

# Ventilación no invasiva en insuficiencia cardiaca aguda: perfil clínico y evolución de pacientes atendidos en un servicio de urgencias hospitalario

JOSÉ MANUEL CARRATALÁ, PERE LLORENS, BENJAMÍN BROUZET, JOSÉ CARBAJOSA, ALEJANDRO R. ALBERT, ELENA MARTÍNEZ-BELOQUI, ROGELIO PASTOR, INMACULADA JIMÉNEZ, FRANCISCO ROMÁN

Servicio de Urgencias, Unidad de Corta Estancia y Unidad de Hospitalización a Domicilio. Hospital General Universitario de Alicante, España.

## CORRESPONDENCIA:

José Manuel Carratalá Perales  
Servicio de Urgencias-Unidad  
de Corta Estancia  
Hospital General Universitario  
de Alicante  
Calle Pintor Baeza, 12  
03010 Alicante  
E-mail: batbueno@hotmail.com

## FECHA DE RECEPCIÓN:

15-1-2010

## FECHA DE ACEPTACIÓN:

26-4-2010

## CONFLICTO DE INTERESES:

Ninguno

**Objetivos:** El objetivo es evaluar el perfil clínico y la evolución de los pacientes con edema agudo de pulmón (EAP) tratados con ventilación no invasiva (VNI) en un servicio de urgencias hospitalario (SUMH) y los factores asociados con el fracaso de la técnica y la mortalidad.

**Método:** Estudio observacional y prospectivo que incluyó a todos los pacientes atendidos en el SUMH por con EAP que precisaron VNI. Se analizaron los parámetros clínicos y gasométricos al ingreso y a los 60 minutos, el modo ventilatorio, destino, complicaciones, necesidad de intubación orotraqueal, y tiempo de permanencia en urgencias. Se calcularon el índice de comorbilidad de Charlson y el índice de Barthel (IB). Se evaluó la mortalidad en el SUH, durante el ingreso hospitalario y a los 7 y 21 días tras el alta.

**Resultados:** Se estudió a 133 pacientes, 69 varones (51%), la edad media fue de  $76,2 \pm 10,9$  años. En el 60% se utilizó la presión positiva constante en la vía aérea (CPAP) como modo ventilatorio. Los parámetros clínicos y gasométricos mejoraron tras una hora de VNI. El tiempo de tratamiento de VNI fue  $4,25 \pm 2,54$  horas. La sequedad de mucosas y el eritema facial fueron las complicaciones más frecuentes (69 y 50% respectivamente). La técnica fracasó en el 9,8% y la mortalidad en urgencias fue del 3%. No se identificaron factores de riesgo asociados a una mayor mortalidad. La modalidad ventilatoria no influyó en la mejoría clínico-gasométrica, mortalidad ni en el fracaso de la técnica. El 33,8% (45) de los pacientes ingresó en la unidad de corta estancia (UCE), 26,3% (35) en cardiología, 18,8% (25) en medicina interna y el 5,2% (7) de cuidados intensivos.

**Conclusión:** El uso precoz de la VNI en el EAP mejora de forma rápida los parámetros clínicos y gasométricos del paciente, con escasas complicaciones, y estancia en urgencia corta, sin influir el modo ventilatorio en la mortalidad y el fracaso de la técnica. Debería valorarse su incorporación en todos los SUH. [Emergencias 2010;22:187-192]

**Palabras clave:** Edema agudo de pulmón. Ventilación no invasiva. Servicio de urgencias. Complicaciones. Mortalidad.

## Introducción

La insuficiencia cardiaca aguda (ICA) en su forma de edema agudo de pulmón (EAP) es la causa más frecuente de insuficiencia respiratoria aguda (IRA) en un servicio de urgencias (SUH)<sup>1</sup>. Supone un gran porcentaje de ingresos hospitalarios, y es la primera causa de hospitalización y de consulta en los SU en pacientes mayores de 65 años<sup>2</sup>. En

una reciente revisión donde se reflejan datos de Estados Unidos y Europa, entre un 18-40% de los enfermos con EAP requirieron ingreso en unidades de cuidados intensivos (UCI) y un 6,7% necesitaron soporte ventilatorio (72,4% de forma no invasiva y 27,6% de forma invasiva)<sup>3</sup>. La ventilación no invasiva (VNI) ha sido utilizada en las últimas dos décadas como método alternativo de oxigenación en el tratamiento del EAP. Comparada con

