

## Mortalidad por neumonía asociada a la ventilación mecánica y valor predictivo de la LDH

Mortality due to pneumonia associated with mechanical ventilation and predictive value of LDH

Rafael Miranda Pedroso<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0002-3036-1865>

<sup>1</sup>Universidad de Ciencias Médicas Ernesto Guevara de la Serna, Departamento de Atención al Grave, Hospital Provincial Docente Clínico Quirúrgico "Doctor León Cuervo Rubio", Pinar del Rio, Cuba.

Autor para correspondencia: [mirandapedroso1965@gmail.com](mailto:mirandapedroso1965@gmail.com).

### RESUMEN

**Introducción:** la neumonía asociada a la ventilación mecánica tiene una elevada mortalidad en cuidados intensivos, la enzima lactato deshidrogenasa es una alternativa para predecir la misma.

**Objetivo:** determinar mortalidad por neumonía asociada a la ventilación mecánica y valor predictivo de la LDH.

**Método:** estudio epidemiológico descriptivo, prospectivo y longitudinal que se realizó en las unidades de cuidados intensivos del Hospital Doctor León Cuervo Rubio de noviembre de 2022 a noviembre del 2023, el universo y muestra son todos los pacientes que se les diagnóstico la patología, para la recopilación de los datos se utilizó las historias clínicas, de las cuales se extrajeron las variables necesarias, las mismas se almacenaron en un modelo Excel, en el análisis estadístico se aplicó distribución de frecuencias absolutas y porcentuales, chi cuadrado, medidas de tendencia central y dispersión así como la curva de COR. El programa de análisis estadístico fue IBM SPSS Statistics Version 26.

**Resultados:** la mayoría de los pacientes egreso fallecidos 95(71,97 %), predomina el grupo de edades de 70 a 79 años 31(23,49 %), como el sexo masculino 23(17,42 %), a forma más frecuente es la NAVM75 (56,82 %),

las medidas de tendencia central y dispersión son más elevadas en los fallecidos, el área bajo la curva de COR muestra el valor predictivo de la LDH en la mortalidad y la calidad del modelo es buena.

**Conclusiones:** Las cifras elevadas de la LDH demuestran estar relacionadas con la mortalidad por NAVM la cual es elevada en Cuidados Intensivos.

**Palabras clave:** Neumonía Asociada a la Ventilación; Traqueobronquitis; mortalidad; lactato deshidrogenasa

## ABSTRACT

**Introduction:** pneumonia associated with mechanical ventilation has a high mortality in intensive care, the enzyme lactate dehydrogenase is an alternative to predict it.

**Objective:** determine the predictive value of Lactate Dehydrogenase in mortality due to pneumonia associated with mechanical ventilation

**Method:** descriptive, prospective and longitudinal epidemiological study that was carried out in the intensive care units of the Doctor León Cuervo Rubio Hospital from November 2022 to November 2023, the universe and sample are all the patients who were diagnosed with the pathology, for the Data collection, clinical records were used, from which the necessary variables were extracted, they were stored in an Excel model, in the statistical analysis, distribution of absolute and percentage frequencies, chi square, measures of central tendency and dispersion were applied. As well as the COR curve. The statistical analysis program was IBM SPSS Statistics Version 26.

**Results:** the majority of patients discharged died 95 (71.97 %), the age group of 70 to 79 years predominates 31 (23.49 %), as does the male sex 23 (17.42 %), a more VAP is frequent 75 (56.82 %), the measures of central tendency and dispersion are higher in the deceased, the area under the COR curve shows the predictive value of LDH in mortality and the quality of the model is good.

**Conclusions:** High LDH levels demonstrate to be related to mortality from VAP, which is high in Intensive Care.

**Keywords:** Ventilation Associated Pneumonia; Tracheobronchitis; mortality; lactate dehydrogenase

Recibido: 26/12/2023

Aceptado: 03/06/2024

## Introducción

La neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVVM) es un tipo de neumonía intrahospitalaria que se desarrolla en pacientes con el uso de ventilación mecánica.<sup>(1)</sup>

Igualmente la NAVVM se asocia con una mayor mortalidad y costos, por lo que su prevención y manejo adecuado son de gran importancia en el cuidado de los pacientes con ventilación mecánica.<sup>(2)</sup>

Es importante comentar que la incidencia de NAVVM varía, siendo mayor en los primeros días de ventilación mecánica, con una incidencia de 3 % diario los primeros cinco días, 2 % diario hasta el décimo día y 1 % los días posteriores.<sup>(3)</sup>

Además en pacientes con ventilación mecánica la incidencia de NAVVM es alrededor de un 1 % por día por mes de ventilación.<sup>(4)</sup>

En lo que concierne al tema abordado la incidencia de la NAVVM varía según los países, y se ha informado de tasas de mortalidad que van desde el 24 % al 76 %.<sup>(5)</sup>

Según un estudio<sup>(6)</sup> realizado en Nicaragua en el año 2020, la NAVVM es la principal causa de morbilidad y mortalidad de pacientes en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCIs).<sup>(6)</sup>

Otra investigación<sup>(7)</sup> realizada en Chile en el año 2022 demostró que en los pacientes con NAVVM no hubo aumento de la mortalidad pero se constató que el tiempo de ventilación mecánica fue el doble.<sup>(7)</sup>

