

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA No. 3



**COMPARACIÓN DEL EFECTO DE LA
ADMINISTRACIÓN PARENTERAL DE SOLUCIONES
CRISTALOIDES Y ALBÚMINA HUMANA SOBRE LA
PRESIÓN COLOIDOSMÓTICA PLASMÁTICA EN
PACIENTES EMBARAZADAS PREECLÁMPTICAS**

Registro: R-2014-3504-4

TESIS

que para obtener el título de Médico especialista en Ginecología y
Obstetricia

Presenta

DRA. PRINCESA RODRIGUEZ TOVAR

ASESORES

DR. JUAN GUSTAVO VAZQUEZ RODRIGUEZ

DR. FRANCISCO JAVIER CRUZ MARTÍNEZ

México, DF

Julio del 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Alumna de tesis: Dra. Princesa Rodríguez Tovar.

Residente del cuarto año de la especialidad de Ginecología y Obstetricia IMSS-UNAM. Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Ginecología y Obstetricia No. 3. Centro Médico Nacional “La Raza” IMSS. México, DF.

Matricula IMSS 98161260.

Domicilio: Yaquis No. 71 Colonia La Raza. Delegación Azcapotzalco, México, DF. CP 02990. Teléfono celular: 044 55 20 12 28 67.

Correo electrónico: princert2784@gmail.com

Tutores de la tesis:

Dr. Juan Gustavo Vázquez Rodríguez.

Médico no familiar. Médico de base adscrito a la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos. Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Ginecología y Obstetricia No. 3 Centro Médico Nacional “La Raza” IMSS. México, DF.

Matrícula 9361197. Especialidad en Medicina interna. Subespecialidad en Nefrología adultos. Maestría en Investigación clínica IPN. Investigador asociado “B” del IMSS.

Domicilio: Allende 116 interior 13. Colonia Centro. Texcoco, Estado de México C.P. 56100. Teléfono Lada 01 (595) 95 499 44.

Correo electrónico: juangustavovazquez@hotmail.com

Dr. Francisco Javier Cruz Martínez.

Médico no familiar.

Médico de base adscrito a la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos.

Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Ginecología y Obstetricia No. 3

Centro Médico Nacional “La Raza” IMSS. México, DF.

Matrícula: 98362859. Especialidad en Medicina interna.

Domicilio: Calzada Vallejo 266 y 270 Colonia “La Raza” Delegación Azcapotzalco

México Distrito Federal. CP 02990. Teléfono 57245900 Extensión 23667.

Correo electrónico: fjcm830131@hotmail.com

Lugar de la investigación:

Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos de la Unidad Médica de Alta Especialidad. Hospital Ginecología y Obstetricia No. 3 del Centro Médico Nacional “La Raza”. Instituto Mexicano del Seguro Social.

Domicilio: Calzada Vallejo 266 y 270 Colonia “La Raza” Delegación Azcapotzalco

México Distrito Federal. CP 02990. Teléfono 57245900 Ext. 23667

FIRMAS DE AUTORIZACIÓN

Dr. Juan Gustavo Vázquez Rodríguez

Asesor de la tesis

Investigador principal

Dr. Francisco Javier Cruz Martínez

Asesor de la tesis

Investigador asociado

Dra. María Guadalupe Veloz Martínez

Jefe de la División de Investigación en Salud

UMAE HGO No. 3 CMN “La Raza” IMSS

Dr. Juan Carlos Hinojosa Cruz

Director de la División de Enseñanza e Investigación en Salud

UMAE HGO No. 3 CMN “La Raza” IMSS

Dr. Gilberto Tena Alavez

Director general

UMAE HGO No. 3 CMN “La Raza” IMSS

DEDICATORIA

A Dios: quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi familia: quienes por ellos soy lo que soy.

Para mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

Dedico esta tesis a todos aquellos que creyeron en mí, a aquellos que esperaban mi éxito en cada paso que daba hacia la culminación de mis estudios, a todos aquellos que apostaron por mí, a todos los que estaban seguros que lo lograría, a todos ellos les dedico esta tesis.

AGRADECIMIENTOS

Al que como mi director de tesis, me ha orientado, apoyado y corregido en mi labor científica con un interés y una entrega que han sobrepasado, con mucho, todas las expectativas, que como alumna, deposite en su persona.

Al Dr. Juan Gustavo Vázquez Rodríguez.

INDICE

APARTADOS	PÁGINAS
Resumen	9
Abstract	11
Introducción	13
Planteamiento del problema	19
Pregunta de investigación	20
Justificación	20
Objetivo	21
Hipótesis	21
Tipo de estudio	21
Criterios de selección	22
Población, muestra y método de muestreo	22
Variables de estudio y descripción operacional	23
Material y métodos	26
Análisis estadístico	29
Consideraciones éticas	29
Resultados	30
Discusión	51
Conclusiones	55
Referencias bibliográficas	56
Anexos	60

RESUMEN

Introducción: La presión coloidosmótica plasmática (PCO) disminuída favorece la fuga capilar. La administración de soluciones cristaloides con albúmina humana es una alternativa terapéutica.

Objetivo: Comparar el efecto de la administración parenteral de soluciones cristaloides y albúmina sobre la PCO en pacientes con preeclampsia.

Material y métodos: Estudio observacional, retrospectivo, comparativo y analítico. Se registró el tipo y dosis de fluidos cristaloides y/o albúmina humana al 25% que recibieron 106 pacientes embarazadas preeclámplicas para comparar la PCO al inicio y final del tratamiento, sus mediciones hemodinámicas y bioquímicas y la estancia en cuidados intensivos. Para el análisis estadístico se utilizó estadística descriptiva (media, mediana, rango, desviación estándar) e inferencial (prueba t de Student).

Resultados: Se encontró que 32.08% (34 casos) recibieron solución salina al 0.9% con albúmina y almidón al 6% (PCO basal 18.44 ± 2.92 vs final 16.82 ± 2.92 mmHg, p 0.02), 21.70% (23 casos) solamente solución salina (PCO $20.49 \pm 2.38\%$ vs 17.56 ± 2.29 mmHg, p 0.0001) y 3.77% (4 casos) solución salina con albúmina (PCO 18.77 ± 5.41 vs 17.14 ± 2.95 mmHg, p 0.61). La combinación solución salina con albúmina mejoró la uresis (basal 1.71 ± 0.63 vs final 2.76 ± 0.86 ml/k/hora, p = 0.008) pero la estancia en cuidados intensivos fué más prolongada (3.67 ± 1.51 días).

Conclusión: La solución salina así como albúmina humana sola o combinada con otros fluidos no corrigieron la PCO. La solución salina con albúmina mejoró la uresis pero no la evolución clínica de las pacientes.

Palabras clave: albúmina humana, presión coloidosmótica, fuga capilar, preeclampsia, embarazo de alto riesgo, cuidados intensivos obstétricos.

ABSTRACT

Introduction: Reduced plasma colloid osmotic pressure (PCO) favors capillary leak. Administration of crystalloid solutions with human albumin is an alternative therapeutic measure.

Objective: To compare the effect of parenteral administration of crystalloid solutions and albumin in PCO in preeclamptic patients.

Methods: Observational, retrospective, comparative and analytical study. We recorded type and dose of crystalloid fluids and/or human albumin (25%) administered to 106 pregnant preeclamptic patients to compare baseline and final PCO, hemodynamic and biochemical measurements and stay in intensive care. For statistical analysis, descriptive (mean, median, range, standard deviation) and inferential statistics (Student t test) were used.

Results: Thirty four patients (32.08%) received saline solution (0.9%) with albumin and starch (6%) (PCO basal 18.44 ± 2.92 vs. final 16.82 ± 2.92 mmHg, p 0.02), 21.70% (23 cases) saline solution alone (PCO 20.49 ± 2.38 vs. 17.56 ± 2.29 mmHg, p 0.0001) and 3.77% (four cases) saline solution with albumin (PCO 18.77 ± 5.41 vs 17.14 ± 2.95 mmHg, p 0.61). The combination of saline solution with albumin improves uresis (basal 1.71 ± 0.63 vs. final 2.76 ± 0.86 ml/k/h, $p = 0.008$), but intensive care stay was prolonged (3.67 ± 1.51 days).

Conclusion: Saline solutions such as human albumin, alone or in combination with other fluids, do not correct PCO. Saline solution with albumin improves uresis

but not the clinical evolution of the patients.

Key words: human albumin, colloid osmotic pressure, capillary leak, preeclampsia, high-risk pregnancy, obstetric intensive care.

