

TRABAJOS ORIGINALES

Estudio de pacientes asmáticos ventilados durante cuatro años en el Hospital Universitario "General Calixto García"

Study of asthmatic patients ventilated for four years at the University Hospital "General Calixto Garcia"

Dra. Eunice Blanco Vázquez,^I Dr. Lester Wong Vázquez,^I Dr. Juan Alberto Chávez Esparís,^I Dra. Liz Leysa Ortega Márquez,^I y Dr. Javier V. Sánchez López.^I

^I Hospital Universitario "General Calixto García". La Habana, Cuba.

RESUMEN

Introducción: La ventilación mecánica ha variado enormemente desde un protocolo ventilatorio rígido con ventiladores volumétricos puros con gran uso de sedantes y relajantes ayudando a la terapia broncodilatadora, hasta esquemas más flexibles, con ventiladores de ciclado mixto con grandes posibilidades de monitorización y herramientas que convierten a la ventilación moderna en un arma terapéutica que seguirá un desarrollo progresivo.

Objetivos: Caracterizar la ventilación mecánica en pacientes con agudización grave del asma

Métodos: Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo y lineal en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Universitario "General Calixto García" de los pacientes diagnosticados con asma potencialmente fatal en el período comprendido desde el 1^{ro} de Enero del 2005 hasta el 31 de Diciembre del 2009.

Resultados: El total de casos fueron ventilados en modo controlado por volumen, manteniéndose normoventilación en 32 pacientes (PCO₂ entre 35 y 45 mmHg) y 9 pacientes se ventilaron con Hipoventilación Controlada. 29,2 % de los pacientes presentaron el patrón de asma fulminante hiperaguda con un tiempo de ventilación mecánica menor de 7 días y el 70,7 % la forma aguda severa con un tiempo de ventilación mecánica mayor de 7 días.

Conclusiones: La estrategia ventilatoria aplicada con mayor frecuencia fue la convencional. El patrón de asma que predominó fue el asma aguda severa. La complicación más frecuente y causa de muerte fue la neumonía asociada a la ventilación.

Palabras clave: asma potencialmente fatal, ventilación mecánica, hipoventilación controlada

ABSTRACT

Introduction: Mechanical ventilation has varied enormously from a rigid ventilatory protocol with pure volumetric ventilators and great use of sedatives and relaxants helping bronchodilator therapy, to more flexible schemes, with cycling ventilators equipped with great potential for monitoring and tools that make modern ventilatory support a therapeutic weapon in progressive development.

Objectives: To characterize the mechanical ventilatory pattern in patients with severe asthma exacerbation.

Methods: From January 1st 2005 to December the 31st of 2009 a retrospective and linear study was performed in the intensive care unit of the University Hospital "General Calixto Garcia" with potentially fatal asthma patients.

Results: All cases were ventilated in volume controlled mode, 32 patients were normoventilated (PCO₂ between 35 and 45 mmHg) and 9 patients were ventilated with controlled hypoventilation. 29,2 % of patients had hyperacute fulminant asthma pattern with mechanical ventilation time less than 7 days and 70,7 % had severe acute pattern with mechanical ventilation time longer than 7 days.

Conclusions: The commonest mechanical ventilatory strategy applied was conventional mode. Severe acute asthma was the predominant pattern. The commonest complication and cause of death was ventilator associated pneumonia.

Key words: mechanical ventilation, severe exacerbation of asthma, controlled hypoventilation

INTRODUCCIÓN

Una de las enfermedades más reconocidas desde el surgimiento de la medicina fue el asma bronquial, y por el papiro de Ebers se conoce de una condición respiratoria, probablemente asma, que afectaba a los egipcios. La palabra asma se deriva del griego asthma y significa jadeo o boqueada para respirar.¹

La primera descripción de asma fulminante se atribuye a Arateus di Cappadocia (81-131), habiendo reconocido Moisés Maimónides la naturaleza potencialmente fatal del asma en su Tratado del Asma.

Luego de estas primeras descripciones de ataques casi fatales o fatales del asma, Osler recogió algunas nociones fundamentales sobre la fisiopatología del asma grave y fatal. Hacia finales del siglo XIX estas hipótesis incluían la noción de que el asma se debía a un espasmo de los músculos bronquiales, la posibilidad de que el ataque fuera debido a hiperemia de la mucosa bronquial (Traube), a turgencia vasomotora (Weber) a edema hiperémico difuso o amobos (Clark) y el concepto de que en muchos casos existía inflamación de los pequeños bronquiolos (Cusrchmann).^{2,3}

Desde 1991 se ha definido el asma bronquial (AB) como una enfermedad inflamatoria crónica caracterizada por obstrucción de las vías aéreas, reversible espontáneamente o con tratamiento con hiperreactividad bronquial demostrable, inflamación de la vía aérea e hiperreactividad de la vía aérea a varios estímulos como son la metacolina, histamina, ejercicios y aire frío, entre otros.⁴

A pesar del desarrollo de nuevas modalidades terapéuticas y debidas quizá a esta falta de conocimiento sobre la patogénesis del asma, la morbilidad por asma no ha disminuido como era de esperar.

En años recientes se han dado considerables progresos en la comprensión de la patogénesis y el tratamiento del asma. A pesar de estos avances se está produciendo un incremento en la morbilidad y mortalidad por esta enfermedad, tanto en los países desarrollados como en los que están en vías de serlo. Las bases de esta paradoja aún son desconocidas.⁴ Unos autores aventuran como posible respuesta el aumento de las terapéuticas sintomáticas y el abandono de la búsqueda por encontrar la causa de la enfermedad, así como la poca o nula incidencia sobre esta.⁵ Otros manifiestan que el incremento de la morbilidad por asma refleja el incremento de la exposición a alérgenos caseros. El ambiente casero se ha convertido en una de las fuentes más peligrosas de alérgenos como el polvo, pelos de animales domésticos, antígenos de insectos y moho, entre otros. El uso frecuente e inadecuado de los inhaladores beta-agonistas desempeña un papel importante en la mortalidad de forma negativa.⁶

Aquellos pacientes que evolucionan hacia un estado de mal asmático con insuficiencia respiratoria aguda y necesidad de ventilación mecánica, son los más propensos a fallecer y derrostar al más intensivo de los tratamientos con las técnicas de soporte ventilatorio más avanzadas. A la luz de los conocimientos actuales y con óptica de cuidados intensivos el viejo concepto de estado de mal asmático debe ser sustituido por el de asma potencialmente fatal o agudización grave de asma (AGA) y se puede definir como un episodio que amenaza la vida por asfixia.