En Cuba, la mortalidad de los pacientes con NAVVM que ingresan en cuidados críticos se encuentra entre el 18 % y el 23 %.<sup>(8)</sup> Por otro lado presenta una alta incidencia en las UCIs, lo que la convierte en un problema epidemiológico relevante en este entorno.<sup>(9)</sup>

La ventilación mecánica se asocia con un mayor riesgo de mortalidad en pacientes con neumonía, siendo 3.7 veces mayor en aquellos que necesitan ventilación mecánica en comparación con los que no la necesitan.<sup>(10)</sup>

La Lactato Deshidrogenasa (LDH) es una enzima presente en todas las células del cuerpo y se utiliza como un indicador del desarrollo de una enfermedad grave.<sup>(11)</sup>

La utilidad de la LDH como predictor de mortalidad se debe a que se ha comprobado la existencia de una relación entre los niveles elevados de LDH en sangre y la gravedad del paciente aunque existen factores adversos que pueden modificar sus niveles esto no imposibilita su uso como predictor de mortalidad.<sup>(12)</sup>

La elevación del nivel de LDH en el torrente sanguíneo se ha relacionado principalmente con neumonías bacterianas y se ha identificado como un factor pronóstico en la evaluación de la gravedad, incluida la NAVM.<sup>(13)</sup>

En la provincia de Pinar del río en los últimos años la neumonía constituye la tercera causa de muerte, según estudios realizados.<sup>(14)</sup>

Por lo tanto es pertinente pensar que puede existir una elevada incidencia de la NAVM en las UCIs, el Hospital Provincial Docente Clínico Quirúrgico Docto León Cuervo Rubio de la ciudad de Pinar del Río no es ajeno a este problema de salud, es decir forma parte del problema por tal motivo es pertinente realizar la presente investigación con el objetivo de determinar mortalidad por neumonía asociada a la ventilación mecánica y valor predictivo de la LDH.

## Método

Tipo de estudio: epidemiológico, descriptivo, prospectivo y longitudinal

Período de investigación: noviembre del 2022 a noviembre del 2023

Sitio de investigación: Hospital Provincial Docente Clínico Quirúrgico Doctor León Cuervo Rubio.

Participantes: Pacientes portadores de NAVM ingresados en las Unidades de Cuidados Intensivos

## Criterios de inclusión

Pacientes de ambos sexos mayores de 20 años, que se encuentren entubados y acoplados a un equipo de ventilación mecánica artificial y después de 48 horas de o 48 horas de extubación presenten las siguientes características:

- Aparición de un infiltrado radiológico nuevo o progresión de uno ya existente más al menos dos de los siguientes datos:
  - Fiebre > 38 °C o hipotermia < 36 °C
  - Secreciones traqueo-bronquiales purulentas
  - Leucocitosis o leucopenia
  - Deterioro de la oxigenación, medido por PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>
  - Aislamiento de gérmenes en el cultivo de las secreciones traqueo-bronquiales.

Consentimiento informado firmado por familiar que autorice la participación de paciente en la investigación.