INTRODUCCIÓN

Según una estimación de la OMS en el mundo ocurren más de 200,000 muertes maternas cada año como consecuencia de las complicaciones derivadas de la preeclampsia-eclampsia (P-E) ¹⁻³ las cuales son en su mayor parte prevenibles. ⁴

Se describe una mayor morbilidad materna y perinatal en aquellas enfermas pertenecientes a las naciones en vías de desarrollo. ⁵ En los países desarrollados la mortalidad actual es de 1.4 por cada 100,000. ⁶ La afección se presenta en el 6% a 8% de las gestantes ⁷ y en 2 al 7% de los embarazos en nulíparas sanas. ⁵

En México, representa el 30% de los casos y es la principal causa de muerte materna. ⁸ La P-E es una enfermedad placentaria de causa desconocida por lo que carece de tratamiento específico y exige para cada caso en particular la mejor conducta terapéutica de un equipo multidisciplinario que debe actuar en el momento oportuno y en el lugar adecuado. ⁹

En la preeclampsia se presenta lesión del endotelio arteriolar y capilar materno con ruptura de su membrana basal lo que ocasiona un estado de fuga capilar de líquidos, electrolitos y macromoléculas que altera las fuerzas naturales descritas por Frank-Starling destacando la reducción de la presión coloidosmótica de las proteínas plasmáticas (PCO) a partir de la fuga de las proteínas al intersticio. ¹⁰

La PCO es una de las fuerzas hemodinámicas descritas en 1896 por Frank-Starling que mantiene 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 una barrera semipermeable. ¹⁰

La PCO recibió la atención que amerita hasta que Morissette ¹¹ informó su importancia pronóstica en pacientes graves ya que encontró que los enfermos con valores de la PCO superiores a 18 mmHg sobrevivieron en 100% y todos los que tenían valores inferiores a los 9 mmHg fallecieron.

Se denomina síndrome de fuga capilar al paso masivo del líquido plasmático al compartimiento intersticial por el desequilibrio de las presiones de Frank-Starling a nivel de la microcirculación. ¹² Se conoce que primero aumenta el gradiente de la presión hidrostática el cual se puede originar por la disminución de las resistencias precapilares o por el aumento de las resistencias poscapilares.

La presión coloidosmótica de un líquido es proporcional al número de partículas de soluto (proteínas) que contiene. Las principales proteínas osmóticamente activas son albúmina, las globulinas y fibrinógeno. De la albúmina depende el 80% de la PCO normal en tanto que el resto depende de las globulinas y fibrinógeno. ¹³ La PCO plasmática se puede calcular utilizando la ecuación originalmente descrita por Landis y Pappenheimer: ¹⁴

$$\text{PCO} = 2.38 \times (\text{proteínas totales}) + 0.138 \times (\text{proteínas totales})^2 + 0.00957 \times (\text{proteínas totales})^3$$

Otras fórmulas para el cálculo de la PCO son:

$$\text{PCO} = 2.1 \text{ PT} + 0.15 \text{ PT}^2 + 0.0009 \text{ PT}^3$$

$$\text{PCO} = 5.21 \times \text{proteínas séricas totales} - 11.4$$

$$\text{PCO} = 8.1 \times \text{albúmina sérica} - 8.2$$

También se puede medir directamente en el paciente utilizando un aparato comercial que utiliza un transductor de membrana denominado coloidosmómetro. En el embarazo normal la PCO disminuye en 15% aproximadamente por la reducción de la concentración de la albúmina plasmática por lo que la PCO en mujeres con embarazo normal de término es de 22 mmHg la cual disminuye a alrededor de los 16 mmHg en el puerperio como resultado de la pérdida de sangre y la administración de soluciones cristaloides durante el trabajo de parto. ^{10,15}

Cuadro 1

Cuadro 1.- Valores de la presión coloidosmótica plasmática en mujeres de la ciudad de México. ¹⁰

Condición fisiológica	Valor promedio (mmHg)
Sin embarazo	26.8 ± 1.7
Con embarazo	22.4 ± 0.54
Puerperio	15.4 ± 2.1

La PCO también se ha utilizado para calcular el índice de Briones (IB), dicho índice es el cociente que se obtiene de dividir la PCO calculada (PCOc) entre la tensión arterial media (TAM), esto es: $IB = PCOc / TAM$. ¹²

Si bien, en el embarazo normal la PCO se reduce de manera fisiológica sin mayor repercusión sistémica, ¹⁰ en contraste, en las mujeres preeclámpticas la concentración plasmática de la albúmina disminuye a causa de un incremento de la pérdida urinaria y de su paso al espacio intersticial debido al estado de fuga capilar que caracteriza a la enfermedad. La PCO en estas mujeres se ha reportado de 15 a 17 mmHg antes del parto y del 13 al 14 mmHg en el posparto inmediato. ¹² La disminución de la PCO depende de la intensidad del proceso

patológico, del tipo y volumen de las soluciones parenterales utilizadas así como de la cantidad de la pérdida hemática durante el parto. ^{12,15}

La albúmina es la proteína más abundante en el plasma. Está constituida por 585 aminoácidos con 17 puentes disulfuro entrecruzados en su molécula y tiene un peso molecular de 67,000 Dalton.¹⁶ El contenido total de albúmina en el organismo sobrepasa los 300 gramos de los cuales el 40% (120 gramos) se encuentran en el plasma. Por cada 500 ml de sangre perdida solamente se pierden 12 gramos de albúmina (4% de la albúmina corporal total) y es reemplazada por la síntesis hepática normal en un lapso de 3 días. En condiciones normales la concentración de las proteínas totales del plasma varía entre 6.2 y 7.9 g/dL siendo la concentración de albúmina entre 3.6 y 5.2 g/dL. Cuando la concentración de albúmina es < 2 g/dL habitualmente se presenta edema.¹⁷

La albúmina ejerce entre el 75% y 85% de la presión oncótica de la sangre, se sintetizada por las células hepáticas, pasa a la circulación a través de los sinusoides y permanece en el torrente circulatorio durante aproximadamente 21 días. Los espacios sinusoidales hepáticos son permeables a la albúmina y a otras proteínas de elevado peso molecular como el fibrinógeno. ^{16,17} Luego de su administración parenteral la albúmina humana tiene una vida media de 16 horas y se requiere de 48 horas para alcanzar el equilibrio entre los compartimientos intravascular e intersticial. Cuenta con alrededor del 75 al 85% de la capacidad intravascular osmótica ya que 1 gramo de albúmina se une a alrededor de 18 ml de agua. ¹⁶

La solución de albúmina exógena en una concentración del 5% es iso-osmótica con el plasma y puede ser usada como un agente expansor de la volemia ¹⁶ mientras que las soluciones al 20% y 25% tienen concentraciones 4 y 5 veces mayores que la del plasma. Por lo tanto, cuando se administran por vía intravenosa, por cada volumen de solución se incrementa la volemia en 3.5 veces en un lapso de 15 minutos. Ello se debe al paso de líquido del espacio intersticial al intravascular lo que puede ocasionar una sobrecarga circulatoria aguda con el potencial agravamiento de la deshidratación intersticial. Por este motivo, se recomienda que en los casos de deshidratación se infundan al mismo tiempo soluciones con cloruro de sodio al 0.9% o soluciones del tipo Ringer lactato. Por lo tanto, dada la capacidad osmótica de la albúmina, por cada 100 ml de albúmina al 20% se deben infundir unos 360 ml de solución salina. ¹⁶

La albúmina se administra específicamente en casos con hipoalbuminemia importante en pacientes con edema y sin datos de insuficiencia cardiaca a dosis de 37 gramos en 24 horas lo que equivale a un frasco de 50 ml conteniendo albúmina al 25% administrado cada 8 horas. El poder de expansión de la albúmina es el equivalente a 450 ml en un periodo de 60 min. Además, 1 g de albúmina ejerce una presión oncótica de 5.54 mmHg y 1 g de globulina una presión oncótica de 1.43 mmHg que, multiplicadas por las fracciones de la mismas, se puede obtener de manera aproximada la presión oncótica o PCO; los valores promedio son de 21.1 ± 1.2 mmHg. ^{17,18}

El reemplazo parenteral con albúmina humana exógena ha mostrado resultados

alentadores en pacientes en estado crítico, con destrucción tisular por quemaduras, choque séptico, síndrome de insuficiencia respiratoria aguda, nefropatía crónica con proteinuria pesada, insuficiencia pancreática, enfermedad hepática con ascitis y en pacientes posoperados de cirugías extensas.^{17,18}

En el terreno del embarazo complicado con la preeclampsia se ha estudiado el papel de la terapia de reemplazo con albúmina intravenosa en pacientes con retraso del crecimiento intrauterino,¹⁹ su efecto sobre el flujo sanguíneo intervelloso²⁰ y sobre la presión sanguínea.²¹ Sin embargo, aún cuando se ha documentado que la PCO se encuentra reducida en las pacientes preeclámpticas²²⁻²⁵ y de que la fuga capilar asociada con sus valores bajos condiciona mayor deterioro materno²⁶ no se ha documentado la utilidad del reemplazo parenteral con albúmina humana en éste tipo de pacientes. Los estudios del tema son escasos y no concluyentes.²⁷ Como consecuencia, la recomendación de su uso en la práctica médica varía acorde a la fuente consultada.²⁸⁻³¹

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La PCO reducida en las pacientes embarazadas preeclámpticas puede favorecer el desarrollo del síndrome de fuga capilar y con ello acelerar el deterioro sistémico materno-fetal. Por tal motivo se ha considerado que la administración de albumina parenteral podría incrementar y corregir la PCO y disminuir la fuga capilar

mejorando así las condiciones maternas.

