



***TRABAJO DE FIN DE GRADO***

**ANÁLISIS DE EVOLUCIÓN DE  
LOS PACIENTES  
NEUROLÓGICOS SOMETIDOS A  
VENTILACIÓN MECÁNICA.**

**GRADO EN MEDICINA**

**AUTOR: MARIO RUIZ CUBELLS**

**TUTOR: ALBERTO BELENGUER MUNCHARAZ**

**CENTRO: HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO DE  
CASTELLÓN**

**SERVICIO: UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS**

**CURSO ACADÉMICO: 2018-2019**



## **TRABAJO DE FIN DE GRADO (TFG) - MEDICINA**

**EL/LA PROFESOR/A TUTOR/A** hace constar su **AUTORIZACIÓN** para la Defensa Pública del Trabajo de Fin de Grado y **CERTIFICA** que el/la estudiante lo ha desarrollado a lo largo de 6 créditos ECTS (150 horas)

### **TÍTULO del TFG:**

Análisis de evolución de los pacientes neurológicos sometidos a ventilación mecánica.

**ALUMNO/A:** Mario Ruiz Cubells

**DNI:** 73397506K

**PROFESOR/A TUTOR/A:** Alberto Belenguer Muncharaz.

Fdo (Tutor/a): Alberto Belenguer Muncharaz

# ÍNDICE

1) <b>RESUMEN</b> .....	4
2) <b>ABSTRACT</b> .....	5
3) <b>EXTENDED SUMMARY</b> .....	6
• Background .....	6
• Methods .....	6
• Results .....	7
• Limitations of the study .....	8
• Conclusions.....	8
4) <b>INTRODUCCIÓN</b> .....	9
5) <b>MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	11
• Diseño y población de estudio .....	11
• Protocolo de Weaning.....	12
• Protocolo de traqueotomía .....	16
• Análisis Estadístico .....	17
6) <b>RESULTADOS</b> .....	17
• Analisis Descriptivo .....	17
• Análisis Bivariante. ....	21
7) <b>DISCUSIÓN</b> .....	24
• Limitaciones.....	26
• Ventajas. ....	26
• Recomendaciones y propuestas de futuro.....	27
8) <b>CONCLUSIÓN</b> .....	27
9) <b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	28
10) <b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	29
11) <b>ANEXO</b> .....	31

# ***ANÁLISIS DE EVOLUCIÓN DE LOS PACIENTES NEUROLÓGICOS SOMETIDOS A VENTILACIÓN MECÁNICA.***

Ruiz Cubells, M.

## **RESUMEN**

**Objetivos:** Analizar cuál es el resultado en la evolución de los pacientes neurológicos sometidos a ventilación mecánica. Se comparó, por un lado, la evolución de los enfermos neurológicos que de entrada, necesitaban la realización de traqueotomía y, por otro lado, la evolución de aquellos enfermos neurológicos que fueron traqueotomizados tras fracaso en la extubación.

**Métodos:** Estudio observacional retrospectivo, llevado a cabo en una UCI médico-quirúrgica, donde se incluyeron pacientes mayores de 18 años con patología neurológica aguda, médica o quirúrgica, sometidos a ventilación mecánica y que a lo largo de su proceso evolutivo requirieron traqueostomía.

**Resultados:** Se pudo ver que los pacientes a los que se les realizó una traqueotomía de inicio presentaron una mortalidad en la UCI del 9%, mientras que en los pacientes en los que fracasó el proceso de extubación fue del 0%. También se observó una mortalidad hospitalaria del 8% en los pacientes traqueotomizados tras fracaso en la extubación y del 16% en los pacientes traqueotomizados inicialmente, mientras que la mortalidad a los 90 días fue del 2% en pacientes con traqueotomía tras fracaso de la extubación y del 18% en los pacientes con traqueotomía inicial. Además se pudo comprobar que la complicación más prevalente en ambos grupos de pacientes fue la Neumonía Asociada a Ventilación, presentándose en el 81% de los pacientes traqueotomizados tras fallo en la extubación, y en el 84% de los pacientes traqueotomizados de manera inicial.

**Conclusiones:** No se pudo demostrar una peor evolución en los pacientes traqueotomizados inicialmente en relación con los pacientes traqueotomizados tras fracaso en la extubación, cuando a priori, en los primeros, se establecía su indicación por un déficit neurológico grave que implicaba un peor estado.

**PALABRAS CLAVE:** Neurológico, weaning, traqueotomía, ventilación mecánica, extubación, decanulación.

# ***ANALYSIS OF EVOLUTION OF THE NEUROLOGICAL PATIENTS SUBMITTED TO MECHANICAL VENTILATION.***

Ruiz Cubells, M.

## **ABSTRACT**

**Objectives:** To analyze the result in the evolution of neurological patients undergoing mechanical ventilation. We compared, on the one hand, the evolution of neurological patients who, at the outset, needed tracheotomy, and on the other hand, the evolution of those neurological patients who were tracheotomized after failure in extubation.

**Methods:** Retrospective observational study, carried out in a medical-surgical ICU, where patients older than 18 years with acute neurological, medical or surgical pathology were included, subjected to mechanical ventilation and that throughout their evolutionary process required tracheostomy.

**Results:** It was possible to see that the patients who underwent an initial tracheotomy had a mortality in the ICU of 9%, while in the patients in whom the extubation process failed, it was 0%. Hospital mortality was also observed at 8% in tracheotomized patients after failure in extubation and 16% in tracheotomized patients initially, while mortality at 90 days was 2% in patients with tracheotomy after failure of extubation and of 18% in patients with initial tracheotomy. In addition, it was found that the most prevalent complication in both groups of patients was Ventilation Associated Pneumonia, occurring in 81% of tracheotomized patients after failure in extubation, and in 84% of patients tracheotomized initially.

**Conclusions:** It was not possible to demonstrate a worse evolution in tracheotomized patients initially in relation to tracheotomized patients after failure in extubation, when a priori, in the former, their indication was established by a severe neurological deficit that implied a worse state.

**KEYWORDS:** Neurological, weaning, tracheotomy, mechanical ventilation, extubation, decannulation.

# **EXTENDED SUMMARY**

## **Background**

The objectives of mechanical ventilation (MV) are to correct hypo-ventilation, improve oxygenation along with oxygen transport, and decrease respiratory work. Patients undergoing prolonged mechanical ventilation or with obstruction of the respiratory tract often require the performance of a tracheotomy as a step prior to disconnection of the respirator. The procedure of tracheotomy, as you can guess, is a complicated intervention, not free of risks and that leads to high morbidity and mortality. The possibility that tracheotomy replaces endotracheal intubation in patients requiring prolonged mechanical ventilation should be considered. However, the optimal time for performing the tracheotomy is still a matter of debate. The indications for performing a tracheotomy are several, but mainly highlight the patient's neurological status, the inability to withdraw mechanical ventilation due to failure in the disconnection of the respirator, or the failure of extubation, with the relevant need for mechanical ventilation for a longer period of time. There are several decannulation protocols, but there is still no unification of them and the choice depends, to a large extent, on each institution and the individual situation of each patient.

In our Intensive Medicine Service, the usual practice is to try extubation, reserving the tracheotomy when the mentioned conditions are met, and always within 2-3 weeks of ventilatory support or when there is a failure of the extubation that requires reintubation. This practice leads us to suppose that tracheotomized neurological patients directly have a worse prognosis than those who are tracheotomized after failure of extubation. The purpose of the present work is to compare, on the one hand, the evolution of the neurological patients who initially needed tracheotomy, and on the other hand, the evolution of those neurological patients who were initially going to be extubated, but as a consequence of failure in this procedure, they also needed to be tracheotomized. This study had as primary objective to perform a mortality analysis comparing both groups and, as secondary objectives, to analyze and compare the time they were subjected to mechanical ventilation, their stay in the ICU and in the hospital and the complications derived from their condition.

## **Methods**

A retrospective observational study was conducted between January 2001 and December 2010, completed in a medical-surgical ICU, where patients older than 18 years with acute neurological, medical or surgical pathology were included, undergoing mechanical ventilation and throughout their process evolutionary required tracheostomy. The patients

analyzed are part of a cohort of neurological patients analyzed in a previous study, prior approval by the Committee of Trials and Clinical Investigation of the General University Hospital of Castellón. Informed consent was not requested at the discretion of the investigators, given the characteristics of the study, but the anonymity of all the patients analyzed was maintained following the data protection law. We excluded the programmed neuro-surgical postoperatives, neuromuscular pathology, spinal injuries, severe polytraumas evaluated by the Injury Severity Score in which the involvement of the rest of the neurological systems, deceased in ICU or transferred to another center, where no we progressed at weaning. In the study, demographic variables were collected at admission into the unit: age, sex, comorbidities, severity prognostic scale by Simplified Acute Physiological Score (SAPS 2), organ failure established by the Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) scale, cause of admission, level of consciousness through GCS at the time of intubation, as well as place of same. During their evolution, ICU and hospital stay, MV time, and time until the completion of the tracheotomy were calculated.