los sistemas tradicionales, mejora de forma precoz los parámetros clínicos y gasométricos, disminuye el porcentaje de intubaciones orotraqueales (IOT), los ingresos en UCI, con escasas complicaciones y sin aumentar el riesgo de presentar un evento coronario<sup>4,7</sup>. Existe suficiente evidencia que confirma la reducción de la mortalidad de los enfermos con EAP tratados con CPAP, no así con el modo BIPAP, pero las tendencias y la práctica clínica diaria nos dicen lo contrario<sup>8</sup>. Ningún meta-análisis concluye la superioridad de un modo ventilatorio sobre otro en el tratamiento del EAP<sup>9</sup>.

El objetivo del presente estudio ha sido definir el perfil epidemiológico y clínico del enfermo con EAP tratado con VNI en el SUH, diferencias entre los modos ventilatorios usados, la respuesta clínica y gasométrica a los 60 min de iniciada la técnica, tiempo total de ventilación, necesidad de IOT durante su estancia en urgencias, el destino del enfermo y mortalidad y sus factores de riesgo.

## Método

Estudio observacional y prospectivo, donde se incluyeron todos los pacientes con diagnóstico de EAP atendidos en el SUH entre enero del 2006 y marzo del 2009 tratados con VNI. Se incluyen pacientes mayores de 18 años con ICA aguda con disnea moderada-severa (escala de Borg modificada)<sup>10</sup> con uso de musculatura accesoria (escala de Patrick > 3)<sup>11</sup>, saturación arterial de oxígeno (SaO<sub>2</sub>) < 90%, cociente PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> < 300, PaCO<sub>2</sub> > 45 mmHg e infiltrados bilaterales en la radiografía de tórax. Se excluyen los pacientes menores de 18 años, con necesidad inmediata de IOT, presión arterial sistólica < 90 mmHg, infarto agudo de miocardio (IAM) o arritmia ventricular no controlada, neumotórax y los no colaboradores. En todos se solicitó consentimiento informado verbal al paciente o familiar acompañante y el estudio fue aprobado por el Comité de Ética.

Se calculó el índice de comorbilidad de Charlson<sup>12</sup> y el índice de Barthel (IB)<sup>13</sup>, si era posible se preguntaba directamente al paciente, y si existía deterioro cognitivo o confusión se preguntaba al cuidador principal.

El tratamiento farmacológico se realizó sin intervención siguiendo las recomendaciones de la Sociedad Europea de Cardiología<sup>10</sup>. Como modos de VNI se utilizaron la CPAP con válvula de Bousignac<sup>®</sup> y la BIPAP utilizando un ventilador Vision de Respiro<sup>®</sup> en modo S/T con interfases tipo nasobucal. La elección del modo ventilatorio se realizó siguiendo criterios clínicos y la experiencia de cada facultativo. Se seleccionaron los paráme-

tros ventilatorios siguió el protocolo del SU sin esperar la respuesta al tratamiento convencional para iniciar la VNI<sup>15</sup>. La fracción inspirada de oxígeno (FIO<sub>2</sub>) usada en cada paciente fue la necesaria para mantener una SaO<sub>2</sub> > 90%.

Se anotó a su llegada al SUH la frecuencia respiratoria (FR), frecuencia cardíaca (FC), presión arterial sistólica y diastólica (PAS, PAD), SaO<sub>2</sub>, temperatura, grado de disnea y uso de musculatura accesoria, y se realizó al ingreso una gasometría arterial anotando la FIO<sub>2</sub> en el momento de obtenerla. A los 60 minutos de iniciada la VNI se anotó la evolución de los parámetros antes citados y se realizó una nueva gasometría arterial. Además, se monitorizó la SaO<sub>2</sub>, ritmo cardíaco, PAS y confort del paciente cada 15 min en la primera hora. Tras el periodo inicial de adaptación (10-15 primeros min) se registraron los valores de CPAP y de presión positiva inspiratoria en alveolo (IPAP), presión positiva espiratoria en alveolo (EPAP), volumen corriente (VC), rampa y volumen de fuga (VF), y se programó una frecuencia respiratoria de seguridad de 15 respiraciones minuto para el modo BIPAP. Se controlaron estos mismos parámetros a los 60 min de iniciada la VNI.

Se solicitó durante su estancia en el SUH una radiografía de tórax, un electrocardiograma de 12 derivaciones, un hemograma completo, una analítica que incluía creatinasa, troponina T, glucosa, sodio, potasio, creatinina, urea, proteína C reactiva, aspartato aminotransferasa y coagulación básica con D-dímero.

