

# Tendencias en el uso de coloides en la Unidad de Terapia Intensiva: albúmina humana y coloides sintéticos

María del Pilar Aguilar Ramírez,\* Miguel Remolina Schlig\*

## Resumen

**Objetivo.** Establecer la tendencia en el uso de coloides en la Unidad de Terapia Intensiva (UTI) en un periodo de cinco años. **Material y métodos.** Estudio de observación clínica, retrospectivo. Se incluyeron a todos los pacientes ingresados en UTI del Hospital Médica Sur en un periodo de cinco años. Se registró: sexo, estancia promedio, casos médicos y quirúrgicos, uso de ventilador mecánico (VM), empleo de norepinefrina, así como administración de albúmina humana (AH) o coloides sintéticos. Se efectuó un análisis descriptivo utilizando porcentajes y posteriormente se aplicó la prueba estadística de  $\chi^2$  para evaluar las diferencias entre porcentajes. **Resultados.** Se incluyeron 1,569 pacientes, 53.98% fueron hombres y 46.02% mujeres. El 46% fueron casos médicos y 53% quirúrgicos. En 69.02% se administraron AH, coloides sintéticos o ambos y en 30.98% ninguno. En el periodo estudiado el empleo de AH se incrementó en 370% y en conjunto con coloides sintéticos el incremento fue de 362%. El uso de coloide sintético sin AH disminuyó en 337%. Hubo tendencia significativa al incremento en la administración de AH, coloides sintéticos o ambos en: pacientes quirúrgicos (57.2%) en comparación con casos médicos (42%); en función de días de estancia en UTI los pacientes con < 10 días, la administración fue de 65.12% y con > 10 días fue de 100%; con uso concomitante de norepinefrina fue de 57.24% y pacientes con empleo de VM fue 63.25%. Todas estas variables con valor de  $p \leq 0.001$ . **Conclusiones.** Existe una clara tendencia al incremento en la administración de AH sola o en combinación con coloides sintéticos y una disminución en uso de coloides sintéticos sin AH en pacientes en la UTI. Los pacientes que más utilizaron coloides fueron los casos quirúrgicos, los que tuvieron mayor número de días de estancia en la UTI, los que tuvieron VM y los que usaron norepinefrina.

**Palabras clave.** Albúmina. Coloides. Unidad de Terapia Intensiva (UTI).

## INTRODUCCIÓN

La terapia con líquidos intravenosos es fundamental para el manejo de pacientes en la Unidad de Terapia Intensiva (UTI), los pacientes críticamente enfermos tienen un gran riesgo de depleción de volumen que puede ser secundario a pérdidas externas o internas,

## Abstract

**Objective.** Set the trend in the use of colloids at the Intensive Care Unit (ICU) over a period of 5 years. **Material and methods.** Clinical observation study in retrospective. It was included all patients admitted to the ICU of Medica Sur Hospital in a period of five years. It was registered: sex, average stay, medical and surgical cases, use of mechanical ventilator (MV), use of norepinephrine as well as administration of human albumin (HA) or synthetic colloids. A descriptive analysis was performed using percentages in order to apply then the chi-square statistical test to evaluate differences between percentages. **Results.** 1,569 patients were included, 53.98% were males and 46.02% women. The medical cases were 46% and 53% surgical. In 69.02% were administered AH, synthetic colloids or both and 30.98% none of them. In the period studied the use of HA was increased by 370% and in conjunction with synthetic colloids the increase was of 362%. The use of synthetic colloid without HA decreased 337%. There was a significant trend to increase the administration of HA, synthetic colloids or both, according to: surgical patients (57.2%) compared with medical cases (42%); regarding the days of stay in ICU, patients with < 10 days of stay the administration was 65.12% and > 10 days was 100%; with concomitant use of norepinephrine was 57.24% and patients with employment of MV was 63.25%. All of these variables with  $p$  value  $\leq 0.001$ . **Conclusions.** There is a clear upward trend in the administration of HA alone or in combination with synthetic colloids and a decrease in use of synthetic colloids without HA on patients in the ICU. Patients who used more colloids were surgical cases, those with the highest number of days of stay in ICU, those who used the MV and those who used norepinephrine.

