



## **USO DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA ARTIFICIAL EN PACIENTES CON INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO COMPLICADO. REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA**

**Autores:** Enrique Alejandro Matos Lastre,<sup>1</sup> Ariel Sosa Remón,<sup>2</sup> Ana Esperanza Jerez Álvarez.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> MsC, Especialista de primer y segundo grado en Medicina Intensiva y Emergencias, investigador agregado, profesor auxiliar, unidad de cuidados intensivos polivalentes Hospital Provincial Clínico Quirúrgica Docente Celia Sánchez Manduley, Manzanillo, Granma, Cuba.

<sup>2</sup> Especialista de primer y segundo grado en Medicina Intensiva y Emergencias, investigador y profesor auxiliar, Instituto de Oncología y Radiobiología. La Habana, Cuba.

<sup>3</sup> Especialista de primer y segundo grado en Medicina Interna, profesora auxiliar, investigadora agregado, unidad de urgencias oncológicas, Instituto de Oncología y Radiobiología

### **Resumen**

Las enfermedades cardiovasculares continúan siendo la primera causa de muerte a nivel global, en nuestra región y por supuesto Cuba no escapa de este fenómeno. Los datos sobre los pacientes con infarto agudo de miocardio que requieren ventilación mecánica artificial son pocos y la mortalidad aumenta significativamente una vez que se requiere el uso este.

Objetivo: Evaluar la evidencia científica disponible en la actualidad acerca del uso de la ventilación mecánica en este grupo de pacientes.

Fuentes de datos: PUMED/MEDLINE, LILACS y COCHRANE. Desde el 1 de enero de 2000 hasta el 10 de marzo de 2023.

Selección de estudios: ensayos controlados aleatorios, metaanálisis en inglés o español, estudios de cohortes que evaluaron el uso de ventilación mecánica en el infarto agudo de miocardio.

Extracción de datos: se resumieron los detalles sobre los participantes, el diseño del estudio, el análisis, el seguimiento y los resultados.

Resultados: cinco estudios fueron incluidos, de ellos un metaanálisis y tres ensayos clínicos, uno de ellos multicéntrico. Todos evaluaron el uso de modalidades no invasivas encontrando superioridad de las mismas con la terapéutica convencional.



Solo uno incluyó pacientes en shock. De manera general los pacientes con IAM fueron excluidos de los estudios.

Conclusiones: la literatura disponible es poca y solo aborda la evolución del problema, no se definen escalas ni índices pronósticos.

Palabras clave: infarto agudo de miocardio; síndrome coronario agudo; shock cardiogénico; edema pulmonar agudo; ventilación mecánica artificial; mortalidad.

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares continúan siendo la primera causa de muerte a nivel global, en nuestra región y por supuesto Cuba no escapa de este fenómeno. Dentro de este gran grupo, el infarto agudo del miocardio (IAM) en el 2013 causó 17.5 millones de decesos en todo el mundo y para el 2030, se estima aumentará en un 30%. <sup>1</sup> Cifra nada despreciable, considerando el elevado número de años de vida potencialmente perdidos y las secuelas invalidantes de un gran porcentaje de sobrevivientes, dadas fundamentalmente por la reducción significativa de la tolerancia al ejercicio y la capacidad funcional. A la luz de los conocimientos modernos, con la aparición de las técnicas quirúrgicas de revascularización, los métodos farmacológicos de fibrinólisis y los procedimientos mecánicos de reperfusión percutánea (ICP), un grupo importante de pacientes logran una mayor sobrevida e incluso una incorporación plena a la sociedad. <sup>2</sup>

En el otro extremo de posibilidades están los que, por diversas razones, desarrollan formas severas de isquemia miocárdica aguda, expresada en una profunda depresión de la función contráctil del corazón, con la consiguiente congestión pulmonar (EAP), hipoxia, hipoxemia, shock (SC) e hipoperfusión sistémica. <sup>3</sup> Estos pacientes que generalmente se presentan con severa inestabilidad hemodinámica, disminución del nivel de conciencia y aumento del trabajo respiratorio, requieren por norma asistencia ventilatoria mecánica (VMA) en cualquiera de sus variantes según el cuadro. El SC se presenta entre el 5 y el 7 % de pacientes con IAM, siendo el IAM la causa del 80% del SC y se asocia a elevada mortalidad. <sup>4</sup> En los que se logra llevar a cabo una estrategia de reperfusión temprana, se puede reducir el fallo de bomba y el compromiso hemodinámico. No obstante, los pacientes con IAM y SC presentan siempre un grado variable de compromiso hemodinámico, congestión e hipoperfusión orgánica. <sup>3,5</sup>



