

CONCEPTOS GENERALES SOBRE LA ALBÚMINA HUMANA Y SU UTILIZACIÓN CLÍNICA

DR. CORDERO, M., R.*
DR. MONTERO U.C.**
DR. MURILLO, N.***

RESUMEN

Se presenta una amplia descripción de las características bioquímicas y biológicas de la Albúmina Humana, así como sus acciones fisiológicas en el organismo.

Se considera de gran interés la disseminación de la información contenida en este artículo, toda vez que la utilización clínica terapéutica de esta proteína humana, tiene frecuente aplicación en la práctica médica a nivel hospitalario.

En el artículo presentamos las indicaciones y la dosificación para cada una de las entidades clínicas en las que se utiliza la albúmina humana en la práctica médica general.

El shock, las quemaduras, el Síndrome Agudo de Insuficiencia respiratoria, la Insuficiencia Hepática Aguda, la plasmaféresis terapéutica y la Hemodialisis, constituyen las principales indicaciones para el uso de la Albúmina humana.

En otras entidades clínicas que cursan con edema, no hay un acuerdo general sobre el efecto terapéutico eficaz de esta proteína.

En el artículo se presenta además una amplia revisión bibliográfica, especialmente inherente al manejo del paciente con shock, como la principal entidad clínica en la que el uso terapéutico de la albúmina está fuera de toda discusión.

SUMMARY

A brief description on the biological and biochemical characteristics of this important protein is shown, as well as, its physiological functions on the human organism.

We show in this article, the general indications and dosification for each clinical manifestation in the general medical practice.

Shock, burns, acute respiratory distress syndrome, acute liver failure, therapeutic plasmapheresis, and hemodialysis are the main indications for the therapeutic use of Albumin.

There are other clinical situations with edema, in which there is not a general agreement on the indications of Albumin as therapeutic method.

We also have an ample bibliography revision, specially concerning the treatment of shock as the main clinical situation in which the use of albumin is out of discussion.

* Jefe Servicio Hematología, Sección Medicina, Hospital México. Profesor Asociado Escuela de Medicina, Universidad de Costa Rica. Director de la Oficina Regional para América Latina y del Centro Internacional de Entrenamiento y Miembro del Comité Ejecutivo de la Federación Mundial de la Hemofilia.

** Asistente Servicio de Hematología, Sección Medicina, Hospital México. Profesor Adjunto, Escuela de Medicina, Universidad de Costa Rica. Profesor curso posgrado Hematología CENDEISS y S.E.P., Universidad de Costa Rica. Co-Director Centro Internacional de Entrenamiento de la Federación Mundial de la Hemofilia.

*** Asistente especialista Servicio de Hematología Sección de Medicina, Hospital México y Profesora curso Posgrado Hematología del CENDEISS y del S.E.P., Universidad de Costa Rica.

GENERALIDADES

La albúmina sérica constituye más de la mitad de las proteínas sanguíneas (aproximadamente un 60^o/o ó 4.2 gr/100 ml), y en una forma muy general representa aproximadamente el 50^o/o de la actividad sintética del hígado. (2-3-4).

La albúmina humana es una pequeña proteína relativamente simétrica con un peso molecular aproximadamente de 66.000 a 69.000, y que siendo la principal proteína del plasma, es una molécula altamente soluble, que a pesar de su elevada carga negativa puede ligarse reversiblemente tanto con cationes como con aniones, lo que hace posible que su situación plasmática sea óptima para poder transportar o inactivar una serie de sustancias como metales pesados, drogas, tinturas, ácidos grasos, hormonas y enzimas. (1-2-3) Su principal indicación se relaciona con su acción oncótica como un excelente expansor del volumen plasmático. (8-9) Los efectos fisiológicos de la propiedad de ligarse que tiene la albúmina a otras sustancias, pueden ser determinantes para la utilización futura de esta proteína. Pese a que el 80^o/o de la acción oncótica del plasma reside en la albúmina y de que varios estados de hipoalbuminemia generalmente se acompañan de edema, los niños que presentan analbuminemia congénita no manifiestan esta complicación de edema, presumiblemente porque el efecto oncótico está dado también por las globulinas plasmáticas (1-10). Hay suficiente evidencia para pensar que las personas tienen cierto grado de heterogeneidad en la albúmina circulante y las preparaciones disponibles para uso clínico invariablemente contienen grandes oligómeros y polímeros, sin haberse podido evaluar todavía cuál de esas sustancias tiene efectividad terapéutica en su uso. (2-3).

