



ORIGINAL

La indicación de la traqueotomía condiciona las variables predictoras del tiempo hasta la decanulación en pacientes críticos ☆,☆☆

G. Hernández^{a,*}, R. Ortiz^b, A. Pedrosa^c, R. Cuenca^d, C. Vaquero Collado^a, P. González Arenas^a, S. García Plaza^a, A. Canabal Berlanga^c y R. Fernández^e

^a Servicio de Cuidados Intensivos, Hospital Infanta Sofía, Madrid, España

^b Servicio de Cuidados Intensivos, Hospital General de Ciudad Real, Ciudad Real, España

^c Servicio de Cuidados Intensivos, Hospital Virgen de la Salud, Toledo, España

^d Unidad de Investigación, Hospital Virgen de la Salud, Toledo, España

^e Servicio de Cuidados Intensivos, Hospital Sant Joan de Deu-Fundació Althaia, Manresa, España

Recibido el 19 de septiembre de 2011; aceptado el 22 de enero de 2012

Disponible en Internet el 5 de marzo de 2012

PALABRAS CLAVE

Ventilación mecánica;
Destete ventilatorio;
Traqueotomía;
Decanulación;
Pronóstico

Resumen

Objetivos: No se han podido desarrollar modelos predictores de tiempo de decanulación de pacientes traqueotomizados. El objetivo del estudio fue desarrollar variables asociadas al tiempo empleado en decanular a los pacientes, mediante la clasificación de los pacientes según la indicación de la traqueotomía (TRQ).

Diseño: Estudio de cohortes prospectivo observacional.

Ámbito: Dos UCI médico-quirúrgicas.

Pacientes: Se incluyeron todos los pacientes traqueotomizados en UCI, excluyendo aquellos con órdenes de no resucitación, TRQ crónicas, enfermos neuromusculares o con daño cerebral. Fueron clasificados en 2 grupos: traqueotomizados por ventilación mecánica o destete prolongado (Grupo 1) y pacientes traqueotomizados por disminución del nivel de conciencia o incapacidad para manejar las secreciones respiratorias (Grupo 2).

Intervenciones: Se empleó un protocolo de destete y decanulación.

Variables de interés principales: Se recogieron entre otras las siguientes variables: tiempo hasta decanulación, capacidad vital y flujo espiratorio máximo, necesidades de aspiración, Glasgow Coma Store (GCS), características de las secreciones respiratorias y función deglutoria. Se realizó un análisis multivariable proporcional de Cox, siendo el tiempo hasta decanulación la variable dependiente.

☆ El protocolo del estudio fue aprobado por el Servicio de Salud de Castilla la Mancha (SESCAM), al cual el Hospital Terciario Virgen de la Salud está afiliado y el Servicio de Salud de la Comunidad de Madrid al que el Hospital Universitario Infanta Sofía está afiliado.

☆☆ El estudio fue presentado en forma de abstract en el 23rd annual Congress of ESICM, 12 de octubre del 2010, Barcelona.

* Corresponding author.

Correo electrónico: ghernandezm@telefonica.net (G. Hernández).

KEYWORDS

Mechanical ventilation;
Weaning;
Tracheostomy;
Decannulation;
Outcome

Resultados: De 227 pacientes traqueotomizados, 151 fueron incluidos en el estudio. El estudio multivariable seleccionó en el grupo 1 las variables: género masculino (HR 1,74 [1,04-2,89], $p=0,03$), edad >60 años (HR 0,58 [0,36-0,91], $p=0,02$), requerimiento de aspiraciones elevado (HR 0,81 [0,67-0,97], $p=0,02$), capacidad vital forzada menor (HR 0,48 [0,28-0,82], $p<0,01$), y flujo espiratorio pico bajo (HR 0,25 [0,14-0,46], $p<0,01$); y en el grupo 2 con GCS >13 (HR 2,73 [1,51-4,91], $p<0,01$), requerimiento de aspiraciones elevado (HR 0,7 [0,54-0,91], $p<0,01$), y deglución inadecuada (HR 1,97 [1,11-3,52], $p=0,02$).

Conclusión: : las variables asociadas con el tiempo hasta decanulación en pacientes críticos difieren según la indicación de la traqueotomía.

© 2011 Elsevier España, S.L. y SEMICYUC. Todos los derechos reservados.

The indication of tracheotomy conditions the predictors of time to decannulation in critical patients

Abstract

Objective: Variables predicting optimal timing for tracheostomy decannulation remain unknown. We aimed to determine whether classifying patients into two groups according to their indications for tracheostomy could identify variables associated with time to decannulation.

Design: A prospective, observational cohort study was carried out.

Location: Two medical-surgical ICUs.

Patients: We included all patients tracheostomized during ICU stay, excluding patients with do-not-resuscitate orders, tracheostomies for long-term airway control, neuromuscular disease, or neurological damage. Patients were classified into two groups: patients tracheostomized due to prolonged weaning and/or prolonged mechanical ventilation (Group 1), and patients tracheostomized due to low level of consciousness or inability to manage secretions (Group 2).

Interventions: Patients were weaned and decannulated according to established protocols.

Main variables: We recorded the following variables: time to tracheostomy, forced vital capacity, peak flow, suctioning requirements, Glasgow Coma Score (GCS), characteristics of respiratory secretions, and swallowing function. Statistical analyses included Cox-proportional multivariate analysis with time to decannulation as the dependent variable.

Results: A total of 227 patients were tracheostomized in the ICUs; of these, 151 were finally included in the study. In the multivariate analysis, time to decannulation in Group 1 was associated with the male gender (HR 1.74 (1.04-2.89), $p=0.03$), age > 60 years (HR 0.58 (0.36-0.91), $p=0.02$), high suctioning frequency (HR 0.81 (0.67-0.97), $p=0.02$), low forced vital capacity (HR 0.48 (0.28-0.82), $p<0.01$), and low peak flow (HR 0.25 (0.14-0.46), $p<0.01$). In Group 2 time to decannulation was associated to GCS >13 (HR 2.73 (1.51-4.91), $p<0.01$), high suctioning frequency (HR 0.7 (0.54-0.91), $p<0.01$), and inadequate swallowing (HR 1.97 (1.11-3.52), $p=0.02$).

Conclusion: Variables associated with longer time to decannulation in ICU-tracheostomized patients differ with the indications for tracheostomy.

© 2011 Elsevier España, S.L. and SEMICYUC. All rights reserved.

Introducción

Cada vez se da más importancia al tiempo de decanulación de la traqueotomía tras la recuperación de una patología crítica, puesto que existe evidencia creciente de que los pacientes traqueotomizados presentan un riesgo mayor cuando son manejados en plantas de hospitalización convencionales¹⁻⁵, pero a su vez, el retraso del alta de la UCI es una alternativa extremadamente cara^{6,7}.

El escaso desarrollo del conocimiento científico sobre este tema se centra principalmente en estudios epidemiológicos, encuestas de opinión y estudios observacionales⁸⁻¹³, lo que conlleva una amplia variedad de prácticas de decanulación entre los diferentes centros^{10,13-15}. Por otro lado, protocolos clínicos centrados en la toma de decisiones a pie de cama, basados en la evidencia serían muy útiles en la

predicción del pronóstico y previsión en la gestión de recursos en UCI.

Esfuerzos previos para desarrollar un modelo predictivo han tenido un éxito limitado en la predicción del pronóstico de pacientes críticos traqueotomizados^{10,16}, probablemente por el alto número de variables que afectan al pronóstico final y la alta heterogeneidad de los pacientes traqueotomizados^{17,18}. Clínicamente, los pacientes traqueotomizados en la UCI pueden ser divididos en 2 grandes grupos: los que necesitan una traqueotomía por ventilación mecánica (VM) o destete prolongado, y aquellos que la necesitan por incapacidad para manejar las secreciones respiratorias, incluyendo aquellos con deterioro del nivel de conciencia secundario a daño cerebral.

Nuestra hipótesis planteó que el heterogéneo case-mix de estos pacientes puede dificultar el estudio de las

variables de predicen el retraso en la decanulación, limitando el desarrollo de un modelo predictivo. Nuestro objetivo fue determinar si la clasificación de los pacientes en estos 2 grupos de acuerdo a la indicación de la traqueotomía facilitaría la identificación de posibles variables asociadas a un retraso en el tiempo hasta la decanulación.

Pacientes y métodos

Pacientes

A lo largo de un periodo de 14 meses (noviembre 2008–diciembre 2009), se valoraron todos los pacientes ingresados en las dos UCI: una UCI cerrada medico-quirúrgica de 26 camas, perteneciente a un hospital terciario de 700 camas, sin UCI, y otra UCI general de 8 camas, perteneciente a un hospital secundario de 300 camas sin pacientes neurocríticos. El Comité Ético de ambos hospitales aprobó el estudio, sin solicitar consentimiento informado puesto que el diseño era observacional.

Se incluyeron pacientes traqueotomizados bien por ventilación mecánica (VM) prolongada (>21 días) o destete prolongado¹⁹ (Grupo 1), y pacientes traqueotomizados por déficit neurológico o incapacidad para manejar las secreciones respiratorias (Grupo 2). Déficit neurológico se definió como un componente motor del GCS <6 puntos el día en que se realizó la traqueotomía. Los pacientes fueron considerados incapaces de manejar las secreciones respiratorias cuando precisaron 2 o más intentos fallidos de extubación por retención de secreciones o cuando no se extubó al paciente tras tolerar una prueba de destete por requerir ser aspiradas las secreciones respiratorias ≥ 3 veces en una hora o ≥ 8 veces en 8 horas. Si un paciente presentaba criterio para estar incluido en ambos grupos, se le asignaba en el análisis al grupo 1.

Los criterios de exclusión fueron edad <18 años, traqueotomía realizada previamente al ingreso en UCI, un componente motor del GCS <6 en el momento del intento de decanulación, traqueotomía indicada para protección a largo plazo de la vía aérea, enfermedad neuromuscular (ej. esclerosis lateral amiotrófica, síndrome de Guillain-Barre), pacientes con orden de no resucitación, o traslado a unidades de cuidados crónicos en pacientes con necesidad de soporte ventilatorio parcial. Los pacientes con traqueotomía precoz (VM < 7 días) fueron también excluidos porque se realizaron exclusivamente en pacientes con daño cerebral grave al ingreso en UCI.

Protocolos de destete y decanulación

Se realizó un escrutinio diario de pacientes, utilizando los siguientes criterios para determinar el momento de inicio del destete¹⁹: encontrarse en fase de recuperación de la patología que motivó la VM; criterio respiratorio: relación entre PaO₂/fracción inspirada de oxígeno (FiO₂) >150 mmHg con presión positiva al final de la espiración (PEEP) <8 cm H₂O y pH arterial >7,32; y criterio clínico: ausencia de signos en el ECG de isquemia miocárdica, no necesidad de drogas vasoactivas o dopamina (≤ 5 μ g/kg/min), frecuencia cardíaca <140 latidos/min, hemoglobina >8 g/dL, temperatura <38 °C, no necesidad de sedación, presencia de estímulo

respiratorio, presencia de reflejo tusígeno espontáneo apropiado, y GCS >8 puntos (incluyendo exclusivamente los componentes ocular y motor).

Los pacientes traqueotomizados fueron destetados progresivamente de la VM, de acuerdo con un algoritmo clínico consistente en una reducción progresiva de la presión de soporte o en desconexiones en tubo en T, según la decisión del clínico responsable²⁰. Cuando los pacientes toleraron al menos 12 horas consecutivas de desconexión, durante 2 días seguidos, pasaron a tubo en T continuo. Se definió fracaso de destete como el reinicio de soporte ventilatorio en las 72 horas siguientes tras 24 horas sin VM.

Protocolo de decanulación

Tras tolerar 24 horas consecutivas de desconexión, los pacientes fueron evaluados para determinar la posibilidad de decanulación. En primer lugar, se realizó un test de oclusión²¹ para descartar la presencia de obstrucción de vía aérea. En breve, se sustituía la cánula por una fenestrada, retirando la cánula interna; entonces se ocluía el extremo de la cánula durante 5 minutos. Si el paciente presentaba cambios en la frecuencia cardíaca, respiratoria o tensión arterial sugestiva de estenosis traqueal se realizaba una broncoscopia.

En el segundo paso del protocolo, se evaluaba la capacidad del paciente de evitar aspiraciones (ver más abajo). Los pacientes con un test de deglución normal recibían dieta oral (con una cánula sin neumotaponamiento) en los casos apropiados; en el resto de los casos, se mantenían con dieta enteral a través de sonda nasogástrica o yeyunal, hasta conseguir una desconexión definitiva de la VM.

El tercer paso en el protocolo de decanulación, incluía una evaluación clínica por parte del clínico responsable para valorar la capacidad de manejar adecuadamente las secreciones respiratorias. La decisión se basó principalmente en la frecuencia de necesidad de aspiraciones y las características de las secreciones respiratorias, como se explica después.

Los pacientes fueron decanulados cuando se cumplieron los siguientes criterios: (1) test de oclusión negativo, descartando una obstrucción de la vía aérea a nivel traqueal; (2) capacidad adecuada para manejar las secreciones respiratorias, definido como una necesidad de aspiraciones ≤ 2 veces cada 8 horas; y (3) bajo riesgo de aspiración (test de deglución normal).

Cuando los pacientes no cumplían estos criterios, la cánula traqueal se cambiaba por una fenestrada, con un diámetro interno ≤ 7 mm y cánula interna. En el caso de pacientes con riesgo de aspiración bajo (test de deglución normal), la cánula cambiada además no tenía neumotaponamiento.

La cánula traqueal se taponaba cuando las aspiraciones eran necesarias con una frecuencia menor de < 4 veces en 8 horas y la desconexión de VM se había mantenido durante > 48 horas. Si el tapón era tolerado durante 24 horas consecutivas, no retirado para aspirar las secreciones respiratorias, se procedía a la decanulación.

Basado en estudios previos^{1,5}, los pacientes traqueotomizados permanecían ingresados en UCI hasta la decanulación o hasta ser considerados no decanulables (>120 días tras

la desconexión definitiva de VM). Los pacientes clasificados como «mortalidad hospitalaria esperable» al alta de UCI (Sabadell Score 3), fueron excluidos del estudio y dados de alta a plantas de hospitalización seleccionadas tras solo 10 días de intentos de decanulación.

Se definió fracaso de decanulación como la necesidad de intubar o reanular al paciente dentro de las 96 horas siguientes a la decanulación.

Recogida de datos

Se recogieron de forma prospectiva los siguientes datos: edad, género, APACHE II al ingreso en UCI, diagnóstico de ingreso, comorbilidades, duración de VM, duración de estancia en UCI y hospitalaria. Se recogieron además variables relacionadas con la traqueotomía: indicación, tiempo de realización, técnica, complicaciones del procedimiento y eventos adversos relacionados (principalmente malposiciones y episodios de oclusión) durante la estancia tanto en UCI como en hospitalización. Se midieron las siguientes variables al completar el destete de la VM: GCS, capacidad vital forzada (CVF) y flujo pico espiratorio espontáneo (PF), y la frecuencia de aspiraciones, volumen de las secreciones (aspirado y total, sumando las expectoradas espontáneamente) durante las 8 horas previas.

La capacidad vital se midió con un Wright/Haloscale Spirometer™ (Ferraris Respiratory Europe, Hertford SG13 7NW, England), y el PF con un Mini-Wright™ Peak Flow Meter (Clement Clarke International Ltd, Essex CM20 2TT, England). Ambas variables se midieron con el neumataponamiento tanto inflado como desinflado, para descartar si la situación del neumataponamiento afectaba la capacidad del modelo. Se midieron las variables clínicas en las 8 horas siguientes a cumplir el criterio de destete.

Se valoró el riesgo de aspiración analizando el test de deglución. Básicamente consiste en deglutir 50 ml de agua con el neumataponamiento desinflado^{22,23}. Los resultados del test de deglución se clasificaron de la siguiente forma: 1) Normal (≤ 5 degluciones en < 10 segundos); 2) Anormal (> 5 degluciones en ≥ 10 segundos o evidencia clínica de aspiración durante el test); o 3) Disfunción grave (aspiración espontánea de saliva o secreciones faríngeas, contraindicando la realización del test). Las mediciones se realizaron diariamente, hasta que el test fue normal.

Las secreciones respiratorias se clasificaron clínicamente como acuosas, espumosas, espesas, casi-sólidas²⁴. Se identificaron necesidades de cuidados de la vía aérea, determinando el volumen y viscosidad de las secreciones tanto expectoradas como aspiradas. La viscosidad se valoró con la medición del tiempo necesario para recorrer la superficie del contenedor de aspiración Muco-Safe™ (Unomedical A/S, Birkerød, Denmark). Para optimizar la simulación del escenario clínico, el clínico responsable fue cegado para los resultados de estas variables cuantitativas.

Análisis estadístico

Las variables continuas se describen como media y desviación estándar (DS) en el caso de variables con distribución normal y con medianas y rangos intercuartílicos (RIQ) en caso de distribución no normal.

Se usó el test de la t de Student para comparar las variables continuas y el test de Kruskal-Wallis o el test de U Mann-Whitney para muestras con < 30 individuos. Se usó el test de chi cuadrado con corrección de Yates o el test exacto de Fisher con doble cola para comparar variables categóricas.

Se usó el análisis de supervivencia de Kaplan-Meier para comparar el tiempo hasta la decanulación en ambos grupos.

Nuestra hipótesis se basó en observaciones clínicas previas de diferencias entre los 2 grupos en el tiempo entre la realización de la TRQ y el destete, así como entre el destete y la decanulación. Así, construimos un modelo multivariable para cada grupo, usando la regresión de Cox para determinar las variables asociadas con el intervalo de tiempo desde el destete hasta la decanulación. Los resultados se expresan como hazard-ratios (HR 95% CI), representado un HR > 1 un factor que reduce el tiempo hasta la decanulación.

Resultados

El flujo de pacientes se presenta en la figura 1. Un total de 2.036 pacientes fueron ingresados durante los 14 meses que duró el estudio; 227 de esos pacientes fueron traqueotomizados. Un total de 173 (76%) cumplieron los criterios de inclusión: 102 (59%) pacientes, incluyendo 12 que cumplieron criterios para ambos grupos, fueron clasificados como Grupo 1 y 71 (41%) pacientes en el Grupo 2. Finalmente, 87 (85%) pacientes en el Grupo 1 y 64 (90%) pacientes en el Grupo 2 fueron decanulados y completaron el seguimiento. Cinco pacientes fracasaron el destete, mientras que la tasa de fracaso de decanulación fue 0.

La tabla 1 muestra las características clínicas de cada grupo. La diferencia del tiempo entre el destete de VM y la decanulación (mediana [RIQ]), 9 (5-19) días en el Grupo 1 vs. 12 (5-24) días en el Grupo 2, no fue estadísticamente significativa ($p=0,14$). La figura 2 muestra la curva de Kaplan-Meier.

La tolerancia al tapón de la traqueotomía se valoró en 42 (48%) pacientes en el Grupo 1 y en 26 (41%) en el Grupo 2, pero solo 9 (10%) y 7 (11%) respectivamente fueron decanulados en base a este criterio de tolerancia.

Tras el análisis de supervivencia, las variables relevantes y los puntos de corte fueron definidos de la siguiente manera: género, edad (60 años), frecuencia de aspiraciones durante las 8 horas previas, CVF baja medida con el neumataponamiento desinflado (percentil 33), PF bajo medido con el neumataponamiento desinflado (percentil 33), función deglutoria (test de deglución normal vs. test anormal), y GCS (13 puntos).

El análisis de regresión de Cox mostró cinco variables asociadas con el intervalo hasta decanulación en el Grupo 1 y 3 para el Grupo 2 (tabla 2, pero no seleccionó ninguna variable cuando el análisis se aplicó a la población completa, sumando ambos grupos).

Discusión

El estudio multivariable no encontró ninguna variable asociada con el tiempo entre destete de VM y decanulación en el estudio de la población completa. De todas formas, cuando se clasificó a los pacientes en base a la indicación

Tabla 1 Características clínicas de los pacientes. Los datos se expresan como media \pm DE, mediana (rango intercuartílico), o porcentaje (%)

	Grupo 1 N = 87	Grupo 2 n = 64	p
<i>Edad, años</i>	56,4 \pm 17,1	52,6 \pm 18,5	0,2
<i>Género masculino</i>	69%	75%	0,4
<i>APACHE II, puntos</i>	19 (14-24)	18 (15-21)	0,05
<i>Neumonía asociada a VM pre-TRQ</i>	49%	39%	0,2
<i>IMC, kg/m²</i>	28,1 \pm 6	27,1 \pm 5,8	0,03
<i>Glasgow coma score</i>	12 (11-15)	12 (11-14)	0,3
<i>TRQ con técnica quirúrgica</i>	35,6%	31,3%	0,6
<i>Comorbilidad</i>			
Patología neurológica	23%	43,8%	0,1
Patología respiratoria	27,6%	12,5%	
EPOC	26,4%	12,5%	
Patología pulmonar restrictiva	1,1%	0%	
Patología cardíaca	12,6%	12,5%	
Diabetes mellitus	20,6%	12,5%	
Hipertensión arterial	22,9%	18,7%	
Cáncer	1,1%	4,7%	
Insuficiencia renal crónica	6,9%	1,5%	
Hepatopatía crónica	4,6%	1,5%	
<i>Diagnóstico al ingreso</i>			
Lesión pulmonar	23 (26%)	12 (19%)	0,02
Patología cardíaca	15 (17%)	1 (1%)	
Lesión abdominal	6 (7%)	1 (1%)	
Sepsis (otros focos)	7 (8%)	2 (3%)	
Trauma múltiple	20 (23%)	31 (48%)	
Traumatismo cráneo encefálico	5 (6%)	30 (47%)	
Neurocirugía	6 (7%)	15 (23%)	
Cirugía programada	5 (6%)	0 (0%)	
Cirugía urgente	5 (6%)	2 (3%)	
<i>Función espiratoria</i>			
CVF ml (neumotaponamiento inflado)	715 \pm 306	676 \pm 257	0,4
CVF ml (neumotaponamiento desinf)	749 \pm 333	691 \pm 283	0,2
PF l/min (neumo inflado)	104 \pm 66	109 \pm 155	0,8
PF l/min (neumo desinflado)	118 \pm 77	127 \pm 171	0,7
<i>Manejo de secreciones respiratorias</i>			
Frecuencia de aspiraciones/8 h	1,9 \pm 1,3	1,8 \pm 1,5	0,8
Volumen aspirado, ml/aspiración	2 \pm 2,1	1,8 \pm 1,5	0,5
Volumen total de secreciones, ml/8 h	33,2 \pm 29,5	33 \pm 26,7	0,9
Volumen total aspirado, ml/8 h	5,5 \pm 8,1	4,6 \pm 6,1	0,5
<i>Función deglutoria</i>			
Test de deglución normal	48,3%	45,3%	0,6
Test de deglución anormal	46%	51,5%	
Disfunción deglutoria severa	5,7%	3,1%	
<i>Viscosidad de secreciones</i>			
Secreciones acuosas	69%	71,9%	0,3
Secreciones espesas	26,4%	18,8%	
Secreciones casisólidas	4,6%	9,4%	
<i>Pronóstico</i>			
Duración de VM (días)	33 (24-48)	15 (10-22)	<0,01
Tiempo hasta TRQ (días)	21 (15-29)	11 (8-17)	<0,01
TRQ hasta destete (días)	13 (2-18)	4 (1-5)	<0,01
Destete hasta decanulación (días)	9 (5-19)	12 (5-24)	0,2
Estancia en UCI (días)	46 (31-62)	25 (17-32)	<0,01
Estancia hospitalaria (días)	74 (55-97)	46 (34-64)	<0,01

APACHE: acute physiology and chronic health evaluation; CVF: capacidad vital forzada; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; PF: flujo pico espiratorio; VM: ventilación mecánica.

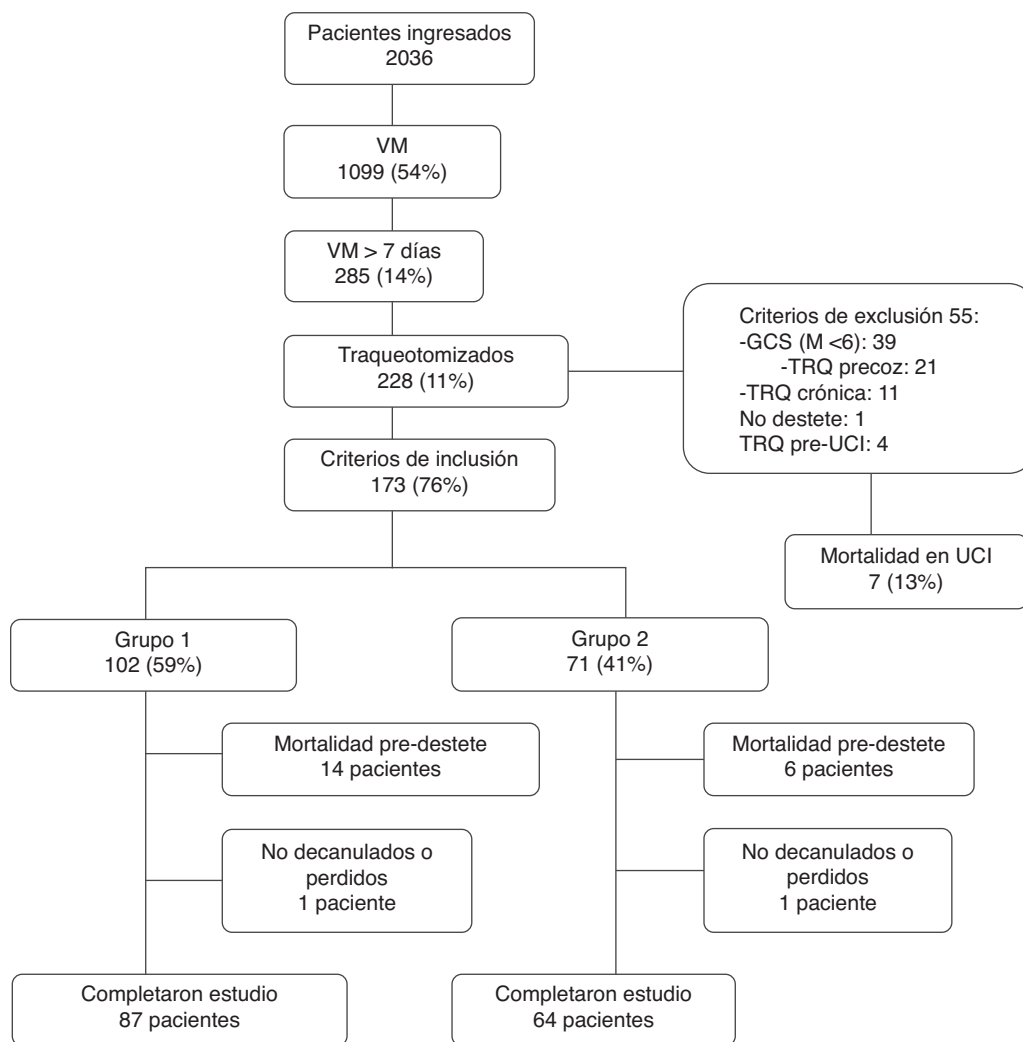


Figura 1 Flujo de pacientes del estudio. M: componente motor del Glasgow Coma Score; TRQ: traqueotomía; VM: ventilación mecánica.

de la TRQ (aquellos traqueotomizados por fracaso respiratorio persistente o por incapacidad para mantener la vía aérea permeable), el análisis multivariable encontró variables diferentes, asociadas con un tiempo mayor entre el destete de VM y la decanulación en cada Grupo.

Además, las variables asociadas con el intervalo hasta la decanulación fueron diferentes al compararlas con variables del pronóstico de pacientes traqueotomizados de estudios previos¹. Mientras que las características de las secreciones respiratorias se relacionaron previamente con el

Tabla 2 Factores asociados con significación estadística con la probabilidad de ser decanulado por unidad de tiempo en el estudio multivariable con regresión de Cox

Variable	Coefficiente	HR (95% IC)	p
<i>Grupo 1</i>			
Género masculino	0,55	1,74 (1,04-2,89)	0,03
Edad (>60 años)	-0,54	0,58 (0,36-0,91)	0,02
Frecuencia de aspiraciones alta en 8 horas	-0,21	0,81 (0,67-0,97)	0,02
CVF < percentil 33 (neumo desinflado)	-0,72	0,48 (0,24-0,82)	<0,01
PF < percentil 33 (neumo desinflado)	-1,35	0,25 (0,14-0,46)	<0,01
<i>Grupo 2</i>			
Glasgow coma scale (>13 puntos)	1,05	2,73 (1,51-4,91)	<0,01
Frecuencia de aspiraciones alta en 8 horas	-0,35	0,7 (0,54-0,91)	<0,01
Deglución normal	0,68	1,97 (1,11-3,52)	0,02

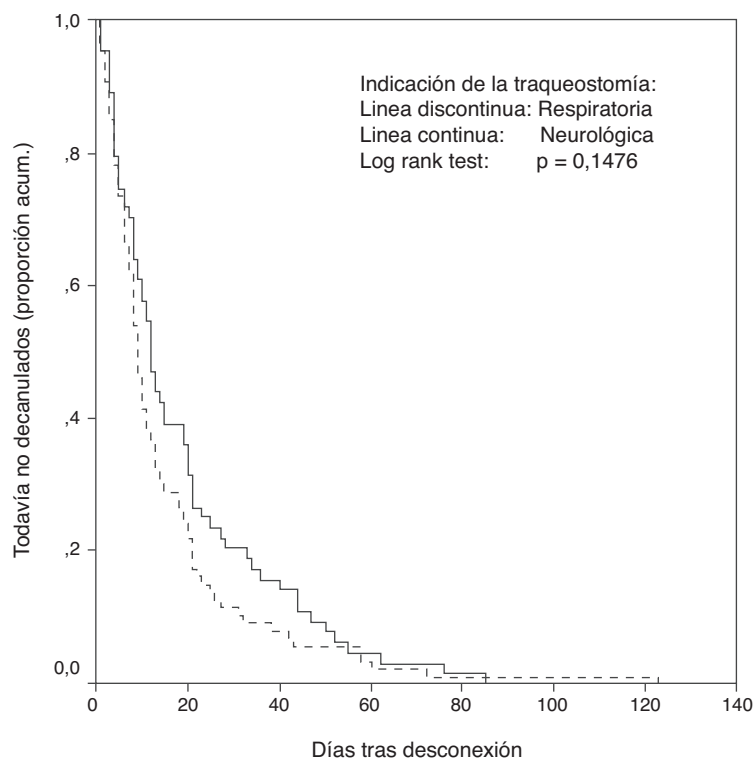


Figura 2 Curva de Kaplan-Meier de la proporción de pacientes no decanulados en los dos grupos de pacientes.

pronóstico tras el alta de UCI¹, esta variable no afectó el proceso de decanulación en la UCI en nuestro presente estudio.

Algunas variables no relacionadas con la vía aérea o función pulmonar (edad, diagnóstico de ingreso, patología previa) se han relacionado de manera repetida con el proceso de decanulación^{1,9,10}. En nuestro estudio, solo la asociación con edad y género se confirmó, pero no con el diagnóstico ni la patología previa. Estas variables pueden afectar al clínico en la decisión de decanular, pero nuestros hallazgos no confirman esta práctica. Incluso, ninguna de estas variables se asoció con el tiempo hasta la decanulación en el Grupo 2, lo que sugiere que el proceso de decanulación se relaciona de una manera muy estrecha con el manejo de la vía aérea en este subgrupo de pacientes.

Otras variables respiratorias, como la oxigenación o la frecuencia respiratoria¹⁰, no fueron seleccionadas en el estudio multivariable, probablemente porque estaban incluidas en el protocolo de destete, proceso diferente al de la decanulación.

Nuestros resultados sugieren que la capacidad de los pacientes para manejar las secreciones respiratorias, es un fenómeno complejo que podría estar en relación con otras variables además del reflejo tusígeno, como se deduce de un mayor volumen total de secreciones (>30 ml/8 horas), bajo porcentaje de secreciones aspiradas en relación con el volumen total de secreciones expectoradas (<20%), bajo volumen de secreciones aspiradas en cada aspiración (<2 ml), y falta de asociación entre las características de las secreciones respiratorias y el proceso de decanulación. Una posible explicación es la interferencia de la vía aérea

artificial, que podría dificultar la capacidad de los pacientes para manejar las secreciones, independientemente de la cantidad o características de estas. Esta hipótesis se refuerza por nuestros datos, que muestran un mayor PF CVF al realizar las mediciones con el neumotaponamiento desinflado, al compararlas con las realizadas con el neumotaponamiento inflado, lo que sugiere que un incremento del diámetro efectivo de la vía aérea podría permitir un mayor volumen pulmonar teleinspiratorio y función espiratoria²⁵. Además, el protocolo propuesto por Ceriana et al.,⁸ incluye un cambio a una cánula de menor diámetro de ≤ 6 mm, incluso menor que en nuestro protocolo.

Algunos de nuestros resultados contradicen los resultados presentados por otros autores. Recientemente, el estudio epidemiológico de Stelfox et al.,¹⁰ encontró que la capacidad de tolerar el tapón de la cánula es uno de los factores que más importancia dan los clínicos a la hora de decidir decanular un paciente. En cualquier caso, nuestros datos sugieren que la capacidad para tolerar el tapón tiene tanto una sensibilidad como una especificidad baja, pues algunos pacientes que no toleran el tapón son decanulados con éxito y por el contrario, la mayoría de los pacientes son decanulados sin el uso del tapón. Además, el diámetro de la cánula podría interferir con la tolerancia al tapón, y los criterios para destaponar se basan en experiencia clínica y no están estandarizados. Nuestro criterio de fracaso del tapón podría parecer excesivamente conservador; algunos pacientes que no toleraron el tapón (la mayoría con cánulas de gran diámetro) fueron decanulados con éxito, mientras que otros pacientes con manejo inadecuado de las secreciones (necesitando aspiraciones 3-5 veces cada 8 horas) pudieron

pectorar eficazmente cuando se taponó la cánula tras el cambio a una de menor diámetro.

Nuestro tiempo desde el destete de VM hasta la decanulación no fue diferente entre ambos grupos, contrastando con el resultado de Ary-Jan et al.,¹⁸, probablemente por las diferencias en los protocolos empleados de destete.

La disfunción deglutoria grave fue muy poco frecuente en nuestro estudio. Probablemente, el prolongado tiempo desde el destete de VM hasta la evaluación clínica, permitió a los pacientes recuperar al menos parcialmente esta función. El porcentaje de pacientes con disfunción moderada de la deglución en nuestro estudio es similar al publicado por Romero et al.,²³, pero a diferencia de ese estudio, la función deglutoria no alcanzó significación estadística en nuestro estudio multivariable en el subgrupo de pacientes no neurológicos. Algunas posibles explicaciones a esta discrepancia incluyen diferencias sustanciales en la medición de la función deglutoria (en nuestro estudio las mediciones se realizaron con agua después de desinflar el neumataponamiento) y también diferencias en la población estudiada (nuestro estudio incluyó pacientes con traqueotomías quirúrgicas); incluso, nuestro protocolo de nutrición y mediciones seriadas pudieron evitar episodios de aspiración y recortar el tiempo hasta la decanulación.

Limitaciones del estudio

Nuestro tamaño muestral (<100 pacientes en cada grupo) podría inducir sobreajustes en el modelo estadístico; este fenómeno es incluso más probable si consideramos que no obtuvimos diferencias antes de seleccionar los subgrupos. Segundo, nuestro protocolo de decanulación no está basado en evidencia científica, permitiendo variaciones en el tiempo de la decanulación, al compararlo con otros centros. En un estudio epidemiológico reciente, la tasa óptima de fracaso de decanulación se estimó entre un 2 y un 5%⁹. Aunque este porcentaje no está basado en evidencia, nuestro porcentaje del 0% sugiere que nuestro protocolo es muy conservador, y podría retrasar la decanulación de pacientes preparados para ello. Incluso además, la baja tasa de fracaso de destete, sugiere a su vez que nuestro protocolo de destete podría ser también conservador; por eso, nuestro tiempo entre la TRQ y el destete podría ser más largo en nuestro estudio respecto a otros¹⁸. En tercer lugar, la definición de incapacidad para manejar las secreciones respiratorias, siempre tiene un componente subjetivo y nosotros optamos por elegir un criterio muy restrictivo para separar claramente los 2 grupos de pacientes.

Solo los pacientes con bajo nivel de conciencia en el momento de realizar la TRQ que recuperaron posteriormente el nivel de conciencia fueron incluidos en el estudio, porque la cooperación era necesaria para la medición de la mayoría de las variables.

Concluimos que la clasificación de los pacientes traqueotomizados en base a la indicación de la traqueotomía constituye un paso fundamental para desarrollar modelos de predicción del proceso de decanulación.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

Los autores agradecemos a todos los pacientes, y al personal médico y de enfermería por su cooperación.

Bibliografía

- Hernandez G, Fernandez R, Sanchez-Casado M, Cuenca R, Lopez-Reina P, Zamora S, et al. Tracheostomy tube in place at intensive care unit discharge is associated with increased ward mortality. *Respir Care*. 2009;54:1644–52.
- Combes A, Luyt CE, Nieszkowska A, Trouillet JL, Gibert C, Chastre J. Is tracheostomy associated with better outcomes for patients requiring long-term mechanical ventilation. *Crit Care Med*. 2007;35:802–7.
- Clečih C, Alberti C, Vincent F, Garrouste-Orgeas M, de Lassence A, Toledano D, et al. on behalf of the OUTCOMEREA study group. Tracheostomy does not improve the outcome of patients requiring prolonged mechanical ventilation: A propensity analysis. *Crit Care Med*. 2007;35:132–8.
- Frutos-Vivar F, Esteban A, Apezteguia C, Anzueto A, Nightingale P, Gonzalez M, et al. for the International Mechanical Ventilation Study Group. Outcome of mechanically ventilated patients who require a tracheostomy. *Crit Care Med*. 2005;33:290–8.
- Fernandez R, Bacelar N, Hernandez G, Tubau I, Baigorri F, Gili G, et al. Ward mortality in patients discharged from the ICU with tracheostomy may depend on patient's vulnerability. *Intensive Care Med*. 2008;34:1878–82.
- Hoffman LA, Miller TH, Zullo TG, Donahoe MP. Comparison of 2 models for managing tracheotomized patients in a subacute medical intensive care unit. *Respir Care*. 2006;51:1230–6.
- Engoren M, Arslanian-Engoren C, Fenn-Buderer N. Hospital and long-term outcome after tracheostomy for respiratory failure. *Chest*. 2004;125:220–7.
- Ceriana P, Carlucci A, Navalesi P, Rampulla C, Delmastro M, Piaggi G, et al. Weaning from tracheostomy in long-term mechanically ventilated patients: feasibility of a decisional flowchart and clinical outcome. *Intensive Care Med*. 2003;29:845–8.
- Stelfox HT, Crimi C, Berra L, Noto A, Schmidt U, Bigatello LM, et al. Determinants of tracheostomy decannulation: an international survey. *Crit Care*. 2008;12:R26.
- Stelfox HT, Hess DR, Schmidt UH. A North American survey of respiratory therapist and physician tracheostomy decannulation practices. *Respir Care*. 2009;54:1658–64.
- Kent C. Tracheostomy decannulation. *Respiratory Care*. 2005;50:538–41.
- Heffner JE. The technique of weaning from tracheostomy. Criteria for weaning: practical measures to prevent failure. *J Crit Illness*. 1995;10:729–33.
- Heffner JE. Tracheostomy decannulation: marathons and finish lines. *Crit Care*. 2008;12:128.
- Nathens AB, Rivara FP, Mack CD, Rubenfeld GD, Wang J, Jurkovich GJ, et al. Variations in rates of tracheostomy in the critically ill trauma patient. *Crit Care Med*. 2006;34:2919–24.
- Veelo DP, Schultz MJ, Phoa KYN, Dongelmans DA, Binnekade JM, Spronk PE. Management of tracheostomy: a survey of Dutch intensive care units. *Respir Care*. 2008;53:1709–15.
- Gerber DR, Chaaya A, Schorr CA, Markley D, Abouzgheib W. Can outcomes of intensive care unit patients undergoing tracheostomy be predicted? *Respir Care*. 2009;54:1653–7.
- Leung R, MacGregor L, Campbell D, Berkowitz RG. Decannulation and survival following tracheostomy in an intensive care unit. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2003;112:853–8.

18. Ary-Jan WJ, Van der Lely, Veelo DP, Dongelmans DA, Korevaar JC, Vroom MB, et al. Time to wean after tracheotomy differs among subgroups of critically ill patients: retrospective analysis in a mixed medical/surgical intensive care unit. *Respir Care*. 2006;51:1408–15.
19. Boles JM, Bion J, Connors A, Herridge M, Marsh B, Melot C, et al. Weaning from mechanical ventilation. *Eur Respir J*. 2007;29:1033–56.
20. Esteban A, Frutos F, Tobin MJ, Alia I, Solsona JF, Valverdu V, et al. A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. *NEJM*. 1995;332:345–50.
21. 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.
22. Alves LM, Cassiani Rde A, Santos CM, Dantas RO. Gender effect on the clinical measurements of swallowing. *Arch Gastroenterol*. 2007;44:227–9.
23. Romero CM, Marambio A, Larrondo J, Walker K, Lira MT, Tobar E, et al. Swallowing dysfunction in nonneurologic critically ill patients who require percutaneous dilatational tracheostomy. *Chest*. 2010;137:1278–82.
24. Coplin WM, Pierson DJ, Cooley KD, Newell DW, Rubenfeld GD. Implications of extubation delay in brain-injured patients meeting standard weaning criteria. *Am J Respir Crit Care Med*. 2000;161:1530–6.
25. Hussey JD, Bishop MJ. Pressures required to move gas through the native airway in the presence of a fenestrated vs a nonfenestrated tracheostomy tube. *Chest*. 1996;110:494–7.