Se anotó la mortalidad durante su estancia en urgencias y sus causas, los fracasos de la VNI definidos como necesidad de intubación orotraqueal (IOT), las complicaciones relacionadas con la técnica que incluyó el infarto agudo de miocardio, el tiempo total de VNI en urgencias, el destino del enfermo y la mortalidad intrahospitalaria y a los 7 y 21 días del alta mediante con contacto telefónico. Se aplicó la escala EFFECT<sup>16</sup> para analizar los factores de riesgo de mortalidad en la ICA.

Los resultados se expresan como media ± desviación estándar (variables cuantitativas) y como valor absoluto y porcentajes (variables cualitativas). Para las comparaciones entre variables se utilizó el test de la t de Student para muestras relacionadas para las primeras y el de ji al cuadrado o el test exacto de Fisher (según convino) para las segundas.

## Resultados

De los 133 pacientes, 69 (51,8%) eran varones, con una edad media de 76,2 ± 10,9 años.

Más de la mitad (56%) presentaban alta comorbilidad (Charlson  $\geq 3$ ). Las patologías más frecuentemente asociadas fueron la hipertensión arterial (HTA) (76,2%), la insuficiencia cardiaca crónica (68,4%), la diabetes mellitus (DM) (43,6%) y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) (33,8%). Un 65,4% tenían una limitación grave para las actividades de la vida diaria (IB  $\leq 80$  puntos).

El modo ventilatorio más usado fue la CPAP (60,1%), con presión media de 8,4 cm H<sub>2</sub>O. La presión de soporte media en el modo BIPAP fue de 9 cm H<sub>2</sub>O. La mayoría de enfermos presentaban disnea severa y usaban musculatura accesoria al ingreso (81,3 y 93,2% respectivamente) y presentaron gran mejoría tras 60 min de VNI (3% disnea severa, 11,2% con uso de musculatura accesoria).

Tanto la FR, FC, SaO<sub>2</sub> y parámetros gasométricos mejoraron tras una hora de VNI (Tabla 1) independientemente del modo ventilatorio usado (datos no mostrados).

El tiempo medio de tratamiento con VNI en urgencias fue de 4,25 horas; 3,75 h para el modo CPAP y 5,45 horas para el BIPAP.

Las complicaciones más frecuente fueron la sequedad de mucosas y el eritema facial (Tabla 2), que fueron similares en ambos modos con la excepción de la BiPAP que produjo un porcentaje significativamente superior de sequedad de mucosas ( $p < 0,05$ ). Sólo dos casos de disconfort con cefalea asociada supusieron fracaso de la técnica. No se registró ningún caso de barotrauma, sobreinfección o IAM.

Cuatro enfermos fallecieron en el SU (3%): 3 por shock cardiogénico y 1 por sepsis secundaria a neumonía. La mortalidad intrahospitalaria fue del 12% (16 enfermos) y del 3% y 1% a los 7 y 21 días del alta, respectivamente. El 70% de los fallecidos tenía un índice Barthel  $\leq 80$  ( $48 \pm 35$ ) (Tabla 3). No se identificó ninguna variable asociada a un aumento de mortalidad (Tabla 4)

**Tabla 1.** Parámetros clínicos y gasométricos al ingreso en el servicio de urgencias y tras la primera hora de ventilación no invasiva

	Ingreso en urgencias Media (DE)	60 minutos con VNI Media (DE)	P
FC, lpm	115 (26,8)	92 (18,9)	< 0,001
FR, rpm	36,3 (8,1)	25,6 (6,1)	< 0,001
PAS, mmHg	156 (40,4)	135 (24)	< 0,001
PaO <sub>2</sub> , mmHg	67,2 (20,5)	87,3 (18,5)	< 0,001
PaCO <sub>2</sub> , mmHg	57,5 (22,2)	50 (14,8)	< 0,001
pH	7,26 (0,16)	7,35 (0,07)	< 0,001
PaO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub>	214 (71)	*	
CO <sub>3</sub> H, mEq/L	27 (7,7)	28,2 (6,7)	NS
SaO <sub>2</sub> , %	83,7 (12,8)	93,7 (6,7)	< 0,001

VNI: ventilación no invasiva. FC: Frecuencia cardiaca. lpm: latidos por minuto. FR: Frecuencia respiratoria. rpm: respiraciones por minuto. PAS: Presión arterial sistólica. PaO<sub>2</sub>: Presión arterial de oxígeno. PaCO<sub>2</sub>: Presión arterial de Dióxido de carbono. PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub>: Cociente presión arterial de oxígeno/Fracción inspirada de oxígeno. CO<sub>3</sub>H: Bicarbonato. SaO<sub>2</sub> %: saturación de oxígeno en sangre. \*El valor a los 60 minutos no se considera valorable al aplicarse en la totalidad de los pacientes una FIO<sub>2</sub>  $\geq 0,85$ . NS: no significativa.

