

# Análisis de una cohorte de pacientes decanulados en un centro de cuidados críticos crónicos de Argentina

**Autores:** Carnero Echegaray Joaquín<sup>1,2</sup>, Larocca Florencia<sup>1,4</sup>, Bellon Pablo<sup>1,3</sup>, Di Yorio Rodrigo<sup>1,6</sup>, Cancino Jorge<sup>1,5</sup>, Bosso Mauro<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Servicio de kinesiología Respiratoria, Santa Catalina Neurorehabilitación Clínica, CABA, Argentina

<sup>2</sup> Hospital Universitario UAI, CABA, Argentina

<sup>3</sup> Hospital General de Agudos Dr. Ignacio Pirovano, CABA, Argentina

<sup>4</sup> Hospital Naval Cirujano Mayor Pedro Mallo, CABA, Argentina

<sup>5</sup> Hospital Alemán, CABA, Argentina

<sup>6</sup> Sanatorio Colegiales, CABA, Argentina

## Resumen

**Objetivos:** Describir las características de una cohorte de pacientes decanulados que ingresan a un Centro de Neurorehabilitación y Cuidados Crítico Crónicos y su condición al egreso. Como objetivo secundario analizar la existencia de posibles factores de riesgo asociados con su derivación a un centro de mayor complejidad.

**Materiales y Métodos:** Estudio descriptivo, transversal, retrospectivo, en la Clínica de Neurorehabilitación Santa Catalina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

**Resultados:** Se decanularon 87 pacientes. 29 ingresaron con AVMI y pudieron ser desvinculados en su totalidad. La mediana de días de TQT fue de 35 días (RIQ 22-68). De los pacientes decanulados, el 21% continuaba internado en la institución al cierre del estudio. El 53% egresó vivo a su domicilio, mientras que el 23% debió ser derivado a un centro de mayor complejidad. Dos pacientes decanulados fallecieron durante su internación. Se hallaron como variables independientemente asociadas a egresar hacia un centro de mayor complejidad la presencia de antecedentes neurológicos previos a la internación en UTI (OR = 4.22, IC 95% (1.03-10.5), p = 0.02) y la internación en UTI por causa respiratoria (OR = 4.44, IC 95% (1.22-16.1), p = 0.02).

**Conclusión:** La mayoría de los pacientes decanulados lograron egresar vivos a su domicilio. Presentar antecedentes neurológicos y patología respiratoria como motivo de ingreso a UTI podrían ser factores de riesgo para ser derivados a un centro de mayor complejidad.

**Palabras claves:** Decanulación; Traqueostomía; Ventilación mecánica prolongada; Destino al alta

## Introducción

La traqueostomía (TQT) es uno de los procedimientos más frecuentemente realizados dentro de la unidad de terapia intensiva (UTI) en pacientes con asistencia ventilatoria mecánica invasiva prolongada<sup>1, 2</sup>. Se realiza en el 34% de los pacientes que presentan asistencia ventilatoria mecánica invasiva (AVMI) por más de 48 horas<sup>3</sup>.

La realización de la TQT brinda mayor confort, facilita la higiene de la vía aérea así como también las posibilidades del traslado precoz a Centros de Neurorehabilitación y Cuidados Críticos Crónicos (CNRCCC). El tiempo ideal para la indicación de la TQT está aún muy discutido, ya que no existe evidencia suficiente que lo determine<sup>4</sup>.

Recibido: 20/03/2020 - Aceptado: 19/06/2020

**Correspondencia:** Santa Catalina Neurorehabilitación Clínica. Servicio de Kinesiología Respiratoria. República Bolivariana de Venezuela 2592 C1096 - Ciudad autónoma de Buenos Aires, República Argentina - Tel: 54901150419343 - E-mail: jcarneroechegaray@gmail.com

El uso prolongado de la TQT supone un mayor riesgo de complicaciones incluyendo infecciones respiratorias, estenosis traqueal, traqueomalacia, sangrado, granuloma, etc., que podrían demorar e imposibilitar la decanulación<sup>5</sup>. Esto aumenta el tiempo de estadía en un CNRCCC y la morbimortalidad, impactando aún más en los costos de salud si el paciente debe ser derivado a un centro de mayor complejidad ante una complicación.