Los datos sobre los pacientes con IAM que requieren ventilación mecánica artificial son pocos y la mortalidad aumenta significativamente una vez que se requiere el uso de la misma, reportándose hasta un 30% más probabilidades de fallecer. Así como un gasto significativamente mayor de recursos.<sup>5,6</sup>

El soporte respiratorio en este grupo de pacientes es considerado en opinión de algunos expertos, como una extrapolación del manejo en otras poblaciones de pacientes, como por ejemplo el distrés respiratorio o la obstrucción crónica. Sin embargo, las características únicas de la interacción cardiopulmonar, entre la presión positiva del ventilador y la disfunción ventricular, es razón suficiente, para suponer que la estrategia ventilatoria, puede tener un impacto particular en estos casos.<sup>3,7</sup> Todo esto sin dejar de tener en cuenta la pauta farmacológica de sedación, relajación y analgesia necesaria para el manejo ventilatorio.<sup>3</sup>

La mayoría de los estudios al respecto, se centran en la descripción de series cronológicas y la caracterización de los pacientes según variables epidemiológicas y clínicas. Al referirse a la estrategia ventilatoria solo clasifican la modalidad (no invasiva o invasiva) y hacen una somera descripción del marco protector, tal cual se tratara de una enfermedad puramente respiratoria.<sup>3-7</sup>

Los estudios dedicados a la estratificación y la predicción del riesgo en pacientes que han experimentado un IAM se iniciaron hace más de 50 años y han evolucionado a medida que se perfeccionaron las técnicas estadísticas y el conocimiento sobre la fisiopatología de la enfermedad coronaria.<sup>8</sup> No obstante actualmente no se dispone de ninguna herramienta que permita estimar o predecir el riesgo de un desenlace fatal en los pacientes con IAM que por cualquier causa requieren de VMA.

## OBJETIVOS

Evaluar la evidencia científica disponible en la actualidad acerca del uso de la ventilación mecánica en pacientes con infarto agudo de miocardio complicado.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Criterios de búsqueda e inclusión bibliográfica

Se realizaron revisiones en bases de datos electrónicas en busca de artículos sobre el uso de la VMA en pacientes con infarto agudo del miocardio y sus complicaciones.



En las misma se tuvieron en cuenta ensayos clínicos, cohortes, casos y testigos además de revisiones sistemáticas.

Se llevó a cabo la identificación libros y documentos, ensayos clínicos, ensayos clínicos aleatorizados y controlados, meta análisis, revisiones y revisiones sistemáticas, a través de una búsqueda en PUMED/MEDLINE, LILACS y COCRHANE. Desde el 1 de enero de 2000 hasta el 10 de marzo de 2023. Se utilizaron las siguientes palabras clave y combinado para buscar en las bases de datos: (i) ["infarto agudo del miocardio " OR "síndrome coronario agudo " OR "shock cardiogénico " OR edema pulmonar agudo"]; (ii) ["ventilación mecánica artificial " OR "respiración artificial"]; (iii) [" mortalidad "] Finalmente, (i), (ii) y (iii) estaban conectados con AND.

#### Criterios de inclusión y exclusión

Se seleccionaron artículos para revisión de texto completo si trataban sobre IAM, los síndromes coronarios agudos o el SC y su relación con la VMA. También se valoró que guardaran relación con una pregunta clave y cumplieran con los criterios de inclusión predefinidos. Se restringió la inclusión a artículos en inglés y español, se excluyeron los estudios publicados solo como resúmenes. También se excluyeron los estudios de sujetos no humanos y todos los estudios debían incluir datos originales.

## RESULTADOS

Se revisaron 8307 referencias de búsquedas electrónicas, revisión de listas de referencias y búsquedas manuales de estudios publicados en los últimos 22 años. Después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se determinaron 350 artículos, se eliminaron 330 en el proceso de revisión de títulos y resúmenes. De los artículos de texto completo, 20 proporcionaron datos para responder una o más de las preguntas clave y fueron revisados en su totalidad. De esa cantidad 15 fueron excluidos, 6 por no presentar resultados, 6 por estar en otro idioma diferente al español o inglés, 2 por evaluar otra intervención a parte de la VAM y 1 por incluir otro evento específico como es la apnea del sueño. (Figura 1)