El uso de la BiPAP no se asoció a una mayor mortalidad (Tabla 4). La técnica de VNI fracasó en un 9,8% (13 pacientes). Las causas más frecuentes fue el disconfort, la intolerancia a la máscara y el mal control de secreciones, sin identificar factores clínicos, analíticos, de comorbilidad, situación funcional o modo ventilatorio asociados al fracaso con excepción de una frecuencia respiratoria baja (Tabla 5). El factor de riesgo de fracaso de la VNI detectado con mayor frecuencia en los enfermos intubados en urgencias fue la no mejora del pH y persistencia de hipercapnia tras 1 hora de VNI.

La mayoría de enfermos (33,8%) ingresó en unidad de corta estancia (UCE), cardiología 26,3%, medicina interna 18,8% o UCI (5,2%).

## Discusión

El presente artículo es uno de los primeros en analizar el uso de la VNI en el tratamiento del EAP en un SU español, y confirmar que su uso precoz

**Tabla 2.** Complicaciones tras el uso de ventilación no invasiva

Complicaciones	Total N = 133	CPAP N = 80	BiPAP N = 53	P
Sequedad de mucosas [n (%)]	92 (69)	49 (61,25)	43 (81,13)	< 0,05
Eritema cutáneo nasal [n (%)]	50 (37,6)	35 (38,75)	15 (28,30)	NS
Cefalea [n (%)]	10 (7,5)	6 (7,5)	4 (7,54)	NS
Irritación ocular [n (%)]	6 (4,5)	5 (6,25)	1 (1,88)	NS
Disconfort [n (%)]	6 (4,5)	5 (6,25)	1 (1,88)	NS
Vómitos [n (%)]	3 (2,2)	1 (1,25)	2 (3,77)	NS
Distensión gástrica [n (%)]	3 (2,2)	3 (3,75)	0 (0)	NS
Otra [n (%)]	3 (2,2)	2 (2,50)	1 (1,88)	NS

Otras: 2 epistaxis, 1 hipotensión. NS: no significativo.

**Tabla 3.** Características diferenciales de los pacientes que fallecen durante el episodio de insuficiencia cardiaca

Factor de Riesgo	Total N = 133	Total de fallecidos N = 24	Fallecidos en urgencias N = 4	Fallecidos en hospitalización N = 16	Fallecidos a los 7 días del alta N = 3	Fallecidos a los 21 días del alta N = 1
Edad > 65 años [n (%)]	112 (84,2)	20 (83,3)	2 (50)	14 (87,5)	3 (100)	1 (100)
FR > 35 rpm [n (%)]	94 (70,7)	13 (54,1)	3 (75)	9 (56,2)	1 (33,3)	0
PAS < 120 mmHg [n (%)]	26 (18,5)	7 (29,1)	2 (50)	4 (25)	0	1 (100)
Urea > 45 mg/dl [n (%)]	91 (68,4)	18 (75)	4 (100)	11 (68,7)	2 (66,7)	1 (100)
Na < 136 mEq/L [n (%)]	54 (40,6)	10 (41,6)	2 (50)	7 (43,7)	0	1 (100)
Hb < 10 g/dl [n (%)]	18 (13,5)	4 (16,6)	1 (25)	3 (18,7)	0	0
EPOC [n (%)]	45 (3,8)	8 (33,3)	2 (50)	3 (18,7)	2 (66,7)	1 (100)
Cáncer [n (%)]	12 (9,0)	4 (16,6)	1 (25)	3 (18,7)	0	0
Índice de Barthel < 80 puntos [n (%)]	92 (69,2)	17 (70,8)	3 (75)	11 (68,7)	2 (66,7)	1 (100)

FR: Frecuencia respiratoria. rpm: respiraciones por minuto. PAS: Presión arterial sistólica. Na: Sodio plasmático. Hb : Hemoglobina plasmática. EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

mejora los parámetros clínicos-gasométricos de forma rápida, con escaso número de complicaciones, mínima mortalidad a corto plazo y sin diferencias entre los tipos de VNI.