Priorizar la decanulación facilita el alta domiciliaria de nuestros pacientes<sup>6</sup>. Existe consenso sobre la importancia de identificar factores que en el transcurso de la rehabilitación provoquen la derivación de estos pacientes a un centro de mayor complejidad. Es de suma importancia reconocer y analizar los mismos a fin de poder mejorar nuestro abordaje. Sin embargo, no se conocen los factores que podrían provocar la derivación a un centro de mayor complejidad de los pacientes decanulados en CNRCCC, ya que la bibliografía existente en nuestro país solo realiza una evaluación global de los factores predictores de dificultad o éxito para la decanulación<sup>6,7</sup>.

El objetivo de nuestro estudio es describir las características de una cohorte de pacientes decanulados que ingresaron a un CNRCCC y su condición al egreso. Como objetivo secundario se analizó la existencia de posibles factores de riesgo asociados con su derivación a un centro de mayor complejidad.

## Materiales y métodos

Se llevó a cabo un estudio descriptivo, transversal, retrospectivo, en Clínica de Neurorehabilitación Santa Catalina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. Dicha institución cuenta con dos sedes en las que se atienden pacientes traqueostomizados, con o sin ventilación mecánica prolongada.

El estudio fue aprobado por los comités de investigación y ética de la institución.

### Selección de pacientes

Se incluyeron todos los pacientes mayores de 18 años que, habiendo sido traqueostomizados durante su estadía en UTI, fueron decanulados en el CNRCCC entre el 1 de enero del 2016 y el 30 de diciembre del 2018.

Se excluyeron aquellos pacientes derivados desde otros centros de desvinculación con traqueostomía y aquellos en los que los datos faltantes no permitieron completar las variables de estudio.

### Procedimientos

Se recolectaron los datos demográficos y clínicos de los pacientes durante su ingreso a nuestra institución, como parte de la base de datos general de uso habitual en el CNRCCC. Las variables de interés fueron luego volcadas en planillas específicamente diseñadas para el presente estudio.

Los antecedentes patológicos se obtuvieron al ingreso mediante la epicrisis médica del centro derivador. Asimismo, durante la internación se entrevistó a un familiar directo (fuente secundaria) para completar la evaluación del estado de salud previo al ingreso a la UTI.

Al momento del egreso del paciente, se volcaron en la base de datos las variables asociadas al proceso de decanulación y al egreso de los pacientes decanulados. Sobre el subgrupo de pacientes vivos que tuvieron que ser derivados a un centro de mayor complejidad se evaluó la existencia de posibles factores de riesgo independientemente asociados a ser trasladados a un centro de agudos.

La decanulación de los pacientes se realizó aplicando el protocolo utilizado en nuestra institución.

Para ingresar en protocolo de decanulación, el paciente debió cumplir ciertos requisitos:

- No requerir de AVMI en las últimas 72 hs.
- Haber transcurrido 72 hs desde su ingreso a la institución.
- Presión espiratoria máxima (PeMáx) > 40 cmH<sub>2</sub>O.
- Secreciones escasas.
- Cánula de TQT con puerto de aspiración subglótica.
- Aspiración del lago orofaríngeo (LOF) menor a 10 cm<sup>3</sup>.

Nuestro protocolo de decanulación comenzó observando la tolerancia al desinflado del balón y oclusión de la cánula para evaluar la permeabilidad de la *vía aérea superior* (VAS). Si el paciente presentaba estridor o ausencia de flujo de aire por VAS (signos de potencial obstrucción), se disminuyó el diámetro de la cánula de TQT. Si persistía con signos de obstrucción, se realizó una fibrobroncoscopia (FBC) para evaluar alteraciones anatomopatológicas de VAS.

En cambio, si el paciente presentó buen flujo por VAS, se evaluó la tolerancia a la válvula/tapón fonatorio. En este punto se observó la efectividad de la tos, la fonación y la deglución de la saliva. Si durante la prueba el paciente presentaba tos persistente y/o aumento del trabajo ventilatorio (WOB), se procedió a inflar el balón y continuar su tratamiento de rehabilitación, para ser reevaluado luego de 10 días.

Si el paciente tenía buena tolerancia a la válvula/tapón fonatorio, se realizó el blue dye test (BDT) con colorante en pasta azul durante 3 días en las posiciones de sentado, acostado y por la noche. Si en algún momento el BDT daba positivo, se infló el balón de la cánula de TQT y se esperó 10 días para volver a repetir el test. Si el BDT era negativo, el paciente continuó con tapón/válvula fonatoria por una semana.