En éste contexto se ha planteado en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) que se indica su administración sin el sustento científico suficiente y con un criterio no uniforme lo que, en ocasiones, puede generar controversia además de que se incrementa ostensiblemente el coste económico de la atención especializada de las pacientes.

PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Cuál es el efecto de la administración de soluciones cristaloides vs albúmina humana sobre la PCO en pacientes embarazadas preeclámpticas manejadas en la UCI de nuestro hospital.

JUSTIFICACION

La investigación se justificó porque no se ha comparado el efecto de la administración de soluciones cristaloides vs albúmina humana sobre la PCO en pacientes embarazadas preeclámpticas y porque aborda un tema concerniente a las muertes maternas evitables.

Por otra parte se consideró que este estudio, en base a los resultados, permitirá sustentar la opción de continuar o no administrando albumina humana a este grupo de pacientes.

OBJETIVO

Comparar el efecto de la administración de soluciones cristaloides vs albúmina humana sobre la PCO en pacientes embarazadas preeclámpticas.

HIPOTESIS

La PCO en pacientes embarazadas preeclámpticas que reciben albúmina humana parenteral es mayor que la de enfermas que reciben soluciones cristaloides sin albúmina.

TIPO DE ESTUDIO

Observacional, retrospectivo, comparativo y analítico.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterios de inclusión

- 1.- Mujeres embarazadas de cualquier edad, paridad y semanas gestacionales.
- 2.- Con diagnóstico de preeclampsia.
- 3.- Atendidas en la UCI de la UMAE HGO No. 3 del Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS en el periodo del 01 de enero al 30 de octubre del 2013.
- 4.- Con interrupción gestacional en la misma institución.

Criterios de no inclusión

- 1.-Pacientes que recibieron albúmina humana previa a su ingreso a la UCI.
- 2.- Antecedente de hepatopatía crónica con insuficiencia.
- 3.- Antecedente de proteinuria por enfermedad renal crónica.
- 4.- Antecedente de desnutrición crónica avanzada.

Criterios de eliminación

- 1.- Pacientes con expediente o reportes de laboratorio incompletos o inexistentes.

POBLACION, MUESTRA Y METODO DE MUESTREO

Población: Pacientes embarazadas preeclámplicas tratadas en la UMAE HGO No. 3 del CMN “La Raza” IMSS en el periodo del 01 de enero al 30 de septiembre del 2013.

Población muestreada: Mismas pacientes pero manejadas en la UCI de la misma UMAE.

Muestra: Mismas pacientes que reunieron los criterios de selección.

Método de muestreo: No aleatorizado.

Tamaño de muestra: La muestra será conformada por las pacientes que reúnan los criterios de selección y que hayan sido atendidas en el periodo del 01 de enero al 30 de octubre del 2013.

VARIABLES

VARIABLES INDEPENDIENTES:

(1) Líquidos cristaloides.

(2) Albúmina humana.

VARIABLES DEPENDIENTES:

(a) PCO.

DESCRIPCION OPERACIONAL DE LAS VARIABLES

(1) Líquidos cristaloides

Se refiere a la solución con cloruro de sodio al 0.9% y a la solución Ringer-lactato también conocida como solución “Hartmann”.

Esquema parenteral de líquidos con solución con cloruro de sodio al 0.9%

Definición conceptual: solución fabricada de manera industrial en condiciones de esterilidad que contiene cloruro de sodio en agua inyectable. Se trata de una solución hipertónica en relación a la osmolaridad de la sangre humana. Se utiliza como el principal aporte de agua y cloruro de sodio para el organismo y también como una infusión continua para mantener permeable un acceso vascular.

Definición operacional: Se indica médicamente como 1000 ml de solución de cloruro de sodio al 0.9% administrada vía intravenosa cada 8 horas o bien a goteo lento solo para mantener permeable un acceso vascular.

Tipo de variable: dicotómica

Escala de medición: se utilizó o no se utilizó.

Esquema parenteral de líquidos con solución Ringer-lactato o solución “Hartmann”

Definición conceptual: solución fabricada de manera industrial en condiciones de esterilidad que contiene cloruro de sodio, lactato de sodio, cloruro de potasio y cloruro de calcio dihidratado por cada 100 ml de agua inyectable. Se trata de una solución hipertónica en relación a la osmolaridad de la sangre humana. Se utiliza como el principal aporte parenteral de agua con electrolitos para el organismo y en algunos casos puede utilizarse también como una infusión continua para mantener

permeable un acceso vascular.

Definición operacional: solución de 1000 ml de agua inyectable que contiene cloruro de sodio 0.600 g, lactato de sodio 0.310 g, cloruro de potasio 0.030 g y cloruro de calcio dihidratado 0.020 g. Se indica médicamente como solución Ringer-lactato o solución Hartmann 1000 ml administrada vía intravenosa cada 8 horas o bien a goteo lento solo para mantener permeable un acceso vascular.

Tipo de variable: dicotómica

Escala de medición: se utilizó o no se utilizó.

(2) Albúmina humana

Definición conceptual: principal proteína plasmática responsable del 70 al 80% de la PCO intravascular que favorece la conservación de líquidos y solutos en la circulación de la vasculatura sistémica.

Definición operacional: Albúmina humana que se fabrica de manera industrial en condiciones de esterilidad y está contenida en frascos de 50 ml en concentraciones que van del 20 al 25%. Se indicó médicamente como albúmina humana al 25% 1 frasco intravenoso de 50 ml cada 8 horas a pasar en 60 minutos cada uno.

Tipo de variable: categórica.

Escala de medición: dicotómica.

Unidades de medición: en relación a su administración: si / no.

(a) PCO

Definición conceptual: presión osmótica ejercida por las proteínas plasmáticas debida a que en el plasma su concentración es unas tres veces superior a la que existe en el líquido intersticial. También se conoce como presión oncótica.

Definición operacional: la PCO se calculó utilizando la siguiente fórmula:
[albúmina sérica (gr/dL) x 5.54]+ [globulinas séricas (gr/dL) x 1.43].

Tipo de variable: cuantitativa, continua.

Escala de medición: ordinal.

Unidades de medición: mmHg.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se incluyeron solo las pacientes embarazadas preeclámplicas atendidas del 01 de enero al 30 de octubre del 2013 en la UCI del hospital que cumplieron con los criterios de selección. Se estudiaron sus datos generados durante el periodo de su estancia en la sala de cuidados intensivos, esto es, el estudio inició al ingreso y terminó al egreso de la UCIA. Se incluyó el esquema y la dosis administrada de las soluciones cristaloides y/o de albúmina humana así como los efectos adversos reportados. Se comparó la PCO del ingreso (medición basal), la de cada día de su estancia en la UCIA y la de su egreso (medición final). La PCO se calculó utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{PCO} = [\text{albúmina sérica (gr/dL)} \times 5.54] + [\text{globulinas séricas (gr/dL)} \times 1.43].$$

También se comparó la presión sanguínea, presión venosa central, uresis, creatinina (Cr) sérica, aclaramiento de la Cr, ácido úrico, albúmina, globulinas séricas y el tiempo de estancia (días) en la UCIA. Independientemente del grupo al que perteneció cada enferma, todas ellas recibieron el tratamiento farmacológico que recomienda la guía institucional. **(Cuadro 2)**.

Cuadro 2.- Tratamiento farmacológico para las pacientes embarazadas preeclámpticas en la unidad de cuidados intensivos.

Fármaco	Dosis
Solución cloruro de sodio al 0.9% o bien solución Ringer-Lactato	1000 ml vía intravenosa cada 8 horas
Sulfato de magnesio *	4 g en infusión intravenosa para 30 min., luego 1 g / hora en infusión intravenosa, dosis-respuesta
Dexametasona **	10 mg vía intravenosa cada 12 horas
Fenitoína sódica *	15 mg vía intravenosa / K / dosis inicial, luego 125 mg vía intravenosa cada 8 horas
Omeprazol	40 mg vía intravenosa cada 24 horas
Metildopa	500 mg vía oral cada 8 horas
Hidralazina	50 mg vía oral cada 6 horas
Metoprolol	100 mg vía oral cada 8 horas
Manejo de las crisis hipertensivas	Nifedipina vía sublingual 10 mg cada 30 min. Hidralazina 10 mg vía intravenosa en bolo cada 30 min. hasta por 4 dosis Nimodipina 1 a 2 mg / hora en infusión intravenosa, dosis-respuesta
Manejo de la hiperglucemia	Insulina rápida vía intravenosa o subcutánea cada 6 horas según glucemia capilar

* Se indica solo en los casos con inminencia de eclampsia o eclampsia.

** Se indica solo en los casos con síndrome de HELLP clase I y II.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Estadística descriptiva: medidas de tendencia central (media, mediana) y de dispersión (rango y desviación estándar). Estadística inferencial: prueba t de Student.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

La investigación se apegó a los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, contenida en la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial en 1964, enmendada en Tokio, Japón en 1975 y ratificada en la 52ª asamblea general realizada en Edimburgo, Escocia en octubre del año 2000. También se apegó a la Ley general de salud de nuestro país en materia de investigación para la salud.