Una reciente publicación describe el perfil epidemiológico del enfermo con ICA como el de un varón de edad avanzada (65-80 años)<sup>17</sup>, con una elevada comorbilidad<sup>18</sup>, datos que se repiten en esta serie. Además, en este caso, un porcentaje elevado de pacientes, tenían una importante limitación para las actividades básicas en su vida diaria, dato inherente al progresivo envejecimiento de la población.

La rápida mejoría de la clínica cardiopulmonar concuerda con los diferentes estudios que demuestran que el uso precoz de la VNI (tanto en modo CPAP como BIPAP) frente a la oxigenación convencional en el tratamiento del EAP mejora de forma precoz los parámetros clínicos y gasométricos y reduce el número de IOT y el porcentaje de ingresos en UCI<sup>19-23</sup>.

Con relación a la mortalidad no hay evidencia suficiente en la superioridad de la VNI frente a la oxigenoterapia convencional, aunque en dos meta-análisis y un estudio con 89 pacientes mayores

de 75 años con EAP, se obtiene una reducción en la mortalidad precoz (primeras 24-48 horas) con el uso de CPAP, no fueron significativos con BIPAP<sup>24-26</sup>. De una forma sorprendente Gray et al, en un estudio más que discutible, no encuentran beneficio en el uso de la VNI (tanto en modo CPAP como BIPAP) frente a la oxigenación convencional en el tratamiento del EAP (no diferencias en mortalidad y porcentaje de IOT)<sup>27</sup>. Nuestros resultados muestran una baja mortalidad en urgencias y una mortalidad intrahospitalaria similar a los trabajos previos. La mortalidad global no se ha visto influida por el modo ventilatorio elegido en consonancia con los estudios citados previamente, sin bien en múltiples ocasiones los enfermos con mayor gravedad (disnea extrema, hipoventilación, insuficiencia respiratoria hipoxémico-hipercápnica) precisan el modo BiPAP o bien de entrada o como rescate cuando falla la CPAP, dato enunciado en algún trabajo<sup>9</sup>. Sin embargo, en las revisiones más recientes no se recomienda un modo ventilatorio en concreto<sup>28,29</sup>.

Se han descrito algunos factores de riesgo asociados al fracaso de la VNI en el tratamiento de la IRA<sup>30,31</sup>. En nuestra serie no encontra-

**Tabla 4.** Estudio de los factores asociados a mortalidad durante el episodio de insuficiencia cardiaca aguda tratada con ventilación no invasiva

Factores estudiados	Total N = 133	Sobreviven N = 109	Fallecen N = 24	P
Edad > 65 años [n (%)]	112 (84,2)	92 (84,4)	20 (83,3)	NS
FR > 35 rpm n (%)	94 (70,7)	81 (74,3)	13 (54,2)	NS
PAS < 120 mmHg [n (%)]	26 (18,5)	19 (17,4)	7 (29,2)	NS
Urea > 45 mg/dl [n (%)]	91 (68,4)	73 (66,9)	18 (75,0)	NS
Na < 136 mEq/L n (%)	54 (40,6)	44 (40,3)	10 (41,6)	NS
Hb < 10 g/dl n (%)	18 (13,5)	14 (12,8)	4 (16,6)	NS
EPOC n (%)	45 (3,8)	37 (33,9)	8 (33,3)	NS
Cáncer n (%)	12 (9,0)	8 (7,3)	4 (16,6)	NS
Índice de Barthel < 80 puntos n (%)	92 (69,2)	75 (68,8)	17 (70,8)	NS
BiPAP como forma de VNI n (%)	53 (39,8)	39 (35,7)	14 (58,3)	NS

NS: no significativa. FR: Frecuencia respiratoria. rpm: respiraciones por minuto. PAS: Presión arterial sistólica. Na: Sodio plasmático. Hb : Hemoglobina plasmática. EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