Si transcurrida una semana, continuaba con buena tolerancia y sin presentar clínica compatible con signos de aspiración, se realizaron control de gases en sangre, FBC para evaluar alteraciones anatomopatológicas de la vía aérea (VA) y pico flujo tosido (PFT). Si los gases en sangre y la FBC eran normales, y el PFT > 160 l/m se decanulaba al paciente.

### Variables de estudio

Se definió como paciente decanulado a aquel al que se le pudo retirar exitosamente la cánula de traqueotomía durante su internación en el CNRCCC. El éxito se definió como la no necesidad de recolocación de la cánula de traqueotomía durante su internación en nuestra institución.

Se analizaron características demográficas y clínicas de los pacientes decanulados como edad; sexo; presión inspiratoria máxima (PiMáx) y PeMáx; antecedentes respiratorios (asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, neumonía, trastornos de la VA, otros), neurológicos (accidente cerebrovascular, enfermedad de Parkinson, traumatismo encéfalo-craneano, enfermedades neuromusculares reversibles o no progresivas), toxico-metabólicos (diabetes, dislipemia, enolismo, consumo de drogas ilegales, hipotiroidismo, insuficiencia renal, obesidad, tabaquismo, otros) y cardiacos (cirugía de revascularización miocárdica, hipertensión arterial, infartos cardiacos, otros); motivo de ingreso a UTI de origen neurológico (definido como todo paciente que ingresa a UTI con enfermedad del sistema nervioso central o periférico, reversible o no progresiva), respiratorio (reagudización de EPOC, insuficiencia respiratorio aguda, neumonía o trastornos de la VA), cardiovascular (enfermedad valvular, fallo de bomba, infarto, paro cardio-respiratorio, otra) e infecto-metabólica (cetoacidosis, sepsis); estado de consciencia al ingreso, valorado a través de la escala de recuperación del coma revisada (CRS-R) en consciente, estado de mínima consciencia (EMC), síndrome de vigilia sin respuesta (SVSR) o coma<sup>8</sup>; días de desvinculación de AVMI (considerándose exitosa la desvinculación luego de 72 horas sin requerimiento de soporte ventilatorio invasivo); días de AVMI; días de TQT en el CNRCCC; días desde el último BDT negativo hasta la decanulación; días desde la decanulación hasta el cierre del ostoma traqueocutáneo; y días de internación en el CNRCCC.

La condición al egreso de los pacientes decanulados se clasificó como vivo o muerto. Aquellos pacientes que egresaron vivos se clasificaron, según el motivo de su egreso, en “alta institucional” (definida como su partida con destino a su domicilio o a un centro de menor complejidad) o “derivación a un centro de mayor complejidad” (definida como la derivación a un centro de pacientes agudos).

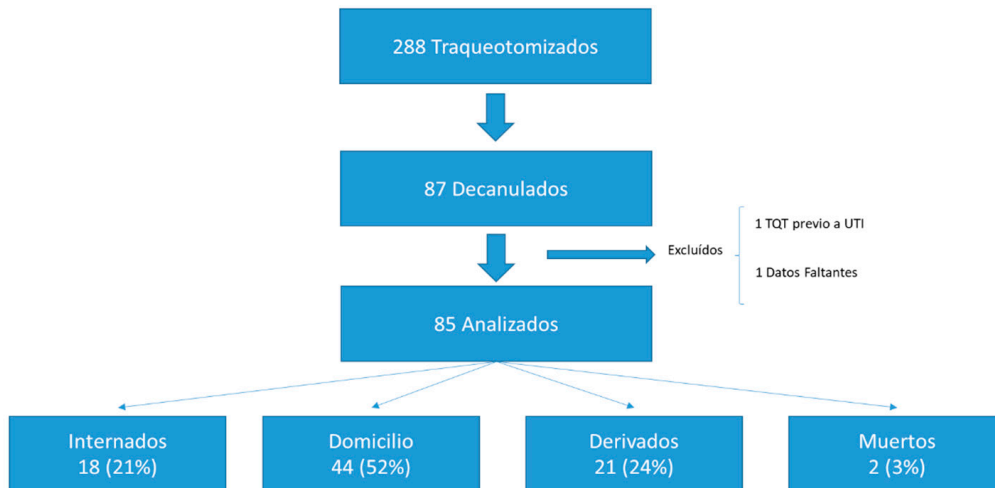
### Análisis estadístico

Los valores de estadística descriptiva se expresaron como mediana y rango intercuantilo (RIQ) 0.25-0.75 o media y desvío estándar, según lo obtenido por el test de normalidad de Lilliefors.

Se realizó un análisis univariado y multivariado de regresión logística sobre la cohorte de pacientes derivados a un centro de mayor complejidad.

## Resultados

Durante el periodo estudiado, ingresaron 288 pacientes traqueostomizados a nuestra institución, de los cuales a 87 se les pudo retirar la TQT (**Figura 1**). Dos pacientes fueron excluidos del estudio (uno por presentar TQT previo a su ingreso a UTI y el otro debido a que presentaba datos faltantes para el análisis estadístico). Las características clínico-demográficas de los pacientes decanulados pueden observarse en la **Tabla 1**. El 60% de ellos había ingresado a UTI por patología neurológica central, de los cuáles 17 presentaban alteración crónica de la consciencia.



**Figura 1.** Diagrama de flujo

Entre los pacientes decanulados, 29 (34.1%) ingresaron con AVMI y pudieron ser exitosamente desvinculados de la misma, con una mediana de días de desvinculación y AVMI en el CNRCCC de 5 (RIQ = 3-21) y 9 (RIQ = 4-22), respectivamente.

La mediana de días de TQT fue de 35 días (RIQ 22-68). Una vez retirada la cánula de traqueotomía, la mediana de cierre del ostoma traqueocutáneo fue de 7 días (RIQ 4-13.5).

De los 85 pacientes que se lograron decanular, 21% (18) continuaban internados en la institución al cierre del estudio. Entre los restantes, el 53% (45) egresaron vivos a su domicilio, mientras que el 23% (20) debió ser derivado a un centro de mayor complejidad. Los pacientes que egresaron presentaron una mediana de días de TQT y de internación en nuestra institución de 35 (RIQ = 22-68) y 116 (RIQ = 62-180), respectivamente. Dos pacientes decanulados (3%) fallecieron durante su internación.

Los análisis univariado y multivariado de regresión logística sobre las posibles variables relacionadas con egresar a un centro de mayor complejidad pueden observarse en la **Tabla 2**. Se hallaron como variables independientemente asociadas a egresar hacia un centro de mayor complejidad a la presencia de antecedentes neurológicos previos a la internación en UTI (OR = 4.22, IC 95% (1.03-10.5),  $p = 0.02$ ) y a la internación en UTI por causa respiratoria (OR = 4.44, IC 95% (1.22-16.1),  $p = 0.02$ ).

## Discusión

Existe escasa bibliografía en nuestro país que describa a una población de pacientes decanulados en un centro de cuidados críticos crónicos. El porcentaje de decanulación (29.5%) que presenta nuestra población es muy similar a lo descrito por la bibliografía, alrededor de los límites más bajos, que van desde 31% a 44%<sup>1, 7, 9-11</sup>.

**TABLA 1.** Características clínico-demográficas de los pacientes decanulados

Sexo*	Masculino	59 (69.41)
Edad°		58 (38-68)
Antecedentes*	Respiratorios	20 (23.53)
	Cardiovasculares	41 (48.24)
	Neurológicos	17 (20)
	Tóxico-Metabólicos	42 (49.41)
Motivo de Ingreso UCI*	Respiratorio	16 (18.82)
	Cardiovascular	9 (10.59)
	Neurológico Central	51 (60)
	Otros	9 (10.59)
Alteración de la Consciencia	Coma	0
	SVSR	12 (14.12)
	EMC	5 (5.88)
	Consciente	68 (80)
PI Máx°		70 (60-88.5)
Pe Máx°		60 (43.5-90)
Días AVMI SCNC°		9 (4-22)
Días Weaning°		5 (3-21)
Días TQT SCNC°		35 (22-68)
Días UBT a Decanulación°		13 (8-27)
Días Cierre Ostoma°		7 (4-13.5)
Días Internación SCNC°		116 (62-180)
Condición de Egreso	Alta	45 (52.94)
	Centro Mayor Complejidad	20 (23.53)
	Continua Internado	18 (21.18)
	Óbito	2 (2.35)

\* Datos expresados en frecuencia y porcentaje.

° Datos expresados como mediana y rango intercuantilo.

UCI = Unidad de Cuidados Intensivos, SVSR = Síndrome de Vigilia Sin Respuesta, EMC = Estado de Mínima Consciencia, PI Máx = Presión Inspiratoria Máxima, Pe Máx = Presión Espiratoria Máxima, AVMI = Asistencia Ventilatoria Mecánica Invasiva, SCNC = Santa Catalina Neurorehabilitación Clínica, TQT = Traqueostomía, UBT = Último Blue Test.

**TABLA 2.** Análisis univariado y multivariado de regresión logística

Variables	Modelo univariado OR (IC 95%)	Valor p	Modelo multivariado OR (IC 95%)	Valor p
Edad	1.00 (0.97/1.03)	0.66	–	–
Antecedentes respiratorios	1.81 (0.58/5.6)	0.29	–	–
Antecedentes neurológicos	3.30 (1.03/10.54)	0.04	4.22 (1.19/15.01)	0.02
Antecedentes cardiovasculares	1.38 (0.49/3.86)	0.53	–	–
Antecedentes toxico-Metabólicos	1.5 (0.53/4.17)	0.43	–	–
Diagnóstico de ingreso neurológico	0.79 (0.28/2.2)	0.65	–	–
Diagnóstico de ingreso respiratorio	3.30 (1.03/10.54)	0.04	4.44 (1.22/16.1)	0.02
Consciente (CRS-R)	0.67 (0.23/1.96)	0.47	–	–

Análisis univariado y multivariado de regresión logística sobre las posibles variables relacionadas con egresar a un centro de mayor complejidad. CRS-R: Escala de Recuperación del Coma Revisada, SCNC: Santa Catalina Neurorehabilitación Clínica.

La mediana de edad de los pacientes decanulados fue de 58 (RIQ 38-68) años de edad, en concordancia con lo publicado hasta el momento<sup>6, 7, 12</sup>.

Con respecto a la estadía en el CNRCCC, tuvimos una mediana de días relativamente mayor a lo descrito<sup>6, 7, 13</sup>. Esto podría deberse a factores socioeconómicos que dificultan el egreso de los pacientes.

Un 34.11% (29) de los pacientes ingresaron con AVMi. Tuvieron una mediana de días de desvinculación de 5 y 22 días de AVMi dentro del 75% de los casos, al igual que de lo descrito por Diaz Ballve y cols.<sup>6</sup> Sin embargo, obtuvimos valores inferiores a lo publicado por Heidler y cols., (sobre los días de AVMi), esto se debe a que, como en la mayoría de las instituciones internacionales, las mismas cuentan con un sector para manejo de pacientes agudos, por lo que registran el dato de su estadía completa<sup>12</sup>.

Los días de TQT se vieron reflejados con una mediana de 35 días en la institución, aproximadamente entre 7 a 10 días más de lo que describe la bibliografía. Esto puede deberse al cumplimiento estricto de nuestro protocolo<sup>6, 7, 14, 15</sup>.

Según nuestro conocimiento, no se han publicado estudios donde analicen la cantidad de días desde la decanulación al cierre del ostoma. Este factor es muy importante en nuestra institución, ya que es un requisito protocolar para que el paciente pueda ser dado de alta. Por otra parte, la presencia de un ostoma traqueocutáneo permeable es un factor que propicia a infecciones y dificulta tanto la deglución como la fonación. Según Kubler y cols., todos los pacientes presentaron cierre del ostoma traqueocutáneo dentro de las 14 semanas de decanulados, mientras que el 70% de aquellos que no lo lograron dentro de este período desarrollaron fístula traqueocutánea. Esto concuerda con lo descrito por Van Heurn y cols., en cuya muestra solo dos pacientes presentaron fístula con requerimiento de cierre quirúrgico luego de 16 semanas. Es importante destacar que un 75% de nuestra muestra presentó el cierre de su ostoma traqueocutáneo dentro de las dos semanas (13.5 días) y en ningún caso se requirió de alguna practica quirúrgica para su cierre, según refieren diferentes autores<sup>16, 17</sup>.

La presencia de la TQT prolongada puede ser perjudicial para la recuperación funcional y puede asociarse con estadías hospitalarias más extensas y mayor consumo de recursos<sup>16</sup>. De los pacientes que se decanularon, más del 50% egresaron vivos a su domicilio. Dos pacientes (3%) fallecieron en la institución. Estos valores también se ven reflejados con lo publicado, lo que demuestra la importancia que tiene el retiro de la cánula de TQT con respecto a la mortalidad<sup>6, 7, 9, 13, 19</sup>.