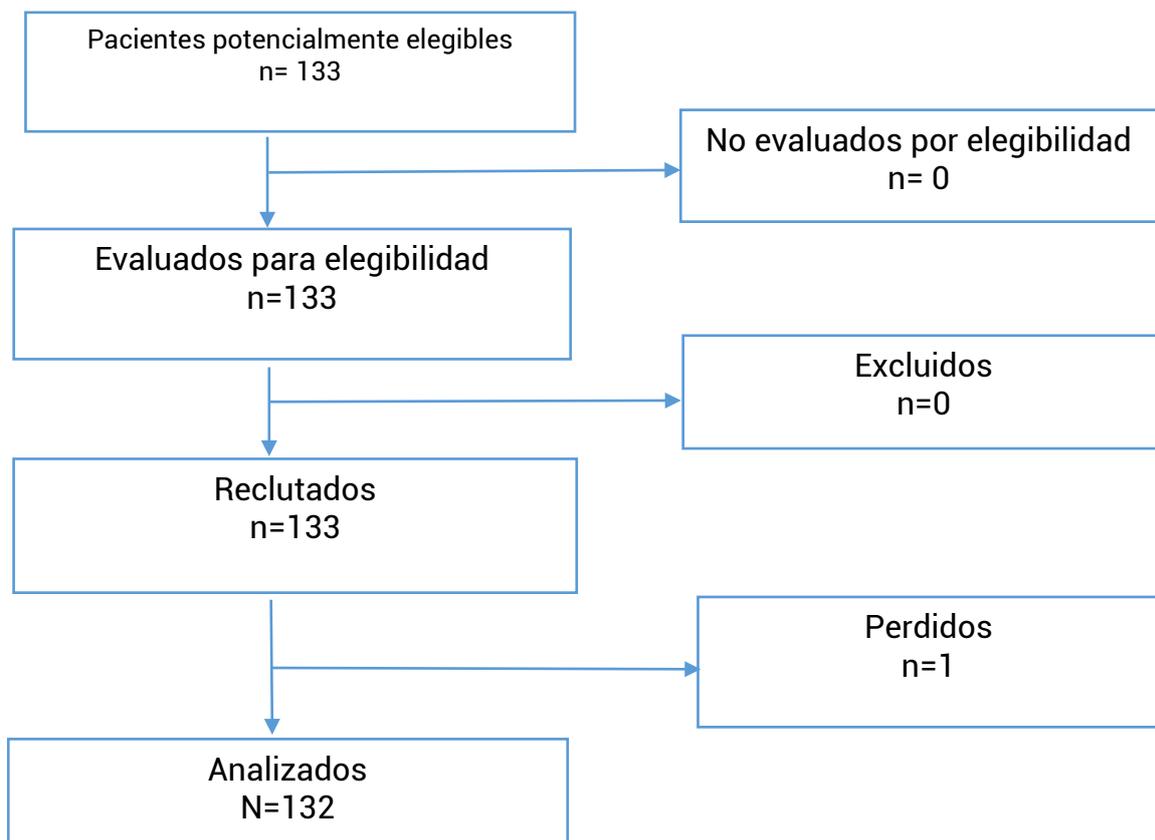
### Criterios de exclusión

- Negativa de los familiares a participar en la investigación.

### Criterios de eliminación

- Pacientes que no cumplan con los requisitos antes expuestos

### Tamaño de la muestra:



## Recolección de datos y variables

- Momento en que se recolectaron las variables: se recalentaron diariamente y se almacenaron en una base de datos (Excel 2013).
- Variables: edad, sexo, tipo de NAVM (Traqueobronquitis y Neumonía), reactantes de fase aguda (LDH), estado al egreso.
- Variables de respuesta: relación grupo de edades, sexo, tipo de NAVM y estado al egreso, media, mediana y desviación estándar de la LDH en fallecidos y vivos, valor predictivo de la LDH en mortalidad

## Análisis estadístico

Estadísticos de resumen:

Análisis univariado: permite contar el número de casos en cada categoría (distribución de frecuencias absolutas y porcentuales).

Análisis multivariado: permite correlacionar las diferentes variables (se utilizará chi cuadrado así como coeficiente phi y V de Cramer)

Otros análisis estadísticos: medidas de tendencia central (media, mediana) y dispersión (desviación estándar) así como la curva de COR para la estimación de un umbral óptimo a partir del cual la LDH condujo a la predicción de mortalidad.

Programa de análisis estadístico: IBM SPSS Statistics Version 26.

## Consideraciones éticas

Los autores declaran que el presente estudio fue aprobado por el Consejo Científico de la institución participante. La investigación se realizó conforme a los principios de la ética médica, la Declaración de Helsinki. Se procedió según las normas éticas institucionales y nacionales vigentes. En caso que este manuscrito contenga imágenes o información personal de los pacientes, los mismos autorizaron la divulgación de esta información.

## Resultados

La Tabla 1 muestra que el mayor por ciento de los pacientes portadores de la patología egreso fallecidos 95 (71,97 %) y predominio en el grupo de 70 a 79 años 31(23,49 %).

**Tabla 1-** Valor predictivo de la LDH en la neumonía Asociada a la Ventilación mecánica y la relación estado al egreso y grupo de edades

Grupos de edades (años)	Estado al egreso				Total	
	Vivos		Fallecidos			
	n	%	n	%	n	%
20 a 29	2	1,52	2	1,51	4	3,03
30 a 39	2	1,52	3	2,27	5	3,79
40 a 49	4	3,03	0	0	4	3,03
50 a 59	4	3,03	15	11,36	19	14,39
60 a 69	9	6,82	16	12,12	25	18,94
70 a 79	10	7,57	31	23,49	41	31,06
80 a 90	6	4,54	28	21,22	34	25,76
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>28,03</b>	<b>95</b>	<b>71,97</b>	<b>132</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia.

Nota: la información obtenida procede de las historia clínicas de los pacientes.

La tabla 2 demuestra que predomina ligeramente el sexo masculino 71(53,79 %), con respecto al femenino en el grupo de edades 70 A 79 años 23(17,42 %)

**Tabla 2-** Relación entre grupo de edades y sexo

Grupos de edades (años)	Sexo				Total	
	Femenino		Masculino			
	n	%	n	%	n	%
20 a 29	3	2,27	1	0,76	4	3,03
30 a 39	3	2,27	2	1,52	5	3,79
40 a 49	1	0,76	3	2,27	4	3,03

50 a 59	8	6,06	11	8,33	19	14,39
60 a 69	11	8,33	14	10,61	25	18,94
70 a 79	18	13,64	23	17,42	41	31,06
80 a 90	17	12,88	17	12,88	34	25,76
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>46,21</b>	<b>71</b>	<b>53,79</b>	<b>132</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia.

Nota: la información obtenida procede de las historia clínicas de los pacientes.

La tabla 3 demuestra que Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica (NAVМ) es la forma de presentación más frecuente 105(79,55 %) y mayor mortalidad 75(56,82 %).

