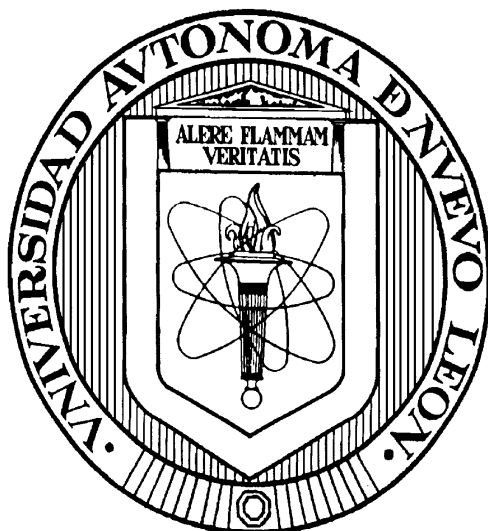


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE MEDICINA



**“ECOGRAFÍA TORÁCICA SOLA O EN COMBINACIÓN CON AMILASA
TRAQUEAL COMO HERRAMIENTA PREDICTIVA DE NEUMONÍA ASOCIADA
AL VENTILADOR EN PACIENTES NEUROCRÍTICOS”**

Por

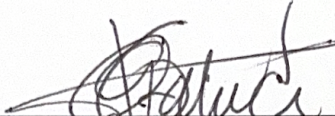
DR. ROBERTO MERCADO LONGORIA

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN MEDICINA**

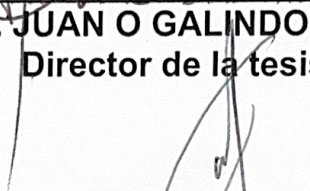
FEBRERO, 2026

**“ECOGRAFÍA TORÁCICA SOLA O EN COMBINACIÓN CON AMILASA
TRAQUEAL COMO HERRAMIENTA PREDICTIVA DE NEUMONÍA ASOCIADA
AL VENTILADOR EN PACIENTES NEUROCRÍTICOS”**

Aprobación de la tesis:



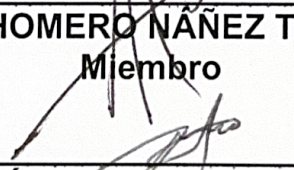
Dr. med. JUAN O GALINDO GALINDO
Director de la tesis



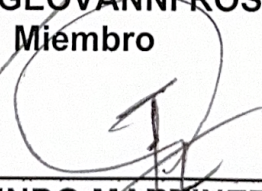
Dr. med. ADRIÁN CAMACHO ORTIZ
Codirector de tesis



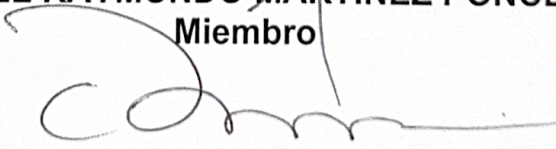
Dr. med. HOMERO NÁÑEZ TERREROS
Miembro



Dr. en C. ADRIÁN GEOVANNI ROSAS TARACO
Miembro



Dr. med. ÁNGEL RAYMUNDO MARTÍNEZ PONCE DE LEÓN
Miembro



Dr. med. FELIPE ARTURO MORALES MARTÍNEZ
Subdirector de Estudios de Posgrado

DEDICATORIA Y/O AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por la vida y por haberme hecho transitar por esta profesión.

Agradezco a mi esposa Idalia por el apoyo incondicional y su constante esfuerzo para dejarme realizar logros académicos.

Agradezco a mis hijos Roberto, Sergio y Ana Cristina por haberme dejado robarles tiempo y vida para alcanzar metas en mi vida.

Agradezco a mis amigos, colegas médicos y a mis alumnos por haber estado a mi lado para alcanzar esta meta.

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo I	Página
1. RESUMEN	1
Capítulo II	
2. INTRODUCCIÓN	2
Capítulo III	
3. HIPÓTESIS	4
Capítulo IV	
4. OBJETIVOS	5
Capítulo V	
5. MATERIAL Y MÉTODOS	6
Capítulo VI	
6. RESULTADOS	9
Capítulo VII	
7. DISCUSIÓN	13
Capítulo VIII	
8. CONCLUSIÓN	16

