

Centro de Investigaciones Medicoquirúrgicas

VOLUMEN CONTROL VS. PRESIÓN CONTROL: REPERCUSIÓN HEMODINÁMICA

Dra. Caridad Soler Morejón y Dr. Jorge Lage Dávila

RESUMEN

Se ha señalado, en la literatura, que las modalidades de ventilación reguladas por presión tienen ventajas conocidas sobre las modalidades controladas por volumen, sobre todo desde el punto de vista hemodinámico. Se estudiaron, partiendo de estos criterios, 30 pacientes que ingresaron en la Unidad de Cuidados Intensivos del CIMEQ, desde enero de 1996 y que requirieron ventilación mecánica como parte del tratamiento, pero que se encontraban hemodinámicamente estables y no tenían antecedentes de afecciones respiratorias. Se acoplaron a un respirador artificial (Servo 900 C o Servo 300) mediante cánula endotraqueal y se ventilaron durante 1 hora en régimen de volumen control, chequeando al término variables como compliance, presiones intrapulmonares, datos hemodinámicos (FC, PA, PVC, diuresis) y gasométricos. Durante la 2da. hora fueron ventilados en régimen de presión control y se evaluaron iguales parámetros de estudio. Se comprobó que la ventilación mecánica controlada por presión produjo menores repercusiones hemodinámicas en nuestros pacientes.

Descriptor DeCS: RESPIRACION ARTIFICIAL/métodos; HEMODINAMICA/ fisiología.

El soporte ventilatorio mecánico es una de las medidas más importantes que se aplican en las unidades de cuidados intensivos, por cuanto permite optimizar la oxigenación hística en pacientes críticamente enfermos cuando la función respiratoria es insuficiente.

Como todo proceder terapéutico, además de sus múltiples ventajas, puede causar complicaciones cuyas consecuencias, a menudo fatales, debemos evitar. Entre éstas tenemos el barotrauma,¹ y el volutrauma.^{2,3} Este último concepto ha ganado fuerza en años recientes con la de-

mostración de que es el aumento de las presiones unido al aumento del volumen tidal, sobredistendiendo los alveolos lo que produce la lesión.^{2,3}

Otra complicación derivada de la ventilación mecánica como consecuencia de las altas presiones transmitidas a las vías aéreas es sin duda la inestabilidad hemodinámica, en especial cuando se emplea la presión positiva al final de la espiración (PEEP). Por supuesto, las infecciones del tracto respiratorio son de muy frecuente presentación al ser violadas las barreras defensivas y los mecanismos fisiológicos de protección.⁴

Las modalidades de ventilación controladas por presión parecen ser beneficiosas en la atención del paciente crítico. Como ventajas de estas modalidades tenemos: presiones más bajas en las vías aéreas y por tanto, menor incidencia de barotrauma y volutrauma, menores presiones intratorácicas y, en consecuencia, menor deterioro hemodinámico, menor necesidad de relajación muscular, mayor *comfort* para el paciente y por último, menor incidencia de daño alveolar que favorece la instalación del síndrome de insuficiencia respiratoria progresiva del adulto. Como desventaja puede señalarse la posibilidad de que se produzca hipoventilación o hiperventilación en caso de modificarse la resistencia de las vías aéreas y/o la compliance.⁵

No obstante la desventaja que se ha señalado, desde hace algunos años han vuelto a imponerse las modalidades de ventilación controladas por presión en un esfuerzo por minimizar los daños inducidos por la ventilación mecánica.^{1-3, 5-10}

Nuestro trabajo tiene el objetivo de determinar las ventajas de la ventilación controlada por presión, comparar la repercusión en la mecánica ventilatoria de la ventilación controlada por presión vs. la controlada por volumen, la repercusión hemodinámica de la ventilación controlada por presión vs. la controlada por volumen y las variables gasométricas obtenidas en ambas modalidades de ventilación.

MÉTODOS

El estudio está constituido por 28 pacientes que ingresaron en la Unidad de Cuidados Intensivos del CIMEQ en el primer trimestre del año en curso y a los cuales fue necesario aplicarles ventilación mecánica, no incluimos aquellos casos con

afecciones respiratorias ni los de inestabilidad hemodinámica.