RESULTADOS

Datos generales

Se estudiaron 106 pacientes que reunieron los criterios de selección. La media de la edad materna fué 30.11 ± 6.72 años (rango 17 a 42), paridad (mediana) 2 embarazos (rango 1 a 5), edad gestacional 32.23 ± 4.23 semanas (rango 17 a 40), peso 77.95 ± 14.73 Kg (rango 55 a 124), talla 1.56 ± 0.05 m (rango 1.4 a 1.68) e índice de masa corporal (IMC) 31.97 ± 5.52 (rango 22.03 a 48.43). Se encontró que 37.73% (40 casos) presentaron comorbilidades y que 62.27% (66 casos) no las tuvieron. **Figura 1** Las tres principales comorbilidades fueron hipertensión arterial sistémica crónica 10.37% (11 casos), diabetes gestacional 4.71% (5 casos) y obesidad mórbida 3.77% (4 casos). **Cuadro 3**

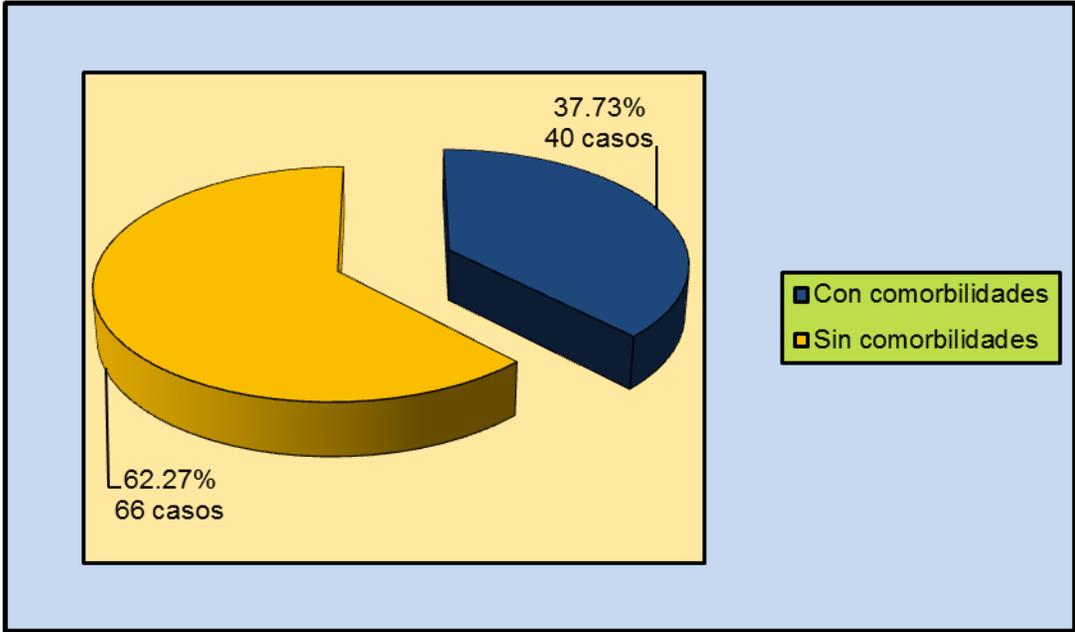


Figura 1.- Frecuencia de las comorbilidades en 106 pacientes estudiadas.

Cuadro 3.- Comorbilidades presentes en 40 pacientes

Comorbilidad	No. casos	Porcentaje
Hipertensión arterial crónica	11	10.37
Diabetes mellitus gestacional	5	4.71
Obesidad mórbida	4	3.77
Hipotiroidismo primario	3	2.83
Enfermedad renal crónica	2	1.88
HTASC con obesidad mórbida	2	1.88
Obesidad II	1	0.94
ERC y hepatopatía	1	0.94
Hipoplasia renal	1	0.94
Litiasis renal	1	0.94
Hipertensión arterial crónica y Diabetes mellitus gestacional	1	0.94
Lupus activo	1	0.94
Prolapso valvular mitral	1	0.94
Trombocitopenia gestacional	1	0.94
Enfermedad de Gilbert	1	0.94
Anemia ferropénica	1	0.94
Lupus y Síndrome de anticuerpos Antifosfolípidos	1	0.94
Migraña	1	0.94
Hipertensión arterial crónica y Diabetes mellitus tipo 1	1	0.94
Total	40	37.73

Los principales datos clínicos hemodinámicos y bioquímicos se muestran en el **cuadro 4**. Como se puede observar, luego de su estancia en la UCIA la cual fué de 2.16 ± 1.26 días (rango 0.25 a 7.83), solamente hubo cambios significativos en la tensión arterial sistólica (inicial 153.01 ± 16.77 vs final 127.58 ± 12.72 mmHg, p 0.05), diastólica (inicial 95.95 ± 10.45 vs 75.83 ± 9.24 mmHg, p 0.01) y media (inicial 114.97 ± 11.49 vs 93.08 ± 9.62 mmHg, p 0.03), no así en la presión venosa central (p 0.15), uresis (p 0.29), Cr sérica (p 0.85), ácido úrico (p 0.72), albúmina (p 0.89), globulinas (p 0.94) y aclaramiento de la creatinina (p 0.46).

Se atendió el parto vía la operación cesárea en 94.34% (100 casos) y vaginal 5.64% (6 casos). Las complicaciones maternas se muestran en el **cuadro 5**. Como se puede observar, se presentaron complicaciones en 55.66% (59 casos), las tres principales fueron síndrome de HELLP 26.41% (28 casos), atonía uterina 7.54% (8 casos) y desprendimiento placentario 3.76% (4 casos).

Cuadro 4.- Datos clínicos y bioquímicos.

Parámetro	Medición		Valor p
	Inicial	Final	
Tensión arterial sistólica mmHg	153.01 ± 16.77	127.58 ± 12.72	0.05
Tensión arterial diastólica mmHg	95.95 ± 10.45	75.83 ± 9.24	0.01
Tensión arterial media mmHg	114.97 ± 11.49	93.08 ± 9.62	0.03
Presión venosa central cm agua	9.30 ± 5	10.31 ± 3.23	0.15
Uresis ml/K/hr	1.23 ± 1	1.92 ± 0.86	0.29
Creatinina sérica mg/dL	0.72 ± .30	0.70 ± 0.36	0.85
Acido úrico mg/dl	5.13 ± 1.40	5.06 ± 1.31	0.72
Albúmina gr/dL	2.89 ± 0.43	2.56 ± 0.37	0.89
Globulinas gr/dL	2.31 ± 0.61	2.02 ± .43	0.94
Aclaramiento de la creatinina ml/min/1.73 m2 sc	153.41 ± 49.96	158.60 ± 52.57	0.46

Cuadro 5.- Complicaciones maternas en las 106 pacientes estudiadas.

Complicación	Número de casos	Porcentaje
Síndrome de HELLP	28	26.41
Atonía uterina	8	7.54
Desprendimiento placentario	4	3.76
Dehiscencia de la histerorrafia	3	2.83
Edema agudo pulmonar	1	0.94
Hemorragia obstétrica	2	1.88
Seroma de la herida	2	1.88
Oligohidramnios	2	1.88
Polihidramnios	1	0.94
Deciduitis	1	0.94
Placenta percreta	1	0.94
Punción advertida de duramadre	1	0.94
Eclampsia	1	0.94
Insuficiencia renal aguda	1	0.94
Pielonefritis aguda	1	0.94
Neumonía nosocomial	1	0.94
Total	59	55.66

En cuanto a los resultados neonatales se atendió a un total de 114 recién nacidos de los cuales 87.72% (100 recién nacidos) cursaron con prematuridad (< 37 semanas) y como productos de término constituyeron solamente el 12.28% (14 casos). La mortalidad general fué del 2.63% (3 casos). **Cuadro 6**

Cuadro 6.- Resultados neonatales en 106 pacientes estudiadas.