Capítulo IX

9. BIBLIOGRAFÍA..... 17

INDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Características demográficas y basales de los 43 pacientes	12
2. Hallazgos ecográficos 24 y 48 horas después del ingreso en la UCI en pacientes que desarrollaron NAV temprana (n = 16).....	12
3. Medidas diagnósticas de la amilasa traqueal, la ecografía torácica y su combinación como predictores de la NAV.....	12
4. Asociación entre la amilasa y la neumonía asociada al ventilador.....	12

LISTA DE ABREVIATURAS

APACHE	Sistema de Clasificación de Fisiología Aguda y Enfermedades Crónicas
CDC	Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades
CPIS	Puntuación Clínica de Infección Pulmonar
UCI	Unidad de Cuidados Intensivos
IL-18	Interleucina-18
LOS	Duración de la Estancia
VM	Ventilación Mecánica
VPN	Valor Predictivo Negativo
VPP	Valor Predictivo Positivo
SOFA	Puntuación de Evaluación Secuencial de Fallo Orgánico
sTREM-1	Receptor Soluble Expresado en Células Mieloides 1
AT	Amilasa Traqueal
ET	Ecografía Torácica
NAV	Neumonía Asociada al Ventilador

Palabras clave: amilasa, neurocirugía, ecografía torácica, traumatismo craneoencefálico, neumonía asociada al ventilador

CAPÍTULO I

RESUMEN

En este estudio, nuestro objetivo fue evaluar si la ecografía torácica (ET) y la amilasa traqueal (AT), por separado o en combinación, pueden predecir el desarrollo de neumonía asociada al ventilador (NAV) en pacientes neurocríticos. Se incluyeron pacientes adultos consecutivos con enfermedad neurocrítica y radiografías de tórax normales que requirieron ingreso en la unidad de cuidados intensivos y ventilación mecánica entre marzo de 2015 y julio de 2018. Se practicó ET y se midieron niveles de amilasa durante las primeras 24 horas y se repitieron 48 horas después de la intubación orotraqueal. Se incluyeron 43 pacientes con una mediana de edad de 34 años (17-82). La ET tuvo una sensibilidad del 100% y una especificidad del 96,3% como predictor de NAV en las primeras 48 horas cuando se observó un patrón no-A (o ET anormal). Los niveles de TA > 200 UI/L en las primeras 48 horas tuvieron una sensibilidad del 87,5% y una especificidad del 63 % como predictor de NAV. Además, no se encontró ningún beneficio de la ET más la TA en comparación con la ET sola como predictor de NAV. En conclusión, la identificación de patrones anormales de ET en las primeras 48 horas de la intubación orotraqueal es un predictor significativo de NAV en pacientes neurocríticos.

CAPÍTULO II

INTRODUCCIÓN

La incidencia de la neumonía asociada al ventilador (NAV) en pacientes neurocríticos sigue siendo elevada (50%), con una mortalidad asociada del 20 al 50%. Además, estudios previos han demostrado que los pacientes diagnosticados con NAV tienen una mayor duración de la estancia en la unidad de cuidados intensivos (UCI) y mayores costes sanitarios relacionados.[1–3]

La NAV es una infección nosocomial que afecta a pacientes que reciben ventilación mecánica (VM) durante más de 48 horas. Se ha propuesto una combinación de criterios clínicos, como la puntuación clínica de infección pulmonar (CPIS), para el diagnóstico de la NAV utilizando rayos X como modalidad de imagen. Sin embargo, la CPIS ha demostrado tener un rendimiento diagnóstico deficiente.[4–8]

Los factores de riesgo de la NAV, como la microaspiración de secreciones orofaríngeas o del contenido gástrico en pacientes neurocríticos, son clave para su patogénesis.[4]

Actualmente, no existen biomarcadores validados para el diagnóstico de la NAV. Se han estudiado varios biomarcadores para predecir la gravedad y el pronóstico de la NAV, como la interleucina-18 (IL-18) y el receptor

soluble expresado en células mieloides 1 (sTREM-1),[9,10] la glicoproteína rica en histidina,[11] la pentraxina 3,[12] la procalcitonina,[13,14] el octano en el aliento, el acetaldehído,[15] y proteína C reactiva.[16] La procalcitonina, la proteína C reactiva, la sTREM-1 y la HRC han demostrado ser predictores de la NAV; sin embargo, la mayoría son marcadores de inflamación, lo que los hace inespecíficos.[9–11,13,14,16]

Recientemente, se ha informado que la concentración de α -amilasa en las secreciones traqueales y el lavado broncoalveolar es un marcador potencialmente útil para diagnosticar la microaspiración y la neumonía bacteriana.[3,5,17] Este marcador es económico y fácil de medir, y podría ser un marcador atractivo para predecir el desarrollo de la NAV temprana.[18]