**Tabla 3-** Relación entre estado al egreso y tipo de neumonía asociada a la ventilación mecánica

Tipo de Infección asociada a la ventilación mecánica	Sexo				Total	
	Vivos		Fallecidos			
	N	%	n	%	n	%
TAVM	7	5,30	20	15,15	27	20,45
NAVМ	30	22,73	75	56,82	105	79,55
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>28,03</b>	<b>95</b>	<b>71,97</b>	<b>132</b>	<b>100</b>

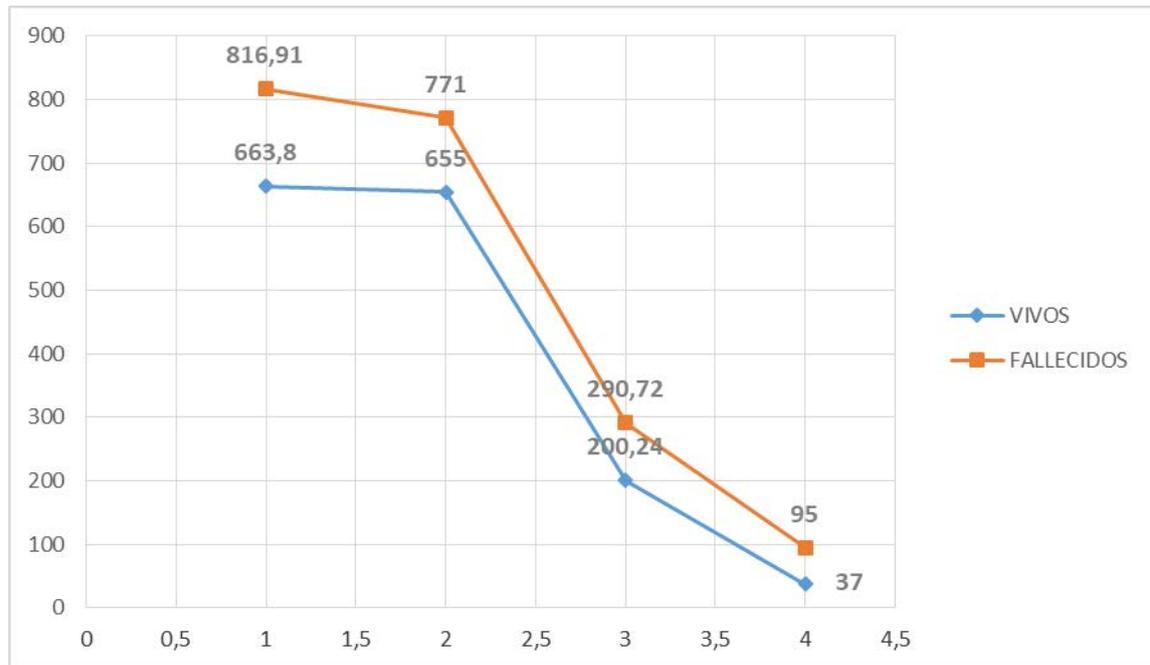
TAVM (Traqueobronquitis Asociada a la Ventilación Mecánica),

NAVМ (Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica)

Fuente: Elaboración propia.

Nota: la información obtenida procede de las historia clínicas de los pacientes.

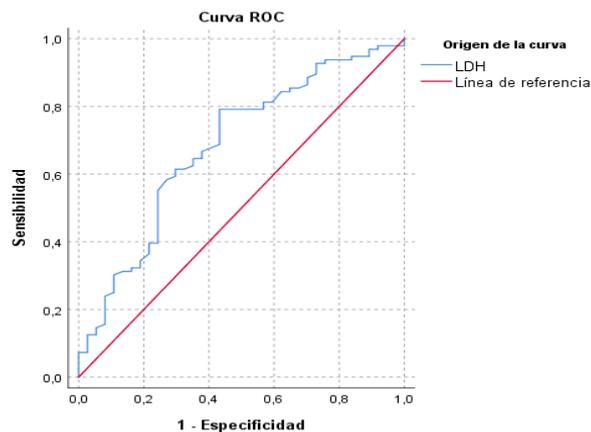
Al analizar las medidas de tendencia central (media, mediana) y dispersión (desviación estándar) de la LDH podemos observar el que valor difiere entre los egresados vivos (media 663,8; mediana 655; desviación estándar 200,24 y fallecidos (media: 816,91; mediana 771; desviación estándar 290,72), donde son más elevados. (Ver figura 1).



Nota: la información obtenida procede de las historias clínicas de los pacientes.

**Fig. 1-** Medidas de tendencia central (media, mediana) y dispersión (desviación estándar) de la LDH en egresados vivos y fallecidos.

La figura 2 muestra que la LDH presenta una buena sensibilidad y especificidad para predecir la mortalidad por NAVM, un área bajo la curva del receptor operativo (curva de COR) de 0,68 además la calidad del modelo es buena porque el valor de la curva está por encima de 0,5.



Área bajo la curva ROC					
Variable	Area	Desv. Error <sup>a</sup>	Significación Asintótica <sup>b</sup>	95% de intervalo de confianza asintótico	
LDH	,683	,052	,000	,580	,785

- a. Bajo el supuesto no paramétrico
- b. Hipótesis nula: area verdadera = 0,5

Fuente: Elaboración propia.

Nota: la información obtenida procede de las historias clínicas de los pacientes.

**Fig. 2-** Valor predictivo de la LDH en la mortalidad por Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica Artificial.

## Discusión

Al analizar en comportamiento de la NAVM en el periodo estudiado se puede comprobar que la mayoría de los pacientes egresan fallecidos y pertenecen al grupo poblacional de 60 a 89 años (75,75 %) en una proporción(3/1), el autor es del criterio que el resultado demuestra la importancia de la edad en la mortalidad debido a que en estas etapas de la vida el individuo es más vulnerable es decir su sistema inmunológico está más deteriorado y esto le impide dar una adecuada respuesta a las infecciones sobre todo a las nosocomiales las cuales son producidas en la mayoría de los casos por gérmenes Gram negativos.