Parámetro	Número de casos	Porcentaje
Embarazos	106	100
producto único	98	92.45
gemelar	8	7.55
Recién nacidos	114	-----
Prematuridad (< 37 semanas)	100/114 recién nacidos	87.72
Recién nacidos de término	14/114 recién nacidos	12.28
Mortalidad general	3/114 recién nacidos	2.63

Uso parenteral de soluciones cristaloides y albúmina humana al 25%

Se encontró que el 35.85% (38 casos) recibió albúmina humana intravenosa al 25% del cual 32.08% (34 casos) recibió albúmina en combinación con solución de almidón al 6% y solo el 3.77% (4 casos) recibió albúmina en solitario. Complementariamente, 42.45% (45 casos) recibieron solo solución de almidón al 6% y 21.70% (23 casos) recibieron solo soluciones cristaloides sin haberse administrado albúmina, almidón o ambos. **Figura 2**

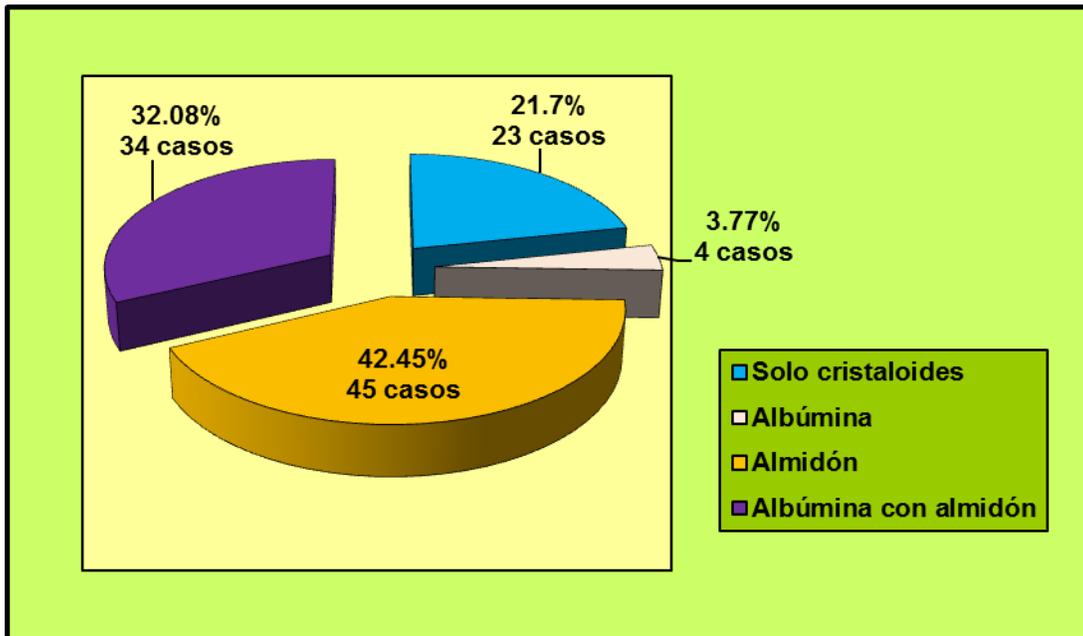


Figura 2.- Frecuencia del uso parenteral de soluciones cristaloides y albúmina humana al 25% en 106 pacientes preeclámpticas.

Solas o en combinación se utilizaron un total de 131 unidades (frascos) de albúmina humana al 25% y 143 unidades (frascos) de solución con almidón al 6% resultando un total de 274 frascos. En el **cuadro 7** se muestra la distribución de los mismos.

Cuadro 7.- Distribución de la administración de albúmina, solución de almidón al 6% o ambos en 106 casos estudiados.

Grupo	Consumo (número de unidades administradas)		
	Albúmina	Almidón	Total
Albúmina con almidón n = 34 (32.08%)	120 media 3.52 rango 2 a 8	70 media 2.05 rango 1 a 4	190
Solo albúmina n = 4 (3.77%)	11 media 2.75 rango 2 a 3	0	11
Solo almidón n = 45 (42.45%)	0	73 media 1.62 rango 1 a 3	73
Solo soluciones cristaloides n= 23 (21.70%)	0	0	0
Total	131	143	274

Como se puede observar la prescripción más frecuente en cuestión del número de frascos administrados fué la combinación de albúmina al 25% con almidón al 6% con un total de 190 unidades (albúmina 120 y almidón al 6% 70 unidades) seguido de solo almidón con 73 frascos y solo albúmina con 11 unidades. Puntualmente, se utilizaron 131 frascos de albúmina humana al 25%, 11 de manera individual y 120 frascos en combinación con almidón al 6%. **Figura 3**

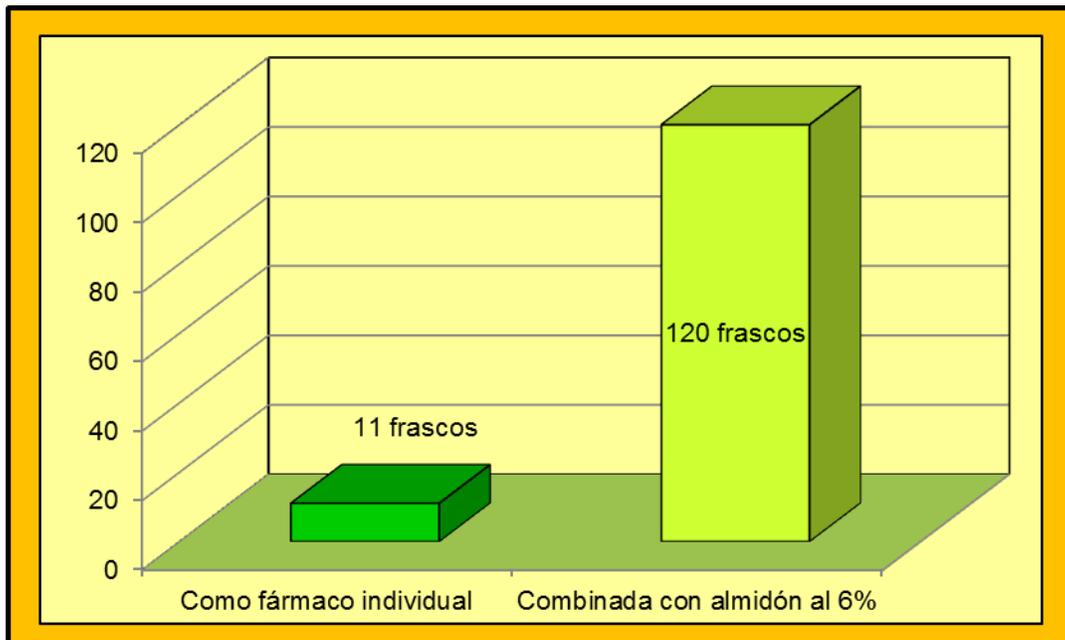


Figura 3.- Forma de prescripción de albúmina humana al 25%.

Efecto de la administración parenteral de soluciones cristaloides y soluciones cristaloides con albúmina humana al 25% sobre la PCO

El grupo más numeroso ($n = 45$, 42.45%) fue el que recibió las soluciones cristaloides de base y solamente solución con almidón al 6% no así albúmina, la PCO inicial fue 19.49 ± 2.45 y la final 17.05 ± 2.22 mmHg, p 0.35. El segundo grupo de pacientes en frecuencia ($n = 34$, 32.08%) recibió albúmina humana al 25% con almidón al 6% además de las soluciones cristaloides de base, la PCO inicial fue 18.44 ± 2.92 y la final 16.82 ± 2.92 mmHg, p 0.20. El tercer grupo de enfermas ($n = 23$, 21.70%) se manejó solo con soluciones cristaloides sin albúmina y sin almidón al 6%, la PCO inicial fue $20.49 \pm 2.38\%$ y la final 17.56 ± 2.29 mmHg, p 0.0001. Finalmente, el cuarto grupo en frecuencia ($n = 4$, 3.77%) recibió soluciones cristaloides además de albúmina humana al 25% sin almidón, la PCO fue 18.77 ± 5.41 y la final 17.14 ± 2.95 mmHg, p 0.61. **Cuadro 8, Figura 4**

Cuadro 8.- Cambios de la presión coloidosmótica plasmática acorde a la administración de soluciones cristaloides y coloides.

Fármacos	Presión coloidosmótica Medición		Valor <i>p</i>
	Inicial	Final	
Solo almidón n = 45 (42.45%)	19.49 ± 2.45	17.05 ± 2.22	0.35
Albúmina con almidón n = 34 (32.08%)	18.44 ± 2.92	16.82 ± 2.70	0.20
Solo soluciones cristaloides n= 23 (21.70%)	20.49 ± 2.38	17.56 ± 2.29	0.0001
Solo albúmina n = 4 (3.77%)	18.77 ± 5.41	17.14 ± 2.95	0.61
Todas n = 106 (100%)	19.34 ± 2.79	17.09 ± 2.40	0.18

