

Revista de la Asociación Mexicana de
Medicina Crítica y Terapia Intensiva

Volumen 18
Volume

Número 1
Number

Enero-Febrero 2004
January-February

Artículo:

Adherencia a las recomendaciones en
ventilación mecánica en la unidad de
terapia intensiva

Derechos reservados, Copyright © 2004:
Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva, AC

**Otras secciones de
este sitio:**

- ☞ Índice de este número
- ☞ Más revistas
- ☞ Búsqueda

*Others sections in
this web site:*

- ☞ *Contents of this number*
- ☞ *More journals*
- ☞ *Search*



Hedigraphic.com

Adherencia a las recomendaciones en ventilación mecánica en la unidad de terapia intensiva

Dra. Claudia I Olvera Guzmán,* Dr. José J Elizalde González,* Dr. Jesús Martínez Sánchez*

RESUMEN

Introducción: Existen pocos datos en México del apego a las recomendaciones en ventilación mecánica (AMV). **Métodos:** Recolección prospectiva de todos los pacientes intubados en el Hospital ABC del 1º marzo al 1º de agosto 2003, seleccionando: volumen corriente por kilogramo (peso ideal) (Vt/kg), PEEP, FiO₂ y presión inspiratoria pico (PIP) promedio ± DE (primeras 72 horas). Dividimos los pacientes en Grupo A: SIRA y Grupo B: sin SIRA.

Resultados: Doscientos tres pacientes: 11% con SIRPA y 89% sin SIRPA. Vt/kg: día 1, 2 y 3: 8.2 ± 3.5, 7.8 ± 3.7 y 7.7 ± 4.3 mL (p < 0.0001 entre 1-2, p < 0.018 entre 2-3). PEEP: día 1, 2 y 3: 6.3 ± 4.2, 8.3 ± 5.3 y 8.2 ± 4.9 cmH₂O, p < 0.0001 entre 1-2 y p < 0.0001 entre 2-3. A vs B = p significativa los 3 días. FiO₂: día 1: 63 ± 17, 2º día: 52 ± 14, 3º: 53 ± 17% (p < 0.0001 entre 1-2 y p < 0.001 entre 2-3). A vs B: p = 0.001 sólo día 1; PIP: 22 ± 8 1er día, 26 ± 12 el 2º y 25 ± 10 cm H₂O el 3º. A vs B: p = 0.0001 y p = 0.004 días 1 y 3 respectivamente. Mortalidad global: 21%, Grupo A 35% y B 19%.

Conclusiones: Existe un adecuado apego a las recomendaciones internacionales del uso de la AMV en SIRA aunque no hay certeza de su utilidad en pacientes sin SIRA.

Palabras clave: Ventilación mecánica, unidad de terapia intensiva, lineamientos.

El uso de la asistencia mecánica ventilatoria (AMV) a lo largo de los años ha evolucionado al parejo del conocimiento de la fisiología y patología respiratoria. Sin embargo, a pesar de los avances tecnológicos, las guías sugeridas desde 1993¹ permanecen vigentes y la disminución de la fracción inspirada de oxígeno tras la optimización de la PEEP como método

SUMMARY

Introduction: There are few data in Mexico about adherence to recommendations in mechanical ventilation (MV). **Methods:** Prospective collection of data of all patients with MV in The ABC Hospital from March 1st to August 1st 2003, choosing mean ± SD of tidal volume per kilogram (ideal weight) (Vt/kg), PEEP, FiO₂ and Peak Inspiratory Pressure (PIP) (first 72 hours). We divided patients in Group A: with ARDS and Group B: without it.

Results: Two hundred and three patients 11% with ARDS and 89% without. Vt/kg: days 1, 2 and 3: 8.2 ± 3.5, 7.8 ± 3.7 and 7.7 ± 4.3 mL (p < 0.0001 between 1-2, p < 0.018 between 2-3); PEEP: day 1, 2 and 3: 6.3 ± 4.2, 8.3 ± 5.3 and 8.2 ± 4.9 cmH₂O, p < 0.0001 between 1-2 and p < 0.0001 between 2-3. A vs B: p significative the 3 days. FiO₂: day 1: 63 ± 17, 2nd day: 52 ± 14 and 3rd: 53 ± 17% (p < 0.0001 between 1-2 and p < 0.001 between 2-3). A vs B: p = 0.001 for day 1; PIP: 22 ± 8 day 1, 26 ± 12 day 2 and 25 ± 10 cmH₂O day 3. A vs B: p = 0.0001 and p = 0.004 days 1 and 3 respectively. Global mortality: 21%, group A 35%, B: 19%.

