

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Resultados de la descanulación en pacientes pediátricos con daño cerebral adquirido: estudio retrospectivo

Juan I. Indo^{1*} , Zelmira Ríos¹ , Carla de Nicola¹  y Mauro F. Andreu² 

¹FLENI, Fundación para la Lucha contra las Enfermedades Neurológicas de la Infancia, Buenos Aires; ²Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de La Matanza, San Justo. Argentina

Resumen

Introducción: La descanulación en pacientes pediátricos con traqueotomía debido a daño cerebral adquirido es un objetivo clave en la rehabilitación, pero existe una falta de consenso acerca del protocolo óptimo y sobre los factores de éxito en la descanulación. Es por esto que el objetivo de este estudio es describir la experiencia de descanulación en un centro de neurorrehabilitación pediátrica en Buenos Aires. **Métodos:** Estudio observacional, retrospectivo y descriptivo realizado en pacientes menores de 18 años con daño cerebral adquirido y traqueotomía, internados entre enero de 2016 y agosto de 2023. Se recopilaron datos demográficos, clínicos y resultados de fibroendoscopia. La descanulación se llevó a cabo según criterios institucionales y se realizó un monitoreo de 48 horas para evaluar complicaciones posdescanulación. **Resultados:** De los 41 pacientes incluidos en el estudio, 12 (29.3%) fueron descanulados exitosamente, mientras que 29 (70.7%) fueron dados de alta con válvula fonatoria, cánula ocluida o con la configuración inicial de la traqueotomía. Se realizó fibroendoscopia en 13 pacientes, detectando lesiones en 11 casos. **Conclusiones:** La tasa de descanulación observada se encuentra dentro del rango documentado en la literatura, aunque cercana al límite inferior, lo que podría deberse a la complejidad de los casos y al enfoque conservador adoptado. La presencia de trastornos de consciencia y comorbilidades fueron factores importantes en el proceso de descanulación.

Palabras clave: Descanulación. Traqueostomía. Pediatría. Daño cerebral adquirido.

Decannulation outcomes in pediatric patients with acquired brain injury: a retrospective study

Abstract

Background: Decannulation in paediatric patients with tracheostomy due to acquired brain injury is a key objective in rehabilitation, and there is a lack of consensus about the optimal protocol and success factors in decannulation. Therefore, the aim of this study is to describe the experience of decannulation in a paediatric neurorehabilitation centre in Buenos Aires. **Methods:** An observational, retrospective, and descriptive study was conducted on patients under 18 years old with acquired brain injury and tracheostomy, admitted between January 2016 and August 2023. Demographic, clinical data, and fibroendoscopy results were collected. Decannulation was performed according to institutional criteria, and a 48-hour monitoring period was implemented to evaluate post-decannulation complications. **Results:** Of the 41 patients included in the study, 12 (29.3%) were successfully decannulated, while 29 (70.7%) were discharged with a speaking valve, an occluded cannula, or with the initial tracheostomy configuration. Fibroendoscopy was performed on 13 patients, detecting lesions in 11 cases.

*Correspondencia:

Juan I. Indo
E-mail: juanignacioindo@gmail.com
1665-1146/© 2025 Hospital Infantil de México Federico Gómez. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Fecha de recepción: 23-01-2025

Fecha de aceptación: 24-04-2025
DOI: 10.24875/BMHIM.25000014

Disponible en internet: 14-08-2025

Bol Med Hosp Infant Mex. 2025;82(4):245-251
www.bmhim.com

Conclusions: *The decannulation rate observed falls within the range documented in the literature, although it is closer to the lower end, which may be due to the complexity of the cases and the conservative approach adopted. The presence of disorders of consciousness and comorbidities were important factors in the decannulation process.*

Keywords: *Decanulation. Tracheostomy. Pediatrics. Acquired brain injury.*

Introducción

El daño cerebral adquirido (DCA) puede comprometer significativamente el control neuromuscular de la respiración, la deglución y la fonación, generando la necesidad de recurrir a una traqueostomía (TQT) para garantizar la estabilidad clínica del paciente^{1,2}. Esta intervención se indica habitualmente en situaciones que requieren el destete prolongado de la ventilación mecánica, la protección ineficaz de la vía aérea, la presencia de trastornos de consciencia o la imposibilidad de extubación debido a condiciones neurológicas subyacentes³⁻⁵. Diversos autores han señalado que la TQT, en este contexto, contribuye a prevenir complicaciones como la neumonía por aspiración y facilita el manejo respiratorio durante la recuperación neurológica^{1,4,6}.

