y apellido por un código alfanumérico. Esta información solo fue manejada por los autores y, por ningún motivo, estuvo en conocimiento de personas ajenas al estudio.

Resultados

Durante los 40 meses que se extendió el período de observación, ingresaron 2195 pacientes en la UCI. Noventa y siete de ellos lo hicieron por un TEC grave; 63 fueron excluidos, porque no habían requerido traqueotomía. La muestra de este estudio quedó conformada por 34 pacientes.

Las características demográficas, las variables clínicas y los datos evolutivos de la muestra se detallan en la Tabla 1. Cabe destacar que el 32,4% tenía otro trauma asociado, y más del 90% de ellos eran torácicos y esqueléticos.

En la Tabla 2, se describen las diferencias en las distintas variables entre los pacientes a los que se les practicó una traqueotomía temprana o una tar-

TABLA 1
 Características demográficas, variables clínicas y datos evolutivos de la muestra

Variables	Traumatismo encefalocraneal grave
T1 (ingreso)	
Edad, años – media (\pm DE)	35,79 (15,15)
Sexo masculino, n (%)	28 (82)
Tipo de traumatismo, n (%)	
Encefalocraneal puro	23 (67,6)
Encefalocraneal asociado a otro trauma	11 (32,4)
Cinémática del traumatismo, n (%)	
Accidente de tránsito	29 (85,3)
Caída de altura	2 (5,9)
Herida de arma blanca	0
Herida de arma de fuego	2 (5,9)
Otra	1 (2,9)
GCS, puntaje - n (\pm DE)	6 (1,70)
T2 (24 h del ingreso)	
APACHE II, puntaje – media (\pm DE)	16,82 (4,50)
SAPS II, puntaje – media (\pm DE)	39,47 (13,14)
SOFA, puntaje – media (\pm DE)	6,32 (3,16)
PaFiO ₂ – media (\pm DE)	278,62 (112,31)
PEEP cmH ₂ O – media (\pm DE)	5,5 (1,76)
Proteína C reactiva, mg/dl – media (\pm DE)	14 (11,66)
T3 (realización de la traqueotomía)	
SOFA, puntaje – media (\pm DE)	5,71 (1,24)
PaFiO ₂ , – media (\pm DE)	229,94 (87,56)
PEEP, cmH ₂ O – media (\pm DE)	(1,79)
Momento de la traqueotomía	
Precoz (≤ 7 días de VM)	11 (32,4)
Tardía (> 7 días de VM)	23 (67,6)
Complicaciones – n (%)	3 (8,8)
T4 (egreso de la UCI)	
Días en la UCI – media (\pm DE)	22,06 (9,47)
Días de VM – media (\pm DE)	17,12 (9,29)
Neumonía asociada a VM, n (%)	27 (79,4)
Muertes, n (%)	2 (11,8)
Día de traqueotomía, media (\pm DE)	8,65 (2,59)

DE = desviación estándar, APACHE II = *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II*, VM = ventilación mecánica, GCS = *Glasgow Coma Scale*, PaFiO₂ = presión arterial de oxígeno/fracción inspirada de oxígeno, PEEP = presión positiva de fin de espiración, SAPS II = *Simplified Acute Physiology II*, SOFA = *Acute Organ System Failure*, UCI = unidad de cuidados intensivos.

día. Las variables demográficas fueron similares en ambos grupos, al igual que las escalas de gravedad. Se observó una diferencia significativa respecto de la PaFiO₂ a las 24 h del ingreso en la UCI, su valor fue menor en el grupo de traqueotomía temprana. Sin embargo, esta diferencia no se apreció al realizar la traqueotomía.

En la Tabla 3, se describen las diferencias en las distintas variables entre los pacientes a los que se le practicó una traqueotomía temprana o una tardía, al egreso de la UCI. Debemos resaltar que, si bien no hubo diferencias significativas entre los grupos respecto de los días en la UCI, la neumonía asociada a la VM y la muerte en la UCI, sí se apreció una diferencia

TABLA 2
 Diferencias en las distintas variables entre los pacientes con traqueotomía temprana y tardía