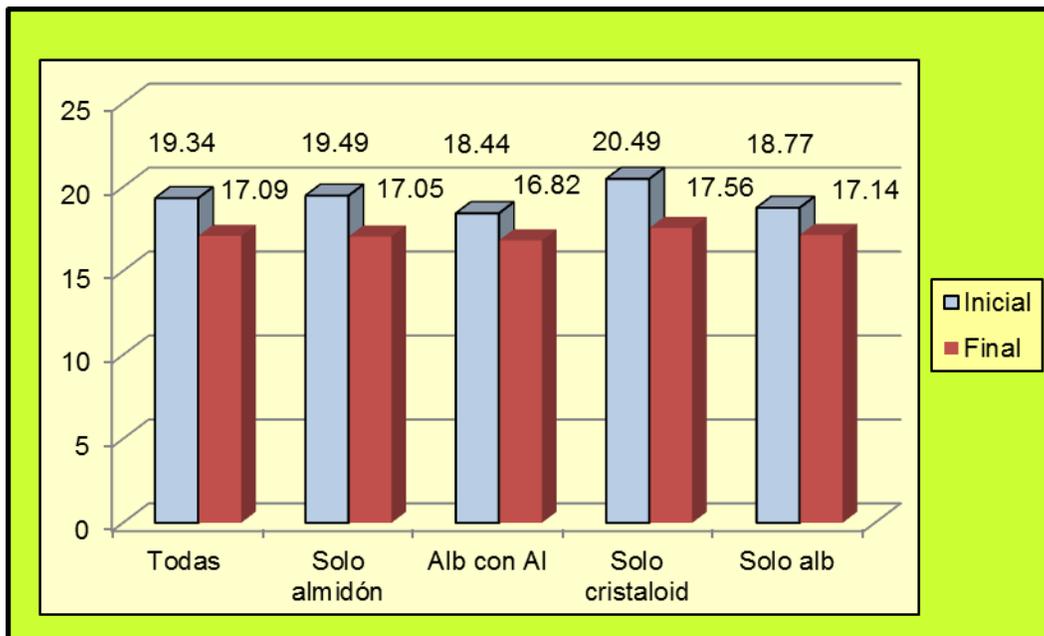


Figura 4.- Cambios de la presión coloidosmótica plasmática. (Todas las pacientes (p 0.18), tratadas con almidón ($n = 45$ p 0.35), albúmina con almidón ($n = 34$ p 0.02), solo con cristaloides ($n = 23$ p 0.0001), cristaloides con albúmina ($n = 4$ p 0.61)).

Efecto de las soluciones cristaloides y cristaloides con albúmina humana sobre la PCO

El grupo de pacientes que recibió solamente soluciones cristaloides se formó con 23 pacientes (21.70%) y el que recibió soluciones cristaloides con albúmina humana al 25% incluyó 4 casos (3.77%). En el contexto de una diferencia considerable en la magnitud de casos se encontró que las características generales de las pacientes de ambos grupos fueron similares. **Cuadro 9**

Cuadro 9.- Datos generales de pacientes que recibieron soluciones cristaloides vs soluciones cristaloides más albúmina humana.

Parámetro	Soluciones cristaloides n = 23 21.70%	Albúmina humana n = 4 3.77%	Valor p
Edad materna (años)	30.30 ± 6.56	31.75 ± 3.86	0.67
Edad gestacional (semanas)	34.30 ± 4.28	34.25 ± 4.34	0.98
Paridad (mediana)	2 rango 1 a 4	1 rango 1 a 2	0.19
Índice de masa corporal	33.70 ± 6.08	33.48 ± 5.83	0.94

No se encontraron diferencias respecto a la albúmina sérica inicial (3.08 ± 0.33 vs 2.75 ± 0.83 g/dL, $p = 0.16$), albúmina sérica final (2.59 ± 0.31 vs 2.65 ± 0.52 g/dL, $p = 0.77$), globulinas iniciales (2.32 ± 0.44 vs 2.47 ± 0.55 g/dL, $p = 0.55$), globulinas finales (2.24 ± 0.62 vs 1.72 ± 0.12 g/dL, $p = 0.12$), PCO inicial (20.49 ± 2.38 vs 18.77 ± 5.41 mmHg, $p = 0.28$) y PCO final (17.56 ± 2.29 vs 17.14 ± 2.95 mmHg, $p = 0.74$). **Cuadro 10**

Cuadro 10.- Cambios de la presión coloidosmótica en pacientes tratadas con soluciones cristaloides y cristaloides con albúmina humana.

Parámetro	Soluciones cristaloides n = 23 21.70%	Cristaloides con albúmina humana n = 4, 3.77%	Valor p
Albúmina sérica inicial (gr/dL)	3.08 ± 0.33	2.75 ± 0.83	0.16
Albúmina sérica final (gr/dL)	2.59 ± 0.31	2.65 ± 0.52	0.77
Globulinas iniciales (gr/dL)	2.32 ± 0.44	2.47 ± 0.55	0.55
Globulinas finales (gr/dL)	2.24 ± 0.62	1.72 ± 0.12	0.12
Presión coloidosmótica inicial (mmHg)	20.49 ± 2.38	18.77 ± 5.41	0.28
Presión coloidosmótica final (mmHg)	17.56 ± 2.29	17.14 ± 2.95	0.74

De igual manera, no se obtuvieron hallazgos similares cuando se compararon los valores finales (pos-tratamiento) de la tensión arterial sistólica (125.73 ± 14.08 vs 137.5 ± 10.11 mmHg, $p = 0.12$), tensión arterial diastólica (73.43 ± 10.46 vs 83.5 ± 12.47 mmHg, $p = 0.08$), tensión arterial media (90.86 ± 10.56 vs 101.5 ± 11.51 , $p = 0.07$), presión venosa central (10.07 ± 3.27 vs 8.12 ± 1.43 cm agua, $p = 0.27$), ácido úrico (4.57 ± 1.34 vs 4.47 ± 1.13 mg/dL, $p = 0.89$), Cr sérica (0.63 ± 0.13 vs 0.67 ± 0.22 mg/dL, $p = 0.62$) y el aclaramiento de la Cr sérica final (184.31 ± 69.50 vs 156.08 ± 31.77 ml/min/1.73 m² superficie corporal, $p = 0.43$). **Cuadro 11**

Cuadro 11.- Efecto del tratamiento soluciones cristaloides y cristaloides con albúmina humana en pacientes preeclámpticas.

Parámetro	Soluciones cristaloides n = 23 21.70%	Albúmina humana n = 4 3.77%	Valor p
Tensión arterial sistólica final (mmHg)	125.73 ± 14.08	137.5 ± 10.11	0.12
Tensión arterial diastólica final (mmHg)	73.43 ± 10.46	83.5 ± 12.47	0.08
Tensión arterial media final (mmHg)	90.86 ± 10.56	101.5 ± 11.51	0.07
Presión venosa central final (cm agua)	10.07 ± 3.27	8.12 ± 1.43	0.27
Uresis final (ml/K/hora)	1.71 ± 0.63	2.76 ± 0.86	0.008
Ácido úrico final (mg/dL)	4.57 ± 1.34	4.47 ± 1.13	0.89
Creatinina sérica final (mg/dL)	0.63 ± 0.13	0.67 ± 0.22	0.62
Aclaramiento de la creatinina sérica final (ml/min/1.73 m ² SC)	184.31 ± 69.50	156.08 ± 31.77	0.43

Los únicos parámetros clínicos que fueron significativos a favor del grupo tratado con cristaloides y albúmina humana al 25% fueron la uresis final (1.71 ± 0.63 vs 2.76 ± 0.86 ml/k/hora, $p = 0.008$) y la estancia en cuidados intensivos resultando más prolongada en el grupo tratado con cristaloides con albúmina (1.21 ± 0.41 vs 3.67 ± 1.51 días, $p = 0.008$). **Cuadros 11 y 12, Figuras 5 y 6**

Cuadro 12.- Diferencias en la uresis y estancia en cuidados intensivos.

Parámetro	Soluciones cristaloides n = 23 21.70%	Albúmina humana n = 4 3.77%	Valor <i>p</i>
Uresis final (ml/K/hora)	1.71 ± 0.63	2.76 ± 0.86	0.008
Estancia en cuidados intensivos (días)	1.21 ± 0.41	3.67 ± 1.51	0.03

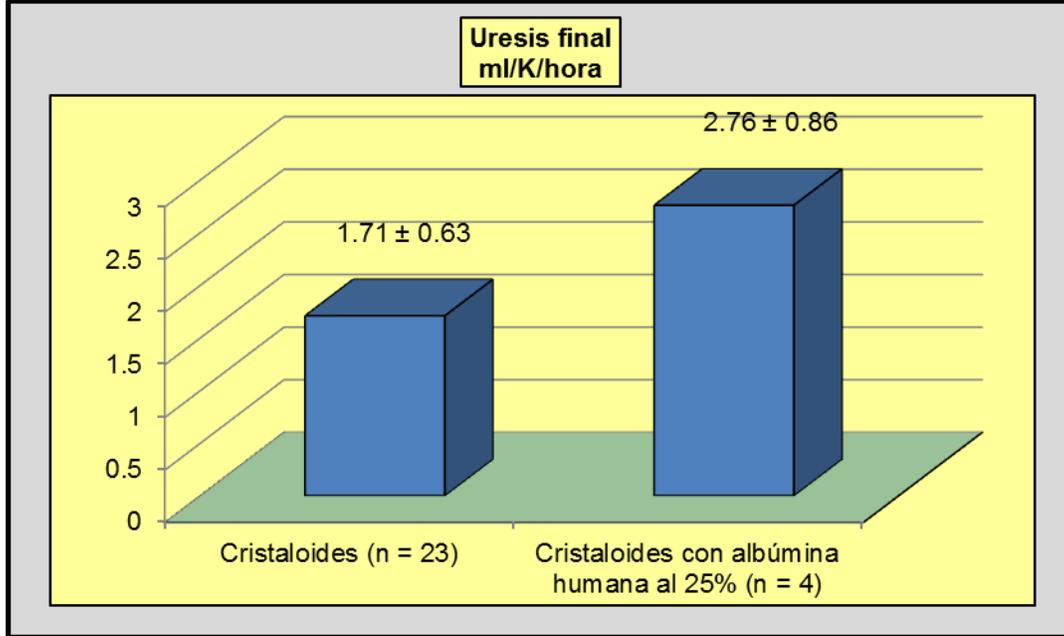


Figura 5.- Comparación de la uresis final de las pacientes tratadas con soluciones cristaloides y cristaloides con albúmina humana al 25% ($p = 0.008$).

