

Prevalencia de hipertensión intraabdominal y síndrome compartamental abdominal en pacientes críticamente enfermos

José Ángel Baltazar-Torres,* Luis Alejandro Sánchez-Hurtado,† María Esther Salvador-Rosas,‡
 Alejandro Esquivel-Chávez,† Abraham Antonio Cano-Oviedo,† Sergio Zamora-Varela†

RESUMEN

Objetivo: Determinar la prevalencia de hipertensión intraabdominal (HIA) y síndrome compartamental abdominal (SCA) en pacientes críticamente enfermos.

Pacientes y métodos: Se estudiaron prospectivamente pacientes que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) entre junio y septiembre de 2008. Se midió la presión intraabdominal (PIA) vía vesical al ingreso y cada 6 horas durante las primeras 24 horas de estancia en UCI. Se registraron variables demográficas y clínicas y se estimó la prevalencia de HIA y SCA. Se registró el tiempo de estancia y mortalidad en UCI.

Resultados: Se analizaron 52 pacientes, 50% mujeres, edad promedio de 51.35 años. Los factores de riesgo para HIA más frecuentes fueron ventilación mecánica, insuficiencia renal, reanimación hídrica masiva, acidosis e hipotensión. El 59.6% de pacientes desarrolló HIA y 3.8% tuvieron SCA. Dieciocho pacientes tuvieron HIA grado I, 11 grado II y 2 grado III. La estancia promedio en la UCI fue de 6.54 días y la mortalidad del 21.2%.

Conclusiones: La prevalencia de HIA en pacientes críticamente enfermos es elevada. El grado I de HIA es el más frecuente. A mayor grado de HIA, mayor probabilidad de morir. La PIA deberá ser un procedimiento de rutina en nuestra UCI.

Palabras clave: Hipertensión intraabdominal, síndrome compartamental abdominal, pacientes críticamente enfermos.

SUMMARY

Objective: To determine the prevalence of intra-abdominal hypertension (IAH) and abdominal compartment syndrome (ACS) in critically ill patients.

Patients and methods: We prospectively studied consecutive patients admitted to Intensive Care Unit (ICU) from June to September, 2008. Intra-abdominal pressure (IAP) was measured transvesical at admission and each 6 hours during the first 24 hours of stay in ICU. Demographic and clinical variables were recorded and prevalence of IAH and ACS was estimated. We recorded length of stay and mortality in ICU too.

Results: We analyzed 52 patients, 50% women, mean age 51.35 years. Most frequent risk factors for IAH were mechanical ventilation, renal failure, massive fluid resuscitation, acidosis and hypotension. IAH was present in 59.6% patients while 3.8% developed ACS. Eighteen patients has IAH grade I, 11 grade II and 2 grade III. Mean length of stay in ICU was 6.5 days and mortality was 21.1%.

Conclusions: Prevalence of IAH in critically ill patients is high. Grade I of IAH is the most frequent. Probability of death is higher with higher grade of IAH. IAP should be measured routinely in critically ill patients.

Key words: Intra-abdominal hypertension, abdominal compartmental syndrome, critically ill patients.

INTRODUCCIÓN

El paciente críticamente enfermo se caracteriza por desarrollar disfunción de múltiples órganos que ponen en peligro su vida. Las causas de la disfunción orgánica son muy variadas, pero el proceso fisiopatológico común a todas ellas es la hipoperfusión tisular.

* Jefe de la Unidad de Cuidados Intensivos.

† Médico adscrito a la Unidad de Cuidados Intensivos.