Conclusions: Exists adequate adherence to recommendations in MV for ARDS but there is not evidence of their utility in patients without ARDS.

Key words: Mechanical ventilation, critical care unit, guidelines.

para mejorar la hipoxemia y evitar la lesión por toxicidad por oxígeno y la limitación de la presión inspiratoria pico (PIP) como medida de prevención del barotrauma son recomendaciones que no han cambiado con los años y se da por sentado, se llevan a cabo en la mayoría de las terapias intensivas. La disminución de la mortalidad tras la utilización de volúmenes corrientes bajos en pacientes con síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA) publicado en el año 2000² agregó una recomendación extra a las utilizadas previamente. Se han publicado múltiples es-

* The American British Cowdry Medical Center IAP. Departamento de Medicina Crítica "Dr. Mario Shapiro"

trategias protectoras del pulmón³ a favor o en contra de distintas modalidades de ventilación mecánica,⁴ sin embargo los lineamientos originales de evitar las complicaciones como el biotrauma, barotrauma o volutrauma se siguen basando en limitar la presión de la vía aérea, disminuir la FiO_2 a niveles no tóxicos y optimizar el nivel de PEEP, así como evitar la probable falla orgánica múltiple secundaria a estrategias dañinas de la ventilación mecánica.⁵⁻⁷

Aunque se han publicado estudios sobre cómo se maneja la ventilación mecánica internacionalmente,⁸ existen pocos datos de cómo se está utilizando en México.⁹ De igual manera no se ha reportado que tanto apego existe en las unidades de terapia intensiva a las normas internacionales estipuladas para el adecuado manejo de los pacientes con AMV. El objetivo de este estudio fue analizar si se cumplen en nuestra unidad de terapia intensiva los lineamientos básicos sugeridos para el empleo de la ventilación mecánica.

PACIENTES Y MÉTODOS

Recolección prospectiva de datos del 1º de marzo hasta el 1º de agosto del 2003 de todos los pacientes intubados en el Hospital ABC en este periodo. De los datos obtenidos (demográficos, grado de severidad, causa por la cual se utilizó la ventilación mecánica, etc.), seleccionamos el volumen corriente utilizado por kilogramo de peso ideal (Vt/kg), el nivel de PEEP utilizado, la fracción inspirada de oxígeno (FiO_2) requerida y la presión inspiratoria pico (PIP) promedio \pm desviación estándar de las primeras 24, 48 y 72 horas. A cada uno de los pacientes se le programó el Vt programado por el médico y registrado cada hora en el caso de los modos controlados por volumen y en los casos de ventilación controlada por presión o modos espontáneos se registró de forma horaria el Vt que realizaba el paciente. La FiO_2 , PEEP y PIP se obtuvieron de igual manera, de forma horaria. La PIP y no la presión plateau se tomó como parámetro debido a que se registró de forma horaria automáticamente en 100% de los pacientes, no así la presión plateau que no fue posible medir en algunas modalidades espontáneas. El peso ideal se calculó en base a la estatura, complejión y género según el percentil 50 de la Hispanic Health and Nutrition Examinations Survey.¹⁰

El total de los pacientes se dividió en 2 grupos: pacientes con SIRA (Grupo A) como definido por el Consenso Europeo-American¹¹ y en pacientes intubados por cualquier otra causa (Grupo B).

Todos los datos están expresados en media \pm DE, la $p < 0.05$ fue considerada estadísticamente significativa y el análisis de datos se realizó mediante ANOVA en las mediciones seriadas de los 3 días y t de Student para las comparaciones entre ambos grupos.