Sin embargo, el uso extendido de la TQT no está exento de riesgos. Se han documentado múltiples complicaciones, entre ellas broncorrea, tos persistente, infecciones respiratorias recurrentes y lesiones traqueales tales como granulomas, estenosis o traqueomalacia^{7,8}. Además, se ha descrito su impacto negativo sobre funciones fundamentales como la deglución, la fonación y la comunicación, lo que incrementa el riesgo de broncoaspiración y afecta considerablemente la calidad de vida del paciente⁸⁻¹¹. Por estos motivos, el retiro de la cánula traqueal (descanulación) debe considerarse tan pronto como se establezcan condiciones clínicas seguras, como una vía aérea protegida, una tos eficaz y respiración autónoma^{7,9-11}.

Factores como la capacidad para manejar secreciones, la presencia de una deglución funcional, la eficacia del reflejo de tos y la ausencia de infecciones respiratorias activas son determinantes clave para una descanulación segura¹¹. Si bien se han reportado guías y protocolos para la descanulación en población pediátrica¹²⁻¹⁶, los pacientes con compromiso neurológico constituyen un subgrupo con características clínicas particulares que exigen consideraciones específicas^{10,11,17}. En estos casos se ha destacado la importancia de adaptar los protocolos existentes a la condición neurológica del paciente, priorizando un abordaje

gradual, multidisciplinario y centrado en su evolución clínica, más que en el retiro prematuro de la cánula¹⁷.

A pesar de la relevancia del proceso, la literatura científica ofrece escasa información sobre la descanulación en población pediátrica con DCA, y no hay consenso en la literatura respecto a cuál debería ser el protocolo más adecuado^{18,19}. Particularmente, en el contexto de la neurorrehabilitación pediátrica se ha señalado la falta de evidencia robusta que oriente la toma de decisiones clínicas en estos casos¹⁹.

Por estos motivos, el objetivo de este estudio es describir nuestra experiencia en el abordaje del proceso de descanulación en pacientes pediátricos traqueostomizados con DCA atendidos en un centro de neurorrehabilitación en la provincia de Buenos Aires.

Métodos

Diseño y participantes

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo y descriptivo utilizando las historias clínicas, informes anexos y bases de datos de pacientes que ingresaron entre el 1 de enero de 2016 y el 31 de agosto de 2023 a la institución. Se incluyeron pacientes menores de 18 años con diagnóstico de DCA previo a la TQT e internados en la sección pediátrica de la institución. Se excluyeron aquellos con datos incompletos y los pacientes cuya estancia hospitalaria fue menor a dos semanas. Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación de la institución (#004/24, fecha de aprobación 27 de marzo de 2024).

Variables

Se recolectaron las siguientes variables: edad, sexo, diagnóstico de DCA clasificado en traumático (traumatismo encéfalo craneano) y no traumático (encefalopatía hipóxica isquémica, accidente cerebrovascular, tumores del sistema nervioso central y otros)²⁰, tipo de cánula traqueal (con balón, con balón y subglótica, sin balón), tamaño de la cánula, tiempo desde el evento neurológico hasta la internación, tiempo desde la TQT

hasta la internación, estado de consciencia al ingreso y al alta según la Escala de Recuperación del Coma Revisada (CRS-R)²¹, hallazgos laríngeos observados mediante fibroendoscopia (granulomas, estenosis, colapso, paresia o parálisis de cuerdas vocales)²² y destino al egreso.

Criterios de evaluación, intervención y descanulación en pacientes con traqueostomía

La descanulación de la TQT se basó en los criterios establecidos por nuestra institución, adaptados de la literatura y aplicados según las circunstancias clínicas de cada caso. Estos criterios incluyeron:

- Permeabilidad de la vía aérea: se consideró la tolerancia al uso de la válvula fonatoria (VF) y la medición de la presión subglótica, con un punto de corte de < 10 cm H₂O a volumen corriente²³. En casos en que la presión superaba este valor, se evaluaba la posibilidad de reducir el tamaño de la cánula²⁴. Si la presión continuaba elevada, se realizaba una evaluación de la permeabilidad mediante broncoscopia²⁵.
- Tos efectiva: se evaluó mediante la presión espiratoria máxima (P_{emax}) y/o el flujo pico de tos (PFT), utilizando como referencia los valores de 40 cmH₂O²⁶ y 160 l/min²⁷, respectivamente. En aquellos pacientes con valores inferiores, se implementaron planes de entrenamiento de la musculatura respiratoria²⁸.
- Deglución: se utilizó la prueba del colorante azul (*Blue Test*) para identificar posible aspiración³. Un resultado negativo permitió progresar con el desinflado del balón de la cánula²⁸. En caso de resultado positivo, se refuerza el uso terapéutico de aire subglótico y se inicia el entrenamiento de maniobras deglutorias²⁸.