En la última década, ha aumentado el uso de la ecografía torácica (ET) en el diagnóstico de la NAV, con una sensibilidad cercana al 100 % [19] y pocos estudios han demostrado la utilidad de la ET como herramienta predictiva para detectar cambios pulmonares antes del diagnóstico de la NAV [20] Actualmente, no existen puntuaciones clínicas ni biomarcadores que permitan predecir la aparición de la NAV.[21]

El objetivo de este estudio fue evaluar si la ET, sola o en combinación con la amilasa traqueal (AT), es un predictor significativo de la NAV en pacientes con enfermedades neurocríticas.

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS

La ecografía torácica (ET) en combinación con la amilasa traqueal (AT) es un predictor temprano del desarrollo de neumonía asociada al ventilador (NAV) en pacientes neurocríticos.

CAPÍTULO IV

OBJETIVOS

General

Determinar si la asociación entre el nivel de amilasa traqueal ecográfica torácica predice el desarrollo de NAV temprana en neuroquirúrgicos.

Específico

Comparar el nivel de amilasa traqueal y hallazgos de ecografía de tórax con mortalidad, estancia en UCI y hospitalaria, con scores clínicos (CPIS, CDC, SOFA, Glasgow, APACHE II, VAP PIRO) diagnóstico neurológico que llevó a neurocirugía, leucocitos, intubación difícil, vómito, residuo gástrico.

CAPÍTULO V

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio fue aprobado por nuestro comité de ética el 28 de enero de 2016 (NM16-00001) y se llevó a cabo de conformidad con la Declaración de Helsinki. Todos los pacientes dieron su consentimiento informado para participar en el estudio.

1. Sujetos del estudio

Reclutamos prospectivamente a pacientes mayores de 18 años con enfermedades neurocríticas que ingresaron en la UCI entre enero de 2016 y julio de 2018, estuvieron en VM durante menos de 48 horas para proteger las vías respiratorias superiores y presentaron una radiografía de tórax normal. Se excluyó a los pacientes con sospecha de infección de las vías respiratorias, infecciones crónicas (hepatitis B y C, virus de la inmunodeficiencia humana), uso crónico de esteroides, edema pulmonar neurogénico o contusiones pulmonares (traumatismo torácico e infiltración en la radiografía de tórax). Todos los pacientes fueron tratados siguiendo un protocolo estándar de la UCI para prevenir la neumonía.

2. Recopilación de datos

Se realizó un seguimiento de todos los pacientes durante los siguientes 30 días para determinar quiénes desarrollaron NAV con los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) y el CPIS.[6,7] La NAV se definió como una infección pulmonar que se desarrolló durante la

atención hospitalaria 48 horas después de la intubación y la VM. La NAV fue diagnosticada por un equipo médico de cuidados intensivos compuesto por especialistas en medicina interna, neumología y cuidados críticos, utilizando los criterios principales de los CDC o más de 6 puntos en los criterios del CPIS. El equipo médico de cuidados intensivos llevó a cabo su enfoque diagnóstico de la NAV sin conocer los resultados de la ET. Los niveles de amilasa se midieron 24 y 48 horas después de la intubación utilizando un método enzimático (Beckman Coulter, CA).[19] La succión traqueal se realizó de forma rutinaria utilizando un sistema de succión traqueal abierto con un tubo endotraqueal de 14 French y 10 ml de solución salina normal estéril instilada en la tráquea antes de aspiración endotraqueal.

La ET se realizó en posición semisentada durante las primeras 24 horas y se repitió 48 horas después de la intubación orotraqueal utilizando un equipo de ultrasonido Z6 (equipo Mindray, Nanshan, Shenzhen, China) con un transductor convexo de baja frecuencia (5 Hz).

Se evaluaron cuatro puntos por hemitórax (paredes torácicas anterior y lateral, con zonas superior e inferior en cada zona). [22] No se evaluaron los segmentos torácicos posteriores porque la mayoría de los pacientes no podían adoptar una posición lateral o sentada. Solo un neumólogo con 6 años de experiencia en ET, que desconocía los datos clínicos, realizó el seguimiento de todas las ET.