**Key words.** Albumin. Colloids. Intensive Care Unit (ICU).

por lo que la reanimación con líquidos en forma adecuada es una de las metas en el manejo de los pacientes en estado de choque.<sup>1,2</sup>

Hay dos grandes categorías de líquidos disponibles: cristaloides y coloides (natural o artificial). Existe una gran controversia en las recomendaciones del uso de uno u otro durante la reanimación con líquidos aunque no hay

\* Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Médica Sur. Actualmente Sociedad de Médicos Hospital Médica Sur.

evidencia que soporte que un tipo sea mejor que otro.<sup>3-7</sup> De igual forma hay discrepancia para la indicación en el uso de coloides sintéticos o albúmina humana (AH); el empleo de AH ha sido un tópico de debate por muchos años, que se incrementó cuando la revista British Medical por el grupo "revisores de daños de la albúmina" del estudio Cochrane, publicó dos meta-análisis que sugirieron que la sobrevida empeoraba con la administración de AH,<sup>8-10</sup> posteriormente en el 2001 Wilkes y Navickis publicaron un meta-análisis de uso de AH en pacientes críticos que mostró no tener incremento en el riesgo de mortalidad<sup>11,12</sup> y en el 2004 el grupo de pruebas clínicas de la sociedad de cuidados intensivos de Australia-Nueva Zelanda condujo el trabajo: SAFE, Evaluación de Líquidos Salina vs. Albúmina, en donde se incluyeron 6,997 pacientes críticos que requirieron reanimación y aleatoriamente recibieron albúmina iso-oncótica o salina isotónica, no encontraron diferencias entre los grupos en la aparición de falla orgánica o riesgo de muerte.<sup>13</sup> De tal forma que si bien los nuevos estudios han demostrado que el uso de albúmina es seguro, ya que no incrementa la mortalidad tampoco se ha demostrado con claridad su beneficio porque no hay diferencia entre los enfermos que reciben albúmina vs. coloides sintéticos, así como tampoco con cristaloïdes durante la terapia de reanimación con líquidos en cuanto a mortalidad, morbilidad o días de estancia intrahospitalaria.<sup>1,14,15</sup>

La gama de coloides sintéticos incluye gelatinas con peso molecular (PM) de 35,000 Dalton (no disponibles en Norte América), dextran 40 que son menos efectivos como expansores del plasma que la AH que tiene PM de 69,000 Dalton. El grupo más importante son almidones hidroxietilados (HES) con PM de 250,000 Dalton, son extensamente empleados como una alternativa más económica si se compara con AH y se han usado por más de 20 años. Hay diferentes preparaciones disponibles que varían respecto a la concentración, PM, sustitución molar e índice C2/C2. Los grupos hidroxietilados son introducidos principalmente al carbón en la posición C2, C3 y C6 de los residuos anhidroglucosa, sustituyendo los grupos hidroxietilados por hidroxilados lo que resulta en un alto incremento en la solubilidad y retarda la hidrólisis del compuesto por amilasa, de tal forma que retarda la ruptura y la eliminación en la sangre. Las soluciones HES con una sustitución total mayor y un índice mayor C2/C6 son generalmente metabolizados más lentamente.<sup>16,17</sup> Así es que las características fisicoquímicas de las diferentes preparaciones tienen importante influencia en acumulación, coagulación y función renal; por ejemplo, las moléculas largas de HES son metabolizadas por hidró-

lisis por a-amilasa y excretadas por orina o fagocitadas por el sistema reticuloendotelial, mientras que las moléculas < 50kD son rápidamente filtradas por los riñones.<sup>18</sup> Estos expansores del plasma son ampliamente usados por intensivistas, especialmente en Europa, por atribuirseles propiedades de mejorar la microcirculación. Por otro lado, se han observado posibles efectos adversos como coagulopatía y daño renal, debido a que son eliminados principalmente por vía renal. Sin embargo, las preparaciones más modernas de HES que tiene menor PM y menor sustitución molar (como HES 130/0.4) no ejercen esos efectos adversos como se demostró en el estudio realizado por Boldt, *et al.* en pacientes a los que se les realizó cirugía cardiaca con función renal alterada desde el preoperatorio, y se les atribuyó la propiedad de mejorar la microcirculación y oxigenación tisular.<sup>16,17</sup> En un reciente estudio multicéntrico europeo, realizado por Sakr, *et al.* no se observaron efectos adversos de la administración de HES en la función renal en pacientes críticamente enfermos.<sup>19</sup>

Debido a la gran controversia existente de la mejor opción del uso entre las soluciones intravenosas en los pacientes críticos durante la reanimación y mantenimiento, no hay parámetros establecidos sobre la elección entre cristaloïdes y coloides, más aún entre coloides sintéticos y AH, por lo que el empleo de éstos es a criterio de cada hospital y de cada grupo de médicos intensivistas. El objetivo de este estudio fue describir las tendencias en el uso de coloides en la UTI: AH y coloide sintético (HES).