La albúmina es sintetizada en las células hepáticas y se ha calculado que existe entre 200 y 500 microgramos de albúmina por cada gramo de tejido hepático (4). Hay una serie de factores que influyen sustancialmente en las síntesis hepáticas de albúmina y entre los más importantes se incluyen la nutrición, el ambiente, algunas hormonas y la presencia o no de enfermedad (5). Entre las hormonas que se han demostrado que tienen efecto sobre la síntesis hepática de la albúmina, están la hormona tiroidea, la insulina, la hormona de crecimiento, la testosterona, la ACTH y los corticoides adrenales. Se acepta que el principal regulador de la síntesis de albúmina es aparentemente la presión oncótica de los sitios de síntesis (5). Una vez sintetizada la molécula de albúmina, tiene dos rutas para pasar a la circulación: puede pasar directamente a través de la pared de las células hepáticas a los sinusoides, o alternativamente puede pasar al espacio conocido como espacio de Disse, que está situado entre la célula hepática y la pared sinusoidal, pasando desde ahí a los linfáticos hepáticos, al conducto torácico y finalmente al compartimento intravascular (5).

Bajo condiciones normales de electroforesis del plas-

ma, la albúmina da un pico principal que indica su alta movilidad: el pico es simple y homogéneo, al contrario de los picos dados por las otras fracciones y representa solamente a la albúmina (8-9-10).

La gran estabilidad de la albúmina sérica al calor junto con la presencia de estabilizadores disponibles, permite el prolongado calentamiento (10 hrs. a 60^oC) durante su preparación, hecho que elimina cualquier riesgo de transmisión de agentes patogénicos como el de la hepatitis B⁷.

Se ha calculado que la inyección de un gramo de albúmina aumenta el volumen sanguíneo circulante de 1 a 24 ml. En esta forma la infusión del contenido de un frasco de 25 grs., es decir, 125 ml. de una solución al 20^o/o, es osmóticamente equivalente a la infusión de 500 ml. de plasma seco reconstituido (6).

Esta acción expansora del plasma explica su utilidad en la hemodilución disminuyendo la viscosidad sanguínea e indirectamente ayudando a mejorar la diuresis y a dispersar efectivamente los derrames y el edema cuando están presentes (7).

Por último, por su alto contenido en aminoácidos esenciales y por su capacidad de reemplazo, la albúmina sérica actúa como una proteína fundamental de reserva y consecuentemente es de gran valor terapéutico (2-4).

INDICACIONES GENERALES Y DOSIFICACION

En general la albúmina humana se prescribe en emergencias, en casos donde haya necesidad de prevenir o tratar los síndromes hipovolémicos con o sin shock y evitar la aparición de colapso cardiovascular (11-21-23). También por sus propiedades osmóticas es valioso como tratamiento del shock en general y como terapia sustitutiva cuando haya necesidad de aumentar la fracción albúmina del suero para corregir estados de deficiencia proteínica (27-30-32). Por su bajo contenido en sal es particularmente útil en el tratamiento de pacientes cirróticos con insuficiencia renal o con edema en general.

La selección de indicaciones clínicas para la utilización terapéutica de albúmina debe ser tomada no sólo por conceptos arbitrarios o pragmáticos sino más bien por una adecuada educación de los médicos en el conocimiento de la función fisiológica. Solamente unos pocos trastornos específicos requieren regularmente el uso de albúmina, aunque una gran variedad de condiciones patológicas pueden justificar su utilización ocasional. Existen situaciones clínicas en las que hay datos incompletos de la efectividad de la albuminoterapia y también se acepta que existen otros trastornos en los cuales no se obtiene ningún beneficio con albúmina a pesar de la existencia de hipoalbuminemia. En estas circunstancias la utilización endovenosa de albúmina no está justificada.

• Las indicaciones para el uso clínico de la albúmina se pueden dividir en tres grupos:

- a) Uso adecuado
- b) Uso ocasional
- c) Uso injustificado

En diferentes países hay evidencias de que el uso clínico de la albúmina está aumentando en forma precipitada y que muchas veces está siendo usada en situaciones patológicas dudosas, lo que, unido a su alto costo, está creando problemas financieros en los presupuestos gubernamentales para los derivados plasmáticos. Esto ha sido posible observarlo en el tratamiento del cáncer, donde se usan grandes cantidades de albúmina y en otros centros médicos el presupuesto para la compra de albúmina representa un 30% del total del presupuesto de hemoderivados. Entre los médicos, los cirujanos son los que más la usan y las indicaciones para prescribirla incluyen algunas que ya han sido eliminadas, como la hipovolemia asociada con cirugía, trauma o en algunos trasplantes y las quemaduras severas, el síndrome de insuficiencia respiratorio y la circulación extracorpórea (37).