RESULTADOS

Del 1º de marzo al 1º de agosto del 2003 hubieron 203 pacientes bajo AMV en las 3 terapias intensivas del Hospital ABC, 23 (11%) con diagnóstico de SIRA (Grupo A) y 180 (89%) con AMV por otra causa diferente al SIRA (Grupo B). Con respecto al Vt/kg, la media del día 1 en todos los pacientes fue de 8.16 ± 3.5 mL, disminuyendo al 2º día a 7.76 ± 3.69 y a 7.68 ± 4.28 mL en el tercer día habiendo una diferencia estadísticamente significativa de $p < 0.0001$ entre el día 1 y el día 2, manteniéndose hasta el día 3 con $p < 0.018$. Cuando separamos a los pacientes, lo anterior se mantuvo constante sólo para el Grupo A: Vt/kg utilizando promedio del día 1: 7.03 ± 1.28 mL, segundo día: 6.27 ± 2.24 mL ($p < 0.002$) y tercer día: 6.89 ± 1.9 mL, también estadísticamente significativo: $p < 0.022$. En el Grupo B hubo tendencia a disminuir el Vt con el paso de los días, sin diferencia estadística significativa de 8.31 ± 3.67 mL a 8.19 ± 3.98 mL hasta 7.98 ± 4.96 mL (*figura 1*). Al analizar el PEEP de todos los pacientes, la media fue de $6.33 \pm 4.23 \text{ cmH}_2\text{O}$ incrementándose el 2º día a $8.29 \pm 5.25 \text{ cmH}_2\text{O}$ y el tercero se mantuvo sin mayores cambios en $8.2 \pm 4.89 \text{ cmH}_2\text{O}$, habiendo diferencia significativa entre el primer y el 2º día ($p < 0.0001$), así como entre el segundo y el tercer día ($p < 0.0001$). Cuando dividimos a los pacientes, encontramos que en el Grupo A (grupo con SIRA) el valor de PEEP promedio fue de $10.7 \pm 5.6 \text{ cmH}_2\text{O}$, el segundo día $11.3 \pm 5.8 \text{ cmH}_2\text{O}$ y el tercero $11.2 \pm 4.9 \text{ cmH}_2\text{O}$ con diferencia estadística sólo entre el primero y el 2º día de $p < 0.0001$. En el Grupo B el nivel de PEEP fue de $5.7 \pm 3.6 \text{ cmH}_2\text{O}$ el primer día, $7.3 \pm 4.9 \text{ cmH}_2\text{O}$ el segundo día y $6.9 \pm 4.5 \text{ cmH}_2\text{O}$ el tercero habiendo una diferencia estadísticamente significativa entre el 1er y el 2º día de $p < 0.001$ y de 0.004 entre el 2º y el 3º. Entre el Grupo A y el Grupo B existió una diferencia estadística importante en los valores de PEEP utilizados en los tres días de AMV: $p = 0.0001$ el primer día, 0.003 el 2º y 0.002 el tercer día (*figura 2*). Con respecto a la FiO_2 , en las primeras 24 horas de todos los pacientes, el promedio fue de $63 \pm 17\%$ lográndose disminuir al 2º día a 52

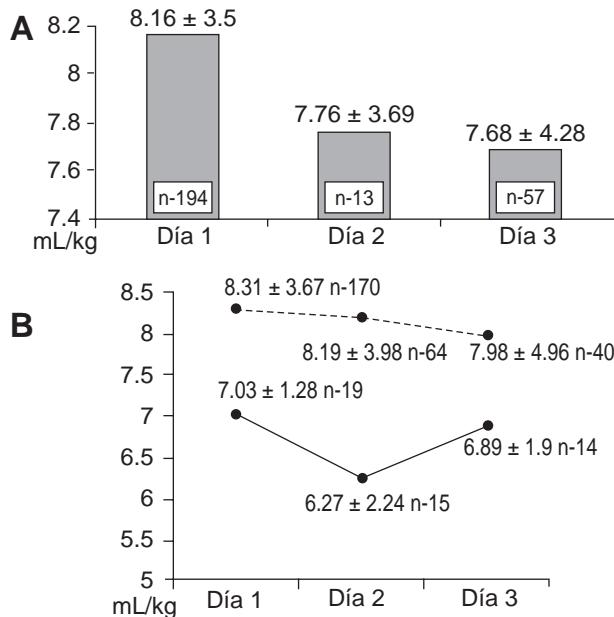


Figura 1. Volumen corriente x kg de peso ideal.