En 2004 Marcelo Park y col,<sup>9</sup> publican un ensayo aleatorizado con el objetivo de comparar el uso de oxígeno por máscara, presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) y el uso de dos niveles de presión en la vía aérea (Bilevel), en pacientes con EAP. En el mismo evaluaron entre enero de 1999 y agosto del 2000 a 400



pacientes con este diagnóstico, admitidos en el departamento de emergencias. Para el diagnóstico de EAP, se tuvo en cuenta que clínicamente el paciente se presentara con dificultad respiratoria y crepitaciones, frecuencia respiratoria mayor a 25, taquicardia y diaforesis. Se realizó una radiografía de tórax dos horas después para la confirmación. Se excluyeron los pacientes con contraindicación para la ventilación no invasiva, así como aquellos con IAM o en estado de shock. El estudio finalmente incluyó 83 pacientes, los cuales fueron enrolados en tres grupos, oxígeno por máscara (n=26), CPAP (n=27) y Bilevel (n=29). A todos los pacientes una vez enrolados se le realizó determinación de las constantes vitales, electrocardiograma (ECG) y gases arteriales. De igual manera se aplicó el tratamiento farmacológico estándar según necesidad. En los tres grupos la fracción inspiratoria de oxígeno ( $\text{FiO}_2$ ) fue de 0.5, el grupo de CPAP la presión fue de 10 cmH<sub>2</sub>O y en el de Bilevel la presión superior (IPAP) fue de 15 cmH<sub>2</sub>O y la inferior (EPAP) de 10 cmH<sub>2</sub>O. En todos los grupos la asistencia respiratoria se ajustó buscando saturaciones periféricas ( $\text{SpO}_2$ ) superiores a 90% y FR por debajo de 30.

El evento adverso final a evaluar en el estudio fue la necesidad de intubación endotraqueal, la misma se definió por una caída del nivel de conciencia con Glasgow por debajo de 13 puntos, persistencia de la dificultad respiratoria,  $\text{SpO}_2$  por debajo de 90% con hipoxemia e hipercapnia de menos de 0.6 y más de 0.7 respectivamente. Los pacientes fueron seguidos por 60 días luego de las primeras 24 horas.

SD Crane y col <sup>10</sup> en 2004, también compararon de manera controlada y aleatorizada en uso de la CPAP y la Bilevel no invasiva en pacientes con EAP cardiogénico, contra la terapéutica estándar. Este estudio se realizó en los departamentos de emergencia de dos hospitales universitarios de los Estados Unidos. Se incluyeron 60 pacientes, con una media de edad de 75.1 años (10.5), 38% hombres con la cardiopatía isquémica como principal comorbilidad. Los mismos fueron aleatorizados en grupos de 20, ya fuera que recibieran la terapéutica estándar, CPAP o Bilevel. Se decidió excluir a los pacientes en shock, con IAM y con necesidad de hemodiálisis.

Previo a la aleatorización todos recibieron O<sub>2</sub> a 10L por minuto y la terapéutica farmacológica protocolizada (diuréticos, nitritos y opiáceos). La respuesta al tratamiento se evaluó en un periodo de dos horas excepto que el paciente no



tolerara. Los pacientes fueron monitorizados mediante la determinación de signos vitales y la vigilancia instrumental. Se determinaron además ECG; Rx de tórax y gases arteriales.

En los grupos asignados a la ventilación no invasiva, el grupo de CPAP se ajustó a 10 cmH<sub>2</sub>O y el de Bilevel con una IPAP de 15 cmH<sub>2</sub>O y una EPAP de 5 cmH<sub>2</sub>O. En ambos se modificaron los parámetros de acuerdo a las necesidades para lograr los objetivos clínicos.

El fallo del tratamiento se designó a priori según el empeoramiento de los signos clínicos y los gases arteriales, mientras que el éxito se fijó por una disminución de la frecuencia respiratoria por debajo de 23, la SpO<sub>2</sub> por encima de 90 y un pH mayor de 7.35 en gases arteriales. Los pacientes fueron seguidos hasta el alta o el fallecimiento. Se definió la aparición de un IAM si en los tres días siguientes a la admisión presentaban cambios en el ECG o elevación de las enzimas miocárdicas. Cui-Lian Weng y col <sup>11</sup>, en 2010 llevaron a cabo un meta análisis según la metodología PRISMA en las bases de datos PubMed, EMBASE, y Cochrane Central Register of Controlled Trials, sin restricción de lenguaje, entre los años 1966 y diciembre de 2009, con el objetivo de evaluar la VMA no invasiva en el EAP cardiogénico. El mismo incluyó 31 ensayos clínicos aleatorizados con una población total de 2887 pacientes. Los autores decidieron incluir cuatro grupos de ensayos clínicos, los que comparaban las diferentes modalidades de VMA no invasiva (CPAP/Bilevel no invasiva) con la terapéutica estándar. El cuarto grupo incluía la comparación de las dos modalidades con la terapéutica estándar.