Los internistas por otro lado utilizan una tercera parte de la albúmina en cada hospital y las indicaciones que usan incluyen algunas que han sido eliminadas, como hemorragia gastro-intestinal aguda, diálisis renal y otras condiciones crónicas, como síndromes de mala absorción y accidentes cerebro vasculares isquémicos (35). Las situaciones quirúrgicas de urgencia son las que de hecho utilizan la proporción más alta en el uso de los preparados de albúmina (41-42).

Quemaduras:

Después de extensas quemaduras existe una desviación de la distribución del líquido corporal, de la sal y de las proteínas. Durante las primeras 24 horas hay un aumento en la permeabilidad del lecho vascular con pérdida de agua y proteínas hacia el espacio extravascular, que puede resultar en hemoconcentración intravascular. Existe simultáneamente una desviación del agua y cristaloides extracelular, al espacio intracelular especialmente en piel y tejido muscular (se cree que es debido a una pérdida de la bomba intracelular de sodio). Después de 24 horas el endotelio vascular puede recuperar su permeabilidad normal, pero la piel y las áreas de lesión calórica por la quemadura a menudo continúan manifestando notable edema intracelular, por días y aún por semanas. La terapia inmediata se dirige durante las primeras 24 horas a la administración de grandes volúmenes de soluciones cristaloides para expandir el líquido extracelular que ha sido reducido y a disminuir las cantidades de albúmina circulante para mantener un adecuado volumen plasmático y de contenido proteínico coloideo.

Las cantidades de albúmina requeridas para llenar este objetivo sólo pueden ser calculadas por la observación de los signos vitales o por la medición de la presión oncótica del plasma o del contenido de proteínas. Para una terapia continua después de 24 horas se requieren grandes cantidades de albúmina y menos cantidades de cristaloides. Existe una estrecha relación entre la albúmina transfundida y el aumento resultante en la presión oncótica del plasma (una buena política sería mantener la concentración de albúmina plasmática entre 2.5 ó 0.5 gramos por ciento o una presión oncótica del plasma alrededor de 20 milímetros de mercurio, lo que se consigue mejor con soluciones de albúmina al 25%).

UTILIZACION DE LA ALBUMINA EN EL SHOCK

La albúmina humana manteniendo el balance nítido del sistema cardiovascular es un excelente agente para la profilaxis y el tratamiento del shock.

Desde hace varios años la controversia entre la utilización de cristaloides y coloide en el manejo del choque hemorrágico o de otros tipos de shock no ha podido ser dilucidada y existen todavía autores que defienden la recuperación del shock con soluciones salinas y otros que lo hacen con expansores del plasma, fundamentalmente con albúmina. (36-41-42) En un estudio experimental, llevado a cabo en mandriles, se demostró que el volumen de soluciones salinas necesario para mantener la presión sanguínea después de una hemorragia era tres veces mayor que el de sangre o el de albúmina al 5% y que el edema pulmonar no se presentó en los pacientes a quienes se les administró albúmina. (36-16-18) Además se observó disminución importante en el p.H. plasmático y una elevación en los lactatos, en el grupo que fue tratado con soluciones salinas en los pacientes post-operados que mostraron el síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (32-33-31-18-20). El grupo estudiado y manejado con soluciones de albúmina, mostró una mejor prevención del edema pulmonar y una mejoría notable de la función respiratoria, comparado con el grupo tratado con solución salina. (21-22)

