

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Grado en Medicina



MORTALIDAD ATRIBUIBLE A LA NEUMONÍA EN PACIENTES QUEMADOS
CRÍTICOS DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE GETAFE

TUTOR CLÍNICO: Lucía López Rodríguez

TUTOR METODOLOGICO: Joaquín González Revalderia

SERVICIO: Servicio de Medicina Intensiva y Grandes Quemados

ALUMNO: Arturo Carreño Pallarés

HOSPITAL: Hospital Universitario de Getafe

*Quiero agradecerles este trabajo a mis padres,
por acompañarme y apoyarme durante toda mi trayectoria;
así como a mis amigos que me ayudaron a creer en todo.*

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE	3
INTRODUCCIÓN	5
HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	8
HIPÓTESIS	8
OBJETIVOS	8
METODOLOGÍA	8
DISEÑO	9
ÁMBITO Y POBLACIÓN DE ESTUDIO	9
VARIABLES	10
RECOGIDA DE DATOS	10
PLAN DE ANÁLISIS	11
ASPECTOS étICOS Y LEGALES	12
LEGISLACIÓN VIGENTE	12
CONSENTIMIENTO INFORMADO	12
PRESUPESTO	12
RESULTADOS	12
DISCUSIÓN	17
CONCLUSIONES	21
BIBLIOGRAFÍA	22
ANEXO 1	25
TABLA DE VARIABLES	25
ESCALA SOFA.....	27

Palabras clave: paciente quemado, neumonía asociada a ventilación mecánica, Unidad de Cuidados Intensivos, mortalidad, UCI.

Resumen:

Objetivo:

La neumonía asociada a ventilación mecánica es una de las principales complicaciones que afecta a los pacientes que requieren de medidas ventilatorias invasivas, siendo común su presentación en los pacientes grandes quemados. Nuestro objetivo es calcular la mortalidad de los pacientes quemados críticos con neumonía asociada a ventilación mecánica y analizar si el diagnóstico de la neumonía se asocia a una mayor mortalidad.

Material y métodos:

Este estudio presenta un diseño de cohortes. La selección de pacientes se ha llevado a cabo en la Unidad de Grandes Quemados del Hospital Universitario de Getafe entre el 31 de diciembre de 2015 y el 31 de diciembre de 2020. Se comparó la mortalidad de los pacientes con y sin neumonía asociada a ventilación mecánica, y se realizó un análisis multivariante para demostrar si la neumonía, ajustada a otras variables se asocia a la mortalidad de forma independiente. Se creó una base de datos pseudonimizada.

Resultados:

Se han incluido 174 pacientes, de los cuales 15 presentaron neumonía asociada a ventilación mecánica. La mortalidad de los pacientes fue de un 40% en los pacientes con neumonía y del 3,1%, en los pacientes sin neumonía asociada a ventilación mecánica ($p < 0,001$). En el análisis multivariante, ajustado por el índice de Baux, la relación entre la neumonía y la mortalidad no fue significativa $\text{odds ratio} = 2,33$ intervalo de confianza = 0,350-15,481 $p = 0,381$.

Conclusiones:

La neumonía asociada a ventilación mecánica se asocia una mayor mortalidad en un análisis univariante. Sin embargo, no se encontró una asociación significativa en análisis multivariante. Nuestros resultados son relevantes para el desarrollo de protocolos y estrategias de prevención de esta complicación en pacientes grandes quemados.

Key words: burn patients, ventilator-associated pneumonia, critical care, Intensive care unit, mortality, ICU.

Abstract:

Aims:

Ventilator-associated pneumonia is one of the most significant complications in patients who require invasive mechanical ventilation, being more common in burn patients. Our aim is to calculate the attributable mortality of ventilator-associated pneumonia in critically burned patients and analyze whether the diagnosis is associated with an increased mortality.

Material and Methods:

This is a cohort study. Patients have been selected between December 31, 2015 to December 31, 2020; we have compared the mortality on patients with pneumonia associated to mechanical ventilation versus those who not. Multivariate analysis has been done to demonstrate whether pneumonia is associated to mortality independently. It has been done a pseudonymized data base.

Results:

A cohort of 174 patients was analyzed, 15 developed ventilator -associated pneumonia.-Mortality was 40% in pneumonia group and 3,1% in the non-pneumonia group ($p < 0,001$). However, in the multivariate analysis adjusted for the Baux index, ventilator-associated pneumonia was not significant associated with mortality odds ratio=2,33 confidence interval 95%= 0,350-15,481 $p=0,381$.

Conclusions:

Ventilator-associated pneumonia is associated with mortality in the univariant analysis. However, it is not associated with an increased mortality in the multivariate analysis. Our results are relevant for developing protocols and prevention of this complication.

Las neumonías son aquellas infecciones que afectan al parénquima pulmonar. Son un grupo muy importante de enfermedades por su gran impacto, dentro de estas se distinguen entre adquiridas en la comunidad (NAC), y las nosocomiales (que engloba las relacionadas con cuidados sanitarios y las asociadas a ventilación mecánica). Estas últimas, se presentan 48h tras el ingreso o hasta 72h después del alta; además de una microbiología compatible (1).

Las neumonías asociadas a ventilación mecánica cobran especial relevancia en los pacientes de quemados críticos, quienes presentan predisposición a infecciones debido a inmunosupresión por activación del complemento o la propia quemadura, así como daño pulmonar que puede producirse por inhalación. Estudios previos han relacionado la presencia de neumonía con un aumento de la mortalidad de hasta un 40%; y en algunos casos de un 60% si se combina con síndrome por inhalación, por lo que investigar esta relación es prioritaria (2,3). En cuanto a la mortalidad atribuible hay revisiones bibliográficas sobre cuidados críticos donde reflejan que la mortalidad atribuible a la neumonía podría estar en torno a un 2,2; con variaciones según las características de los pacientes, siendo mayor en aquellos con una gravedad intermedia. Otras revisiones sin embargo, no han podido valorarla de forma correcta debido a la heterogeneidad que presentan los estudios realizados sobre el tema, recomendando realizar una mayor investigación en el campo (4,5).

El diagnóstico de las NAC necesita de una demostración radiológica junto con la clínica característica (fiebre, tos, expectoraciones, alteraciones analíticas...). Por otro lado, para el diagnóstico de neumonías asociadas a ventilación mecánica (NAVM) precisa de clínica, y parámetros analíticos compatibles (leucopenia, leucocitosis, fiebre, expectoración), así como la presencia de infiltrados radiológicos y aislamientos microbiológicos en sangre, líquido pleural o secreciones lavado broncoalveolar (LBA) o broncoaspirado (BAS). La principal diferencia radica en la conexión a dispositivos de ventilación mecánica (6).

El método diagnóstico de elección para la lesión de la vía aérea por inhalación es la fibrobroncoscopia, y en algunos centros se tiene protocolizada su realización en las primeras 24 horas tras el ingreso. Como beneficio añadido, en algunos casos se realiza un LBA con la intención de tener una prueba microbiológica para decidir y dirigir el tratamiento en el caso de que el paciente desarrolle la neumonía durante su estancia hospitalaria (7).