En los grupos que se estudió la CPAP, se evaluó la mortalidad, la necesidad de intubación y en cuatro de ellos la aparición de IAM. De manera general esta demostró una disminución de la mortalidad hospitalaria (RR, 0.64 [95% CI, 0.44 - 0.92]) y de las necesidades de entubación (RR, 0.44 [CI, 0.32 - 0.60]). La modalidad Bilevel no tuvo significación estadística con la disminución de la mortalidad intrahospitalaria (RR, 0.82 [CI, 0.58 - 1.15]) o la incidencia de IAM (RR, 1.09 [CI, 0.87 - 1.37]) pero redujo la necesidad de entubación (RR, 0.54 [CI, 0.33 - 0.86]). De los 16 estudios que compararon Bilevel con la CPAP, ninguno tuvo diferencias significativas en la disminución de la mortalidad intrahospitalaria, la necesidad de entubación o la aparición de IAM. (RR, 1.06 [CI, 0.72 - 1.57]), (RR, 1.23 [CI, 0.72 - 2.10]), (RR, 1.09 [CI, 0.82 - 1.46]).



Timothy Liesching y col,<sup>12</sup> en 2013 publicaron un ensayo clínico controlado, comparando el uso de Bilevel no invasiva contra CPAP, en el EAP cardiogénico. Con el mismo pretendían demostrar la superioridad de la primera, en cuanto a la mejoría de los síntomas además d reducir la frecuencia de aparición de IAM. Este se llevó a cabo en el departamento de emergencias del Rhode Island Hospital. De un total de 150 pacientes se escogieron 36 que cumplían con los criterios de inclusión, siendo mayores de 18 años, tener síntomas y signos de EAP, dados por disnea, frecuencia respiratoria por encima de 30 y cardiaca de más de 100 o galope, crepitaciones bilaterales y Rx sugestivo. Se excluyeron pacientes con IAM, estado de shock o paro cardiorrespiratorio. Del total de pacientes a 19 se les asigno CPAP y 17 Bilevel. Al grupo de CPAP se le coloco una presión de 10cmH2O y al segundo grupo una IPAP de 12 y una EPAP de 4 cmH2O. los parámetros ventilatorios se ajustaron cada 3 a 5 min para lograr las metas previstas, que fundamentalmente era mantener una SpO<sub>2</sub> por encima de 90%.

Las variables clínicas a evaluar como mejoría fueron la presión arterial, frecuencia respiratoria, SpO<sup>2</sup>, la disnea, y los gases arteriales. Estas fueron monitorizadas a los 30 minutos, 1 hora y tres horas de comenzada la ventilación. Para la determinación de si aparecía o no isquemia miocárdica aguda, se determinaron enzimas séricas y ECG a las 8 y 24 horas.

En 2017 Mari Hongisto y col<sup>13</sup> publicaron un estudio prospectivo, multicentrico, realizado en nueve centros terciarios, de ocho países de Europa, con el objetivo de evaluar la ventilación invasiva y no invasiva en el SC. El mismo incluyo 219 pacientes evaluados de manera prospectiva. La edad media fue de 67 años (SD12), 28 % eran mujeres, todos eran pacientes adultos en las primeras 6 horas de la detección del estado de SC, el cual se definió por los signos clínicos y los biomarcadores séricos de hipoperfusión. El grado de hipoxemia y falla respiratoria se definió según la clasificación de Berlín. Los pacientes fueron categorizados en tres grupos de acuerdo al máximo soporte ventilatorio utilizado en las primeras 24 horas. Un grupo de ventilación invasiva, otro de no invasiva que incluía CPAP y Bilevel y el tercer grupo con oxigenoterapia en cualquiera de sus formas. El grupo de oxigenoterapia no fue incluido en el análisis final y los fallecidos en las primeras 24 horas se incluyeron si recibieron VAM.

En este estudio se aplicó el CardShock risk Score, que es un modelo de predicción para la mortalidad hospitalaria, creado con variables que tienen relación independiente con la mortalidad por SC, determinadas en el CardShock Study.

## DISCUSIÓN

El IAM con sus tan conocidas y estudiadas complicaciones, genera una carga asistencial y social para nada despreciable. Es fundamental tener en cuenta que, en el curso de un episodio coronario agudo el conocimiento de la posible evolución del paciente, según escalas pronósticas y predictivas, orienta la conducta del médico hacia una estrategia proactiva. A fin de anticipar la posibilidad de complicaciones mayores durante su evolución. Las más usadas en la actualidad, son las basadas en los estudios de Killip Kimball <sup>14</sup>, el PREDICT, <sup>15</sup> el TIMI, <sup>16</sup> el INTIME <sup>17</sup> y el GRACE. <sup>18</sup>