Conectamos estos pacientes a un ventilador artificial modelos Servo 300 y Servo 900 C, mediante cánula endotraqueal y ventilados durante la primera hora en régimen de volumen control, al término, les chequeamos las variables *compliance*, presiones intrapulmonares, datos hemodinámicos (frecuencia cardíaca, tensión arterial, presión venosa central, diuresis) y gasométricos. Durante la segunda hora en régimen de presión control evaluamos los mismos parámetros de estudio. Expresamos los resultados en tablas y figuras para su análisis y calculamos las medias de cada variable cuantitativa.

RESULTADOS

La muestra está constituida por 28 pacientes. La mayoría de ellos (22 casos) son posoperados de Cirugía Cardíaca; 2 del posoperatorio de Cirugía General; 3, de Neurología y 1, de un *shock* eléctrico (fig.1).

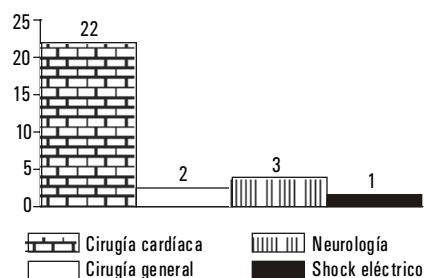


Fig. 1. Diagnósticos.

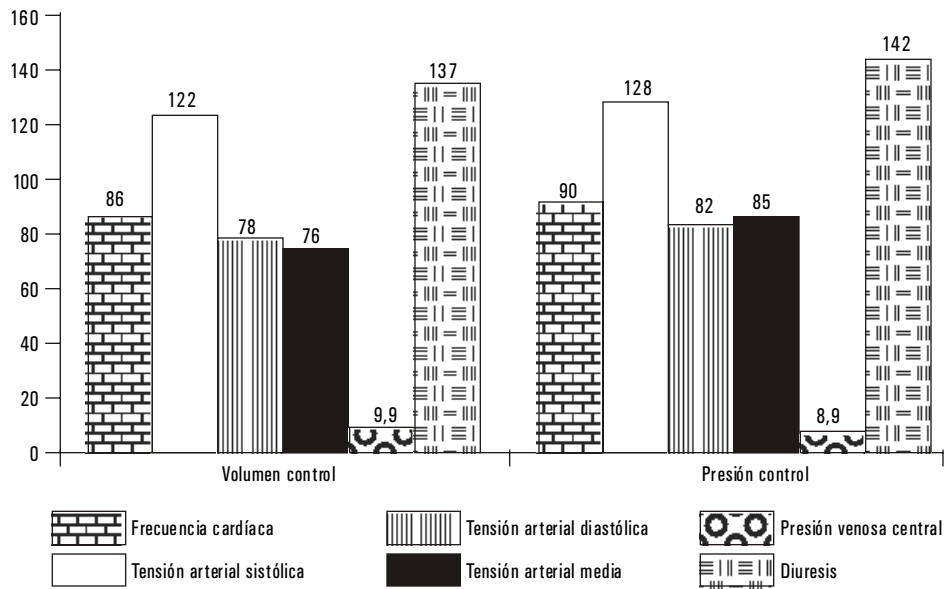


Fig. 2. *Parámetros hemodinámicos.*

En la figura 2 reflejamos los parámetros hemodinámicos que monitorizamos más frecuentemente en nuestras unidades.

Los valores de la presión arterial, en especial de la presión arterial media, fueron mayores durante el uso de presión control como régimen de ventilación (fig. 2). Si bien las diferencias no fueron significativas desde el punto de vista estadístico, pudo observarse la misma tendencia en el resto de las variables.

La figura 3 muestra cómo los valores de presiones intrapulmonares tuvieron una tendencia a ser más bajos cuando los pacientes fueron ventilados en régimen de presión control. Este dato fue estadísticamente significativo ($p=0,014$).

El valor promedio de la *compliance* o distensibilidad pulmonar fue mayor cuando los pacientes fueron ventilados en presión control, dato igualmente significativo, desde el punto de vista estadístico (fig. 4).

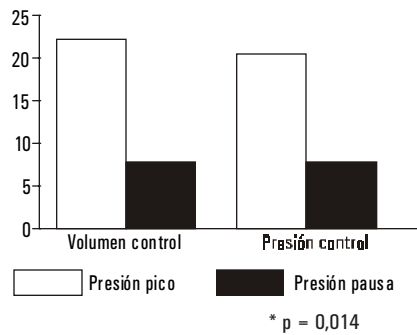


Fig. 3. *Presiones intrapulmonares.*

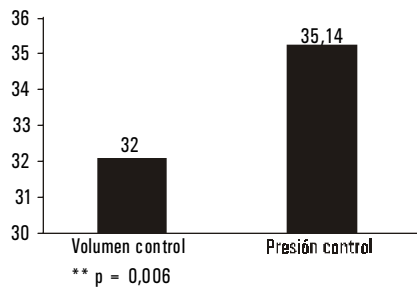


Fig. 4. *Compliance.*

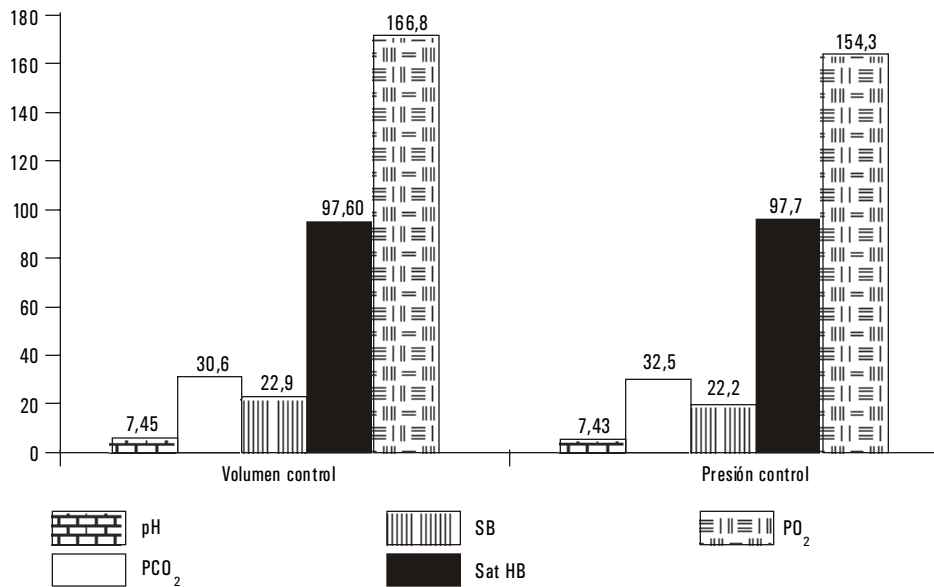


Fig. 5. *Parámetros gasométricos.*

En cuanto a las variables gasométricas, no se apreciaron diferencias de interés (fig. 5). No obstante, al analizar variables como la relación PO_2/FiO_2 y la diferencia alveolo-arterial de O_2 , pudimos constatar que sus valores fueron mejores cuando se ventilaron a los pacientes con el régimen de presión control (fig. 6).

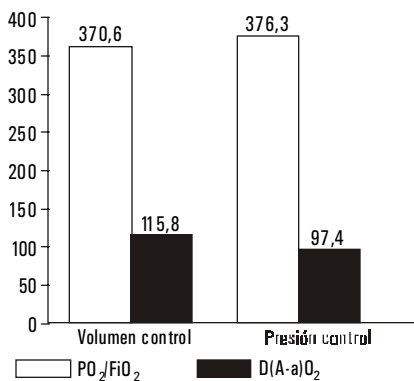


Fig. 6. *Parámetros gasométricos.*

DISCUSIÓN

Se ha señalado que el régimen de presión control resulta más beneficioso para el paciente crítico por cuanto permite, entre otras numerosas ventajas,^{1-3, 5-10} mejorar la condición hemodinámica del paciente al propiciar un gasto cardíaco más adecuado a sus necesidades. En nuestros pacientes observamos una tendencia a presentar valores más elevados de presión arterial, en especial de la presión arterial media, durante el uso de presión control como régimen de ventilación (fig. 2) y la misma tendencia en el resto de las variables. Las diferencias no fueron significativas desde el punto de vista estadístico lo que quizás pueda ser explicado por lo pequeño de la muestra.

En relación con la mecánica ventilatoria, observamos lo mismo al analizar los valores de presiones intrapulmonares, que mostraron una ten-

dencia a ser más bajos cuando los pacientes fueron ventilados en régimen de presión control (fig. 3). Esto constituye sin duda una gran ventaja para los pacientes. Como ha sido reportado, la presión positiva que caracteriza la ventilación mecánica produce daño de la estructura pulmonar y por tanto, disminución de la distensibilidad y predispone a las fugas de aire. Se produce inicialmente un enfisema pulmonar intersticial que después puede progresar al neumotórax, neumomediastino y enfisema subcutáneo (barotrauma).¹ Se ha reportado que, tanto en adultos como en niños, las presiones inspiratorias muy elevadas causan subredistensión del epitelio alveolar, lo que conduce a un patrón anormal de expansión pulmonar que provoca necrosis y decamación del epitelio alveolar y bronquiolar que favorece el paso de las proteínas hacia los espacios alveolares¹ y por tanto, favorece la presentación del síndrome de insuficiencia respiratoria progresiva del adulto.