El abordaje y los criterios se aplicaron de manera pragmática, ajustándose a las condiciones específicas de cada paciente. Tras cumplir con los requisitos establecidos, se procedió a la descanulación, con un monitoreo clínico de 48 horas para evaluar la estabilidad del paciente. La descanulación se consideró exitosa si no hubo complicaciones en ese periodo²⁹. En la [figura 1](#) se presenta un flujograma que ilustra el proceso.

Análisis estadístico

Las variables categóricas se reportaron como número de presentación y porcentaje. Las variables continuas que asumieron una distribución normal se reportaron como media y desvío estándar (DE). De lo

contrario se utilizó la mediana y el rango intercuartílico (RIQ). Para determinar la distribución de las variables continuas se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk. Para analizar el tiempo hasta la descanulación, se utilizó el método de Kaplan-Meier. La variable de tiempo fue el número de días transcurridos desde el ingreso a la institución hasta la descanulación. El evento de interés fue la descanulación, y los pacientes que no fueron descanulados durante su internación fueron censurados al momento del alta institucional. Se consideró significativo un valor $p < 0.05$. Para el análisis de los datos se utilizó el *software* IBM SPSS Macintosh, versión 21.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EE.UU.).

Resultados

La muestra del estudio incluyó a 41 pacientes internados en nuestra institución entre enero de 2016 y agosto de 2023 para rehabilitación a causa de DCA y manejo de TQT. Todos los pacientes cumplieron con los criterios de inclusión, conformando así la muestra total analizada. De los 41 pacientes, 26 (63.4%) eran varones, con una mediana de edad de 10 (RIQ: 4-15) años. Entre los diagnósticos de DCA, el más frecuente fue la encefalopatía hipóxica isquémica, presente en 18 casos (43.9%). La mediana del tiempo transcurrido entre el DCA y la internación fue de 90 (RIQ: 40-290) días. Las características de los pacientes al momento del ingreso se presentan en la [tabla 1](#).

Al momento del alta, 12 pacientes (29.3%) lograron la descanulación, siendo exitosa en todos los casos (100%). De los nueve pacientes con DCA traumático, 3 (33.3%) fueron descanulados, mientras que entre los 32 pacientes con DCA no traumático, 9 (28.1%) lograron la descanulación. En contraste, 29 pacientes (70.7%) no fueron descanulados. De estos, 24 (58.5%) fueron dados de alta con la misma configuración de la cánula de TQT que presentaban al ingreso, 2 (4.9%) fueron dados de alta con cánula ocluida (CO) y 3 (7.3%) utilizando VF. Estos resultados se ilustran en el diagrama de flujo de la [figura 2](#).

En la [figura 3](#) se presenta un gráfico de Kaplan-Meier que muestra la probabilidad de descanulación desde el ingreso a la institución. En los casos en que no se logró la descanulación, se registró el día de alta como fin de seguimiento. En el subgrupo de 12 pacientes descanulados, la mediana del tiempo desde el ingreso hasta la descanulación fue de 97 (RIQ: 33-159) días, siendo el tiempo total de TQT, calculado desde la colocación de la TQT hasta el momento de la descanulación, de 143 (RIQ: 56-260) días.