‡ Médico residente de segundo año de la Especialidad en Medicina del Enfermo en Estado Crítico.

lar, con el consecuente débito de oxígeno a las células y el deterioro de sus funciones metabólicas.¹

Entre las múltiples causas de hipoperfusión tisular se encuentra el incremento de la presión intraabdominal (PIA). En condiciones normales, el valor de la PIA es igual o ligeramente menor al de la presión atmosférica. Cuando el volumen del contenido peritoneal se incrementa, la PIA lo hace también en forma directamente proporcional. La consecuencia de esta elevación es la compresión de los lechos vasculares con disminución de las perfusiones hepática, esplánica y renal.^{2,3} Los efectos de la hipertensión intraabdominal (HIA) no se limitan a los órganos intraabdominales; otros órganos de la economía resultan también afectados. La HIA es transmitida a los espacios pleural y pericárdico, elevando la presión yuxtacardiaca e impidiendo el llenado ventricular. La HIA eleva también la postcarga del ventrículo izquierdo y redistribuye el flujo sanguíneo lejos del tórax. Las consecuencias hemodinámicas de estos efectos son la disminución del gasto cardíaco y el aumento de las presiones de la aurícula derecha y capilar pulmonar. A nivel respiratorio, la HIA se transmite al tórax al desplazarcefálicamente el diafragma, aumentando la presión intratorácica, lo que ocasiona aumento en la presión inspiratoria en pacientes ventilados mecánicamente. La HIA reduce de manera significativa la presión de perfusión glomerular, lo que aunado a un efecto mecánico directo sobre la arteria y venas renales, contribuye a la disfunción renal.⁴⁻⁷ Por lo anterior, en la actualidad se considera que la PIA debe monitorizarse estrechamente en los pacientes gravemente enfermos ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI).⁶

En la última década se ha reconocido cada vez con más frecuencia el papel que tiene la HIA en el desarrollo de disfunción orgánica múltiple. Cuando esta asociación ocurre, la entidad clínica resultante se denomina síndrome compartamental abdominal (SCA).

Existen múltiples factores de riesgo para el desarrollo de HIA y SCA, entre los que se incluyen: pérdida de distensibilidad abdominal, cirugía abdominal con cierre primario de la fascia, trauma mayor, quemaduras extensas, incremento en los contenidos intraluminales y abdominales, aumento en la permeabilidad capilar, transfusión de más de 10 unidades de paquetes globulares en menos de 24 horas, coagulopatía, reanimación masiva con líquidos, oliguria, sepsis y laparotomía para control de daños.^{3,4,8,9}

La falta de lineamientos estandarizados para la medición, interpretación, estratificación y tratamiento de la HIA, provocó que la medición de la PIA y la interpretación de sus valores se hicieran de muy diversas maneras. Existen diferentes técnicas para la medición de la PIA. La técnica transvesical es la más usada (92.3%), seguida por la medición intraperitoneal directa (4.2%) y del estómago (2.8%). Además, al utilizar la vía vesical, se han usado cantidades diferentes de líquido para llenar la vejiga, que van desde 50 a 200 mL, lo que ha condicionado que la prevalencia reportada de HIA y SCA sea muy discordante.¹⁰⁻¹⁵

En 2006, la World Society of the Abdominal Compartment Syndrome (WSACS) emitió lineamientos para la definición, técnica de medición, factores de riesgo y estratificación de la HIA. Se definieron también los criterios para el diagnóstico de SCA, y en 2007 se emitieron recomendaciones para el manejo médico y quirúrgico de estas entidades.^{16,17}

En la actualidad, existen pocos estudios que describan la epidemiología de la HIA y el SCA y que hayan utilizado las nuevas definiciones de consenso para su realización, por lo que es necesario continuar la investigación en este campo. El presente estudio describe la prevalencia de HIA y SCA en pacientes ingresados a una UCI polivalente de un hospital universitario de tercer nivel de atención; identifica los factores de riesgo más frecuentes en esta población y explora la implicación pronóstica de la HIA.