Se registraron los siguientes parámetros ecográficos como hallazgos pulmonares: patrón pulmonar normal (deslizamiento pulmonar y líneas A), patrón ET anormal (líneas B, espacio subpleural, signo fractal, broncograma dinámico o estático, signo de tejido, signo de desgarro y derrame pleural).[22] Para prevenir la NAV, el personal clínico siguió las recomendaciones de las directrices, como mantener la cama del paciente en posición semisentada (entre 30 y 45°), retirar el respirador una vez que el paciente ya no lo necesitaba y mantener una buena higiene.[4]

Otras variables analizadas fueron los días de hospitalización, la dificultad de la intubación orotraqueal según el Grupo de Trabajo de la Asociación Americana de Estudios y la gravedad de la enfermedad neurocrítica utilizando la puntuación de Glasgow, la puntuación de la Evaluación Secuencial de Fallo Orgánico (SOFA) y la puntuación del Sistema de Clasificación de Fisiología Aguda y Enfermedad Crónica (APACHE) II.

3. Análisis estadístico

En la estadística descriptiva, se analizaron variables generales y específicas, obteniendo medidas de tendencia central y dispersión, y determinando la normalidad con la prueba de Kolmogorov-Smirnov. En la estadística inferencial, las variables categóricas se analizaron mediante la prueba de chi cuadrado de Pearson. La significación estadística se fijó en $P < 0,05$. Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el software SPSS (IBM Corp. Lanzado en 2011. IBM SPSS Statistics para Windows, versión 20.0. Software IBM Corp Armonk, Nueva York).

CAPÍTULO VI

RESULTADOS

1. Características basales

Cuarenta y tres pacientes con enfermedad neurocrítica cumplieron los criterios de elegibilidad. La mediana de edad era de 34 años (17-82) y 35 eran hombres (81,4%). Los diagnósticos neurocríticos más comunes fueron hematoma subdural en diez pacientes (23,25%), hemorragia intraparenquimatosa en nueve pacientes (20,93%) y hemorragia subaracnoidea en siete pacientes (16,25%). Veintiocho pacientes (65,1%) requirieron craneotomía descompresiva, y no hubo diferencias significativas entre los pacientes que desarrollaron NAV y los que no. Se identificó intubación orotraqueal difícil en diez pacientes (23,3%), sin que se observara un aumento en el desarrollo de NAV en comparación con los pacientes sin intubación difícil. Se administraron antibióticos profilácticos a 22 pacientes (51,1%) a discreción del neurocirujano, basándose en el riesgo de infección asociado a las fracturas de cráneo; el antibiótico más común fue la cefalotina en 21 pacientes (48,8%).

La protección gástrica en todos los pacientes con el fármaco más común, fue omeprazol en 42 pacientes (97,67%). Se presentaron vómitos o residuos gástricos > 500 ml en 6 pacientes (37,5%) que desarrollaron NAV frente a 2 pacientes (7,4%) en el grupo sin NAV, con significación estadística ($P = 0,037$) (Tabla 1). La duración de la estancia en la UCI tuvo una mediana de 5

días (0-22 días), la mediana de la estancia en la sala del hospital fue de 14 días (3-95 días) y no hubo diferencias estadísticas en la estancia y la mortalidad entre los pacientes con y sin NAV. Las características basales y clínicas de los pacientes se muestran en la Tabla 1.

Se identificó NAV en 16 pacientes (37,2%) de la población total con enfermedades neurocríticas. La gravedad de la enfermedad neurocrítica se evaluó utilizando la puntuación de Glasgow, la puntuación SOFA y la puntuación APACHE II; y la mediana de la puntuación de Glasgow en la población total fue de 7 puntos (3-15). En 36 pacientes (83,7 %), la puntuación de Glasgow fue inferior a 8 en el momento del ingreso en la sala y requirió intubación urgente. Se identificó una puntuación de Glasgow superior a 13 puntos en 4 pacientes (9,3%) con tumores cerebrales y se realizó la intubación en el quirófano. No hubo asociación entre la puntuación de Glasgow y la intubación urgente con el desarrollo de NAV ($P = 0,59$). La mediana de la puntuación SOFA en las primeras 24 horas fue de 6 puntos (3-16) en el grupo con NAV frente a 6 (0-14) en el grupo sin NAV, sin diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,49$), y la mediana de la puntuación SOFA a las 48 horas fue de 6,5 puntos (4-14) en el grupo con NAV frente a 7 (0-14) en el grupo sin NAV, sin diferencias estadísticamente significativas ($P = 0,44$) (véase la tabla 1). La mediana de la puntuación APACHE II en las primeras 24 horas fue de 16,5 (11-28) en el grupo con NAV frente a 17 (2-126) en el grupo sin NAV, sin diferencias estadísticamente significativas ($P = 0,54$).

