

Cambios de la presión intraabdominal con el uso de PEEP en pacientes con SIRA

Dr. Marco Antonio Montes de Oca Sandoval,* Dr. Joel Rodríguez Reyes,*

Dra. María Antonieta Xóchitl Padua García,* Dra. Janet Aguirre Sánchez,†

Dr. Manuel Poblano Morales,‡ Dra. Claudia I Olvera Guzmán,§ Dr. Juvenal Franco Granillo,¶

RESUMEN

Introducción: El síndrome compartimental abdominal, es decir, la elevación de presión intraabdominal (PIA) + falla orgánica, incrementa las presiones de la vía aérea durante la ventilación mecánica (AMV). El PEEP/AMV pueden ser factores de riesgo para desarrollarlo. Se desconoce con cuánto PEEP, tras la elevación de la presión intratorácica, se aumenta la PIA.

Objetivo: Determinar si existen cambios en la PIA, al aplicar diferentes niveles de PEEP en pacientes con SIRA.

Métodos: En pacientes con SIRA grave ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 150$ mmHg), se registró la PIA (AbViser®) al aplicar distintos niveles de PEEP (0, 5, 10, 15 y 20 cmH₂O).

Resultados: Se incluyeron 30 pacientes con SIRA 17 de origen pulmonar y 13 extrapulmonar. El incremento de la distensibilidad al aumentar el PEEP de 0-20 cmH₂O no correlacionó con el incremento de la PIA; sin embargo el incremento de las presiones (Ppico, Pplat, Pmedia) cuando el PEEP era mayor de 10 cmH₂O correlacionó con el incremento en la PIA. Al dividir el SIRA en pulmonar y extrapulmonar, los cambios se replicaron únicamente en los pacientes con SIRA pulmonar.

Conclusiones: Debe medirse la PIA cuando el PEEP es mayor a 10 cmH₂O y el SIRA es de origen pulmonar.

Palabras clave: Asistencia mecánica ventilatoria, PEEP, presión intraabdominal.

SUMMARY

Introduction: The abdominal compartment syndrome, elevated intraabdominal pressure (IAP) + organ failure, increases airway pressures during mechanical ventilation (MV). PEEP/MV can be risk factors to develop it. It is not known how much PEEP (intrathoracic pressure) modifies the IAP.

Objective: To determine if IAP changes after PEEP in ARDS patients.

Methods: In severe ARDS ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 150$ mmHg) patients, IAP was measured (AbViser®) in different PEEP levels (0, 5, 10, 15 y 20 cmH₂O).

Results: 30 patients with ARDS were included, 17 of pulmonary origin and 13 of extrapulmonary origin. The compliance increased when PEEP was raised from 0-20 cmH₂O, but did not correlate with IAP increment. Pulmonary pressures (peak, plateau and mean), correlated with IAP if PEEP >10 cmH₂O, specifically in pulmonary ARDS.

Conclusions: IAP must be measured when PEEP is higher than 10 cmH₂O and ARDS has a pulmonary origin.

Key words: Mechanical ventilation, PEEP, intraabdominal pressure.

* Médicos residentes de Terapia Intensiva del Departamento de Medicina Crítica «Dr. Mario Shapiro», Centro Médico ABC.

† Subjefe del Departamento de Medicina Crítica «Dr. Mario Shapiro», Centro Médico ABC.

‡ Médico adscrito del Departamento de Medicina Crítica «Dr. Mario Shapiro», Centro Médico ABC, Campus Observatorio.

§ Médico adscrito del Departamento de Medicina Crítica «Dr. Mario Shapiro», Centro Médico ABC, Campus Santa Fe.

¶ Jefe del Departamento de Medicina Crítica «Dr. Mario Shapiro», Centro Médico ABC.