**Tabla 5.** Estudio de los factores asociados a fracaso de la ventilación no invasiva

Factores asociados	Total N = 133	Toleran VNI N = 120	No toleran VNI N = 13	P
Edad > 65 años [n (%)]	112 (84,2)	103 (85,9)	9 (69,2)	NS
FR > 35 rpm [n (%)]	94 (70,7)	92 (70,7)	2 (15,3)	p<0,001
PAS < 120 mmHg [n (%)]	26 (18,5)	24 (20,0)	2 (15,3)	NS
Urea > 45 mg/dl [n (%)]	91 (68,4)	80 (66,7)	11 (84,6)	NS
Na < 136 mEq/L [n (%)]	54 (40,6)	49 (40,8)	5 (38,4)	NS
Hb < 10 g/dl [n (%)]	18 (13,5)	15 (12,5)	3 (23)	NS
EPOC [n (%)]	45 (3,8)	41 (34,1)	4 (30,7)	NS
Cáncer [n (%)]	12 (9,0)	11 (9,1)	1 (7,7)	NS
Índice de Barthel < 80 puntos n (%)	92 (69,2)	82 (68,3)	6 (46,1)	NS
BiPAP como forma de VNI n (%)	53 (39,8)	45 (37,5)	8 (61,5)	NS

NS: no significativa. FR: Frecuencia respiratoria. rpm: respiraciones por minuto. PAS: Presión arterial sistólica. Na: Sodio plasmático. Hb : Hemoglobina plasmática. EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica. VNI: ventilación no invasiva.

mos ningún factor asociado (Tabla 5), como tampoco influyó la técnica ventilatoria en dicho fracaso, en concordancia con otros estudios. Por otro lado, predecir el pronóstico y el riesgo de mortalidad en la ICA en urgencias es difícil; la etiología, estadio funcional, edad, comorbilidad y los diferentes datos biológicos han de ser considerados en conjunto<sup>32,33</sup>. Como muestra de esta dificultad, el presente estudio no permitió predecir una mala evolución del enfermo.

Es de destacar el escaso porcentaje de enfermos ingresados en UCI y el elevado número de enfermos ingresados en la UCE, reflejo de la atención global que precisa el paciente tipo con EAP que acude a nuestros hospitales y el papel de estas unidades en el manejo de pacientes ancianos, pluripatológicos y con dependencia funcional que frecuentemente van asociados a esta enfermedad aguda<sup>34,35</sup>.

Como limitaciones, el diseño del estudio observacional y no aleatorizado no permite extraer conclusiones en la toma de decisiones sobre el método de ventilación a utilizar. Segundo, la elección del modo ventilatorio o bien de utilizar sistemas convencionales de oxigenación fue decisión del médico responsable del SUH. Tercero, el número limitado de enfermos incluidos no nos permite valorar la disminución de la mortalidad por lo que habría que ser prudentes a la hora de extrapolar nuestros resultados sobre este aspecto. Con todo, podemos concluir que en el EAP la VNI mejora de forma rápida los parámetros clínicos y gasométricos del paciente, con escasa aparición de complicaciones, cortos tiempos de ventilación en el SU y con bajo índice de fracasos, y sin diferencias entre los modos ventilatorios en la aparición de complicaciones, mortalidad o fracaso de la técnica, por lo que se debería valorar su implantación en todos los SUH.