± 14% y manteniéndose sin cambios el día 3 en 53 ± 17%, habiendo diferencia estadística entre el día 1 y el día 2 de < 0.0001 y de < 0.001 entre el día 2 y el día 3. De nuevo el Grupo A (con SIRA) tuvo valores más elevados de FiO_2 el día 1 que los pacientes del Grupo B (73 ± 18% vs 61 ± 16% respectivamente con $p = 0.001$) destacando el hecho que en ambos casos, las cifras se encontraron por arriba de 60%. El día 2 mostró una disminución de la FiO_2 tanto en el Grupo A (60 ± 16% $p = NS$) como en el grupo B (49 ± 13% $p = 0.001$). Esta disminución se logró mantener en el Grupo A disminuyendo a 58 ± 18% al tercer día ($p = NS$), no así en los pacientes del Grupo B en el que se incrementó ligeramente (51 ± 13%), aunque consiguiéndose una diferencia estadística entre el día 2 y el 3 < 0.0001 (figura 3). Finalmente al evaluar la PIP vemos que las recomendaciones se consiguieron de forma adecuada al mantenerse en 22 ± 8 cmH_2O el 1er día en todos los pacientes, 26 ± 12 cmH_2O el 2º y 25 ± 10 cmH_2O el tercero. En el Grupo A el nivel de PIP fue de 29 ± 8 cmH_2O , 29 ± 8 cmH_2O y 30 ± 13 cmH_2O respectivamente los días 1, 2 y 3 sin diferencia estadística entre ellos. La PIP del grupo B en

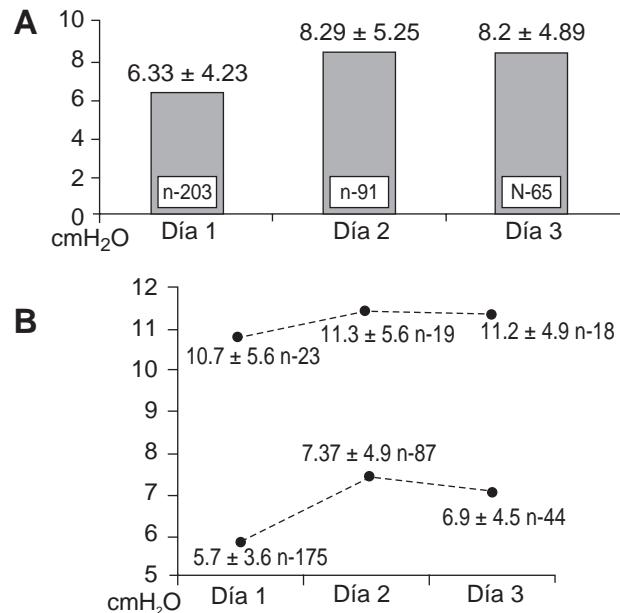


Figura 2. PEEP.

los días 1, 2 y 3 fue de 21 ± 8 cmH_2O , 25 ± 14 cmH_2O y 22 ± 7 cmH_2O , siendo estadísticamente significativo el día 1 y 3 ($p = 0.0001$ y 0.004 respectivamente). Al comparar Grupo A vs B, la diferencia se mantuvo estadísticamente significativa los días 1 y 3 ($p = 0.0001$ y $p = 0.004$ respectivamente).

La mortalidad global fue de 21%, del grupo A (pacientes con SIRA) 35% y del grupo B 19% ($p=0.02$) aunque sin diferencia estadística significativa al comparar nuestra población de pacientes con SIRA con la mortalidad mundial (32%).²

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Tradicionalmente se ha incluido el uso de volúmenes corrientes elevados dentro del manejo ventilatorio del SIRA, producto de traspolares observaciones hechas en el periodo transoperatorio, a la AMV en general y de ahí al SIRA en particular. El costo de mantener una PaCO_2 normal y así una ventilación alveolar elevada suele resultar en sobredistension-

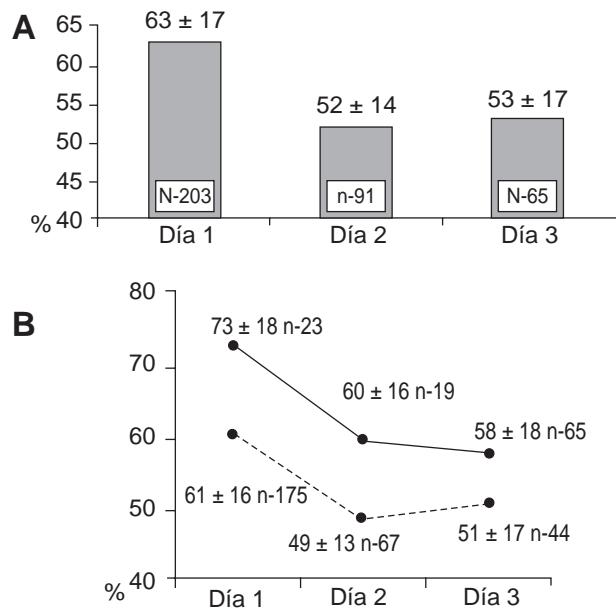


Figura 3. Fracción inspirada de oxígeno.

sión de distintas regiones pulmonares relativamente bien preservadas y aereadas, mismas que sufren disrupción epitelial y endotelial, inflamación alveolar y mayor daño pulmonar y sistémico. Es así que paradójicamente la AMV mal aplicada, puede producir o empeorar aquello que pretende apoyar: la insuficiencia respiratoria aguda.

Antes de ahondar en la discusión de los resultados debe aclararse que el número de pacientes varía entre el primero, segundo y tercer día debido a que de los 203 pacientes iniciales, el 55% se encontraba ya extubado al 2º día, quedando así un total de 91 pacientes. De igual forma al tercer día, sólo se encontraban 62 pacientes intubados (32%). Por otro lado, se puede observar que la población total de pacientes ($n=203$), no es igual al número total de pacientes representados en la gráfica del Vt/kg , debido a que este 3% faltante no tuvo registro del $\text{Vt} \times \text{kg}$ de peso, ya sea porque no se tenía el peso ideal o porque no se registró el Vt durante 24 horas consecutivas. De igual manera sucedió con el registro de la PIP donde 8% se encontraba en mo-

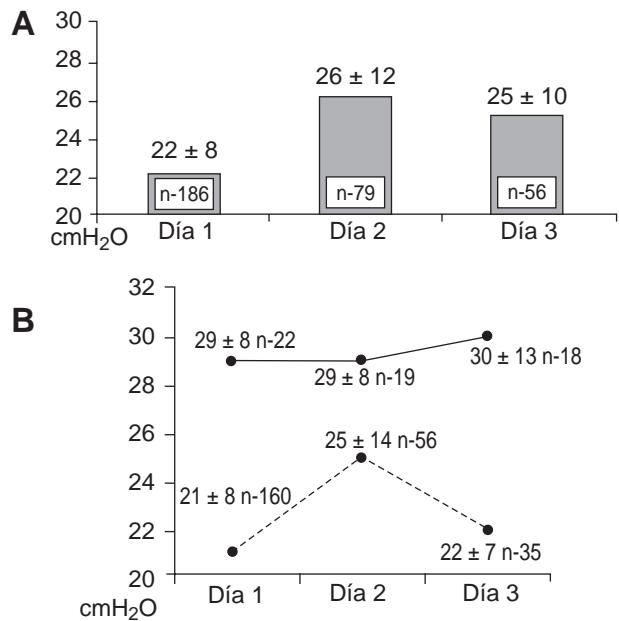


Figura 4. Presión inspiratoria pico.

dalidad de AMV no invasiva y no se registró consecutivamente esta variable por 24 horas (figura 4).

En nuestra serie, observamos que las recomendaciones generales sugeridas para el manejo de los pacientes en ventilación mecánica con respecto a los volúmenes corrientes se siguen de forma adecuada. Sin embargo, debe destacarse el hecho de que al comparar el grupo de pacientes con SIRPA con la población general de pacientes bajo AMV observamos que no hubo diferencia estadística ni clínicamente significativa en ninguno de los 3 primeros días de AMV: pacientes con SIRA: 7 mL/kg y sin SIRA 8 mL/kg lo que nos habla de tan sólo 1 mL/kg de peso ideal de diferencia. Aunque las recomendaciones se enfocan hacia la utilización de volúmenes corrientes bajos (de 6 mL/kg peso ideal) en pacientes con lesión pulmonar aguda (LPA) y SIRA,² no hay datos que sugieran que los valores de estas recomendaciones deban extrapolarse a la población sometida a ventilación mecánica por alguna otra causa; factor especialmente importante si tomamos en cuenta las profundas diferencias fisiopatológicas encontradas en entidades patológicas tan diversas como la EPOC, insu-

ficiencia respiratoria postoperatoria, depresión neurológica, edema agudo pulmonar de tipo cardiogénico vs la LPA y el SIRA. Se sabe al respecto, que no ocurre lesión pulmonar inducida por AMV de no haber fuerzas de estiramiento en aquellos casos con distensibilidad preservada, por lo que sólo en el SIRA grave, con distensibilidad muy disminuida, se induce daño alveolar por estiramiento a través de la AMV.

De tal forma, aunque existe un apego a la norma, debe tomarse en cuenta que no todos los pacientes con ventilación mecánica requieren de estos volúmenes corrientes tan bajos, además que el objetivo de limitar los V_t no es *per se* el limitar el volumen sino evitar el incremento en las presiones de la vía aérea, objetivo que parece olvidarse al extrapolar las recomendaciones a otro tipo de pacientes y patologías.

Llama la atención el nivel de PEEP promedio en 11 cmH_2O en los enfermos de SIRA, un valor realmente no muy elevado para una patología mediada por cortocircuitos, donde se ha destacado el uso del PEEP ideal, especialmente en esta época de V_t 's bajos en que se recomiendan niveles más altos de PEEP, sin duda mayores a la cifra encontrada por nosotros. Probablemente no se está optimizando adecuadamente el nivel de PEEP en estos pacientes y aunque sí hubo una diferencia con los pacientes sin SIRPA de casi el doble (6 vs 11 cmH_2O) las cifras son relativamente bajas. Se ha identificado previamente que el empleo rutinario del PEEP, suele hacerse más con una cifra "meta" de oxigenación en mente, que con el objetivo de proteger el pulmón de las fuerzas de estiramiento alveolar.

Por otro lado, no cabe duda de la evidencia con respecto a los efectos dañinos de la FiO_2 ,⁷ sin embargo y aún con el conocimiento de los potenciales daños secundarios al uso de FiO_2 elevadas, los pacientes de nuestra serie tuvieron FiO_2 óptimas por debajo de 52% hasta el 2º día de AMV, dejándose las primeras 24 horas con cifras tóxicas de 73% en pacientes con SIRA y de hasta 61% en los demás pacientes sin este síndrome. Lo anterior parece guardar correspondencia con el uso de niveles bajos de PEEP lo que nos da una idea de que aunque se conocen todas las recomendaciones, en realidad no se cumplen al 100%. Una explicación a lo anterior pudiera ser la falsa creencia de que es más fácil "ver" las complicaciones agudas secundarias al PEEP alto como el barotrauma, y la disminución del gasto cardíaco etc., que las secundarias a la toxicidad

por oxígeno. Otros autores han encontrado el uso de FiO_2 más elevadas asociadas con el empleo de volúmenes corrientes bajos en las primeras 72 horas de manejo ventilatorio.

Aunque sabemos que las recomendaciones sugieren la utilización de la presión plateau como reflejo de la presión alveolar media, el parámetro que utilizamos en nuestra serie para tratar de evitar tanto el barotrauma, volutrauma así como el biotrauma, fue la PIP al igual que otros autores, además de que en algunas modalidades ventilatorias reportadas en la presente serie (AMV no invasiva y algunos otros modos espontáneos) no es factible medir la presión plateau.

Al mantener una PIP por debajo de 35, asumimos que la presión plateau también se mantiene limitada, incluso a niveles más bajos.³ En todos los casos se utilizó una presión pico adecuada.

Dentro de las recomendaciones actuales se olvida que las metas de disminuir los volúmenes corrientes son el poder incrementar y adecuar el PEEP para lograr disminuir a valores no tóxicos la FiO_2 , lo cual parece olvidarse al manejar a los pacientes.

Aunque la mortalidad en esta serie es aceptable ya que es la esperada en pacientes con ventilación mecánica y SIRA, no debemos perder de vista las metas de las recomendaciones descritas en AMV, mismas que deben hacerse siempre con un enfoque fisiológico, aplicando las llamadas "estrategias ventilatorias protectoras" sólo en aquellas entidades con fisiopatología que lo justifique y en las que haya ventajas documentadas en la literatura. Aunque este tipo de estrategia con volúmenes corrientes bajos tuvo ventajas de manera independiente de la distensibilidad estática del sistema respiratorio de base (esto es, indistintamente de su nivel), esto pudiera explicarse porque no se tomó en cuenta en dicha serie el componente de distensibilidad de la pared torácica, que contribuye de manera importante en la distensibilidad total del sistema respiratorio y puede estar importantemente disminuido en LPA y SIRA y pudiera estar ocultando la verdadera interacción: el volumen corriente y la distensibilidad pulmonar basal. Se sabe además que el perio de estos distintos factores es diferente entre el SIRPA pulmonar y el extrapulmonar.¹²

BIBLIOGRAFÍA

- Slutsky AS. Mechanical ventilation: American College of Chest Physicians' Consensus Conference. *Chest* 1993; 104:1833-59.

2. The Acute Respiratory Distress Syndrome Network. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2000;342:1301-8.
3. Amato M, Valente C, Machado D et al. Effect of a protective-ventilation strategy on mortality in the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 1998;338:347-54.
4. Esteban A, Alia I, Gordo F et al. Prospective randomized trial comparing pressure-controlled ventilation and volume-controlled ventilation in ARDS. For the Spanish Lung Failure Collaborative Group. *Chest* 2000;117:1690-6.
5. Ranieri M, Suter P, Tortorella C et al. Effect of mechanical ventilation on inflammatory mediators in patients with acute respiratory. *JAMA* 1999;282:54-61.
6. Tremblay L, Valenza F, Tibeiro SP, Li J, Slutsky AS. Injurious ventilatory strategies increase cytokines and c-fos m-RNA expression in an isolated rat lung model. *J Clin Invest* 1997;99:944-52.
7. Slutsky AS, Tremblay LN. Multiple system organ failure: is mechanical ventilation a contributing factor? *Am J Respir Crit Care Med* 1998;157:1721-5.
8. Esteban A, Anzueto A, Frutos F et al, and the Mechanical Ventilation International Study Group. Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: a 28-day international study. *JAMA* 2002;287:345-55.
9. Ramírez BMA, Molinar RF, Vázquez M, Baltazar TJA, Esquivel ChE. Empleo de la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int* 2002;16: 153-8.
10. Body Measurements in "Hispanic Health and Nutrition Examinations Surveys" (HHANES) U.S. Department of Health and Human Services.
11. Bernard GR, Artigas A, Brigham KL et al. The American-European Consensus Conference on ARDS: definitions, mechanism, relevant outcomes, and clinical trial coordination. *Am J Respir Crit Care Med* 1994;149:818-24.
12. Gattinoni L, Pelosi P, Suter PM, Pedoto A, Vercesi P, Lissoni A. Acute respiratory distress syndrome caused by pulmonary and extrapulmonary disease. Different syndromes? *Am J Respir Crit Care Med* 1998;1583-11.

Correspondencia:
Dra. Claudia I Olvera Guzmán
Sur 136 No. 116,
Col. Las Américas,
01120 México, D.F.
Tel 52308287 Fax 52308098
claudia_olvera@hotmail.com