2. *La ecografía torácica como predictor de la NAV*

Se identificó un patrón no-A o una ecografía torácica anómala (líneas B, similar a tejido u otras) en las primeras 24 horas en 7 pacientes (43,7%) que desarrollaron NAV, con una sensibilidad del 43,8%, una especificidad del 96,3%, un valor predictivo positivo (VPP) del 87,5% y un valor predictivo negativo (VPN) del 74,3%.

El patrón no-A o la ET anormal (líneas B o similares a tejido u otros en las primeras 48 horas) tuvieron una sensibilidad del 100%, una especificidad del 96,3%, un VPP del 94,1%, un VPN del 100% y una precisión del 98,15% como predictores de la NAV (tablas 2 y 3).

3. *ET combinado con amilasa como predictor de NAV*

Cuando se combinó la amilasa con la ET en las primeras 24 horas, la sensibilidad, la especificidad, el VPP y el VPN fueron del 68,8%, el 48,1%, el 44% y el 72,2%, respectivamente. Cuando se evaluaron conjuntamente las pruebas de ET y AT a las 48 horas, la sensibilidad y el VPN fueron del 100%, la especificidad y el VPP fueron del 59,3% y la precisión fue del 79,65% (Tabla 3).

4. *AT como predictor de NAV*

Los niveles de AT > 200 UI/L en las primeras 48 horas tuvieron una sensibilidad del 87,5 %, una especificidad del 63 %, un VPP del 58,3 % y un VPN del 89,5 % como predictores de NAV (Tabla 3). Los niveles de AT en las primeras 24 horas no predijeron el desarrollo de NAV ($P = 0,24$). La AT obtenida en menos de 48 horas tuvo una mediana de 904 (30-7941) en los pacientes que desarrollaron NAV frente a los que no desarrollaron NAV, 111 (0-14 047), con significación estadística ($P = 0,022$) (Tabla 4).

Tabla 1**Características demográficas y basales de los 43 pacientes.**

Características	NAV (n = 16)	Sin NAV (n = 27)	P
Edad, mediana (rango)	37,5 (18-82)	33 (17-69)	0,74
Género, n (%)			0,688
Masculino	14 (87,5)	21 (77,8)	
Mujer	2 (12,5)	6 (22,2)	
Mediana de la estancia en la UCI, días (rango)	8,5 (0-22)	4 (0-19)	0,48
Duración media de la estancia, d, (rango)	15,5 (4-45)	14 (3-95)	0,98
Glasgow, mediana (rango)	7 (3-13)	7 (3-15)	0,59
Estado clínico, n (%)			<0,99
Vivo	11 (68,8)	19 (70,4)	
Fallecido	5 (31,3)	8 (29,6)	
IMC, n (%)			0,512
> 30	4 (25)	10 (37)	
< 30	12 (75)	17 (63)	
DTI, n (%)	5 (31,3)	5 (18,5)	0,46
Craneotomía, n (%)	9 (56,3)	19 (70,4)	0,50
Vómitos/residuo gástrico, n (%)	6 (37,5)	2 (7,4)	0,037
SOFA, mediana (rango)			
24 h	6 (3-16)	6 (0-14)	.49
48 h	6,5 (4-14)	7 (0-11)	0,44
APACHE II al ingreso, mediana (rango)	16,5 (11-28)	17 (2-126)	0,54
PAFI, n (%)			0,73
> 300	8 (50)	11 (40,7)	
< 300	8 (50)	16 (59,2)	

IMC = índice de masa corporal, DTI = intubación traqueal difícil, UCI = unidad de cuidados intensivos, VAP = neumonía asociada al ventilador.

Tabla 2**Hallazgos ecográficos 24 y 48 horas después del ingreso en la UCI en pacientes que desarrollaron NAV temprana (n = 16).**

Patrón ecográfico torácico	<24 h después del ingreso en la UCI	<48 h tras el ingreso en la UCI
Patrón A, n (%)	9 (56,3)	0 (0)
Líneas B focales (A/B), n (%)	4 (25)	12 (75)
Líneas B difusas, n (%)	2 (12,5)	2 (12,5)
Tejido similar n (%)	1 (6,3)	2 (12,5)

UCI = unidad de cuidados intensivos.