De ahí la importancia de lograr presiones intrapulmonares lo más bajas posibles durante la ventilación mecánica.⁶⁻⁸ Especialistas como *Rommelshiem* preconizan no sobrepasar el límite de 30-35 cm de H₂O como presión inspiratoria máxima.^{6,7}

SUMMARY

It is stated in literature that the pressure control ventilation modalities have known advantages over the volumen control modalities, mainly from the hemodynamic point of view. Starting from this criterion, 30 patients who were admitted at the Intensive Care Unit of the Center of Medical and Surgical Research in January, 1996, and that required mechanical ventilation as part of the treatment were studied. These patients were hemodynamically stable and had no history of respiratory affections. They were coupled to an artificial respirator (Servo 900 C or Servo 300) by endotracheal tube and were ventilated for an hour under volume control regime. Variables such as compliance, intrapulmonary pressures, hemodynamic data (FC, PA, PVC, diuresis) and gasometric data were checked at the end. During the second hour they were ventilated under pressure control regime and the same parameters were evaluated. It was proved that mechanical pressure control ventilation produced less hemodynamic repercussions in our patients.

Subject headings: RESPIRATION, ARTIFICIAL/methods; HEMODYNAMICS/ physiology.

Por supuesto, resulta una meta a lograr en los pacientes ventilados artificialmente mejorar, o mejor, normalizar la *compliance* o distensibilidad pulmonar. En nuestros pacientes, cuando fueron ventilados en presión control los valores de *compliance* fueron mayores (fig. 4).

En nuestro estudio, las variables gasométricas no tuvieron variaciones de interés relacionadas con la modalidad ventilatoria empleada, esto nos permite usar este régimen de presión control con la misma seguridad que ofrece el régimen de volumen control de garantizar una buena oxigenación y ventilación de los pacientes, incluso mejorar algunos de estos parámetros como la relación PO₂/FiO₂ y la diferencia alveolo-arterial de O₂ (fig. 5), lo cual ofrece indudables ventajas en el tratamiento de los pacientes que requieren ventilación artificial como medida importante de sostén vital.

En conclusión, comprobamos que la ventilación controlada por presión produjo menores alteraciones hemodinámicas en los casos estudiados y determinó presiones pico y pausas más bajas, no se advirtieron diferencias de interés en las variables gasométricas estudiadas, aunque la PO₂, la relación PO₂/FiO₂ y la D(A-a)O₂ fueron ligeramente más altas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. The role of time, oxygen and pressure in mechanical ventilation. *New. Life Support Systems/Patient Monitoring Systems*, 1992;(2):2-3.
2. Lamy M. Volutrauma is an important factor to consider in ventilatory management today. *News. Information from the World of Critical Care*, 1993;(3):10-3.
3. Bihari DJ. I prefer to emphasize the individual approach. *News. Information from tyhe world of Critical Care*, 1993;(3):17-20.
4. Jongh Carlos A de et al. Infecciones en el paciente de cuidados intensivos. En: Shoemaker W. *Tratado de medicina crítica y terapia intensiva*. Editora Médica Panamericana, 1985:647-62.
5. Improving patient care. *News. Information from the world of Critical Care* 1993;(3):2-4.
6. Lachmann B. Open the lung and keep it open. *News. Information from the world of Critical Care*, 1993;(3):5-7.
7. Rommelsheim K. We treat ARDS patients differently. *News. Life Support Systems/Patient Monitoring Systems* 1992;(2):14-6.
8. Andersen J. Lower airways pressures and less sedation for patients with severe lung injury. *News. Life Support Syustems División* 1992;(1):7-16.
9. Abrahan E. Too few doctors use pressure control. *News. Life Support Systems División* 1992;(1):9-11.
10. MacIntyre N. Pressure support is like power steering in an automobile. *News. Life Support Systems División* 1992(1):16-7.

Recibido: 12 de marzo de 1999. Aprobado: 7 de mayo de 1999.

Dra. *Caridad Soler Morejón*. Calle 17 No. 1016 entre 10 y 12. El Vedado, Ciudad de La Habana, Cuba.