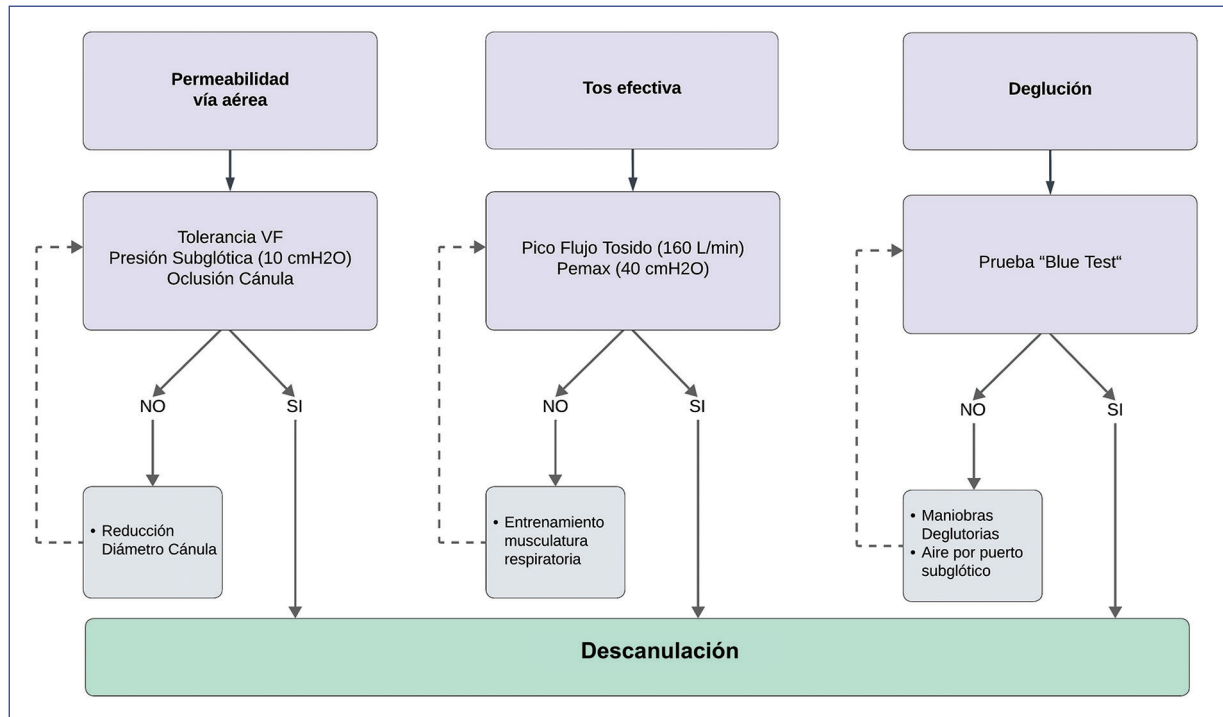


Figura 1. Flujograma de criterios para la descanulación. La imagen muestra el proceso de evaluación para determinar la viabilidad de la descanulación en pacientes con traqueostomía. Se evalúan tres aspectos clave: permeabilidad de la vía aérea, tos efectiva y deglución. Los enfoques alternativos, en caso de incumplimiento de las pruebas, se indican en color gris.

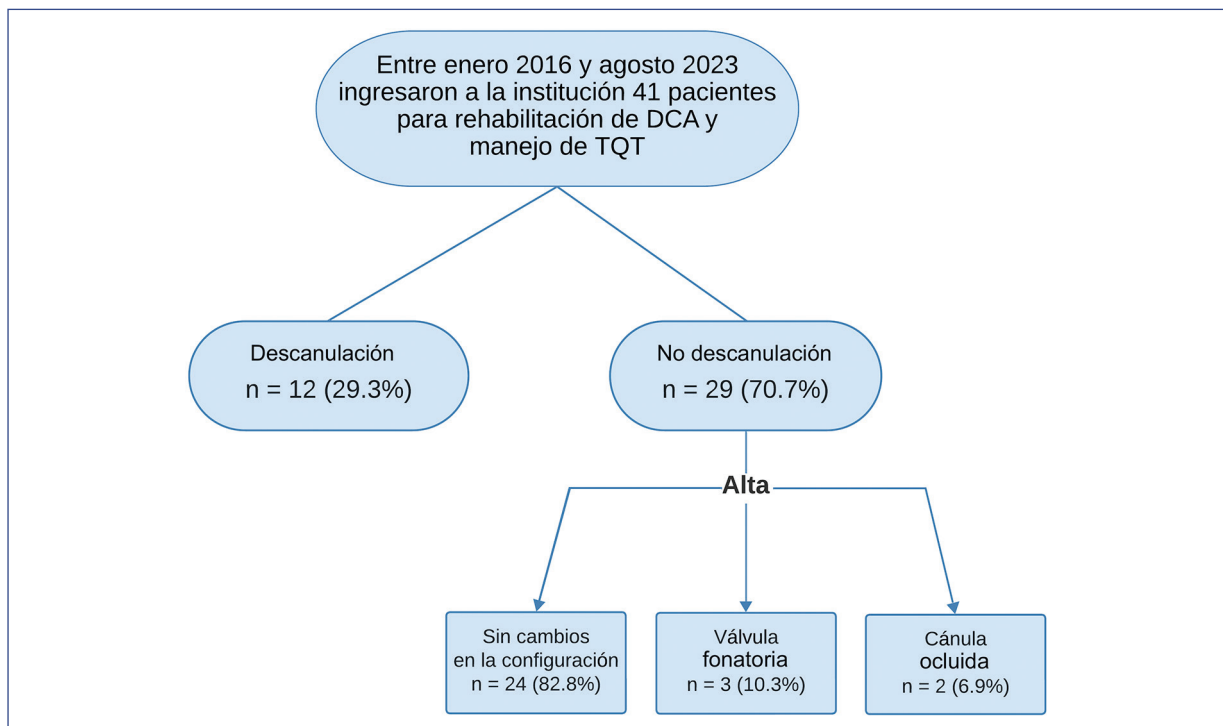


Figura 2. Diagrama de flujo de los participantes. El diagrama presenta la distribución y clasificación de los pacientes en el estudio según su estado de descanulación al momento del alta. DCA: daño cerebral adquirido; TQT: traqueostomía.