Tabla 3**Medidas diagnósticas de la amilasa traqueal, la ecografía torácica y su combinación como predictores de la NAV.**

	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	VPP (%)	VPN (%)	Precisión
ET a las 48 horas	100	96,3	94,1	100	98,15
AT a las 48 horas	87,5	63	58,3	89,5	75,25
ET + AT a las 48 horas	100	59,3	59,3	100	79,65

VPN = valor predictivo negativo, VPP = valor predictivo positivo, AT = amilasa traqueal, ET = ecografía torácica.

Tabla 4**Asociación entre la amilasa y la neumonía asociada al ventilador.**

	NAV	Sin NAV	P
Amilasa 24 horas, mediana (rango)	668 (51-57 343)	487 (38-50 647)	.24
Amilasa 48 horas, mediana (rango)	904 (30-7941)	111 (0-14 047)	0,022

NAV = neumonía asociada al ventilador.

CAPÍTULO VII

DISCUSIÓN

En el presente estudio, se observó que la ET por sí sola era un mejor predictor de la NAV que la AT por sí sola o en combinación con la ET.

La predicción inferior de la NAV con la combinación de ET y TA en comparación con la ET sola podría explicarse por el hecho de que la AT es un buen predictor de microaspiración; sin embargo, no todos los pacientes desarrollaron NAV. Por el contrario, la ET sola muestra daño estructural (patrón no-A) y, por lo tanto, predice un desarrollo más eficiente de la NAV. Por el contrario, Zhou et al. informaron de la superioridad de la ET y una combinación diferente de biomarcadores (procalcitonina) con una sensibilidad y especificidad del 81% y el 86%, respectivamente, sobre la ET sola (sensibilidad del 92%, especificidad del 63%) para el diagnóstico de la NAV, pero no se demostró que fuera un predictor de la NAV.[23]

En nuestro estudio, la ET sola y en combinación mostró una alta sensibilidad (100%). Aunque la ET sola siguió siendo muy específica, no ocurrió lo mismo con la combinación de ET y amilasa (96,3% frente a 59,3%) después de 48 horas. Por el contrario, estudios previos sobre la ET informaron de una baja especificidad (60%) y una alta sensibilidad (100%) [19], probablemente debido a la alta prevalencia de atelectasias y a la limitación de la ET para diferenciar entre consolidaciones inflamatorias y no inflamatorias en estos estudios previos.

La identificación de patrones anormales de ET (líneas B, similares a tejido u otros) en las primeras 48 horas de VM en pacientes neurocríticos predijo el desarrollo de NAV antes del diagnóstico utilizando los criterios clásicos (CPIS o CDC) con un VPP del 94,1 %. Además, cuando la ecografía torácica era normal a las 48 horas de la VM (deslizamiento pulmonar, líneas A), el VPN era del 100 %, con una alta precisión del 98,15 %. Ya conocemos la gran precisión de la ecografía torácica en el punto de atención para el diagnóstico de la NAV, con una sensibilidad de casi el 100%.^[19] además, es una gran herramienta que requiere menos de 5 minutos, no expone a radiación y se puede realizar en la cama del paciente. Sin embargo, la predicción general de la NAV mediante la ecografía torácica se centra en detectar cambios pulmonares antes de que se haya confirmado el diagnóstico de NAV, pero esto ha sido evaluado en muy pocos estudios.^[20]

Evaluamos si otros factores de riesgo clásicos de la NAV estaban asociados con su desarrollo, además de la ET anómala, como la intubación difícil, el tiempo de intubación, los puntos en la escala GCS y los antibióticos profilácticos, pero no hay relación con el desarrollo de la NAV, salvo que únicamente las vómitos o los residuos gástricos > 500 ml se asociaron con el desarrollo de la NAV ($P = 0,037$). Además, se administraron antibióticos profilácticos en el quirófano a 22 pacientes (51,1%), la mayoría de los cuales tenían lesiones cerebrales traumáticas, a discreción del neurocirujano en función del riesgo de infección meníngea. Lamentablemente, la información sobre este tema sigue siendo controversial; sin embargo, algunos estudios están a favor de los antibióticos profilácticos, pero otros estudios no identificaron ningún beneficio y podrían ser un factor de riesgo para las infecciones resistentes.^[24,25]

