

# Presión coloidosmótica plasmática, índice de Briones y ascitis en preeclampsia-eclampsia

Juan Gustavo Vázquez-Rodríguez

## Resumen

**Introducción:** La fuga capilar en la preeclampsia-eclampsia se puede evaluar calculando la presión coloidosmótica de las proteínas plasmáticas (PCO) y el índice de Briones. El objetivo de la presente investigación fue informar los valores de la PCO y del índice de Briones en preeclampsia-eclampsia, y comparar su correlación con ascitis.

**Material y métodos:** Se estudiaron 225 pacientes gestantes con preeclampsia-eclampsia. Se calculó la PCO y el índice de Briones como grupo total y en tres categorías: a) preeclampsia severa sin síndrome HELLP, b) preeclampsia severa con síndrome HELLP y c) eclampsia. Se comparó la correlación de ambos parámetros entre sí y con la ascitis. Pruebas estadísticas: t de Student, coeficiente de correlación de Pearson (r).

**Resultados:** La PCO total fue de  $20.14 \pm 2.52$  mm Hg, en 148 casos (65.78 %) resultó normal ( $21.54 \pm 1.60$  mm Hg) y en 77 (34.22 %) fue baja ( $17.55 \pm 1.71$  mm Hg) ( $p = 0.058$ ). No hubo diferencia entre las tres categorías ( $p > 0.05$ ). El índice de Briones total fue de  $0.18 \pm 0.03$ , en 87 casos (38.67 %) resultó normal ( $0.22 \pm 0.01$ ) y en 138 (61.33 %) se encontró bajo ( $0.16 \pm 0.01$ ) ( $p = 0.07$ ). No hubo diferencia entre las tres categorías ( $p > 0.05$ ). Se documentó ascitis ( $627.27 \pm 85.21$  ml) en 11 pacientes (4.89 %). La r de la PCO versus índice de Briones fue de 0.55, PCO versus ascitis fue de  $-0.03$  y del índice de Briones versus ascitis fue de  $-0.43$ .

**Conclusiones:** Se encontraron valores bajos de la PCO en 34.22 % y del índice de Briones en 61.33 %. Ambos parámetros tuvieron correlación negativa con la ascitis.

**Palabras clave:** Presión coloidosmótica, índice de Briones, fuga capilar, preeclampsia.

## Summary

**Background:** Capillary leak in preeclampsia-eclampsia (P-E) can be evaluated by calculating the plasma colloid osmotic pressure (COP) and the Briones index (BI). We undertook this study to report the values of plasma COP and BI in patients with P-E. We compared their correlation with ascites.

**Methods:** We studied 225 pregnant patients with P-E. We calculated plasma COP and BI as a total group and in three categories: 1) severe preeclampsia (SP) patients without HELLP syndrome (hemolytic anemia, elevated liver enzymes and low platelet count), 2) SP patients with HELLP syndrome and 3) patients with eclampsia. We compared the correlation of both parameters as well as the correlation of each with ascites. Student t test and Pearson correlation coefficient (r) were used for statistical analysis.

**Results:** Total COP was  $20.14 \pm 2.52$  mmHg. In 148 cases (65.78%) the results were normal ( $21.54 \pm 1.60$  mmHg) and in 77 cases (34.22%) results were low ( $17.55 \pm 1.71$  mmHg) ( $p = 0.058$ ). There was no difference among the three categories ( $p > 0.05$ ). Total BI was  $0.18 \pm 0.03$ , in 87 cases (38.67 %) it was normal ( $0.22 \pm 0.01$ ) and in 138 cases (61.33 %) it was low ( $0.16 \pm 0.01$ ) ( $p = 0.07$ ). There were no differences among the three categories ( $p > 0.05$ ). We documented ascites of  $627.27 \pm 85.21$  ml in 11 patients (4.89%). The r of the COP vs. BI was 0.55, COP vs. ascites was  $-0.03$  and BI vs. ascites was  $-0.43$ .

**Conclusions:** We found low levels of COP in 34.22% and BI in 61.33% of patients. Both parameters had negative correlation with ascites.

**Key words:** Colloid osmotic pressure, Briones index, capillary leak, preeclampsia.

Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital de Gineco-obstetricia 3, Centro Médico Nacional La Raza, Instituto Mexicano del Seguro Social, México, D. F.

### Solicitud de sobretiros:

Juan Gustavo Vázquez-Rodríguez.

Allende 116, interior 13, Col. Centro, 56100 Texcoco, Estado de México.

Tels.: (595) 954 9944; (55) 5782 1088, extensión 23667.