INTRODUCCIÓN

El síndrome compartimental se produce cuando el aumento de la presión en un espacio cerrado anatómico pone en peligro la viabilidad de los tejidos que se encuentran en su interior. Cuando el espacio cerrado es la cavidad abdominal, múltiples órganos y sistemas se ven afectados, y los resultados pueden ser devastadores. El síndrome compartimental abdominal (SCA), existe cuando la presión intraabdominal (PIA) es > 20 mmHg, asociado a una nueva disfunción o falla orgánica.¹

Debido a que el SCA afecta principalmente a pacientes graves, los síntomas de insuficiencia orgánica son a menudo erróneamente atribuidos a la progresión de la enfermedad primaria. La falta de reconocimiento de la presencia de hipertensión intraabdominal (HIA, definida como PIA > 12 mmHg) antes de que se desarrolle SCA, lleva a la hipoperfusión tisular, insuficiencia orgánica multisistémica y la muerte.¹⁻⁵

El incremento de la PIA se transmite al tórax a través del diafragma, lo que resulta en la compresión extrínseca del parénquima pulmonar y la evolución a disfunción pulmonar.⁶ Al igual que ocurre con otros aspectos del SCA, la compresión del parénquima se ve acentuada por la presencia de choque hemorrágico e hipotensión.⁷ Esta compresión condiciona la presencia de atelectasia, edema, disminución del transporte de oxígeno, el aumento de cortocircuitos intrapulmonares y del espacio muerto alveolar.⁸ También existe aumento en la tasa de infecciones pulmonares.⁹

En los pacientes con asistencia mecánica ventilatoria (AMV) y con SCA, se incrementan las presiones inspiratorias pico y medias de la vía aérea y pueden condicionar barotrauma. La pared torácica y el volumen corriente espontáneo disminuyen de forma importante, lo que condiciona trastornos en la ventilación/perfusión y aumento en el trabajo respiratorio. Estos efectos se combinan para causar hipoxemia arterial e hipercapnia, que son características del SCA.^{6,7}

Dentro de los factores de riesgo para desarrollar SCA, se encuentra el uso de la presión positiva al final (PEEP/CPAP), autoPEEP y la ventilación mecánica, además de acidosis, hipotermia, politransfusión, coagulopatía, coagulación intravascular diseminada, sepsis, bacteriemia, infecciones intraabdominales y/o abscesos, peritonitis, disfunción hepática/cirrosis con ascitis, neumonía, cirugía abdominal, reanimación masiva con líquidos

(más de 5 L de coloides y cristaloides en 24 horas), gastroparesia, distensión gástrica, íleo, vólvulo, hemoperitoneo/neumoperitoneo, quemaduras mayores, trauma mayor, índice de masa corporal > 30, tumores intraabdominales y retroperitoneales, posición prona, reparación de hernia incisional masiva, pancreatitis aguda, distensión abdominal, diálisis peritoneal.¹

Aunque está bien establecido que el incremento en la presión intraabdominal produce un detrimiento de la función pulmonar, se desconoce el nivel en el que el incremento de la presión intratorácica secundaria al uso de PEEP genera un incremento en la presión intraabdominal. No está establecido hasta qué punto el elevado nivel de PEEP que se utiliza al tratar de optimizar la oxigenación condiciona incremento en la presión intraabdominal. Se ha difundido el concepto de medir la PIA en todos los pacientes con AMV, pero no se sabe con qué nivel de PEEP existen ya cambios en la PIA. Reconociendo al SIRA como la máxima expresión de severidad de la insuficiencia respiratoria y por lo tanto, como el prototipo de paciente que requiere la máxima cantidad de PEEP, se decidió seleccionar este tipo de pacientes para determinar los objetivos siguientes:

Objetivo primario: determinar si existen cambios en la PIA, al aplicar diferentes niveles de PEEP, en pacientes con SIRA.

Objetivo secundario: demostrar si es necesario medir la presión intraabdominal en todos los pacientes con asistencia mecánica ventilatoria y PEEP.

La hipótesis de nuestro trabajo es que la presión intraabdominal se incrementa en forma directamente proporcional con el aumento de PEEP, en pacientes con SIRA.

MÉTODOS

Estudio prospectivo, longitudinal y observacional.