Así mismo juegan un papel importante en el resultado las causas que motivan la necesidad soporte ventilatorio en el grupo estudiado donde predominan enfermedades como: enfermedad cerebrovascular hemorrágica e isquémica, la neumonía nosocomial y comunitaria grave, las enfermedades crónicas no trasmisibles como son: HTA, Diabetes mellitus, EPOC, por tanto el riesgo de fallecer es mayor.

La NAVM constituye un grave problema de salud en las UCIs con una incidencia la cual varía de un 5 % a 50 % resultado que coincide con el mostrado por el autor en su estudio donde la misma tiene una incidencia de un 12 %.<sup>(15)</sup>

Fong-Pantoja L et al<sup>(16)</sup> en investigación sobre aspectos clínicos y epidemiológicos de pacientes tratados con ventilación invasiva en cuidados intensivos concluyen que la mayoría de los pacientes que egresa fallecidos son del sexo femenino resultado que no coincide con el que demuestra el investigador en cuanto a sexo.

Otro estudio<sup>(17)</sup> realizado sobre la caracterización de pacientes geriátricos con ventilación mecánica invasiva en cuidados intensivos los autores informan que predomina la edad de 70 a 90 años (44,9 %) y el sexo masculino (53,7 %) y la

mortalidad fue de 40,9 % el resultado coincide en cuanto a grupo de edades y sexo con los mostrados por el autor pero difiere en cuanto a porcentaje de mortalidad el cual es mayor.

Martínez Llópiz *et al*<sup>(18)</sup> en su investigación morbilidad y mortalidad en pacientes con ventilación mecánica invasiva en la Unidad de Cuidados Intensivos exponen que predomina el grupo de 60 años y más, en el cual se encontraban el mayor número de fallecidos los cuales son del sexo masculino, similar al resultado mostrado por el autor.

La investigación demuestra predominio de la mortalidad en el sexo masculino de la tercera y cuarta década de la vida, esto puede ser motivado por varios aspectos como son: en el periodo estudiado fue mayor el número de hombres ingresados con respecto a las mujeres en cuidados intensivos, además en la ciudad de Pinar del río predomina a partir de los 50 años la población masculina.<sup>(19)</sup>

Si bien es cierto que no se puede determinar una relación causal entre el sexo y la mortalidad por NAVM, se ha observado una tendencia hacia un mayor riesgo de mortalidad en hombres en comparación con mujeres.

En otro orden de ideas podemos decir que la Infección Asociada al Respirador (IAR) tiene dos formas de presentación en las UCIs la Traqueobronquitis Asociada a la Ventilación Mecánica (TAVM) y la Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica (NAVM).

Es importante aclarar en la investigación por parte del autor que los pacientes con neumonía nosocomial grave que requieren ventilación mecánica durante su tratamiento después del inicio de la infección no cumplen con esta definición de NAVM.

Por otra parte, la TAVM se caracteriza por signos de infección respiratoria sin nuevos infiltrados radiográficos, en un paciente que ha sido ventilado durante al menos 48 h y la NAVM es la que aparece en los pacientes que son entubados o con traqueostomía con soporte ventilatorio y aparece después de 48 horas del proceder o en las primeras 48 hora de desacoplado del respirador.

Las investigaciones recientes respecto al tema citado muestran que la TAVM así como la NAVM constituyen un grave problema de salud en cuidados intensivos y

la misma se asocia con una mayor estadía y duración de la ventilación mecánica.<sup>(20)</sup>

Ricardo Pérez<sup>(21)</sup> en investigación sobre neumonía y traqueobronquitis asociadas a ventilación mecánica resume que existe alta morbi-mortalidad en pacientes, son entidades de alto impacto no coincidiendo con los resultados del autor en cuanto a la elevada mortalidad de la TAVM pero si en cuanto a mortalidad por NAVM, así mismo el autor reporta una menor incidencia y mayor supervivencia en los paciente portadores de TAVM.

Se puede afirmar que aunque la diferenciación entre TAVM y NAVM puede ser complicada, algunos estudios han encontrado diferencias en la mortalidad, estancia en la UCI y requerimiento de ventilación mecánica entre pacientes con TAV y NAV.

La lactato deshidrogenasa (LDH) es una enzima que se encuentra en muchos tejidos corporales su elevación persistente puede estar asociada a un proceso infeccioso o inflamatorio.<sup>(21)</sup>

García-Arroyo *et al*<sup>(22)</sup> en investigación sobre Deshidrogenasa láctica como factor pronóstico en neumonías informan que las concentraciones de DHL > 350 UI/L es un buen predictor de gravedad y mortalidad, resultado que coincide con el autor excepto en el punto de corte donde la media de los fallecidos es 771mg/d/L.

Otros estudios<sup>(23)</sup> realizados concluyen que la LDH en ausencia de Tomografía Axial computarizada en pacientes con neumonía asociada a la Covid-19, la misma puede predecir el daño pulmonar severo.

De manera similar otras investigaciones<sup>(24)</sup> han identificado que la medición de la LDH al ingreso del paciente y su seguimiento periódico puede ser útil para predecir la mortalidad, ya que niveles elevados de esta enzima se han asociado con un mayor riesgo de fallecimiento en pacientes con neumonía y otras enfermedades.