E-mail: juangustavovazquez@hotmail.com

Recibido para publicación: 20-06-2009

Aceptado para publicación: 17-12-2009

## Introducción

La presión coloidosmótica de las proteínas plasmáticas (PCO) es una de las fuerzas hemodinámicas descritas por Starling en 1896 que mantienen una perfusión constante en la circulación capilar. En condiciones fisiológicas, la PCO está determinada por las cantidades normales de las principales proteínas circulantes (albúmina, globulinas y fibrinógeno) y presupone la integridad de la pared capilar como barrera semipermeable.<sup>1</sup> En la preeclampsia-eclampsia, la PCO

se encuentra disminuida a partir del vasospasmo arteriolar, lesión del endotelio capilar y ruptura de su membrana basal, lo que ocasiona fuga de líquido y solutos incluyendo proteínas (básicamente albúmina) al espacio intersticial. La PCO reducida explica la aparición clínica del edema, derrame de serosas, proteinuria y la hipovolemia de diversos grados que presentan las mujeres embarazadas con preeclampsia-eclampsia.<sup>2</sup> Edema y ascitis son criterios clínicos no necesarios para el diagnóstico de preeclampsia-eclampsia, por la subjetividad de su medición.

La PCO se puede medir utilizando los valores de la concentración de las proteínas totales circulantes o bien de albúmina y globulinas a partir de una muestra de sangre venosa.<sup>1,2</sup> En nuestro medio, Briones y colaboradores<sup>3</sup> informaron en 1997 que la PCO en mujeres sanas no gestantes de la ciudad de México fue de 26.9 mm Hg y en pacientes con embarazo normal de  $24 \pm 4.4$  mm Hg. En el año 2000, este mismo autor<sup>4</sup> encontró que la PCO en 87 mujeres embarazadas con preeclampsia-eclampsia fue de  $15.3 \pm 4.5$  mm Hg. Adicionalmente, en el mismo estudio, se calculó la proporción resultante de dividir la PCO (mm Hg) entre la presión arterial media (mm Hg), lo que se denominó *índice de Briones*, y se encontró que en el embarazo fisiológico de término es de  $0.22 \pm 0.02$  (0.20 a 0.24) y en las mujeres embarazadas con preeclampsia-eclampsia la media es de  $0.11 \pm 0.03$ . Briones y colaboradores propusieron que ambas mediciones (PCO e índice de Briones) pueden tener utilidad clínica como parámetros de referencia para evaluar cuantitativamente la fuga capilar en las pacientes con preeclampsia-eclampsia.

El objetivo del presente trabajo fue informar los valores de la PCO y del índice de Briones en mujeres embarazadas con preeclampsia-eclampsia, y comparar la correlación entre ambos y con la ascitis, respectivamente.

## Material y métodos

Se diseñó un estudio transversal para estudiar 225 pacientes embarazadas con preeclampsia-eclampsia atendidas en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Ginecología y Obstetricia núm. 3, Centro Médico Nacional La Raza, Instituto Mexicano del Seguro Social. En todas se practicó operación cesárea. Se registraron los principales datos maternos y fetales y los resultados de laboratorio clínico de rutina ("perfil toxémico"). A partir de estos datos se calcularon los valores de la PCO y del índice de Briones. La cantidad de ascitis fue documentada del informe quirúrgico que elabora el obstetra.

Se estudiaron PCO, índice de Briones y ascitis en el total de las enfermas y por categorías de la preeclampsia-eclampsia formando tres grupos: preeclampsia severa sin

síndrome HELLP y preeclampsia severa con síndrome HELLP y eclampsia. No se consideró el estudio de grupos control con mujeres no embarazadas y en pacientes con embarazo no complicado porque ya se han estudiado.<sup>3,4</sup>

Se calculó el coeficiente de correlación entre la PCO y el índice de Briones, y de cada uno de ellos con la ascitis en el total de las pacientes y por las categorías citadas. Se hizo un análisis comparativo de los resultados de la presente investigación con los de informes similares de la literatura actual y se comentaron las bases clínicas de la terapia de reemplazo con albúmina humana parenteral para corregir la PCO en las pacientes con preeclampsia-eclampsia.

La PCO (mm Hg) se calculó a partir de la concentración plasmática de albúmina y globulinas (g/dl) en una muestra de 5 ml de sangre venosa central. Se utilizó la fórmula que recomienda la norma oficial del Instituto Mexicano del Seguro Social:<sup>5</sup>

$$PCO \text{ (mm Hg)} = [albúmina sérica] \\ 5.54 + [globulinas séricas] 1.43$$

La PCO normal en mujeres con embarazo del segundo y tercer trimestre sin complicaciones es de  $24 \pm 4.4$  mm Hg ( $19.6$  a  $28.4$  mm Hg).<sup>3</sup> Con base en este valor de referencia se tomó como baja la  $PCO < 19.6$  mm Hg (es decir, a partir de una desviación estándar o más por debajo de la media).

Asimismo, en todos los casos se calculó la tensión arterial media (TAM) utilizando la fórmula siguiente:<sup>5</sup>

$$TAM = (\text{mm Hg}) = [TAS - TAD / 3] + TAD$$

Donde:

TAS = tensión arterial sistólica (mm Hg).

TAD = tensión arterial diastólica (mm Hg).

La presión arterial media considerada como parámetro de un adecuado control tensional en mujeres embarazadas con preeclampsia-eclampsia es de  $90 \pm 5$  mm Hg; valores de presión arterial media  $> 95$  mm Hg se consideran no deseables.<sup>6</sup>

Con el resultado de la PCO y la presión arterial media se calculó el índice de Briones (IB) utilizando la fórmula descrita por su autor:<sup>4</sup>

$$IB = PCO \text{ (mm Hg)} / TAM \text{ (mm Hg)}$$

El índice de Briones en el embarazo fisiológico de término es de  $0.22 \pm 0.02$  (0.20 a 0.24).<sup>4</sup> En el presente trabajo se tomó como índice de Briones bajo valores  $< 0.20$  (es decir, a partir de una desviación estándar o más por debajo de la media). Conforme este parámetro de referencia se estableció el

diagnóstico de síndrome de fuga capilar cuando el índice de Briones resultó  $< 0.11$ , como se ha informado previamente.<sup>4</sup>

**Análisis estadístico**

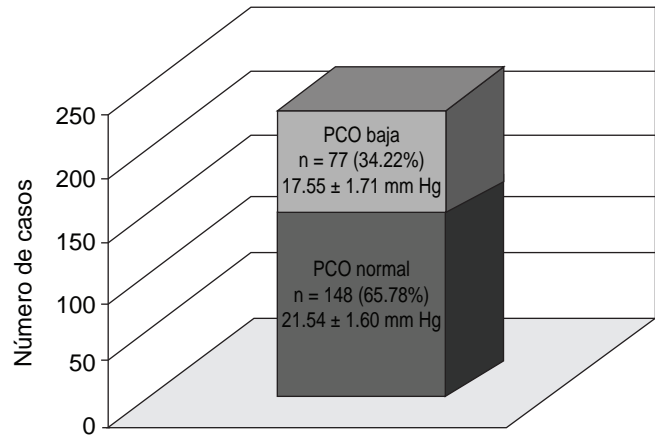
Se calcularon medidas de estadística descriptiva (media y mediana, rango, desviación estándar). Se aplicó t de Student pareada y no pareada tomando el valor  $p < 0.05$  como estadísticamente significativo, así como el coeficiente de correlación de Pearson ( $r$ ). Los resultados de variables numéricas se informan como media  $\pm$  desviación estándar y las proporciones en porcentajes.

**Resultados**

De las 225 pacientes estudiadas se documentó preeclampsia severa sin síndrome HELLP en 196 casos (87.11 %), preeclampsia severa con síndrome HELLP en 26 (11.56 %) y eclampsia en tres (1.33 %).

La PCO del total de las pacientes fue de  $20.14 \pm 2.52$  mm Hg (rango 26.12 a 10.21). En 148 casos (65.78 %) resultó normal ( $21.54 \pm 1.60$  mm Hg, rango 26.12 a 19.69) y en 77 (34.22 %) fue baja ( $17.55 \pm 1.71$  mm Hg, rango 20.18 a 10.21), ( $p = 0.058$ ) (figura 1).

Como se puede observar en el cuadro I, no hubo diferencia significativa en la edad materna, semanas de gestación, presión arterial media, uresis ni en los días de estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos entre el grupo de pacientes con PCO normal y baja. Hubo cinco casos (3.37 %) de



**Figura 1.** Distribución de los resultados de la presión coloidosmótica de las proteínas plasmáticas (PCO) de las 225 mujeres embarazadas con preeclampsia-eclampsia. La media de la PCO total fue de  $20.14 \pm 2.52$ . La comparación de las medias mostró una diferencia limítrofe ( $p = 0.058$ ).

muerte fetal en el grupo con PCO normal y seis (7.79 %) en el grupo con PCO baja ( $p = 0.05$ ); el resto de los parámetros fetales resultaron similares en ambos grupos (cuadro II). Respecto a los resultados de laboratorio, las pacientes del grupo con PCO baja tuvieron diferencia importante en el nivel de la creatinina sérica ( $1.07 \pm 0.46$  mg/dL,  $p = 0.01$ ), depuración de la creatinina endógena (DCrE) ( $91.26 \pm 24.48$  ml/minuto/1.73 m<sup>2</sup> de superficie corporal,  $p = 0.05$ ), proteínas totales en sangre ( $4.95 \pm 0.53$  g/dl,  $p = 0.04$ ) y albúmina sérica ( $2.57 \pm 0.31$  g/dl,  $p = 0.01$ ) en comparación con el grupo de pacientes con PCO normal (cuadro III).

**Cuadro I.** Datos maternos de las 225 pacientes embarazadas con preeclampsia-eclampsia estudiadas como total y por grupos según valor de la PCO normal o baja

Parámetro	Todas n = 225	PCO normal n = 148 (65.78%)	PCO baja n = 77 (34.22%)	Valor p PCO normal versus baja
Edad (años)	28.78 $\pm$ 5.77	29.10 $\pm$ 5.91	28.20 $\pm$ 5.45	0.27
Edad gestacional (semanas)	32.81 $\pm$ 3.72	32.79 $\pm$ 3.84	32.82 $\pm$ 3.49	0.95
Presión arterial media (mm Hg)	107.09 $\pm$ 14.94	107.79 $\pm$ 14.28	105.63 $\pm$ 15.09	0.30
Uresis (ml/hora)	175.82 $\pm$ 13.05	178.56 $\pm$ 12.66	169.39 $\pm$ 13.80	0.61
Estancia en la unidad de cuidados intensivos (días)	2.20 $\pm$ 1.78	2.02 $\pm$ 1.54	2.58 $\pm$ 2.19	0.09

PCO = presión coloidosmótica de las proteínas plasmáticas

**Cuadro II.** Datos fetales de las 225 pacientes embarazadas con preeclampsia-eclampsia estudiadas como total y por grupos acorde con el valor de la PCO normal o baja

Parámetro	Todas n = 225 (100 %)	PCO normal n = 148 (65.78 %)	PCO baja n = 77 (34.22 %)	Valor p PCO normal versus baja
Peso (g)	1893.97 ± 819.98	1897.39 ± 873.76	1886.30 ± 694.30	0.94
Apgar 1-5 minutos (mediana)	7-8	7-8	7-8	ns
Prematurez (< 34 semanas) n (%)	125 (55.55)	84/148 (56.75)	41/77 (53.24)	0.91
Supervivencia n (%)	214 (95.11)	143/148 (96.63)	71/77 (92.21)	0.89
Mortalidad n (%)	11 (4.89)	5/148 (3.37)	6/77 (7.79)	0.05

PCO = presión coloidosmótica de las proteínas plasmáticas

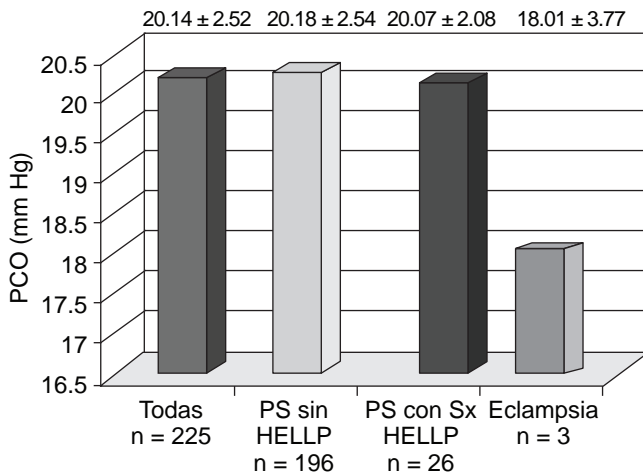
Por categorías de la preeclampsia-eclampsia, en el grupo de preeclampsia severa sin síndrome HELLP la PCO fue de  $20.18 \pm 2.54$ , en la preeclampsia severa con síndrome HELLP  $20.07 \pm 2.08$  y en la eclampsia  $18.01 \pm 3.77$  mm Hg, respectivamente. No hubo diferencia de la PCO intergrupo (preeclampsia severa sin síndrome HELLP *versus* preeclampsia severa con síndrome HELLP,  $p = 0.84$ ; preeclampsia severa sin síndrome HELLP *versus* eclampsia,  $p = 0.14$ ; preeclampsia severa con síndrome HELLP *versus* eclampsia,  $p = 0.15$ ) (figura 2).

La media del índice de Briones de todas las pacientes fue de  $0.18 \pm 0.03$  (rango 0.32 a 0.12). En 87 casos (38.67 %) el índice de Briones resultó normal ( $0.22 \pm 0.01$ , rango 0.32 a 0.21) y en 138 casos (61.33 %) se encontró bajo ( $0.16 \pm 0.01$ , rango 0.18 a 0.12) ( $p = 0.07$ ) (figura 3). No se registraron casos con índice de Briones  $< 0.11$ . Comparativamente, en las pacientes que tuvieron PCO normal la media del índice de Briones fue de  $0.19 \pm 0.03$  y en las que tuvieron PCO baja el índice de Briones fue de  $0.13 \pm 0.01$  ( $p = 0.054$ ).

**Cuadro III.** Datos de laboratorio clínico de las 225 pacientes embarazadas con preeclampsia-eclampsia estudiadas como total y por grupos acorde con el valor de la PCO normal o baja

Parámetro	Todas n = 225	PCO normal n = 148 (65.78 %)	PCO baja n = 77 (34.22 %)	Valor p PCO normal versus baja
Hemoglobina (g/dl)	12.25 ± 1.90	12.31 ± 1.49	12.13 ± 2.61	0.61
Plaquetas (n x mm <sup>3</sup> )	140891 ± 60336	141451 ± 58501	139650 ± 64933	0.87
Fibrinógeno (mg/dl)	479.91 ± 120.07	494.97 ± 114.28	446.12 ± 127.15	0.20
Glucosa (mg/dl)	116.39 ± 63.05	112.41 ± 52.19	124.69 ± 79.29	0.16
Creatinina (mg/dl)	0.99 ± 0.34	0.95 ± 0.25	1.07 ± 0.46	0.01
DCrE (ml/min/1.73 m <sup>2</sup> SC x 0.85)	101.53 ± 28.96	106.66 ± 29.79	91.26 ± 24.48	0.05
Ácido úrico (mg/dl)	6.19 ± 1.60	6.07 ± 1.56	6.42 ± 1.64	0.11
Colesterol (mg/dl)	260.77 ± 100.03	264.81 ± 99.07	252.36 ± 101.55	0.38
Proteínas totales (g/dl)	5.58 ± 0.74	5.92 ± 0.60	4.95 ± 0.53	0.04
Albumina (g/dl)	2.97 ± 0.41	3.18 ± 0.28	2.57 ± 0.31	0.01
DHL (U/l)	288.37 ± 23.27	277.17 ± 22.90	313.45 ± 24.19	0.40
Bilirrubinas totales (mg/dl)	0.62 ± 0.13	0.68 ± 0.16	0.50 ± 0.35	0.47

PCO = presión coloidosmótica de las proteínas plasmáticas, DCrE = depuración de la creatinina endógena, SC = superficie corporal, DHL = deshidrogenasa láctica



**Figura 2.** Valor de la presión coloidosmótica (PCO) en el total de pacientes estudiadas y su distribución por categorías de la preeclampsia-eclampsia. La comparación de las medias entre las tres categorías no mostró diferencia significativa ( $p > 0.05$ ). PS = preeclampsia severa, Sx = síndrome.

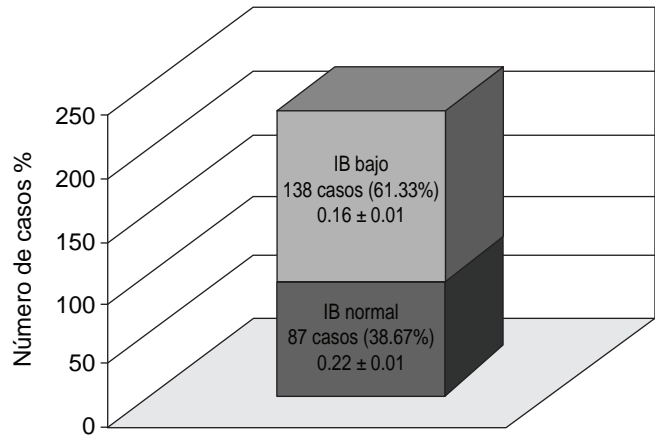
Por categorías de la preeclampsia-eclampsia, la media del índice de Briones en el grupo con preeclampsia severa sin síndrome HELLP fue de  $0.18 \pm 0.03$ , en el grupo con preeclampsia severa con síndrome HELLP  $0.18 \pm 0.03$  y en el grupo con eclampsia  $0.18 \pm 0.04$ , respectivamente. No hubo diferencia en el índice de Briones en la comparación estadística intergrupo de las medias ( $p > 0.05$ ) (figura 4).

En 214 casos (95.11 %), la ascitis resultó negativa y se documentó positiva ( $627.27 \pm 85.21$  ml) en 11 (4.89 %): tres tuvieron ascitis escasa ( $300 \pm 20$  ml) con PCO normal ( $22.33 \pm 1.67$  mm Hg) e índice de Briones bajo ( $0.18 \pm 0.02$ ) y ocho tuvieron cantidades mayores ( $750 \pm 98.12$  ml) con PCO baja ( $16.93 \pm 1.95$  mm Hg) e índice de Briones bajo ( $0.14 \pm 0.02$ ). La comparación de las medias de la cantidad de líquido de ambos grupos mostró una diferencia significativa ( $p = 0.046$ ) al igual que la PCO ( $p = 0.002$ ) y el índice de Briones ( $p = 0.02$ ), respectivamente.

En el total de los casos, la  $r$  de la PCO *versus* índice de Briones fue de 0.55, la  $r$  de la PCO *versus* ascitis fue de  $-0.03$  y la  $r$  del índice de Briones *versus* ascitis fue de  $-0.43$ . Finalmente, en el cuadro IV se muestra la comparación de los principales resultados del presente trabajo con los reportados por Briones y colaboradores.<sup>4</sup>

## Discusión

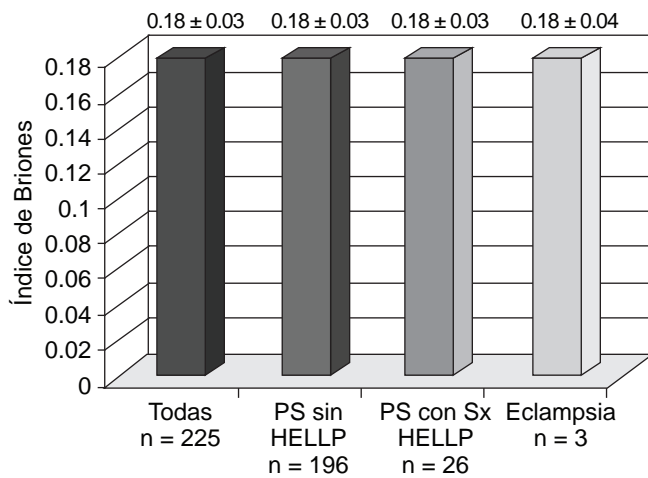
En el presente trabajo se calculó la PCO y el índice de Briones en mujeres con preeclampsia-eclampsia durante la gestación y no en el puerperio, ya que los valores informados en estas



**Figura 3.** Distribución de los resultados del índice de Briones (IB) en el total de 225 mujeres embarazadas con preeclampsia-eclampsia. El IB total fue de  $0.18 \pm 0.03$  mm Hg. La comparación de las medias resultó no significativa ( $p = 0.07$ ).

dos condiciones clínicas son sustancialmente diferentes, lo cual es especialmente cierto para la PCO.<sup>3</sup>

Se cuidaron algunos aspectos de la técnica de muestreo que afectan la PCO. Por ejemplo, las muestras de sangre fueron tomadas a partir de un catéter venoso central ya que el uso prolongado de un torniquete en el brazo para su extracción ocasiona aumento artificial de la PCO debido a que la obstrucción de la circulación venosa provoca aumento de la presión capilar hidrostática y movimiento de líquido hacia el intersticio, con lo que la concentración de las proteínas se incrementa y el resultado es aumento falso de la PCO.<sup>7</sup> Al momento de su extracción, las muestras fueron mezcladas en tubos nuevos de vidrio que contenían heparina “seca”, asegurándonos de utilizar cantidades  $\leq 200$  U por cada ml de sangre, ya que cantidades mayores pueden elevar el resultado de la PCO debido a que la molécula de heparina actúa como coloide.<sup>8</sup> La sangre se centrifugó y se separó el plasma dentro de la primera hora de su obtención para evitar que la hemoglobina libre a partir de hemólisis espontánea actuara como molécula coloidal produciendo aumento de la PCO.<sup>7</sup> Además, aun cuando tiene validez clínica calcular la PCO con base en las proteínas totales circulantes,<sup>9</sup> se decidió utilizar la fórmula que incluye albúmina y globulinas por separado ya que además de que se considera una forma segura para su cálculo proporciona la información del tipo de proteína y su cantidad exacta a partir de la cual la PCO resulta alta, normal o baja, según el caso. Es posible que el cuidado de estos detalles técnicos haya contribuido a que los valores calculados de la PCO en las pacientes fueran más fidedignos.



**Figura 4.** Valor del índice de Briones (IB) en el total de pacientes estudiadas y su distribución por categorías de la preeclampsia-eclampsia. La comparación de las medias entre las tres categorías no mostró una diferencia significativa ( $p > 0.05$ ). PS = preeclampsia severa, Sx HELLP = síndrome HELLP.

Las medias de la PCO y del índice de Briones resultaron mayores que las informadas por Briones y colaboradores<sup>4</sup> ( $20.14 \pm 2.52$  versus  $15.3 \pm 4.50$  mm Hg, y  $0.18 \pm 0.03$  versus  $0.11 \pm 0.03$ , respectivamente) (cuadro IV). Creemos que es posible que las pacientes estudiadas en el presente trabajo hayan tenido mejor estado nutricional al momento de desarrollar preeclampsia-eclampsia, y con ello la preservación de una mayor PCO y el índice de Briones más elevado. En apoyo a esta opinión se encontró que los parámetros que tradicionalmente sirven para evaluar clínicamente la condición nutricional de las pacientes (concentraciones en sangre de hemoglobina, fibrinógeno, glucosa, colesterol, proteínas totales, albúmina-globulinas) en las enfermas estudiadas resultaron normales (cuadro III). Debido a que en el trabajo de Briones y colaboradores<sup>4</sup> no se registraron los datos anteriores, no fue posible realizar una comparación. También es probable que los casos de la serie actual hayan tenido un menor grado de severidad de la preeclampsia-eclampsia en comparación con las pacientes de la investigación de Briones y colaboradores,<sup>4</sup> ya que ellos informaron presión arterial media más elevada y mayor número de muertes maternas y fetales, indicadores indirectos de la repercusión orgánica más severa de la preeclampsia-eclampsia (cuadro IV).

En el presente estudio, las pacientes con PCO baja tuvieron niveles más altos de creatinina, valores más bajos de DCrE, mayor número de casos con ascitis y mayor mortalidad fetal en comparación con el grupo de enfermas con PCO normal ( $p \leq 0.5$ ) (cuadros II y III). Estos resultados tienen relevancia clínica. Sin embargo, a pesar de que las pacientes

**Cuadro IV.** Comparación de los principales resultados del presente trabajo con el reporte de Briones y colaboradores<sup>4</sup>

Parámetro	Briones y colaboradores <sup>4</sup> año 2000	Vázquez año 2009
Número de casos	87	225
Edad materna (años)	$25 \pm 6.6$	$28.78 \pm 5.77$
Semanas de gestación	$34.3 \pm 4.7$	$32.81 \pm 3.72$
TAM (mm Hg)	$123.5 \pm 17.9$	$107.64 \pm 14.75$
Muerte materna n (%)	3 (3.44)	0 (0)
Peso fetal (g)	$2044 \pm 879.6$	$1893.97 \pm 819.98$
Muerte fetal n (%)	5 (5.74)	11 (4.44)
PCO (mm Hg)	$15.3 \pm 4.50$	$20.14 \pm 2.52$
Índice de Briones	$0.11 \pm 0.03$	$0.18 \pm 0.03$

TAM = tensión arterial media, PCO = presión coloidosmótica de las proteínas plasmáticas

con eclampsia tuvieron PCO más baja ( $18.01 \pm 3.77$  mm Hg) no se encontró diferencia importante de la PCO con las otras categorías de la preeclampsia-eclampsia. Es probable que el incremento del número de casos con eclampsia en revisiones futuras arroje resultados diferentes.

En este estudio, el índice de Briones resultó similar ( $p > 0.05$ ) en todas las categorías de la preeclampsia-eclampsia. Sin embargo, fue diferente en las pacientes con PCO normal comparado con las de PCO baja ( $p = 0.054$ ) y en las que desarrollaron escasa cantidad de ascitis contra las que tuvieron cantidades de líquido más abundante ( $p = 0.02$ ).

La  $r$  de la PCO versus índice de Briones fue de 0.55, la cual se interpretó como considerablemente positiva. La  $r$  de la PCO versus ascitis ( $-0.03$ ) se interpretó como negativa considerablemente débil y la  $r$  del índice de Briones versus ascitis ( $-0.43$ ) como considerablemente negativa.

Así, a partir de los resultados de la presente serie se identificó que tanto la PCO como el índice de Briones pueden ser útiles en la evaluación de la fuga capilar en la preeclampsia-eclampsia, por lo que es recomendable incluir ambos parámetros en el estudio de este tipo de enfermas, como se planteó.<sup>4</sup> Sin embargo, se sugiere que ambos se deben interpretar en el contexto clínico multifactorial de la enfermedad (*v. gr.*: estado nutricional previo, grado de severidad y tiempo de evolución de la preeclampsia-eclampsia, edema/anasarca al examen clínico, presión venosa central, presión “en cuña” de la arteria pulmonar, gradiente de la presión hidrostática, grado de proteinuria, estado de la función de síntesis hepática, extensión de la lesión endotelial, etcétera) y no de manera aislada.

La PCO disminuida en las pacientes embarazadas con preeclampsia-eclampsia se relaciona estrechamente con mayor frecuencia de edema cerebral y pulmonar, especialmente cuando la presión hidrostática intravascular está incrementada.<sup>10,11</sup> Además, se ha planteado que la PCO baja puede ser un factor predictor de la aparición de eclampsia, el estadio más grave de la enfermedad.<sup>12</sup> Algunos autores han documentado la asociación de la PCO baja con mayores índices de mortalidad materna, lo cual actualmente se encuentra en discusión.<sup>10</sup>

A partir de estos conocimientos se sugiere la restauración de la PCO con la administración de albúmina humana parenteral en las pacientes embarazadas con preeclampsia-eclampsia.<sup>5</sup> A pesar de que esta práctica es controvertida,<sup>13</sup> existen informes a favor de la evidencia de su utilidad cuando se administra a pacientes en estado crítico,<sup>14</sup> principalmente en enfermos hipoalbuminémicos que cursan con daño multiorgánico,<sup>15</sup> o en combinación con furosemida en pacientes con lesión pulmonar aguda.<sup>16</sup>

Sin embargo, en las pacientes embarazadas con preeclampsia-eclampsia no se ha establecido un criterio para practicar la terapia de reemplazo con la administración parenteral de albúmina humana o coloides sintéticos. Al respecto, Briones y colaboradores<sup>2,4</sup> han propuesto el valor de la PCO < 15 mm Hg o bien el índice de Briones < 0.11 como parámetros de referencia para administrar albúmina o coloides y tratar de evitar el síndrome de fuga capilar y sus complicaciones. Sin embargo, estos criterios recomendados se deben revisar ampliamente ya que la reanimación parenteral no está exenta de complicaciones.<sup>17-19</sup>

## Conclusiones

Se encontraron valores bajos de la PCO en 34.22 % y del índice de Briones en 61.33 % de las enfermas estudiadas. Ambos parámetros tuvieron una correlación negativa con la ascitis. Se sugiere que pueden servir para evaluar la fuga capilar en las pacientes embarazadas con preeclampsia-eclampsia, las cuales deben ser tratadas en hospitales de tercer nivel de atención.

## Referencias

1. Kaminski MV, Haase T. Albumin and colloid osmotic pressure implications for fluid resuscitation. *Crit Care Clin* 1192;8:311-321.
2. Briones GJC, Díaz de León PM. Preeclampsia-eclampsia. Diagnóstico, Tratamiento y Complicaciones. México: Distribuidora y Editora Mexicana; 2000. pp. 161-163.
3. Briones GJC, Díaz de León PM, Castañón GJA, Briones VCG. Presión coloidosmótica (PCO) en el embarazo normal y puerperio fisiológico. *Rev Asoc Mex Med Crit Ter Int* 1997;11:45-47.
4. Briones GJC, Díaz de León PM, Gómez BTE, Ávila EF, Ochoa REC, Briones VCG, et al. Medición de la fuga capilar en la preeclampsia-eclampsia. *Cir Cir* 2000;68:194-197.
5. Dirección General de Prestaciones Médicas. Norma técnica-médica para el manejo de la preeclampsia-eclampsia en los tres niveles de atención del IMSS. México: IMSS; 1995. pp. 6-9.
6. Vázquez-Rodríguez JG. Hipertensión Arterial por Preeclampsia-Eclampsia. México: Editorial Prado; 2007. p. 164.
7. Ladegaard-Pedersen HJ. Measurement of the colloid osmotic pressure in patients. *Scand J Clin Lab Invest* 1967;20:79-82.
8. Weil HW, Morissette M, Michaels S. Routine plasma colloid osmotic pressure measurements. *Crit Care Med* 1974;2:229-231.
9. Landis EM, Pappenheimer JB. *Handbook of Physiology*. Vol. 2. Baltimore: William and Wilkins; 1963. p. 961.
10. Moise KJ, Cotton DB. The use of colloid osmotic pressure in pregnancy. *Clin Perinatol* 1986;13:827-842.
11. Clark SL, Divon MY, Phelan JP. Preeclampsia-eclampsia: hemodynamic and neurological correlations. *Obstet Gynecol* 1985;66:337-340.
12. O'Brien WF. Predicting preeclampsia. *Obstet Gynecol* 1990;75:445-451.
13. Uhing MR. The albumin controversy. *Clin Perinatol* 2004;31:475-488.
14. Nicholson JP, Wolmarans MR, Park GR. The role of albumin in critical illness. *Br J Anaesth* 2000;85:599-610.
15. Dubois MJ, Orellana JC, Melot C, De Backer D, Berre J, Leeman M, et al. Albumin administration improves organ function in critically ill hypoalbuminemic patients: a prospective, randomized, controlled, pilot study. *Crit Care Med* 2006;34:2536-2540.
16. Martin GS, Mangialardi RJ, Wheeler AP, Dupont WD, Morris JA, Bernard GR. Albumin and furosemide therapy in hypoproteinemic patients with acute lung injury. *Crit Care Med* 2002;30:2175-2182.
17. Weinstein PD, Doerfler ME. Systemic complications of fluid resuscitation. *Crit Care Clin* 1992;8:439-448.
18. Kaminski MV, Haase TJ. Albumin and colloid osmotic pressure implications for fluid resuscitation. *Crit Care Clin* 1992;8:311-321.
19. Haupt MT, Kaufman BS, Carlson RW. Fluid resuscitation in patients with increased vascular permeability. *Crit Care Clin* 1992;8:341-353.