Variables	Traqueotomía temprana (n = 11)	Traqueotomía tardía (n = 23)	p
T1 (ingreso)			
Edad, mediana (RIC)	44 (31,5-47)	31 (20,5-41)	0,203
Sexo masculino, n (%)	10 (90,9)	18 (78,3)	0,365
Cinemática del traumatismo, n (%)			
Accidente de tránsito	8 (72,7)	21 (91,3)	0,152
Caída de altura	1 (9,1)	1(4,3)	0,582
Herida de arma blanca	0 (0)	0 (0)	-
Herida de arma de fuego	1 (9,1)	1 (4,3)	0,582
Otra	1 (9,1)	0 (0)	0,142
GCS, mediana (RIC)	7 (6,00-7,00)	6 (4,00-8,00)	0,807
T2 (24 h del ingreso)			
APACHE II, puntaje – mediana (RIC)	15 (12,5-19,5)	17 (15,5-20)	0,252
SAPS II, puntaje – mediana (RIC)	40 (33,5-46)	40 (28-46,5)	0,796
PaFiO ₂ – mediana (RIC)	160 (155,5-245)	300 (226-415,5)	0,008
PEEP, cmH ₂ O – mediana (RIC)	5 (5-5,5)	5 (5-5,5)	0,914
SOFA, puntaje – mediana (RIC)	8 (4,50-9,00)	5 (4,00-6,50)	0,122
Proteína C reactiva, mg/dl – mediana (RIC)	22,30 (10,50-28,30)	9,20 (0,50-11,90)	0,142
T3 (realización de la traqueotomía)			
SOFA, puntaje – mediana (RIC)	6 (5-6,50)	5 (5-6,50)	0,878
PaFiO ₂ – mediana (RIC)	230 (158-277,5)	223 (158-277)	0,811
PEEP, cmH ₂ O – mediana (RIC)	5 (5-5,50)	5 (5-8,00)	0,304
Complicaciones, n (%)	0 (0)	3 (13)	0,210

RIC = rango intercuartílico, GCS = *Glasgow Coma Scale*, APACHE II = *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II*, SAPS II = *Simplified Acute Physiology II*, SOFA = *Acute Organ System Failure*, PaFiO₂ = presión arterial de oxígeno/fracción inspirada de oxígeno, PEEP = presión positiva de fin de espiración, UCI = unidad de cuidados intensivos.

TABLA 3
 Diferencias en las distintas variables entre los pacientes con traqueotomía temprana y tardía al alta de la UCI

Variables	Traqueotomía temprana (n = 11)	Traqueotomía tardía (n = 23)	p
Días en la UCI, mediana (RIC)	18 (13,5-22)	22 (17-28)	0,197
Días de VM, mediana (RIC)	11 (10-12)	16 (13-21)	0,003
Neumonía asociada a VM, n (%)	9 (81,8)	18 (78,3)	0,810
Muerte en la UCI, n (%)	1 (9,1)	3 (13)	0,738

RIC = rango intercuartílico, UCI = unidad de cuidados intensivos, VM = ventilación mecánica.

significativa respecto de los días de VM, que fueron menos en el grupo con traqueotomía temprana.

Discusión

Este estudio, diseñado para evaluar el impacto de la traqueotomía temprana en pacientes con TEC grave ingresados en una UCI polivalente, muestra que la traqueotomía temprana comparada con la tardía no se asoció con una reducción de la tasa de mortalidad, la neumonía asociada a la VM, ni la estancia en la UCI. Sin embargo, se observó una menor duración de la VM en el grupo con traqueotomía temprana. Estos resultados avalan parcialmente la hipótesis planteada en el estudio, ya que el grupo de pacientes con TEC grave al que se le practicó una traqueotomía temprana permaneció en VM significativamente menos días que el grupo con una traqueotomía tardía.

A pesar de que la traqueotomía constituye uno de los procedimientos más comunes en las UCI de todo el mundo, el momento óptimo para llevarla a cabo es aún un tema de controversia entre los intensivistas.

Diversos estudios han intentado resolver esta problemática, pero los resultados obtenidos fueron disímiles en cuanto a los beneficios de la traqueotomía temprana.¹²⁻¹⁵

Un metanálisis y una revisión sistemática que incluyó 10 estudios,¹⁵ donde se comparó la traqueotomía temprana frente a la tardía, y la intubación prolongada, demostraron que la traqueotomía temprana reducía el tiempo en VM y en la UCI, y la tasa de mortalidad a largo plazo, pero no a corto plazo. Con respecto a nuestra cohorte, existe similitud con respecto al tiempo en VM, pero no así con los días en la UCI. Esto probablemente se deba a las características de las poblaciones, ya que, en dicho estudio, la población no fue homogénea como en el nuestro que incluía solo pacientes con TEC grave. Lamentablemente no podemos comparar, por falta de datos, el efecto de la mortalidad a largo plazo.