El otro factor importante que incorporamos en nuestro estudio es la AT, ya que, según estudios recientes, los valores medios de α -amilasa en las secreciones «traqueales» pueden variar ampliamente, desde 0 U/L en un pequeño estudio piloto hasta más de 22 000 U/L en pacientes con aspiración documentada o NAV.[5] Qu et al[3] informaron de una sensibilidad del 90% y una especificidad del 79% para identificar la NAV con una α -amilasa de 4681 U/L; sin embargo, otro estudio mostró un resultado contradictorio con una sensibilidad del 87% y una especificidad del 29% para la α -amilasa (1685 UI/L⁻¹) en el diagnóstico de microaspiración.[6]

Además, en comparación con otros marcadores y estudios de imagen, la α -amilasa y la ET son más baratas y fáciles de realizar. Sin embargo, la combinación de ET y α -amilasa no dio lugar a un mejor desarrollo de la NAV que la ET sola. Nuestro estudio tuvo algunas limitaciones, entre ellas el pequeño tamaño de la muestra, el hecho de que no todos los pacientes recibieran antibióticos profilácticos y el hecho de que se realizara solo en pacientes neurocríticos.

Además, el estudio de imagen fue realizado a ciegas por un experto y no comparamos nuestros resultados con los de otro operador. Este factor probablemente pudo haber afectado a los resultados, ya que habría heterogeneidad entre las interpretaciones de cada operador. Sin embargo, se suma al conocimiento de la relevancia de los cambios pulmonares detectados con ET antes de la aparición de la NAV, por un estudio sin radiación realizado junto a la cama del paciente con altos valores predictivos positivos y negativos, que puede realizarse en menos de 5 minutos. Sin embargo, se necesitan más estudios para confirmar estos hallazgos y determinar su alcance.

CAPÍTULO VIII

CONCLUSIONES

Un patrón anormal de ET por sí solo en las primeras 48 horas de la intubación orotraqueal es un predictor significativo de NAV en pacientes neurocríticos; sin embargo, no identificamos la utilidad de la combinación de AT y ET para predecir la NAV.

CAPÍTULO IX

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Weiss CH, Moazed F, DiBardino D, et al. La amilasa en el lavado broncoalveolar se asocia con factores de riesgo de aspiración y predice la neumonía bacteriana. *Crit Care Med*. 2013;41:765–73.
- [2] Filloux B, Bedel A, Nseir S, et al. La dosificación de amilasa traqueal como marcador de microaspiración e : un estudio piloto. *Minerva Anestesiol*. 2013;79:1003–10.
- [3] Qu GP, Fang XQ, Xu YP, et al. Valor predictivo de la α -amilasa en aspirados traqueales para la neumonía asociada al ventilador en pacientes de edad avanzada. *Clin Respir J*. 2018;12:1685–92.
- [4] Torres A, Niederman MS, Chastre J, et al. Directrices internacionales de la ERS/ESICM/ESCMID/ALAT para el tratamiento de la neumonía adquirida en el hospital y la neumonía asociada al ventilador: directrices para el tratamiento de la neumonía adquirida en el hospital (HAP)/neumonía asociada al ventilador (VAP) de la Sociedad Respiratoria Europea (ERS), la Sociedad Europea de Medicina Intensiva (ESICM), Sociedad Europea de Microbiología Clínica y Enfermedades Infecciosas (ESCMID) y Asociación Latinoamericana del Tórax (ALAT). *Eur Respir J*. 2017;50:170058250.
- [5] Sole ML, Talbert SR, Rathbun KP, et al. ¿Es la α -amilasa un biomarcador importante para detectar la aspiración de secreciones orales en pacientes ventilados? *Crit Care Explor*. 2020;2:e0159.
- [6] Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. Definición de vigilancia de los