## Bibliografía

- Richter CA, Kalenga JC, Rowe BH, Bresee LC, Tsuyuki RT. Practice patterns and outcomes in patients presenting to the emergency department with acute heart failure. *Can J Cardiol.* 2009;25:e173-8.
- Llorens P, Martín-Sánchez FJ, González-Armengol JJ, Herrero P, Jacob J, Álvarez AB, et al. Perfil clínico de los pacientes con insuficiencia cardiaca aguda en los servicios de urgencias. Datos preliminares del Estudio EAHFE (Epidemiology Acute Heart Failure Emergency). *Emergencias.* 2008;20:154-63.
- Bellone A, Barbieri A, Bursi F, Vettorello M. Management of acute pulmonary edema in the emergency department. *Current Heart Failure Reports.* 2006;3:129-35.
- Pang D, Keenan SP, Cook DJ. The effect of positive pressure airway support on mortality and the need for intubation in cardiogenic pulmonary edema: a systematic review. *Chest.* 1998;114:1185-92.
- Nava S, Carbone G, DiBattista N, Bellone A, Baiardi P, Cobentini R, et al. Noninvasive ventilation in cardiogenic pulmonary edema: a multicenter randomized trial. *Am J Respir Crit Care Med.* 2003;168:1432-7.
- Park M, Lorenzi-Filho G, Feltrim MI, Viecili PR, Sangean MC, Volpe M, et al. Oxygen therapy, continuous positive airway pressure, or noninvasive bilevel positive pressure ventilation in the treatment of acute cardiogenic pulmonary edema. *Arq Bras Cardiol.* 2001;76:221-30.
- Ferrari G, Olliveri F, De Filippi G. Noninvasive positive airway pressure and risk of myocardial infarction in acute cardiogenic pulmonary edema: continuous positive airway pressure vs noninvasive positive pressure ventilation. *Chest.* 2007;132:1804-9.
- Agawal R, Agarwal AN, Guota D. Non-invasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary oedema. *Postgrad Med J.* 2005;81:637-43.
- Kwok M Ho, Wong K. A comparison of continuous and bi-level positive airway pressure non-invasive ventilation in patients with acute cardiogenic pulmonary oedema: a meta-analysis. *Crit Care.* 2006;10:R49.
- Wilson RC, Jones PW. A comparison of the visual analogue scale and modified Borg scale for the measurement of dyspnoea during exercise. *Clin Sci (Lond).* 1989;76:277-82.
- Patrick JV, Moran JL, Phillips-Higues J. Effect of non-invasive positive pressure ventilation in acute respiratory distress without prior chronic respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med.* 1996;153:1005-11.
- Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chron Dis.* 1987;40:378-83.
- Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation. The Barthel Index. A simple index of independence useful in scoring improvement in the rehabilitation of chronically ill. *Md State Med J.* 1965;14:61-5.
- Dickstein K, Cohen-Solal A, Filippatos G, McMurray JV, Ponikowski P, Poole-Wilson PA, et al. ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008. *Eur Heart J.* 2008;29:2388-442.
- Carratalá JM, Masip J. Ventilación no invasiva en la insuficiencia cardiaca aguda: uso de CPAP en los servicios de urgencias. *Emergencias* 2010;22:49-55.
- Lee S, Austin PC, Rouleau JL, Liu PP, Naimark D, Tu JV. Predicting mortality among patients hospitalized for heart failure derivation and validation of a clinical model. *JAMA.* 2003;290:2581-7.
- Masterd A, Hoes AW. Clinical epidemiology of heart failure. *Heart.* 2007;93:1137-46.
- Murcia JM, Laghzaoui F, Custardoy J. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica e insuficiencia cardiaca crónica. Update en EPOC. 2007;2:9-16.