PACIENTES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo en la UCI del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional «La Raza» del Instituto Mexicano del Seguro Social, entre junio y septiembre de 2008. Se incluyeron pacientes consecutivos que ingresaron a la UCI durante el periodo de estudio. Se excluyeron aquéllos menores de 18 años, con embarazo y con tumor abdominal conocido. Se registraron los siguientes datos demográficos y clínicos: género, edad, diagnóstico de ingreso a la UCI, tipo de paciente (quirúrgico o no quirúrgico), gravedad de la enfermedad evaluada mediante la escala APACHE II (Acute Physiologic and Chronic Health Evaluation),¹⁸ uso de ventilación mecánica invasiva, tiempo de estancia y mortalidad en la UCI. Se registró también la presencia de los factores de riesgo para HIA propuestos por la WSACS¹⁶ (insuficiencia respiratoria [frecuencia respiratoria > 32 por minuto, relación $\text{PaO}_2/\text{FIO}_2 < 150$ ó $\text{PaO}_2 < 60 \text{ mmHg}$ con $\text{FIO}_2 >$]

40%], cirugía abdominal con cierre primario, trauma mayor o quemaduras, posición prono, hemoperitoneo, ascitis o disfunción hepática, gastroparesia, íleo, pseudo-obstrucción intestinal, acidosis [$\text{pH} < 7.29$], hipotermia [temperatura $< 33^\circ\text{C}$], politransfusión [> 10 hemoderivados en 12 horas], coagulopatía [cuenta de plaquetas $< 55,000/\text{mm}^3$, TTP > 2 veces el valor normal, TP $> 50\%$ ó INR > 1.5], reanimación masiva con líquidos [> 5 litros en 24 horas], oliguria [$< 0.5 \text{ cc/kg/hora}$], hipotensión arterial [PAM $< 65 \text{ mmHg}$, PAS $< 90 \text{ mmHg}$ o uso de vasopresores], sepsis y cirugía de control de daños).

Se midió la PIA al ingreso del paciente y cada 6 horas durante las primeras 24 horas de su estancia en la UCI. La técnica de medición de la PIA fue la siguiente: se colocó al paciente en decúbito supino; previa asepsia y antisepsia, se conectó a la sonda vesical un sistema para medición de presión venosa central mediante un punzocat No. 18; se colocó una llave de tres vías al punzocat para a través de ella realizar las mediciones; se llenó la vejiga con 25 mL de solución salina al 0.9%, previamente verificando vejiga vacía; se tomó como punto de referencia la línea axilar media; se abrió la llave, comunicando la vejiga con la escala de medición del sistema y se registró el valor de la PIA al final de la inspiración. Durante la medición se aseguró que no hubiera contracciones musculares de la pared abdominal y se esperó un minuto para lograr la estabilización de la columna de agua. El valor de la PIA se

expresó en mmHg, para lo cual se utilizó el factor de conversión de 1.36 (1 mmHg = 1 cmH₂O/1.36).

Para definir la presencia de HIA se utilizó el valor mayor de las mediciones de la PIA en las primeras 24 horas de estancia en la UCI. Se definió HIA, grado de HIA y SCA utilizando los criterios del consenso de la WSACS.¹⁶ Se calculó la presión de perfusión abdominal (PPA) mediante la siguiente fórmula: PIAmax – TAM, en donde TAM es la tensión arterial media.

Se utilizó estadística descriptiva para la presentación de los datos. Las variables numéricas se expresan como promedio \pm desviación estándar y las nominales como porcentaje. Para la comparación de las variables se utilizó prueba Chi², prueba de la probabilidad exacta de Fisher o prueba t de Student según fuera adecuado. Un valor de $P < 0.05$ fue considerado estadísticamente significativo. Se utilizó el paquete estadístico SPSS 15.0 para Windows para el análisis de los datos.

RESULTADOS

Se analizaron 52 pacientes, 26 hombres (50%) y 26 mujeres (50%) con edad promedio de 51.35 ± 17.12 años. Treinta y cuatro (65.4%) fueron pacientes quirúrgicos y 18 (34.6%) no quirúrgicos. Treinta y un pacientes (59.6%) desarrollaron HIA y sólo 2 (3.8%) tuvieron SCA. La estancia promedio en la UCI fue de 6.54 ± 4.82 días y la mortalidad fue del 21.2% (11 pacientes).

Cuadro I. Características demográficas y clínicas de los pacientes.