## MATERIAL Y MÉTODOS

Es un estudio de observación clínica, retrospectivo. Se incluyeron a todos los pacientes ingresados a la Unidad de Terapia Intensiva de adultos del Hospital Médica Sur en el periodo comprendido del 17/11/2002 al 25/09/2007. Se registró: sexo, estancia promedio, casos médicos y quirúrgicos, uso de ventilador mecánico (VM), empleo de norepinefrina, así como administración de albúmina o coloides sintéticos. Se hace mención que de los coloides sintéticos sólo se recabó información de HES.

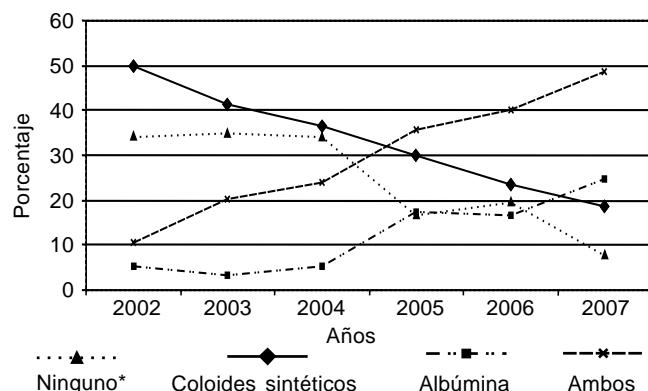
Análisis de los datos: la información se capturó en hojas de cálculo de Excel v. 2003. Para el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS v. 12. En primer lugar se efectuó un análisis descriptivo utilizando porcentajes y posteriormente se aplicó la prueba estadística de  $\chi^2$  para evaluar las diferencias entre porcentajes de pacientes con la administración de AH, coloides sintéticos o ambos con las siguientes variables: pacientes quirúrgicos o médicos, días de estancia en UTI, empleo de norepinefrina y uso de VM.

## RESULTADOS

Durante el periodo de estudio ingresaron a la UTI 1,569 pacientes, de los cuales 53.98% fueron hombres y 46.02% mujeres; 46.3% fueron casos médicos y 53.7% casos quirúrgicos. Respecto a los días de estancia 87% estuvieron en la UTI entre uno a nueve días, el restante 12.3% permanecieron 10 o más días; con una estancia promedio de 4.44 días (rango de 1-81 días). En 69.02% se emplearon AH, coloides sintéticos o ambos y en 30.98% se utilizó soluciones cristaloideas (Cuadro 1). En relación con la tendencia de uso de AH en la UTI por separada o en forma conjunta con coloides sintéticos se ha aumentado en forma paulatina durante el periodo de estudio (Cuadro 2 y Figura 1). El empleo de AH se ha incrementado en más de 370%, al ir de un uso de 5.26% en 2002 a 24.78% en 2007, mientras que la administración de AH más coloides sintéticos el incremento es de 362.61%, ya que para el 2002 sólo se usó en 10.53% y para el 2007 se emplearon en 48.7%. Respecto al uso de coloides sintéticos sin AH

se ha observado un decremento de 337.13% al ir de 34.21% en 2002 a 7.83% en 2007 (Cuadro 2).

El recurso de no emplear ninguna de las dos sustancias (coloides en general) se manifiesta hacia la baja, en 2002



**Figura 1.** Porcentaje de uso de albúmina y coloides sintéticos en UTI. 2002-2007. \* Se refiere al uso de soluciones cristaloideas.