Ninguna de las anteriores es útil para predecir la necesidad de VMA ni evaluar el riesgo de muerte una vez necesitada dicha intervención terapéutica. En la literatura revisada existe consenso en cuáles son las causas o condicionantes que, luego de un evento isquémico miocárdico agudo, favorecen la aparición de insuficiencia respiratoria aguda (IRA). Los autores coinciden en que estos pacientes presentan un grado variable de falla de bomba, con aumento de las presiones en la circulación pulmonar y edema hidrostático, de igual forma la falla contráctil condiciona hipoperfusión sistémica con el consiguiente estado de SC. <sup>4,5</sup> Un artículo publicado en la revista CHEST, en el año 1988 titulado, Infarto Agudo del Miocardio complicado con insuficiencia respiratoria aguda: efectos de la ventilación mecánica, <sup>19</sup> pretendió describir los efectos de la VAM en este grupo de pacientes. Solo enroló <sup>12</sup> sujetos, en los cuales se limitaron a describir las características sociodemográficas, la modalidad aplicada y la evolución en el tiempo de los mismos. Este artículo, aunque no se incluyó en el estudio, marcó el inicio de una serie de investigaciones similares en la década de los 80 y 90 que, no aportaron bases teóricas para la comprensión de este fenómeno.

El ensayo clínico de Marcelo Park y col <sup>9</sup>, a pesar de ser un ensayo aleatorizado y controlado, tiene como principal limitante que excluye a los pacientes con IAM y SC. Esto se debió en esencia a que la intención del mismo era evaluar el efecto del uso de las modalidades de ventilación no invasiva (CPAP y Bilevel), las cuales



tienen formal contraindicación en pacientes con inestabilidad hemodinámica, alteración del nivel de conciencia, etc.

Luego de la estabilización de los casos la fracción de eyección fue similar en los tres grupos estudiados, no así el número de entubaciones que no tuvo diferencia en el grupo de la VAM no invasiva, pero fue excesivamente alto en el grupo que solo se le administró O<sub>2</sub> (42% p =0.001). Igualmente, la sobrevida a los 15 días fue menor en el grupo de oxigenoterapia. El efecto que con más frecuencia se registró en la VAM no invasiva fue la distensión gástrica.

Los resultados de ese estudio se corresponden con la literatura disponible, donde se recoge que la adición de presión positiva, ya sea continua o en dos niveles, durante la falla ventricular que cursa con EAP, es beneficiosa. Debido en parte a que es capaz de reducir tanto la precarga como la poscarga, disminuyendo la presión en el capilar pulmonar y con cierta mejoría de la compliance ventricular izquierda.<sup>20</sup>

Muy similar al estudio anterior fue el propuesto ese mismo año por SD Crane y col.<sup>10</sup> Comparte la misma limitante de excluir el SC y el IAM, evaluando el uso de la CPAP y la Bilevel no invasiva contra la terapéutica estándar. De los 60 pacientes incluidos, el mayor número (n=9 para un 45%) de los que mostraron mejoría del cuadro en un periodo de una hora, correspondían al grupo tratado con Bilevel. Los casos que requirieron de entubación y ventilación invasiva (n=4) todos pertenecían al grupo tratado con CPAP. Hecho este que tiene explicación, primero en que los casos del grupo control presumiblemente pudieran tener formas menos severas de EAP, además de ser un hecho demostrado que el fracaso de la CPAP en múltiples enfermedades, es un predictor independiente de necesidad de VAM invasiva y de mortalidad.<sup>21</sup>

En cuanto a la evolución de las variables fisiológicas, el grupo tratado con Bilevel, mostro un regreso más rápido las condiciones basales. La intolerancia a la modalidad ventilatoria se presentó también con más frecuencia en el grupo de CPAP. No hubo diferencia significativa en la aparición de IAM (p=0.117) en ninguno de los tres grupos, siendo este uno de los resultados adversos evaluados, lo que demuestra la seguridad de las modalidades no invasivas para la asistencia a pacientes con riesgo o susceptibles de desarrollar isquemia miocárdica aguda. En cuanto a la sobrevida el 70 % del grupo control sobrevivió al alta, mientras que en los grupos de CPAP y Bilevel lo hicieron el 100% y el 75% respectivamente

( $p=0.029$ ). No obstante, en un análisis detallado de los fallecidos, se puede apreciar que este subgrupo arribó con mayor retraso al hospital, con cifras tensionales sistólicas más elevadas y requirió dosis medias más altas de nitritos ( $p=0.016$ ). <sup>22</sup>

Finalmente, el estudio demostró que los pacientes con EAP que son tratados con CPAP y terapéutica convencional, tienen más posibilidades de sobrevivir que aquellos a los que se le administró la terapéutica convencional o la combinación de esta con la Bilevel. Hasta ese momento fue el primer estudio que demostró la superioridad de CPAP sobre la Bilevel en este grupo particular de pacientes. <sup>20</sup>