Los resultados obtenidos en nuestro estudio también coinciden con los comunicados por Arabi et al. Estos autores estudiaron a un grupo de pacientes con trauma y hallaron que aquellos con una traqueotomía temprana requirieron menos días en VM. Estos autores encontraron, a diferencia de nosotros, que los pacientes con traqueotomía temprana permanecieron menos tiempo en la UCI. No hallaron diferencias significativas en los días de estancia hospitalaria y en la tasa de mortalidad entre ambos grupos. Estos hallazgos podrían estar influenciados por las características de la población estudiada, ya que, si bien el estudio incluía casi un 70% de pacientes con TEC, el porcentaje restante tenía un cuadro traumático sin TEC.¹⁶

Por su parte, Wang et al¹⁷ estudiaron una cohorte retrospectiva de pacientes con TEC grave con una

gran similitud en cuanto a las variables analizadas por nosotros. A diferencia de nuestros hallazgos, dichos autores encontraron una menor incidencia de neumonía asociada a la VM, menos uso de antibióticos y menor estancia en la UCI sin significancia estadística en los días de VM.

A su vez, Mohamed et al hallaron menos tiempo de VM, en la UCI y el hospital, en una población de pacientes con diversos cuadros sometidos a una traqueotomía temprana. Dichos autores no hallaron diferencias en la tasa de mortalidad entre los grupos.¹⁸

Pinheiro et al estudiaron un grupo de enfermos similar al nuestro y reportaron una menor tasa de mortalidad en la UCI y a los 28 días de los pacientes con traqueotomía temprana. La diferencia de lo hallado por los referidos autores y nosotros con respecto a la tasa de mortalidad en la UCI probablemente se deba al pequeño número de nuestra muestra. Por la falta de datos a los 28 días en nuestra población, no la podemos comparar con dicho estudio.¹⁰

El grupo con traqueotomía temprana tuvo una PaFiO₂ menor a las 24 h del ingreso en la UCI, comparado con el de traqueotomía tardía. Este indicador podría ser útil para poder predecir el grupo de pacientes que se beneficiaría con la traqueotomía temprana, aportando una información objetiva a los datos clínicos. Aunque también deberían considerarse otras variables de confusión, como la asociación con otro trauma (principalmente torácico). Este índice de oxigenación se torna más importante al no estar presente en los estudios citados con anterioridad. Sin embargo, esto escapa a los objetivos de nuestro estudio.

Nuestra muestra se constituyó con una población homogénea de pacientes con TEC, en su mayoría, sin otro trauma, mientras que, cuando había un trauma asociado, en gran medida, este era torácico. Esto podría haber creado algún sesgo debido a la hipoxemia provocada por contusiones pulmonares, traducido en valores inferiores de PaFiO₂ a las 24 h del ingreso, como los observados en el grupo con traqueotomía temprana. Aunque esta diferencia del trauma torácico no ha sido evaluada en el estudio, sumado a que la muestra es pequeña para evaluar dicho efecto, sería muy útil poder evaluarlo en estudios posteriores para dilucidar el valor predictivo de la PaFiO₂ a las 24 h en este grupo de pacientes.

Respecto del tiempo para definir la traqueotomía temprana o la tardía, hemos tomado como límite 7 días debido a que, en la bibliografía, no existe un consenso en cuanto a la cantidad de días. Por lo tanto, nuestra elección de realizar una traqueotomía precozmente se basó en la gravedad, el pronóstico y las características evaluadas en su conjunto por el equipo sanitario tratante.

Si bien este estudio fue de carácter retrospectivo, su fortaleza es la similitud de las características demográficas de los grupos estudiados. Las debilidades

son su carácter retrospectivo que impide contar con variables importantes, como la tasa de mortalidad a los 28 días, el acotado número de pacientes y la pertenencia a un único centro.

Todo lo expuesto deja en claro la necesidad de llevar a cabo estudios prospectivos, en varios centros y con una muestra suficiente para demostrar, con más precisión, los beneficios de la traqueotomía temprana.

Conclusión

En nuestro estudio, la traqueotomía temprana realizada en un grupo de pacientes con TEC grave de una UCI polivalente se asoció a una disminución en los días de VM, pero no de la estancia en la UCI, la frecuencia de neumonía asociada a la VM ni la tasa de mortalidad en la UCI.

Los autores no declaran conflictos de intereses.