Para continuar las afecciones donde existe un daño tisular favorecido por la tormenta de citoquinas como las neumonías graves, a nivel pulmonar se libera la isoenzima 3 de la LDH por tanto es de esperar que exista un nivel elevado de la misma a nivel circulatorio.<sup>(25)</sup>

Así mismo dos estudios<sup>(26,27)</sup> informan valores elevados de LDH comparando vivos y fallecidos donde es mayor el nivel en sangre en los fallecidos resultado similar al mostrado por el autor en cuanto a mayor nivel de LDH.

En este sentido el autor es del criterio que, en el contexto de la neumonía, la elevación de la LDH se relaciona con la gravedad de la enfermedad y se ha identificado como un factor pronóstico relevante.

Finalmente, al analizar las curvas ROC (Receiver Operating Characteristic) se puede inferir que el método estadístico permite determinar el valor predictivo de una prueba, en este caso la LDH, facilita precisar la sensibilidad y especificidad además diferenciar los vivos de los fallecidos, así como la calidad del modelo cuyo está por encima de 0,5 es decir muestra capacidad discriminativa diagnóstica.

Los resultados obtenidos por el autor demuestran el valor de la LDH como predictor de mortalidad en los pacientes portadores de NAVM.

Investigación realizada por de Armas Rodríguez et al<sup>13</sup> sobre el valor predictivo de la LDH en la neumonía por *Pneumocystis jirovecii* demuestran que la misma tiene una buena sensibilidad y especificidad resultado similar al del autor.

En lo que concierne al tema abordado los niveles elevados de la LDH en la circulación sanguínea evidencian una destrucción de células y tejidos lo cual genera un daño tisular, de esto se desprende el daño pulmonar severo como ocurre en la NAVM, la cual es producida por gérmenes nosocomiales que en su mayoría son altamente agresivos, multiresistentes o panresistentes.

Según estas observaciones, la LDH sérica puede representar un biomarcador de medición rápida, eficaz, asequible y ampliamente disponible que puede predecir los pacientes con mayor riesgo, lo que permite priorizarlos y reducir potencialmente la tasa de mortalidad.<sup>(28)</sup>

Zhang Y et al<sup>(29)</sup> en investigación realizada sobre indicadores de laboratorio relacionados con la lesión pulmonar resumen que entre los marcadores relacionados con la lesión pulmonar grave se encuentra la LDH.

En otro estudio<sup>(30)</sup> demuestran que los pacientes con infecciones pulmonares y niveles de LDH superiores a 900 U/L tenían un mayor riesgo de mortalidad.

En resumen, los niveles elevados de LDH en pacientes con NAVM pueden ser un indicador de mal pronóstico y un mayor riesgo de mortalidad.

Las limitaciones del estudio radican en no poder contar medios diagnósticos para determinar los niveles de la isoenzima LDH 3 Y LDH5 a nivel del tejido pulmonar

Las líneas futuras de la investigación deben ir encaminadas a demostrar el valor predictivo de la LDH y sus isoenzimas así como el cociente LDH/ Conteo Global de Leucocitos en patologías como: peritonitis, EPOC reagudizada, NAVM.

### **Conclusiones**

Las cifras elevadas de la LDH demuestran estar relacionadas con la mortalidad por NAVM, la cual es elevada en las Unidades de Cuidados Intensivos.

### **Agradecimientos**

A los compañeros de medios diagnósticos.

### **Referencias bibliográficas**

1. Ramírez Palma Antonio, Calderón Vega Eugenia, Vidal Ortega Johana. Sistemas de aspiración: incidencia en neumonía asociada a ventilación mecánica y efectos hemodinámicos. Ene. [Internet]. 2021 [citado 2023 Dic 17]; 15(3): 1211.  
Disponible en:  
[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1988-348X2021000300010&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1988-348X2021000300010&lng=es).
2. Montiel-Rodríguez Y, García-Borges A, Pedroso-Triana B, Garin-Landa G, Lemes-Domínguez Á, Madrigal-Mora L. Neumonía asociada a la ventilación mecánica en la Unidad de cuidados intermedios. Acta Médica del Centro [Internet]. 2023 [citado 17 Dic 2023]; 17 (3) Disponible en:  
<https://revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/view/1793>