- CDC/NHSN de infección asociada a la atención sanitaria y criterios para tipos específicos de infecciones en el entorno de cuidados agudos. *Am J Infect Control*. 2008;36:309–32.
- [7] Luna CM, Blanzaco D, Niederman MS, et al. Resolución de la neumonía asociada al ventilador: evaluación prospectiva de la puntuación clínica de infección pulmonar como predictor clínico temprano del resultado. *Crit Care Med*. 2003;31:676–82.
- [8] Fartoukh M, Maitre B, Honore S, et al. Diagnóstico de neumonía durante la ventilación mecánica: revisión de la puntuación clínica de infección pulmonar. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003;168:173–9.
- [9] Wang J, Zhao Y, Pan L, et al. La relación entre la expresión del ARNm sérico de IL-18, CC16 y sTREM-1 y la gravedad y el pronóstico de la neumonía asociada a la ventilación mecánica en pacientes de edad avanzada. *Ann Palliat Med*. 2021;10:12767–74.
- [10] Zhao X, Xu L, Yang Z, et al. Importancia del sTREM-1 en la predicción temprana de la neumonía asociada al ventilador en neonatos: estudio observacional prospectivo, e , realizado en un único centro. *BMC Infect Dis*. 2020;20:542.
- [11] Ding HG, Zhou HF, Diao MY, et al. Un nuevo biomarcador de la glicoproteína rica en histidina (HRG) sérica para el diagnóstico y la predicción del pronóstico de la neumonía asociada al ventilador (VAP): un estudio piloto. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2018;22:7920–7.
- [12] Lin Q, Fu F, Shen L, et al. La pentraxina 3 en la evaluación de la neumonía asociada al ventilador: un marcador temprano de gravedad. *Heart Lung*. 2013;42:139–45.
- [13] Zielińska-Borkowska U, Skirecki T, Złotorowicz M, et al. Procalcitonina en la neumonía asociada al ventilador de aparición temprana. *J Hosp Infect*. 2012;81:92–7.
- [14] Côrtes MF, de Almeida BL, Espinoza EPS, et al. La procalcitonina como biomarcador de la neumonía asociada al ventilador en pacientes con COVID-19: ¿es una herramienta de gestión útil? *Diagn Microbiol Infect Dis*.

2021;101:115344.

- [15] Heijnen NFL, Hagens LA, van Schooten FJ, et al. El octano en el aliento y el acetaldehído como marcadores del síndrome de dificultad respiratoria aguda en pacientes con ventilación invasiva sospechosos de padecer neumonía asociada al ventilador. *ERJ Open Res.* 2022;8:00624–2021.
- [16] Linssen CF, Bekers O, Drent M, et al. Concentraciones de proteína C reactiva y procalcitonina en el líquido de lavado broncoalveolar como predictor de neumonía e e asociada al ventilador. *Ann Clin Biochem.* 2008;45:293–8.
- [17] Dewavrin F, Zerimech F, Boyer A, et al. Precisión de la alfa-amilasa en el diagnóstico de microaspiración en pacientes críticos intubados. *PLoS One.* 2014;9:e90851.
- [18] Rendon-Ramirez EJ, Colunga-Pedraza PR, Herrera-Guerra AS, et al. Amilasa traqueal: una forma económica de predecir la neumonía asociada al ventilador en pacientes con traumatismo craneoencefálico. *Minerva Anesthesiol.* 2019;85:1249–50.
- [19] Berlet T, Etter R, Fehr T, et al. Patrones ecográficos de consolidación pulmonar en pacientes con ventilación mecánica con y sin neumonía asociada al ventilador: un estudio prospectivo de cohortes. *J Crit Care.* 2015;30:327–33.
- [20] Staub LJ, Biscaro RRM, Maurici R. Aparición de consolidaciones alveolares en ecografías pulmonares seriadas y diagnóstico de neumonía asociada al ventilador. *J Intensive Care Med.* 2021;36:304–12.
- [21] Fernando SM, Tran A, Cheng W, et al. Diagnóstico de la neumonía asociada al ventilador en pacientes adultos en estado crítico: revisión sistemática y metaanálisis e . *Intensive Care Med.* 2020;46:1170–9.
- [22] Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M, et al. Comité Internacional de Enlace sobre Ecografía Pulmonar (ILC-LUS) para la Conferencia Internacional de Consenso sobre Ecografía Pulmonar (ICC-LUS). Comité

Internacional de Enlace sobre Ecografía Pulmonar (ILC-LUS) para la Conferencia Internacional de Consenso sobre Ecografía Pulmonar (ICC-LUS). Recomendaciones internacionales basadas en la evidencia para la ecografía pulmonar en el punto de atención. *Intensive Care Med.* 2012;38:577–91.

- [23] Zhou J, Song J, Gong S, et al. Ecografía pulmonar combinada con procalcitonina para el diagnóstico de la neumonía asociada al ventilador. *Respir Care.* 2019;64:519–27.
- [24] Alotaibi AF, Mekary RA, Zaidi HA, et al. Seguridad y eficacia de la profilaxis antibacteriana tras una craneotomía: análisis de un modelo de decisión. *World Neurosurg.* 2017;105:906–912.e5.
- [25] Ratilal BO, Costa J, Pappamikail L, et al. Profilaxis antibiótica para prevenir la meningitis en pacientes con fracturas de la base del cráneo. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;4:CD004884.