Los autores, en general, están de acuerdo en que para el manejo de la hipovolemia clínica y para mantener una buena función respiratoria, es importante que la terapia con albúmina permita mantener una adecuada presión de llenado ventricular, una buena presión de las arterias pulmonares, un importante volumen cardíaco, una presión sanguínea adecuada y además una importante diuresis. (27-28-32-21). Hay otras indicaciones en cirugía cardiopulmonar y en cirugía intra-abdominal. (25) En este último grupo aparentemente hay una muy mala tolerancia a la hipoproteinemia que resulta de la pérdida masiva de albúmina y líquido en el lumen del intestino traumatizado. En cirugía de corazón con circulación extracorpórea, la reducción de la viscosidad sanguínea por hemodi-

lución del paciente en el momento de manejarse la bomba, ha mostrado muy buena tolerancia de los pacientes, ha disminuido muchas de las complicaciones y ha permitido la restitución del volumen con albúmina, mientras se estaba hemodiluyendo al paciente. Actualmente la mayor parte de los programas para el tratamiento y manejo del shock hipovolémico y de otros tipos de shock, usan mezclas de "cristaloide" y "coloide", con resultados realmente halagadores. (42).

SINDROME DE STRESS RESPIRATORIO DEL ADULTO O PULMON DE SHOCK

Esta situación clínica caracterizada por una inadecuada oxigenación secundaria a edema intersticial pulmonar se presenta en el shock complicado y en condiciones post-operatorias. (14) Los pacientes presentan disminución de la presión venosa central, disminución de la concentración plasmática de albúmina, disminución del volumen cardíaco por minutos, aumento de la circulación de derecha a izquierda intrapulmonar, con un aumento de la tensión alveolo-capilar de oxígeno y una elevación del peso corporal de la presión sanguínea y de la frecuencia del pulso, así como una caída en el volumen diurético. (16) Se pueden observar algunos signos clínicos de hipoproteinemia y de sobrecarga de volumen, aunque el uso adecuado y pronto de diuréticos y un cuidadoso "monitoreo" en la ingesta o introducción de líquidos puede llevar a un balance adecuado y controlar esta situación aguda, con reemplazo coloideo, preferiblemente soluciones de albúmina al 25^o/o en cantidades suficientes para mantener los signos vitales. (19-20-21). En pacientes en quienes se ha practicado cirugía abdominal extensa con secuestro de albúmina en la luz del intestino, la administración intravenosa de albúmina inmediatamente en el post-operatorio, ha mejorado la situación y la ventilación pulmonar (18-29). Debe asumirse que la albúmina administrada en tales circunstancias tiene un efecto transitorio hiperoncótico para movilizar líquido fuera del espacio intersticial hacia el plasma. (31-34).

Shock Hemorrágico:

La transfusión sanguínea es casi irremplazable en el mecanismo de resucitación de las personas lesionadas o de aquellos pacientes que están siendo tratados por severos sangramientos de origen traumático, obstétrico, gastrointestinal o de cualquier otro origen; sin embargo, la sangre no siempre está disponible debido a que tienen que hacerse pruebas de grupo y Rh, pruebas de compatibilidad e incluso muchas veces está el problema de la falta de sangre compatible. (11-14-15)

En una emergencia lo que interesa es la rápida restauración del volumen sanguíneo para evitar una insuficiencia circulatoria y la muerte. (21) Para mantener el volumen sanguíneo las preparaciones ideales de albúmina

son esenciales por su excelente calidad en su acción expansora del plasma. (36) Una vez que la expansión del plasma se ha logrado puede ser considerada la transfusión de glóbulos rojos, si es necesaria. La dosis y la velocidad de infusión de la albúmina dependerá de la condición clínica del paciente, del grado de la urgencia y de la severidad de la caída en la presión sanguínea. En emergencias severas es recomendable que se utilice albúmina al 20 ó 25^o/o que generalmente está lista para usarse y puede ser inyectada en grandes cantidades en un mínimo tiempo (por ejemplo, a una velocidad de 2 ml por kilo de peso en 15 ó 30 minutos).(39)

La eficacia de este tratamiento será determinada por la velocidad en que se restaure la presión sanguínea, se aumente la diferencial y los signos de mejoría de la circulación periférica. (38) En caso de severa deshidratación adicional, el efecto osmótico de la albúmina que se logra normalmente por desviación de líquido del sector intersticial hacia el compartimento vascular, corre el riesgo de estar afectada y es esencial alternar la utilización de albúmina humana con una adecuada solución para rehidratar, como soluciones salinas isotónicas, lactato de Ringer, etc., etc. dependiendo de la etiología, la clínica y los cambios biológicos encontrados. Los datos que arroje el control clínico de la circulación del paciente como la presión arterial, los signos periféricos y la presión venosa, decidirá si la infusión debe ser discontinuada, repetida o intensificada. (40)

Shock por pérdida de plasma:

Hay ciertas circunstancias que producen shock por pérdida de plasma, lo que puede ocurrir:

- Con síndrome de compresión o politraumatismo
- En contusión víscero-abdominal
- En el shock de la evisceración o de trombosis mesentérica (12-37)

En el caso de los quemados, el desbalance en el volumen sanguíneo está indicado por la hemoconcentración causada por una pérdida de una de las fracciones importantes de la sangre total, es decir del plasma. Esta hipovolemia debida a pérdida de plasma, es corregida preferencialmente con albúmina humana. (21)

La albúmina humana también puede ser utilizada en cualquier otra situación donde exista la posibilidad de shock o de colapso cardiovascular, particularmente en trastornos circulatorios que necesiten urgentemente corregir e volumen sanguíneo y aumentar la permeabilidad capilar, como sucede en el shock traumático, en los síndromes tóxicos, en el shock obstétrico, en el shock de la pancreatitis aguda hemorrágica, en el shock rectorre y en el shock del edema angio-neurótico. (19-23)

Para Shoemaker el uso de soluciones coloides es más efectivo que la sangre total, y la sangre total es más efectiva que los cristaloides para recuperar el volumen sanguíneo. (42) Recordando la Ley de Starling, el aumento en la presión oncótica intravascular debe servir para mejorar la proporción del líquido en el compartimento intravascular y la observación de Schoemaker de que la terapia con coloides (albúmina) restaura más efectivamente el volumen intravascular, está confirmada por otros autores de que la restauración con coloide requiere solamente la mitad de la cantidad de líquido necesario para restaurarlo (menor que el utilizado con la terapia con cristaloides) (42) Hay autores que piensan que una baja presión oncótica coloidea, es un factor importante en la generación de edema pulmonar y durante los últimos años se ha planteado la fascinante alternativa de usar "soluciones hipertónicas albuminadas", para el manejo del shock. Los autores de este régimen (Jelenko y colaboradores) (37), argumentan que el uso de las técnicas convencionales con coloide y cristaloides, resultan en períodos de relativa sobre-hidratación y la respuesta fisiológica a la pérdida del volumen intravascular es la disminución del espacio funcional vascular.(37) En este régimen recomendado de "soluciones hipertónicas albuminadas", los líquidos usados contienen 120 mEq de lactato de sodio, 120 mEq de cloruro de sodio y 12.5 grs de albúmina por litro y se han usado en pacientes quemados, traumatizados y en shock séptico, observándose que este régimen evita la sobrecarga de líquido intersticial notada en la mayor parte de los otros programas de reemplazo. Los autores notaron que este método lleva a una rápida resucitación y a un rápido retorno a las funciones normales, mostrado por la habilidad de los pacientes a comer, a deambular y a no tener necesidad de asistencia ventilatoria. Entre los otros factores en el manejo del shock, es importante el uso de antibióticos adecuados y no así la indicación de esteroides.

CIRUGIA CARDIOPULMONAR CON CIRCULACION EXTRACORPOREA: (13-25-26-34)

La dilución preoperatoria de la sangre con el uso de la bomba de circulación extracorpórea, utilizando sólo albúmina y cristaloides, ha mostrado ser segura y bien tolerada tanto en estudios clínicos como experimentales; la tasa de insuficiencia renal post-operatoria puede disminuirse bajando preoperatoriamente el hematocrito y sustituyendo el plasma extraído en la hemodilución con albúmina. Un programa comúnmente empleado es utilizar albúmina y cristaloides en la bomba antes de empezar la cirugía, pudiendo bajarse el hematocrito hasta cifras de 20-25 y los niveles de albúminas llevarse a 2,5 gramos por ciento en el paciente. Esto está siendo últimamente utilizado con bastante éxito en las salas de operaciones con excelente aceptación de anestelistas y cirujanos y muy buena respuesta de los pacientes.

UTILIZACION OCASIONAL DE LA ALBUMINA

Ocasionalmente es posible utilizar albúmina en insuficiencia hepática aguda, en exanguíneo transfusiones, en el manejo de grandes ascitis y después de cirugía, en nefrosis aguda, en hemodiálisis y en algunos casos de intoxicaciones.

Otras indicaciones para la utilización de albúmina humana es el kernicterus del recién nacido que pueden presentar algunos prematuros o en la incompatibilidad feto-materna, en cuyos casos la exanguíneotransfusión se asocia con la administración de albúmina al 20 ó 25^o/o para combatir la hiperbilirrubinemia y prevenir las lesiones cerebrales irreversibles.

INSUFICIENCIA HEPATICA AGUDA:

Durante las circunstancias poco frecuentes de pérdida rápida de la función hepática con o sin coma, la administración de albúmina puede tener un doble papel de mantener la presión oncótica del plasma y simultáneamente ligar las cantidades excesivas de bilirrubina plasmática. Este papel "ligador" de la bilirrubina a la albúmina, ha sido clínicamente bien demostrado en la enfermedad hemolítica del recién nacido, en donde se ha utilizado la albúmina antes de proceder a la exanguíneo-transfusión, mostrándose una disminución de la bilirrubina indirecta en el plasma. En ciertos tipos de exanguíneo transfusiones o durante la utilización de grandes volúmenes de glóbulos rojos congelados y lavados, puede ser útil la albúmina para la resuspensión y la prevención de la excesiva hipoproteinemia durante la hemoterapia y aunque tal sangre reconstituida es deficiente en factores de coagulación y en plaquetas, existe suficiente equilibrio entre los factores de coagulación intra y extravasculares (excepto para el fibrinógeno) y entre los reservorios de plaquetas (esplénico, pulmonar y medular) para mantener una adecuada hemostasis durante la exanguíneo-transfusión no menor del 90^o/o. Se recomienda que para reemplazar al fibrinógeno se puede aplicar una unidad de plasma fresco congelado o dos unidades de crioprecipitado por cada litro de glóbulos rojos empacados mezclados con albúmina que se vayan a transfundir.

ASCITIS:

La paracentesis para extraer líquido ascítico de los pacientes cirróticos puede resultar en pequeños cambios en la función cardiovascular después de volúmenes tan pequeños como de 500 ml. Estos cambios cardiovasculares pueden ser mayores y poner en peligro la vida del paciente si la cantidad de ascitis extraída es de 1.500 ml. o más. En tales circunstancias la administración de albúmina o de soluciones cristaloides pueden ser de utilidad para recuperar la volemia. La remoción del líquido ascítico de pacientes con enfermedades malignas es generalmente muy bien tolerada aunque los volúmenes sean más grandes de 1.5 litros y generalmente no requieren de la administración endovenosa de albúmina u otros coloides.

Los derrames serosos de la peritonitis química o bacteriana algunas veces son de tal magnitud que explican la hipoalbuminemia en grado suficiente como para requerir albúmina endovenosa (dentro de estos cuadros se encuentran los de pancreatitis, peritonitis, tuberculosis, perforación intestinal o ascitis quílosa).

POST-CIRUGIA

Puede presentarse hipoproteinemia ocasionalmente después de cirugía radical, particularmente de neoplasia de colon, recto y tejidos retroperitoneales y algunos pacientes pueden perder hasta 40 y 80^o/o de la albúmina circulante, dependiendo en parte del estado nutricional previo del paciente. (24)

NEFRITIS AGUDA:

Algunos pacientes con nefritis aguda que no responden a terapia con ciclofosfamida o esteroides, pueden presentar un aumento en el edema y pueden responder a una terapia "empírica" de diuréticos y albúmina al 25^o/o en combinación de 100 ml (combinación que puede ser repetida diariamente por siete a diez días en un intento de controlar el estado edematoso). Definitivamente la albúmina no tiene nada que hacer en el manejo de la nefrosis crónica.

EN HEMODIALISIS:

Aunque la albúmina no es utilizada regularmente durante la hemodiálisis, muchos pacientes desarrollan a largo plazo severa anemia secundaria al estado urémico. Estos pacientes son susceptibles al shock y a la hipotensión, lo que es más evidente en el caso de pacientes diabéticos con insuficiencia renal. El uso de albúmina inmediatamente después de la diálisis en tales pacientes puede tener un efecto de apoyo y puede ser más justificado en aquella clase de pacientes que no tienen una buena tolerancia a las soluciones salinas. Para la terapia del shock o la hipotensión, la albúmina es administrada generalmente en cantidades de 100 ml de albúmina al 25^o/o con la hemodiálisis.

DETOXICACION:

Se conoce que la albúmina posee una capacidad de transporte lo que teóricamente es importante para que pueda ligar drogas, hormonas, ácidos grasos libres, enzimas y otras sustancias. Actualmente se están realizando estudios encaminados a determinar la utilidad de la albúmina en algunas situaciones clínicas en las que sea necesario que se ligue a algunas de estas sustancias para detoxicar al organismo. Sin embargo, el único uso clínico establecido de albúmina como agente transportador es en la ictericia severa de la enfermedad hemolítica del recién nacido. Se ha observado que la albúmina se liga mejor a las drogas que son hidrofóbicas y poseen una estructura anular (entre ellas se

encuentra la fenilbutazona, los cumarínicos, los ácidos salicílicos) mientras que las drogas hidrosolubles, como la ampicilina y el clonafenicol y las tetraciclinas.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Petz, L.D.; Suisher, S.N.; *Clinical Practice of Blood transfusion*. Churchill, Livingstone, 1981.
- 2.- Sgouris, J.T. and René, A., eds.: *Proceedings of the workshop on albumin*. 1975. Pub. No. 76-925. Nat. Heart and Lung Inst., Nat. Inst. of Health. Bethesda, M.D. 1976.
- 3.- Tullis, J.L.: *Albumin*. 1. Background and use. *J.A.M.A.* 1977. 237:460.
- 4.- Urban, J., Inglis, A.S., and Edwards, K.: *Chemical Evidence for the difference between albumins from microsomes and serum, and a Possible Precursor Product Relationship*. *Biochem., Biophys. Res. Comm.* 1974, 61: 444.
- 5.- Rothschild, M.A., Ortiz, M., and Mongelli, J., *Effects of a shortterm test on Albumin Synthesis. Studies in vivo, in the Perfused liver, and on Amino Acid Incorporation by Liver Macrosomes*. *J. Clin. Invest.*, 1968, 47: 2591.
- 6.- Carey, L.C., Cloutier, C.T. and Lowery, B.D. *The Use of Balanced Electrolyte Solution for Resuscitation*. In: *Body Fluid Replacement in the Surgical Patient* Fox, CLL. and Nahas, G.C. eds. Grune Stratton. N.Y. 1970.
- 7.- Collins, J.A., and Houland, W.: *Generic Statement on albumin and PPF*. Food and Drug Administration. The Federal Register (In Press).
- 8.- Jest, P.: *A human albumin of placental origin tested for tolerance*. *Acta Med. Scand*, 1977, 202, 409-411.
- 9.- Hennessen, W.; Brummelhuis, H.G.L.; Watt, J.G. *Collaborative assay on human albumins at different origin*. *The Quality Control of Plasma Proteins Develop. Biol. Standard*, 1979, 44, 69-74.
- 10.- Makula, M.F.; Alan, R.: *Physico-Chemical Controls of human placental or plasma albumin purity tests*. *International Symposium on test Methods for the Quality Control of Plasma Proteins, Develop. Biol. Standard* 1979, 44, 75-81.
- 11.- Shires GT, Cohn D, Carrico J, et al: *Fluid Therapy in hemorrhagic shock*. *Arch Surg*, 1964, 88: 688.
- 12.- Shires GT, Carrico CT, Cohn D: *The role of the extracellular fluid in shock*. *Int Anesthesiol Clin*, 1964, 2: 4335.
- 13.- Shires GT, Carrico CT: *Current status of the shock problem*. In *Current Problems in Surgery*. Edited by MM Ravitch, Chicago, Year Book Medical Publishers, 1966.
- 14.- Crenshaw CA, Canizaro PC, Shires GT, et al: *Changes in extracellular fluid during acute hemorrhagic shock in man*. *Surg Forum* 1962, 13: 6.
- 15.- Carey LC, Lowery BD, Cloutier CT: *Hemorrhagic shock*. *Curr- Probl- January*: 1971, 1.

- 16.— Moss GS, Siegel DC, Cochin A, et al: Effects of saline and colloid solutions on pulmonary function in hemorrhagic shock. *Surg Gynecol- Obstet* 1971, 133: 53.
- 17.— Weedn RJ, Cook JH, McElreath RL, et al: Wet lung syndrome after crystalloid and colloid repletion. *Curr Top Surg Res*. 1970, 2: 335.
- 18.— Lowe RJ, Moss GS, Jilek J, et al: Crystalloid vs. colloid in the etiology of pulmonary failure after trauma: a randomized trial in man. *Surgery*, 1977, 81: 676.
- 19.— Schloerb PR, Hunt PT, Plummer JA, et al: Pulmonary edema after replacement of blood loss by electrolyte solutions. *Surg Gynecol Obstet* 1972, 135: 893.
- 20.— Wilson RF, Sibbald WJ: Acute respiratory failure. *Crit Care Med*. 1976, 4:79.
- 21.— Weaver DW, Ledgerwood A.M, Lucas CE, et al: Pulmonary effects of albumin resuscitation for severe hypovolemic shock. *Arch Surg* 1978, 113: 387.
- 22.— Trunkey DD, Holcroft JW: Extravascular lung water following hemorrhagic shock in the baboon. *Ann Surg* 1974, 180: 408.
- 23.— Skillman JJ: The role of albumin and oncologically active fluids in shock. *Crit. Care Med*. 1976, 4:55.
- 24.— Haye RC, Ketchman AS: Shifts in body fluids during radical surgery. *Cancer* 1967, 20: 1827.
- 25.— Skillman JJ, Restall DS, Salzman EW: Randomized trial of albumin vs. electrolyte solutions during aortic operations. *Surgery* 1975, 78: 291.
- 26.— Howland WS, Schweizer O, Ragasa J: Colloid oncotic pressure and levels of albumin and total protein during major surgical procedures. *Surg. Gynecol Obstet*. 1976, 143:592.
- 27.— Shoemaker WC, Monson DO: Effect of whole blood and plasma expanders on volume-flow relationships in critically ill patients. *Surg. Gynecol Obstet* 1973, 137: 453.
- 28.— Deysine M, Liesblick N, Aufses AH: Albumin changes during clinical septic shock. *Surg. Gynecol Obstet*, 1973, 137: 475.
- 29.— Gaisford WD, Pandey N, Jensen CG: Pulmonary changes in treated hemorrhagic shock. *Am. J. Surg* 1972, 124: 738.
- 30.— Roth E, Lax LC, Maloney JV Jr: Changes in extracellular fluid volume during shock and surgical trauma in animals and man. *Surg. Forum* 1967, 18:43.
- 31.— Pontoppidan H, Geffin B, Lowenstein E: Acute respiratory failure in the adult. *N. Engl J Med* 1972, 287: 690.
- 32.— Elwyn DH, Bryan-Brown CW, Shoemaker WC: Nutritional aspects of body water dislocations in postoperative and depleted patients. *Ann Surg* 1975, 182: 76. *
- 33.— Ariel IM, Kremen AJ: Compartmental distribution of sodium chloride in surgical patients pre- and postoperatively. *Ann Surg* 1950, 132: 1009.
- 34.— Aronstam EM, Schmidt CH, Jenkins E: Body fluid shifts, sodium and potassium metabolism in patients undergoing thoracic surgical procedures. *Ann Surg* 1953, 137: 316.
- 35.— Shoemaker WC, Bryan-Brown CW, Quigley L. et al: Body fluid shifts in depletion and post stress states and their correction with adequate nutrition. *Surg Gynecol Obstet* 1973, 136: 371.
- 36.— Nees JE, Hauser CJ, Shippy C. et al: Comparison of cardio-respiratory effects of crystalline hemoglobin, whole blood, albumin and Ringer's-lactate in the resuscitation and hemorrhagic shock in dogs. *Surbery* 1978, 83: 639.
- 37.— Jelenko C III, Williams JB, Wheeler ML, et al: Studies in shock and resuscitation I: use of a hypertonic, albumin-containing, fluid demand regimen (Halfd) in resuscitation. A physiologically appropriate method. *Crit. Care Med*. in press. 1979.
- 38.— Skillman JJ, Restall DS, Salzman, EW: Randomized trial of albumin vs. electrolyte solutions during abdominal aortic operations. *Surgery* 1975, 78: 291.
- 39.— Siegel DC, Moss GS, Cochin A, et al: Pulmonary changes following treatment for hemorrhagic shock: Saline versus colloid infusion. *Surg Fortun* 1970, 21: 17.
- 40.— Moss GS, Proctor HJ, Homer LD, et al: A comparison of sanguinous fluids and whole blood in the treatment of hemorrhagic shock. *Surg. Gynecol Obstet* 1969, 129: 1247.
- 41.— Collins, J: The Causes of progressive pulmonary insufficiency in surgical patients. *J Surg Res* 1969, 9: 685.
- 42.— Shoemaeker, WC, Hauser, CJ: Critique of crystalloid versus colloid therapy in shock and shock lung, *Critical Care Medicine*, 1979, 7, N. 3, 117-124.