**Cuadro 1.** Características de la muestra de pacientes estudiados.

Indicador	No.	%	Indicador	No.	%
<b>Año</b>			<b>Ventilador</b>		
2002	38	2.42	No	869	55.39
2003	318	20.27	Sí	700	44.61
2004	307	19.57	<b>Norepinefrina</b>		
2005	321	20.46	No	869	55.40
2006	355	22.63	Sí	700	44.60
2007	230	14.66	<b>Uso de Albúmina y/o Coloides Sintéticos</b>		
<b>Sexo</b>			Ninguno*	486	30.98
Masculino	847	53.98	Albúmina	200	12.75
Femenino	722	46.02	Coloides S.	370	23.58
<b>Días estancia</b>			Ambos	513	32.70
1 a 9	1376	87.70			
10 a 19	132	8.40			
20 a 29	39	2.50			
30 a +	22	1.40			
<b>Cirugía</b>					
No	727	46.30			
Sí	842	53.70			

\* Se refiere al uso de soluciones cristaloideas.

**Cuadro 2.** Porcentaje de uso de albúmina, coloides sintéticos o ambos en UTI. 2002 - 2007.

Grupo	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Ninguno*	50.00	41.51	36.48	29.91	23.66	18.70
Albúmina	5.26	3.14	5.21	17.45	16.62	24.78
Coloides S.	34.21	34.91	34.20	16.82	19.44	7.83
Ambos	10.53	20.44	24.10	35.83	40.28	48.70

\* Se refiere al uso de soluciones cristaloideas.

## Tendencias en el uso de coloides en la Unidad de Terapia Intensiva: albúmina humana y coloides sintéticos

en 50% de los pacientes no se utilizaron y en el 2007 esta falta llegó apenas a 18.7% (Cuadro 2).

Los días en promedio de uso de AH fue de 4.07 (rango de 1-60 días), cuando se usaron ambos (AH y HES) el promedio en días fue de 7.16 (rango de 1-67 días). En cuanto a cantidad en gramos el promedio fue de 221.86 (rango de 10-1813 gramos) para AH y en conjunto con HES el promedio fue de 221.86 (rango de 10-2145 gramos). Es importante mencionar que los casos en los que se utilizaron grandes cantidades de AH fue en pacientes que requirieron tratamientos especiales que demandan el empleo de AH como plasmaférésis o ultrafiltración hepática.

Posteriormente se comparó la administración de AH, coloides sintéticos o ambos en función de las siguientes variables: pacientes quirúrgicos o médicos, días de estancia en UTI, empleo de norepinefrina y uso de VM.

Respecto a la primera comparación, se observó que existe una leve tendencia a usar AH, coloides sintéticos o

ambos en pacientes con cirugía, ya que su empleo se observó en una cifra de 57.2% mientras que los pacientes no quirúrgicos fue de 42.8%. La prueba  $\chi^2$  arroja una diferencia significativa a un nivel de menos de 0.001% de confiabilidad (Cuadro 3).

Por otra parte existe mayor aplicación de coloides (AH, coloides sintéticos o ambos) en función de los días de estancia, en pacientes con < 10 días de estancia el porcentaje fue de 65.12% mientras que en pacientes con > 10 días de estancia esta cifra se eleva al 100%. La prueba  $\chi^2$  arroja una diferencia significativa a un nivel de menos de 0.001% de confiabilidad (Cuadro 4).

En relación con los pacientes con empleo de norepinefrina en forma conjunta con AH, coloides sintéticos o ambos el porcentaje fue de 57.24%, dicha tendencia es significativa a un nivel de menos 0.001% de confiabilidad (Cuadro 5).

Los pacientes que tenían uso de VM en forma conjunta con AH, coloides sintéticos o ambos es superior (63.25%)

**Cuadro 3.** Uso de albúmina, coloides o ambos en función de cirugía.\*

Grupo	Cirugía				Total
	No.	%	No.	Sí	
Ninguno**	278	57.20	208	42.80	486
Sí	449	42.80	634	57.20	1,083
Total	727	46.34	842	53.66	1,569

\* Prueba  $\chi^2$  de Pearson: Valor = 33.45, p ≤ .0001. \*\* Se refiere al uso de soluciones cristaloideas.

**Cuadro 4.** Uso de albúmina, coloides o ambos en función de días estancia.\*

Grupo	Días estancia						Total	
	1 a 9 No.	%	10 a 19 No.	%	20 a 29 No.	%	30 a + No.	%
Ninguno**	480	34.88	6	4.55	—	—	—	4.86
Sí	896	65.12	126	95.45	39	100.00	22	100.00
Total	1,376	100.00	132	100.00	39	100.00	22	100.00
								1,569

\* Prueba  $\chi^2$  de Pearson: Valor = 79.93, p ≤ .0001. \*\* Se refiere al uso de soluciones cristaloideas.

**Cuadro 5.** Uso de albúmina, coloides o ambos en función del empleo de norepinefrina.\*

Grupo	Norepinefrina				Total
	No.	%	No.	Sí	
Ninguno**	406	83.54	80	16.46	486
Sí	463	42.75	620	57.25	1,083
Total	869	55.39	700	44.61	1,569

\* Prueba  $\chi^2$  de Pearson: Valor = 225.85, p ≤ 0.001. \*\* Se refiere al uso de soluciones cristaloideas.

**Cuadro 6.** Uso de albúmina, coloides o ambos en función del empleo de ventilador.\*

Grupo	Ventilador				Total
	No.	%	No.	Sí %	
Ninguno**	336	69.14	150	30.86	486
Sí	398	36.75	685	63.25	1,083
Total	734	46.78	835	53.22	1,569

\* Prueba  $\chi^2$  de Pearson: Valor = 141.32,  $\leq 0.001$ . \*\* Se refiere al uso de soluciones cristaloides.

a los que no utilizaron coloides (30.86%), con una tendencia significativa a un nivel de menos 0.001% de confiabilidad (Cuadro 6).

## DISCUSIÓN Y COMENTARIOS

Los pacientes ingresados en la UTI reciben como parte esencial del tratamiento soluciones intravenosas durante su reanimación y mantenimiento. En los pacientes estudiados se encontró que en más de dos terceras partes se administraron soluciones coloides (AH, HES o ambos). La tendencia es francamente al incremento en el uso de AH ya sea sola o combinada con HES y el empleo de HES sin AH está en decremento. Se utiliza en mayor porcentaje coloides en pacientes con problemas quirúrgicos que en pacientes con otro tipo de padecimientos. Se relaciona fuertemente el incremento de empleo de coloides en general a mayor número de días de estancia (100% para aquéllos con 10 o más días). Hay un porcentaje significativamente mayor para el manejo con coloides en los pacientes que tenían norepinefrina y también para los que tenían VM.

Los pacientes críticamente enfermos, en su mayoría cursan con síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, daño endotelial y fuga capilar, por lo que requieren de grandes cantidades de aporte de volumen. Debido a esto el uso de coloides es sumamente socorrido para mantener por mayor tiempo en el espacio intravascular el volumen circulante y garantizar mejor perfusión tisular entre otras medidas que se aplican en el manejo en la UTI.<sup>7</sup> La decisión de empleo entre coloides sintéticos o AH está a criterio de cada Unidad de Terapia Intensiva debido a que no hay estudios concluyentes o guías en cuanto a su indicación precisa.

En los resultados de nuestro estudio hay una tendencia clara al incremento en el uso de AH ya sea sola o en combinación con coloides sintéticos en comparación a la administración de coloides sintéticos solos. Esto obedece a los beneficios que se le han atribuido a la albúmina y al rol que tiene en las múltiples funciones corporales:

- La administración de AH está disponible desde los años 1940's con millones de dosis resultantes y pocos casos reportados de reacciones adversas. En un estudio retrospectivo se reportaron sólo 123 eventos adversos serios en 95 millones de dosis de 40 g administradas.<sup>20</sup>
- Mantiene cerca de 80% de presión oncótica normal.<sup>11</sup>
- La reanimación con AH requiere menor cantidad de líquido que con el uso de HES o soluciones cristaloides.<sup>6,13, 21</sup>
- Es la proteína de unión más importante para sustancias endógenas o exógenas (como pueden ser medicamentos, hormonas, electrolitos), con gran influencia en la farmacocinética y farmacodinamia para la gran mayoría de drogas usadas en UTI.<sup>11, 22</sup>
- Actividad antioxidante y de barrido de radicales libres, así como favorece la repleción de radicales tiol (con importante función antioxidante) y también como moduladora e inhibidora de apoptosis.<sup>21,23-25</sup>
- Puede incrementar el flujo sanguíneo en la microcirculación y el flujo sanguíneo mesentérico, disminuir la adherencia de leucocitos y reducir la respuesta inflamatoria.<sup>26</sup>
- Nutrición: en pacientes con hipoalbuminemia se ha asociado intolerancia a la alimentación enteral debido al edema de la mucosa y mayor asociación con diarrea. Por lo que su empleo favorece la tolerancia y mejor absorción de nutrientes.<sup>27,28</sup>
- En el manejo de ascitis: su administración incrementa la respuesta a la terapia con diuréticos y cuando se realiza paracentesis reduce los riesgos de complicaciones posprocedimiento y la descompensación circulatoria cuando se extraen grandes volúmenes.<sup>29</sup>
- En enfermos con daño pulmonar agudo o síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA), el manejo con albúmina y diurético (furosemide) a pacientes con hipoalbuminemia incrementa significativamente la oxigenación.<sup>30,31</sup>
- En el 2004 Vincent, Navickis y Wilkes publicaron un meta-análisis que concluyó que la albúmina reduce significativamente la morbilidad en pacientes hospitalizados con enfermedades agudas.<sup>32</sup>

Finalmente se comenta que la desventaja más importante que tiene la AH en comparación con coloides sintéticos es el costo, ya que su uso afecta considerablemente la economía de un paciente hospitalizado y esto puede ser un factor importante en la decisión médica para su empleo.<sup>5, 33</sup>

## CONCLUSIONES

Existe una clara tendencia al incremento en la administración de AH (ya sea sola o en combinación con coloides sin-

téticos) y un decremento en el uso de coloides sintéticos sin AH en pacientes en la UTI de nuestro estudio. Los enfermos que más utilizaron coloides (AH, HES o combinados) son aquéllos que tenían VM, norepinefrina, los casos quirúrgicos y los que estuvieron más de 10 días en UTI, con 100% para éstos últimos.

El objetivo de este estudio fue establecer la tendencia en el empleo de coloides; sin embargo, en un futuro interesa correlacionar morbi-mortalidad en relación con el tópico de debate universal del uso de albúmina en pacientes críticamente enfermos.

## REFERENCIAS

1. Vincent JL, Gerlach H. Fluid resuscitation in severe sepsis and septic shock: An evidence based review. *Crit Care Med* 2004; 32: S451-S454.
2. Vincent JL, Weil MH. Fluid challenge revisited. *Crit Care Med* 2006; 34: 1333-7.
3. Choi PT, Yip G, Quinonez LG, et al. Crystaloids vs. Colloids in fluid resuscitation: A systematic review. *Crit Care Med* 1999; 27: 200-10.
4. Bellomo R. Fluid resuscitation. Colloids vs. crystalloids. *Blood Purif* 2002; 20: 239-42.
5. Treib J, Baron JF, Grauer MY, et al. An international view of hydroxyethyl starches. *Intensive Care Med* 1999; 25: 258-68.
6. Dellinger RP, Levy MM; Carlet JM, et al. Surviving Sepsis Campaign: International guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2008. *Crit Care Med* 2008; 36: 296-327.
7. Boldt J. The Good, the Bad, and the Ugly: Should We Completely Banish Human Albumin from Our Intensive Care Units?. *Anesth Analg* 2000; 91: 887-95.
8. Schierhout G, Roberts J. Fluid resuscitation with colloid or crystalloid solutions in critically ill patients: A systematic review of randomized trials. *BMJ* 1998; 316: 961-4.
9. Cochrane Injuries Group Albumin Reviewers. Human albumin administration in critically ill patients: Systematic review of randomized controlled trials. *BMJ* 1998; 317: 235-40.
10. Martin GS. Pharmacological aspects of albumin as a niche product in the intensive care Unit. *Crit Care Med* 2005; 33: 1667-9.
11. Dubois MJ, Vincent JL. Use of albumin in the intensive care unit. *Current Opinion in Critical Care* 2002; 8: 299-301.
12. Wilkes MM, Navickis RJ. Patient survival after human albumin administration. *Ann Intern Med* 2001; 135: 149-64.
13. Finfer S, Bellomo R, Boyce N, et al. SAFE Study Investigators: A comparison of albumin and saline for fluid resuscitation in the intensive care unit. *N Engl J Med* 2004; 350: 2247-56.
14. Roberts I. Saline is as effective as albumin for fluid resuscitation in critically ill people. *Evidence-Based Healthcare-Public Health* 2004; 8: 389-91.
15. Rieger L, Voepel-Lewis T, Kulik T, et al. Albumin versus crystalloid prime solution for cardiopulmonary bypass in Young children. *Crit Care Med* 2002; 30: 2649-54.
16. Boldt J, Brosch C, Ducke M, et al. Influence of volumen therapy with a modern hydroxyethylstarch preparation on kidney function in cardiac surgery patients with compromised renal function: A comparison with human albumin. *Crit Care Med* 2007; 35: 2740-6.
17. Lang J, Chaiwat O. Clinical use of hydroxyethylstarch: Colloidal confusion or clarity? *Crit Care Med* 2007; 35: 2864-6.
18. Jungheinrich C, Neff TA. Pharmacokinetics of hydroxyethyl starch. *Clin Pharmacokinet* 2005; 44: 681-99.
19. Sark Y, Payen D, Reinhart K, et al. Effects of hydroxyethyl starch administration on renal function in critically ill patients. *Br J Anaesth* 2007; 98: 216-24.
20. von Hoegen I, Waller C. Safety of human albumin based on spontaneously reported serious adverse events. *Crit Care Med* 2001; 29: 994-6.
21. Uhing MR. The albumin controversy. *Clin Perinatol* 2004; 31: 475-88.
22. Martin GS. A new twist on albumin therapy in the intensive care unit, again. *Crit Care Med* 2006; 34: 2677-9.
23. Quinlan GJ, Margarson MP, Mumby S, et al. Administration of albumin to patients with sepsis syndrome: a possible beneficial role in plasma thiol repletion. *Clin Sci* 1998; 95: 459-65.
24. Quinlan GJ, Mumby S, Martin GS, et al. Albumin influences total plasma antioxidant capacity favorably in patients with acute lung injury. *Crit Care Med* 2004; 32: 755-9.
25. Dubois MJ, Orellana-Jimenez C, Melot Ch, et al. Albumin administration improves organ function in critically ill hypoalbuminemic patients: A prospective, randomized, controlled pilot study. *Crit Care Med* 2006; 34: 2536-40.
26. Horstick G, Lauterbach M, Kempf T, et al. Early albumin infusion improves global and local hemodynamics and reduces inflammatory response in hemorrhagic shock. *Crit Care Med* 2002; 30: 851-5.
27. Hwang TL, Lue MC, Nee YJ, et al. The incidence of diarrhea in patients with hypoalbuminemia due to acute or chronic malnutrition during enteral feeding. *Am J Gastroenterol* 1994; 89: 376-8.
28. Vincent JL, Dubois MJ, Navickis R, et al. Hypoalbuminemia in Acute Illness: Is There a Rationale for Intervention? A Meta-Analysis of Cohort Studies and Controlled Trials. *Annals of Surgery* 2003; 237: 319-34.
29. Gines P, Cardenas A, Arroyo V, et al. Management of cirrhosis and ascites. *N Engl J Med* 2004; 350: 1646-54.
30. Martin GS, Mangialardi RJ, Wheeler AP, et al. Albumin and furosemide therapy in hypoproteinemic patients with acute lung injury. *Crit Care Med* 2002; 30: 2175-82.

31. Martin GS, Moss M, Wheeler AP, et al. A randomized, controlled trial of furosemide with or without albumin in hypoalbuminemic patients with acute lung injury. *Crit Care Med* 2005; 33: 1681-7.
32. Vincent JL, Navickis R, Wilkes MM. Morbidity in hospitalized patients receiving human albumin: A meta-analysis of randomized, controlled trials. *Crit Care Med* 2004; 32: 2029-38.
33. Vincent JL. Fluid management: The pharmacoeconomic dimension. *Crit Care* 2000; 4 (Suppl. 2): S33-S35.

*Correspondencia:*

Dra. Ma. del Pilar Aguilar Ramírez  
Fundación Clínica Médica Sur  
Puente de Piedra Núm. 150, Col.  
Toriello Guerra. México, D.F. 14050  
Tel.: 5424-7200  
Correo electrónico: mapiaguil@yahoo.com