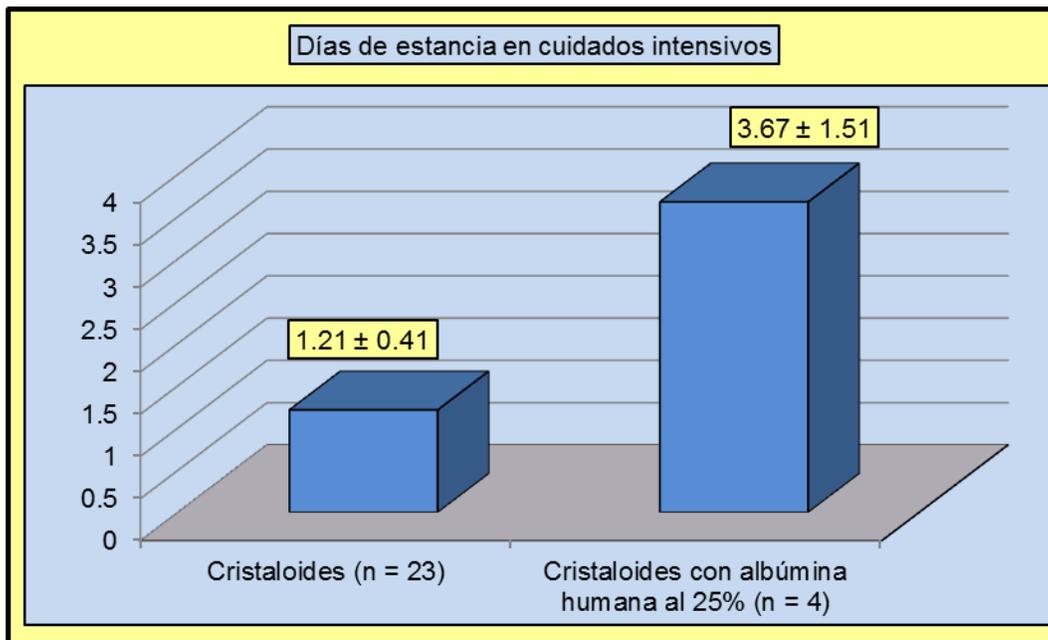


Figura 6.- Comparación de los días de estancia en cuidados intensivos de las pacientes tratadas solo con soluciones cristaloides y cristaloides con albúmina humana al 25% ($p = 0.008$).

DISCUSIÓN

En la P-E la PCO se encuentra disminuida a partir de la lesión del endotelio capilar y ruptura de su membrana basal lo que favorece la fuga de líquidos y solutos incluyendo las proteínas plasmáticas (básicamente albúmina) al espacio intersticial.¹² La PCO reducida explica la aparición clínica de edema, derrame de las serosas, la proteinuria y la hipovolemia de diversos grados.²⁴ También se relaciona estrechamente con una mayor frecuencia de edema cerebral y pulmonar especialmente cuando la presión hidrostática intravascular está incrementada de manera simultánea.^{4, 9, 12} 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.^{12, 15, 25, 27}

A partir de estos conocimientos se ha planteado que la corrección de la PCO en las pacientes preeclámplicas puede alcanzarse con la administración de albúmina humana parenteral.¹⁵⁻¹⁸ Los estudios clínicos han reportado resultados no concluyentes por lo que su práctica es controvertida.^{17, 18} En el terreno del embarazo se ha estudiado el papel de la terapia de reemplazo con albúmina intravenosa en pacientes con restricción del crecimiento intrauterino y también su efecto sobre el flujo sanguíneo intervilloso y sobre la presión sanguínea materna.^{19, 20, 21}

Con el objetivo de comparar el efecto de la administración parenteral de soluciones cristaloides y albúmina sobre la PCO en pacientes con preeclampsia se

realizó un estudio observacional, retrospectivo, comparativo y analítico que incluyó 106 pacientes embarazadas preeclámpticas.

Se documentaron los esquemas de reposición parenteral del volumen plasmático que se prescribieron y se encontró que 42.45% (45 casos) recibieron soluciones salinas al 0.9% más almidón al 6%, en 32.08% (34 casos) se administraron soluciones salinas al 0.9% más albúmina en combinación con solución de almidón al 6%, el 21.70% (23 casos) recibió solamente soluciones cristaloides sin haberse adicionado albúmina, almidón o ambos y en el 3.77% (4 casos) se administraron soluciones salinas con albúmina en solitario.

Al final del tratamiento en las pacientes que recibieron soluciones salinas al 0.9% más almidón al 6%, la PCO no se corrigió sino que mostró una discreta reducción ($p = 0.35$). Lo mismo ocurrió en las enfermas tratadas con soluciones salinas al 0.9% más albúmina en combinación con solución de almidón al 6% ($p = 0.20$).

Las pacientes tratadas solamente con soluciones cristaloides sin albúmina y sin almidón mostraron la caída de la PCO más pronunciada ($p = 0.0001$) y las enfermas a las que se les administraron soluciones salinas con albúmina en solitario presentaron la caída más sutil de la PCO al final del estudio ($p = 0.61$).

Los hallazgos más importantes de la investigación fueron cinco:

Primero: en todos los grupos la regla fue la caída de la PCO en mayor o menor grado independientemente de la intervención terapéutica.

Segundo: a pesar de la PCO reducida al final de los tratamientos solo se

documentaron casos aislados de eclampsia (1 caso 0.94%), edema agudo pulmonar (1 caso 0.94%) e insuficiencia renal aguda (1 caso, 0.94%), todos ellos en relación a mecanismos complejos y no directamente relacionados con la caída de la PCO a juzgar por la ausencia de casos de edema cerebral, derrame de las serosas o de muerte materna. Todo ello acorde a reportes previos. ^{24, 25}

Tercero: el grupo de tratamiento con soluciones salinas mostró la PCO más baja y las que recibieron albúmina al 25% tuvieron la caída más discreta.

Cuarto: ambas modalidades terapéuticas (sino es que todas) no corrigieron la PCO basal, una situación ya conocida por investigaciones previas. ¹⁶⁻¹⁸

Quinto: la combinación de solución salina con albúmina mejoró la uresis horaria de las pacientes ($p = 0.008$) pero su estancia en cuidados intensivos fué más prolongada (3.67 ± 1.51 días, $p = 0.03$).

Dos situaciones deben ser tomadas en cuenta para explicar los hallazgos. Es posible que la administración intravenosa de albúmina humana no corrigió la PCO basal y solo haya atenuado su caída debido a que su corta vida media no le permitió ejercer el efecto farmacológico que teóricamente pudiera tener. ¹⁴⁻¹⁸

El otro escenario es que tras su administración parenteral su presencia en el torrente circulatorio y su efecto expansor haya sido fugaz debido a que la persistente y continúa fuga capilar de albúmina haya impedido su permanencia el tiempo suficientemente necesario para mejorar su nivel sanguíneo y con ello la corrección de la PCO. De esa manera se justifica la uresis aumentada no así la elevación de la PCO tras la administración de albúmina, acorde a la conocida

naturaleza farmacológica de albúmina.^{12, 14-18}

La estancia más prolongada en la UCI de las enfermas que recibieron albúmina parenteral puede deberse a que se trata de las pacientes más graves y complicadas razones por las que se decidió prescribirlas el fármaco.

Los hallazgos de la investigación no mostraron ventajas de la administración intravenosa de albúmina sola o con almidón al 6% respecto a la corrección de la PCO y sí en relación con una uresis significativamente mayor. Su efecto como expansor del volumen plasmático para mejorar el volumen circulante de las pacientes preeclámpticas no debe ser tomada como una indicación formal porque la presión venosa central no fué mejor que la del grupo de pacientes tratadas con soluciones cristaloides ($p = 0.27$).