3. Vázquez Gaibor AA, Reinoso Tapia SC, Lliguichuzca Calle MN, Cedeño Caballero JV. Neumonía asociada a ventilación mecánica. RECIMUNDO [Internet]. 2019 [citado 11/04/2022]; 3(3):1118-1139 Disponible en: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/562>.  
[https://doi.org/10.26820/recimundo/3.\(3\).septiembre.2019.1118-1139](https://doi.org/10.26820/recimundo/3.(3).septiembre.2019.1118-1139)
4. Rodríguez A, Moreno G, Gómez J, Carbonell R, Picó-Plana E, Benavent Bofill C, Sánchez Parrilla R, et al. Epidemiología y prevención de la infección nosocomial; Departamento de enfermería UCI; Farmacia clínica; Médicos UCI; UCI Data-Analytics. Severe infection due to the SARS-CoV-2 coronavirus: Experience of a tertiary hospital with COVID-19 patients during the 2020 pandemic. Med Intensiva [Internet]. 2020 Dic [citado 24/12/2023]; 44(9):525-533. English, Spanish. AVIABLE IN: <https://doi.org/10.1016/j.medin.2020.05.018>
5. Avila Choez AM, Pineda-Velez R. Relación entre mortalidad y neumonía asociada al ventilador en pacientes de terapia intensiva: Comunicación breve. Rev. Cien. Ecu. [Internet]. 5 de abril de 2021 [citado 24 de diciembre de 2023];3(1):1-6. Disponible en: <https://cienciaecuador.com.ec/index.php/ojs/article/view/26>
6. Vargas León, IM. Comportamiento de la Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica en pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Roberto Calderón Gutiérrez de Julio a Diciembre de 2019[Tesis Terminación Especialidad] Otra tesis, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. 2020[citado 24/12/2023]. Disponible en:
7. Lux F, Sebastián Ramos S, Daniel Florestano D, Constanza Fritzsche V, Nicole Lalanne S, Ignacio Moreno BN, et al. Neumonía asociada a ventilación mecánica en pacientes con neumonía grave por SARS-CoV-2. Rev. chil. enferm. respir. [Internet]. 2022 Sep [citado 2023 Dic 24]; 38(3): 168-175. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-73482022000300168&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73482022000300168&lng=es).  
<http://dx.doi.org/10.4067/s0717-73482022000400168>.

8. Hernández Ruiz Anabel, Delgado Fernández Rebeca Iracema, Alcalde Mustelier Gaspar Rafael, Collazo Ramos Milagros I., García Collazo Carlos Mauricio. Mortalidad en pacientes con ventilación mecánica ingresados en una Unidad de Cuidados Intensivos. Rev haban cienc méd [Internet]. 2018 Dic [citado 2023 Dic 17]; 17(6): 885-895. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2018000600885&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2018000600885&lng=es).
9. Rego-Avila H, Delgado-Rodríguez A, Vitón-Castillo A, Piñero-Izquierdo S, Machado-Mato O. Neumonía asociada a la ventilación mecánica en pacientes atendidos en una unidad de cuidados intensivos. Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río [revista en Internet]. 2019 [citado 2023 Dic 17]; 24(1): [aprox. 0 p.]. Disponible en: <https://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/4137>
10. NurquezMerlán AL, Hernández Oliva M, Montero Ávila I, Díaz García J. Factores pronósticos de mortalidad en pacientes ingresados con neumonía en cuidados intensivos. Medimay [Internet]. 2021 Abr-Jun [citado: fecha de citado]; 28(2):179-90. Disponible en: <http://www.medimay.sld.cu/index.php/rcmh/article/view/1565>
11. Sánchez-Sánchez AG, Pacha Jara AG. Utilidad del lactato deshidrogenasa como predictor de mortalidad. Salud, Ciencia y Tecnología [Internet]. 15 de julio de 2023 [citado 17 de diciembre de 2023]; 3:437. Disponible en: <https://revista.saludcyt.ar/ojs/index.php/sct/article/view/437>
12. Rojas-Sahagún VM, Núñez-Martínez FJ, Veraz aluce-Rodríguez BE, Luna-Montalbán R. Índice DHL-neutrófilos-linfocitos como predictor de mortalidad a 28 días en pacientes con COVID-19 [LDH-neutrophil-lymphocyte index as a predictor of 28-day mortality in patients with COVID-19]. Revista médica del Instituto Mexicano del Seguro Social, [Internet]. 2023 [citado 17 de diciembre de 2023];61(5), 567–573. Disponible en: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8316422>
13. de-Armas-Rodríguez Y, Payne L, Menéndez-Capote R, Poumier-Suárez O, Plascencia-Hernández A, Hernández-Cañaveral I, et al. Utilidad de la prueba de la lactato deshidrogenasa en fallecidos cubanos con sida y

- neumonía por *Pneumocystis jirovecii*. Revista Cubana de Medicina Tropical [Internet]. 2022 [citado 17 Dic 2023]; 73 (3) Disponible en: <https://revmedtropical.sld.cu/index.php/medtropical/article/view/690>
14. Breijo-Crespo D, Pastrana-Román I, Crespo-Fernández D, Lara-Hernández D, Chanez-Peña J. Neumonía asociada a la ventilación mecánica en una unidad de cuidados intensivos de un hospital general. Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta [Internet]. 2021 [citado 17 Dic 2023]; 46 (4) Disponible en: <https://revzoilomarinaldo.sld.cu/index.php/zmv/article/view/2782>
15. Ramírez Palma Antonio, Calderón Vega Eugenia, Vidal Ortega Johana. Sistemas de aspiración: incidencia en neumonía asociada a ventilación mecánica y efectos hemodinámicos. Ene. [Internet]. 2021 [citado 2023 Dic 19]; 15(3): 1211. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1988-348X2021000300010&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1988-348X2021000300010&lng=es).
16. Fong-Pantoja L, Suárez-Bazán M, Domínguez-Sánchez L, Dieguez-Matamoros E, de-la-Fe-Fonseca E. Aspectos clínicos y epidemiológicos de pacientes tratados con ventilación invasiva en cuidados intensivos. MEDISAN [Internet]. 2023 [citado 18 Dic 2023]; 27 (3) Disponible en: <https://medisan.sld.cu/index.php/san/article/view/4571>
17. Hernández Pedroso W, González Mesana R, Rittoles Navarro A, del Rosario Cruz L, Chibás Ponce EF, Santana Sánchez R. Caracterización de pacientes geriátricos con ventilación mecánica invasiva en cuidados intensivos. Rev Cuban Med Mil. 2021 [citado 21/12/2023]; 50(2):e02101075. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/mil/v50n2/1561-3046-mil-50-02-e1075.pdf>
18. Martínez Llópiz Yusmani Ilirio, García Cañete Isolda María. Morbilidad y mortalidad en pacientes con ventilación mecánica invasiva en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital "Celia Sánchez Manduley". MEDISAN [Internet]. 2017 Jun [citado 2023 Dic 18]; 21(6): 664-671. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192017000600004&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192017000600004&lng=es).