Criterios de inclusión: Pacientes con SIRA (según las definiciones del Consenso Americano Europeo) en ventilación mecánica invasiva. Se excluyeron pacientes hemodinámicamente inestables, determinados por una presión arterial menor a 65 mmHg. Se eliminaron los pacientes en los cuales al incrementar la presión positiva (CPAP/PEEP), presentaron disminución de la SpO₂ así como inestabilidad hemodinámica y en los cuales no se pudiera medir la presión intraabdominal. De igual forma, se eliminaron aquellos pacientes en los que durante la titulación de PEEP, elevaron la presión en meseta

(Plateau P_{plat}) por arriba de 35 cmH₂O o presiones pico mayores de 40 cmH₂O.

Una vez realizado el diagnóstico de SIRA se seleccionaron a los pacientes con SIRA grave $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 150$ mmHg, en los cuales los niveles de PEEP requeridos son mayores; se registraron los datos demográficos (sexo y edad), índice de masa corporal (IMC), escala SOFA, así como la causa de SIRA (pulmonar o extrapulmonar). Se optimizó la oxigenación al ir incrementando paulatinamente el nivel de PEEP de 0, 5, 10, 15 y 20 cmH₂O, realizando los cambios cada 5 minutos a excepción del primer cambio, en el cual se realizaron las mediciones necesarias en cuanto el paciente se intubó e inmediatamente se incrementó el PEEP de 0 a 5, evitando dejar a los pacientes sin la presión positiva necesaria.

Con cada nivel de PEEP, se realizó una medición de la presión intraabdominal, de acuerdo al siguiente protocolo: Se empleó dispositivo de medición de presión intraabdominal (AbViser®); con el paciente en decúbito supino se situó el transductor de presión en la línea media axilar, se conectó la válvula AbViser® a la sonda vesical y se instilaron 20 mL de suero fisiológico.¹⁰ La medición siempre se realizó al final de la espiración del paciente.

En cada nivel de PEEP (0, 5, 10, 15 y 20) se registraron los siguientes parámetros de mecánica pulmonar: presión pico, presión en meseta (Plateau), presión media de la vía aérea, volumen corriente (Vt), volumen minuto y SpO₂. Se evaluó la oxigenación en todo momento mediante oximetría de pulso. En cada nivel de PEEP se realizó la medición de la presión arterial (mediante línea arterial) y de la presión intraabdominal.¹⁰

DEFINICIÓN DE VARIABLES

- a. Presión pico de la vía aérea: Es el valor en cmH₂O obtenido al final de la inspiración, relacionada con la resistencia del sistema al flujo aéreo en las vías anatómicas y artificiales y con la elasticidad del pulmón y la caja torácica.¹¹
- b. Distensibilidad estática: Es el cambio de volumen pulmonar debido a la aplicación de una unidad de presión. Se denomina estática cuando la medición se realiza en ausencia de flujo y representa la distensibilidad del pulmón exclusivamente.¹¹
- c. Presión en meseta o Plateau (P_{plat}): Es el valor obtenido al final de la inspiración posterior a una pausa inspiratoria y sin flujo aéreo. Se relaciona con la distensibilidad toracopulmonar.¹¹

- d. Presión media de la vía aérea (P_{media}): Es el promedio de todos los valores de presión que distienden los pulmones y el tórax durante un ciclo respiratorio mientras no exista resistencia inspiratoria o espiratoria. Se relaciona con el volumen torácico medio.¹¹
- e. Presión positiva al final de la espiración (PEEP): La presión al final de la espiración debe ser cero, pero de una forma terapéutica o derivado de la situación clínica puede volverse positiva, lo que permite la reapertura alveolar y el reclutamiento de áreas colapsadas.¹¹
- f. Presión intraabdominal (PIA): Es la presión en reposo dentro de la cavidad abdominal. Se expresa en mmHg y es medida al final de la espiración en posición supina en ausencia de contracción de la musculatura abdominal, mediante un transductor a nivel de la línea media-axilar. La referencia estándar para la medición de la presión abdominal es instalando en la vejiga un volumen máximo de 20 mL de solución salina estéril. La presión intraabdominal es de 5-7 mmHg en el paciente crítico.¹¹
- g. SpO₂: Medición no invasiva de la saturación arterial de la hemoglobina.¹¹
- h. SIRA: De acuerdo al consenso americano-europeo SIRA se define como lesión pulmonar aguda, con infiltrados radiográficos bilaterales, presión capilar pulmonar menor a 18 mmHg o ausencia de evidencia clínica de hipertensión de la aurícula izquierda, $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \geq 200$.¹
- i. SIRA pulmonar: Cuando la causa de SIRA se origina en el pulmón.¹²
- j. SIRA extrapulmonar: Cuando la causa de SIRA es de origen no pulmonar.¹²