De igual manera, aun cuando la uresis horaria fué mayor con la administración parenteral de albúmina humana ($p = 0.008$) su indicación como un recurso para mejorar el volumen urinario no debe ser motivo de su uso rutinario ya que dicho efecto no se tradujo en una mejora de la función renal ya que no se observó un nivel más bajo de la Cr sérica ni un mayor aclaramiento de la misma al final del tratamiento. Además, existen otros fármacos que superan el efecto diurético mostrado por la albúmina tanto por el propio mecanismo farmacológico (diuréticos de asa) como por la cantidad de líquido urinario que se puede obtener tras su administración.¹⁴⁻¹⁸

CONCLUSIONES

El tratamiento con soluciones cristaloides mostró la PCO más baja y las pacientes que recibieron albúmina al 25% tuvieron la caída más discreta. Ambas modalidades terapéuticas no lograron mejorar la PCO basal. La solución salina con albúmina mejoró la uresis pero no la presión venosa central, el funcionamiento renal ni la evolución clínica de las pacientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Duckett R, Kenny L, Baker P. Hypertension in pregnancy. *Curr Obstet Gynecol.* 2001;11:7-14.
- 2.- Hayman R. Hypertension in pregnancy. *Curr Obstet Gynecol.* 2004;14:1-16.
- 3.- Soydemir F, Kenny L. Hypertension in pregnancy. *Curr Obstet Gynecol.* 2006; 16:315-320.
- 4.- Anthony J, Burton R. Cap. 12 Intensive care of the patient with complicated preeclampsia. In: Berfort M, Thornton S, Saade G (editors). *Hypertension in Pregnancy.* New York. M. Dekker Inc. 2002. pp. 279.
- 5.- Sibai B, Dekker G, Kupferminc M. Pre-eclampsia. *Lancet.* 2005;365:785-799.
- 6.- Han CS, Norwitz E. Expectant management of severe preeclampsia remote from term: not for everyone. *Contemporary Ob/Gyn.* 2011;2:50-55.
- 7.- Kuklina E, Ayala C, Callaghan WM. Hypertensive disorders and severe obstetric morbidity in the United States. *Obstet Gynecol.* 2009;113(6):1299-1306.
- 8.- Elu MC, Santos-Pruneda E. Mortalidad materna: una tragedia evitable. *Perinatol Reprod Hum.* 2004;18:44-52.
- 9.- Malvino E, Ríos J, McLoughlin D, Moreno A. Correlación clínica y neuro-radiológica en la eclampsia. *Medicina.* 2004;64:497-503.
- 10.- Briones-Garduño JC, Díaz de León-Ponce M, Castañón-González JA, Briones-Vega CG. Presión coloidosmótica (PCO) en el embarazo normal y puerperio fisiológico. *Rev Asoc Mex Med Crit Ter Int.* 1997;XI(2): 45-46.

- 11.- Morissette MP. Colloid osmotic pressure: its measurement and clinical value. CMA Journal. 1977;116:897-900.
- 12.- Briones-Garduño JC, Díaz de León-Ponce M, Gómez-Bravo Topete E, Ávila-Esquivel F, Ochoa-Ruiz Esparza C, Briones-Vega CG, et al. Medición de la fuga capilar en la preeclampsia eclampsia. Cir Cir. 2000;68:194-197.
- 13.- Díaz de León PM, Herrera RC, Cruz LC. Valor normal de la presión coloidosmótica en adultos sanos de la ciudad de México. Arch Invest Med (Mex). 1981;12:307-321.
- 14.- Landis EM, Pappenheimer JR. Handbook of Physiology. Vol. 2. Baltimore. William and Wilkins Co. 1963. pp.961.
- 15.- Kaminski MV, Haase T. Albumin and colloid osmotic pressure implications for fluid resuscitation. Crit Care Clin. 1992;8(2):311-321.
- 16.- Griffel MI, Kaufman BS. Pharmacology of colloids and crystalloids. Crit Care Clin. 1992;8(2):235-253.
- 17.- Alderson P, Bunn F, Lefebvre C, Li Wan PA, Li L, Roberts I, et.al. Human albumin solution for resuscitation and volume expansion in critically ill patients. (Review). The Cochrane Database of Systematic Review. 2004;3:1-26.
- 18.- Choi PT, Yip G, Quiñones LG, Cook DJ. Crystalloids vs. colloids in fluid resuscitation: a systematic review. Crit Care Med. 1999;27(1):200-210.
- 19.- Kaneoka T, Taguchi S, Shirakawa K. Albumin therapy and intrauterine growth retardation in gestosis. Clin Exp Hypertens B. 1983;2(1):29-39.

- 20.- Jouppila P, Jouppila R, Koivula A. Albumin infusion does not alter the intervillous blood flow in severe preeclampsia. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 1983; 62(4):345-348.
- 21.- Stratta P, Canavese C, Dogiliani M, Gurioli L, Porcu MC, Todros T, et. al. Repeated albumin infusions do not lower blood pressure in preeclampsia. *Clin Nephrol.* 1991;36(5):234-239.
- 22.- Jones MM, Longmire SB, Cotton DB, Dorman KF, Skjonsby BH, Joyce TH 3^{er}d. Influence of crystalloid versus colloid infusion on peripartum colloid osmotic pressure changes. *Obstet Gynecol.* 1986;68(5):659-661.
- 23.- Briones-Garduño JC. Díaz de León-Ponce M. Gómez Bravo-Topete E, Ávila-Esquivel F, Briones-Vega CG, Urrutia TF. Protocolo de manejo en la preeclampsia-eclampsia. Estudio comparativo. *Cir Cir.* 1999;67(1):4-10.
- 24.- Vázquez-Rodríguez JG. Presión coloidosmótica plasmática, índice de Briones y ascitis en preeclampsia-eclampsia. *Cir Cir.* 2010;78:137-143
- 25.- Bolte AC, van Geijn HP, Dekker GA. Management and monitoring of severe preeclampsia. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2001;96(1):8-20.
- 26.- Sibai BM, Stella CL. Diagnosis and management of atypical preeclampsia-eclampsia. *Am J Obstet Gynecol.* 2009;200:481-487.
- 27.- Ganzevoort W, Rep A, Bonsel GJ, Fetter WPF, van Sonderen L, De Vries JIP, et.al. A randomised controlled trial comparing two temporising management strategies, one with and one without plasma volume expansion for severe and early onset pre-eclampsia. *BJGO.* 2005;112:1358-1368.

28.- Norma técnica-médica para el manejo de la preeclampsia-eclampsia en los tres niveles de atención del IMSS. México. Dirección de prestaciones médicas del IMSS. 1995.

29.- Norma técnica-médica para el manejo de la preeclampsia-eclampsia en los tres niveles de atención del IMSS. México. Dirección de prestaciones médicas IMSS. 2002.

30.- Romero-Arauz JF, Morales-Borrego E, García-Espinosa M, Peralta-Pedrero ML. Guía de práctica clínica: preeclampsia-eclampsia. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2012;50(5):569-579.

31.- Prevención, diagnóstico y manejo de la preeclampsia/eclampsia. Lineamiento técnico. México. Secretaría de Salud. 2007.

ANEXOS

Anexo 1. - Carta de consentimiento informado.

No resulta necesaria por tratarse de un estudio observacional retrospectivo en el que los datos serán obtenidos del expediente clínico.

Anexo 2.- Instrumento de recolección de datos.

Grupo A Soluciones cristaloides		Grupo B Albúmina humana	
()		()	
Nombre	NSS	Edad	Paridad
Semanas de gestación	Peso	Talla	IMC
Dx Obstétrico		Comorbilidades	
Tipo de Parto	Complicaciones		
Estancia en la UCI (horas)	Número de frascos infundidos de; Soluciones cristaloides Albúmina humana		

Parâmetro	Basal	Final
Tensión arterial sistólica (mmHg)		
Tensión arterial diastólica (mmHg)		
Tensión arterial media (mmHg)		
Presión venosa central (cm de agua)		
Uresis (ml/día)		
Creatinina sérica (mg/dL)		
Aclaramiento de la creatinina endógena (ml/min/1.73 m ² SC)		
Acido úrico (mg/dL)		
Albúmina (g/dL)		
Globulinas (g/dL)		
Presión coloidosmótica plasmática (mmHg)		
Proteinuria (mg/día)		

Anexo 3.- Cronograma de actividades.

Año 2013-2014

Actividad	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Investigación bibliográfica	xxx							
Elaboración del proyecto de tesis		xxx						
Presentación al comité local			xxx					
Recolección de resultados			xxx	xxx	xxx			
Análisis de los resultados					xxx	xxx		
Elaboración del reporte escrito						xxx	xxx	
Presentación de la tesis								xxx
Envío para su publicación								xxx

MÉXICO
GOBIERNO DE LA FEDERACIÓN



Dirección de Prestaciones Médicas
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud
Coordinación de Investigación en Salud



"2013, Año de la Lealtad Institucional y Centenario del Ejército Mexicano"

Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 3504
HOSPITAL DE GINECO OBSTETRICIA NUM. 3, CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA, D.F. NORTE

FECHA 06/02/2014

DR. JUAN GUSTAVO VÁZQUEZ RODRÍGUEZ

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

COMPARACIÓN DEL EFECTO DE LA ADMINISTRACIÓN PARENTERAL DE SOLUCIONES CRISTALOIDES vs. ALBÚMINA HUMANA SOBRE LA PRESIÓN COLOIDOMÓTICA PLASMÁTICA EN PACIENTES EMBARAZADAS PREECLÁMPTICAS

que usted sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de Ética y de investigación, por lo que el dictamen es **AUTORIZADO**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
R-2014-3504-4

ATENTAMENTE

DR. (A) GILBERTO TEJALAVEZ
Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3504

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL