
VENTILACION EN EL STATUS ASTHMATICUS. EXPERIENCIA CON 49 PACIENTES VENTILADOS MECANICAMENTE

F.J. DE LATORRE, J.M. PAYA, J. KLAMBURG, I. PORTA,
J. SERRA y A. TOMASA

Servicio de Cuidados Intensivos.
Ciudad Sanitaria Valle de Hebrón.
Barcelona.

Introducción

La mortalidad del status asthmaticus (SA) se ha reducido en la última década gracias a un mejor conocimiento de la fisiopatología del asma y a los avances terapéuticos en esta enfermedad. Una revisión da una cifra del 1 %. La ventilación mecánica constituye el último recurso disponible en pacientes con SA severos y permite salvar su vida en espera que la crisis ceda o mejore. No obstante, la ventilación artificial del paciente asmático no es fácil y está sujeta a muchas complicaciones^{1,2}. Esto hace que, aunque el asma sea un proceso reversible, la mortalidad del SA ventilado sea del 16 %, aunque varía de unas revisiones a otras¹⁻⁸.

En los últimos seis años hemos ventilado en nuestra unidad de cuidados intensivos a 49 enfermos por SA. Con el propósito de mejorar el tratamiento de las agudizaciones del asma bronquial, se ha hecho esta revisión en la que se analizan las causas que obligaron a ventilar a estos enfermos, así como las complicaciones que presentaron y el resultado final de la ventilación.

Material y método

Entre enero de 1975 y diciembre de 1980 se han ventilado 49 enfermos con SA, en 56 ocasiones, en nuestra unidad de cuidados intensivos. El diagnóstico de SA fue establecido de acuerdo con los criterios de Busey et al⁹. Los pacientes con antecedentes de bronquitis crónica y enfisema fueron excluidos de este estudio.

Durante el tiempo que estuvieron ventilados fueron tratados con teofilina e hidrocortisona intravenosa, y también con antibióticos si había sospecha de infección. En los 18 enfermos se administró hexoprenalina en aerosol durante la ventilación mecánica. La totalidad de los pacientes requirió sedación, conseguida fundamentalmente con derivados de la benzodiazepina, y 44 pacientes recibieron bromuro de pancuronio como relajante muscular en las primeras horas de iniciada la ventilación.

Se emplearon ventiladores Bird, Mark 7 y 8; Servo Ventilador, 900 y 900-B; Monaghan 228 y Bennet MA 1. Los datos clínicos referidos a la ventilación mecánica fueron controlados por medio de unas hojas de recogida de datos previamente diseñadas y comunes a todos los enfermos sometidos a ventilación mecánica en la unidad¹⁰.

Resultados

Durante los seis años del estudio se ventilaron 49 enfermos con SA en 56 ocasiones sobre un total de 2.567 ventilaciones, por lo que el SA representa el 2,2 % de todas las indicaciones de ventilación en nuestra unidad.

Recibido el día 16 de julio de 1981.

Le edad media de los enfermos fue de 43 años con unos límites de 14 y 74 años. Todos los pacientes estaban diagnosticados de asma bronquial desde hacía 17 ± 13 años ($x \pm s$) y quince de ellos habían ingresado en el hospital anteriormente, con una frecuencia que oscilaba entre una vez (ocho enfermos) y seis veces (dos enfermos). La crisis, en el curso de la cual fue necesaria la ventilación, se había iniciado en 26 enfermos hacía menos de 24 horas, 12 ± 6 horas, y en los 23 casos restantes hacía 4 ± 5 días.

Sólo la mitad de los enfermos fueron intubados en la unidad de forma reglada por empeoramiento gasométrico, el resto de los pacientes ingresaron ya intubados. Los motivos de esta intubación están resumidos en la tabla I. La intubación en Cuidados Intensivos se hizo siempre tras un control gasométrico. En un gran número de los casos, la indicación de la obtención de sangre para el estudio de gases y la intubación fueron motivadas por un rápido empeoramiento del cuadro clínico. Los valores medios de los gases sanguíneos fueron: PaO_2 : 60 ± 20 mm Hg, PaCO_2 : 75 ± 21 mm Hg y pH: $7,20 \pm 0,09$ con una F_1O_2 : $0,31 \pm 0,05$.

Empleamos respiradores ciclados por presión en sólo cuatro pacientes, el resto necesitó ser ventilado con respiradores ciclados por volumen o tiempo, solos en 34 ocasiones y alternándose con ciclados por presión en 18 pacientes. La duración de la ventilación fue de 78 ± 103 horas, con unos límites de seis y 480 horas. Cuatro pacientes fueron ventilados dos veces por su cuadro asmático y un enfermo en cuatro ocasiones, al complicarse su cuadro asmático con una sepsis, siempre en un mismo ingreso en Cuidados Intensivos.

En 20 pacientes en que se inició la ventilación con respiradores ciclados por tiempo (Servo Ventilador), durante las primeras horas de ventilación se emplearon, como valores promedios, una frecuencia (f) de $12 \pm 2,8$ res/min, un volumen minuto (V_1) de $10,5 \pm 2,09$ l/min y una F_1O_2 de $0,45 \pm 0,08$ ($x \pm s$). A las 12 horas de iniciada la ventilación los gases sanguíneos mostraban una PaO_2 de 149 ± 98 mm Hg y una PaCO_2 de 49 ± 13 mm Hg. En el curso de las 24 horas siguientes las características de la ventilación se modificaron a una f: $16 \pm 4,73$ res/min, V_1 : $12,3 \pm 2,8$ l/min y una F_1O_2 : $0,40 \pm 0,09$. Con este patrón ventilatorio, a las 24 horas de estar con soporte ventilatorio, los valores gasométricos mostraban una PaO_2 de

TABLA I
Indicación de ventilación mecánica
en el status asthmaticus

Intubación inmediata por ingreso en coma y/o extenuación extrema.....	11 (22 %)
Apnea y/o paro cardíaco en sala.....	13 (28 %)
Intubación reglada en cuidados intensivos..	25 (50 %)
Enfermos ventilados por status asthmaticus.	49

TABLA II

Complicaciones de la ventilación mecánica
en el status asthmaticus*

Barotrauma	8**
Autodesintubación	6
Avería del respirador.....	3
Tapón mucoso en tubo traqueal.....	1

* Sobre 56 ventilaciones.

** Dos casos con antecedentes de punción intracardiaca y un caso de punción traumática de vena subclavia.

144 ± 73 mm Hg y una PaCO_2 de 45 ± 8 mm Hg. Durante estas horas las presiones de seguridad de los ventiladores no superaron el nivel de los 60 cm H_2O .

Las complicaciones relacionadas con la ventilación mecánica están resumidas en la tabla II. La mortalidad fue del 6,5 % (3/49 enfermos), habiendo fallecido un paciente por shock séptico, otro por anoxia cerebral y coma irreversible por paro cardíaco previo a la ventilación mecánica y, el último, por autodesintubación y paro cardíaco pese a la ventilación posterior tras nueva intubación.

Discusión

Aunque la mortalidad por SA ha mejorado gracias a los avances terapéuticos, la frecuencia del asma bronquial y de sus agudizaciones hace que el problema siga siendo grave. Es difícil saber qué agudizaciones del asma van a seguir una mala evolución. Esto hace que algunos asmáticos mueran repentinamente en su domicilio en el curso de una crisis que no se había estimado grave^{2, 11}. El ingreso tardío en el hospital de muchos de estos enfermos se ve reflejado en nuestra casuística, ya que el 22 % de los pacientes ingresó en estado preagónico y fue necesario su intubación inmediata (tabla I). Este problema también ocurre en el paciente hospitalizado y, aunque están bien establecidos unos criterios de severidad del SA^{2, 12}, resulta difícil predecir en ocasiones cual será la evolución de una crisis asmática dentro del hospital, incluso estando sometida a tratamiento^{8, 13}. El 28 % de los SA que hemos ventilado habían presentado paro cardíaco y/o apnea mientras eran atendidos fuera de cuidados intensivos, ya que su estado no se había juzgado excesivamente grave para ingresar en la unidad. Nuestra experiencia aconseja atender todos los SA que necesitan ingreso hospitalario, y hasta que ceda la crisis, en áreas de hospitalización en donde exista la posibilidad de una reanimación cardiorespiratoria inmediata.