A pesar de las herramientas disponibles para el diagnóstico de esta complicación, la presencia de un infiltrado en la radiografía de tórax sigue siendo la medida más sensible, seguida del LBA. Sin embargo, ninguno de los métodos que se utilizan tienen una sensibilidad o especificidad óptimas, por lo que la evidencia y los expertos recomiendan realizar más investigaciones sobre las diferentes

pruebas que se recomiendan en este campo; así como tratar a los pacientes susceptibles de NAVM con inestabilidad hemodinámica o deterioro grave del intercambio gaseoso (8). Una de las posibilidades en desarrollo es el uso de algoritmos de inteligencia artificial (IA) que pueden analizar imágenes de radiología y ofrecer probabilidades diagnósticas sin necesidad de pruebas microbiológicas(9).

En el momento del diagnóstico etiológico y tratamiento de la neumonía en los pacientes ingresados en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) se deben tener en cuenta microorganismos que son multirresistentes como aquellos que no. A la hora de elegir la antibioterapia mientras se espera a la confirmación del microorganismo se debe considerar en el proceso de selección los factores de riesgo del paciente, la epidemiología y la clínica, centrando la importancia en *Staphylococcus aureus resistente a meticilina* (SARM) y *Pseudomonas aeruginosa*. En el caso de los hongos y virus también son causa de NAVM en pacientes con una inmunosupresión severa o por transmisión a través de personal sanitario portador (10). En los casos donde no se ha producido lesión inhalatoria de la vía aérea *Haemophilus influenzae* muestra una mayor incidencia (11).

Las guías clínicas presentan recomendaciones para los pacientes que presenten intubación orotraqueal y lesión de la vía aérea por inhalación. Estos pacientes deben ser monitorizados de forma estrecha, dado que presentan entre un 15-20% de riesgo añadido para desarrollar neumonía. No obstante, este no es el único factor de riesgo que presentan (1).

Es importante también el momento en el que se realiza la intubación de los pacientes, dado que aquellos que necesitan de una intubación de forma extrahospitalaria presentan una mayor tasa de neumonías frente a aquellos que se desarrollan en un ambiente hospitalario. El riesgo de desarrollar NAVM es mayor en los 5 primeros días desde la realización de la intubación, y se normaliza a partir del día número 15 (12).

Algunos estudios describen la asociación entre las alteraciones de la coagulación y la NAVM. La asociación es mayor cuando las alteraciones se producen en las primeras 24 horas tras el ingreso. (13).

Dentro de los servicios de UCI, las neumonías representan una parte importante de la carga asistencial, constituyendo un 44,5% de las infecciones asociadas a cuidados sanitarios, y un 35,67% de las infecciones adquiridas en la comunidad (14). Las NAVM tienen una gran relevancia en los pacientes críticos (8) dado que está asociada a una mortalidad que oscila entre 35-50%(15) y es la segunda infección más frecuente asociada a dispositivos médicos. Su incidencia incrementa conforme se prolonga la duración del tratamiento con ventilación mecánica (VM)(1).

Hasta en un 18,5% de pacientes quemados críticos se pueden detectar la presencia de microorganismos en su esputo. Según el estudio realizado por Duraid Younan et. al. (16) se realizó un análisis de días de ventilación mecánica y estancia en UCI, observando que en los pacientes con neumonía o sospecha de neumonía presentaban un aumento de media en ambas variables. Los pacientes que sufren NAVM, suelen tener un mecanismo de colonización e infección comúnmente por la aspiración de los microorganismos, aunque en raras ocasiones, también pueden adquirir este tipo de infecciones en raras ocasiones, mediante la diseminación hematológica. Los principales reservorios de microorganismos de las NAVM suelen estar relacionados con la cavidad oral y con los senos faciales.

Las principales causas de mortalidad en los pacientes que ingresan por quemaduras extensas son: fallo multiorgánico (MOF), síndrome de distrés respiratorio (ARDS) y sepsis. Un estudio realizado en Cataluña y publicado en Scientific Reports observó que la mortalidad general de los pacientes quemados era del 3.5% en promedio, aumentando al 4.3% en los adultos, superando las cifras de otros estudios europeos (17–19). Dentro de las causas de sepsis se encuentran las neumonías, lo que convierte esta infección en una posible causa de muerte principal en los pacientes quemados. Sin embargo, en el estudio de Duraid Younan et. al. (16) se observó que, a pesar de que se encontraron diferencias en otras variables, no hay diferencia en la mortalidad entre los pacientes que presentan neumonía y aquellos sin ella.

En los pacientes con VM, el riesgo de incidencia de neumonía asciende hasta un 65%. Tanto la realización de una intubación extrahospitalaria como la VM condicionan un aumento de la incidencia. No obstante, no se recomienda el uso de antibióticos de forma profiláctica, priorizando minimizar el riesgo de desarrollo de microorganismos multirresistentes ya que estos pueden empeorar en gran medida el pronóstico. En resumen, la neumonía supone un gran gasto económico como complicación y puede estar relacionada con la mortalidad de los pacientes quemados (20).

Existen medidas de prevención como el uso de antisépticos orales con base de povidona yodada, o clorhexidina que han reducido la incidencia de la NAVM y la duración de las estancias en la UCI, sin embargo, no han mejorado los resultados de la mortalidad(21).

En España, el Proyecto Neumonía Zero recomienda el uso de clorhexidina como medida de higiene bucal. Sin embargo, otras guías sugieren la higiene bucal sin clorhexidina, lo que también permite una reducción en la incidencia de la NAVM. Existe controversia con el uso de clorhexidina ya que algunos metaanálisis señalan que podría estar asociado con un aumento de la mortalidad (22,23).

En cuanto al tratamiento de las NAVM, algunos estudios sugieren que no solo existen protocolos con antibióticos intravenosos, sino también nebulizados o combinados. Se observa que las pautas,

dosificaciones e indicaciones varían significativamente en función del hospital, por lo que se ha propuesto aumentar los ensayos clínicos en este campo, así como la realización de guías que tengan en cuenta la literatura disponible (24).

Otras medidas relacionadas con la mortalidad en los pacientes quemados críticos incluyen la hiperoxia. La administración de oxígeno a altas dosis en los pacientes quemados críticos de forma precoz se ha asociado a un aumento de la mortalidad, sin embargo, si se ajusta mediante el índice de Baux y/o la superficie total quemada, no aparece asociación. En algunos estudios parece que podría reducir la mortalidad de estos pacientes y tener un componente protector. A pesar de ello, el uso de altas cantidades de oxígeno no se relaciona con un aumento de la incidencia de NAVM (25).

No hay estudios que describan la mortalidad atribuible a la neumonía en los enfermos quemados críticos. Por lo tanto, como objetivo principal, este estudio pretende demostrar que la neumonía asociada a ventilación mecánica en los pacientes ingresados en la Unidad de Grandes Quemados (UGQ) del Hospital Universitario de Getafe (HUG) asocian una mortalidad un 35% mayor frente a los pacientes que no desarrollan esta complicación.

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

HIPÓTESIS

- Existe una mortalidad 35% mayor en los pacientes quemados críticos que desarrollan NAVM frente a aquellos que no la desarrollan (15).

OBJETIVOS

Objetivo principal:

- Calcular la mortalidad atribuible a la neumonía asociada a ventilación mecánica en los pacientes ingresados en la UGQ del HUG

Objetivos secundarios:

- Describir las características sociodemográficas y clínicas de los pacientes con neumonía en la UGQ de HUG.
- Calcular la mortalidad de los pacientes con neumonía y los pacientes sin neumonía que se encuentran ingresados en la UGQ del HUG.
- Comparar la neumonía en ambos grupos según el resto de las variables secundarias.