Bibliografía

1. Sugerman HJ, Wolfe L, Pasquale MD, et al. Multicenter, randomized, prospective trial of early tracheostomy. *J Trauma* 1997; 43(5): 741-747. <https://doi.org/10.1097/00005373-199711000-00002>
2. Frost EA. Tracing the tracheostomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1976; 85(5 Pt. 1): 618-624. <https://doi.org/10.1177/000348947608500509>
3. Esteban A, Anzueto A, Alia I, et al. How is mechanical ventilation employed in the intensive care unit? An international utilization review. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 161(5): 1450-1458. <https://doi.org/10.1164/ajrcm.161.5.9902018>
4. Carney N, Totten AM, O'Reilly C, et al. Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury, Fourth edition. *Neurosurgery* 2017; 80(1): 6-15. <https://doi.org/10.1227/NEU.0000000000001432>
5. Epstein SK, Ciubotaru RL, Wong JB. Effect of failed extubation on the outcome of mechanical ventilation. *Chest* 1997; 112(1): 186-192. <https://doi.org/10.1378/chest.112.1.186>
6. Frutos-Vivar F, Esteban A, Apezteguia C, et al. Outcome of reintubated patients after scheduled extubation. *J Crit Care* 2011; 26(5): 502-509. <https://doi.org/10.1016/j.jcc.2010.12.015>
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(1): CD007271. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007271.pub3>
8. Siempos, II, Ntaidou TK, Filippidis FT, Choi AMK. Effect of early versus late or no tracheostomy on mortality and pneumonia of critically ill patients receiving mechanical ventilation: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Respir Med* 2015; 3(2): 150-158. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(15\)00007-7](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(15)00007-7)
9. Boudierka MA, Fakhir B, Bouaggad A, Hmamouchi B, Hamoudi D, Harti A. Early tracheostomy versus prolonged endotracheal intubation in severe head injury. *J Trauma* 2004; 57(2): 251-254. <https://doi.org/10.1097/01.ta.0000087646.68382.9a>
10. Pinheiro BV, Tostes R de O, Brum CI, Carvalho EV, Pinto SP, Oliveira JC. Early versus late tracheostomy in patients with acute severe brain injury. *J Bras Pneumol* 2010; 36(1): 84-91. <https://doi.org/10.1590/s1806-37132010000100014>
11. Kalil AC, Metersky ML, Klompas M, et al. Executive Summary: Management of Adults With Hospital-acquired and Ventilator-associated Pneumonia: 2016 Clinical Practice Guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the American Thoracic Society. *Clin Infect Dis* 2016; 63(5): 575-582. <https://doi.org/10.1093/cid/ciw504>
12. Rumbak MJ, Newton M, Truncate T, Schwartz SW, Adams JW, Hazard PB. A prospective, randomized, study comparing early percutaneous dilational tracheotomy to prolonged translaryngeal intubation (delayed tracheotomy) in critically ill medical patients. *Crit Care Med* 2004; 32(8): 1689-1694. <https://doi.org/10.1097/01.ccm.0000134835.05161.b6>
13. Blot F, Similowski T, Trouillet JL, et al. Early tracheotomy versus prolonged endotracheal intubation in unselected severely ill ICU patients. *Intensive Care Med* 2008; 34(10): 1779-1787. <https://doi.org/10.1007/s00134-008-1195-4>
14. Griffiths J, Barber VS, Morgan L, Young JD. Systematic review and meta-analysis of studies of the timing of tracheostomy in adult patients undergoing artificial ventilation. *BMJ* 2005; 330(7502): 1243. <https://doi.org/10.1136/bmj.38467.485671.E0>
15. McCredie VA, Alali AS, Scales DC, et al. Effect of early versus late tracheostomy or prolonged intubation in critically ill patients with acute brain injury: A systematic review and meta-analysis. *Neurocrit Care* 2016; 26(1): 14-25. <https://doi.org/10.1007/s12028-016-0297-z>
16. Arabi Y, Haddad S, Shirawi N, Al Shimemeri A. Early tracheostomy in intensive care trauma patients improves resource utilization: a cohort study and literature review. *Crit Care* 2004; 8(5): R347-352. <https://doi.org/10.1186/cc2924>
17. Wang HK, Lu K, Liliang PC, et al. The impact of tracheostomy timing in patients with severe head injury: an observational cohort study. *Injury* 2012; 43(9): 1432-1436. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2011.03.059>
18. Kamel AE, Ahmed YM, Ahmed SE, Adel MS. Early versus late percutaneous tracheostomy in critically ill adult mechanically ventilated patients. *Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis* 2014; 63(2): 443-448. <https://doi.org/10.1016/j.ejcd.2014.01.008>

Cómo citar este artículo: Giménez RA, Rocchetti NS, Bagilet DH, et al. Traqueotomía temprana versus tardía en pacientes con traumatismo encefalocraneal grave. RATI.2021;38:e754.10042021.