- 19 Masip J, Betbese AJ, Paez J, Vecilla F, Cañiñazares R, Padro J, et al. Non-invasive pressure support ventilation versus conventional oxygen therapy in acute cardiogenic pulmonary oedema: a randomised trial. *Lancet*. 2000;356:2126-32.
- 20 Park M, Sangean MC, Volpe M de S, Feltrim MI, 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. *Crit Care Med*. 2004;32:2407-15.
- 21 Winck JC, Azevedo LF, Costa-Pereira A, Antonelli M, Wyatt JC. Efficacy and safety of non-invasive ventilation in the treatment of acute cardiogenic pulmonary edema – a systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2006;10:69.
- 22 Collins SP, Mielniczuk LM, Whittingham HA, Boseley ME, Schramm DR, Storrow AB. The use of noninvasive ventilation in emergency department patients with acute cardiogenic pulmonary edema: a systematic review. *Ann Emerg Med*. 2006;48:260-9.
- 23 Mehta S, Al-Hashim AH, Keenan SP. Noninvasive Ventilation in Patients With Acute Cardiogenic Pulmonary Edema. *Respir Care*. 2009;54:186-95.
- 24 Masip J, Roque M, Sánchez B, Fernández R, Subirana M, Expósito JA. Noninvasive Ventilation in Acute Cardiogenic Pulmonary Edema-Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA*. 2005;294:3124-30.
- 25 Peter JV, Mora JL, Hughes JP, Graham P. Effect of non-invasive positive pressure ventilation (NIPPV) on mortality in patients with acute cardiogenic pulmonary oedema: a meta-analysis. *Lancet*. 2006;367:1155-63.
- 26 L'Her E, Duquesne F, Girou E, de Rosiere XD, Le Conte P, Renault S, et al. Noninvasive continuous positive airway pressure in elderly cardiogenic pulmonary edema patients. *Intensive Care Med*. 2004;30:882-8.
- 27 Gray A, Goodacre S, Newby DE, Masson M, Sampson F, Nicholl J; 3CPO Trialists. Noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema. *N Engl J Med*. 2008;359:142-51.
- 28 Masip J, Paez J, Merino M, Parejo S, Vecilla F, Riera C, et al. Risk factors for intubation as a guide for noninvasive ventilation in patients with severe acute cardiogenic pulmonary edema. *Intensive Care Med*. 2003;29:1921-8.
- 29 Nava S, Carbone G, Dibattista N. Noninvasive ventilation in cardiogenic pulmonary edema: a multicenter randomized trial. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003;168:1432-7.
- 30 Masip J, Masip J, Páez J, Merino M, Parejo S, Vecilla F, et al. Risk factors for intubation as a guide for noninvasive ventilation in patients with severe acute pulmonary edema. *Intensive Care Med*. 2003;29:1921-8.
- 31 Merlani PG, Pasquina P, Granier JM, Treggiari M, Rutschmann O, Ricou B. Factors associated with failure of noninvasive positive pressure ventilation in the emergency department. *Acad Emerg Med*. 2005;12:1206-15.
- 32 Collins S, Storrow AB, Kirk JD, Pang PS, Diercks DB, Gheorghiadu M. Beyond pulmonary edema: diagnostic, risk stratification, and treatment challenges of acute heart failure management in the emergency department. *Ann Emerg Med*. 2008;51:45-57.
- 33 Miró O, Llorens P, Martín-Sánchez FJ, Herrero P, Pavón J, Pérez-Dura MJ, et al. Factores pronósticos a corto plazo en los ancianos atendidos en urgencias por insuficiencia cardíaca aguda. *Rev Esp Cardiol*. 2009;62:757-64.
- 34 Llorens P, Murcia J, Laghzaoui F, Martínez-Beloqui E, Pastor R, Marquina V, et al. Estudio epidemiológico de la neumonía adquirida en la comunidad desde un servicio de urgencias de un hospital de tercer nivel: ¿influye el índice pronostico de Fine en la toma de decisiones? *Emergencias*. 2009;21:247-54.
- 35 González-Armengol JG, Fernández-Alonso CM, Martín-Sánchez FJ, González-Del Castillo J, López-Farré A, Elvira C. Actividad de una unidad de corta estancia en urgencias de un hospital terciario: cuatro años de experiencia. *Emergencias*. 2009;21:87-94.

## Noninvasive ventilation in acute heart failure: patient characteristics and clinical course in cases treated in a hospital emergency department

Carratalá JM, Llorens P, Brouzet B, Carbajosa J, Albert AR, Martínez-Beloqui E, Pastor R, Jiménez I, Román F

**Objectives:** Our aim was to analyze patient characteristics and clinical course in acute cardiogenic pulmonary edema (PE) treated with noninvasive ventilation (NIV) in our hospital emergency department (ED) and to find out factors related to NIV failure and mortality.

**Patients and methods:** Prospective, observational study of all patients with acute CPE requiring NIV in our ED. We analyzed clinical characteristics and blood gas analyses on admission and at 60 minutes, type of ventilation applied, destination on discharge, complications, need for orotracheal intubation, and duration of stay in the ED. Comorbidity was assessed on the Charlson and Barthel indices. Mortality in the emergency department, on the ward, or 7 and 21 days after discharge was registered on follow-up.

**Results:** We studied 133 patients; 69 (51%) were men and the mean (SD) age was 76.2 (10.9) years. Continuous positive airway pressure was used in 60% of the cases. Symptoms and results of arterial blood gas analysis improved 1 hour after starting NIV. Meanduration of NIV was 4.25 (2.54) hours. Dry mucus membranes (69%) and erythematous facial sores (50%) were the most common complications. NIV failed in 9,8% of patients. ED mortality was 3%. We do not identify and risk factors associated with increased mortality. Choice of NIV modality was not a factor in clinical or blood gas improvements, mortality, or failure of NIV treatment. Forty-five (33.8%) patients were admitted to the short-stay unit, 35 (26.3%) to the cardiology ward, 25 (18.8%) to the internal medicine ward, and 7 (5.2%) to the intensive care unit.

**Conclusions:** Early application of NIV to treat acute CPE improves symptoms and blood gases quickly, with few complications and short ED stays. The NIV modality chosen does not affect mortality or failure of the technique. The possibility of using NIV in all hospital ED should be considered. [*Emergencias* 2010;22:187-192]

**Key words:** Acute pulmonary edema. Noninvasive ventilation. Emergency health services. Complications. Mortality.