Se determinó mediante sesgo y curtosis la distribución de pacientes. Los resultados se expresan en promedios \pm desviación estándar y rango. Se realizó ANOVA para las mediciones consecutivas de PIA en los diferentes niveles de PEEP, así como las mediciones consecutivas de los parámetros respiratorios. Se utilizó *t* de Student para buscar diferencias entre grupos (SIRA pulmonar o SIRA extrapulmonar). Se analizó la correlación entre PIA y los distintos parámetros respiratorios mediante *r* Spearman. Se consideró estadísticamente significativo cuando $p < 0.05$. Se utilizó programa SPSS V.17.

RESULTADOS

Se incluyeron 30 pacientes con SIRA grave de Mayo 08 a Mayo 09; 11 mujeres y 19 hombres con

una edad promedio de 48 ± 18 años (17-80), con escala de severidad SOFA de 22.2 ± 1.6 (18-24). Los pacientes con SIRA de origen pulmonar fueron 17 y 13 tuvieron un origen extrapulmonar (*cuadro I*).

Al incrementar el PEEP, se registraron cambios en las presiones de la vía aérea y distensibilidad estática, las cuales se observan en el *cuadro II*. Se registró también la presión intraabdominal en los mismos momentos, y al igual que las presiones pulmonares, se observa un incremento según se fue aumentando el PEEP.

La PIA promedio en todos los pacientes inició en 7.93 ± 5.2 (3-18 mmHg) cuando los pacientes tenían PEEP de cero, y se elevó a 9 ± 4.9 (5-18 mmHg), 9.97 ± 5.3 (5-23 mmHg), 10.5 ± 5.7 (6-24 mmHg) y 10.9 ± 5.5 (6-23 mmHg) con 5, 10, 15 y 20 cmH₂O de PEEP, respectivamente (*figura 1*).

Observamos que en todos los pacientes, cuando el PEEP pasa de 10 cmH₂O, hay tendencia a ser estadísticamente significativo ($p = 0.07$) y una vez que se tiene un PEEP de 15 cmH₂O, la p alcanza valor estadísticamente significativo ($p = 0.03$). Al dividir los pacientes en SIRA pulmonar y extrapulmonar, observamos que esto se replica únicamente en los SIRA de origen pulmonar, con PEEP mayor a 10 cmH₂O ($p = 0.04$) y 15 cmH₂O ($p = 0.03$). Desde el inicio, con PEEP de cero, la PIA de los pacientes extrapulmonares, era estadísticamente significativa más alta que los pulmonares ($p = 0.04$) (*cuadro III*). Aunque en ambos grupos, la PIA va au-

mentando paulatinamente al incrementar el PEEP observamos que sólo en los pacientes con SIRA pulmonar (que desde el principio tuvieron PIA menor) hay cambios cuando se pasa de PEEP de 10. Es probable que en el SIRA extrapulmonar haya menos repercusión del PEEP en la PIA, dado que desde un inicio ya se encontraba elevada, y por otro lado, ofrece el compartimiento abdominal mayor resistencia a los cambios intratorácicos.

Se midieron múltiples parámetros respiratorios, los cuales se observan en el *cuadro IV*; a continuación se describen los hallazgos encontrados en todos los pacientes, y en los pacientes con SIRA pulmonar que son en los que hubo cambios de la PIA por aumento de la presión intratorácica.

Distensibilidad. En este aspecto se observó un incremento esperado de ésta, tras el aumento del PEEP de 0 a 20 en todos los pacientes ($p = 0.04$); sin embargo al comparar el incremento en cada nivel (0-5, 5-10,...) el aumento en la distensibilidad no fue significativo. Ocurrió lo mismo al comparar los grupos en pulmonares y extrapulmonares, probablemente porque la distensibilidad refleja más los cambios intrapulmonares que los de la caja torácica completa. En el caso de los pacientes con SIRA extrapulmonar, es conocido que los cambios en la distensibilidad son principalmente del parénquima pulmonar, a diferencia de los extrapulmonares que el cambio se observa principalmente en la pared torácica. La distensibilidad no refleja los cambios de

Cuadro I. Resultados demográficos.
NS: estadísticamente no significativo.

	Pacientes totales n = 30	SIRA pulmonar n = 17 (57%)	SIRA extrapulmonar n = 13 (43%)	p
Edad	48 ± 18 (17-80)	48 ± 18.4 (17-80)	47.5 ± 18.6 (23-80)	NS
Género				
Femenino	11 (36.7%)	4 (30.8%)	7 (41.2%)	
Masculino	19 (63.3%)	9 (69.2%)	10 (58.8%)	
SOFA	22.2 ± 1.6 (18-24)	22.7 ± 1.1 (21-24)	21.8 ± 1.9 (18-24)	NS

Cuadro II. Efecto del PEEP sobre la distensibilidad y las presiones de la vía aérea.

PEEP	0	5	10	15	20
Distensibilidad	31.6 ± 9.7 (20-60)	34 ± 10.5 (21-67)	36.8 ± 14.2 (21-74)	34.5 ± 10.7 (21-74)	37.2 ± 11 (23-64)
Ppico	28.7 ± 6.2 (16-40)	30 ± 6 (17-40)	31 ± 4.8 (22-40)	33.7 ± 3.4 (28-40)	35.9 ± 3.3 (31-40)
Pplateau	23.5 ± 6.4 (10-33)	25.4 ± 5.5 (14-33)	26.6 ± 4.8 (18-34)	28.7 ± 2.4 (24-34)	31.2 ± 3.2 (27-39)
Pmedia	18.2 ± 5.6 (10-20)	19.5 ± 5.4 (10-26)	21 ± 4.7 (14-27)	23.1 ± 2.3 (20-28)	25.4 ± 1.4 (22-28)

la pared, y la PIA afecta principalmente en este nivel.¹²

Finalmente al correlacionar distensibilidad con PIA, no se encontraron valores estadísticamente significativos.

Respecto al incremento de las presiones, al comparar la Pplateau, el incremento de 0 a 5 y a 10 cmH₂O, no tuvo significado estadístico; sin embargo, al incrementar el PEEP a 15 cmH₂O y a 20 cmH₂O, los valores se vuelven estadísticamente significativos ($p = 0.0001$ y $p = 0.04$ respectivamente).

Cuando los pacientes se dividen en pulmonar y extrapulmonar, lo anterior se replica: en extrapulmonares $p = 0.01$ y $p = 0.001$ al pasar a 15 y 20 cmH₂O de PEEP respectivamente y en los pulmonares $p = 0.005$ y $p = 0.0001$ respectivamente. Nuevamente encontramos que sólo al pasar de 10 cmH₂O de

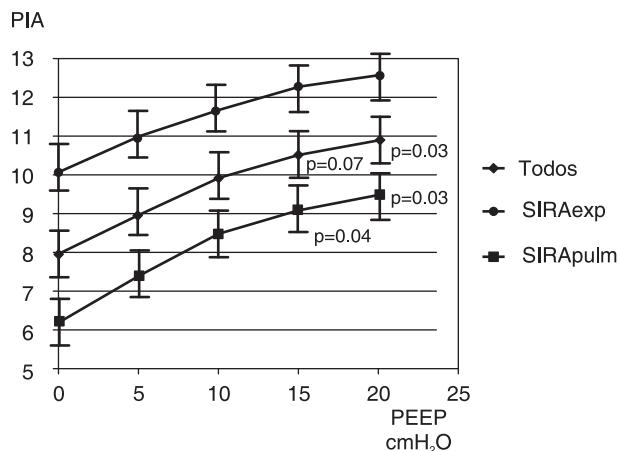


Figura 1. Cambios de la PIA en todos los pacientes y en SIRA pulmonar y extrapulmonar.

PEEP, se observan cambios en la PIA. Finalmente al correlacionar PIA con presión Plateau, se encontró una $r = 0.95$ con $p = 0.012$ y esto se encontró en los SIRA pulmonares también: $r = 0.94$ con $p = 0.15$.

Al revisar el incremento de la Ppico, se encontró nuevamente un valor estadísticamente significativo al incrementar el PEEP a 15 cmH₂O ($p = 0.0001$) y 20 cmH₂O ($p = 0.00001$) en todos los pacientes y al dividirlos por grupos en pulmonares y extrapulmonares ocurrió lo mismo: en extrapulmonares $p = 0.016$ y $p = 0.001$ al pasar a 15 y 20 cmH₂O de PEEP respectivamente; y pulmonares $p = 0.008$ y 0.0001 respectivamente. Al correlacionar PIA con Ppico, se encontró una $r = 0.92$ con $p = 0.02$ y en los SIRA pulmonares $r = 0.95$ con $p = 0.01$.

A diferencia de la Ppico y la Plat, la presión media de la vía aérea mostró significancia estadística al incrementar el PEEP apenas en 10 cmH₂O ($p = 0.04$), y esto se mantiene al pasar a 15 cmH₂O ($p = 0.0001$) y a 20 cmH₂O ($p = 0.001$). Cuando se dividen en SIRA pulmonares y extrapulmonares, vuelve a presentarse la diferencia estadísticamente significativa con tan sólo llegar a 10 cmH₂O en ambos grupos: extrapulmonares con 10 cmH₂O ($p = 0.03$), 15 cmH₂O ($p = 0.0001$) y 20 cmH₂O ($p = 0.001$). En los pulmonares los valores fueron $p = 0.01$, $p = 0.0001$ y $p = 0.001$ respectivamente. Al correlacionar finalmente presión media con PIA en todos los pacientes fue de $r = 0.94$ con $p = 0.014$ y en los pacientes de origen pulmonar $r = 0.95$ con $p = 0.01$.

Los resultados anteriores se observan en el cuadro IV.

En resumen, la PIA es diferente en los pacientes con SIRA pulmonar y extrapulmonar, siendo mayor en los extrapulmonares. El PEEP produce cambios en la PIA cuando es mayor a 10 cmH₂O, principal-

Cuadro III. Cambio de la PIA con el incremento de diferentes niveles de PEEP.

PEEP	0	5	10	15	20
PIA	7.93 ± 5.2 (3-18)	9 ± 4.9 (5-18)	9.97 ± 5.3 (5-23)	10.5 ± 5.7 (6-24)	10.9 ± 5.5 (6-23)
p = *	NS	NS	NS	0.07	0.03
PIA	6.2 ± 4.4	7.4 ± 4.2	8.5 ± 5.1	9.1 ± 5.3 (6-24)	9.5 ± 5.1
SIRA _{pulmonar n = 13}	(3-18)	(5-18)	(5-23)	(6-24)	(6-24)
SIRA _{extrapulmonar n = 17}	10.1 ± 5.6	11 ± 5.1	11.7 ± 5.2	12.3 ± 5.9	12.6 ± 5.7
	(3-18)	(5-18)	(7-20)	(7-22)	(7-22)
P = **	P = 0.04	p = 0.05		p = 0.09	
	p = 0.04	p = 0.05	p = N/S	p = 0.09	p = 0.05

* Variaciones de la PIA conforme el incremento del PEEP (ANOVA)

** Comparación entre SIRA pulmonar y extrapulmonar.

Cuadro IV. Resultados de los parámetros respiratorios y hemodinámicos.

PEEP	0	5	10	15	20
Distensibilidad	31.3 ± 9.7 (20-50)	32.8 ± 9.3 (21-50)	35.1 ± 10.8 (21-56)	35.9 ± 13.3 (21-74)	32.9 ± 5.8 (23-38)
SIRA _{extrapulmonar}	31.7 ± 9.9 (20-60)	34.9 ± 11.6 (21-67)	38.1 ± 16.5 (21-74)	33.4 ± 8.6 (21-64)	40.5 ± 12.9 (23-64)
SIRA _{pulmonar}	31 ± 6.1 <i>p = N/S en c/u de 0-20 cmH₂O = p = 0.04</i>	31.3 ± 5.7 (16-36)	33.3 ± 4.7 (17-38)	35.2 ± 3.1 (22-38)	36.9 ± 2.1 (30-40)
Ppico	27.1 ± 5.9 (18-40)	29.1 ± 6.2 (17-40)	30.6 ± 4.7 (22-40)	32.5 ± 3.2 (28-40)	35.2 ± 3.9 (31-40)
general	p = N/S	p = N/S	p = N/S	<i>p = 0.03</i>	<i>p = 0.0001</i>
Pplateau	24.8 ± 6.6 SIRA _{extrapulmonar} SIRA _{pulmonar}	26.3 ± 5.6 (13-33) (10-33)	27.3 ± 5.1 (15-33) (14-33)	29.3 ± 2.4 (18-34) (18-34)	31.5 ± 1.8 (34-17) (24-34)
general	p = N/S	p = N/S	p = N/S	<i>p = 0.0001</i>	<i>p = 0.04</i>
Pmedia	17.6 ± 5.7 SIRA _{extrapulmonar} SIRA _{pulmonar}	19.6 ± 4.8 (10-26) (10-26)	21.3 ± 4.05 (14-27)	23 ± 2.5 (20-28)	25.6 ± 2.05 (22-28)
Presión arterial	77.1 ± 11.5 SIRA _{extrapulmonar} SIRA _{pulmonar}	80.6 ± 12.8 (65-95) (70-100)	82.4 ± 12.5 (68-100)	82 ± 12 (68-100)	81 ± 11.1 (68-95)
	72.8 ± 4 (65-77)	74.2 ± 3.4 (70-79)	73.4 ± 2.8 (68-77)	72.7 ± 2 (68-75)	74 ± 4 (67-81)

mente en los SIRA pulmonares. El aumento de PEEP genera aumento de presiones media, pico y Plateau en todos los pacientes, así como en la distensibilidad, aunque esta última no presenta cambios estadísticamente significativos. Dichos cambios se producen cuando el PEEP es mayor a 10 cmH₂O, a excepción de la presión media que se produce cuando es mayor a 5 cmH₂O. El aumento de la PIA observado principalmente en los SIRA pulmonares, correlaciona directamente con el aumento de las presiones pico, Plateau y media secundarios al aumento del PEEP.

DISCUSIÓN

El incremento de la presión intratorácica puede incrementar la presión intraabdominal y con esto poner en riesgo órganos intraabdominales. Sin embargo no sabemos hasta qué punto en pacientes con SIRA en los que se encuentra comprometida la oxigenación el uso de altos niveles de PEEP pueden condicionar incremento en la PIA, incluso si es igual en ambos mecanismos de SIRA (pulmonar o extrapulmonar).

En nuestros resultados encontramos que efectivamente como lo relata Gattinoni la PIA es mayor desde un inicio en los SIRA extrapulmonares.¹² En-

contramos de igual forma, que al aumentar la presión intratorácica, los cambios de la PIA fueron sólo evidentes cuando el PEEP pasaba de 10 cmH₂O, únicamente en los SIRA extrapulmonares. Una teoría que explicaría lo anterior, sería que tal vez, al iniciar con valores mayores de PIA, el incremento del PEEP y consecuentemente de las presiones intratorácicas enfrentan mayor resistencia por parte del abdomen para que se transmitan hacia abajo, que en los SIRA pulmonares en los cuales desde un inicio, la PIA era menor.

Nuestros resultados evidencian que si no hay cambios en la PIA en los SIRA extrapulmonares por aumento de PEEP, tal vez el monitoreo rutinario de la PIA, por simplemente tener PEEP de 10 cmH₂O, no sea necesario como lo indican las guías.¹ Por otro lado, en los SIRA pulmonares, donde si hay cambios, si es necesario monitorizar la PIA cuando el PEEP es de 10 cmH₂O o más. Se sabe de antemano que las causas de SIRA extrapulmonar muchas veces son de origen abdominal, por lo que el tener SIRA extrapulmonar con PEEP alto, *per se*, no es indicación de medición de PIA, pero sí lo es la causa que haya generado el SIRA.

Aunque normalmente se recomienda¹ la medición rutinaria, deben individualizarse los tipos de SIRA

para tomar en cuenta el nivel de PEEP como punto de referencia con respecto a monitorizar o no la PIA.

CONCLUSIONES

Las medidas de protección pulmonar (Pico < 40 cmH₂O Y Pplat < 30 cmH₂O) no sólo nos sirven para protección del pulmón, sino también del incremento de las presiones a nivel abdominal.

El nivel de PEEP no determina como tal el cambio de la PIA; al aumentar el PEEP aumenta la distensibilidad sin repercusión en la PIA. Las presiones elevadas de la vía aérea, son las que condicionan el incremento en la PIA, principalmente cuando el PEEP pasa de 10 cmH₂O y se trata de pacientes con SIRA de origen pulmonar.

BIBLIOGRAFÍA

1. Results from the International Conference of Experts on Intra-abdominal Hypertension and Abdominal Compartment Syndrome. I Definitions *Intensive Care Med* 2006;32:1722-1732.
2. Bailey J, Shapiro MJ. Abdominal compartment syndrome. *Crit Care* 2000;4:23.
3. Malbrain ML, Chiumello D, Pelosi P, et al. Incidence and prognosis of intraabdominal hypertension in a mixed population of critically ill patients: a multiple-center epidemiological study. *Crit Care Med* 2005;33:315.
4. Malbrain ML, Chiumello D, Pelosi P, et al. Prevalence of intra-abdominal hypertension in critically ill patients: a multicentre epidemiological study. *Intensive Care Med* 2004;30:822.
5. Kron IL, Harman PK, Nolan SP. The measurement of intra-abdominal pressure as a criterion for abdominal re-exploration. *Ann Surg* 1984;199:28.
6. Obeid F, Saba A, Fath J, Guslits B. Increases in intra-abdominal pressure affect pulmonary compliance. *Arch Surg* 1995;130:544.
7. Simon RJ, Friedlander MH, Ivatury RR, DiRaimo R. Hemorrhage lowers the threshold for intra-abdominal hypertension-induced pulmonary dysfunction. *J Trauma* 1997;42:398.
8. Quintel M, Pelosi P, Caironi P, et al. An increase of abdominal pressure increases pulmonary edema in oleic acid-induced lung injury. *Am J Respir Crit Care Med* 2004;169:534.
9. Aprahamian C, Wittmann DH, Bergstein JM, Quebbeman EJ. Temporary abdominal closure (TAC) for planned relaparotomy (etappenlavage) in trauma. *J Trauma* 1990;30:719.
10. AbViser TM. Intra-abdominal pressure monitoring kit. Instructions for use. [En línea] [fecha de acceso: 7/09/06] URL disponible en, www.wolfetory.com.
11. Fisiología respiratoria de West 7a edición. West John B. Médica Panamericana Pag. Sandur S, Stoller JK: Pulmonary complications of mechanical ventilation. *Clin Chest Med* 1999;20:223-47.
12. Acute respiratory distress syndrome caused by pulmonary and extrapulmonary disease. Different syndromes? *Am J Respir Crit Care Med* 1998;158:3-11.

Correspondencia:

Marco Antonio Montes de Oca Sandoval
Sur 136 Núm. 116 Col. Las Américas
Delegación Álvaro Obregón
01120 México, DF.
Tel: 52308000
marcoantoniomontesdeoca@hotmail.com