Sólo la mitad de nuestros enfermos fueron intubados en la unidad, donde previamente habían ingresado por la severidad del cuadro. En todos los enfermos se pudo tener un estudio de gases sanguíneos previo a la intubación. Prácticamente todos los enfermos presentaban hipercapnia con

acidosis, en muchos casos agravada por un componente metabólico. Al estar los pacientes con oxígeno la hipoxemia no fue un hallazgo constante. En alguno de estos casos, la indicación de inicio de la ventilación se efectuó ante un rápido empeoramiento de su cuadro clínico. Los gases sanguíneos previos a la intubación confirmaron la necesidad de la ventilación mecánica. Es pues, importante la vigilancia continua de estos enfermos para diagnosticar precozmente cambios evolutivos no predecibles por las gasometrías seriadas^{8, 13}. No obstante, la aparición de hipercapnia es signo de mal pronóstico y en la mayoría de los enfermos se acompaña de un rápido empeoramiento clínico y de la necesidad de ventilación mecánica^{1, 11, 12, 14, 15}.

A diferencia de lo que sucede con otros tipos de fallo respiratorio, como en el síndrome de distress respiratorio con el empleo de una presión positiva espiratoria final, no se ha establecido un patrón ventilatorio único adecuado a las alteraciones mecánicas pulmonares del SA y esto se ve reflejado en las revisiones sobre pacientes asmáticos ventilados donde nunca se analiza este aspecto con detalle^{1, 3, 6-8}. Aunque las resistencias de las vías aéreas elevadas obligan a ventilar a estos enfermos con respiradores ciclados por volumen, es importante regular el flujo inspiratorio a valores bajos para evitar presiones altas en el sistema inspiratorio y asegurar el máximo llenado de los alveolos pulmonares^{2, 3, 7, 16}. La duración de la espiración debe ser larga y, en ocasiones, se necesita una relación inspiración/espiración menor de la habitual 1/2 para dar tiempo a exhalar el aire insuflado². Estas características hacen que la frecuencia de la ventilación tenga que ser lenta². Así, en las primeras horas de iniciada la ventilación mecánica, fue necesario emplear en nuestros enfermos una frecuencia de 12 res/min, frecuencia inferior a la habitualmente empleada en el paciente no obstructivo, y sólo se incrementó cuando la obstrucción bronquial fue cediendo. El empleo de frecuencias lentas y flujos inspiratorios bajos puede motivar que la ventilación alveolar por minuto no sea suficiente¹. Este hecho implicaría que la hipercapnia no se corrija, o lo haga lentamente, tal como se observa en nuestros casos. No obstante, creemos preferible mantener a los pacientes discretamente hipoventilados que forzar una ventilación correcta con el riesgo de provocar presiones elevadas en el sistema con el peligro de barotrauma¹⁰. La hipoxemia acompañante fue fácil de subsanar, pues los pacientes respondieron bien a la elevación de la fracción inspiratoria de oxígeno, incluso a valores no muy elevados, posiblemente por no existir verdaderos shunts^{17, 18}.

Los asmáticos ventilados necesitan habitualmente más sedación que los enfermos ventilados por otros procesos^{1, 2, 15}. En nuestros pacientes fue necesario emplear frecuentemente miorrelajantes —bromuro de pancuronio— para acoplar el pa-

TABLA III

Mortalidad del status asthmaticus con ventilación mecánica

	PORCENTAJE	MUERTOS	TOTAL VENTILADOS
Marchand et al ³	15 %	3	20
Riding et al ⁴	0 %	0	20
Ambiavagar et al ⁵	18 %	4	22
Iisalo et al ⁶	14 %	4	29
Sheehy et al ⁷	9 %	2	22
Scoggin et al ¹	38 %	8	21
Westerman et al ⁸	10 %	4	39
Webb et al ²	35 %	7	20
Latorre et al	6 %	3	49

ciente al ventilador, siendo ésta actualmente una de las pocas indicaciones de estos fármacos en el paciente ventilado en nuestra unidad. La duración de la ventilación suele ser corta y una vez cedido el broncoespasmo la supresión de la ventilación de estos pacientes es rápida y puede hacerse fácilmente de la forma habitual¹⁹. En algunos enfermos, sin embargo, al suprimirse la sedación para iniciar la desconexión del ventilador la irritación de la mucosa traqueal por el tubo desencadena una nueva crisis de broncoespasmo². Este hecho fue observado en tres de nuestros casos que tuvieron que permanecer sedados durante el período de supresión de la ventilación, y hasta que pudieron ser desintubados.

La complicación más frecuente registrada en nuestros pacientes ha sido el barotrauma, con una incidencia del 9,4 % (5/53), más alta que la habitualmente observada en los enfermos ventilados en nuestra unidad y que oscila entre un 3 y 4 % ($p < 0,05$)*^{10, 20}. Otra complicación que también hemos observado con frecuencia es la autodesintubación, 10,7 % (6/56). Esta complicación, que fue la causa de muerte de uno de nuestros enfermos, puede evitarse con una adecuada sedación y correcta vigilancia.

La mortalidad del paciente ventilado varía de unas series a otras, con un porcentaje medio del 16 % (tabla III). La crisis asmática es un cuadro reversible y, una vez cedido, el paciente recupera una función pulmonar adecuada para un intercambio gaseoso correcto⁹. Como puede verse en la tabla IV, que resume las causas de muerte de los 129 pacientes de las cuatro últimas casuísticas de la tabla III, hay fundamentalmente dos causas de muerte: por anoxia cerebral tras paro cardíaco previo al inicio de la ventilación, un 31,8 % (7/22) de las muertes, y por iatrogenia —barotrauma, averías y desintubación precoz— con un 36,4 % (8/22).

En la diferente mortalidad de unas series a otras influyen muchos factores. La severidad del SA, y el momento en que son intubados, dependen de la

* Prueba de chi-cuadrado.

TABLA IV

Causas de muerte del asmático con ventilación mecánica

	SCOGGIN ET AL ¹	WESTERMAN ET AL ⁸	WEBB ET AL ²	LA-TORRE ET AL
Sepsis y shock séptico	2	—	1	1
Neumotórax	1	1	2*	—
Paro cardíaco previo (anoxia cerebral, etc.)	2	1	3	1
Avería ventilador	1	1	—	—
Desintubación precoz con paro cardíaco	—	1	—	1**
Otras causas	2	—	1	—

* Acompañado de insuficiencia cardíaca y renal.
** Autodesintubación.

organización sanitaria del área de influencia del hospital, que condiciona el estado en que acude el paciente^{2, 8, 11, 13}, tal como sucede también en nuestros enfermos (tabla I). La presencia de complicaciones durante la ventilación mecánica es una de las causas de muerte más frecuentes (tabla IV). Por ello, tan importante como ventilar adecuadamente al enfermo es evitar accidentes. En el tratamiento de nuestros enfermos ha prevalecido este criterio, por lo que la frecuencia y el volumen minuto se han ajustado individualmente a cada paciente para conseguir las mínimas presiones de insuflación posibles aunque esto implicara una relativa hipoventilación, al no insuflarse todo el volumen programado, y una corrección lenta de la hipercapnia. El seguimiento de esta pauta puede ser una de las causas de la diferente mortalidad entre nuestra serie y otras revisiones (tabla III).

Resumen

Durante un período de seis años se han ventilado en una unidad de cuidados intensivos 49 enfermos con status asthmaticus. Sólo la mitad de los pacientes se intubó de forma reglada en cuidados intensivos (25/49), el resto se intubó por apnea y/o paro cardíaco (13/49) o por haber llegado preagónicos al hospital (11/49).

Los pacientes durante las primeras horas de iniciada la ventilación, necesitaron un patrón ventilatorio con una frecuencia de $12 \pm 2,8$ res/min, un volumen de $10,5 \pm 2,09$ l/min y una $F_{I}O_2$ de $0,45 \pm 0,08$, como valores promedio.

En el curso de la ventilación se produjeron varias complicaciones: barotrauma (ocho casos), autodesintubación (seis casos), avería del respirador (tres casos) y tapón mucoso en el tubo traqueal (un caso). La mortalidad de nuestra serie fue del 6,2 % (3/49). Se analizan las causas de estas muertes, comparándolas con las de otras series, en un intento de contribuir al perfeccionamiento de la ventilación mecánica del asma severo, último recurso terapéutico de que disponen estos enfermos.

Summary

OUR EXPERIENCE WITH MECHANICAL VENTILATION IN 49 PATIENTS WITH STATUS ASTHMATICUS

Mechanical ventilation was given to 49 patients with status asthmaticus in an intensive care unit over a six year period.

Only half of the patients (25/49) were intubated specifically for status asthmaticus while in the intensive care unit, the remainder were intubated for either apnea or cardiac arrest or both (13/49) or for having arrived at the emergency room in critical condition (11/49).

During the first few hours following intubation the median necessary values were as follows: breathing frequency $12 \pm 2,8$ res/min; volume $10,5 \pm 2,09$ L/min and $F_{I}O_2$ of $0,45 \pm 0,08$.

Among the complications observed during the ventilation were: barotrauma (8 cases); dislodging of the catheter by the patient (6 cases); respirator breakdown (3 cases) and a mucoid plug in the trachea (1 case). The mortality rate was 6,2 % (3/49).

The causes of death are analyzed and compared to those for other reported series in an attempt to improve mechanical ventilation—often the last recourse available—for asthma patients.

BIBLIOGRAFIA

1. Scoggin CH, Sahn SA, Petty TL: Status asthmaticus. A nineyear experience. JAMA 1977; 238: 1158-1162.
2. Webb AV, Bilton AH, Hanson GC: Severe bronchial asthma requiring ventilation. A review of 20 cases and advice on management. Postgrad Med J 1979; 55: 161-170.
3. Marchand P, Van Hasselt H: Last-resort treatment of status asthmaticus. Lancet 1966; 1: 227-230.
4. Riding WD, Ambiavagar M: Resuscitation of the moribund asthmatic. Postgrad Med J 1967; 43: 234-243.
5. Ambiavagar M, Sherwood-Jones E: Resuscitation of the moribund asthmatic. Anesthesia 1967; 2: 375-391.
6. Iisalo EUM, Iisalo EI, Vapaavuori MJ: Prolonged artificial ventilation in severe status asthmaticus. Acta Med Scand 1969; 185: 51-55.
7. Sheehy AF, DiBenedetto R, Lefrak S, Lyons HA: Treatment of status asthmaticus. Arch Intern Med 1972; 130: 37-42.
8. Westerman DE, Benatar SR, Potgieter PD, Ferguson AD: Identification of the high-risk asthmatic patient. Experience with 39 patients undergoing ventilation for status asthmaticus. Am J Med 1979; 66: 565-572.
9. Busey JF, Fenger EPK, Hepper NG et al: Management of status asthmaticus: a statement by committee on therapy. Am Rev Respir Dis 1968; 97: 735-736.
10. Klamburg J, Latorre FJ de, Porta I, Mesalles E, Soler M, Tomasa A: Complicaciones de la ventilación mecánica. Estudio prospectivo de 698 episodios consecutivos. Medicina Intensiva 1981; 5: 175-184.

11. Karetzky MS: Asthma mortality: An analysis of one year experience, review of the literature and assesment of current modes of therapy. *Medicine* 1975; 54: 471-484.
12. Rebuck AS, Read J: Assesment and management of severe asthma. *Am J Med* 1971; 51: 788-798.
13. Hetzel MR, Clark TJH, Branthwaite MA: Asthma: analysis of sudden deaths and ventilatory arrests in hospital. *Br Med J* 1977; 1: 808-811.
14. Weiss EB, Faling LJ: Clinical significance of PaCO₂ during status asthma: the cross-over point. *Ann Allergy* 1968; 26: 545-551.
15. Pontoppidan H, Geffin B, Lowenstein E: Acute respiratory failure in the adult (second of three parts). *N Engl J Med* 1972; 287: 743-752.
16. Nunn FJ: *Applied Respiratory Physiology*. 2.^a ed. Londres: Butterworths and Co, 1977; 237-245.
17. West JB: *Pulmonary Pathophysiology —the essentials*. Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1977; 85-90.
18. Frankling W: Treatment of severe asthma. *N Engl J Med* 1974; 290: 1469-1472.
19. Klein EF: Weaning from mechanical breathing with intermittent mandatory ventilation. *Arch Surg* 1975; 110: 345-347.
20. Latorre FJ de, Tomasa A, Klamburg J, León C, Soler M, Rius J: Incidence of pneumothorax and pneumomediastinum in patiens with aspiration pneumonia requiring ventilatory support. *Chest* 1977; 72: 141-144.