The VM time was established as the duration of the VM until the ventilator was disconnected and that led to the patient's first extubation. The definitive or global MV time was established as the duration of the MV until the ventilator was disconnected and that led to the definitive extubation or disconnection by tracheotomy of the patient, without the need of connection to ventilatory support. Likewise, the reason for reintubation, unplanned extubations, use of NIV, and tracheotomy were collected in the study protocol. Likewise, infectious complications were recorded (pneumonia associated with mechanical ventilation, urinary tract infection, bacteremia), and mortality in ICU, in hospital and at 90 days.

## **Results**

When comparing both groups, according to the failure in the extubation (group 1) or the performance of the initial tracheotomy (group 2), it was found that neither the organ failure situation, estimated by the SOFA scale ( $6 \pm 1$  vs.  $6 \pm 1$ ,  $p=0,080$ ) and the prognosis measured by SAPS 2 did not show significant differences between both groups ( $41 \pm 13$  vs.  $46 \pm 40$ ,  $p=0,171$ ). Although the TBI was the most prevalent type of diagnosis in group 1, and the HIP in group 2, there were no statistically significant differences with respect to the four types of possible diagnoses. Regarding the therapeutic possibilities, neither medical treatment nor surgical treatment showed statistical significance when choosing between one or the other in relation to the patient's situation. The different comorbidities were not related in a statistically significant way to failure in extubation (group 1) or with the performance of the entrance tracheotomy (Group 2). Although HBP was the comorbidity with greater presence in both groups, it was not significant enough to be considered significant.

Also, when comparing the neurological status of the patients under study, it was observed that although the greater number of patients in both groups had a serious neurological affectation (Glasgow Scale: 3-8 points), it could not be concluded that it was statistically significant. Comparing the results of both groups, it could be established that there were no statistically significant differences between them. In this way, we observed that both groups of patients were subjected to MV for a similar period (in days). Therefore, we could also conclude that both the time in the ICU and the intra-hospital stay, both also expressed in days, did not show significant differences between both groups. Regarding complications, a high prevalence of VAP could be observed, but in both groups almost equally, so it can't be considered as statistically significant.

Regarding mortality, it could be seen that patients who underwent an initial tracheotomy had an ICU mortality of 9%, that is, a total of 6 patients died in the ICU. While in patients in whom the process of extubation failed and had to be tracheotomized later, we observed that no patient died during their stay in the ICU, being this way logically, the mortality in ICU of this group of patients of 0%. Although this is true, when comparing the mortality between both groups, it was found that although there is a greater number of patients dying in group 2, neither mortality in the ICU ( $p=0,182$ ), nor in-hospital mortality ( $p=0,140$ ), and mortality after 90 days ( $p=0,054$ ), are statistically significant by comparing both groups of patients.

## **Limitations of the study**

The fact that the study has a retrospective nature, and is centered in a single center, implies in advance a series of biases. In addition, the sample size of an average size can also be a limiting factor when it comes to offering really representative data of the population. On the other hand, the short duration of the follow-up of the patients of our study, 90 days, also influences that the results on the evolution of these two groups of patients, may be biased in some way. Finally, the fact that there are no established criteria for the performance of tracheotomy in the patient with neurological damage, makes it difficult to manage it and could compromise some statements made in our study on this subject.

## **Conclusions**

The results obtained with the present study, show the high mortality of the neurological patient subjected to prolonged mechanical ventilation. In addition it was not possible to demonstrate a worse evolution in tracheotomized patients initially in relation to tracheotomized patients after failure in extubation, when a priori, in the former, their indication was established by a severe neurological deficit that implied a worse state.

# ***ANÁLISIS DE EVOLUCIÓN DE LOS PACIENTES NEUROLÓGICOS SOMETIDOS A VENTILACIÓN MECÁNICA.***

Ruiz Cubells, M.

## **INTRODUCCIÓN**

Los objetivos de la ventilación mecánica (VM) son corregir la hipo-ventilación, mejorar la oxigenación junto con el transporte de oxígeno y disminuir el trabajo respiratorio.

Los pacientes sometidos a ventilación mecánica prolongada o con obstrucción de las vías respiratorias, requieren en muchas ocasiones, la realización de una traqueotomía como paso previo a la desconexión del respirador <sup>[1]</sup>. El procedimiento de la traqueotomía, como se puede intuir, es una intervención complicada, no exenta de riesgos y que conlleva una elevada morbilidad y mortalidad.

La traqueotomía es una técnica quirúrgica que permite la comunicación directa de la tráquea con el exterior a través de un orificio practicado en la pared anterior de la tráquea, que permite a través de esta abertura, suministrar una vía respiratoria y retirar secreciones pulmonares. El orificio por el que la tráquea se comunica con el exterior se denomina traqueostoma <sup>[2]</sup>. Las cánulas de traqueostomía sirven para mantener el traqueostoma abierto y permeable. Las cánulas pueden ser de material sintético (silicona, látex) o metálico (plata).

Se debe considerar la posibilidad de que la traqueotomía reemplace a la intubación endotraqueal en pacientes que requieren ventilación mecánica prolongada <sup>[3,4]</sup>. Sin embargo, el momento óptimo para la realización de la traqueotomía sigue siendo un tema de debate <sup>[3,5]</sup>.

Las indicaciones para la realización de una traqueotomía son varias, aunque destacan principalmente, el estado neurológico del paciente <sup>[6]</sup>, la imposibilidad de retirar la ventilación mecánica por fallo en la desconexión del respirador <sup>[7]</sup> o el fracaso de la extubación, con la pertinente necesidad de ventilación mecánica durante un periodo de tiempo más prolongado. Además, también puede resultar necesaria la realización de este procedimiento, ante situaciones de carácter más urgente, como por ejemplo, ante una obstrucción de la vía aérea superior o un traumatismo cerrado de cuello con fractura del cartílago tiroideos o cricoides. También se puede realizar para aspirar secreciones. Las ventajas de la realización de la traqueotomía son muchas,

entre las que podríamos encontrar la capacidad de comunicarse, de comer, de retirar la ventilación durante periodos establecidos y la disminución en la necesidad de sedantes <sup>[7]</sup>.

Como se ha comentado anteriormente, aunque el momento óptimo para la realización de la traqueotomía no está claramente definido, se suele proponer a partir de las dos o tres semanas de ventilación mecánica <sup>[8-12]</sup>. En cambio, en pacientes neurológicos hay una tendencia a ser más precoz dado el déficit neurológico de la mayoría de estos pacientes.

Como cualquier proceso quirúrgico, conlleva una serie de riesgos. Es un proceso delicado en el que pueden aparecer complicaciones importantes como el sangrado, la aparición de enfisema subcutáneo, neumotórax o procesos infecciosos potencialmente letales y, por lo tanto, es un procedimiento que conlleva una alta morbi-mortalidad <sup>[9]</sup>. El número de intervenciones de traqueotomía ha aumentado rápidamente en los últimos tiempos, sobre todo para conseguir una ventilación más cómoda a largo plazo <sup>[10,11]</sup>. A pesar de ello, las variables que predicen el momento óptimo para la decanulación de la traqueotomía siguen siendo desconocidas <sup>[13]</sup>. Existen diversos protocolos, pero aún no se encuentra la unificación de los mismos y, por consiguiente, la elección depende en gran medida de cada institución y de la situación individual de cada paciente <sup>[14]</sup>.

En nuestro Servicio de Medicina Intensiva la práctica habitual es intentar realizar una extubación reservando la traqueotomía cuando se cumplen las condiciones mencionadas y siempre dentro de las 2-3 semanas de soporte ventilatorio. Esta práctica nos lleva a suponer que los pacientes neurológicos traqueotomizados directamente tienen un pronóstico peor que aquellos que son traqueotomizados tras un fracaso de la extubación. La hipótesis de trabajo fue analizar cuál es el resultado en la evolución de los pacientes neurológicos que son sometidos a ventilación mecánica. Se comparó, por un lado, la evolución de los enfermos neurológicos que de entrada necesitaban la realización de traqueotomía y, por otro lado, la evolución de aquellos enfermos neurológicos que en principio iban a ser extubados, pero como consecuencia del fracaso de este procedimiento necesitaban también ser traqueotomizados. Para ello, este estudio tuvo como objetivo primario realizar un análisis de mortalidad comparando ambos grupos y, como objetivos secundarios analizar y comparar el tiempo que estuvieron sometidos a ventilación mecánica, su estancia en la UCI y en el hospital y las complicaciones derivadas de su estado.

# **MATERIAL Y MÉTODOS**

## **Diseño y población de estudio**

Se realizó un estudio observacional retrospectivo entre enero 2001- diciembre 2010 llevado a cabo en una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) médico-quirúrgica, donde se incluyeron pacientes mayores de 18 años con patología neurológica aguda, médica o quirúrgica, sometidos a ventilación mecánica y que a lo largo de su proceso evolutivo requirieron traqueostomía. Los pacientes analizados forman parte de una cohorte de pacientes neurológicos analizados en estudio previo, previa aprobación por el Comité de Ensayos e Investigación Clínica del Hospital General Universitario de Castellón. No se solicitó consentimiento informado a criterio de los investigadores, dadas las características del estudio, pero se mantuvo el anonimato de todos los pacientes analizados siguiendo la ley de protección de datos. Fueron excluidos los posoperatorios neuro-quirúrgicos programados, patología neuromuscular, lesionados medulares, politraumatismos graves evaluados por la escala Injury Severity Score <sup>[15]</sup> en que predominó la afectación del resto de sistemas sobre el neurológico, fallecidos en UCI o trasladados a otro centro, donde no se llegó a progresar en el destete.

En el estudio se recogieron variables demográficas al ingreso en la unidad: edad, sexo, comorbilidades, escala pronóstica de gravedad mediante Simplified Acute Physiological Score (SAPS 2), fallo orgánico establecido mediante la escala Sequential Organ Failure Assessment (SOFA), causa de ingreso, nivel de conciencia mediante la escala de Glasgow (GCS) en el momento de la intubación, así como lugar de la misma. Durante su evolución se calcularon la estancia en UCI y hospitalaria, tiempo de VM y, tiempo hasta la realización de la traqueotomía. Se estableció el tiempo de VM como la duración de la VM hasta la desconexión del ventilador y que llevó a la primera extubación del paciente. Se estableció el tiempo de VM definitivo o global como la duración de la VM hasta la desconexión del ventilador y que llevó a la definitiva extubación o desconexión por traqueotomía del paciente, sin necesidad de conexión a soporte ventilatorio. Así mismo, dentro del protocolo del estudio se recogió el motivo de reintubación, y de la realización de la traqueotomía. Además, se registraron las complicaciones infecciosas (neumonía asociada a la ventilación mecánica, infección de tracto urinario, bacteriemia), no infecciosas (Hipertensión Intracraneal) y la mortalidad en UCI, hospitalaria y a los 90 días.

La *Neumonía asociada a ventilación mecánica (NAV)*, se definió como aquella infección del tracto respiratorio en la que, había presencia de un infiltrado pulmonar nuevo o progresivo en la radiografía de tórax y, al menos, dos de los siguientes criterios: fiebre superior a 39 °C, secreciones traqueales purulentas, leucopenia o leucocitosis con desviación a izquierda (> 10% de bandas) o deterioro de la oxigenación (> 15% de disminución de la relación PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>) <sup>[16]</sup>.

Se consideró como *Infección del tracto urinario (ITU)*, cuando se evidencia un número de bacterias vivas (conocidas como unidades formadoras de colonia, UFC) en 1 ml de orina. Los nuevos valores para la detección de bacteriuria en diferentes tipos de ITU son  $\geq 10^2$  CFU/ml en orina extraída por inserción única de sondaje vesical <sup>[17]</sup>. Como *Bacteriemia*, la presencia de infección con hemocultivos positivos. Consideramos bacteriemia verdadera cuando: a) un microorganismo que no es una causa habitual de contaminación de hemocultivos, por ejemplo *S. aureus*, enterobacterias, *P. aeruginosa*, *S. pneumoniae*, se aísla en al menos un hemocultivo en un paciente con un cuadro clínico compatible con bacteriemia, o b) un microorganismo que contamina habitualmente los hemocultivos, por ejemplo ECN, estreptococos del grupo viridans, *Corynebacterium spp.*, *Bacillus spp.*, *Propionibacterium acnes* y algunas especies de *Clostridium*, se aísla en al menos dos tandas de hemocultivos obtenidos de punciones distintas de vena periférica o de vena periférica y catéter, en un paciente con un cuadro clínico compatible <sup>[18]</sup>. También se definió como *Hipertensión Intracraneal (HTC)*, al momento en que la presión intracraneal (PIC), supera los mecanismos reguladores fisiológicos cerebrales. Es decir, es el aumento de la presión intracraneana por encima de los rangos considerados normales para la edad. Los valores normales establecidos para la PIC están entre los 3-15 mmhg, o 70-150 cm de agua.

## **Protocolo de Weaning.**

La Liberación de la Ventilación Mecánica, más conocida como “Weaning”, es definido como el proceso a través del cual ocurre la transferencia gradual del trabajo respiratorio realizado por el ventilador mecánico al paciente, generalmente en pacientes sometidos a VM durante más de 48 horas. La liberación de la ventilación mecánica es un proceso gradual que puede tomar un período de tiempo importante, incluso podría llegar a corresponder al 40% de todo el período de apoyo ventilatorio. En el paciente ventilado mecánicamente es de vital importancia determinar el momento preciso para la desconexión del ventilador mecánico, dado que una extubación precoz puede ocurrir en un paciente que aun no está preparado para asumir el trabajo respiratorio total, requiriendo ser reintubado. La reintubación está asociada a un mayor riesgo de mortalidad (5 veces más). Por otra parte, una desconexión tardía conlleva a la mantención innecesaria del paciente en ventilación, lo cual aumenta el riesgo de infección nosocomial, lesiones de la vía aérea y aparición de factores psicológicos, como ansiedad.

Las estrategias y modos ventilatorios utilizados en el weaning han sido variados. Basados en los estudios de Brochard y Esteban <sup>[19,20]</sup>, los métodos más conocidos de Weaning han sido el uso de Tubo T y la Presión de Soporte, descartándose la ventilación sincronizada intermitente (SIMV) como modalidad de weaning.

Se han desarrollado innumerables estrategias de weaning, con variables resultados, pero como conclusión se obtiene que lo principal sea desarrollar una estrategia, que permita un procedimiento lógico, racional y secuenciado, que termine con la desconexión del paciente del ventilador.

#### PROCEDIMIENTO: EVALUACIÓN DEL PACIENTE EN VENTILACIÓN MECÁNICA:

Una de las primeras condiciones que debe cumplirse para comenzar el proceso de liberación de la ventilación mecánica, es que se encuentre controlada la patología de base que llevó al fallo ventilatorio. También es de importancia que no exista foco séptico activo (o por lo menos controlado). El tercer factor a considerar es que el paciente debe encontrarse en una condición respiratoria estable, con parámetros ventilatorios en vías de disminución:

- Fracción inspirada de Oxígeno ( $F_{iO_2}$ ) < 50%
- Presión positiva al final de la expiración (PEEP) < 8
- Volumen Minuto < 15 lpm.

Si el paciente no cumple con estos requisitos, se sugiere re-evaluar al paciente y reprogramar los parámetros ventilatorios. Si el paciente cumple con estos requisitos, se puede comenzar con la evaluación diaria del paciente.

#### EVALUACIÓN DIARIA DEL PACIENTE:

- Proveer y mantener su vía aérea.
- Mantener parámetros ventilatorios y de oxigenación adecuados. Los parámetros a evaluar y que son requisitos a cumplir para realizar una prueba de ventilación espontánea son:
- Fracción inspirada de Oxígeno > 200
- Presión positiva al final de la expiración < 5 cmH<sub>2</sub>O
- Esfuerzo tusígeno aceptable, o que permita una tos efectiva (capaz de eliminar secreciones de su vía aérea).
- El paciente debe estar sin sedación. Si está con sedación, debe estar conciente y ser capaz de cooperar. Se considera aceptable para una Prueba de Respiración Espontánea (PRE) con un Ramsay de 2-3.
- Drogas vasoactivas en bajas dosis o suspendidas.

Si el paciente cumple estos parámetros, se puede realizar una PRE de 10 minutos, con el fin de evaluar el impacto de la respiración espontánea y la suspensión del soporte ventilatorio sobre la función pulmonar y hemodinámica del paciente.

#### Prueba de Respiración Espontánea (PRE) de 10 Minutos:

- La PRE se realiza con un tubo T, con flujo de gas enriquecido en oxígeno (con una Fracción inspirada de Oxígeno 10% mayor que en ventilación mecánica).
- Se requiere monitorización estricta del paciente durante este procedimiento (monitor cardiorrespiratorio, pulsioxímetro y presión arterial).
- Durante la duración de la PRE se debe monitorizar la aparición de PARÁMETROS DE FALLO, que pueden hacer fracasar la ventilación espontánea.

Estos parámetros corresponden a:

- Frecuencia Respiratoria > 35 rpm
- Saturación de Oxígeno (SatO<sub>2</sub>) < 90% por más de 30 segundos.
- Frecuencia Cardíaca > 140 lpm (o > 25 % de la basal)
- Presión Arterial Sistólica > 180 mmHg o < 90 mmHg
- Ansiedad, inquietud.- Al final de los 10 minutos de ventilación espontánea se debe realizar una espirometría con el fin de evaluar la capacidad del paciente para generar un volumen corriente y volumen minuto adecuado.
- Al final de los 10 minutos de ventilación espontánea se debe realizar una espirometría con el fin de evaluar la capacidad del paciente para generar un volumen corriente y volumen minuto adecuado.
- Una vez obtenidos los datos de la espirometría, se debe calcular el Índice de Tobin, que es, el cociente entre la frecuencia respiratoria en un minuto y el volumen corriente en litros, es decir, el aire respirado en cada inspiración.

**Índice de Tobin** =  $f/Vt$  (Frecuencia respiratoria en un minuto/Volumen tidal).

- a) Un índice sobre 100 será indicativo de mala tolerancia a la ventilación espontánea, por lo cual se recomienda reconectar al paciente. Se repetirá la PRE al día siguiente. Es aconsejable que el paciente sea ventilado en una modalidad en la cual se encuentre bien adaptado y permita su descanso. Esta misma conducta se aconseja seguir si aparecen signos o parámetros de fallo.
- b) Si no existe aparición de parámetros de fallo y el índice de Tobin es inferior a 100, se puede realizar una PRE de 2 horas, es decir, se mantiene al paciente en tubo T hasta completar 2 horas de ventilación espontánea o hasta la aparición de parámetros de fallo.

PRE de 2 horas:

- Al igual que en la PRE 10 minutos, durante la PRE 2 horas se debe monitorizar la aparición de PARÁMETROS DE FALLO en forma permanente. Transcurridas las 2 horas con el paciente respirando espontáneamente, se realiza nuevamente una espirometría.
- Para la PRE de 2 horas, un índice de 80 será indicativo de mala tolerancia a la ventilación espontánea, por lo cual se recomienda reconectar al paciente y repetir la PRE al día siguiente. Es aconsejable que el paciente sea ventilado en una modalidad en la cual se encuentre bien adaptado y permita su descanso. Esta misma conducta se aconseja seguir en el momento que aparezcan signos o parámetros de falla.
- Si no existe aparición de parámetros de fallo y el índice de Tobin es inferior a 80, se puede considerar que el paciente está en condiciones de mantener en forma permanente la ventilación espontánea, por lo que puede ser extubado o mantenido fuera del ventilador (con vía aérea artificial).
- Estos resultados pueden ser confirmados con gases arteriales.
- Una vez extubado el paciente debe ser estrechamente monitorizado y evaluado con el fin de detectar precozmente la aparición de signos de fatiga o fallo respiratorio.
- Debe detectarse en forma precoz la aparición de signos de fallo o fatiga respiratoria dado que la aplicación de ventilación mecánica no invasiva podría aliviar o prevenir la aparición de fallo respiratorio <sup>[19]</sup>.

De este modo, el destete consistió en una prueba de respiración espontánea según los criterios establecidos en el protocolo arriba mencionado <sup>[19]</sup>, que en nuestro servicio se realiza de manera habitual con tubo en T conectado a oxígeno <sup>[19,20]</sup>. Cuando el médico responsable consideraba que el paciente había superado la prueba de respiración espontánea, se recogían variables neurológicas (GCS), hemodinámicas [tensión arterial sistólica (TAS), frecuencia cardiaca (FC)], y respiratorias [frecuencia respiratoria (FR), saturación transcutánea de oxígeno (sactO<sub>2</sub>) a través de pulsioximetría]. Se registró el número de aspiraciones realizadas al paciente durante el turno de enfermería de 8 horas hasta el momento de la extubación, siendo clasificadas por la enfermera en: aisladas ( $\leq 2$  aspiración/turno), frecuentes (2-4 aspiración/turno) o muy frecuentes ( $>4$  aspiración/turno) <sup>[21, 22,23]</sup>. Se consideró que la prueba de respiración espontánea había sido exitosa ante la ausencia de:  $paO_2 \leq 50-60$ mmHg con  $FiO_2$  0,5,  $paCO_2 >50$ mmHg,  $pH <7,32$ ,  $FR >35$ rpm,  $FC >140$ rpm,  $TAS > 180$ mmHg, arritmias cardíacas <sup>[19]</sup> tras un periodo mínimo de 30-120 minutos en forma de desconexión continua <sup>[24]</sup>. Una vez superada la prueba, el paciente era considerado subsidiario de ser extubado, procediéndose a la misma y posterior colocación de mascarilla de oxígeno tipo Venti Mask con  $FiO_2$  de 0,4. Toda la responsabilidad del proceso de

retirada de la ventilación mecánica y posterior extubación recayó en el médico responsable del paciente. El proceso de retirada de la VM fue clasificado cómo simple (extubación en primer intento sin complicaciones), difícil (aquel que falla inicialmente el destete, con necesidad de tres intentos de prueba de respiración espontánea o >7 días desde primera prueba en T hasta la extubación) o prolongado (fracaso más de tres intentos de prueba de respiración espontánea) <sup>[19]</sup>. Se consideró fracaso de la extubación como empeoramiento clínico y/o gasométrico dentro de las primeras 48 horas tras misma, requiriendo reintubación o VNI <sup>[19]</sup>. El deterioro neurológico también fue considerado una causa de fracaso de la extubación.

## **Protocolo de traqueotomía**

La traqueotomía percutánea es una técnica alternativa a la traqueotomía reglada para pacientes ingresados en la UCI. Existe el consenso general, que la traqueotomía percutánea puede realizarse en pacientes que están previamente intubados y se realiza en la cama del paciente dentro de la UCI, bajo monitorización continua de las constantes vitales.

Para la realización de una traqueotomía percutánea, la anatomía cervical del paciente debe definirse claramente mediante palpación, el cuello se debe poder hiperextender y hay que estar preparados para reintubar al paciente en caso de extubación accidental. Lo primero es la preparación del paciente para el procedimiento. Se realiza una preoxigenación, con oxígeno al 100% y se coloca una almohada debajo de los hombros para extender el cuello. Una vez el paciente se encuentra correctamente preparado, se realiza una incisión de 1,5-2 cm por debajo del cartílago cricoides y se realiza una disección roma en sentido horizontal y vertical hasta llegar al plano pretraqueal. A continuación, y a través del tubo endotraqueal se introduce un broncoscopio flexible de calibre pequeño para permitir el flujo de aire. Posteriormente y bajo visión endoscópica, se retira el tubo endotraqueal hasta nivel subglótico. En este momento, el especialista que se encarga del proceso, debe guiarse por la luz del broncoscopio y por palpación digital para introducir la aguja del kit a través de la pared anterior traqueal. Debe realizarse entre el 2º y 3er anillo, puesto que más alta se asocia con fractura del cartílago cricoides y se puede ocasionar una estenosis subglótica. Finalmente se introduce la guía de alambre y el dilatador siguiendo las instrucciones del kit utilizado, se inserta la cánula de traqueotomía y se retiran el tubo endotraqueal y el broncoscopio <sup>[25]</sup>.

Una vez el paciente es traqueotomizado se induce la ventilación espontánea, siendo desconectado definitivamente una vez que las condiciones del paciente lo permite. Si es posible, se plantea la decanulación de la traqueotomía como paso previo al alta.

## **Análisis Estadístico**

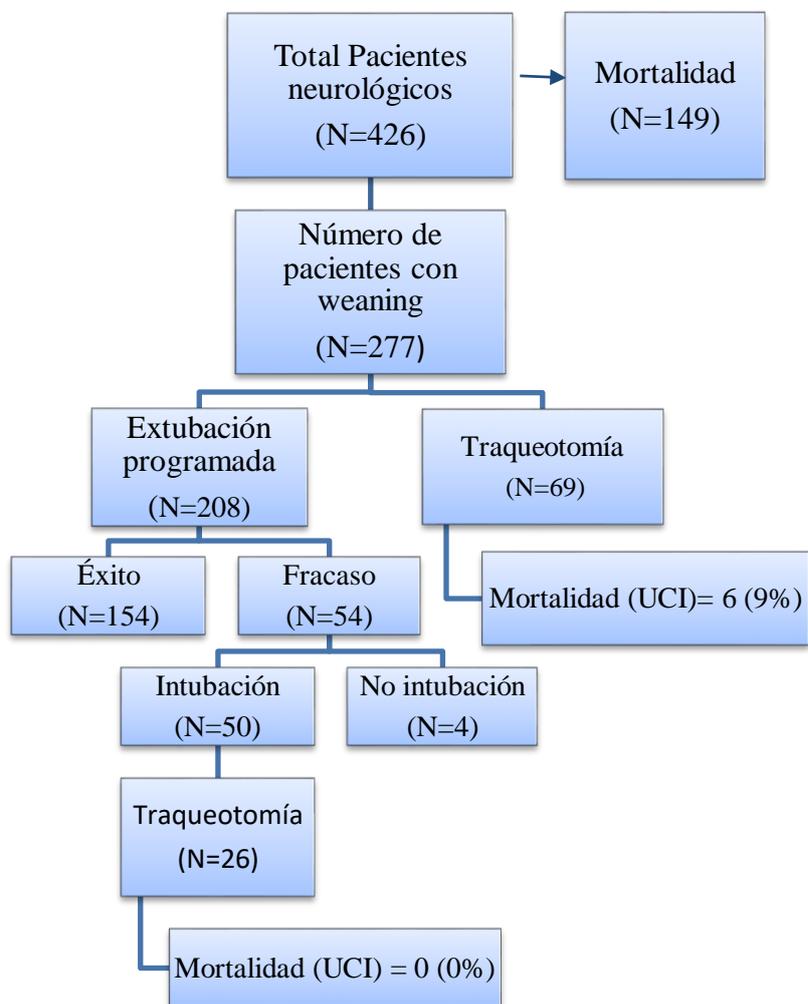
Las variables cuantitativas fueron analizadas por el método de T-Student o U-Mann Whitney, según distribución paramétrica o no paramétrica y para las variables cualitativas fue empleada la prueba de Chi-cuadrado (con test exacto de Fischer en casos con número de casos en las casillas era inferior a 5). Significación estadística  $p < 0,05$ . Se realizó un análisis de supervivencia mediante el método de Kaplan-Meier (prueba de significación Log Rank) para determinar la influencia del tipo de traqueotomía en la mortalidad. Para el análisis, se empleó el paquete estadístico SPSS 20.0.

## **RESULTADOS**

### **Análisis Descriptivo**

Se incluyeron en el estudio, un total de 426 pacientes con patología neurológica ingresados en una UCI médico-quirúrgica. De estos, 277 cumplían los criterios para la realización del proceso de weaning (destete). Posteriormente, estos 277 pacientes fueron incluidos en dos grupos diferentes de tratamiento según su estado basal, sus comorbilidades y su evolución intra-UCI. De este modo, con un total de 208 pacientes se intentó la extubación, mientras que en los 69 pacientes restantes, se optó por practicarles de entrada una traqueotomía. Según los datos analizados, se pudo comprobar que la principal causa para practicar una traqueotomía de manera inicial fue una puntuación baja en la GCS. También se practicó de forma directa, aunque en menor medida, en pacientes que llevaban un tiempo prolongado de VM. De esta manera, y siguiendo con la distribución de los pacientes, de los 208 pacientes programados para realizar la extubación, un total de 154 tuvieron éxito en el procedimiento, pudiendo así, ser extubados, mientras que el resto, 54 pacientes, tuvieron que ser reintubados como consecuencia del fracaso en el intento de extubación. De este modo, tras el primer fracaso, 4 pacientes no necesitaron ser intubados de nuevo, y los 50 restantes sí. Necesitando 26 de ellos la realización de una traqueotomía.

Figura 1. Diagrama de flujo evolutivo de la población a estudio.



Con todo ello se pudo comparar, por un lado, la evolución de los pacientes neurológicos que necesitaban como procedimiento inicial la realización de una traqueotomía. Y por otro lado, la evolución de aquellos pacientes neurológicos que tuvieron que ser finalmente traqueotomizados, como consecuencia del fallo en el intento de extubación inicial.

La muestra de pacientes a estudio (Tabla 1), estaba constituida fundamentalmente por hombres, 15 (58%) en el grupo donde fracasó la extubación (Grupo 1), y 44 (64%) en el grupo de los pacientes traqueotomizados (Grupo 2). Con una edad media de  $57 \pm 18$  en el grupo 1, y de  $58 \pm 16$  en el grupo 2 ( $p=0,620$ ). Un SOFA (Sequential Organ Failure Assessment) al ingreso de  $6 \pm 1$  en ambos grupos ( $p=0,08$ ) y un SAPS 2 (Simplified Acute Physiology Score) de  $41 \pm 13$  en el grupo 1 y un  $46 \pm 40$  en el grupo 2 ( $p= 0,171$ ).

**Tabla 1. Datos demográficos, comorbilidades, etiología.**

VARIABLES	Grupo 1: FRACASO EXTUBACIÓN N=26	Grupo 2: TRAQUEOTOMÍA N=69	P*
Sexo, Hombre, n (%)	15 (58)	44 (64)	0,639 <sup>b</sup>
Edad <sup>a</sup> , años	57 ± 18	58 ± 18	0,620
SAPS 2 <sup>a</sup>	41 ± 13	46 ± 40	0,171
SOFA <sup>a</sup>	6 ± 1	6 ± 1	0,080
Diagnóstico, n (%)			
TCE	11 (42)	21 (30)	0,305
HSA	4 (15)	9 (13)	
HIP	7 (27)	33 (48)	
Resto	4 (15)	6 (9)	
Tratamiento, n (n%)			
Médico, n (%)	14 (54)	37 (54)	1,000 <sup>b</sup>
Quirúrgico, n (%)	12 (46)	32 (46)	1,000 <sup>b</sup>
Comorbilidades n (n%)			
HTA, n (%)	6 (23)	32 (46)	0,059 <sup>b</sup>
DM, n (%)	3 (11)	11 (16)	0,751 <sup>b</sup>
IRCT, n (%)	0(0)	1 (1)	1,000 <sup>b</sup>
Glasgow de recogida, n (%)			
3-8	14 (54)	50 (72)	0,226
8-12	7 (27)	11 (16)	
12-15	5 (19)	8 (12)	
HTC n (%)	4 (15)	24 (35)	0,080 <sup>b</sup>
Tiempo inicio VM-traqueotomía (en días)	12 (8-19)	14 (10-19)	0,627

\* Comparando ambos grupos de pacientes.

<sup>a</sup> Representado en forma de media ± DS, el resto mediana e índice intercuartil 25-75

<sup>b</sup> Test exacto de Fisher

**SAPS:** Simplified Acute Physiology Score; **TCE:** Traumatismo Craneoencefálico; **HSA:** Hemorragia Subaracnoidea; **HIP:** Hemorragia Intraparenquimatosa; **HTA:** Hipertensión Arterial; **DM:** Diabetes Mellitus; **IRCT:** Insuficiencia Renal Crónica Terminal; **HTC:** Hipertensión intraCraneal; **SOFA:** Sequential Organ Failure Assessment; **VM:** Ventilación Mecánica.

El diagnóstico de los pacientes del estudio se clasificó en cuatro posibilidades, *Traumatismo Cráneo Encefálico* (TCE), *Hemorragia Sub-aracnoidea* (HSA), *Hemorragia Intra-parenquimatosa* (HIP) y los pacientes que presentaban una patología diferente a estas tres, fueron incluidos como “*Resto*”. De este modo, 11 pacientes (42%) del grupo 1 y 21 pacientes (30%) del grupo 2 fueron diagnosticados de TCE. Con todos los datos, se pudo observar un

mayor grupo de pacientes con TCE en el grupo 1, mientras que en el grupo 2, el diagnóstico más prevalente fue la HIP.

Con respecto al tratamiento, se utilizaron dos tipos diferentes de estrategia terapéutica. O bien se optaba por el *tratamiento médico*, 14 pacientes (54%) del grupo 1 y 37 pacientes (54%) del grupo 2. O bien por el *tratamiento quirúrgico*, que incluyó a 12 pacientes (46%) del grupo 1 y a 32 pacientes (46%) del grupo 2. En ambos grupos el tratamiento más utilizado fue el médico.

La comorbilidad más frecuentemente encontrada fue la *hipertensión arterial* (HTA), constatándose en ambos grupos. También se consideraron como variables co-mórbidas, la *Diabetes Mellitus* (DM), presente en ambos grupos, pero de manera más reducida. Y la *Insuficiencia Renal Crónica Terminal* (IRCT), solamente presente en 1 paciente (1%) del grupo 2.

Otra de las variables importante que se incluyó en el estudio, fue el estado neurológico del paciente en el momento del primer contacto médico. Esto fue constatado mediante La *Escala de Glasgow*, otorgando un valor determinado en cada caso. Así pues se clasificó a los pacientes en tres grupos dependiendo de la puntuación de dicha escala. Entre 12-15 puntos, se consideró que la afectación neurológica era leve, entre 8-12 puntos, afectación moderada, y entre 3-8 puntos, afectación grave. De este modo 14 pacientes (54%) del grupo 1, y 50 pacientes (72%) del grupo 2, adquirieron una puntuación de entre 3-8, considerándose como “grave” su afectación neurológica. Además 7 pacientes (27%) del grupo 1 y 11 (16%) del grupo 2 obtuvieron entre 8-12 puntos, catalogándose su afectación neurológica como “moderada”. Finalmente 5 pacientes (19%) del grupo 1 y 8 (12%) del grupo 2, tuvieron una puntuación entre 12-15, considerándose así, como una afectación neurológica leve. De esta manera podemos afirmar que la mayor parte de los pacientes de ambos grupos, tuvieron una afectación neurológica severa.

Otra de las variables a tener en cuenta, fue la *Hipertensión intracraneal* (HTC) que desarrollaron los pacientes durante su estancia hospitalaria. Como podemos observar el número de pacientes que padecieron HTC, fue mayor en el grupo 2, con un total de 24 enfermos (35%), por 4 pacientes del grupo 1 (15%). Por lo tanto la HTC era una complicación importante que desarrollaban con mayor frecuencia, los pacientes que eran traqueotomizados inicialmente.

Finalmente también se analizó el tiempo transcurrido (en días) desde que se iniciaba la ventilación mecánica del paciente, hasta que se realizaba la traqueotomía. Siendo así unos 12 días de media para el grupo 1 y unos 14 días de media para el grupo 2.

## **Análisis Bivariante.**

Al comparar ambos grupos, según el fracaso en la extubación (grupo 1) o la realización de traqueotomía inicial (grupo 2), se pudo constatar que ni la situación de fallo de órganos, estimada por escala de SOFA ( $6\pm 1$  vs.  $6\pm 1$ ,  $p=0,08$ ) ni el pronóstico medido por SAPS 2 mostró diferencias significativas entre ambos grupos ( $41\pm 13$  vs.  $46\pm 40$ ,  $p=0,171$ ). Pese a que el TCE fue el tipo de diagnóstico más prevalente en el grupo 1, y la HIP en el grupo 2, no hubo diferencias estadísticamente significativas respecto a los cuatro tipos de posibles diagnósticos ( $p=0,305$ ). En cuanto a las posibilidades terapéuticas, ni el tratamiento médico ni el tratamiento quirúrgico mostraron significación estadística a la hora de elegir entre uno u otro en relación con la situación del paciente ( $1,000^b$ ). Las diferentes comorbilidades no se relacionaron de forma estadísticamente significativa con el fracaso en la extubación (grupo 1) o con la realización de la traqueotomía de entrada (Grupo 2). Si bien la HTA fue la comorbilidad con mayor presencia en ambos grupos, no tuvo una importancia suficiente como para considerarla significativa. También al comparar el estado neurológico de los pacientes a estudio, se pudo observar que aunque el mayor número de pacientes de ambos grupos presentaba una afectación neurológica grave (Escala de Glasgow: 3-8 puntos), no se pudo concluir que fuese estadísticamente significativa en relación con el fracaso de la extubación o bien con la realización de la traqueotomía de forma inicial ( $p=0,226$ ). Tampoco resultó significativo el desarrollo de HTC como consecuencia del fracaso en la extubación o la realización de la traqueotomía. Aunque se pudo constatar con los resultados obtenidos que el número de pacientes que desarrollaron HTC durante el estudio, fue mayor en el grupo 2 (traqueotomía) esta cifra de pacientes no fue suficientemente importante como para considerar que estaba claramente relacionado el proceso de la realización de la traqueotomía de manera inicial con el desarrollo de HTC ( $p= 0,080^b$ ). Asimismo, la relación entre el tiempo transcurrido desde el inicio de la ventilación mecánica hasta la realización de la traqueotomía fue muy similar en ambos grupos. El grupo 1 tardó de media unos 12 días hasta la realización de dicho procedimiento, mientras que en el grupo 2 fueron unos 14 días de media, de modo que no se concluyó una relación estadísticamente significativa en ninguno de los dos grupos ( $p=0,627$ ).

Comparando los resultados de ambos grupos, se pudo establecer que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre ellos. De este modo, pudimos observar que ambos grupos de pacientes estuvieron sometidos a VM durante un tiempo (en días) similar [Grupo 1, 14 vs. Grupo 2, 18 ( $p=0,244$ )]. Así pues también pudimos concluir que tanto el tiempo en la UCI, como la estancia intra-hospitalaria, ambos expresados también en días, no mostró diferencias importantes entre ambos grupos [30 días de media (grupo 1) vs. 33 días de media (grupo2) ( $p=0,874$ ). Y 47 días vs. 44 días ( $p=0,854$ ) respectivamente]. En cuanto a las complicaciones se

pudo observar una alta prevalencia de la NAV, pero en los dos grupos casi por igual, por lo que no puede considerarse como estadísticamente significativa [(21pacientes (81%) en el grupo 1 vs, 57 pacientes (84%) en el grupo 2, (p=0,763)]. Tampoco el ITU ni la Ventriculitis, aunque ambas se produjeron con mayor frecuencia en el Grupo 2, ninguna llegó a ser estadísticamente significativa.

**Tabla 2. Resultados de objetivos a analizar.**

	<u>Grupo 1:</u> FRACASO EXTUBACIÓN (N=26)	<u>Grupo 2:</u> TRAQUEOTOMÍA (N=69)	P*
Duración global o total de la VM, días.	14 (12-23)	18 (13-23)	0,244
Estancia en la UCI, días.	30 (22-44)	33 (22-41)	0,874
Estancia Hospitalaria días.	47 (31-63)	44 (32-57)	0,854
NAV, n (%) (N=93)	21 (81)	57 (84)	0,763 <sup>a</sup>
ITU, n(%)	9 (34)	33 (48)	0,354 <sup>a</sup>
Ventriculitis, n(%)	0 (0)	8 (12)	0,102 <sup>a</sup>
Mortalidad en la UCI, n(%). (N=94)	0 (0)	6 (9)	0,182 <sup>a</sup>

\* Comparando ambos grupos

<sup>a</sup> exacto de Fisher

**VM:** Ventilación Mecánica; **UCI:** Unidad de Cuidados Intensivos; **NAV:** Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica; **ITU:** Infección del Tracto Urinario.

En cuanto a la mortalidad, como se observó en la “Figura 1”, se pudo ver que los pacientes a los que se les realizó una traqueotomía de inicio presentaron una mortalidad en la UCI del 9%, es decir, fallecieron un total de 6 enfermos en la UCI. Mientras que en los pacientes en los que fracasó el proceso de extubación y tuvieron que ser traqueotomizados posteriormente, pudimos observar que no falleció ningún paciente durante su estancia en la UCI, siendo así lógicamente, la mortalidad en UCI de este grupo de pacientes del 0%. Si bien es esto cierto, al comparar la mortalidad entre ambos grupos (tabla 2, tabla 3 y Figura 2), se pudo constatar que, aunque hay un mayor número de pacientes que fallecen en el grupo 2, la

mortalidad en la UCI ( $p=0,182$ ), la mortalidad hospitalaria ( $p=0,140$ ), y la mortalidad pasados 90 días ( $p=0,054$ ), NO resultaron estadísticamente significativas comparando ambos grupos de pacientes.

**Tabla 3. Análisis bivariante de asociación de las variables a la mortalidad.**

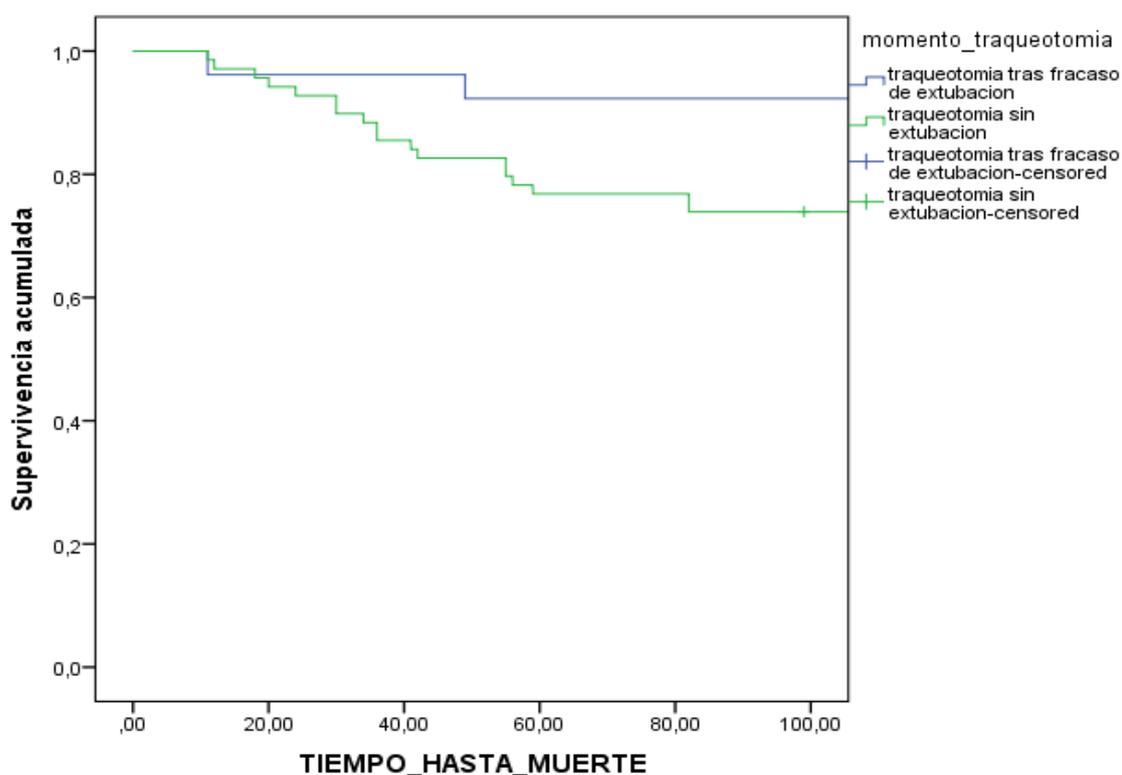
	FRACASO EXIOT (N=26)	TRAQUEO DIRECTA (N=69)	P*
Mortalidad HOSPITALARIA, n (%)	2 (8)	16 (23)	0,140 <sup>a</sup>
Mortalidad a los 90 DÍAS, n (%)	2 (8)	18 (26)	0,054 <sup>a</sup>

\* Comparando ambos grupos.

<sup>a</sup> exacto de Fisher.

EXIOT: extubación oro traqueal.

**Figura 2. Análisis de supervivencia (Kaplan-Meier) comparando pacientes traqueotomizados directamente frente al grupo de pacientes traqueotomizados tras fracaso de extubación. Prueba Log Rank (Mantel-Cox) no significativa ( $p=0,06$ ). Tabla representa número de pacientes que sobreviven durante el periodo a estudio.**



*Tabla adjunta: representa el número de pacientes que sobreviven durante el periodo a estudio.*

TIEMPO DE EVOLUCIÓN	30d	60d	90d
Traqueotomía directa (n=69)	62	53	51
Traqueotomía tras fracaso de extubación (n=26)	25	24	24

## **DISCUSIÓN**

En este estudio se pudo observar como el paciente con daño neurológico severo y necesidad de ventilación mecánica prolongada, es muy susceptible de acabar siendo traqueotomizado. Al observar la [tabla 1](#), pudimos comprobar que los pacientes estudiados de ambos grupos estuvieron de media entre 12 y 14 días respectivamente, conectados a la ventilación mecánica antes de practicarles la traqueotomía. Con esto, podemos afirmar que, aunque no hay guías establecidas para calcular el momento óptimo para la realización de la traqueotomía y pese a que se suele proponer a partir de las 2 o 3 semanas de soporte ventilatorio, en los pacientes neurológicos hay una tendencia a ser más precoz dado el déficit neurológico de la mayoría de estos pacientes.

También se observó la elevada mortalidad que presentan los pacientes neurológicos sometidos a ventilación mecánica. Tanto en los pacientes traqueotomizados como medida terapéutica inicial, como en los pacientes con fracaso en la extubación, pudimos observar tasas altas de mortalidad. Aunque en un principio no hubiese sido raro pensar que los pacientes traqueotomizados de inicio iban a evolucionar peor que el otro grupo de pacientes, puesto que su estado basal era más grave y esto podía implicar un mayor número de complicaciones, se pudo comprobar que dicha evolución, comparando la mortalidad a los 90 días entre ambos grupos, no resultó diferir en exceso y, por tanto, no se pudo considerar estadísticamente significativa. Aún siendo esto cierto, los pacientes del grupo 1 presentaron una mortalidad a los 90 días de un 8%, mientras que en los pacientes del grupo 2 fue del 26%. Analizando los datos obtenidos, se podría atribuir este incremento a varios parámetros. Como se pudo observar en las [tablas 1 y 2](#), los pacientes traqueotomizados directamente, presentaban mayor porcentaje de comorbilidades que el grupo de los pacientes con fracaso en la extubación. Además, el porcentaje de pacientes que tenían una afectación neurológica grave (Escala de Glasgow entre 3 y 8 puntos) en el momento de su recogida, era mayor en este grupo de pacientes. Asimismo, se pudo analizar que estos pacientes desarrollaron en mayor medida importantes complicaciones,

como hipertensión craneal y procesos infecciosos (NAV, ITU, ventriculitis o bacteriemia). De este modo, tanto el estado neurológico como las comorbilidades del paciente y las complicaciones, derivaron en una mayor mortalidad en este grupo de pacientes (grupo 2). Pero pese a todo ello, las diferencias encontradas entre ambos grupos comparados, no resultaron significativas estadísticamente y, es por ello que, NO se pudo afirmar que la evolución de los pacientes traqueotomizados de forma inicial fuese peor que la de los pacientes traqueotomizados como consecuencia del fracaso en el intento previo de extubación. A pesar de esto, debemos decir que aunque inicialmente no hay diferencias entre ambos grupos, podemos suponer que a medida que va pasando el tiempo, los pacientes del grupo 2 fallecen en mayor medida como consecuencia de su peor estado neurológico y de las complicaciones que de ahí derivan (infecciones, sangrado, etc.). Aunque esto no pudo ser constatado por las limitaciones surgidas en cuanto al tiempo de seguimiento de estos pacientes.

Con estos datos, se pudo constatar que la mayoría de pacientes con daño neurológico sometidos a ventilación mecánica tienden a evolucionar tópidamente. Y por lo tanto, su manejo tanto en UCI como en los Servicios posteriores, resulta muy dificultoso dado el estado de gravedad en el que se encuentran este tipo de pacientes. Todo esto concuerda con la literatura existente sobre este tema, que muestra que el número de intervenciones de traqueotomía ha aumentado rápidamente en los últimos tiempos, sobre todo para conseguir una ventilación más cómoda a largo plazo <sup>[10,11]</sup>, pero los pacientes neurológicos sometidos a traqueotomía suelen tener una elevada morbi-mortalidad <sup>[9,12,13,14]</sup>.

En cuanto a los parámetros establecidos para la realización de la traqueotomía y comparando los resultados obtenidos con la literatura consultada, se ha podido esclarecer que no hay unos criterios unificados que aconsejen el momento adecuado para llevar a cabo este procedimiento <sup>[3,4,5,6,8,12]</sup> y, la principal variable a tener en cuenta es el estado del paciente <sup>[4]</sup>. Es por ello que en nuestro Servicio de Medicina Intensiva se tiende a traqueotomizar a los pacientes con daño neurológico importante de un modo más precoz. De hecho, estudios recientes <sup>[2,3,6,8]</sup> apoyan esta forma de actuar, ya que afirman que la realización temprana de una traqueotomía percutánea conlleva más días libres de ventilación mecánica, sedación y tiempo en UCI. Además de un destete más exitoso, una tasa mayor de alta en UCI y una menor incidencia de NAV.

## **Limitaciones.**

- ❖ El hecho de que el estudio tenga un carácter retrospectivo, y esté centrado en un solo centro, comporta de antemano una serie de sesgos, dado que no se pudo recabar información que pudo resultar relevante.
- ❖ El tamaño muestral de un tamaño medio, también puede llegar a comportarse como un factor limitante a la hora de ofrecer unos datos realmente representativos de la población.
- ❖ La corta duración del seguimiento de los pacientes de nuestro estudio, 90 días, también influye en que los resultados sobre la evolución de estos dos grupos de pacientes, puedan estar sesgados de algún modo, al no poder hacer un seguimiento posterior de dichos pacientes.
- ❖ El hecho de no haber criterios establecidos para la realización de la traqueotomía en el paciente con daño neurológico, dificulta el manejo del mismo y podría comprometer algunas afirmaciones llevadas a cabo en nuestro estudio sobre este tema.

## **Ventajas.**

- ❖ Este estudio no deja de ser una aportación más, a la limitada evidencia ya existente, sobre el manejo del paciente con daño neurológico sometido a ventilación mecánica.
- ❖ El hecho de que haya estudios recientes, que apoyen el modo de actuar llevado a cabo en nuestro Servicio con este tipo de pacientes, ayuda a aportar más datos que secundan esta forma de proceder en el paciente con daño neurológico importante y sometido a ventilación mecánica y traqueotomía.
- ❖ Que fueran excluidos los posoperatorios neuro-quirúrgicos programados, patología neuromuscular, lesionados medulares, politraumatismos graves evaluados por la escala Injury Severity Score, fallecidos en UCI o trasladados a otro centro, donde no se llegó a progresar en el destete, hizo un poco más homogénea la muestra y, además, eliminó, indirectamente, a pacientes con un alto riesgo de fracaso de entrada de la terapia aplicada, dada su situación de fallo multiorgánico a la hora del ingreso en UCI en muchos casos.

## **Recomendaciones y propuestas de futuro.**

- ❖ Tal y como se puede apreciar en el estudio, no hay un consenso en la descripción de los factores que predicen el momento óptimo para la realización de la traqueotomía en el paciente con daño neurológico, por lo que sería recomendable que se realizaran nuevos estudios, con muestras mayores y, a ser posible, prospectivos.
- ❖ Las diferencias en la evolución de ambos grupos, consideradas no estadísticamente significativas según nuestro estudio, podrían verse alteradas si la duración del seguimiento de estos pacientes se prolongara más allá de los 90 días. Por ello, sería recomendable seguir durante más tiempo la evolución de estos pacientes, y demostrar así, si realmente las diferencias en cuanto a evolución en ambos grupos de pacientes se mantendrían como no significativas.
- ❖ Con todo ello sería recomendable profundizar más, realizando más estudios que aportaran datos concluyentes a la hora de tratar a estos pacientes, de tan difícil manejo en la actualidad, e intentar de este modo, que su evolución no fuese tan complicada.

## **CONCLUSIÓN**

Los resultados obtenidos con el presente estudio, evidencian la alta mortalidad del paciente neurológico sometido a ventilación mecánica prolongada y su difícil manejo, puesto que tienden a presentar complicaciones importantes que ponen en riesgo su calidad de vida. Además, a raíz de estos resultados, no se pudo demostrar una peor evolución en los pacientes traqueotomizados inicialmente en relación con los pacientes traqueotomizados tras fracaso en la extubación, cuando a priori, en los primeros, se establecía su indicación por un déficit neurológico grave que implicaba un peor estado.

Se necesita más investigación en la aplicación de la ventilación mecánica en los pacientes neurológicos, pues como hemos dicho, no hay criterios unificados para calcular el momento óptimo para la realización de la traqueotomía en este tipo de pacientes. Además se necesitaría conocer más variables predictivas, que fuesen de utilidad para evitar complicaciones derivadas del uso de la VM, y poder así, realizar un mejor manejo que permita reducir los niveles de mortalidad en el paciente neurológico.

## **AGRADECIMIENTOS**

- *A mi tutor, Alberto Belenguer, por guiarme y asesorarme en este proyecto, por ayudarme constantemente y por saber transmitirme la pasión por su trabajo. Además de ser un pilar muy importante durante el transcurso de este estudio y demostrarme que la dedicación y la constancia tienen su recompensa.*
- *Al Servicio de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General de Castellón, por tratarme tan bien y ayudarme a poder desarrollar mi trabajo de la mejor forma posible.*
- *A mi familia por su apoyo incondicional y su sacrificio durante todos estos años y por hacerme ver, que cuando ponemos ilusión y pasión en lo que hacemos, se puede superar cualquier obstáculo.*

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Newman AJ, Kvale EA, Williams BR, Bailey FA. What About the Trach? Tracheotomy Removal as a Palliative Care Maneuver. *American Journal of Hospice and Palliative Medicine*. octubre de 2007;24(5):371-5.
2. Raimondi N, Vial MR, Calleja J, Quintero A, Cortés A, Celis E, et al. Evidence-based guidelines for the use of tracheostomy in critically ill patients. *Journal of Critical Care*. abril de 2017;38:304-18.
3. Zheng Y, Sui F, Chen X-K, Zhang G-C, Wang X-W, Zhao S, et al. Early versus late percutaneous dilational tracheostomy in critically ill patients anticipated requiring prolonged mechanical ventilation. *Chin Med J*. junio de 2012;125(11):1925-30.
4. Vargas M, Sutherasan Y, Brunetti I, Micalizzi C, Insorsi A, Ball L, et al. Mortality and long-term quality of life after percutaneous tracheostomy in Intensive Care Unit: a prospective observational study. *Minerva Anestesiologica* [Internet] R02Y2018N09A1024.
5. Dasenbrock HH, Rudy RF, Gormley WB, Frerichs KU, Aziz-Sultan MA, Du R. The Timing of Tracheostomy and Outcomes After Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage: A Nationwide Inpatient Sample Analysis. *Neurocritical Care*. diciembre de 2018;29(3):326-35.
6. Mitton K, Walton K, Sivan M. Tracheostomy weaning outcomes in relation to the site of acquired brain injury: A retrospective case series. *Brain Injury*. 28 de enero de 2017;31(2):267.
7. Lesnik M, J. Sanchez-Guerrero J, De Crouy Chanel O, Hervé C, Guerlain J, Périé S. Peak inspiratory flow as predictor for tracheostomy. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*. febrero de 2018;135(1):3-6.
8. Bösel J, Schiller P, Hook Y, Andes M, Neumann J-O, Poli S, et al. Stroke-Related Early Tracheostomy Versus Prolonged Orotracheal Intubation in Neurocritical Care Trial (SETPOINT): A Randomized Pilot Trial. *Stroke*. enero de 2013;44(1):21-8.
9. 32Baumann H, Kemei C, Kluge S. Die Tracheotomie auf der Intensivstation. *Pneumologie*. diciembre de 2010;64(12):769-76.
10. Heidler M-D, Salzwedel A, Jöbges M, Lück O, Dohle C, Seifert M, et al. Decannulation of tracheotomized patients after long-term mechanical ventilation – results of a prospective multicentric study in German neurological early rehabilitation hospitals. *BMC Anesthesiology* [Internet]. diciembre de 2018 [citado 15 de diciembre de 2018];18(1). Disponible en: <https://bmcanesthesiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12871-018-0527-3>.
11. Perkins GD, Mistry D, Gates S, Gao F, Snelson C, Hart N, et al. Effect of Protocolized Weaning With Early Extubation to Noninvasive Ventilation vs Invasive Weaning on Time to Liberation From Mechanical Ventilation Among Patients With Respiratory Failure: The Breathe Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 13 de noviembre de 2018;320(18):1881.
12. Martinez L, Demanet J, Mignaux V, Dewavrin F. Trachéotomie en réanimation : évaluation des pratiques professionnelles et devenir des patients. *Revue des Maladies Respiratoires*. enero de 2018;35(1):25-35.

13. Warnecke T, Suntrup S, Teismann IK, Hamacher C, Oelenberg S, Dziewas R. Standardized Endoscopic Swallowing Evaluation for Tracheostomy Decannulation in Critically Ill Neurologic Patients: *Critical Care Medicine*. julio de 2013;41(7):1728.
14. Hernández G, Ortiz R, Pedrosa A, Cuenca R, Vaquero Collado C, González Arenas P, et al. La indicación de la traqueotomía condiciona las variables predictoras del tiempo hasta la decanulación en pacientes críticos. *Medicina Intensiva*. noviembre de 2012;36(8):531-9.
15. Baker CC, Degutis LC. Injury Severity Score. *Infect surgical* 1986; 5:243-5.
16. J. Rello JG. Neumonía asociada a ventilación mecánica: riesgos, problemas y nuevos conceptos.
17. J.A. Lozano. Infecciones urinarias. Clínica, diagnóstico y tratamiento.
18. Miguel Cisneros-Herreros J, Cobo-Reinoso J, Pujol-Rojo M, Rodríguez-Baño J, Salavert-Lletí M. Guía para el diagnóstico y tratamiento del paciente con bacteriemia. Guías de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica (SEIMC). *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*.
19. Guerrero López F, Fernández-Mondéjar E. Extubación de pacientes neurocríticos con bajo nivel de conciencia. Un problema a resolver. *Med Intensiva* 2000; 24: 304-6.
20. MacIntyre N, Cook D, Ely EW Jr, Epstein SK, Fink JB, Hubmayr RD, et al. Evidence-Based Guidelines for weaning and discontinuing ventilatory support: A collective task force facilitated by American College of Chest Physicians, The American Association of Respiratory Care, And the American College of Critical Care Medicine. *Respir Care* 2002; 47:69-90.
21. Coplin WM, Pierson DJ, Cooley KD, Newell DW, Rubinfeld GD. Implications of extubation delay in brain-injured patients meeting standar weaning criteria. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 161:1530-6.
22. Khamiees M, Raju P, DeGirolamo A, Amoateng-Adjepong Y, Manthous C. Predictors of extubation outcome in patients who have successfully completed a spontaneous breathing trial. *Chest* 2001; 120: 1262-70.
23. Mokholesi B, Tulaimat A, Gluckman TJ, Wang Y, Evans AT, Corbridge TC. Predicting extubation failure after successful completion of a spontaneous breathing trial. *Respir Care* 2007; 52:1710-17.
24. Esteban A, Alía I, Tobin MJ, Gil A, Gordo F, Vallberdú I, et al. Effects os spontaneous breathing trial duration on outcome of attempts to discontinue mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 159: 512-8.
25. C. G. Pantoja Hernández, M. E. Mora Santos, A. Blasco Huelva. IV. LARINGE Y PATOLOGÍA CÉRVICO-FACIAL Capítulo 110 TRAQUEOTOMÍA: INDICACIONES, TÉCNICA Y COMPLICACIONES. INTUBACIÓN. En *Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca, Murcia*; p. 14.

## ANEXO

**Escala SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment)**

	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Respiración<sup>a</sup></b> PaO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub> (mm Hg) o SaO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub>	>400	<400 221–301	<300 142–220	<200 67–141	<100 <67
<b>Coagulación</b> Plaquetas 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup>	>150	<150	<100	<50	<20
<b>Hígado</b> Bilirubina (mg/dL)	<1,2	1,2–1,9	2,0–5,9	6,0–11,9	>12,0
<b>Cardiovascular<sup>b</sup></b> Tensión arterial	PAM ≥70 mmHg	PAM <70mm Hg	Dopamina a <5 o dobutamina a cualquier dosis	Dopamina a dosis de 5,1-15 o Epinefrina a ≤ 0,1 o Norepinefrina a ≤ 0,1	Dopamina a dosis de >15 o Epinefrina > 0,1 o Norepinefrina a > 0,1
<b>Sistema Nervioso Central</b> Escala de Glasgow	15	13–14	10–12	6–9	<6
<b>Renal</b> Creatinina (mg/dL) o flujo urinario (mL/d)	<1,2	1,2–1,9	2,0–3,4	3,5–4,9 <500	>5,0 <200

PaO<sub>2</sub>: presión arterial de oxígeno; FIO<sub>2</sub>: fracción de oxígeno inspirado; SaO<sub>2</sub>, Saturación arterial de oxígeno periférico; PAM, presión arterial media; <sup>a</sup>PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> es relación utilizada preferentemente, pero si no esta disponible usaremos la SaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub>; <sup>b</sup>Medicamentos vasoactivos administrados durante al menos 1 hora (dopamina y norepinefrina como ug/kg/min) para mantener la PAM por encima de 65 mmHg.