El estudio con más rigor metodológico de los incluidos en esta revisión fue el de Cui-Lian Weng y col <sup>11</sup>, los mismos realizaron una revisión sistemática y meta análisis según la metodología prisma. Incluyendo 31 estudios, para una población total de 2887 pacientes. De los 31 estudios, 10 compararon la CPAP con el tratamiento estándar, 5 la Bilevel con el manejo estándar, 11 la Bilevel con la CPAP y 5 tuvieron tres grupos, evaluando la terapia estándar, la Bilevel y CPAP. En los estudios enrolados, los niveles de CPAP oscilaron entre 20 a 25 cmH<sub>2</sub>O y la EPAP e IPAP entre 8 a 20 y 3 a 10 cmH<sub>2</sub>O respectivamente.

Este estudio demostró que la VAM no invasiva tiene significación estadística en la reducción de la mortalidad, la necesidad de intubación, pero no en la aparición de un nuevo IAM. Este efecto fue más evidente en los pacientes que el EAP fue causado por IAM, siendo el primer estudio que demuestra esto y a nuestro criterio el su aporte más importante en relación a nuestros objetivos, pues hasta ese momento todos estos pacientes habían sido excluidos de los mismos. <sup>9,10</sup>

El estudio de Timothy Liesching y col, <sup>12</sup> tuvo como principal aporte, demostrar que la ventilación con dos niveles de presión, no aumentaba la incidencia de IAM en pacientes con EAP. Esta suposición estaba sustentada en una investigación de 1997 de S Mehta y col <sup>23</sup> que encontró la superioridad de la Bilevel sobre la CPAP en la mejoría de los síntomas, pero asociado a un aumento de la aparición de IAM en estos pacientes, por lo que sugería investigaciones futuras sobre el tema.

Por otra parte, la investigación de Timothy Liesching demostró no solo la rápida mejoría de los síntomas como la disnea, también la disminución de la necesidad de admisión a la unidad de cuidados intensivos. Ambas modalidades demostraron ser superiores a la terapéutica convencional y la administración de oxígeno.

De los estudios incluidos en la presente revisión, el único que evaluó el uso de las modalidades no invasivas de VAM en el SC fue el publicado en 2017 por Mari Hongisto y col.<sup>13</sup> El mismo fue un estudio multicéntrico, con una rigurosa metodología y una población de 2019 pacientes. Este es el primer estudio multinacional que proporciona información sobre el uso de las diferentes modalidades ventilatorias en el SC.

Su principal aporte fue demostrar que una cuarta parte de los pacientes que se entubaron y ventilaron mecánicamente, no necesitaba de asistencia ventilatoria mecánica en absoluto. Además de haber usado la VAM no invasiva en el 12 % de los pacientes tratados. Esto es contrastante con toda la literatura revisada. <sup>24,25</sup> Por otra parte demostraron que el uso de la VAM invasiva se asoció a mayor mortalidad y menos sobrevida a los 90 días.

De manera general el estudio no hace recomendaciones sobre la indicación o el manejo ventilatorio de estos pacientes, excepto en la falla ventricular derecha aislada, debido a los probables efectos sobre la poscarga del ventrículo derecho. No obstante, se reconocen las ventajas de los modos no invasivos en cuanto a la movilidad, la comunicación y la disminución de las infecciones.

## **CONCLUSIONES**

Existe poca evidencia en la literatura sobre el uso de la VMA en el IAM. La producción científica se limita a describir el uso de las diferentes modalidades de VAM no invasiva y la casi totalidad de los artículos excluyen a los pacientes con IAM o SC.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- 1- Sandoval Y, Thygesen K, Jaffe A S. The Universal Definition of Myocardial Infarction: Present and Future. *Circulation* [Internet] 2020 [citado 22 de marzo de 2023] ; 141(18) : 1434-6. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.045708>
- 2- Sánchez Luna JP, Amat Santos IJ. Tratamiento intervencionista de las complicaciones mecánicas en el infarto agudo de miocardio. *Revista Española de Cardiología* [Internet]. 2023 [citado 22 de marzo de 2023]; Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300893222004924>