Esta condición puede o no estar asociada con un ataque prolongado de asma bronquial, que desde el punto de vista fisiopatológico, es un estrechamiento crítico del diámetro de las vías aéreas originado por una combinación variable de contracción del músculo liso bronquial, edema de la pared y secreciones bronquiales, de desarrollo brusco o gradual y persistente, a pesar de la terapéutica aplicada, hasta producir una insuficiencia respiratoria grave.⁷⁻⁹

Esta obstrucción eleva la resistencia de las vías aéreas, así como también disminuye y torna más lento el flujo espiratorio de forma tal que el pulmón no alcanza el volumen de reposo o capacidad funcional residual antes de que se inicie una nueva respiración, lo que provoca atrapamiento de aire e hiperinsuflación dinámica, o sea, un volumen al final de la espiración que excede la capacidad residual predicha.¹⁰

En Estados Unidos, según análisis realizados por el Centro de Control y Prevención de Enfermedades de Atlanta con datos de 1982-1991, se encontró que la tasa de mortalidad ajustada por edad ascendió en un 40 %, de 3,4 por millón de habitantes (3 154 fallecidos) a 18,8 por millón de habitantes (5 106 fallecidos). Durante este período la tasa se incrementó en un 59 % para el sexo femenino (de 15,4 a 24,6 %) y 34 %

para el sexo masculino (de 11,7 a 15,7). De 1982 a 1992, la tasa de prevalencia se incrementó en un 40 % (de 34,7 x 1 000 a 49,4 x 1 000).^{11,12}

En Nueva Zelanda la mortalidad por asma excede a la de los Estados Unidos en 10 veces. Aunque existen evidencias de que los fallecimientos en Gran Bretaña y Nueva Zelanda pueden estar relacionados con el uso de los β_2 agonistas adrenérgicos, las investigaciones epidemiológicas no han podido proveer de explicaciones para las tendencias globales de la mortalidad por asma y las diferencias mundiales en su prevalencia. Esta dificultad puede atribuirse, en parte, a problemas metodológicos inherentes a las investigaciones epidemiológicas de asma.¹¹

Según algunos investigadores la mortalidad no es el problema, sino la morbilidad, pues el número de hospitalizaciones y atenciones médicas es sustancial y continúa en ascenso. La mortalidad está asociada a la obstrucción pulmonar crónica y al hábito de fumar.¹¹

En Australia el asma es el mayor problema de salud, afectando del 13 al 24 % de los niños y del 7 al 13 % de los adultos.¹³

El análisis de los datos de América Latina no pudo realizarse con datos estrictamente de asma, sino que están englobados bajo la clasificación de bronquitis crónica y la no específica, enfisema y asma. Según estas estadísticas, entre 1990 y 1992 los países con mayor número de defunciones por estas entidades fueron México (8297), Argentina (1897), Colombia (1788), Ecuador (1489), Chile (1318) y Cuba (1180).

En todos los países el rango de edad donde se observa la mayor cantidad de defunciones es en mayores de 75 años. En la mortalidad por sexo predomina el masculino excepto en El Salvador y Nicaragua donde hay un ligero predominio de los fallecimientos en el sexo femenino.¹⁴

La prevalencia del asma bronquial reportada en Cuba por la mayoría de las estimaciones y estudios realizados, indica cifras entre 35,2 y 40,8 por 1000 habitantes. En 1990 se reportó una prevalencia de 43,4 por 1000 habitantes.

A partir de entonces se observa un incremento anual y de acuerdo con el registro de enfermedades dispensarizadas por el médico de familia se recogen cifras de 45,9; 49,0; 52,7 y 57,2 por 1000 habitantes en los años 92, 93, 94 y 95 respectivamente.¹⁵

Un aspecto significativo es la atención al paciente asmático. En los últimos años se han dado pasos de avance en este aspecto pero aún existen deficiencias. Un indicador indirecto de esta situación es la mortalidad extrainstitucional de estos pacientes, que en los últimos 10 años, se ha mantenido en alrededor del 40 % de todos los fallecidos por esta causa.¹⁵

Disímiles son los factores que han sido señalados como determinantes en la mortalidad por asma bronquial, entre ellos se citan la tardía solicitud de atención médica, el inadecuado manejo por parte del paciente, familiares o personal médico, la baja percepción de riesgo por parte de los pacientes y familiares y errores médicos de evaluación y tratamiento.¹⁵

Aproximadamente un cuarto de los pacientes acuden tardíamente a los centros hospitalarios en situaciones de verdaderas emergencias o incluso en paro cardiorrespiratorio. Descrito primeramente por Walters en Oregón y hasta nuestros días, se reportan observaciones similares. Esta forma de presentación se clasificó como grupo tipo A (actualmente ataque sobre agudo increcendo que en pocas horas dan lugar a una emergencia médica). El otro patrón descrito de asma grave ocurre aproximadamente en tres cuartos de los pacientes afectados, este grupo generalmente presenta empeoramiento que determina la necesidad de ventilación mecánica por agotamiento progresivo o complicaciones asociadas.¹⁵

La ventilación mecánica ha variado enormemente desde un protocolo ventilatorio rígido con ventiladores volumétricos puros con gran uso de sedantes y relajantes ayudando a la terapia broncodilatadora, hasta esquemas más flexibles, con ventiladores de ciclado mixto con grandes posibilidades de monitorización y herramientas que convierten a la ventilación moderna en un arma terapéutica que seguirá un desarrollo progresivo.

Lo ideal, es no tener que llegar a la ventilación invasiva. Por esta razón se necesitan mejorar todos los eslabones de atención a estos pacientes, y en caso de ventilación, intentar la no invasiva primero, después aplicar lo más novedoso de la ventilación con probada evidencia de su utilidad.

El asma aguda severa describe el ataque grave de asma que pone al paciente en riesgo de desarrollar una insuficiencia respiratoria, condición referida como asma potencialmente fatal. El curso en el tiempo de la crisis asmática así como la severidad de la obstrucción de la vía aérea puede variar considerablemente.^{2,16-19}

El asma potencialmente fatal es la crisis de asma aguda y muy grave que, o bien causa la muerte del paciente, o cursa con una hipercapnia superior a 50 mmHg, una acidosis con pH inferior a 7,30 o ambas. También conocida como asma potencialmente letal, engloba los términos utilizados en la bibliografía anglosajona, fatal asthma y near-fatal asthma.⁷

El estudio GINA (2006) estableció que el objetivo del tratamiento del asma es el control de la afección empleando todas las medidas terapéuticas necesarias para lograrlo. De acuerdo con ello, el médico debe establecer en cada paciente el nivel de tratamiento adecuado para lograr el control en el tiempo, para lo cual efectuará los ajustes terapéuticos necesarios. La metodología para cumplir estas metas requiere evaluar el control del asma, iniciar el tratamiento más adecuado para obtener el control total y monitorizar la evolución de la enfermedad para mantener el control alcanzado.²⁰⁻²³

Debemos considerar la intubación orotraqueal y ventilación mecánica cuando existe coma, pausas de apnea, imposibilidad para articular palabra alguna, aumento progresivo de la PaCO₂ a pesar del tratamiento adecuado, empeoramiento progresivo del nivel de conciencia, sensación subjetiva de agotamiento (incluso con moderada hipercapnia), trabajo respiratorio extremo (taquipnea mayor de 35-40 respiraciones por minuto, respiración alternante o abdominal paradójica) y acidosis que no se resuelve con el tratamiento médico.^{2,24-26}

Una vez alcanzada eficazmente la vía aérea, se debe comenzar la ventilación mecánica en modo controlado, pues la ventilación asistida puede aumentar la hiperinsuflación pulmonar y precipitar la aparición de complicaciones. Para ello suele ser necesario emplear sedación profunda y relajantes musculares, a pesar de lo cual nos podemos encontrar con la casi imposibilidad de ventilar artificialmente al enfermo debido a las altas presiones en la vía aérea.²

Con esta investigación nos propusimos caracterizar la ventilación mecánica en pacientes con agudización grave del asma, ingresados en la unidad de cuidados intensivos de nuestro hospital. Identificar la estrategia ventilatoria llevada a cabo en nuestra unidad de cuidados intensivos en pacientes con asma potencialmente fatal. Determinar el patrón de asma que presentaron los pacientes. Identificar las principales complicaciones encontradas en nuestros pacientes.

MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo y lineal con la finalidad de caracterizar la ventilación mecánica en pacientes con diagnóstico de agudización grave del asma o asma potencialmente fatal que ingresaron en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Universitario "General Calixto García", desde el 1^{ro} de Enero de 2005 hasta el 31 de Diciembre de 2009.

Conforman el universo de trabajo todos aquellos pacientes ingresados en la UCI de nuestro hospital con el diagnóstico de agudización grave de asma o asma potencialmente fatal en el período programado.

Con los datos revisados confeccionamos una base de datos en Microsoft Excel 2003 el cual fue validado en el sistema EPI6. Luego efectuamos en ese propio sistema las tablas de contingencia que respondían a los objetivos propuestos. Para los contrastes con variables cualitativas utilizamos la distribución de probabilidad Chi cuadrado, considerando significativo el valor de p menor o igual a 0,05. Los gráficos fueron confeccionados en Microsoft Excel 2003 sobre Windows XP.

RESULTADOS

Tabla 1. Distribución según sexo

Sexo	No.	%
Femenino	29	70,7
Masculino	12	29,2
Total	41	100

La [tabla 1](#) muestra la distribución según el sexo de todos los casos incluidos en el estudio, donde se observan 29 pacientes femeninas para un 70,7 % y 12 masculinos

para un 29,2 %, conformando un total de 41 pacientes con el diagnóstico de asma potencialmente fatal que requirieron de ventilación mecánica invasiva.

Tabla 2. Lugar de intubación e inicio de la ventilación mecánica

Lugar de intubación e inicio de la ventilación	No.	%
UCIE	30	73,1
UCIM	4	9,75
UCI	7	17,07
Total	41	100

La [tabla 2](#) refleja el lugar de intubación e inicio de la ventilación mecánica en los pacientes estudiados, donde 30 (73,1 %) fueron intubados y ventilados inicialmente en la unidad de cuidados especiales del cuerpo de guardia, 7 (17,0 %) en la unidad de cuidados intensivos y por último 4 (9,7 %) en la unidad de cuidados intermedios.

Tabla 3. Tipo de ventilación

Tipo de ventilación	No.	%
Tradicional	32	78
No tradicional	9	22

La [tabla 3](#) nos muestra el tipo de ventilación aplicada a los 41 pacientes que conformaron el estudio. Todos recibieron inicialmente ventilación tradicional, 32 se mantuvieron con normoventilación (78 %) y solamente 9 (22 %) recibieron ventilación no tradicional (hipoventilación controlada e hipercapnia permisiva).

El total de casos que recibió ventilación tradicional, fueron ventilados en modo controlado por volumen, manteniéndose normoventilación (PCO_2 entre 35 y 45 mmHg) con volumen tidal programado entre (8 y 9 ml/Kg.) y frecuencia respiratoria de 14, con vigilancia de la presión pico y presión meseta, esta última sin que sobrepasara los 40 cmH₂O. Los 9 pacientes que se ventilaron con hipoventilación controlada mostraron niveles de presión inferior a los 40 cmH₂O, se les programó volumen tidal de 6 ml/Kg y frecuencia respiratoria baja (10 a 12 por minuto) con lo que se logró disminuir la presión meseta.

La mayor parte de pacientes a los que se les inició ventilación mecánica en UCIE se les efectuó con volúmenes mayores a los empleados en la UCI.

En UCIE se usaron volúmenes tidales entre 9 y 10 ml/Kg y en la UCI entre 6 y 8 ml/Kg y el promedio en UCIM fue similar al de la UCIE. Las diferencias radican en que en la UCI inicialmente se trabajó la ventilación con una normoventilación para una PCO_2 cercana a 45 mmHg y en algún momento evolutivo de acuerdo al grado de hiperinsuflación dinámica se pasó a ventilación no tradicional (hipoventilación controlada) en los 9 pacientes mencionados con una PCO_2 entre 50 y 60 mmHg. En ningún caso la presión de CO_2 subió por encima de estos valores.

Tabla 4. Tiempo de ventilación

Tiempo de ventilación	No.	%
> 7 días	29	70,7
< 7 días	12	29,2
Total	41	100

La [tabla 4](#) refleja el tiempo que recibieron ventilación mecánica los pacientes estudiados, donde 29, que representan el 70,7 % se ventilaron por un período de tiempo mayor de 7 días, y 12 (29,2 %) se ventilaron por un tiempo menor de 7 días.

Tabla 5. Patrón de asma

Tipo de patrón de asma	No.	%
Asma fulminante hiperaguda	12	29,2
Asma aguda severa	29	70,7
Total	41	100

La [tabla 5](#) muestra el patrón de asma que manifestaron los enfermos en el estudio, donde 12 (29,2 %) presentaron el patrón de asma fulminante hiperaguda con un tiempo de ventilación mecánica menor de 7 días y 29 pacientes (70,7 %) la forma aguda severa con un tiempo de ventilación mecánica mayor de 7 días.

Tabla 6. Sedación

Sedación/Relajación	No.	%
Sedación	20	48,7
Sedación y relajación	13	31,7
No sedación ni relajación	8	19,5
Total	41	100

La [tabla 6](#) refleja la cantidad de pacientes que requirieron de sedación, sedación/relajación y aquellos en los que no fue necesario sedar ni relajar. Se sedaron a 20 pacientes (48,7 %), se sedaron/relajaron a 13 pacientes (31,7 %) y no se sedaron ni relajaron a 8 pacientes (19 %).

La mayoría de los enfermos necesitaron de sedación y relajación y aquellos que no necesitaron de sedación ni relajación fue por encontrarse en una emergencia (parada respiratoria). El relajante se utilizó en las primeras horas de ventilación mecánica, luego se continuó con sedación de acuerdo a la evolución clínica. Se necesitó en la mayoría de los casos la sedación desde el momento de la intubación, hasta encausar la ventilación para lograr los parámetros ventilatorios deseados.

Tabla 7. Complicaciones

Complicados	No.	%
Si	31	75,6
No	10	24,3
Total	41	100

[Esta tabla](#) muestra el número y porcentaje de pacientes con asma potencialmente fatal complicados y no complicados. Del total de pacientes que conforman el estudio, 31 (75,7 %) presentaron algún tipo de complicación y solamente 10 (24,3 %) no se complicaron, esto demuestra la alta complejidad de estos pacientes, observándose complicaciones asociadas a la ventilación y de otra índole que serán especificadas en la [siguiente tabla](#).

Tabla 8. Complicaciones más frecuentes y estado al egreso

Complicaciones frecuentes	Estado al egreso		total
	Vivos	Fallecidos	
Anemia	7	1	8
Arritmias	2	2	4
Hipertensión Arterial (descompensación de su enfermedad de base)	5	2	7
Sangramiento digestivo alto	4	2	6
Sepsis urinaria	3	0	3
Neumonía asociada a la ventilación	21	5	26

En la [tabla 8](#) podemos ver las complicaciones más frecuentes encontradas en nuestro estudio en relación con el estado al egreso de estos pacientes. Con especial relevancia tenemos a la neumonía asociada a la ventilación con 26 pacientes y 5 de ellos fallecidos con esta complicación, en segundo lugar, la anemia con 8 pacientes y 1 de ellos fallecido, en tercer lugar la hipertensión arterial con 5 pacientes y 2 fallecidos, estos casos se trataban de hipertensos conocidos, requiriendo tratamiento intensivo el 100 % de ellos, le sigue en orden de frecuencia el sangramiento digestivo, la sepsis urinaria y las arritmias.

Tabla 9. Gérmenes aislados más frecuentes

Gérmenes aislados	No.	%
Acinetobacter	7	22,5
Estafilococo coagulasa positivo	7	22,5
Klebsiella pneumoniae	2	6,4
Pseudomona aeruginosa	6	19,3
Serratia marcescens	3	9,6
No se aislaron	16	51,6
Total	41	100

La [tabla 9](#) refleja los gérmenes que con mayor frecuencia se aislaron, donde el estudio microbiológico fundamentalmente el cultivo de secreciones traqueobronquiales fue positivo en su mayoría, lo que permitió el diagnóstico del germen en el 60 % de los pacientes con neumonía asociada al ventilador, guiando hacia un tratamiento específico, seguido por la evolución clínica, el antibiograma de los diferentes gérmenes, de los cuales, los más frecuentes fueron Acinetobacter sp y Estafilococo coagulasa positivo con 7 aislamientos, para un 22,5 %, sobrepasando a la Pseudomona aeruginosa, que en la década pasada predominaba sobre los dos anteriores. En 16 pacientes (51,6 %) no se aisló el germen, lo que pudiera estar en relación a la instauración temprana de antibióticos de amplio espectro, que no fue posible utilizar en los otros pacientes, además pudiera deberse también, a que coincide con que en ellos no había asociación de otras enfermedades comórbidas más que el asma bronquial, no siendo así en la mayoría del resto de los pacientes que conformaron la muestra.

Tabla 10. Estado de los pacientes al egreso.

Estado al egreso	No.	%
Vivos	36	87,8
Fallecidos	5	12,2
Total	41	100

La [tabla 10](#) muestra el estado al egreso de los pacientes, donde 36 (87,8 %) egresaron vivos y 5 (12,2 %) fallecieron, para un total de 41 pacientes que fueron incluidos en el estudio.

Tabla 11. Relación estado al egreso y tipo de ventilación aplicada a los pacientes

Estado al egreso	Tipo de ventilación	
	Tradicional	No tradicional (hipoventilación controlada)
Vivos	29	7
Fallecidos	3	2

$p = 0,299 > 0,05$ (no es significativo)

La [tabla 11](#) refleja la relación entre el tipo de ventilación aplicada a los pacientes y el estado al egreso, donde los resultados obtenidos no fueron significativos en cuanto a las ventajas que pudo proporcionar un tipo determinado de ventilación sobre otro ya que el valor de p resultó 0,299, siendo mayor que 0,05.

DISCUSIÓN

La mayoría de los pacientes que presentaron AGA fueron del sexo femenino, coincidiendo esta proporción con otros estudios realizados como el estudio EAGLE en Uruguay y Argentina, en pacientes con este diagnóstico en el período (1994-2004).²⁷ Otro estudio que demostró tales resultados fue el Estudio Multicéntrico del Asma de Riesgo Vital (EM-ARV) que incluyó a 33 centros hospitalarios en el período de 2 años (1997-1999).²⁸ También el Estudio del Asma de Súbita Instauración (EASI) pertenecientes a 5 comunidades autónomas de España, entre los años (1997-2004) ambos incluidos, muestran resultados similares.^{29,30}

En nuestro país en Ciego de Ávila, en el Hospital Provincial "Antonio Luaces Iraola" en el año 2004 se realizó un estudio de pacientes asmáticos ventilados donde igualmente se observó un predominio del sexo femenino sobre el masculino, planteándose la posibilidad de que el mayor desarrollo de la musculatura respiratoria accesoria en el sexo masculino impide un mayor agotamiento físico, además de que al parecer hay una mayor predisposición al broncoespasmo severo en la mujer, tal y como señalaran otros autores.³¹

Tomando en consideración lo referido en el anuario estadístico en los años analizados del 2001-2004, la prevalencia del asma fue mayor en el sexo femenino³² coincidiendo por tanto con lo obtenido en nuestro estudio.

La mayoría de los pacientes fueron intubados iniciado la ventilación mecánica en la UCIE del cuerpo de guardia seguido de la UCI y UCIM. Este predominio está relacionado con el hecho de que los pacientes al llegar al cuerpo de guardia se encuentran en condiciones precarias o fase tardía de la enfermedad, siendo necesario tomar medidas agresivas como intubación y ventilación inmediatas; podemos decir además que de estos pacientes que llegaron a la UCIE, el 26 % llegaron en parada respiratoria que comparado con el estudio EAGLE en Argentina y Uruguay en los años 1994 – 2004 encontraron un 21 % y 23 % respectivamente en esta condición, siendo la mayoría mujeres, puesto que estas subvaloran la magnitud de la crisis.³³

El resto de los pacientes fueron intubados y ventilados en UCI y UCIM con una proporción alta, dado que siempre se trató de pacientes graves. No obstante se puede decir que se mantiene insuficiente el uso de la espirometría como medidor de la función pulmonar como única forma objetiva de valorar la obstrucción de la vía aérea, como preconizan distintos autores.³⁴⁻³⁶

La proporción de pacientes que recibieron normoventilación y los que recibieron hipoventilación controlada demuestra que en un grupo relativamente reducido de pacientes se necesitó de esta última técnica de ventilación. En ninguno de los pacientes hubo necesidad de administrar bicarbonato por el grado de acidosis respiratoria resultante de acuerdo a la hipercapnia, dado que el pH fue superior siempre a 7,25.

Estudios sobre el tema realizados fundamentalmente a partir de la década del 80, han provocado una revaloración de los criterios acerca de la normoventilación. Se ha tomado como base el incremento de los fenómenos de sobredistensión pulmonar y atrapamiento aéreo propios de la entidad y que se incrementan con el empleo de grandes volúmenes, provocando así la aparición de una autopeep en estos pacientes con la consecuente depresión hemodinámica (caída del gasto cardíaco y de la tensión arterial), trastornos ácido-básicos y alteraciones en la ventilación/perfusión pulmonar que esta autopeep pueda generar.^{37,38}

Basados en los trabajos de diversos autores como Menitove, Dellinger, Darioli y Huang,³⁹⁻⁴² es que se inicia el tratamiento con hipoventilación controlada en el paciente asmático crítico. Siendo sustentada además esta técnica ventilatoria por el reporte EPR-2 (por sus siglas en inglés Expert Panel Report 2) y por el reporte de otras sociedades internacionales.⁴³

En relación al tiempo que recibieron ventilación mecánica los pacientes estudiados, existen estudios que muestran resultados parecidos, por ejemplo el realizado en España²⁸ (EASI) perteneciente a 5 comunidades autónomas entre los años 1997 y 2004 y el estudio multicéntrico del asma de riesgo vital.²⁹ (EM-ARV) en España también.

En nuestro país, en Ciego de Ávila en el año 2004, se realizó un estudio que incluyó a 50 pacientes con el diagnóstico de asma potencialmente fatal y que a su vez recibieron ventilación mecánica invasiva, donde 38 de ellos fueron ventilados por un período mayor de 7 días y 12 por un período menor que este.³¹

Podemos decir que el tiempo de ventilación es uno de los parámetros más importantes a tener en cuenta en cualquier paciente ventilado, pero en el asmático es de vital importancia porque la morbilidad aumenta con los días de ventilación, así como el riesgo de complicaciones como la neumonía asociada a la ventilación.

Según estudios realizados por Chastre⁴⁴ y colaboradores y Jiménez⁴⁵ y colaboradores, la letalidad atribuida a esta complicación fluctúa entre 24 % y 76 % y su morbilidad medida como prolongación de la estadía en la unidad de cuidados intensivos se incrementa significativamente, por ejemplo, Jiménez en una UCI polivalente describió una prolongación promedio de la ventilación mecánica en días. Asimismo, el rango de

días extras en la UCI atribuible a neumonía asociada a la ventilación mecánica, es entre 15-43 días.

Podemos decir que en este estudio la mayor cantidad de pacientes presentó la forma o patrón de asma aguda severa, coincidiendo con otros estudios como los realizados por Branthwaite MA.,⁴⁶ Dellinger RP.,⁴¹ y colaboradores, donde observaron los 2 tipos de comportamiento patogénico en el paciente asmático crítico, el que experimenta una crisis súbita con una descompensación rápida de su estado vital, a forma de asfixia exigiendo resucitación y tratamiento urgente con ventilación mecánica, siendo más frecuente en hombres jóvenes caracterizándose por una severa acidosis mixta con hipercapnia y elevada incidencia de paro respiratorio al momento del ingreso. Su tratamiento enérgico y oportuno permite una rápida recuperación y corta estadía, lográndose extubación y destete en horas con un pronóstico mejor, el otro grupo (asma aguda severa) formado por los pacientes que desarrollan un ataque severo y progresivo que los lleva al agotamiento y a la insuficiencia respiratoria de forma gradual, cursan con cifras elevadas de CO₂ en sangre arterial, siendo refractarios al tratamiento médico y requiriendo terapéutica ventilatoria mecánica por un tiempo que oscila entre 48 horas y varios días.^{37,46-47} Otros estudios presentaron resultados similares.^{43,48-52}

El estudio EAGLE mencionado anteriormente, demostró que los asmáticos argentinos comparados con los asmáticos uruguayos presentaron con mayor frecuencia el patrón de asma aguda severa con una duración de la hospitalización significativamente menor.³³

Durante 2 años, entre los meses de abril del año 2004 y marzo de 2006, se realizó un estudio prospectivo caso-control en el Servicio de Urgencias del Hospital Clínico-Universitario de Santiago de Compostela, centro de tercer nivel con un área sanitaria de 450.000 habitantes y con una media de 423 urgencias diarias. En este estudio se incluyó a todos los pacientes de edad comprendida entre 15 y 50 años que acudieron a urgencias con un cuadro compatible con asma potencialmente fatal, observando además con similar proporción a los resultados nuestros, el patrón de asma presentado por esos enfermos.^{49,50}

Estudios realizados por Marinelli W,⁵³ Adnet F⁵⁴ y Kress JP⁵⁵ y colaboradores, refirieron que el uso de sedantes en el asmático crítico durante la ventilación mecánica resultó particularmente necesario, pues la estrategia ventilatoria, hipoventilación controlada, utilizada para minimizar la hiperinflación dinámica y sus consecuencias de hipotensión y barotrauma, fue mal tolerada por el paciente despierto y dado la existencia de complicaciones por el uso de fármacos sedantes asociados a bloqueadores neuromusculares tuvieron que mantener a los pacientes adaptados al respirador con utilización preferencial de medicación sedante, coincidiendo con nuestro estudio.

Dellinger,⁴¹ planteó en su estudio que para lograr una adecuada ventilación del paciente asmático crítico se debe garantizar la sincronización entre el enfermo y el respirador, lo cual no siempre es fácil, principalmente durante las primeras horas de evolución del cuadro por tratarse de pacientes con alteración del nivel de conciencia desde la ansiedad leve hasta el delirio, que unido al trastorno primario respiratorio motiva la administración de fármacos que contribuyen a este objetivo como sedantes, miorrelajantes y anestésicos. Los criterios sobre la elección de uno u otro fueron

diversos y consideraron que lo principal es mantener un nivel terapéutico adecuado de cualquiera que fuera el producto elegido, garantizando que el paciente descanse.

En el período peri-intubación los sedantes de acción rápida fueron los más empleados por su rápida adaptación y transición desde la ventilación manual a la ventilación mecánica, siendo las benzodiazepinas las más utilizadas lo que concuerda con lo realizado por otros autores.⁵⁴ En nuestro estudio la benzodiazepina más empleada fue el midazolam.

Durante muchos años los miorelajantes fueron utilizados para obtener la adaptación y sincronización de los pacientes asmáticos en crisis con el respirador, sin embargo numerosos estudios mostraron una inaceptable incidencia de miopatía posparálisis después de superada la insuficiencia respiratoria. Por lo tanto se recomendó el uso de bloqueadores neuromusculares por el menor tiempo posible.⁵³

Los beneficios de la sedación incluyeron la sincronización del paciente con el respirador, la prevención de la excesiva hiperinsuflación pulmonar, facilitó la hipercapnia permisiva, la disminución del consumo de oxígeno a nivel de los músculos respiratorios con reducción de la producción de CO₂.^{53,54}

En el estudio EASI realizado en España, donde incluyeron a 130 pacientes que precisaron de intubación y ventilación por agudización grave del asma, las complicaciones más importantes que aparecieron fueron las respiratorias, infecciosas y cardíacas.^{28,29}

Estudios como el realizado en el Hospital Provincial "Dr. Antonio Luaces Iraola" en Ciego de Ávila, observaron que las complicaciones respiratorias más frecuentes fueron por su orden la bronconeumonía bacteriana en 20 pacientes, la atelectasia en 6 y el neumotórax en 2 pacientes.³¹

El número de fallecidos fue de 3 para un 6 %, informe que consideraron aceptable en relación con los datos confrontados en otros servicios tanto nacionales como internacionales, siendo la causa de estos fallecimientos la NAV.³¹

Otro estudio realizado en nuestro país de tipo longitudinal y prospectivo en pacientes ventilados artificialmente en el servicio de terapia intensiva del Hospital "Dr. Joaquín Castillo Duany" de Santiago de Cuba durante el 2005 observó que de los 26 pacientes incluidos en el estudio, 8 (30,8 %) adquirieron una NAV, pero no ocurrió así en 18 de ellos (69,2 %) y solo 3 de ellos fallecieron,⁵⁵ a diferencia del nuestro en el que la mayoría adquirió NAV.

También en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Docente "Saturnino Lora" de Santiago de Cuba, se identificaron las complicaciones relacionadas con la ventilación mecánica invasiva y estas con la mortalidad, la NAV se presentó en un 27,6 %, la atelectasia en un 30 %, barotrauma en 2,4 %, el sangramiento digestivo alto en 2,7 % y finalmente la trombosis venosa profunda en 1,8 %. En esta serie las complicaciones fueron presentándose más frecuentemente a medida que se extendió el tiempo de ventilación por encima de 48 horas, principalmente la NAV. Con respecto a la duración, el tiempo promedio de ventilación en los pacientes resultó en 3,96 días y en los fallecidos de 8,46 días.⁵⁶

Asimismo, la mortalidad es el peor resultado de la ventilación mecánica, similares porcentajes de lo hallado en este trabajo fueron informados por otros autores. Las complicaciones y mortalidad derivadas de la ventilación mecánica invasiva generalmente estuvieron vinculadas con la extensión en el tiempo de su utilización.^{57,58}

La NAV aumenta el riesgo de muerte de 6 a 12 veces. El sangrado digestivo alto puede estar relacionado con infecciones graves, principalmente con neumonía.⁵⁹⁻⁶¹ Estos resultados en sentido general se corresponden con los obtenidos en nuestro estudio.

En estudios realizados por Sibel Ozkurt⁶² y colaboradores, por Cunnion⁶³ y Chastre,⁴⁴ se observó que el rango de incidencia de NAV es alto, llegando al 70 %, lo que depende de las posibilidades de cada centro hospitalario para llegar lo más tempranamente posible al diagnóstico, de la complejidad de los pacientes que ingresan en cada centro o incluso del desarrollo tecnológico que se tenga.

La prevalencia de microorganismos gramnegativos en los casos infectados en nuestro estudio es similar al referido en la literatura, el predominio de uno u otro en determinada área geográfica no es algo nuevo, hay diferencias además dentro de un país y posiblemente entre hospitales. El *Acinetobacter* es muy frecuente en Europa, más que en los Estados Unidos y junto con la *Pseudomona* son los patógenos que más infecciones nosocomiales causan y en particular la NAV.⁶³

Durante el período comprendido entre Julio de 2004 y Julio de 2005, se estudiaron en un hospital universitario chileno todas las NAV. En total 48 NAV fueron incluidas, 19 en pacientes femeninas, donde el *Estafilococo aureus* fue el principal agente involucrado independientemente del momento de su génesis, seguido por la etiología polimicrobiana, *Acinetobacter* sp, *Pseudomona aeruginosa*, en ese orden. Ellos concluyen que la principal causa de NAV en su experiencia es el *Estafilococo aureus*.⁵⁹ siendo estos datos similares a lo obtenido en nuestro estudio.

Los resultados de mortalidad obtenidos están en concordancia con otros estudios realizados tanto nacionales como extranjeros,⁵⁷ encontrándose en un rango aceptable entre 0 y 20 %, teniendo en cuenta que nuestro universo estuvo conformado por algunos pacientes que llegaron en paro respiratorio y con daño neurológico, todos reportados entre muy graves y críticos, el resto de los pacientes con otras complicaciones fueron tratados.

En muchos países se observó un incremento de la mortalidad por asma desde los años sesenta hasta la segunda mitad de los ochenta, para luego estabilizarse y declinar últimamente, lo que probablemente refleja un mejor manejo de la enfermedad. La muerte por asma (asma fatal) constituye un evento poco frecuente comparado con la producida por otras enfermedades pulmonares; sin embargo, es un evento básicamente prevenible. Ocurre en pacientes mal controlados y cuya condición se ha deteriorado gradualmente en un período de días e incluso semanas antes de que sobrevenga el evento fatal. El marcador más asociado con un incremento del riesgo es una historia de hospitalizaciones repetidas, en especial si el paciente requirió asistencia ventilatoria mecánica. Como factores de riesgo también se ha destacado una percepción disminuida de la disnea frente a la obstrucción de la vía aérea, los pacientes del sexo femenino, de edad avanzada, con asma de duración prolongada,

disminución del consumo diario de agonistas-beta, así como un mayor número de consultas a los servicios de emergencia, de hospitalizaciones y de episodios de asma casi fatal. Otros incluyen la enfermedad psiquiátrica, el uso de drogas ilícitas y la ausencia de un plan de automanejo de la enfermedad.²⁹

En Estados Unidos, el asma es responsable de más de un millón y medio de consultas en las salas de urgencias, de aproximadamente 500.000 hospitalizaciones y de alrededor de 5.000 muertes anuales.⁶⁴

El estudio EAGLE constató una reducción no significativa de la tasa de fallecimientos intrahospitalarios (2,7 % en 1994, 1,3 % en 1998 y 0 % en 2004).³³

El estudio EASI observó que la mortalidad (13 %) resultó ligeramente inferior a la obtenida en el estudio EM-ARV (17 %).^{28,29}

Las publicaciones recientes refieren un predominio del sexo femenino en la mortalidad por asma, una edad predominante alrededor de la década de los 50 años y durante las estaciones frías del año.⁶⁵

Los estudios que evaluaron la evolución del asmático ventilado sin técnicas de hipercapnia controlada informaron tasas de mortalidad mayores que aquellos que las utilizaron. Sin embargo, ninguno de los estudios con técnicas ventilatorias protectivas empleó randomización ni control con un grupo normocápnico. Se han comunicado niveles de mortalidad por asma aguda que van de 0 a 22 %. Tuxen,⁶⁶ en una revisión de diferentes trabajos, señala una mortalidad promedio del 7 % en los estudios que emplearon hipercapnia permisiva frente a un 13 % en los que no la emplearon ($p < 0,01$). Recientemente han aparecido comunicaciones de series que detallan la evolución de los asmáticos severamente descompensados en la UCI. Afessa y colaboradores⁶⁷ analizaron 89 pacientes en una UCI durante un período de tres años, la población estaba constituida predominantemente por mujeres y afroamericanos, se practicó ventilación mecánica invasiva en el 36 % y VMNI inicialmente en el 20 %, 5 de los cuales fueron intubados posteriormente, fallecieron 11, mostrando una mortalidad global de 8,3 %, pero de 21 % si la referimos a los pacientes que recibieron ventilación mecánica invasiva.

La mortalidad se asoció positivamente con bajo pH inicial, alta PaCO_2 al ingreso, elevada puntuación del APACHE II y desarrollo de fallo multiorgánico.

Cuatro pacientes habían experimentado paro cardiorrespiratorio previamente a su ingreso a la UCI, tres de los cuales fallecieron. El autor señalado anteriormente⁶⁷ reportó 78 ingresos en una UCI por asma aguda tratados con ventilación mecánica a presión positiva, 56 de ellos requirieron intubación endotraqueal en algún momento de su evolución, mientras que 22 fueron tratados con hipoventilación controlada exclusivamente, tres pacientes fallecieron dando una mortalidad de 3,8 %. Por último, los datos disponibles muestran una baja pero persistente mortalidad por asma aguda severa, con una estadía prolongada en la UCI, donde se acumulan complicaciones características de los pacientes críticos, particularmente en aquellos que fueron sometidos a intubación traqueal y ventilación mecánica.^{66,67}

Podemos concluir que la estrategia ventilatoria aplicada con mayor frecuencia fue la convencional. El patrón de asma que predominó fue el asma aguda severa. La complicación más frecuente y causa de muerte fue la neumonía asociada a la ventilación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pérez M J. Cronología de los medicamentos en el Asma. *Alergia* 1985; 32 (2): 37-39.
2. Lovesio C et al. Asma Casi Fatal. *Medicina Intensiva*. 4ta Edición; 2002:1145-1151.
3. M. Jiménez Lendinez, S. Yus Ternel y M. Alfageme. Servicio de Medicina Intensiva. Hospital Universitario La Paz, Madrid. [Intensivos (2008): 11.01][<http://intensivos.edu/11/1101.html>]
4. Banner AS. The increase in asthma prevalence. *Chest* 1995;108 (2): 301-2.
5. Mohapata SS. Ser: ¿mejor la prevención que la curación de las alergias y asma en los primeros 20 años del siguiente siglo?. *Rev Alerg Mex* 2001;42 (2):18-9.
6. Buist AS, Volimer WM. Preventing deaths from asthma. *N Engl Med* 2004;331 (23): 1584-5.
7. Rivero M H, Arocha R M, Gutierrez CA. Asma Bronquial. Enfoque Intensivo. *Rev Cub Med Int y Emerg* 2003;2 (2) 67-77.
8. Greenberger P A. Potentially Fatal Asthma. *Suppl* 1993; 101: 4015-25.
9. McFadden ER, Warren EL: Observations on asthma Mortality. *Ann Intern Med* 2003; 127: 142.
10. Pepe PE, Marini JJ. Occult positive end- expiratory presurs in mechanically ventilate patients with airflow obstruction: the auto PEEP effect. *Am Rev Respir Dis* 2000 126:166.
11. Buist AS, Volimer WM. Preventing deaths from asthma. *N Engl Med* 2004;331 (23): 1584-5.
12. Lang DM, Polansky M. Patterns of asthma mortality in Philadelphia from 1969 to 1991. *N Eng J Med* 1994;331 (23): 1542-6.
13. Abramson MJ, Mamm GB, Pattemore PK. Are non- Allergic vironmental factors important in asthma? *Med J Aust* 1995: 163 (10): 542-5.
14. OPS. Estadísticas de salud en las Américas. 2005; Washington: OPS. 387p.
15. Rodríguez de la Vega A. Simposio sobre Epidemiología Interasma 88. Habana. Cuba. Mayo2000; 3-6.
16. Robbins. *Pathologic Basis of Disease*. Publicado por W.B. Saunders Company; 5ta edición (2999); pág 689-701. ISBN-10: 072167335X
17. Asthma: What Causes Asthma. Asthma and Allergy Foundation of America. Consultado el 2008.
18. [MedlinePlus] (agosto de 2008). Asma. Enciclopedia médica en español. 2008.
19. Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos. Datos Básicos sobre el Asma (en español). 2008
20. Carrasco E, Feijoo R, Guzmán C, et al. Guías para el diagnóstico y manejo del asma: Recomendaciones de la Sociedad Chilena de Enfermedades Respiratorias. Revisión 2004. *Rev. Chil. Enf. Respir.* 2004; 20: 144-146.
21. Institute for Clinical Systems Improvements (ICSI). Emergency and inpatient management of asthma. Bloomington (MN): Institute for Clinical systems Improvement (ICSI), 2006 Mar.

22. Asthma. University of Michigan Health System. Asthma. Ann Arbor (MI): University of Michigan Health System; 2006.
23. Dicpinigaitis PV. Chronic cough due to asthma: ACP evidence-based practice guidelines. *Chest* 2006; 129(1 Suppl):75S-9S.
24. Busquets RM, Escribano A, Fernández M, García-Marcos L, Garde J, Ibero M, y col. Consenso sobre tratamiento del asma en pediatría. *An Pediatr (Barc)* 2006;64:365-78.
25. Boushey HA, Corry DB, Fahy JV. Asthma. In: Murray JF, Nadel JA, Mason RJ, Boushey HA, eds. *Textbook of Respiratory Medicine*. 3rd ed. Philadelphia, Pa: W.B. Saunders Company; 2004:1247-1289.
26. Hall JB. Status asthmaticus: ventilator management. Plenary Presentation. Programs and abstracts of CHEST 2004: 66th Annual Scientific Assembly of the American College of Chest Physicians and Clinical World Congress on Diseases of the Chest; October 22-26, 2004; San Francisco, California.
27. Gustavo J, Rodrigo I, et al. Hospitalización por asma (1994-2004) *Rev Am Resp* 2009; 9: 41-48 ISSN 1852-236X ARTÍCULO ORIGINAL.
28. Rodrigo GJ, Rodrigo C, Hall JB. Acute asthma in adults. A review. *Chest*. 2004;125:1081-102.
29. Rodrigo GJ, Rodrigo C, Nannini LJ. Asma fatal o casi fatal: ¿entidad clínica o manejo inadecuado? *Arch Bronconeumol*. 2004;40:24-33.
30. Chen Y, Stewart P, Johansen H, McRae L, Taylor G. Sex difference in hospitalization due to asthma in relation to age. *J Clin Epidemiol*. 2003;56:180-7.
31. Pollo JD, Guirola J, Tery R. Ventilación mecánica en el paciente asmático. Nuestra experiencia. 2004.
32. Organización Nacional de Estadística 2006. Anuario Demográfico de Cuba. Edición 2007.
33. Rodrigo GJ, Plaza V, Bardagi Forns S, et al. Factors associated with mortality in patients hospitalized in Spain and Latin America for acute severe asthma in 1994, 1999, and 2004. *J Bras Pneumol* 2008; 34: 546-551.
34. Global Strategy for Asthma Management and Prevention. Revised 2008.
35. Global initiative for asthma. En: www.ginasthma.com.
36. Rodrigo G, Rodrigo C. Early prediction of poor response acute asthma patients in the emergency department. *Chest* 1999; 114: 1016-1021.
37. Kellerman AL. Crisis in the emergency department. *N Eng J Med* 2006; 355: 1300-1302.
38. Dellinger RP. Status asthmaticus. En: Civetta JM. *Critical care*. Philadelphia: J.B. Lippincot, 1988: 1115-24.
39. Sydow M, Burchardi H. Intensive care management of life-threatening status asthmaticus. Update in intensive care and emergency Medicine 1991; 14: 387-95. Edt. Springer-Verlag.
40. Menitove SM, Goldring RM. Combined ventilator and bicarbonate strategy in the management of status asthmaticus. *Am J Med* 1983; 74: 898-901.
41. Dellinger RP. Acute life-threatening asthma. *Postgrad Med* 1991; 90(3): 63-6.
42. Darioli R, Perret C. Mechanical controlled hypoventilation in status asthmaticus 1984; 129(3):385-7.
43. Huang SG. Experiences with the application of mechanically controlled hypoventilation in status asthmaticus. *Chung-Hua-Chieh-Ho-Ho-Hu-Hsi-Tsa-Chih*. 1990;13(1):22-4.
44. Chastre J, Fagon JY. Ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care* 2002; 165-903.

45. Jiménez P, Torres A, Rodríguez-Risin R, de la Bellacas JP, Aznar R, Gatell JM, et al. Incidence and etiology of pneumonia acquired during mechanical ventilation. *Crit Care Med* 1989; 17:882-5.
46. Branthwaite MA. An update on mechanical ventilation for severe acute asthma. *Clin Intensive Care* 1990;1 (1):4-6.
47. Wasserfallen JB, Schaller MD, Feihl E, Perret CH. Sudden asphyxyc asthma: a distinct entity? *Am Rev Respir Dis* 1990;142 (1):108-11.
48. Neffen H, Baena-Cagnani C, Passalacqua G, et al. Asthma mortality, inhaled steroids, and changing asthma therapy in Argentina (1990-1999). *Respir Med* 2006; 100: 1431-1435.
49. NHLBI. National Asthma Education and Prevention Program. Guidelines for the diagnosis and management of asthma. Expert Panel Report-3, 2007. En: www.nhlbi.nih.gov/guidelines/asthma.
50. V. Plaza Moral, F.J. Álvarez Gutiérrez, P. Casan. Guía española para el manejo del asma. *Arch Broncoemol* 2003; 39 (Supl 5): 3-42.
51. J. Bellido, V. Plaza, S. Bardagi. ¿Disminuye la incidencia de asma de riesgo vital en España? *Arch Bronconeumol* 2006;42 (10):522-5.
52. Sahn SA, Lakshminarayan RE, Petty TL. Weaning from mechanical ventilation. *JAMA* 1987; 235: 2208.
53. Marinelli W, Leatherman J. Sedation, paralysis, and acute myopathy. En: Hall JB, Corbridge T, Rodrigo C, Rodrigo GJ, editors. *Acute asthma. Assessment and Management*. New York: Mc Graw-Hill; 2000. p. 229-55.
54. Adnet F, Dhisssi G, Borron SW, Galinski M, Rayeh F, Cupa M, et al. Complication profiles of adult asthmatics requiring paralysis during mechanical ventilation. *Intensive Care Med*. 2001;27:1729-36.
55. Kress JP, Pohlman AS, O'Connor MF, Hall JB. The impact of daily discontinuation of continuous sedative infusions in critically ill, mechanically ventilated patients *N Engl J Med*. 2000; 342:1471-7.
56. Oliva L, Pérez CA, Guzmán N, et al. Morbilidad y mortalidad por neumonía asociada a la ventilación artificial. 2006.
57. Jardines A, Oliva C, Romero L. Efectos adversos presentes en técnicas de ventilación artificial. 2006.
58. Alsina Adolfo E, Raca Velázquez F. Mortalidad asociada a ventilación mecánica. *Rev Sos Med Interna* (Buenos Aires). (consulta: 5 agosto 2007).
59. Gordo Vidal F, Delgado Arnaiz C, Calvo Herranz C. Lesión pulmonar inducida por la ventilación mecánica. *Med Intens* 2007; 31: 18-26.
60. Ruiz CM, Guerrero PJ, Romero PC. Etiología de la neumonía asociada a la ventilación mecánica en un hospital clínico. Asociación con comorbilidad, uso previo de antimicrobianos y mortalidad. *Rev Chil Infect* 2007; 24 (2): 131-136.
61. D Hunter. Ventilator-associated Pneumonia. *Post graduate Medical Journal* 2006; 82: 172-8.
62. Ozkurt S, Sungurtekin H, Aydemir N, Atalay H, Zencir M, Baser S, Kaleli: Ventilator Associated Pneumonia: Retrospective Results In An Intensive Care Unit. *The Internet Journal of Gastroenterology* 2007; 5 (2).
63. Cunnion KM, Weber DJ, Broadhed WE, Hanson LC, Pieper CF, Rulata WA. Risk factors for nosocomial pneumonia: comparing adult critical-care populations. *Am J Respir Crit Care Med* 1996; 153: 158-162.
64. Kollef MH, Morrow LE, Niederman MS, Leeper KV, Anzueto A, Benz-Scott L and Rodino FJ. Clinical Characteristics and Treatment Patterns Among Patients With Ventilator- Associated Pneumonia. *Chest* 2006; 129: 1210-18.

65. Division of Data Services. Asthma prevalence: health care use and mortality, 2001-2001. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics; 2002.
66. Tuxen DV, Anderson MB, Scheinkestel CD. Mechanical ventilation for severe asthma. En: Hall JB, Corbridge T, Rodrigo C, Rodrigo GJ, editors. Acute asthma. Assessment and Management. New York: McGraw-Hill; 2000. p. 209-28.
67. Afessa B, Morales I, Cury JD. Clinical course and outcome of patients admitted to an ICU for status asthmaticus. Chest. 2001;120:1616-21.

Recibido: 13 de noviembre de 2012

Aprobado: 5 de diciembre de 2012

Dra. Eunice Blanco Vázquez. Hospital Universitario "General Calixto García". La Habana, Cuba. Dirección electrónica: dblanco@infomed.sld.cu