Si bien un gran porcentaje de los pacientes que fueron decanulados no poseían alteración crónica de la consciencia al ingreso al CNRCCC, un 14.12% (12) si lo hizo en SVSR. Esto va en controversia con lo publicado por varios autores que en algunos casos no los incluyen en sus protocolos de trabajo o lo toman como una contraindicación relativa<sup>12,20-24</sup>.

Más de un 20% de los pacientes que egresaron, fueron derivados a un centro de mayor complejidad. No hay estudios publicados que hayan evaluado si existe algún factor asociado que explique por qué fueron derivados. Varios autores han analizado cuantitativamente los sujetos que tuvieron como destino al alta ser derivados a un centro de mayor complejidad, domicilio o fallecimiento en una población más general. Del Bono y cols., describieron el egreso de un grupo de pacientes traqueostomizados que, si bien la investigación se llevó a cabo una unidad de terapia intensiva, un 30% de los sujetos fallecieron o tuvieron alguna intercurencia. A diferencia de nuestro estudio, su muestra incluyó a pacientes que no se lograron decanular. Por otro lado, Scrigna y cols., observaron que los pacientes que lograron decanularse fueron, en gran porcentaje, dados de alta a su domicilio y un 13% se fue reagudizado o falleció en la institución, donde no se evaluaron las posibles causas asociadas a sus intercurencias. Bonnici y cols., si bien no pudieron calcular que porcentaje de pacientes se reagudizaban ya que contaban con una institución con alta complejidad, llegaron a observar que un 14.5% de los pacientes con traqueostomía y desvinculación dificultosa fallecía en hospital, donde tampoco evaluaron las causas de las posibles complicaciones asociadas<sup>7, 25, 26</sup>.

En nuestro estudio se observó que la presencia de antecedentes neurológicos y la internación en UTI por causa respiratoria se asociaron a mayor chance de egresar a un centro de mayor complejidad. Si bien no se encontró evidencia en otros centros de desvinculación, Hernández y cols., demostraron que los pacientes TQT con patología neurológica poseen mayor mortalidad en UTI. Pilcher y cols., observaron que los pacientes traqueostomizados neuromusculares no se asociaban a mayor mortalidad sin

embargo poseían bajas probabilidades de ser desvinculados de la AVMi. Por otra parte, Choate y cols. describieron que aquellos pacientes que ingresan a la UTI por causa respiratoria pueden empeorar su pronóstico aumentando los días de AVMi. Luego, Bertrand y cols., concluyeron que el ingreso a UTI por causa respiratoria puede empeorar el pronóstico del paciente y aumentar los días de AVMi<sup>9, 13, 14, 27</sup>.

Dentro de las limitaciones del estudio podemos mencionar los faltantes de datos de UTI que permitieran un mejor análisis de las causas de derivación a centro de agudos desde CNRCCC, y el carácter retrospectivo del mismo.

## Conclusión

La mayoría de los pacientes decanulados lograron egresar vivos a su domicilio. Presentar antecedentes neurológicos y patología respiratoria como motivo de ingreso a UTI podrían ser factores de riesgo para ser derivados a un centro de mayor complejidad.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses

## Bibliografía

1. O' Connor HH, Kirby KJ, Terrin N, et al. Decannulation Following Tracheostomy for Prolonged Mechanical Ventilation. *J Intensive Care Med* 2009; 24 (3): 187-94.
2. Tobin AE, Santamaria JD. An intensivist-led tracheostomy review team is associated with shorter decannulation time and length of stay: a prospective cohort study. *Crit Care* 2008; 12: R 48.
3. Dhand R, Johnson JC. Care of Chronics Tracheostomy. *Respir Care*. 2006; 51(9): 984-1004.
4. Añón JM. Does early versus late tracheotomy afford benefits in ventilated patients? *Med Intensiva*. 2015; 39(9): 573-4.
5. Epstein SK. Late complications of tracheostomy. *Respir Care* 2005, 50: 542-9.
6. Diaz Ballve P, Villalba D, Andreu M, et al. DecanulAR. Factores predictores de dificultad para la decanulación. Estudio de cohorte multicéntrico. *Rev Am Med Resp* 2017; 1: 12-24.
7. Scrigna M, Plotnikow G, Feld V, et al. Decanulación después de la estadia en UCI: Análisis de 181 pacientes traqueostomizados. *Rev Am Med Resp* 2013; 2: 58-63.
8. Giacino JT, Kalmr K, Whyte J. The JFK Coma Recovery Scale-Revised: Measurement, Characteristics and Diagnostic Utility. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004; 85: 2020-9
9. Hernández Martínez G, Fernández R, Sánchez Casado M, et al. Tracheostomy Tube in Place at Intensive Care Unit Discharge Is Associated With Increased Ward Mortality. *Resp Care*. 2009; 54:1644-52.
10. Mackiewicz-Nartowicz H, Mackiewicz-Milewska M, Lach S, et al. Decannulation factors in patients after serious brain injuries. *Advances in Palliative Medicine* 2008; 7: 69-72.
11. Scheinhorn DJ, Stearn Hassenpflug M, Votto JJ, et al. Post- ICU mechanical ventilation at 23 long-term care hospitals: a multicenter outcomes study. *Chest* 2007; 131 (1): 85-93.
12. Heidler MD, Salzwedell A, Jöbges M, et al. Decannulation of tracheotomized patients after long-term mechanical ventilation – results of a prospective multicentric study in German neurological early rehabilitation hospitals, Heidler et al. *BMC Anesthesiology*. 2018; 18: 65.
13. Herer B. Outcomes of Tracheostomized Subjects Undergoing Prolonged Mechanical Ventilation in an Intermediate-Care Facility. *Respiratory Care*. 2018; 63: 282-8.
14. Choate K, Barbetti J, Currey J. Tracheostomy decannulation failure rate following critical illness: A prospective descriptive study. *Australian Critical Care*. 2009; 22: 8-15.
15. Budweiser S, Baur T, Jorres R. Predictors of succesfull decanulation using a tracheostomy retainer in patients with prolonged weaning an persisting respiratory failure. *Respiration* 2012; 84: 469-76.
16. Kulber H, Passy V. Tracheostomy Closure and Scar Revisions. *Arch Otolaryngol*. 1972; 96: 22-6.
17. van Heurn E, Goei R, De Ploeg I, et al. Late Complications of Percutaneous Dilatational Tracheostomy. *Chest* 1996; 110: 1572-6.
18. Leung R, MacGregor L, Campbell D, et al. Decannulation and survival following tracheostomy in an intensive care unit. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2003; 112: 853-8.
19. Ponfick M, Wiederer R, Nowak D. Outcome of Intensive Care Unit-Dependent, Tracheotomized Patients with Cerebrovascular Diseases. *J Stroke and Cerebrovasc Dis*. 2015; 24: 1527-31.
20. Hernández G, Ortiz R, Pedrosa A, et al. La indicación de la traqueotomía condiciona las variables predictoras del tiempo hasta la decanulación en pacientes críticos. *Med Intens*. 2012; 36: 531-9.
21. Garuti G, Reverberi C, Briganti A, et al. Swallowing Disorders in Tracheostomised Patients: A multidisciplinary/multiprofessional Approach in Decannulation Protocols. *Multidiscip Respir Med*. 2014; 9(1): 36.

22. Ceriana P, Carlucci A, Navalesi P, et al. Weaning from tracheotomy in long-term mechanically ventilated patients: feasibility of a decisional flowchart and clinical outcome. *Intensive Care Med.* 2003; 29: 845-8.
23. Pandian V, Miller CR, Schiavi AJ, et al. Utilization of a Standardized Tracheostomy Capping and Decannulation Protocol to Improve Patient Safety . *Laryngoscope.* 2014; 124: 1794-800.
24. Zanata Ide L, Santos RS, Hirata GC. Tracheal decannulation protocol in patients affected by traumatic brain injury. *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2014; 18: 108-14.
25. Del Bono M, Santana McKinley JA, Sosa A, et al. Retrospective study from tracheostomies patients in the British Hospital related with the time of invasive mechanical ventilation. *Fronteras de Medicina* 2017; 12: 137-9.
26. Mifsud Bonnici D, Sanctuary T, Warren A, et al. Prospective observational cohort study of patients with weaning failure admitted to a specialist weaning, rehabilitation and home mechanical ventilation centre. *BMJ Open* 2016;6:e010025.
27. Pilcher DV, Bailey MJ, Treacher DF, et al. Outcomes, cost and long term survival of patients referred to a regional weaning centre. *Thorax* 2005; 60: 187-92.