- 3- Kim JH, Sunkara A, Varnado S. Management of Cardiogenic Shock in a Cardiac Intensive Care Unit. *Methodist Debakey Cardiovasc J* [Internet]. 2020 [citado 22 de marzo de 2023];16(1):36-42. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7137626/>
- 4- Vallabhajosyula S, Dunlay SM, Kashani K, Vallabhajosyula S, Vallabhajosyula S, Sundaragiri PR, et al. Temporal trends and outcomes of prolonged invasive mechanical ventilation and tracheostomy use in acute myocardial infarction with cardiogenic shock in the United States. *International Journal of Cardiology* [Internet]. 15 de junio de 2019 [citado 26 de noviembre de 2019];285:6-10. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167527318371730>
- 5- Vallabhajosyula S, Kashani K, Dunlay SM, Vallabhajosyula S, Vallabhajosyula S, Sundaragiri PR, et al. Acute respiratory failure and mechanical ventilation in cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction in the USA, 2000–2014. *Ann Intensive Care* [Internet]. 2019 [citado 22 de marzo de 2023];9(1):96. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13613-019-0571-2>
- 6- Metkus TS, Albaeni A, Chandra-Strobos N, Eid SM. Incidence and Prognostic Impact of Respiratory Support in Patients with ST-segment Elevation Myocardial Infarction. *Am J Cardiol* [Internet]. 2017 [citado 22 de marzo de 2023];119(2):171-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5186403/>
- 7- Miller P, Elliott van Diepen Sean, Ahmad Tariq. Acute Decompensated Heart Failure Complicated by Respiratory Failure. *Circulation: Heart Failure* [Internet]. 1 de mayo de 2019 [citado 29 de noviembre de 2019];12(5):e006013. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/abs/10.1161/CIRCHEARTFAILURE.119.006013>
- 8- Medina MS, Santos ÁGO, Assa ARP, Ramos MAR, Argote KRV. Propuesta de escala predictiva para la estratificación del riesgo de muerte hospitalaria en el infarto agudo de miocardio. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular* [Internet]. 2023 [citado 22 de marzo de 2023];29(1):1295. Disponible en: <https://revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/1295>
- 9- Park M, Sangean MC, Volpe M de S, Feltrim MIZ, Nozawa E, Leite PF, et al. Randomized, prospective trial of oxygen, continuous positive airway pressure, and

- bilevel positive airway pressure by face mask in acute cardiogenic pulmonary edema\*. Critical Care Medicine [Internet]. 2004 [citado 21 de marzo de 2023];32(12):2407. Disponible en: [https://journals.lww.com/ccmjournal/Abstract/2004/12000/Randomized,\\_prospective\\_trial\\_of\\_oxygen,.7.aspx](https://journals.lww.com/ccmjournal/Abstract/2004/12000/Randomized,_prospective_trial_of_oxygen,.7.aspx)
- 10- Crane S, Elliott M, Gilligan P, Richards K, Gray A. Randomised controlled comparison of continuous positive airways pressure, bilevel non-invasive ventilation, and standard treatment in emergency department patients with acute cardiogenic pulmonary oedema. Emerg Med J [Internet]. 2004 [citado 21 de marzo de 2023];21(2):155-61. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1726258/>
- 11- Weng CL, Zhao YT, Liu QH, Fu CJ, Sun F, Ma YL, et al. Meta-analysis: Noninvasive Ventilation in Acute Cardiogenic Pulmonary Edema. Ann Intern Med [Internet]. 4 de mayo de 2010 [citado 21 de marzo de 2023];152(9):590-600. Disponible en: <https://www.acpjournals.org/doi/10.7326/0003-4819-152-9-201005040-00009>
- 12- Randomized Trial of Bilevel versus Continuous Positive Airway Pressure for Acute Pulmonary Edema - ScienceDirect [Internet]. 2013 [citado 21 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0736467913009013?via%3Dihub>
- 13- Hongisto M, Lassus J, Tarvasmaki T, Sionis A, Tolppanen H, Lindholm MG, et al. Use of noninvasive and invasive mechanical ventilation in cardiogenic shock: A prospective multicenter study. International Journal of Cardiology [Internet]. 2017 [citado 20 de marzo de 2023];230:191-7. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167527316348264>
- 14- Killip T, Kimball JT. Treatment of myocardial infarction in a coronary care unit. A two year experience with 250 patients. Am J Cardiol. Octubre de 1967;20(4):457-64.
- 15- Jacobs DR, Kroenke C, Crow R, Deshpande M, Gu DF, Gatewood L, et al. PREDICT: A simple risk score for clinical severity and long-term prognosis after hospitalization for acute myocardial infarction or unstable angina: the Minnesota heart survey. Circulation. Agosto de 1999;100(6):599-607.