METODOLOGÍA

DISEÑO

Este proyecto de investigación se ha realizado en el HUG, Madrid. La población a estudio han sido pacientes ingresados en la Unidad de Grandes Quemados (UGQ), centrándonos en aquellos que presentaban NAVM. El periodo seleccionado desde el 31 de diciembre de 2015 al 31 de diciembre del 2020.

La población que ha sido estudiada pertenece a la UGQ que se encuentran en el HUG, que han permanecido ingresados por más de 24h, se han seguido desde su ingreso hasta su fin del periodo de hospitalización, siendo posible su fin de seguimiento por éxitus.

Este estudio presenta un diseño de cohortes, siendo así observacional, analítico, retrospectivo, longitudinal.

ÁMBITO Y POBLACIÓN DE ESTUDIO

La población estudiada han sido pacientes de la UGC del HUG. Para el cálculo del tamaño muestral se ha usado la siguiente formula:

$$n = \left(\frac{z_{\alpha/2} \sqrt{2pq} + z_{\beta} \sqrt{p_1q_1 + p_2q_2}}{\delta} \right)^2$$
$$p = \frac{p_1 + p_2}{2}$$

Los estudios previos relacionados con el tema relatan que la mortalidad se circunscribe entorno a un 15-50%, pero según la práctica clínica que se observa y la población de la que se dispone se prevé que sea de un 35%.

Para los pacientes que no presentan neumonía, pero sí que se encuentran ingresados en unidades de grandes quemados, la mortalidad establecida se sitúa dependiendo de los estudios entre un 1,2-4,3 %. Para el cálculo del tamaño muestral se usó como mortalidad en la población general de quemados un 4,3%(17) (19).

Aceptando un riesgo alfa de 0,05 y un poder estadístico de 0,8 en un contraste bilateral se precisan 41 sujetos en el primer grupo y 41 en el segundo para detectar como estadísticamente significativa la diferencia entre dos proporciones, que para el grupo 1 se espera que sea de 0,035 y el grupo 2 de 0,043. Se ha estimado una tasa de pérdidas de seguimiento del 20%.

Criterios de inclusión:

- Pacientes mayores de 18 años.

- Pacientes ingresados en la UGQ del HUG que se definen como aquellos que presenten alguno de los siguientes criterios: Quemaduras de cara y/o cuello; quemaduras en pacientes con enfermedades graves (ASA II o mayor), quemaduras por inhalación, quemaduras profundas >10% corporal, superficie corporal quemada >25% o si en edades extremas >20%.
- Pacientes ingresados por más de 24h.

Criterios de exclusión:

- Pacientes diagnosticados de síndrome de piel escaldada por estafilococo, necrólisis epidérmica toxica, síndrome de Steven-Johnson.
- Pacientes que permanecen intubados menos de 24h.
- Pacientes fallecidos en las primeras 24h.
- Pacientes con adecuación del esfuerzo terapéutico en las primeras 24 horas de ingreso en UGQ por profundidad de las quemaduras y/o patologías graves asociadas.
- Pacientes cuyo diagnóstico de ingreso es infección de partes blandas.

VARIABLES

Las variables seleccionadas como principales para la realización de este trabajo de fin de grado son la mortalidad, expresada como fallecimiento (dicotómica con grupos sí/no) y la presencia de NAVM (dicotómica con grupos sí/no).

Como variables secundarias se han separado en sociodemográficas, en las cuales incluimos edad y sexo; y las variables clínicas, en las cuales incluimos lesión por inhalación, microorganismo, área total quemada (SCQT), área total quemada profunda (SQTP), momento de la intubación, duración de la estancia en la UCI, Escala Sequential Organ Failure Assessment Score (SOFA), duración de la estancia en el hospital, presencia de bacteriemia.

RECOGIDA DE DATOS

Los datos necesarios que se utilicen en este estudio han sido recogidos mediante la revisión de las historias clínicas de los pacientes que presentaban los criterios de inclusión. La UCI ya dispone una extensa base de datos sobre pacientes quemados críticos con datos sobre su ingreso, por lo que se utilizó esta como base para añadir la nueva información y a los nuevos pacientes.

Para la gestión de los datos de los participantes se utilizó una base de datos pseudonimizada. Para ello se generó una base de datos con el número de historia clínica para poder identificar a los sujetos de estudio seleccionados para el estudio, la cual ha sido custodiada por el tutor clínico y a la que solamente él ha tenido acceso y una sin datos personales que hayan podido identificar, en

la cual se recogió la información necesaria para poder realizar la labor de investigación a la cual sí que ha tenido acceso el alumno.

Ambas bases se han sometido a los controles de seguridad del hospital y no será incluido en ningún dispositivo externo.

PLAN DE ANÁLISIS

En el análisis descriptivo, para describir las variables cualitativas se han usado frecuencias absolutas y relativas que corresponden a porcentaje y números enteros(% ,n).

Para describir las variables cuantitativas se usó la media y la desviación estándar ($\mu \pm dt$) o bien mediana junto con los percentiles que corresponden (p25-p75), según su distribución.

Para comprobar normalidad se emplearon métodos gráficos y el análisis de Curtosis.

Para medir la asociación de 2 variables cualitativas independientes se ha usado test Chi cuadrado. Para medir la asociación entre una variable cualitativa de 2 categorías y una cuantitativa se empleó t de Student o U de Mann Whitney según la distribución.

Para medir la asociación entre una variable cualitativa de más de 2 categorías con una cuantitativa se ha usado test Anova o Kruskal Wallis según la normalidad.

Se compararon los enfermos con NAVM frente a los que no tenían NAVM en un análisis univariado. Asimismo, se compara la mortalidad de los enfermos con NAVM frente a los que no desarrollaron NAVM para comprobar si existía una asociación. Posteriormente, como objetivo principal del estudio, se calculó el riesgo atribuible.

De manera complementaria se calculó otras medidas de asociación entre las variables del estudio (riesgo relativo (RR), porcentaje de riesgo atribuible (Ratr) y número necesario para dañar (NND)).

Finalmente, se realizó un análisis multivariante para otras variables mediante la regresión logística múltiple para determinar la asociación de la neumonía con la mortalidad. Teniendo en cuenta las limitaciones de este análisis, solo se pudieron usar 2 variables (neumonía e índice de Baux) puesto que el número de pacientes con el evento a analizar (NAVM) fue únicamente de 15. El motivo de seleccionar el índice de Baux es que combina diferentes variables que se asocian con la mortalidad de los pacientes que presentan quemaduras (superficie total quemada, síndrome por inhalación y edad).

El modelo de predicción que hemos utilizado es estimativo (no predictivo) puesto que únicamente se basa en demostrar si existe una asociación entre la NAVM y la mortalidad, sin planteamiento

predictivo. La limitación comentada en el análisis multivariante simplifica la estrategia de modelización y no permite la retirada secuencial de variables, puesto que solo pueden incluirse 2 en el modelo máximo.

Para el análisis el P valor se considera significativo para $p < 0,05$. Como software de análisis estadísticos se ha usado Jamovi Versión 2.3.28.0.

ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES

LEGISLACIÓN VIGENTE

El proyecto se ha realizado respetando las normativas en materia de bioética según la Declaración de Helsinki, el Informe de Belmont, el Convenio de Oviedo sobre los Derechos Humanos y la Biomedicina y la ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación Biomédica. El proyecto se ha llevado a cabo conforme a la legislación de la UE sobre datos personales, en concreto la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales, el Real Decreto 1720/2007, la Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica.