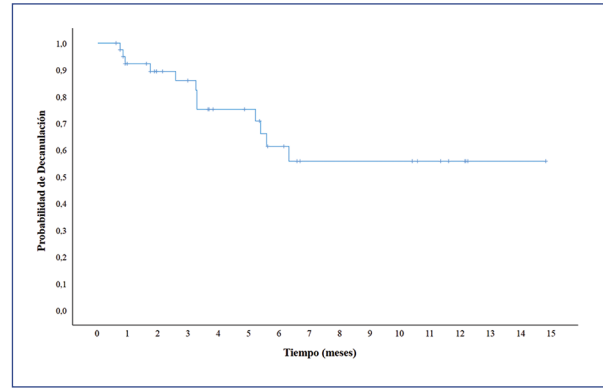
Tabla 1. Características de los sujetos y de la traqueostomía al ingreso a la institución

Variables	n válido	Estadístico
Sexo masculino, n (%)	41	26 (63.4)
Edad, mediana (RIQ), años	41	10 (4-15)
Diagnóstico de DCA, n (%)	41	
EHI		18 (43.9)
TEC		9 (22)
Tumores del SNC		4 (9.8)
ACV		4 (9.8)
Otros diagnósticos		6 (14.6)
DOC, n (%)	41	26 (63.4)
CRS-R, mediana (RIQ) puntaje	19	6 (4-8)
Días desde evento a internación, mediana (RIQ)	32	83 (39-281)
Días de TQT hasta la internación, mediana (RIQ)	30	33 (14-251)
Tipo de cánula, n (%)	40	
Con balón		26 (65)
Con balón y subglótica		11 (27.5)
Sin balón		3 (7.5)
Tamaño de la cánula, mediana (RIQ), mm	41	6 (5-7)

ACV: accidente cerebrovascular; CRS-R: escala de recuperación del coma revisada; DCA: daño cerebral adquirido; DOC: desorden de la consciencia; EHI: encefalopatía hipóxica isquémica; RIQ: rango intercuartílico; SNC: sistema nervioso central; TEC: traumatismo encéfalo craneano; TQT: traqueostomía.

La mediana del tiempo de internación fue de 146 (RIQ: 65-258) días, con una mediana de 154 (RIQ: 133-245) días en los pacientes descanulados y de 114 (RIQ: 54-313) días en los no descanulados. Analizando el destino de alta, de los 12 pacientes descanulados, siete fueron dados de alta al domicilio, cuatro continuaron con necesidad de internación domiciliaria y uno fue derivado a otro hospital. Por otro lado, de los 29 pacientes que no fueron descanulados, 21 pacientes continuaron con internación domiciliaria, cinco fueron derivados a otra institución y dos al domicilio. En un caso no se obtuvo información del destino.

En la muestra se identificaron 26 pacientes (63.4%) con DOC. Dentro de este grupo, 8 (30.8%) pacientes fueron descanulados, mientras que 18 (69.2%) no lo fueron. Entre los no descanulados, un paciente fue dado de alta con uso de VF y otro (3.8%) con CO.

**Figura 3.** Gráfico de Kaplan-Meier. Probabilidad de descanulación desde el ingreso a la institución. En los casos en que no se logró la descanulación, se registró el alta de la institución como fin de seguimiento.

Se obtuvo información de las evaluaciones con la CRS-P en 19 (73%) pacientes de los 26 con DOC. En el subgrupo de 10 pacientes que logró la descanulación, la mediana de puntuación al ingreso fue de 8 puntos (RIQ: 4.7-13) y, al egreso, de 20 (RIQ: 16-23) puntos. En el subgrupo de nueve pacientes que no logró la descanulación, la mediana de puntuación al ingreso fue de 4 puntos (RIQ: 3-6) puntos y, al egreso, de 5 (RIQ: 3-6) puntos.

Del total de la muestra, 13 pacientes fueron sometidos a una fibroendoscopia. De ellos, 11 evidenciaron al menos una lesión (n = 4 una sola lesión, n = 4 dos lesiones, n = 2 tres lesiones y n = 1 cinco lesiones). Se registraron en total 23 lesiones, de las cuales el granuloma fue la lesión más prevalente (Fig. 4). Los dos pacientes que no presentaron lesiones en la fibroendoscopia lograron ser descanulados. En cambio, solo cuatro de los 11 pacientes con lesión lograron la descanulación.