19. Anuario Estadístico de Salud, en su edición 2021. Disponible en:  
<https://temas.sld.cu/estadisticassalud/>  
<http://bvscuba.sld.cu/anuario-estadisticode-cuba/e>
20. Martínez Gustavo, Lo negro Gustavo, Raimundo Fernanda, Rolando Luján, Sorquis Sergio, Sosa Ariel et al. Traqueobronquitis Asociada al Ventilador (TAV), Implicancias del Diagnóstico Clínico y Microbiológico en una Cohorte de Pacientes en Ventilación Mecánica. Rev. amor. med. respiratoria [Internet]. 2012 Mar [citado 2023 Dic 18]; 12(1): 10-16. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1852-236X2012000100004&lng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-236X2012000100004&lng=es)
21. Jiménez Varas Inés, Miren Azkutia Ane, Cuesta Martín. Elevación persistente de lactato deshidrogenasa de etiología incierta en enfermedad de Graves. REVISTA Endocrinología, Diabetes y Nutrición [Internet]. 2018 Jun [citado 2023 Dic 18]; 65(6): 374-375. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.endinu.2018.03.003>,
22. García-Arroyo A, Rosas-Dossetti M, Santoyo-Sánchez A, Salcedo-Roldán M, Ramos-Peñafiel CO. Deshidrogenasa láctica como factor pronóstico en neumonías. Med. interna Méx. [revista en la Internet]. 2017 Oct [citado 2023 Dic 23]; 33(5): 563-571. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0186-48662017000500563&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-48662017000500563&lng=es).  
<https://doi.org/10.24245/mim.v33i5.1042>.
23. Guerrero Topete Hugo Eduardo, Gómez González Ma. Natalia, Hernández Plata Alma Erika, Jiménez Correa Carlos. De lo complejo a lo simple, deshidrogenasa láctica como marcador de severidad en pacientes con infección por SARS-CoV-2. Med. crít. (Col. Mex. Med. Crít.) [revista en la Internet]. 2021 Dic [citado 2023 Dic 23]; 35(6): 319-328. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-89092021000600319&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-89092021000600319&lng=es)  
<https://doi.org/10.35366/103718>.

24. Sánchez-Sánchez AG, Pacha Jara AG. Utilidad del lactato deshidrogenasa como predictor de mortalidad. Salud, Ciencia y Tecnología [Internet]. 15 de julio de 2023 [citado 23 de diciembre de 2023]; 3:437. Disponible en: <https://revista.saludcyt.ar/ojs/index.php/sct/article/view/437>
25. Randon Michael H, Agarbar G, Wong J, Beloit S, Vise J, Plebano M, Lippi G. Lactate dehydrogenase levels predict coronavirus disease 2019 (COVID-19) severity and mortality: A pooled analysis. The American Journal of Emergency Medicine. [revista en la Internet]. 2020 [citado 2023 Dic 23]; Volumen 38(9):1722-1726. Aviable in: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.05.073>.
26. Ruan Q, Yang K, Wang W. et al. Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China. Intensive Care Med [revista en la Internet]. 2020 [citado 2023 Dic 23]; 46:846–848. Aviable in: <https://doi.org/10.1007/s00134-020-05991-x>
27. Zhou F, Yu T, Du R, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. Lancet [revista en la Internet]. 2020 Mar [citado 2023 Dic 23]; 395: 1054–62. Aviable in: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3)
28. Bartziokas K, Kostikas K. Lactate dehydrogenase, COVID-19 and mortality. Lactato deshidrogenasa, COVID-19 y mortalidad. Medicina clinica [revista en la Internet]. 2021 [citado 2023 Dic 25]; 156(1), 37. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2020.07.043>
29. Zhang Y, Chen Q, Yao L, Chen J, Yu X. Study on Laboratory Indicators Related to Lung Injury of Corona Virus Disease 2019. Clinical laboratory [revista en la Internet]. 2021 [citado 2023 Dic 25]; 67(1). Aviable in: <https://doi.org/10.7754/Clin.Lab.2020.200606>
30. Frenkel A, Shiloh A, Azulay B, Novack V, Klein M, Dreiherr J. The role of lactate dehydrogenase in hospitalized patients, comparing those with pulmonary versus non-pulmonary infections: A nationwide study. PloS one, [revista en la Internet]. 2023 [citado 2023 Dic 25]; 18(3), e0283380. Aviable in: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0283380>

### **Conflictos de intereses**

Todos los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

### **Financiación**

No se recibió ningún tipo de financiación para la realización de la investigación o publicación del manuscrito.

### **Declaración**

Los resultados de la presente investigación y la opinión de sus autores, necesariamente no refleja la posición de la Sociedad Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias o del Grupo Nacional de la especialidad.