

Revista de la Asociación Mexicana de
Medicina Crítica y Terapia Intensiva

Volumen
Volume **16**

Número
Number **1**

Enero-Febrero
January-February **2002**

Artículo:

Efecto de la posición decúbito prono en el intercambio gaseoso de pacientes con síndrome de insuficiencia respiratoria aguda

Derechos reservados, Copyright © 2002:
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](#)

Efecto de la posición decúbito prono en el intercambio gaseoso de pacientes con síndrome de insuficiencia respiratoria aguda

Dr. Alfredo Cabrera Rayo,* Dr. Mario Carrera Sánchez,* Dra. Raquel Méndez Reyes*

RESUMEN

Antecedentes: El desarrollo del síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA) incrementa la morbi-mortalidad de los pacientes críticos. La posición decúbito prono es un procedimiento cada vez más utilizado como parte del tratamiento de esta enfermedad.

Objetivo: Evaluar el intercambio gaseoso y comportamiento hemodinámico en pacientes con SIRA antes, durante y después del cambio de posición de decúbito dorsal a decúbito prono

Diseño: Estudio prospectivo, no aleatorizado, intervencionista.

Pacientes y métodos: Cinco pacientes con SIRA y alteraciones severas en el intercambio gaseoso fueron incluidos en el estudio. Las variables de intercambio gaseoso se evaluaron al ingreso en decúbito supino, después de una hora de decúbito prono, doce horas de decúbito prono y dos horas después del retorno a decúbito supino.

Resultados: Después de una hora en posición decúbito prono, todos los pacientes presentaron un incremento de la PaO_2 , relación PaO_2/FIO_2 y en la saturación arterial de oxígeno (SaO_2), con disminución en los cortocircuitos intrapulmonares (Qsp/Qt) además de disminuirse la FIO_2 por lo menos a 60%.

Conclusión: La posición decúbito prono mejora el intercambio gaseoso en pacientes con SIRA sin afectar los parámetros hemodinámicos de los pacientes.

Palabras clave: Síndrome de insuficiencia respiratoria aguda, decúbito prono, posición supina, intercambio gaseoso.

SUMMARY

Background. The development of acute respiratory syndrome (ARDS) increase mortality. Prone position now is part of treatment of this problem.

Objective: To evaluate gas exchange and hemodynamics in patient with ARDS before, during and after the change from supine to prone position.

Design: Prospective, nonrandomized interventional study.

Patient and methods: Five patients with ARDS and important alterations in gas exchange were included in the study. Gas exchange measurements were performed at the following time points: baseline supine; after one hour of prone position, after twelve hours of prone position and two hours after return to supine position.

Results: After at one hour in prone position an increase of PaO_2 , PaO_2/FIO_2 and arterial saturation of oxygen (SaO_2), with decrease of intrapulmonary shunts (Qsp/Qt) was observed.

Conclusion: Prone position improvement gas exchange in patient with ARS, without changes in hemodynamics.

Key words: Acute respiratory distress syndrome, prone position, supine position, gas exchange.

El síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA) puede ser clasificado en primario cuando se

debe a una lesión pulmonar directa o bien secundario a diversos trastornos médicos y quirúrgicos observados en pacientes críticamente enfermos.¹ Se caracteriza por incremento en la permeabilidad capilar pulmonar, edema pulmonar no cardiogénico, hipoxemia, alteración en la producción y calidad del surfactante, colapso alveolar, incremento en los cortocircuitos intrapulmonares y elevación de la presión

* Médico Internista e Intensivista adscrito a la Unidad de Medicina Crítica Hospital Regional "1º de Octubre, ISSSTE.

* Jefe de la Unidad de Medicina Crítica Hospital Regional "1º de Octubre", ISSSTE.

arterial pulmonar.^{2,3} Si embargo, a pesar de un mejor conocimiento de las causas y efectos de esta entidad, la mortalidad se reporta de 36% a 60% en diferentes estudios.^{4,5}

La terapia actual incluye el tratamiento del factor desencadenante, manejo de líquidos para mantener el volumen intravascular normal, soporte nutricional, ventilación mecánica así como otras intervenciones farmacológicas y no farmacológicas. Destacan por sus resultados las diferentes estrategias de ventilación mecánica,^{6,7} la utilización de surfactante,⁸ óxido nítrico,⁹ esteroides,¹⁰ terapia anticitocinas¹¹ y el cambio de posición a decúbito prono.

El cambio a decúbito prono fue sugerido por Bryan¹² en 1974 como una forma de mejorar la oxigenación arterial en pacientes con SIRA mediante el reclutamiento de alvéolos localizados principalmente en las regiones pulmonares posterobasales. El éxito en los resultados ha sido reproducido posteriormente por varios autores,^{13,14} sin embargo, la experiencia es aún limitada para resolver todas las dudas. El objetivo de este estudio fue evaluar el intercambio gaseoso y el comportamiento hemodinámico de pacientes con SIRA antes, durante y después del cambio de posición supina a decúbito prono.

PACIENTES Y MÉTODOS

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de nuestro hospital y se obtuvo consentimiento informado por parte de familiares directos de cada enfermo.

Pacientes

Se ingresaron al estudio todos los pacientes admitidos en la unidad de medicina crítica del Hospital Regional 1º de Octubre del ISSSTE desde el 1º de enero al 30 de septiembre de 1999 que cumplieron los criterios establecidos en el Consenso Americano-Europeo¹⁵ para el diagnóstico de SIRA y que incluyen: 1) Infiltrados alveolares en los cuatro cuadrantes de la radiografía de tórax; 2) relación $\text{PaO}_2/\text{FIO}_2$ menor de 200 y 3) presión de oclusión de la arteria pulmonar menor de 18 mmHg.

Los criterios de exclusión fueron: embarazo, politraumatismo, inestabilidad cervical, hipertensión intracraneal, tórax inestable y presencia de sonda de pleurostomía. El criterio de eliminación fue paro cardíaco durante la posición prono.

Metodología

A todos los pacientes se les proporcionó sedación, analgesia y relajación farmacológica en infusión continua para mantener 6 puntos en la escala de sedación de Ramsey,¹⁶ apoyo con ventilación mecánica en modo controlado por presión con ventilador mecánico serie 7200 de Puritan-Bennett iniciando con 20 cmH_2O de presión inspiratoria hasta 35 cmH_2O . Los parámetros establecidos al ventilador mecánico incluyeron FIO_2 inicial de 100% con ajuste de acuerdo a evolución, volumen corriente 6-8 mL/kg de peso corporal; PEEP total (intrínseco + extrínseco) inicial de 5 cmH_2O con incrementos de 3 a 5 cmH_2O hasta 15 cmH_2O en total y ventilación con relación inspiración:expiración invertida hasta 3:1 según el criterio médico.

Técnica para cambio de posición

Los pacientes fueron movilizados a decúbito prono al llegar a requerir de los parámetros máximos de ventilación mecánica señalados con anterioridad y no obtener mejoría en las variables relacionadas a intercambio gaseoso.

El equipo incluye un médico que dirige y se hace responsable del control de la vía aérea colocándose a la cabecera del paciente, dos enfermeras que se encargan de proteger con Duoderm los sitios de presión tales como los pómulos, frente y rodillas, colocar los electrodos del electrocardiograma en la espalda del paciente y cuidar de la correcta colocación de sondas y catéteres antes, durante y después del cambio de posición. Con el apoyo de tres paramédicos se coloca al paciente en posición lateral, justo en una de las orillas de la cama para posteriormente colocarlo en decúbito prono sobre cuatro almohadillas elaboradas con bolsas de diálisis (dos a tres apiladas por cada punto de presión) y colocadas como base en la parte superior y externa de los pectorales y caderas con la intención de evitar el contacto del abdomen con la cama.

La cabeza se coloca de lado y la aspiración de secreciones bronquiales se realiza con técnica cerrada y sólo si es estrictamente necesario.

Medición de variables en estudio

Se obtuvo acceso venoso percutáneo por vía subclavia para colocación de catéter de Swan-Ganz y registrar valores de gasto cardíaco (Q), mediante técnica de termodilución, las inyecciones de

solución helada se repitieron durante tres ocasiones para obtener una media. También se obtuvieron los índices cardíaco (IC), resistencias vasculares sistémicas (IRVS), resistencias vasculares pulmonares (IRVP), transporte de oxígeno (IDO_2) y consumo de oxígeno (IVO_2).

Se instaló un catéter por vía percutánea en la arteria radial para obtenerse muestras para gasometría y evaluar junto con la gasometría venosa el contenido arterial (CaO_2), venoso (CvO_2), y capilar ($Cc'O_2$) de oxígeno, así como el porcentaje de cortocircuitos intrapulmonares (Qsp/Qt).

Las fórmulas desarrolladas para obtener los valores fueron:

$$\begin{aligned} CaO_2 \text{ (mL/100 mL)} &: 1.39 \times SaO_2 \times Hb + (0.0031 \times PaO_2) \\ CvO_2 \text{ (mL/100 mL)} &: 1.39 \times SvO_2 \times Hb + (0.0031 \times PvO_2) \\ CcO_2 \text{ (mL/100 mL)} &: 1.39 \times Hb + (0.0031 \times PAO_2) \\ PAO_2 \text{ (mL/100 mL)} &: PIO_2 - PaCO_2 \times 1.25 \\ Qsp/Qt \text{ (\%)} &: (Cc'O_2 - CaO_2) / (Cc'O_2 - CvO_2) \\ IDO_2 \text{ (mL/min/m}^2\text{)} &: Q \times CaO_2 \times 10 \\ IVO_2 \text{ (mL/min/m}^2\text{)} &: Q \times D(a-v)O_2 \times 10 \\ D(a-v)O_2 \text{ (mL/dL)} &: CaO_2 - CvO_2 \end{aligned}$$

La secuencia de mediciones se realizó con el siguiente intervalo de tiempo: de manera basal en decúbito supino, posterior al cambio a decúbito prono una hora, doce horas y después de dos horas de retorno a decúbito supino. Se consideró respuesta adecuada al cambio de posición si posterior al mismo la presión arterial de oxígeno se incrementó por lo menos 10 mmHg, la fracción inspirada de oxígeno se disminuyó a por lo menos 60% y la relación PaO_2/FIO_2 se incrementó en 20 mmHg.

Análisis estadístico

La significancia entre las mediciones se determinaron por la t de Student y los valores se consideraron significativos con un valor de $p < 0.05$

RESULTADOS

Cinco pacientes que cumplieron los criterios de ingreso fueron incorporados al estudio. Las características clínicas relevantes se presentan en el *cuadro I*.

Variables relacionadas a intercambio gaseoso

El efecto de la posición prono sobre la PaO_2 , SaO_2 , cortocircuitos intrapulmonares e y PaO_2/FIO_2 se presentan en las *figuras 1, 2, 3 y 4* donde se observan cambios importantes en estas variables desde la primera hora del cambio de posición.

El registro basal promedio de las variables relacionadas al intercambio gaseoso del grupo en estudio se presentan en el *cuadro II*.

Durante la primera hora de posición en decúbito prono el 100% de los pacientes presentó respuesta adecuada. La concentración de FIO_2 aportada disminuyó de 100% en posición supina a 69% en prono, la PaO_2/FIO_2 se incrementó de 73.8 a 121.64 mmHg, la PaO_2 basal se registró en 54.2 mmHg y posterior al cambio de posición fue de 82.46 mmHg, igualmente la SaO_2 mejoró de 86.2% a 93.4% y los cortocircuitos intrapulmonares disminuyeron de 35.2% a 17%.

Doce horas después del cambio de posición los beneficios se hicieron más evidentes (*cuadro III*). Disminuyó la concentración de FIO_2 a valores no tóxicos, la PaO_2/FIO_2 permaneció en 130 mmHg y la presión positiva al final de la espiración que necesitó valores de hasta 15 cmH_2O en todo el grupo de pacientes, se disminuyó a un promedio de 10 cmH_2O , existiendo disminución de los cortocircuitos intrapulmonares.

Al completar doce horas en posición decúbito prono los pacientes fueron regresados a decúbito supino mediante la técnica señalada con anterioridad. La comparación entre la basal y el retorno a supino se presenta en el *cuadro IV*.

Variables hemodinámicas

No se observó diferencia significativa antes, durante ni después del cambio de posición con respecto a variables de transporte y consumo de oxígeno, índice y gasto cardíaco, resistencias vasculares

Cuadro I. Características clínicas principales.

| Paciente | Sexo/Edad | Diagnóstico | APACHE II | ILP |
|----------|-----------|--------------|-----------|------|
| 1 | F/32 | Sepsis | 15 | 3.50 |
| 2 | M/21 | Pancreatitis | 11 | 3.25 |
| 3 | F/32 | Sepsis | 14 | 3.25 |
| 4 | F/28 | Pancreatitis | 16 | 3.50 |
| 5 | F / 40 | Sepsis | 21 | 3.25 |

APACHE, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation; ILP, índice de lesión pulmonar; F, femenino.

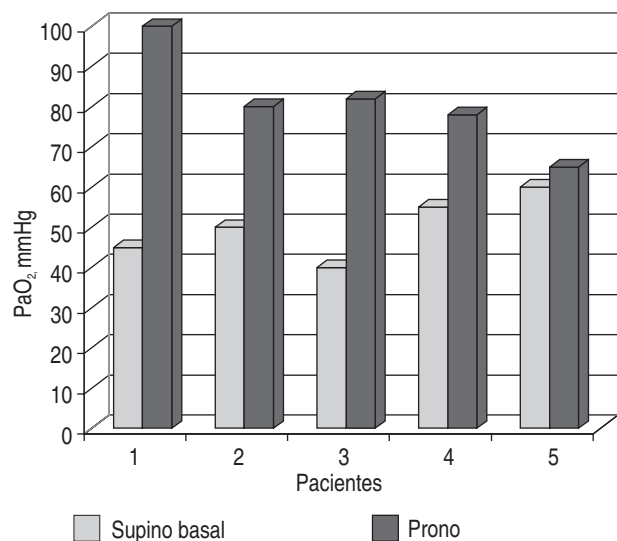


Figura 1. Efecto de una hora en posición prono sobre la PaO₂.

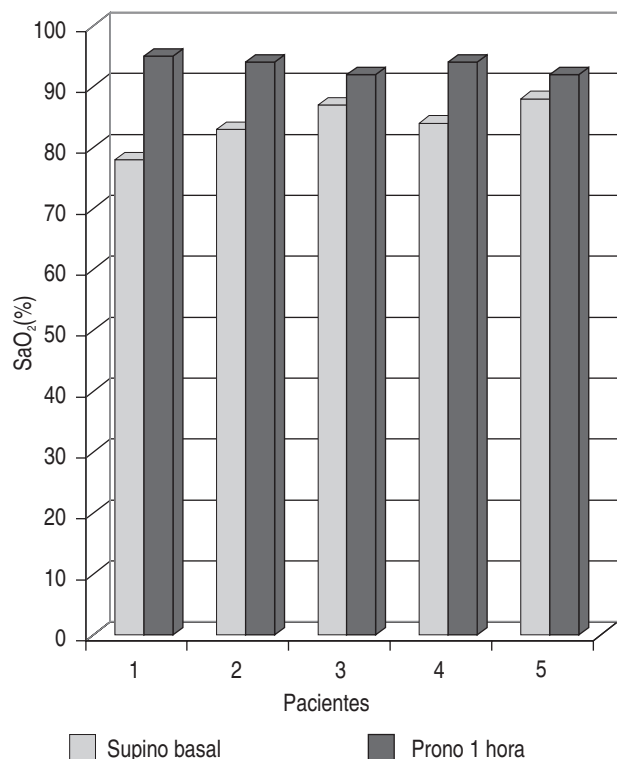


Figura 2. Efecto de una hora en decúbito prono sobre la SaO₂.

sistémicas, tensión arterial sistémica, frecuencia cardíaca ni presión de oclusión de la arteria pulmonar, tal y como se observa en el cuadro V.

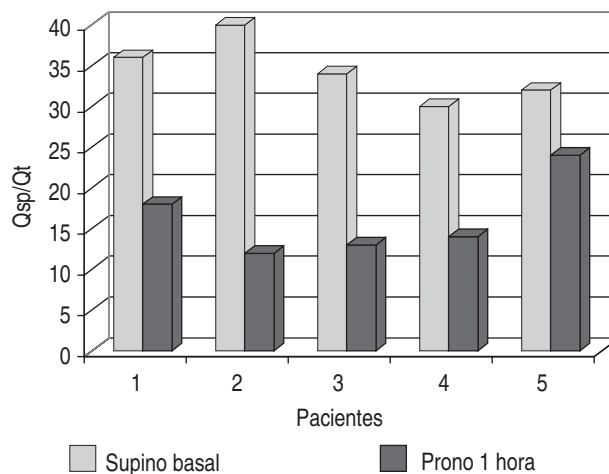


Figura 3. Efecto de una hora de posición prono sobre Qsp/Qt.

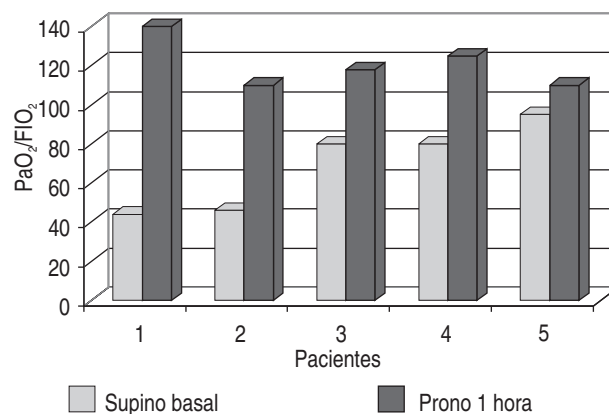


Figura 4. Efecto de una hora de posición prono sobre la PaO₂/FIO₂.

Las complicaciones que encontramos durante el estudio incluyen edema facial en todos los pacientes, laceraciones en pómulos por protección insuficiente y movilización de catéter de Swan-Ganz, sin que ninguno de estos problemas fuera motivo para discontinuar el protocolo establecido.

DISCUSIÓN

Los resultados de nuestro trabajo coinciden con otras series respecto a la mejoría en el intercambio gaseoso en pacientes con SIRA que son sometidos a ventilación mecánica y movilizados a posición decúbito prono. Nuestra serie muestra una mejoría clínica y estadística significativa en 100% de los pacientes que permitió la reducción en la fracción inspirada de oxí-

Cuadro II. Variables relacionadas a intercambio gaseoso y transporte de oxígeno en posición supino basal y posterior a una hora en decúbito prono.

| Variable | Posición basal (Supino) | Posición prono (1 Hora) | Valor de P |
|------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------|
| FIO ₂ (%) | 100 | 69 | 0.0007 |
| PaO ₂ /FIO ₂ | 73.8 | 121.64 | 0.0166 |
| PH | 7.31 | 7.324 | 0.7234 (NS) |
| PaCO ₂ (mmHg) | 36.8 | 38.8 | 0.5144 (NS) |
| PaO ₂ (mmHg) | 54.2 | 82.46 | 0.0210 |
| SaO ₂ (%) | 86.2 | 93.4 | 0.0063 |
| Qsp/Qt (%) | 35.2 | 17 | 0.0063 |

FIO₂, fracción inspirada de oxígeno; PaCO₂, presión arterial de dióxido de carbono; PaO₂, presión arterial de oxígeno; SaO₂, saturación arterial de oxígeno; Qsp/Qt, cortocircuitos intrapulmonares; NS, no significativo.

Cuadro III. Variables relacionadas a intercambio gaseoso y transporte de oxígeno en posición supino basal y posterior a doce horas en decúbito prono.

| Variable | Posición basal (Supino) | Posición prono (12 Horas) | Valor de P |
|---|-------------------------|---------------------------|-------------|
| FIO ₂ (%) | 100 | 60 | 0.0005 |
| PaO ₂ /FIO ₂ (mmHg) | 73.8 | 130 | 0.0024 |
| pH | 7.31 | 7.39 | 0.1533 (NS) |
| PaCO ₂ (mmHg) | 36.8 | 29.2 | 0.1360 (NS) |
| PaO ₂ (mmHg) | 54.2 | 83.4 | 0.0043 |
| SaO ₂ (%) | 86.2 | 94.8 | 0.0032 |
| Qsp/Qt (%) | 35.2 | 11.6 | 0.0005 |

geno, el nivel de presión positiva al final de la espiración (PEEP) y los cortocircuitos intrapulmonares teniendo como consecuencia el incremento en la saturación y concentración arterial de oxígeno sin afectar los parámetros hemodinámicos.

Cuadro IV. Variables relacionadas a intercambio gaseoso y transporte de oxígeno en posición supino basal y en posición supino posterior a doce horas en decúbito prono.

| Variable | Posición basal (Supino) | Posición supino posterior a 12 h en prono | Valor de P |
|---|-------------------------|---|-------------|
| FIO ₂ (%) | 100 | 59 | 0.0005 |
| PaO ₂ /FIO ₂ (mmHg) | 73.8 | 168.52 | 0.0016 |
| pH | 7.31 | 7.41 | 0.1472 (NS) |
| PaCO ₂ (mmHg) | 36.8 | 30.9 | 0.4395 (NS) |
| PaO ₂ (mmHg) | 54.2 | 99.3 | 0.0025 |
| SaO ₂ (%) | 86.2 | 97.1 | 0.0017 |
| Qsp/Qt (%) | 35.2 | 12.4 | 0.0001 |
| IDO ₂ (mL/min/m ²) | 610 | 605 | 0.1482 (NS) |
| IVO ₂ (mL/min/m ²) | 170 | 168 | 0.1755 (NS) |

Existen varios mecanismos propuestos que intentan explicar la mejoría con el cambio de posición: a) drenaje postural de secreciones; b) mejoría en la mecánica respiratoria por mejor movimiento diafragmático; c) incremento en la capacidad residual funcional (CRF); d) reclutamiento alveolar; e) redistribución favorable de la perfusión a zonas mejor ventiladas; f) distribución homogénea de la ventilación y g) mejoría de la función miocárdica,^{17,18} sin embargo ninguno de estos mecanismos en forma aislada ha demostrado conseguir la mejoría en el intercambio gaseoso de estos pacientes, por lo que consideramos que es el conjunto de estos mecanismos el responsable del incremento en la oxigenación. Por ejemplo, en nuestro estudio una vez colocados los pacientes en posición prono, observamos un incremento en la cantidad de secreciones que tuvieron que ser aspiradas a través de la cánula orotraqueal, lo que apoya la hipótesis de la higiene pulmonar y que nos hace recordar los drenajes pos-

Cuadro V. Efecto de la posición prono sobre variables hemodinámicas. (Media ± desviación estándar).

| Variable | Posición supino basal | Posición prono una hora | Posición prono 12 horas | Posición supino |
|-----------------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------|
| FC (latidos/min) | 110 ± 10 | 108 ± 12 | 105 ± 10 | 108 ± 11 |
| TAM (mmHg) | 80 ± 11 | 75 ± 9 | 78 ± 11 | 76 ± 13 |
| IC L/min/m ² | 5.0 ± 1.2 | 4.8 ± 1.6 | 4.9 ± 1.4 | 4.8 ± 1.1 |
| IRVS (dinas.seg/cm ⁵) | 850 ± 230 | 830 ± 198 | 843 ± 224 | 876 ± 231 |
| PCP (mmHg) | 11 ± 3 | 12 ± 3 | 10 ± 2 | 11 ± 4 |
| PVC (cmH ₂ O) | 10 ± 3 | 9 ± 3 | 9 ± 2 | 8 ± 2 |

FC, frecuencia cardiaca; TAM, tensión arterial media; IC, índice cardiaco; IRVS, resistencias vasculares sistémicas; PCP, presión en cuña pulmonar; PVC, presión venosa central.

turales antiguamente utilizados en procesos infecciosos pulmonares.

También es importante recordar que en pacientes recostados y paralizados farmacológicamente, la pérdida del tono diafragmático permite al contenido abdominal ejercer una mayor presión hidrostática en las zonas pulmonares dependientes, lo que disminuye la distensibilidad de la caja torácica (Cw), la capacidad residual funcional, favorece la formación de atelectasias, la redistribución del flujo sanguíneo hacia las zonas pulmonares no-dependientes y con ello incremento de los Qsp/Qt.¹⁹ Al colocar los pacientes en posición prono observamos una disminución significativa en los cortocircuitos intrapulmonares que atribuimos principalmente a dos factores: a) disminución de la presión mecánica ejercida por las vísceras sobre las zonas posterobasales del pulmón que permiten mejoría en la mecánica respiratoria y b) mejor distribución del flujo y ventilación pulmonar. De tal forma que puede reconocerse en algunos casos el incremento de la capacidad funcional residual y de la oxigenación cuando los pacientes son cambiados de posición supina a prono, particularmente cuando el tronco es suspendido como se realizó en nuestro estudio, sin embargo esta mejoría en parámetros de oxigenación a partir del incremento en CRF no ha sido reproducida en todas las investigaciones.

La aplicación de niveles altos de PEEP es una maniobra de reclutamiento alveolar que mejora las variables relacionadas al intercambio gaseoso.²⁰ Sin embargo, estas maniobras pueden causar sobredistensión alveolar en las regiones ventrales, donde la presión en el alvéolo es más negativa en comparación con las regiones dorsales. A diferencia de la aplicación de niveles altos de PEEP, el cambio de posición de decúbito supino a prono produce reclutamiento alveolar sin afectar las presiones de la vía aérea.

CONCLUSIÓN

El cambio de posición de decúbito supino a prono permite disminuir la concentración de FIO₂ a niveles no tóxicos e incrementar las variables relacionadas al intercambio gaseoso sin afcción hemodinámica, en pacientes con síndrome de insuficiencia respiratoria aguda.

Son varios los mecanismos implicados en esta mejoría, algunos de ellos conocidos parcialmente, otros aún en debate. Consideramos necesario realizar estudios que incluyan un mayor número de pa-

cientes, establecer un protocolo común respecto a objetivos y tratamiento en busca de la respuesta a interrogantes como ¿Qué grupo de pacientes resultan con mayor beneficio durante el cambio de posición? ¿Cuándo es el momento de colocarlos en prono? ¿Cuánto tiempo deben permanecer en prono? ¿Mejora la sobrevida este cambio de posición? Éstas y otras preguntas podrán ser contestadas en la medida que se incremente nuestro conocimiento de la enfermedad y nuestras opciones terapéuticas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Abraham E, Matthay M, Dinarello C et al. Consensus conference definitions for septic shock, acute lung injury, and acute respiratory distress syndrome: time for re-evaluation. *Crit Care Med* 2000;28:232-235.
2. Baughman RP, Gunther KL, Rashkin MC et al. Changes in the inflammatory response of the lung during acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 1996;154:76-81.
3. Bachofen M, Weilbel ER. Alterations of the gas exchange apparatus in adult respiratory insufficiency associated with septicemia. *Am Rev Respir Dis* 1977;116:589-615.
4. Davidson TA, Rubinfeld GD, Cadwell ES et al. The effect of acute respiratory distress syndrome on long term survival. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;160:1838-1842.
5. Abel SJ, Finney SJ, Brett SJ et al: Reduced mortality in association with the acute respiratory distress syndrome. *Thorax* 1998;53:292-294.
6. Amato MBP, Barbas CSV, Medeiros DM et al. Effect of a protective ventilation strategy on mortality in the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 1998;338:347-354.
7. 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;342:1301-1308.
8. Anzueto A, Baughman R, Guntupalli K et al. Aerosolized surfactant in adults with sepsis-induced acute respiratory distress syndrome. Exosurf Acute Respiratory Distress Syndrome Sepsis Study Group. *N Engl J Med* 1996;334:1417-1422.
9. Rossaint R, Falke K, Lopez F et al. Inhaled nitric oxide for the adult respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 1993;328:399-402.
10. Meduri G, Headley S, Tulley E et al. Plasma and BAL cytokine response to corticosteroid rescue treatment in late ARDS. *Chest* 1995;108:1315-1318.
11. Meduri G, Kohler G, Headley S et al. Inflammatory cytokines in the BAL of patients with ARDS. Persistent elevation over time predicts poor outcome. *Chest* 1995;108:1303-1306.
12. Bryan AC. Comments of a devil's advocate. *Am Rev Respir Dis* 1974;110:143-144.
13. Chatte G, Sab JM, Dubois JM et al. Prone position in mechanically ventilated patients with severe acute respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;155:473-478.
14. Mure M, Martling CR, Lindahl SG. Dramatic effect on oxygenation on patients with severe acute lung insufficiency treated in the prone position. *Crit Care Med* 1997;25:1539-1544.

15. Bernard GR, Artigas A, Brigham KL et al. The American-European Consensus Conference on ARDS: Definitions, mechanisms, relevant outcomes, and clinical trial coordination. *Am J Respir Crit Care Med* 1994;149:818-824.
16. Ramsay MA, Savege TM, Simpson BR et al. Controlled sedation with alphaxalone/alphadolone. *Br Med J* 1974;2: 256-258
17. Lamm WJE, Graham MM, Albert RK. Mechanisms by which the prone position improves oxygenation in acute lung injury. *Am J Respir Crit Care Med* 1994;150:184-193.
18. Servilo G, Roupie E, De Robertis E et al. Effects of ventilation in ventral decubitus position on respiratory mechanisms in adult respiratory distress syndrome. *Intensive Care Med* 1997;23:1219-1224.
19. Froese AB, Bryan AC. Effects of anesthesia and paralysis on diaphragmatic mechanisms in man. *Anesthesiol* 1974;41: 242-255.
20. Marini JJ. Evolving concepts in the ventilatory management of acute respiratory distress syndrome. *Clin Chest Med* 1996;17:555-575.

Correspondencia:
Dr. Alfredo Cabrera Rayo
Unidad de Medicina Crítica
Hospital Regional "1o de Octubre" ISSSTE.
Avenida Instituto Politécnico Nacional
Núm. 1669, Col. Magdalena de las Salinas.
México, D.F.