Discusión

En nuestra investigación, observamos que alrededor de un tercio de los pacientes que ingresaron con TQT debido a DCA lograron la descanulación, lo cual se encuentra dentro del rango esperado para esta población, aunque más cercano al límite inferior. La literatura reporta tasas de descanulación que varían entre el 28 y el 51%³⁰. Nuestros resultados podrían explicarse por los desafíos adicionales en esta población³¹ y el enfoque conservador adoptado en nuestra institución.

Estudios previos con criterios similares para determinar el momento de la descanulación, como los de Mackiewicz-Nartowicz et al.²⁸ y Carnero et al.³², han reportado tasas de descanulación del 31.5 y 29.5%,

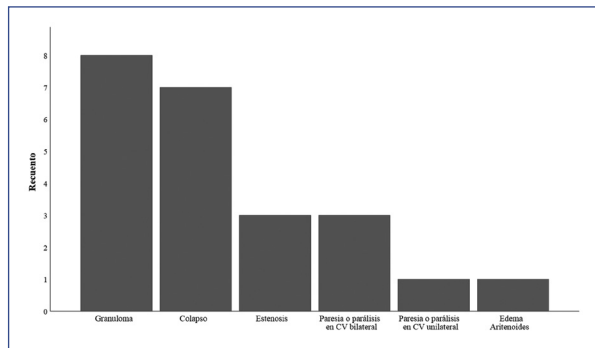


Figura 4. Lesiones identificadas en fibroendoscopias. Se evaluaron 13 pacientes, pudiendo cada paciente presentar más de una lesión. CV: cuerdas vocales.

respectivamente, valores similares a los de nuestro estudio (29.3%). Nuestro enfoque conservador se justifica en la necesidad de minimizar la tasa de fracaso debido a las complicaciones asociadas a la descanulación fallida¹⁷. La baja tasa de fracaso observada en nuestro procedimiento respalda esta estrategia, ya que la literatura documenta tasas de fracaso que oscilan entre el 2 y el 5%^{25,27,33}. Este enfoque adquiere especial relevancia debido a que muchos de nuestros pacientes provienen de regiones remotas o incluso de países vecinos, lo que dificulta el seguimiento tras el alta y, en muchos casos, provienen de hogares con limitaciones en el acceso a atención médica en situaciones de emergencia.

En nuestro estudio, cerca de dos tercios de los pacientes no fueron descanulados al alta, lo que podría estar relacionado con la presencia de trastornos de consciencia, las condiciones neurológicas subyacentes y los obstáculos adicionales frecuentes en esta población³¹. La persistencia de un trastorno de consciencia pudo ser un factor limitante en el proceso de descanulación. Estudios previos, como los de Perin et al.³⁴ y Reverbeti et al.³⁵, sugieren que un mayor estado de consciencia tiene un impacto positivo en el éxito de la descanulación. Sin embargo, un nivel superior de consciencia no siempre garantiza la descanulación³⁶, ya que pueden existir dudas sobre la protección de la vía aérea y el manejo de las secreciones^{30,37}.

Hemos obtenido información mediante fibroendoscopia en aproximadamente un tercio de los pacientes, lo que nos permitió identificar diferentes tipos de lesiones laríngeas, registrando como la más prevalente a los granulomas, al igual que el estudio realizado por Álvarez y Villamor³⁸. Estos hallazgos pueden elevar la presión traqueal, complicando el uso de la VF o la CO³³. La identificación temprana

de estas complicaciones es crucial para adaptar el plan terapéutico y optimizar los resultados.

Como limitaciones, en primer lugar, señalamos la posible falta de disponibilidad y precisión de los datos debido a la naturaleza retrospectiva del estudio. En segundo lugar, el número de sujetos fue limitado debido a la especificidad de nuestra población, lo que puede limitar la generalización de los resultados. Además, las mediciones disponibles limitaron la profundidad del análisis, por ejemplo, en la evaluación de las técnicas respiratorias y de reeducación de la deglución aplicadas a los pacientes durante la internación²⁶. Por último, no fue posible determinar con certeza si la imposibilidad de descanulación se debió al padecimiento neurológico de base o a comorbilidades asociadas al uso prolongado de la TQT, como infecciones respiratorias, disfunciones laríngeas o debilidad muscular. Este aspecto subraya la necesidad de futuras investigaciones que analicen en mayor profundidad estos factores para orientar intervenciones más específicas. No obstante, este estudio establece un marco de referencia que puede ser utilizado en futuras investigaciones prospectivas, las cuales deberían enfocarse en evaluar la eficacia de protocolos de descanulación para generar datos robustos que sirvan de base para el desarrollo de guías de práctica clínica en este campo, que aún es poco explorado.

Conclusiones

Este estudio detalla nuestra experiencia en el manejo de la descanulación en pacientes pediátricos con DCA en un centro de neurorrehabilitación de Argentina. Observamos que aproximadamente un tercio de los pacientes logró una descanulación, sin registrar complicaciones posteriores. El abordaje utilizado se adaptó a las particularidades de esta población, priorizando un enfoque conservador.

Agradecimiento

Los autores agradecen al Dr. Carlos Debasa (Subdirector Médico, FLENI - Sede Escobar) y a la Dra. Mónica Ferrea (Neurología Infantil, Coordinadora CRI - Cetna, FLENI - Sede Escobar) por su continuo apoyo y confianza en el desarrollo de esta investigación. Agradecemos también al Lic. Juan Cruz Martin por su valiosa colaboración en la planificación y el diseño del estudio, y a la Lic. Daniela Persichini (Coordinadora de Kinesiología Respiratoria, FLENI - Sede Escobar) por sus aportes críticos y constructivos que enriquecieron significativamente este trabajo.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki. Los procedimientos fueron autorizados por el Comité de Ética de la institución.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han seguido los protocolos de confidencialidad de su institución, han obtenido el consentimiento informado de los pacientes, y cuentan con la aprobación del Comité de Ética. Se han seguido las recomendaciones de las guías SAGER, según la naturaleza del estudio.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Referencias

- Gurkin SA, Parikshak M, Kralovich KA, Horst HM, Agarwal V, Payne N. Indicators for tracheostomy in patients with traumatic brain injury. *Am Surg*. 2002;68:324-28.
- Baron DM, Hochrieser H, Metnitz PG, Mauritz W. Tracheostomy is associated with decreased hospital mortality after moderate or severe isolated traumatic brain injury. *Wien Klin Wochenschr*. 2016;128:397-403.
- Holscher CM, Stewart CL, Peltz ED, Burlew CC, Moulton SL, Haenel JB, et al. Early tracheostomy improves outcomes in severely injured children and adolescents. *J Pediatr Surg*. 2014;49:590-2.
- Durbin CG Jr. Tracheostomy: why, when, and how? *Respir Care*. 2010;55(8):1056-68.
- Salik I, Das A, Naftchi AF, Vazquez S, Spirollari E, Dominguez JF, et al. Effect of tracheostomy timing in pediatric patients with traumatic brain injury. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2023;164:111414.
- Medeiros GC, Sassi FC, Lirani-Silva C, Andrade CRF. Criteria for tracheostomy decannulation: literature review. *Codas*. 2019;31:e20180228.
- Christopher KL. Tracheostomy decannulation. *Respir Care*. 2005;50:538-41.
- Epstein SK. Late complications of tracheostomy. *Respir Care*. 2005;50:542-9.
- Che-Morales JL, Díaz-Landero P, Cortés-Tellés A. Manejo integral del paciente con traqueostomía. *Neumol Cir Torax*. 2014;73:254-62.
- Citta-Pietrolungo TJ, Alexander MA, Cook SP, Padman R. Complications of tracheostomy and decannulation in pediatric and young patients with traumatic brain injury. *Arch Phys Med Rehabil*. 1993;74:905-9.
- Bellon PA, Bosso MJ, Echegaray JEC, Larocca F, Gagliardi J, Primosich WA, et al. Tracheostomy decannulation and disorders of consciousness evolution. *Respir Care*. 2022;67:209-15.
- Cortés C, Gálvez MJ, Moya F, Perrot D. Evaluación del proceso de decanulación en pacientes traqueostomizados en el Hospital Carlos van Buren. Una cohorte retrospectiva. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello*. 2018;78:251-8.
- Scrigna M, Plotnikow G, Feld V, Villalba D, Quiroga C, Leiva V, et al. Decanulación después de la estadía en UCI: Análisis de 181 pacientes traqueostomizados. *Rev Am Med Respir*. 2013;13:58-63.
- Verma R, Mocanu C, Shi J, Miller MR, Chiang J, Wolter NE, et al. Decannulation following tracheostomy in children: A systematic review of decannulation protocols. *Pediatr Pulmonol*. 2021;56:2426-43.
- Beaton F, Baird TA, Clement WA, Kubba H. Tracheostomy decannulation at the Royal Hospital for Sick Children in Glasgow: Predictors of success and failure. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2016;90:204-9.
- Gerardi AA, Gerónimo E. Proceso de decanulación en un niño postrasplante cardíaco: reporte de un caso. *AJRPT*. 2025;7:38-44.
- Pozzi M, Galbiati S, Locatelli F, Clementi E, Strazzer S. Performance of a tracheostomy removal protocol for pediatric patients in rehabilitation after acquired brain injury: Factors associated with timing and possibility of decannulation. *Pediatr Pulmonol*. 2017;52:1509-17.
- Sondheimer JM, Morris BA. Gastroesophageal reflux among severely retarded children. *J Pediatr*. 1979;94:710-4.
- Milton K, Walton K, Sivan M. Tracheostomy weaning outcomes in relation to the site of acquired brain injury: a retrospective case series. *Brain Inj*. 2017;31:267-71.
- González MC, Leguizamón F, Dei Vecchi L, Andreu M, Ferrea M. Factors influencing recovery in a pediatric sample with disorders of consciousness: insights from an observational study. *Brain Inj*. 2024;38(12):1026-34.
- Giacino JT, Kalmar K, Whyte J. The JFK Coma Recovery Scale Revised: measurement characteristics and diagnostic utility. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004;85:2020-9.
- Falduti AK, Chiappero GR, Catini ME. Estudio de prevalencia de lesiones laríngeas y disfagia en pacientes críticos traqueostomizados por COVID-19. *Rev Am Med Respir*. 2022;22:198-208.
- Rumbak MJ, Graves AE, Scott MP, Sporn GK, Walsh FW, Anderson WM, et al. Tracheostomy tube occlusion protocol predicts significant tracheal obstruction to air flow in patients requiring prolonged mechanical ventilation. *Crit Care Med*. 1997;25:413-7.
- Schroth MK. Special considerations in the respiratory management of spinal muscular atrophy. *Pediatrics*. 2009;123(Suppl 4):S245-S249.
- Bach JR, Saporito LR. Criteria for extubation and tracheostomy tube removal for patients with ventilatory failure. A different approach to weaning. *Chest*. 1996;110:1566-71.
- Cámpora H, Falduti A. Planificación de la rehabilitación de la vía aérea superior y la función de la deglución en el paciente con cánula de traqueostomía. *Rev Am Med Respir*. 2020;20:171-80.
- Stelfox HT, Hess DR, Schmidt UH. A North American survey of respiratory therapist and physician tracheostomy decannulation practices. *Respir Care*. 2009;54:1658-64.
- Mackiewicz-Nartowicz H, Mackiewicz-Milewska M, Lach S, Szymańska-Skrzypek A, Owczarek A, Sinkiewicz A. Decannulation factors in patients after serious brain injuries. *Adv Pall Med*. 2008;7:69-72.
- Enrichi C, Battel I, Zanetti C, Koch I, Ventura L, Palmer K, et al. Clinical criteria for tracheostomy decannulation in subjects with acquired brain injury. *Respir Care*. 2017;62:1255-63.
- Watters KF. Tracheostomy in Infants and Children. *Respir Care*. 2017;62:799-825.
- Berry JG, Graham DA, Graham RJ, Zhou J, Putney HL, O'Brien JE, et al. Predictors of clinical outcomes and hospital resource use of children after tracheotomy. *Pediatrics*. 2009;124:563-72.
- Camero Echegaray J, Larocca F, Bellon P, Di Yorio R, Cancino J, Bosso M. Análisis de una cohorte de pacientes decanulados en un centro de cuidados críticos crónicos de Argentina. *Rev Am Med Respir*. 2020;20:208-14.
- Villalba D, Lebus J, Quijano A, Bezzi M. Retirada de la cánula de traqueostomía. Revisión bibliográfica. *Rev Arg Ter Int*. 2014;31:1-8.
- Perin C, Meroni R, Rega V, Braghetto G, Cerri CG. Parameters influencing tracheostomy decannulation in patients undergoing rehabilitation after severe Acquired Brain Injury (sABI). *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2017;21:382-9.
- Reverberi C, Lombardi F, Lusuardi M, Pratesi A, Di Bari M. Development of the decannulation prediction tool in patients with dysphagia after acquired brain injury. *J Am Med Dir Assoc*. 2019;20:470-475.e1.
- Bertolino C, Biacca M, Mazzari P, Comberati R, Giordano D, Mezzadri E, et al. Protocollo di gestione integrata della cannula traqueostomica nel grave cerebroleso: risultati preliminari. En: *Proceedings Abstract Book of the 37th National Congress of Italian Society of Physical and Rehabilitation Medicine: 20-23 September 2009; Campobasso. SIMFER*; 2009. pp. 53.
- Hakiki B, Pancani S, Draghi F, Portaccio E, Tofani A, Binazzi B, et al. Decannulation and improvement of responsiveness in patients with disorders of consciousness. *Neuropsychol Rehabil*. 2022;32(4):520-36.
- Álvarez NH, Villamor P. Complications of tracheostomy in pediatric patients. Literature review. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello*. 2018;78:318-25.