



ORIGINAL

Desenlace de los enfermos traqueotomizados después de la reintubación[☆]

O. Peñuelas^{a,*}, F. Frutos-Vivar^a, F. Gordo^b, C. Apezteguía^c, M.I. Restrepo^d, M. González^e, Y. Arabi^f, C. Santos^g, J.A. Alhashemi^h, F. Pérezⁱ, A. Esteban^a y A. Anzueto^d

^a Hospital Universitario de Getafe & CIBER Enfermedades Respiratorias, Madrid, España

^b Hospital del Henares, Madrid, España

^c Hospital Profesor A. Posadas, Buenos Aires, Argentina

^d VERDICT at South Texas Veterans Health Care System, Audie L. Murphy Division and University of Texas Health Science Center, San Antonio, Texas, EE. UU

^e Clínica Medellín & Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia

^f King Saud Bin Abdulaziz University for Health Sciences, Riyadh, Arabia Saudi

^g Hospital de Clínicas de Montevideo, Montevideo, Uruguay

^h King Abdulaziz University, Jeddah, Arabia Saudi

ⁱ Hospital de Clínicas de Caracas, Caracas, Venezuela

Recibido el 9 de enero de 2012; aceptado el 19 de marzo de 2012

Disponible en Internet el 17 de mayo de 2012

PALABRAS CLAVE

Reintubación;
Traqueotomía;
Ventilación
mecánica;
Mortalidad

Resumen

Objetivo: Evaluar el desenlace de pacientes que fueron traqueotomizados tras una reintubación.

Diseño: Análisis secundario de un estudio de cohorte prospectivo.

Ámbito: Treinta y seis unidades de cuidados intensivos de 8 países.

Pacientes: 180 pacientes con ventilación mecánica durante más de 48 horas extubados y que requirieron reintubación en las primeras 48 horas.

Intervenciones: Ninguna.

Variables de interés principal: Mortalidad en la Unidad de Cuidados Intensivos, días de estancia en la unidad de cuidados intensivos, fracaso de órganos.

Resultados: Cincuenta y dos pacientes (29%) fueron traqueotomizados inicialmente después de reintubación. La mediana de tiempo desde la reintubación a la traqueotomía fue de 2,5 días (rango inter-cuartil: 1, 8). La duración de la estancia en la UCI fue significativamente mayor en el grupo de traqueotomía, en comparación con el grupo inicialmente sin traqueotomía [mediana de 25 días (rango inter-cuartil: 17, 43) versus 16,5 días (rango inter-cuartil: 11, 25); $p < 0,001$]. En el grupo de traqueotomía no se observó una menor mortalidad (31% frente al 27%; $p = 0,57$).

[☆] El estudio ha sido presentado en forma de comunicación oral en el XLV Congreso Español de la Sociedad Española de Cuidados Intensivos y Unidades Coronarias (SEMICYUC) en junio del 2010 por Óscar Peñuelas.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: openuelas@gmail.com (O. Peñuelas).

KEYWORDS

Reintubation;
Tracheotomy;
Mechanical
ventilation;
Mortality

Conclusiones: En nuestra cohorte, la traqueotomía después de reintubación es un procedimiento común pero no ofrece ninguna ventaja significativa.

© 2012 Elsevier España, S.L. y SEMICYUC. Todos los derechos reservados.

Outcome of tracheotomized patients following reintubation**Abstract**

Objective: To evaluate the outcome of tracheotomized patients after reintubation.

Method: Secondary analysis from a prospective, multicenter and observational study including 36 Intensive Care Units (ICUs) from 8 countries.

Patients: A total of 180 patients under mechanical ventilation for more than 48 hours, extubated and reintubated within 48 hours.

Interventions: None.

Outcomes: ICU mortality, length of ICU stay, organ failure.

Results: Fifty-two patients (29%) underwent tracheotomy after reintubation. The median time from reintubation to tracheotomy was 2.5 days (interquartile range (IQR) 1-8 days). The length of ICU stay was significantly longer in the tracheotomy group compared with the group without tracheotomy (median time 25 days, IQR 17-43 versus 16.5 days (IQR 11-25); $p < 0.001$). ICU mortality in the tracheotomy group was not significantly different (31% versus 27%; $p 0.57$).

Conclusions: In our cohort of reintubated patients, tracheotomy is a common procedure in the ICU. Patients with tracheotomy had an outcome similar to those without tracheotomy.

© 2012 Elsevier España, S.L. and SEMICYUC. All rights reserved.

Introducción

La traqueotomía es un procedimiento común en pacientes ingresados en Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) con ventilación mecánica¹⁻³. Existen una serie de ventajas potenciales de la traqueotomía sobre la intubación translaríngea prolongada, en términos de comodidad para el paciente, disminución de las necesidades de sedación así como para mejorar la desconexión del ventilador^{3,4}. Un tercio de las traqueotomías se realizan en pacientes que han fracasado a una extubación programada y requieren reintubación³. Sin embargo, existe poca información sobre los posibles beneficios de la realización de una traqueotomía en los primeros días tras la reintubación. El objetivo del estudio es analizar el desenlace de los pacientes con traqueotomía después de fracaso de la extubación en comparación con aquellos pacientes en los que no se realizó una traqueotomía.

Pacientes y métodos

Análisis secundario de un estudio prospectivo, internacional y multicéntrico que se realizó en 36 UCI de 8 países (ver [apéndice](#)) entre septiembre de 2005 a diciembre de 2006⁵. Dado el carácter observacional y no intervencionista del diseño del estudio, el Comité de Ética aprobó la realización del estudio, sin necesidad del consentimiento informado.

Pacientes

Se incluyeron pacientes adultos que recibieron ventilación mecánica durante más de 48 horas y con extubación programada después de una prueba de respiración

espontánea exitosa. Los pacientes con traqueotomía previa fueron excluidos.

Seguimiento

Los pacientes incluidos fueron evaluados diariamente para determinar los criterios para la realización de una prueba de respiración espontánea: (a) la resolución o mejoría de la causa que condicionó la ventilación mecánica; (b) estado de alerta y la habilidad de comunicarse; (c) temperatura central menor de 38 °C; (d) ausencia de uso de fármacos vasoactivos (con exclusión de la dopamina por debajo de 5 µgr/kg/min), y (e) una relación PaO₂/FiO₂ superior a 200 con presión positiva al final de la espiración no superior a 5 cm de H₂O. Cuando los pacientes cumplían con estos criterios, se realizaba una prueba de respiración espontánea, con: tubo en T, o con una presión continua de aire positiva (CPAP), o con una presión de soporte menor o igual a 7 cm de H₂O. A los 5 minutos y al final de la prueba de respiración espontánea, se registraban las siguientes variables: valores de la gasometría arterial, el volumen corriente medido por un espirómetro o en el ventilador, la frecuencia respiratoria, la frecuencia cardíaca, la presión arterial sistólica, y la escala de agitación-sedación de Richmond. El médico responsable del paciente determinaba si el paciente presentaba alguno de los siguientes signos de mala tolerancia: una frecuencia respiratoria mayor de 35 rpm, saturación de O₂ inferior a 90%, frecuencia cardíaca superior a 140 lpm o un aumento o una disminución en la frecuencia cardíaca de más del 20% de la basal, presión arterial sistólica superior a 200 mmHg o inferior a 80 mmHg, y agitación, sudoración o ansiedad. Los pacientes que no toleraban la prueba de respiración espontánea se conectaban a ventilación mecánica. En estos pacientes, se realizó una prueba diaria de

respiración espontánea hasta que fueron extubados. A los efectos del estudio, se incluyeron en el análisis los datos correspondientes a las pruebas de respiración espontánea que fueron seguidos por la extubación.

Los pacientes que toleraron la prueba de respiración espontánea fueron extubados dentro de los siguientes 120 minutos tras el inicio de la prueba y se siguieron durante las siguientes 48 horas o hasta el alta de la UCI, lo que ocurriera primero. La decisión de retirar el tubo era tomada por el médico responsable del paciente. Dado el diseño observacional y no intervencionista del estudio, los criterios de indicación de reintubación no estaban protocolizados.

En el caso de reintubación, se registró la fecha y hora, así como la razón que fue definida previamente como: obstrucción de vías aéreas superiores (definido como estridor y/o edema laríngeo), aumento del trabajo respiratorio (definido como la frecuencia respiratoria superior a 35 rpm y/o el uso de músculos accesorios), disminución del nivel de conciencia (definida como una puntuación inferior a 0 en la Escala Richmond de agitación-sedación), hipoxemia (definida como una SatO_2 inferior al 90% a pesar de una mayor FiO_2 de 0,5), acidosis respiratoria (definida como un pH arterial inferior a 7,30 con una PaCO_2 superior a 50 mmHg). Los pacientes reintubados fueron seguidos durante el nuevo período de ventilación mecánica durante un máximo de 15 días. Durante este tiempo, se registraron diariamente la aparición de nuevas complicaciones después de la reintubación tales como: síndrome de distrés respiratorio agudo, sepsis, neumonía asociada a ventilación mecánica y el fracaso de órganos (cardiovascular, renal, hepática, hematológica), definida como una puntuación superior a 2 puntos en la escala SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment).

Durante el período de seguimiento, se registraron la realización y la fecha de la traqueotomía (los criterios de indicación de traqueotomía no fueron protocolizados) o la fecha de la segunda extubación. Los pacientes reintubados fueron clasificados en 2 grupos de acuerdo con la realización

de la traqueotomía en: grupo traqueotomía (pacientes que tras la primera reintubación se les realiza una traqueotomía) y grupo no traqueotomía. En todos los pacientes, se documentó la situación al alta de la UCI.

Análisis estadístico

Los datos se expresan como porcentajes, media (desviación estándar) y la mediana (rango intercuartílico) según corresponda. Las variables continuas se compararon con la prueba t de Student o la prueba de Mann-Whitney. Las variables categóricas fueron comparadas con la prueba de chi-cuadrado o la prueba exacta de Fisher. Se realizó un análisis de regresión lineal múltiple para estimar las variables independientes asociadas a la duración de la estancia en la UCI. En el modelo se incluyeron las siguientes variables: edad, SAPS II, motivo inicial de ventilación mecánica, días de ventilación mecánica previos a la primera extubación, traqueotomía y complicaciones posreintubación. La significación estadística se consideró con un valor de $p < 0,05$. Los análisis se realizaron con SPSS 17.0 (SPSS Inc, Chicago, Illinois, EE. UU.).

Resultados

De una cohorte de 1.152 pacientes que fueron extubados de forma programada, se incluyeron en el análisis 180 pacientes reintubados (16%) que se dividieron en 2 grupos: 52 pacientes (29%) que fueron traqueotomizados después de la reintubación y 128 pacientes en los que, inicialmente, no se realizó la traqueotomía (fig. 1). La mediana de tiempo desde la reintubación a la traqueotomía fue de 2,5 días (rango intercuartil: 1, 8). La tabla 1 muestra la comparación en las características basales de los 2 grupos. En los pacientes del grupo traqueotomía hubo más pacientes cuyo motivo de ventilación mecánica fue la patología

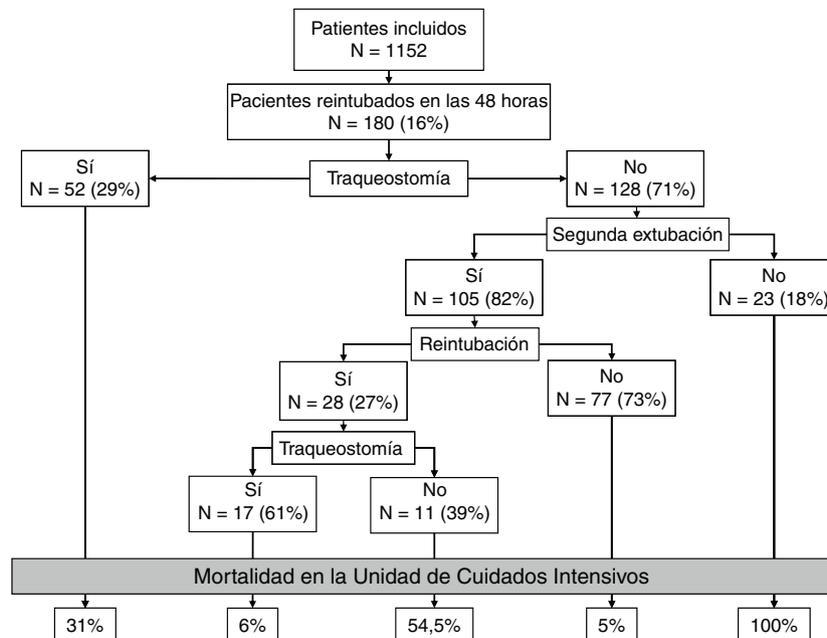


Figura 1 Diagrama de flujo de los pacientes analizados en el estudio.

nerológica (23 vs. 11%, $p=0,04$) mientras que en el grupo de no traqueotomía hubo más pacientes con neumonía (19 vs. 6%, $p=0,03$). Los pacientes con traqueotomía tuvieron una mayor incidencia de sepsis y neumonía asociada a la ventilación mecánica después de la reintubación (tabla 1).

El grupo de traqueotomía tuvo una estancia significativamente mayor que el grupo no traqueotomizado (tabla 2). En el análisis de regresión lineal múltiple 3 variables se asociaron con una mayor estancia en la UCI: días de ventilación mecánica previa a la extubación ($p<0,001$), sepsis posreintubación ($p<0,001$) y traqueotomía ($p=0,025$).

Tabla 1 Comparación de las características basales y complicaciones desarrolladas tras la reintubación en ambos grupos

	Traqueotomía (N = 52)	No traqueotomía (N = 128)	P valor
<i>Características basales</i>			
Edad, media (DE), años	62 (17)	61 (18)	0,83
Mujer, n (%)	22 (36)	46 (42)	0,42
SAPS II al ingreso, media (DE), puntos	45 (15)	44 (13)	0,49
<i>Motivo de inicio de ventilación mecánica, n (%)</i>			
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	7 (13)	15 (12)	0,75
Asma	-	1 (0,8)	1,00
<i>Insuficiencia respiratoria aguda</i>			
Postoperatoria	7 (13)	20 (16)	0,71
Neumonía	3 (6)	24 (19)	0,03
Sepsis	5 (10)	13 (10)	0,91
Trauma	4 (7)	9 (7)	1,00
Insuficiencia cardíaca congestiva	2 (4)	6 (5)	1,00
Parada cardíaca	2 (4)	3 (2)	0,63
Síndrome de distress respiratorio agudo	-	8 (0,3)	0,11
Aspiración	-	6 (5)	0,18
Otras	9 (17)	8 (6)	0,04
Enfermedad neurológica	12 (23)	14 (11)	0,04
Enfermedad neuromuscular	1 (2)	1 (1)	0,49
Ventilación mecánica previa a la extubación, mediana (rango inter-cuartil), días	9 (5, 12)	7 (4, 10)	0,07
<i>Escala de Sedación-Agitación Richmond en el momento de la extubación, n (%)</i>			
-5 a -1	8 (15)	32 (25)	0,16
0	36 (69)	79 (62)	0,34
+1 a +4	8 (15)	17 (13)	0,71
<i>Escala de Sedación-Agitación Richmond previa a la reintubación, n (%)</i>			
-5 a -1	13 (25)	26 (20)	0,49
0	28 (54)	80 (63)	0,24
+1 a +4	11 (21)	22 (17)	0,53
Tiempo hasta la reintubación, mediana (rango inter-cuartil), horas	13 (6, 23)	13 (6, 24)	0,72
<i>Motivo de reintubación, n (%)</i>			
Obstrucción vía aérea superior	12 (9)	4 (8)	0,72
Aumento del trabajo respiratorio	57 (44,5)	32 (61,5)	0,04
Disminución del nivel de conciencia	17 (13)	6 (11)	0,75
Hipoxemia	27 (21)	5 (10)	0,07
Acidosis respiratoria	15 (12)	5 (10)	0,68
<i>Complicaciones después de la reintubación</i>			
Síndrome de distrés respiratorio agudo, n (%)	7 (13,5)	15 (12)	0,75
Neumonía asociada a ventilación mecánica, n (%)	21 (40)	34 (27)	0,07
Sepsis, n (%)	16 (31)	22 (17)	0,04
<i>Fracaso orgánico, n (%)</i>			
Fracaso cardiovascular	18 (35)	31 (24)	0,15
Fracaso renal	7 (13,5)	14 (11)	0,63
Fracaso hepático	4 (8)	11 (9)	1,00
Fracaso hematológico	6 (11,5)	6 (5)	0,09

DE: desviación estándar.

Tabla 2 Comparación en los desenlaces principales

	Traqueotomía (N = 52)	No traqueotomía (N = 128)	P valor
Días desde la reintubación al alta de la Unidad de Cuidados Intensivos, mediana (rango inter-cuartil)	16 (7, 29)	8 (4, 15)	<0,001
Vivos	15 (5, 31)	8 (5, 14)	<0,001
Fallecidos	16 (12, 29)	8 (2, 19)	<0,001
Días de estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos, mediana (rango inter-cuartil)	25 (17, 43)	16,5 (11, 25)	<0,001
Vivos	25 (14, 48)	16 (11, 24)	<0,001
Fallecidos	26 (42, 23)	20 (11, 31)	<0,001
Mortalidad en la Unidad de Cuidados Intensivos, n (%)	16 (31)	34 (27)	0,57

La mortalidad en la UCI fue similar en los 2 grupos: 31% en grupo traqueotomía vs. 27% en grupo no traqueotomía (riesgo relativo de la traqueotomía: 1,16; intervalo de confianza para el 95%: 0,70 a 1,90; $p=0,57$).

La mortalidad fue similar en los pacientes con traqueotomía precoz (primeros 3 días después de la reintubación) que en los pacientes que la traqueotomía fue realizada posterior al tercer día postextubación: 32 vs. 29% ($p=0,82$).

Discusión

El principal hallazgo de este estudio observacional es que la realización de una traqueotomía en enfermos que han requerido reintubación no ofrece ventajas en términos de estancia en la UCI o de mortalidad en comparación con los enfermos a los cuales no se les realiza traqueotomía tras la primera reintubación.

En los últimos años se ha observado un aumento significativo de la realización de traqueotomías a pacientes en ventilación mecánica⁶ condicionado, en parte, por la introducción en la práctica clínica habitual de la técnica percutánea^{7,8}. La traqueotomía, en comparación con la intubación translaríngea prolongada ha mostrado ventajas en aspectos como confort del paciente, menor necesidad de sedación, capacidad de ingesta oral, mejoría de la higiene bucal o capacidad precoz de hablar⁹. Más controvertidas son las posibles ventajas relacionadas con otros desenlaces clínicos como incidencia de neumonía asociada a la ventilación mecánica¹⁰, desconexión más rápida de la ventilación mecánica¹¹, seguridad del paciente^{12,13} o, lo más importante, la mortalidad y la duración de estancia en la UCI.

En un reciente metaanálisis¹⁴, que incluye a 7 ensayos clínicos con asignación aleatoria y que comparan la traqueotomía precoz frente a la traqueotomía tardía o la intubación prolongada, se encuentra que la traqueotomía precoz no reduce la mortalidad en los primeros 90 días de estancia (riesgo relativo 0,86; intervalo de confianza para el 95%: 0,65 a 1,13). La traqueotomía precoz tampoco se asocia a una reducción de la duración de la estancia en la UCI (diferencia media ponderada: -6,93 días; intervalo de confianza para el 95% -16,50 a 2,63).

Además de precoz o tardía, podemos clasificar la traqueotomía en relación al curso de la ventilación mecánica:

durante el soporte ventilatorio, durante el proceso de desconexión de la ventilación mecánica o tras el fracaso de la extubación y comienzo de un nuevo episodio de ventilación mecánica. En un análisis previo de nuestro grupo, observamos que en un tercio de los pacientes la traqueotomía se realizaba después de un fracaso de la extubación⁵. Hasta el momento no había ningún estudio que evaluase el efecto de la traqueotomía en el subgrupo de enfermos que son traqueotomizados tras una reintubación por fracaso respiratorio postextubación.

Nuestro análisis ha mostrado que los pacientes con traqueotomía tras la reintubación, independientemente de otras variables, tuvieron una estancia más prolongada. A diferencia de otros estudios observacionales^{4,15-18} donde se observa que los enfermos traqueotomizados tienen una menor mortalidad en la UCI, en nuestra cohorte de enfermos la mortalidad fue similar en los 2 grupos, probablemente en relación con diferencias en las poblaciones incluidas en los estudios.

Nuestro estudio tiene varias limitaciones. En primer lugar un tamaño muestral pequeño que pudiera ser el motivo de algunos de los hallazgos observados y que no ha permitido realizar análisis estadísticos más sofisticados, como pudiera ser un índice de propensión para determinar la probabilidad individual de ser traqueotomizado, que nos hubiese permitido estimar mejor el efecto de la traqueotomía sobre el desenlace principal. En segundo lugar, el carácter observacional, no intervencionista del estudio, lleva implícito que ni la decisión de reintubación ni la decisión de realizar una traqueotomía estaban protocolizadas y quedaban a juicio del médico encargado del enfermo. En este sentido puede haber un sesgo de selección ya que, por una parte, la traqueotomía fue más frecuente en enfermos cuyo motivo de ventilación fue coma, población con un peor pronóstico¹⁹ pero, por otra parte, la traqueotomía se suele realizar a enfermos que se considera tienen un pronóstico vital más favorable. En nuestro estudio no había diferencias en la gravedad al ingreso en la UCI pero no se registró ningún índice de gravedad en el momento de la reintubación ni en el momento de la traqueotomía.

En conclusión, en nuestro análisis no hemos encontrado que la realización de una traqueotomía tras el fracaso de la extubación tenga ventajas frente a mantener la intubación translaríngea. En cualquier caso, estos hallazgos deben

ser considerados como generadores de hipótesis, y el verdadero efecto de la traqueotomía después de la reintubación ha de ser evaluado con un ensayo controlado aleatorio y prospectivo.

Financiación

Este estudio ha sido financiado por el CIBER de Enfermedades Respiratorias, Instituto Carlos III, España.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Apéndice. Los investigadores colaboradores que participaron en el estudio fueron:

Argentina: *Coordinador*: Carlos Apezteguia (Hospital Profesor A. Posadas, El Palomar, Buenos Aires). Investigadores: Fernando Villarejo, Enrique Pezzola, Juan Hidalgo (Hospital Profesor A. Posadas, Buenos Aires); Margarita Tavella, Roberto Villa (Hospital de Clínicas José de San Martín, Buenos Aires); Luis Pablo Cardonet, Ana Rosa Diez, Verónica Fernandes (Hospital Provincial del Centenario, Rosario); Christian Casabella, Fernando Palizas Jr (Clínica Bazterrica, Buenos Aires); Gonzalo Ferrara, America Toro (HIGA San Martín de la Plata, Buenos Aires); Enrique Pablo Centeno, Martín Eduardo Arzel (Hospital de González Catán); Ariel Chena, Graciela Zakaik (Hospital Luis Lagomaggiore, Mendoza); Martín Deheza, Marina Papucci (Hospital General de Agudos Bernardino Rivadavia, Buenos Aires); Pablo Pratesi, Javier Álvarez (Hospital Universitario Austral, Derqui); Miriam Moseinco, Marcelo Engel (Sanatorio Otamendi y Miroli, Buenos Aires); Alejandra Balbiani, Orlando Hamada (Hospital San Juan de Dios, Ramos Mejía); Patricia Spinelli, Imelda Perdomo (Sanatorio Trinidad San Isidro); Sergio Lasdica, Rogelio Urizar (Hospital Municipal de Coronel Suárez Dr. Raúl Caccavo).

Bolivia: Fredi Sandi Lora, Fernando Renjel Jáuregui (Hospital Obrero número 1, La Paz).

Colombia: *Coordinador*: Marco A. González (Clínica Medellín y Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín). Investigadores: Marcela Granados (Fundación del Valle del Lilly, Cali), Rubén Camargo (Hospital General del Norte), Carmelo Dueñas (Hospital Bocagrande, Cartagena), Guillermo Ortiz (Hospital Santa Clara, Bogota), Francisco Molina (Clínica Universitaria Bolivariana, Medellín).

Arabia Saudí: Yaseen Arabi (King Fahad National Guard Hospital, Riyadh), Jamal A. Alhashemi (King Abdulaziz University, Jeddah).

España: *Coordinador*: Federico Gordo (Hospital del Henares, Coslada).

Eva Manteiga, Oscar Martínez, Oscar Peñuelas (Hospital Universitario de Getafe); Jordi Ibáñez (Hospital Son Dureta, Palma de Mallorca); Marta López (Hospital Marqués de Valdecilla, Santander); Enrique Calvo Herranz (Fundación Hospital Alcorcón); Luis Eugenio Palazón (Hospital General Universitario Reina Sofía, Murcia); Enrique Fernández Mondéjar (Hospital Virgen de las Nieves, Granada), Rafael Fernández (Hospital de Sabadell); Noelia Lázaro, Santiago Macias

(Hospital General de Segovia); Ángela Alonso (Hospital de Fuenlabrada); Raúl de Pablo (Hospital Príncipe de Asturias, Alcalá de Henares), Guillermo Muñiz Albaiceta (Hospital Central de Asturias, Oviedo); Margarita Mas (Hospital de Móstoles); Gemma Rialp (Hospital Son LLàtzer, Palma de Mallorca), Arantxa Mas (Fundación Altaia, Manresa)

Estados Unidos: Marcos I. Restrepo, Antonio Anzueto (South Texas Veterans Health Care System Audie L. Murphy Division and University of Texas Health Science Center, San Antonio, Texas).

Uruguay: Cristina Santos (Hospital de Clínicas de Montevideo).

Venezuela: Fernando Pérez (Hospital de Clínicas de Caracas).

Bibliografía

1. Fischler L, Erhart S, Kleger GR, Frutiger A. Prevalence of tracheostomy in ICU patients: A nation-wide survey in Switzerland. *Intensive Care Med.* 2000;26:1428-33.
2. Salcedo O, Frutos-Vivar F. Traqueostomía en pacientes ventilados: ¿para qué la hacemos. *Med Intensiva.* 2008;32:91-3.
3. Nolla-Salas M. Traqueotomía en pacientes ventilados: ¿para qué la hacemos? *Med Intensiva.* 2008;32:407-8.
4. Frutos-Vivar F, Esteban A, Apezteguia C, Anzueto A, Nightingale P, González M, et al. Outcome of mechanically ventilated patients who require a tracheostomy. *Crit Care Med.* 2005;33:290-8.
5. Frutos-Vivar F, Esteban A, Apezteguia C, González M, Arabi Y, Restrepo M, et al. Outcome of reintubated patients after scheduled extubation. *J Crit Care.* 2011;26:502-9.
6. Cox CE, Carson SS, Holmes GM, Howard A, Carey TS. Increase in tracheostomy for prolonged mechanical ventilation in North Carolina, 1993-2002. *Crit Care Med.* 2004;32:2219-26.
7. Ciaglia P, Firsching R, Syniec C. Elective percutaneous dilatational tracheostomy. A new simple bedside procedure; preliminary report. *Chest.* 1985;87:715-9.
8. Madero Pérez J, Vidal Tegedor B, Abizanda Campos R, Cubedo Bort M, Alvaro Sánchez R, Micó Gómez M. Traqueostomía percutánea en pacientes ventilados. *Med Intensiva.* 2007;31:120-5.
9. Durbin Jr CG. Tracheostomy: why, when, and how. *Respir Care.* 2010;55:1056-68.
10. Terragni PP, Antonelli M, Fumagalli R, Faggiano C, Berardino M, Pallavicini FB, et al. Early vs. late tracheostomy for prevention of pneumonia in mechanically ventilated adult ICU patients: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2010;303:1483-9.
11. Boynton JH, Hawkins K, Eastridge BJ, O'Keefe GE. Tracheostomy timing and the duration of weaning in patients with acute respiratory failure. *Crit Care.* 2004;8:R261-7.
12. Martínez GH, Fernández R, Casado MS, Cuenca R, López-Reina P, Zamora S, et al. Tracheostomy tube in place at intensive care unit discharge is associated with increased mortality. *Respir Care.* 2009;54:1644-52.
13. Fernández R, Tizon AI, González J, Monedero P, García-Sánchez M, de-la-Torre MV, et al. Intensive care unit discharge to the ward with a tracheostomy cannula as a risk factor for mortality: a prospective, multicenter propensity analysis. *Crit Care Med.* 2011;39:2240-5.
14. Wang F, Wu Y, Bo L, Lou J, Zhu J, Chen F, et al. The timing of tracheostomy in critically ill patients undergoing mechanical ventilation: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Chest.* 2011;140:1456-65.

15. Kollef MH, Ahrens TS, Shannon W. Clinical predictors and outcomes for patients requiring tracheostomy in the intensive care unit. *Crit Care Med.* 1999;27:1714–20.
16. Freeman BD, Borecki IB, Coopersmith CM, Buchman TG. Relationship between tracheostomy timing and duration of mechanical ventilation in critically ill patients. *Crit Care Med.* 2005;33:2513–20.
17. Flaatten H, Gjerde S, Heimdal JH, Aardal S. The effect of tracheostomy on outcome in intensive care unit patients. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2006;50:92–8.
18. 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.
19. Pelosi P, Ferguson ND, Frutos-Vivar F, Anzueto A, Putensen C, Raymondos K, et al. Management and outcome of mechanically ventilated neurological patients. *Crit Care Med.* 2011;39:1482–92.