	Todos	Sin HIA	Con HIA	p
Edad (años)	51.35 ± 17.12	51.71 ± 13.52	51.10 ± 19.39	0.893
N	52	21	31	-
Género (femenino) (%)	50	52.4	48.4	0.777
Edad (años)	51.35 ± 17.12	51.71 ± 13.52	51.10 ± 19.39	0.893
Tipo de paciente (%)				
Quirúrgico	65.4	52.4	74.2	0.105
No quirúrgico	34.6	47.6	25.8	
Apache II	17.40 ± 6.95	14.95 ± 6.82	19.06 ± 6.63	< 0.05
Promedio de factores de riesgo para HIA	4.06 ± 2.93	2.33 ± 1.68	5.23 ± 3.03	< 0.05
PIA (promedio) (mmHg)	12.87 ± 4.18	8.86 ± 2.06	15.58 ± 2.83	< 0.05
HIA (%)	59.6	-	-	-
SCA (%)	3.8	-	-	-
PPA (mmHg)	69.70 ± 18.92	79.75 ± 18.39	62.88 ± 16.25	< 0.05
Estancia en la UCI (días)	6.54 ± 4.82	5.10 ± 3.88	7.52 ± 5.20	0.075
Mortalidad (%)	21.2	19	22.6	0.76

HIA = hipertensión intraabdominal, PIA = presión intraabdominal, SCA = síndrome compartamental abdominal, PPA = presión de perfusión abdominal, UCI = unidad de cuidados intensivos

El cuadro I muestra las características demográficas y clínicas de los pacientes. Al comparar los pacientes con y sin HIA, no hubo diferencias significativas para género, edad y tipo de pacientes (quirúrgicos y no quirúrgicos). Los pacientes con HIA tuvieron significativamente más factores de riesgo, mayor gravedad de la enfermedad y menor PPA que los pacientes sin HIA. Aunque tanto el tiempo de estancia en la UCI, como la mortalidad, fueron mayores en los pacientes con HIA, sus diferencias no alcanzaron significancia estadística.

El cuadro II muestra la frecuencia con que se presentaron los factores de riesgo para HIA y la distribución de éstos en los pacientes con y sin HIA. Los más frecuentes fueron: ventilación mecánica invasiva, insuficiencia renal, reanimación hídrica masiva, acidosis e hipotensión. Ningún paciente tuvo gastroparesia o se colocó en posición prono. Prácticamente todos los factores de riesgo se presentaron con mayor frecuencia en los pacientes con HIA (figura 1), pero sólo reanimación hídrica masiva, hipotensión arterial, cirugía abdominal con cierre primario, coagulopatía y empaquetamiento abdominal alcanzaron significancia estadística.

Los pacientes quirúrgicos desarrollaron con mayor frecuencia HIA, en comparación con los no quirúrgicos, 67.6% contra 44.4%; sin embargo,

esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p = 0.105$).

Las causas de ingreso a la UCI se muestran en el cuadro III. En el grupo sin HIA, hubo significativamente más pacientes con cirugía cardiaca, cetoacidosis diabética y hemorragia cerebral, mientras que en el grupo con HIA hubo significativamente más pacientes con cirugías abdominal y vascular, sepsis y pancreatitis aguda.

La figura 2 muestra la distribución de los pacientes por grado de HIA. Dieciocho pacientes tuvieron HIA grado I, 11 grado II y 2 grado III. Ningún paciente tuvo HIA grado IV. El cuadro IV muestra las características demográficas y clínicas de los pacientes de acuerdo al grado de HIA. No hubo diferencias significativas en cuanto a edad y tiempo de estancia en la UCI. Los pacientes con HIA tuvieron significativamente mayor número de factores de riesgo, mayor gravedad de la enfermedad evaluada mediante la escala APACHE II, menor PPA y mayor mortalidad.

DISCUSIÓN

La presencia de HIA en los pacientes que ingresan a nuestra UCI es frecuente. En este estudio, el 59.6% de los pacientes presentaron algún grado de

Cuadro II. Frecuencia y distribución de los factores de riesgo para HIA.

	Todos		Sin HIA		Con HIA		p
	N	%	N	%	N	%	
Ventilación mecánica invasiva	38	73.1	13	61.9	25	80.7	0.440
Insuficiencia renal	34	65.4	10	47.6	24	77.4	0.083
Reanimación hídrica masiva	30	57.7	8	38.1	22	71.0	<0.05
Acidosis	28	53.8	8	38.1	20	64.5	0.144
Hipotensión	25	48.1	6	28.6	19	61.3	<0.05
Oliguria	17	32.7	4	19.0	13	41.9	0.365
Sepsis	17	32.7	6	28.6	11	35.5	0.918
Cirugía abdominal con cierre primario	15	28.8	2	9.5	13	41.9	<0.05
Coagulopatía	13	25.0	2	9.5	11	35.5	<0.05
Politransfusión	7	13.5	2	9.5	5	16.1	0.413
Empaquetamiento abdominal	6	11.5	1	4.8	5	16.1	<0.05
Íleo intestinal	6	11.5	0	0.0	6	19.4	0.139
Hipotermia	6	11.5	1	4.8	5	16.1	0.229
Hemoperitoneo	5	9.6	1	4.8	4	12.9	0.133
Ascitis	4	7.7	0	0.0	4	12.9	0.271
Trauma	1	1.9	0	0.0	1	3.2	0.588
Pseudooclusión intestinal	1	1.9	0	0.0	1	3.2	0.284

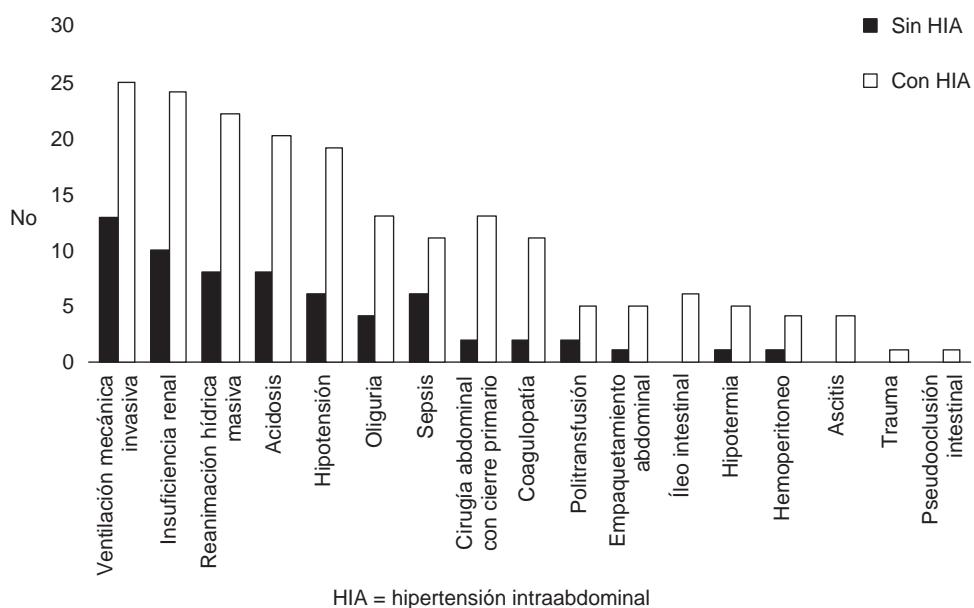


Figura 1. Distribución de los factores de riesgo en pacientes con y sin HIA.

Cuadro III. Causas de ingreso a la UCI.

	Todos		Sin HIA		Con HIA		p
	N	%	N	%	N	%	
Cirugía cardíaca	14	26.92	8	38.10	6	19.35	<0.05
Cirugía abdominal	9	17.31	1	4.76	8	25.81	<0.05
Cirugía vascular	8	15.38	2	9.52	6	19.35	<0.05
Sepsis	7	13.46	2	9.52	5	16.13	<0.05
Cetoacidosis diabética	4	7.69	3	14.29	1	3.23	<0.05
Pancreatitis aguda	3	5.77	0	0	3	9.68	<0.05
Hemorragia cerebral	2	3.85	2	9.52	0	0	<0.05
Otras	5	9.62	3	14.29	2	6.45	<0.05

UCI = unidad de cuidados intensivos, HIA = hipertensión intraabdominal

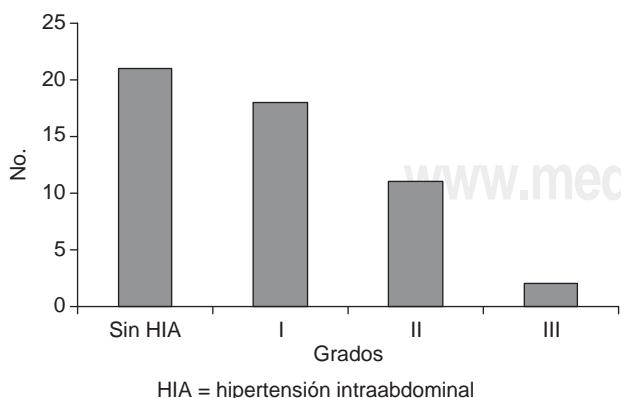


Figura 2. Frecuencia de los grados de HIA.

HIA durante las primeras 24 horas de estancia en la UCI. Recientemente se publicó un estudio epidemiológico en una UCI médica-quirúrgica,¹⁹ que reportó una prevalencia de HIA de 31%, menor a la que nosotros encontramos. Sin embargo, los autores mencionan como una debilidad de su estudio el que no utilizaron los criterios de consenso. Otros estudios han reportado prevalencias que van desde el 2 hasta el 78%.^{7,12,13} En ellos, las poblaciones de pacientes estudiadas fueron diferentes a la nuestra y tampoco se utilizaron las definiciones del consenso de la WSACS. La prevalencia reportada en la literatura es discordante, debido a la falta de una técnica estandarizada de medición de la

Cuadro IV. Características demográficas y clínicas de los pacientes de acuerdo al grado de HIA.

	Sin HIA	I	II	III	p
N	21	18	11	2	
Edad (años)	51.71 ± 13.52	52.67 ± 21.46	50.0 ± 15.1	43 ± 31.11	0.889
APACHE II	14.95 ± 6.82	17.06 ± 3.61	20.5 ± 8.9	29 ± 4.24	<0.05
Número de factores de riesgo	2.33 ± 1.68	4.44 ± 2.48	5.8 ± 3.6	9 ± 0	<0.05
PPA	79.75 ± 18.39	67.48 ± 10.64	55.6 ± 22.2	61.5 ± 9.19	<0.05
Estancia en la UCI (días)	5.10 ± 3.88	7.33 ± 5.31	8.6 ± 5.2	3 ± 2.83	0.135
Mortalidad (%)	19	16.7	27.3	50	<0.05

HIA = hipertensión intraabdominal, UCI = unidad de cuidados intensivos, PPA = presión de perfusión abdominal

PIA y al uso de diferentes criterios para definir la HIA.^{19,20}

Se ha reportado que entre el 8 y el 36% de los pacientes con HIA evolucionan a SCA.^{4,11} En nuestro estudio, sólo el 3.8% cumplieron con los criterios para SCA. Esta diferencia puede deberse al menor tamaño de muestra de nuestro estudio, que analiza 52 pacientes.

A diferencia de lo reportado previamente, en nuestro estudio la prevalencia de HIA fue mayor en los pacientes quirúrgicos que en los médicos. Esto puede deberse a la mayor cantidad de pacientes con cirugía abdominal o pancreatitis aguda, así como a la frecuencia con que los pacientes con cirugía de abdomen se dejaron con empaquetamiento abdominal.

Los factores de riesgo para HIA descritos por la WSACS fueron frecuentemente encontrados en nuestros pacientes. Aunque los pacientes sin HIA presentaron algunos de ellos, resulta evidente que la presencia de estos factores es significativamente más frecuente en los pacientes con HIA. En nuestro estudio, los factores de riesgo más importantes para el desarrollo de HIA fueron similares a los publicados en otros reportes.^{11,15,19,20} Sin embargo, nosotros no encontramos a la disfunción hepática como un factor de riesgo importante para HIA. Esta diferencia puede explicarse por el momento en el que se realizó la medición.

Nuestros pacientes con HIA, como se ha reportado en otras series,^{9,12} tuvieron mayor número de factores de riesgo, mayor gravedad de la enfermedad y menor PPA. Sin embargo, estas variables no mostraron impacto en relación al tiempo de estancia en la UCI y la mortalidad, las cuales, aunque mayores en los pacientes con HIA, no alcanzaron significancia estadística.

Malbrain y colaboradores¹⁹ y De Weale y colaboradores¹² reportan que APACHE II es predictor de

mortalidad a 28 días en pacientes con HIA. En nuestro estudio, la mayor gravedad de la enfermedad evaluada mediante la escala APACHE II se asoció significativamente a mayor mortalidad, pero nosotros no hicimos un análisis estadístico para identificar la calificación de esta escala como predictor de mortalidad en los pacientes con HIA.

La mayoría de los pacientes con HIA presentaron el grado I y la frecuencia fue disminuyendo en los grados II y III. Ninguno de nuestros pacientes tuvo HIA grado IV. El grado de HIA mostró relación con el número de factores de riesgo, la gravedad de la enfermedad y la PPA. Es decir, a mayor número de factores de riesgo, mayor grado de HIA, menor PPA y mayor gravedad de la enfermedad. Así mismo, a mayor grado de HIA, mayor mortalidad. Estos hallazgos están de acuerdo con lo reportado en la literatura.^{15,16}

Resulta interesante hacer notar que en los pacientes críticamente enfermos sin HIA, el valor promedio de la PIA fue de 8.86 ± 2.06 mmHg, lo cual, aunque no puede considerarse HIA, sí resulta un valor mucho mayor que el normal, por lo que habrá que definir si este hecho constituye un factor de riesgo para el desarrollo de HIA.

El presente estudio tiene algunas debilidades, como el pequeño tamaño de muestra, que imposibilita hacer un análisis adecuado en subgrupos de pacientes; la técnica para la medición de la PIA, que aunque seguimos los lineamientos actuales para ello, no contamos con el equipo adecuado para su realización, e implementamos un sistema que posiblemente pueda condicionar errores de medición; el tiempo de monitoreo de la PIA, limitado a las primeras 24 horas de estancia en la UCI, y el corto tiempo de seguimiento de los pacientes. Sin embargo, tiene también fortalezas, entre las que se encuentran que se trata de un estudio prospectivo en pa-

cientes críticamente enfermos que describe la epidemiología de la HIA, tomando en consideración los criterios propuestos por la WSACS, y que puede servir de referencia para investigaciones futuras. Así mismo, nos ha permitido observar que la HIA es un fenómeno frecuente en nuestros pacientes, que puede tener relación con variables pronósticas y que deberá ser un procedimiento de rutina en el monitoreo de nuestros pacientes críticamente enfermos.

CONCLUSIONES

La prevalencia de HIA en pacientes críticamente enfermos durante las primeras 24 horas de estancia en la UCI es elevada. Los factores de riesgo para HIA más frecuentes son ventilación mecánica, insuficiencia renal, reanimación hídrica masiva, acidosis e hipotensión. A mayor número de factores de riesgo presentes, mayor probabilidad de desarrollar HIA. La HIA es más frecuente en pacientes quirúrgicos que no quirúrgicos. El grado I de HIA es el más frecuente. A mayor grado de HIA, mayor probabilidad de morir. La PIA deberá ser un procedimiento de rutina en nuestra UCI.

PATROCINIO Y AGRADECIMIENTO

No existe ningún tipo de financiamiento o conflicto de interés en la realización de este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Tappy L, Chioléro R. Substrate utilization in sepsis and multiple organ failure. *Crit Care Med* 2007;30(suppl.):S531-S534.
2. Hunter JD, Damani Z. Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome. *Anaesthesia* 2004;59:899-907.
3. Michael S. Abdominal compartment syndrome. *Curr Opin Crit Care* 2005;11:333-8.
4. Maerz L, Kaplan LJ, et al. Abdominal compartment syndrome. *Crit Care Med* 2008;36 (suppl.):S212-S215.
5. An G, West MA. Abdominal compartment syndrome: a concise clinical review. *Crit Care Med* 2008;36:1304-10.
6. Malbrain MLNG, Deeren D, De Potter TJR. Intra-abdominal hypertension in the critically ill: it is time to pay attention. *Curr Opin Crit Care* 2005;11:156-71.
7. De Keulenaer BL, De Backer A, Schepens DR, et al. Abdominal compartment syndrome related to noninvasive ventilation. *Int Care Med* 2003;29:1177-81.
8. Castellanos G, Piñero A, Fernández JA. La hipertensión intraabdominal y el síndrome compartimental abdominal: ¿qué debe hacer y cómo debe tratarlos el cirujano? *Cir Esp* 2007;81:4-11.
9. Flores AE, Ávila CGE, De La Torre GJC, et al. Deteción temprana y factores de riesgo asociados al síndrome compartimental abdominal. *Cir Ciruj* 2005;73:179-83.
10. Malbrain MLNG. Different techniques to measure intra-abdominal pressure (IAP): time for a critical re-appraisal. *Int Care Med* 2004;30:357-71.
11. Malbrain MLNG, Regenmortel V, Cheatham ML. *Abdominal compartment syndrome*. Vincent JL, editor. Yearbook of the Intensive Care and Emergency Medicine. Springer Berlin Heidelberg 2007:609-26.
12. De Waele JJ, Hoste E, Blot SI, et al. Intra-abdominal in patients with severe acute pancreatitis. *Crit Care* 2005;9:R452-R457.
13. Madigan MC, Kemp CD, Johnson JC, et al. Secondary abdominal compartment syndrome after severe extremity injury: are early, aggressive fluid resuscitation strategies to blame? *J Trauma* 2008;64:280-5.
14. Reed SF, Britt RC, Collins J, et al. Aggressive surveillance and early catheter-directed therapy in the management of intra-abdominal hypertension. *J Trauma* 2006;61:1359-65.
15. Malbrain MLNG, Chiumello D, Pelosi P, et al. Prevalence of intra-abdominal hypertension in critically ill patients: a multi-centre epidemiological study. *Int Care Med* 2004;30:822-9.
16. Malbrain MLNG, Cheatham ML, Kirkpatrick A, et al. Result from the international conference of experts on intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome. I. Definitions. *Int Care Med* 2006;32:1722-32.
17. Malbrain MLNG, Cheatham ML, Kirkpatrick A, et al. Result from the international conference of experts on intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome. II. Recommendations. *Int Care Med* 2007;33:951-62.
18. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, et al. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985;13: 818-29.
19. Malbrain MLNG, Chiumello D, Pelosi P, et al. Incidence and prognosis of intra-abdominal hypertension in a mixed population of critically ill patients: a multiple-center epidemiological study. *Crit Care Med* 2005;33:315-22.
20. Vidal MG, Weisser JR, Gonzalez F, et al. Incidence and clinical effects of intra-abdominal hypertension in critically ill patients. *Crit Care Med* 2008;36:1823-31.

Correspondencia:

Luis Alejandro Sánchez-Hurtado.
Seris y Zaachila S/N,
Colonia La Raza,
Delegación Azcapotzalco,
02990, México, D. F.
Teléfono (0155) 57245900, extensión 23137,
e-mail: sanhurl@hotmail.com