El protocolo obtuvo el informe favorable por el Comité de Ética del Hospital Universitario de Getafe con el expediente A12/24, el día 19 de diciembre de 2024.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Dado que este estudio es retrospectivo, observacional, y presenta un riesgo nulo para los sujetos, se solicitó al comité de ética la exención de pedir un consentimiento informado.

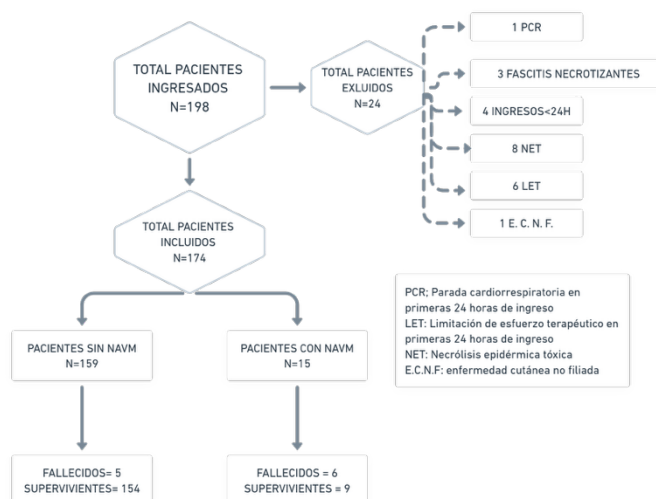
PRESUPESTO

No se ha requerido ninguna aportación económica para la realización de esta investigación.

RESULTADOS

Tras la revisión del periodo de tiempo seleccionado se han seleccionado según los criterios de inclusión y de exclusión un total de 174 pacientes. Se observa en el Diagrama 1 el flujo de pacientes, así como los motivos de la exclusión.

Diagrama 1. Pacientes seleccionados



Centrándonos en la descripción de nuestro grupo de pacientes encontramos que se dividen en 120(68,8%) varones y 54 (31,2%) mujeres; en ambos grupos, se obtuvieron un total de 15 pacientes que presentaron una NAVM durante el ingreso lo que supone un 8,5% de toda la muestra, siendo un 73,33% (N=11) hombres y un 26,77% de mujeres (N=4). La edad media de los pacientes es de 47 años. Las principales características se desarrollan en la tabla 1.

En el momento del ingreso un 47,1% (N=82) presentaban sospecha de síndrome por inhalación frente a un 52,9% (N=92) que no tenían criterios clínicos, secreciones o una fibrobroncoscopia que indicara que podrían presentar esta complicación durante su estancia hospitalaria. De toda la muestra únicamente 15 mostraron un diagnóstico de NAVM (8,62%) y además también se recogieron aquellos que presentaron bacteriemia que fueron un total de 22 equivalente a un 12,6%.

Respecto con la mortalidad los pacientes quemados críticos que ingresaron durante el periodo seleccionado fue de 11,3% frente a los pacientes que concretamente presentaron neumonía durante su estancia hospitalaria que fue de un 40%. También se recogió el índice de Baux modificado, que hace referencia a la probabilidad de mortalidad de los pacientes en función de la superficie quemada total (SCQT) junto con la edad de los pacientes y la presencia de síndrome por inhalación en el momento del ingreso, en la que la población total del estudio presento una media de 70,6.

Tabla 1. Características de los pacientes con quemadura (n=174).

Edad (años) ¹	47,00 (35,00-60,25)
Sexo (mujer) ²	53 (30,5%)
SCQT (%) ¹	14,0 (6,0-25,0)
SCQP (%) ¹	5,0 (0,5-12,0)
Daño de la vía aérea por inhalación de humo ²	82 (47,1%)
Índice de Baux modificado ¹	70,6 (54,0-90,0)
Pacientes con neumonía ²	15 (8,62%)
Pacientes con bacteriemia ²	22 (12,6%)

Origen de la bacteriemia ²	
Catéter venoso central	9
Pulmón	2
Quemadura	5
Sin foco	6
Mortalidad ²	
Pacientes quemados	11/174 (11,3%)
Pacientes sin bacteriemia	6/152 (3,9%)
Pacientes con bacteriemia	5/22 (22,7%)
Pacientes sin neumonía	5/159 (3,1%)
Pacientes con neumonía	6/15 (40,0%)

SCQT: superficie corporal quemada total. SCQP: superficie corporal quemada profunda.
Los datos son:
1:Mediana (p25-p75)
2:Frecuencia (proporción).

Los pacientes que presentaron NAVM tuvieron una edad ligeramente superior a la muestra global, siendo mayoritariamente varones (83,3%). Estos pacientes sin embargo presentaron una SCQT mayor a la media general siendo de 38%. El índice de Baux también es superior a la población total de enfermos quemados críticos del estudio siendo 110,5 de media. El mecanismo de la neumonía se dividió según primaria endógena, secundaria endógena o exógena, donde únicamente encontramos 2 casos de los 15 de etiología exógena. Los microorganismos más frecuentes fueron *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *Serratia Marcescens* y *Enterococcus spp.* cómo se observa en el Gráfico 1; dos de los pacientes tuvieron cultivo positivo con más de un microorganismo.

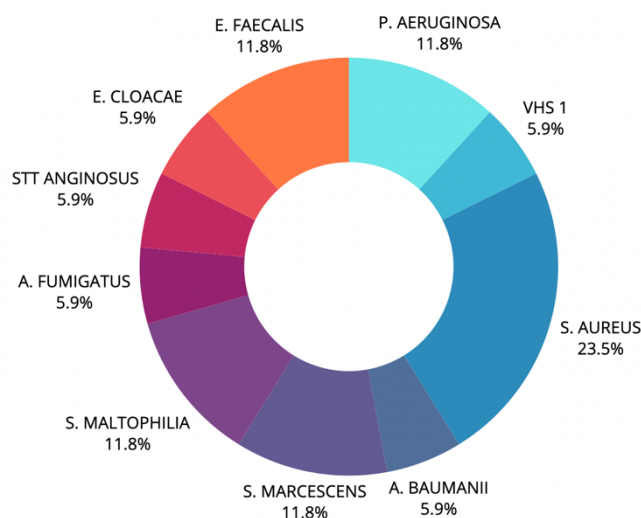


Grafico 1. Microorganismo responsable de la NAVM

En la tabla 2 se han descrito las características más importantes del grupo de pacientes que desarrolló NAVM, así como el mecanismo por el cual adquirieron la infección.

Tabla 2. Características de la población de estudio (pacientes con neumonía) (n=15).

Edad (años) ¹	65,0 (55,0-76,0)
Sexo (mujer) ²	4 (26,7%)
SCQT (%) ¹	38,0 (20,5-43,0)

SCQP (%) ¹	16,0 (9,5-24,0)
Daño de la vía aérea por inhalación de humo ²	14 (93,3%)
Índice de Baux modificado ¹	110,5 (98,5-133,0)
Mecanismo de la neumonía ²	
Endógena primaria	7/15 (46,7%)
Endógena secundaria	6/15 (40,0%)
Exógena	2/15 (13,3%)
Bacteriemia	9/15 (60,0%)
Bacteriemia relacionada con la neumonía ²	2/15 (13,3%)
Bacteriemia no relacionada con la neumonía ²	7/15 (46,7%)
Origen de la bacteriemia ²	
Catéter venoso central	3
Pulmón	2
Quemadura	2
Sin foco	2
Mortalidad ²	
Pacientes con neumonía	6/15 (40,0%)
Pacientes con neumonía sin bacteriemia *	3/6 (50,0%)
Pacientes con neumonía con bacteriemia *	3/9 (33,3%)
Pacientes con neumonía con bacteriemia relacionada con la neumonía	0/2 (0,0%)
Endógena primara [†]	3/7 (42,9%)
Endógena secundaria [†]	3/6 (50,0%)
Exógena [†]	0/2 (0,0%)

SCQT: superficie corporal quemada total. SCQP: superficie corporal quemada profunda.

1:Mediana(p25-p75)

2:Frecuencia (Proporción)

p=0,455 para la comparación de la mortalidad entre pacientes con bacteriemia y sin bacteriemia (test de chi cuadrado). [†] p=0,448 para la comparación de la mortalidad entre los diferentes mecanismos (test de chi cuadrado).

Se han analizado otros factores que pueden estar relacionados con la mortalidad en nuestra población, de forma univariante, en los que se ha incluido la edad, la SCQT y la SQTP, el daño de la vía aérea, la presencia de neumonía o bacteriemia y la puntuación SOFA (ANEXO 2) según los apartados que contiene la escala. En la tabla 3 se exponen las principales variables que pueden estar relacionadas con la mortalidad.

Tabla 3. Variables relacionadas con la mortalidad en pacientes quemados críticos(n=174). Análisis univariante

	Supervivientes (n=163)	No supervivientes (n=11)	Valor de p
Edad (años) ¹	47,0 (35,0-59,0)	64,0 (47,0-68,0)	0,008
SCQT (%) ¹	12,0 (5,5-23,5)	38,0 (31,5-71,0)	<0,001
SCQP (%) ¹	4,5 (0,5-10,0)	24,0 (8,5-60,0)	0,001
Daño de la vía aérea por inhalación de humo ²	71 (43,6%)	11 (100%)	<0,001
Puntuación SOFA ^{†3}			
Renal	0,10±0.03	0,36±0,15	0,016
Respiratorio	0,96±0.10	2,45±0,41	<0,001
Hematológico	0,13±0.03	0,00±0,00	0,326
Hepático	0,10±0.03	0,18±0,12	0,474
Cardiovascular	0,09±0,04	1,18±0,55	<0,001
Total	1,37±0,10	4,18±0,70	<0,001

Neumonía ⁴	9 (5,5%)	6 (54,5%)	<0,001
Bacteriemia ⁴	13 (7,9%)	9 (81,81%)	<0,001

SCQT: superficie corporal quemada total. SCQP: superficie corporal quemada profunda.
Los datos son media±DE, o bien n y porcentaje según si la distribución es paramétrica o no paramétrica
1:Mediana(p25-p75)
2:Frecuencia (Proporción)
3:Media ± DE
4:N y porcentaje
* Test de chi cuadrado, Kruskal Wallis (variables no paramétricas) o t-Student (variables paramétricas)
†SOFA: *sequential organ failure assessment*, medido en el momento del ingreso del paciente.

También se realizó un análisis que relacionaba la presencia de NAVM con otras variables, entre ellas encontramos la edad, el daño inhalatorio de la vía aérea, el sexo, el SOFA, la SCQT y la SQTP; la presencia de bacteriemia y la mortalidad. Los principales datos se resumen en la tabla 4.

Tabla 4. Relación de la neumonía con diferentes variables no modificables y desenlaces.

	Neumonía		Valor de p *
	No (n=159)	Sí (n=15)	
Edad (años) ¹	46,0 (35,0-58,0)	65,0 (55,0-76,0)	0,002
Daño de la vía aérea por inhalación de humo ²	68 (42,8%)	14 (93,3%)	<0,001
Sexo (mujer) ²	49 (30,8%)	4 (26,7%)	0,497
SCQT (%) ¹	12,0 (5,5-23,5)	38,0 (20,5-43,0)	<0,001
SCQP (%) ¹	4,0 (0,5-10,0)	16,0 (9,5-24,0)	<0,001
Puntuación SOFA † ³			
Renal	0,11±0,03	0,20±0,11	0,332
Respiratorio	0,93±0,10	2,40±0,39	<0,001
Hematológico	0,13±0,04	0,00±0,00	0,245
Hepático	0,10±0,03	0,13±0,10	0,747
Cardiovascular	0,08±0,04	1,00±0,41	<0,001
Total	1,35±0,11	3,73±0,05	<0,001
Bacteriemia ²	13 (8,2%)	9 (60,0%)	<0,001
Mortalidad ²	5/159 (3,1%)	6/15 (40,0%)	<0,001

SCQT: superficie corporal quemada total. SCQP: superficie corporal quemada profunda.
Los datos son mediana (p25-p75) o frecuencia (proporción), según son de distribución paramétrica o no paramétrica
1:Mediana(p25-p75)
2:Frecuencia (Proporción)
3:Media ± EEM
* Test de chi cuadrado, Kruskal Wallis (variables no paramétricas) o t-Student (variables paramétricas)
†SOFA: *sequential organ failure assessment*, medido en el momento del ingreso del paciente.

En la tabla 5 se ha realizado además un análisis multivariante para comprobar si hay una relación independiente de la mortalidad con la neumonía. Hay que tener en cuenta que el número de eventos es reducido, por lo cual solo se han podido incluir 2 variables en el modelo máximo (Baux y NAVM). Se ha realizado la elección del índice de Baux con la intención de tener en una visión más completa debido a que esta engloba la edad, la presencia de síndrome por inhalación y la SCQT.

Tabla 5. Análisis multivariante de la relación de la neumonía con la mortalidad.

	B	E.T.	Wald	gl	P valor	OR	IC 95%	
							Inferior	Superior
Neumonía	0,846	0,966	0,767	1	0,381	2,330	0,350	15,481
Baux	0,101	0,025	16,187	1	0,000	1,107	1,053	1,163

Se calcula la mortalidad atribuible según los riesgos esperados y los riesgos obtenidos de ambos grupos y calculando la diferencia, encontrando el resultado en la Tabla 6. En la tabla se muestran el riesgo relativo calculado como la fracción de la incidencia de mortalidad entre los expuestos y lo no expuestos a nuestro evento (NAVM) entre ambas poblaciones 3,1/40 (no NAVM/NAVM), el riesgo atribuible, calculado como la diferencia entre el riesgo de ambos grupos 40-3,1(NAVM-no NAVM). También se calculó el porcentaje de riesgo atribuible, consiste en realizar el R_{Atr}/incidencia en los expuestos (36,9/40). Por último, también se calculó el número necesario para dañar siendo 2,7 (1/R_{Atr}).

Tabla 6. Mortalidad atribuible y otras formas de valorar el riesgo de mortalidad en pacientes con neumonía.

Valoración del riesgo	Cálculo	Métrica	IC(95%)
R _{Atr}	40,0 - 3,1	36,9	29,7-44,1
RR	40,0 / 3,1	12,9	7,9-17,9
PRA	36,9 / 40,0	92,2	88,2-96,2
NND	1 / 36,9	2,7	0,3-5,1

R_{Atr}: riesgo atribuible (Re - Ro).

RR: riesgo relativo (Re / Ro).

PRA: porcentaje de riesgo atribuible.

NND: número necesario para dañar.

IC: Intervalo de confianza

DISCUSIÓN

1. HIPÓTESIS Y PRINCIPALES RESULTADOS

Aunque el análisis de los datos ha concluido que los pacientes quemados críticos con NAVM se asocian una mayor mortalidad, es necesario tener en cuenta que asimismo estos pacientes presentan unas características más graves en el momento del ingreso. Según el análisis univariante la mortalidad está asociada a la neumonía, sin embargo, según el análisis multivariante, ajustando esa mortalidad según el índice de Baux, se observa que no es significativa.

a. MUESTRA Y POBLACIÓN

Los resultados obtenidos indican que la población seleccionada tiene unos criterios tanto de edad como de sexo parecidos frente a la población que se encuentra habitualmente ingresada en la UCI por causas que no corresponden a quemaduras (26). Las etiologías que fueron recogidas como causantes de la NAVM coinciden con los microorganismos más típicamente presentes en las NAVM de los pacientes que se encuentran ingresados (27).

b. PERFIL DE LOS PACIENTES CON NEUMONÍA Y REDUCCIÓN DE LA INCIDENCIA

Dentro de la NAVM, se puede encontrar que la incidencia de la neumonía es susceptible de ser reducida en los casos que tienen un origen exógeno, dado que estas tienen una transmisión por fómites o personal sanitario mediante una buena higiene de manos. Así como se puede reducir en las neumonías endógenas secundarias, que son aquellas que el paciente adquiere por microorganismos que previamente han colonizado su tracto gastrointestinal o vía respiratoria durante la estancia en la UGQ, dentro de las cuales puede usarse la descontaminación digestiva selectiva mediante antibioterapia, el uso de esta medida conlleva en los pacientes con VM una reducción en la mortalidad durante su estancia en UCI (28). Como medida de prevención de NAVM también se ha asociado la descontaminación orofaríngea con una menor incidencia de NAVM sin modificaciones en la mortalidad, duración de la VM o de la estancia en UCI (29).

Tras realizar el análisis de las variables de forma univariante se obtuvo, como se esperaba que, la edad, la SCQT, la SQTP, y el daño por inhalación se asocian a una mayor mortalidad, así como algunas características de la escala SOFA siendo Respiratorio, Renal y Cardiovascular; además del SOFA TOTAL. También se asocia a una mayor mortalidad el diagnóstico de neumonía o bacteriemia en la población global.

El perfil clínico de los pacientes que fueron diagnosticados con NAVM durante el ingreso presentó en el momento del ingreso una mayor SCQT, SQTP, SOFA cardiovascular, respiratorio y renal. También con una mayor frecuencia tuvieron bacteriemia durante la estancia hospitalaria.

c. ANÁLISIS DE LA NEUMONÍA UNIVARIANTE CON LA MORTALIDAD

El objetivo principal de este estudio es demostrar una relación entre el diagnóstico de NAVM con la mortalidad de pacientes quemados críticos. En un análisis univariante se encontró que, en efecto, la mortalidad de los pacientes con NAVM fue superior a los pacientes sin NAVM (40% vs 3,1%, $p < 0,001$); por lo que parece haber una fuerte asociación. Sin embargo, es posible que la diferencia de mortalidad se deba a que los pacientes con NAVM presentaran otros factores de riesgo, en comparación a los pacientes sin NAVM, y que la relación con una mayor mortalidad esté en relación con estos factores más que con el diagnóstico de NAVM.

d. ANÁLISIS MULTIVARIANTE DE LA NEUMONÍA, LA MORTALIDAD Y BAUX

Para ello se llevó a cabo un abordaje donde se realizó un análisis multivariante, en el cual se ajustó la relación entre la neumonía y la mortalidad con otras variables independientes de ambos grupos (pacientes con NAVM y sin NAVM) para ajustar el resto de las variables que pueden tener una relación causal con la mortalidad. Puesto que el número de casos que presentaron NAVM fue de

15, únicamente se pudo hacer un análisis multivariante de dos variables, neumonía e índice de Baux. El índice de Baux considera diversos ítems en los pacientes quemados (SCQT, inhalación y edad) que se asocian directamente con la mortalidad. Por lo tanto, nos pareció oportuno incluir la NAVM y el índice de Baux, por el reducido número de eventos para realizar el análisis. Se comprueba que la neumonía ajustada con el índice de Baux no se asocia de una forma significativa con la mortalidad ($p=0,381$), aún cuando el valor del odds ratio (OR) es de 2,33, el intervalo de confianza (IC) incluye el valor de 1, resultando en un valor no significativo.

Uno de los datos que se ha observado en los resultados fue la presencia de una mayor mortalidad en aquellos pacientes que presentaron bacteriemia durante su ingreso, siendo un hallazgo común en los pacientes ingresados en la UCI, dado que es la segunda infección más frecuente; siendo la primera las infecciones de origen respiratorio (30). Dentro de las bacteriemias que presentaron los pacientes únicamente 2 tuvieron como origen la neumonía, el resto provenía de un foco diferente dado que el agente encontrado en el torrente sanguíneo no coincidía con el aislado en las muestras microbiológicas respiratorias.

A pesar de ello no se observa un aumento de la mortalidad de los pacientes que tuvieron bacteriemia y neumonía, frente a aquellos que únicamente presentaron la NAVM. Ambos pacientes que presentaron neumonía y bacteriemia no fallecieron.

2. FORTALEZAS Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Presentando las fortalezas, este estudio se ha realizado basándose en una extensa base de datos de pacientes quemados críticos, los cuales se encontraban ingresados en la UCI, a diferencia de otros estudios los cuales tienen en cuenta a pacientes ingresados en otras unidades. Asimismo, el diagnóstico de NAVM ha sido realizado en base a criterios exhaustivos y estrictos en base a los criterios definidos, así como la presentación de los casos en las sesiones clínicas del propio servicio.

Además, la base de datos ha sido recogida con carácter prospectivo a pesar de que este estudio tenga carácter retrospectivo, por lo que se disponen prácticamente todos los datos del ingreso.

Con respecto a las limitaciones que se han encontrado a la hora de realizar el estudio, el más relevante ha sido el no disponer de datos de forma diaria de algunos de los pacientes, dado que no eran necesarios. Sin embargo, para la corrección de estos, se han buscado valores intermedios entre los días que se han seleccionado y que debían incluir nuestros pacientes con la intención de generar una información lo más precisa posible y evitar vacíos.

Dentro de nuestra base de datos se han recogido 174 pacientes de los cuales, únicamente 15 han presentado NAVM, por lo que no sea podido alcanzar el tamaño muestral calculado.

Finalmente, en el HUG los pacientes quemados críticos ingresados en la UGQ reciben un tratamiento de descontaminación digestiva para minimizar el riesgo de infecciones durante su ingreso, lo que puede llevar a una menor incidencia de infecciones, alterando así la relación entre el diagnóstico de infección y la mortalidad.

3. SESGOS Y ESTRATEGIAS

Uno de los sesgos que puede presentar este estudio es, que dado el número limitado de pacientes que han presentado NAVM, así como la mayor gravedad de estos pacientes, se incurra en el hallazgo de una asociación que realmente no exista y sea por la presencia de variables de confusión. Por ello, se realizó un análisis multivariante con factores independientes a la neumonía en el que dado el tamaño muestral solo se pudo incluir el índice de Baux.

Puesto que las pruebas radiológicas y/o microbiológicas no han sido realizadas de forma sistemática y programada a todos los pacientes en el día 1 de ingreso y durante su estancia es posible que existan pacientes sin diagnosticar de NAVM que se encuentren en el grupo control.

Uno de los sesgos que puede también estar presente en el estudio puede ser la diferencia que encontramos entre las valoraciones de las quemaduras entre los diferentes servicios que atienden a los pacientes con quemaduras críticas, por lo que se ha decidido seleccionar la superficie total quemada y la superficie profunda mayores.

4. DIFICULTADES DURANTE LA INVESTIGACIÓN

Una de las principales complicaciones a la hora de realizar el estudio es la variabilidad en la recogida de datos de estos pacientes. Así como la necesidad de cuantificar la SCQT y la SQTP que presentan variabilidad tanto en tiempo como entre profesionales. Finalmente, el análisis estadístico y la comprensión de las variables supone una dificultad añadida que han conllevado el aprendizaje de diferentes formas de realizarlo, con la intención de seleccionar la opción que permite una mejor comprensión.

5. APOORTE DEL ESTUDIO

El principal aporte de este estudio es el análisis de la mortalidad asociada a la NAVM, en el que en el análisis univariante sí que afirma dicha relación, posteriormente también hemos realizado un análisis multivariante donde no se sostiene el riesgo previo.

6. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Este trabajo se alinea con los objetivos de desarrollo sostenible, en concreto con Salud y Bienestar comprendidos en la Agenda 2030, dado que la finalidad es comprender si la NAVM se asocia a una mayor mortalidad en los pacientes quemados críticos. Lo que implica un mejor conocimiento y la mejora a la hora de implementar protocolos, permitiendo un mejor tratamiento de los pacientes, así como conocer las diferentes opciones para reducir su incidencia.

7. IMPLICACIONES PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA Y LA INVESTIGACIÓN

Este estudio permite un avance en la investigación de las complicaciones y el desenlace de la NAVM, lo que sugiere que se deben realizar estudios con un mayor tamaño muestral con el fin de comprobar nuestros resultados de que no hay asociación entre la NAVM y la mortalidad en los pacientes quemados críticos. Esta asociación, fomenta un control más extenso de los pacientes con la finalidad de reducir los desenlaces fatales e iniciar investigaciones exhaustivas sobre métodos de control de los factores de riesgo y de prevención de esta complicación.

CONCLUSIONES

Finalmente, de acuerdo con los cuatro objetivos planteados, las cuatro conclusiones son las siguientes:

Aún cuando en un análisis univariante la mortalidad de los pacientes con NAVM es mayor que la que presentan los pacientes sin NAVM, esta asociación no es significativa en un análisis multivariante ajustado al índice de Baux.

Las características sociodemográficas de los pacientes quemados críticos que desarrollaron NAVM son predominantemente hombres y con una edad relativamente mayor a los pacientes que no presentaron NAVM. Asimismo, también encontramos en los pacientes con NAVM mayor puntuación de SOFA, más incidencia de síndrome por inhalación y más SQTC y SQTP.

La mortalidad de los pacientes quemados críticos que presentaron una NAVM durante su ingreso en la UGQ fue del 40%, frente a la mortalidad del 3,1% de los que no la desarrollaron.

Por último, la NAVM se asocia a datos de mayor gravedad por lo que debe ser estrechamente vigilada en los pacientes quemados críticos que presenten estas características, como puede ser la presencia de síndrome por inhalación, mayor SOFA o una mayor SQTC.

BIBLIOGRAFÍA

1. Asensio Martín MJ, Hernández Bernal M, Yus Teruel S, Minvielle A. Infecciones en el paciente crítico. Med - Programa Form Médica Contin Acreditado. 2018 Apr;12(52):3085–96.
2. Mlcak RP, Suman OE, Herndon DN. Respiratory management of inhalation injury. Burns. 2007 Feb;33(1):2–13.
3. Edelman DA, Khan N, Kempf K, White MT. Pneumonia After Inhalation Injury: J Burn Care Res. 2007 Mar;28(2):241–6.
4. Melsen WG, Rovers MM, Bonten MJM. Ventilator-associated pneumonia and mortality: A systematic review of observational studies*: Crit Care Med. 2009 Oct;37(10):2709–18.
5. Melsen WG, Rovers MM, Groenwold RH, Bergmans DC, Camus C, Bauer TT, et al. Attributable mortality of ventilator-associated pneumonia: a meta-analysis of individual patient data from randomised prevention studies. Lancet Infect Dis. 2013 Aug;13(8):665–71.
6. Rozman Borstnar C, Cardellach F. Medicina Interna. 19ª. Vol. 1. Elsevier; 2020.
7. Murphy TJ, Krebs ED, Riffert DA, Mubang R, Nordness MF, Guidry C, et al. Incidence of Pneumonia Following Bronchoscopy and Bronchoalveolar Lavage in Burn Patients. J Burn Care Res. 2025 Jan 24;46(1):61–6.
8. Fernando SM, Tran A, Cheng W, Klompas M, Kyeremanteng K, Mehta S, et al. Diagnosis of ventilator-associated pneumonia in critically ill adult patients—a systematic review and meta-analysis. Intensive Care Med. 2020 Jun;46(6):1170–9.
9. Howroyd F, Chacko C, MacDuff A, Gautam N, Pouchet B, Tunnicliffe B, et al. Ventilator-associated pneumonia: pathobiological heterogeneity and diagnostic challenges. Nat Commun. 2024 Jul 31;15(1):6447. 1-13.
10. Loscalzo J, Fauci A, Kasper D, Hauser S, Longo D, Jameson JL. Harrison. Principios de Medicina Interna Kasper, Stephen Hauser, Dan Longo, J. Larry Jameson. 21st ed. McGraw-hill / Interamericana de Mexico; 2022.
11. Liodaki E, kalousis K, Mauss KL, Kisch T, Mailaender P, Stang F. EPIDEMIOLOGY OF PNEUMONIA IN A BURN CARE UNIT: THE INFLUENCE OF INHALATION TRAUMA ON PNEUMONIA AND OF PNEUMONIA ON BURN MORTALITY. Ann Burns Fire Disasters [Internet]. 2015 Jun;XXVIII(2). Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4837489/pdf/Ann-Burns-and-Fire-Disasters-28-128.pdf>
12. Bsbme OSD, Naftali YB, Bar-Lavie Y, Bahouth H, Ullmann Y. Pneumonia Risk in Urgently Intubated Burn Patients. IMAJ. 2018 Dec;20(12):737–40.
13. Younan D, Griffin R, Thompson M, Swain T, Honkanen M, Crosby JC, et al. Early Coagulopathy is Associated With Increased Incidence of Ventilator-Associated Events Among Burn Patients. Shock. 2017 Jan;47(1):107–10.
14. EPINE. Estudio de prevalencia de las infecciones nosocomiales en España. Informe 2023. Disponible en <https://epine.es/api/documento-publico/2023%20EPINE%20Informe%20España%2025012024.pdf/reports-esp>.
15. Nair GB, Niederman MS. Updates on community acquired pneumonia management in the ICU. Pharmacol Ther. 2021 Jan;217:107663. 1-11.

16. Younan D, Griffin R, Zaky A, Pittet JF, Camins B. Burn patients with infection-related ventilator associated complications have worse outcomes compared to those without ventilator associated events. *Am J Surg*. 2018 Apr;215(4):678–81.
17. Palacios García P, Pacheco Compañía FJ, Rodríguez Pérez E, Bugallo Sanz JI, Fernández-Quinto A, Avellaneda-Oviedo EM. Trends in burn injuries in Galicia (Spain): An epidemiological study. *Int Wound J*. 2020 Dec;17(6):1717–24.
18. Onarheim H, Jensen SA, Rosenberg BE, Guttormsen AB. The epidemiology of patients with burn injuries admitted to Norwegian hospitals in 2007. *Burns*. 2009 Dec;35(8):1142–6.
19. Abarca L, Guilabert P, Martin N, Usúa G, Barret JP, Colomina MJ. Epidemiology and mortality in patients hospitalized for burns in Catalonia, Spain. *Sci Rep*. 2023 Sep 1;13(1):14364. 1-17.
20. Allorto N, Atieh B, Bolgiani A, Chatterjee P, Cioffi W, Dziewulski P, et al. ISBI Practice Guidelines for Burn Care, Part 2. *Burns*. 2018 Nov;44(7):1617–706.
21. Emami Zeydi A, Parvizi A, Haddadi S, Karkhah S, Hosseini SJ, Mollaei A, et al. Effect of Oral Care with Povidone-Iodine in the Prevention of Ventilator-Associated Pneumonia; a Systematic Review and Meta-Analysis. *Arch Acad Emerg Med*. 2023 Apr 4;11(1):e31.
22. Klompas M, Branson R, Cawcutt K, Crist M, Eichenwald EC, Greene LR, et al. Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia, ventilator-associated events, and nonventilator hospital-acquired pneumonia in acute-care hospitals: 2022 Update. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2022 Jun;43(6):687–713.
23. Gracia MID, Remón CA, de Carlos PG, Madrazo TV. Protocolo de prevención de las neumonías relacionadas con ventilación mecánica en las UCI españolas Neumonía Zero. *Semicyuc*. 2011 Mar;4:1–26.
24. Solé-Lleonart C, Roberts JA, Chastre J, Poulakou G, Palmer LB, Blot S, et al. Global survey on nebulization of antimicrobial agents in mechanically ventilated patients: a call for international guidelines. *Clin Microbiol Infect*. 2016 Apr;22(4):359–64.
25. Halgas B, Bay C, Neagoe A, Richey K, Hofmann L, Foster K. Association between hyperoxia and mortality in severely burned patients. *Burns*. 2020 Sep;46(6):1297–301.
26. Lilly CM, Swami S, Liu X, Riker RR, Badawi O. Five-Year Trends of Critical Care Practice and Outcomes. *Chest*. 2017 Oct;152(4):723–35.
27. Timsit JF, Ruppé E, Barbier F, Tabah A, Bassetti M. Bloodstream infections in critically ill patients: an expert statement. *Intensive Care Med*. 2020 Feb;46(2):266–84.
28. Hammond NE, Myburgh J, Seppelt I, Garside T, Vlok R, Mahendran S, et al. Association Between Selective Decontamination of the Digestive Tract and In-Hospital Mortality in Intensive Care Unit Patients Receiving Mechanical Ventilation: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA*. 2022 Nov 15;328(19):1922–34.
29. Torres A, Niederman MS, Chastre J, Ewig S, Fernandez-Vandellos P, Hanberger H, et al. International ERS/ESICM/ESCMID/ALAT guidelines for the management of hospital-acquired pneumonia and ventilator-associated pneumonia: Guidelines for the management of hospital-acquired pneumonia (HAP)/ventilator-associated pneumonia (VAP) of the European Respiratory Society (ERS), European Society of Intensive Care Medicine (ESICM), European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) and Asociación Latinoamericana del Tórax (ALAT). *Eur Respir J*. 2017 Sep;50(3):1700582. 1-26.
30. Tabah A, Buetti N, Staiquily Q, Ruckly S, Akova M, Aslan AT, et al. Epidemiology and

outcomes of hospital-acquired bloodstream infections in intensive care unit patients: the EUROBACT-2 international cohort study. *Intensive Care Med.* 2023 Feb;49(2):178–90.

TABLA DE VARIABLES

Variables por estudiar y recoger datos:

	Categorías Unidades	o Definición/Explicación que se necesita
<i>Variable Principal</i>		
<i>Fallecimiento</i>	Variable cualitativa dicotómica	Grupos (Si/No). Se recogerá la variable de fallecimiento según ocurra durante su estancia hospitalaria
<i>Neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVM)</i>	Variable cualitativa dicotómica	Grupos (Si/No). Definimos NAVM como aquella que se produce en pacientes intubados o con traqueostomía y que no estaba presente, ni en periodo de incubación en el momento de intubación. Se incluyen aquellas hasta 72 horas posteriores a la extubación o retirada de la traqueostomía. Cuadro clínico que cursa con afectación respiratoria junto con infiltrados radiológicos, signos analíticos de infección (reactantes de fase aguda, alteraciones en la oxigenación sanguínea o leucocitosis/leucopenia) y muestra microbiología (sangre, LBA o aspirado bronqueo alveolar) positiva.
<i>Variables Secundarias</i>		
<i>Variables Sociodemográficas</i>		
<i>Edad</i>	Variable cuantitativa discreta	No dependiente
<i>Sexo</i>	Variable cualitativa dicotómica	No dependiente. Grupos (Hombre-Mujer)

Variable Clínicas

<i>Lesión por inhalación</i>	Variable cualitativa dicotómica	Existencia de lesiones en la vía aérea del paciente producidos por el CO2 o el calor. Se han tenido en cuenta como positivo si presentaban lesiones faciales, secreciones carbonáceas o lesiones visibles en la fibrobroncoscopia. Grupos(Si/No).
<i>Agente microbiológico</i>	Variable cualitativa nominal	Nombre del microorganismo al que se le atribuye la infección
<i>Área total quemada (SCQT)</i>	Variable cuantitativa	Porcentaje total del área corporal afectada por quemaduras
<i>Área total quemada profunda (SQTP)</i>	Variable cuantitativa	Porcentaje total de las quemaduras, de grado IIAB, III o IV
<i>Momento de la intubación</i>	Variable cualitativa	Momento de la intubación. Grupos: - Antes de 72h - Posterior a 72h
<i>Duración de la estancia hospitalaria</i>	Variable cuantitativa discreta	Duración de la estancia en días desde que entra en la UCI hasta su alta del hospital o fallecimiento.
<i>Duración de la estancia en la UCI</i>	Variable cuantitativa discreta	Duración de la estancia en días desde que entra en la UCI hasta su salida a otra unidad o fallecimiento.
<i>Bacteriemia</i>	Variable cualitativa dicotómica	Presencia de hemocultivos positivos Grupos (Sí/No)
<i>Índice de Baux</i>	Variable cuantitativa	Índice que suma SCQT+edad+17 (si síndrome de inhalación)

	calculando una probabilidad de mortalidad
--	---

ESCALA SOFA

ESCALA SOFA*	0	1	2	3	4
Respiratorio (PaO2/FiO2)	>400	400-300	300-200	200-100	<100
Renal (Creatina mg/dL)	<1,2	1,2-1,9	2,0-3,4	3,5-4,9	>5
Hepático (Bilirrubina mg/dL)	<1,2	1,2-1,9	2,0-5,9	6,0-11,9	>12
Cardiovascular (Tensión arterial)	PAM>70mmHg	PAM<70mmHg	Dopamina o Dobutamina a cualquier dosis	DA, NA o Adrenalina	DA>15, Adrenalina o NA>0,1
Neurológico (Glasgow)	15	14-13	12-10	9-6	<6
Hematológico (Plaquetas 10 ³ /mm ³)	>150.000	<150.000	<100.000	<50.000	<20.000

SOFA: Sequential Organ Failure Assessment