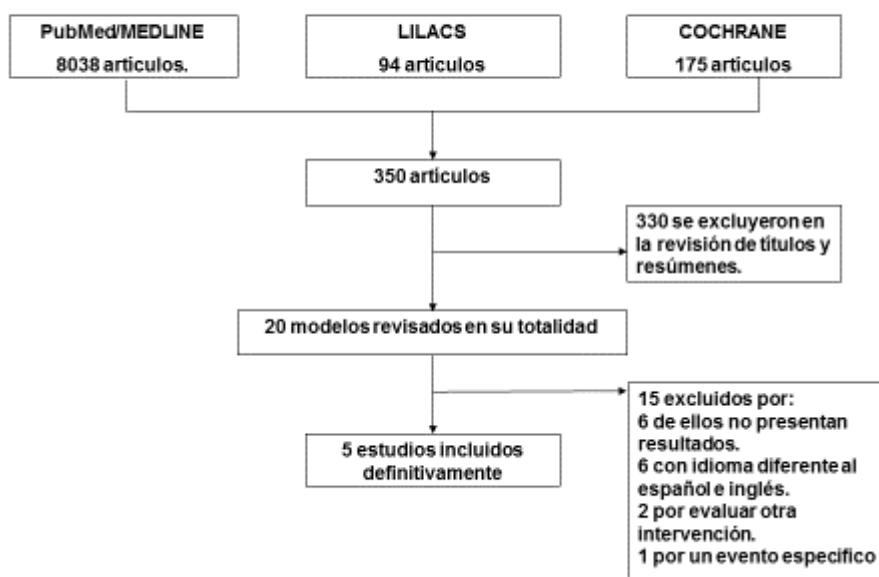
- 16- Morrow DA, Antman EM, Charlesworth A, Cairns R, Murphy SA, de Lemos JA, et al. TIMI risk score for ST-elevation myocardial infarction: A convenient, bedside, clinical score for risk assessment at presentation: An intravenous nPA for treatment of infarcting myocardium early II trial substudy. *Circulation*. Octubre de 2000;102(17):2031-7.
- 17- Morrow DA, Antman EM, Giuglano RP, Cairns R, Charlesworth A, Murphy SA, et al. A simple risk index for rapid initial triage of patients with ST-elevation myocardial infarction: an InTIME II substudy. *Lancet*. 10 de noviembre de 2001;358(9293):1571-5.
- 18- Steg PG, Dabbous OH, Feldman LJ, Cohen-Solal A, Aumont MC, López Sendón J, et al. Determinants and prognostic impact of heart failure complicating acute coronary syndromes: observations from the Global Registry of Acute Coronary Events (GRACE). *Circulation*. Febrero de 2004;109(4):494-9.
- 19- Räsänen J, Nikki P, Heikkilä J. Acute Myocardial Infarction Complicated by Respiratory Failure: The Effects of Mechanical Ventilation. *Chest* [Internet]. 1984 [citado 23 de marzo de 2023];85(1):21-8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0012369215401370>
- 20- Esquinas AM. Noninvasive Mechanical Ventilation: Theory, Equipment, and Clinical Applications. 2 ed. Geneva: Springer International Publishing; 2016. p. 851 [citado 23 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-21653-9>
- 21- Fernández Villasante F, Macías Hernández E, Navarro Rodríguez Z, Bigñot Favier L, Pozo Lafargue T. Factores pronóstico de mortalidad asociados al síndrome de insuficiencia respiratoria aguda por ventilación mecánica. MediSan [Internet]. 2018 [citado 23 de marzo de 2023];22(09):1100-13. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=84105>
- 22- Duan J, Han X, Bai L, Zhou L, Huang S. Assessment of heart rate, acidosis, consciousness, oxygenation, and respiratory rate to predict noninvasive ventilation failure in hypoxicemic patients. *Intensive Care Med*. 2017 [citado 23 de marzo de 2023];43(2):192–9. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00134-016-4601-3>
- 23- Mehta S, Jay GD, Woolard RH, Hipona RA, Connolly EM, Cimini DM, et al. Randomized, prospective trial of bilevel versus continuous positive airway pressure in acute pulmonary edema. *Crit Care Med*. abril de 1997;25(4):620-8.



- 24- De Luca L, Mistrulli R, Scirpa R, Thiele H, De Luca G. Contemporary Management of Cardiogenic Shock Complicating Acute Myocardial Infarction. Journal of Clinical Medicine [Internet]. 2023 [citado 23 de marzo de 2023];12(6):2184. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2077-0383/12/6/2184>
- 25- Barnett CF, Brusca SB, Hanff TC, Blumer V, Kaliff A, Kanwar M. Management of Cardiogenic Shock Unrelated to Acute Myocardial Infarction. Canadian Journal of Cardiology [Internet]. 2023 [citado 23 de marzo de 2023]; Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0828282X23000697>

## Anexos.

**Figura 1. Proceso de selección de los artículos.**



Los autores certifican la autenticidad de la autoría declarada, así como la originalidad del texto.