

Estudio lipídico-proteico en donantes plasmaferizados

Lipidics-protein study in donors with plasmapheresis sessions

Dra. Nancy Pérez Cabarco; Lic. Laura Porrata Ronquillo; Lic. Yaramis Armenteros; Dra. Ela Moreno Téllez; Dra. Angela Roque Duarte

Banco Provincial de Sangre. Camagüey, Cuba.

RESUMEN

Se realizó un estudio analítico, longitudinal y prospectivo entre noviembre de 1998 y febrero de 1999 en el Banco Provincial de Sangre de Camagüey, en muestras independientes de 11 y 16 donantes en las que se investigaron diferentes parámetros lipídico – proteicos y dentro de las proteínas de la coagulación, el fibrinógeno; para valorar los efectos producidos en los mismos tras plasmaféresis repetitivas. Los donantes pertenecían al programa de obtención de plasma hiperinmune anti D y estaban sometidos a un régimen de plasmaféresis moderada con un intervalo entre sesiones que oscilaba en 10 y 15 días. Se incluyeron individuos que poseían más de una plasmaféresis. Fueron estudiadas las variables: niveles séricos de proteínas totales, albúmina, globulinas a 1, a 2, b y gamma, fibrinógeno, colesterol, triglicéridos, HDL colesterol y LDL – colesterol, realizándose dos determinaciones de cada variable antes de comenzar cada sesión de plasmaféresis al inicio y final del intervalo transcurrido entre dos sesiones consecutivas. En la comprobación de los resultados de la primera y segunda determinación se calcularon las medidas de media y desviación estándar y se aplicó el test de hipótesis de comparación de las medias con un nivel de significación alfa = 0,05, para evaluar si existieron o no diferencias estadísticas significativas entre ambas. En los resultados que se reflejan en las tablas se pone de manifiesto que la intensidad de la Plasmaféresis y el intervalo entre sesiones fueron adecuadas para que los donantes recuperaran el déficit proteico intravascular. Sin embargo, el

aumento de la fracción a 2 globulina en la mayoría de los donantes revela un déficit en la masa proteica extravascular, efecto que no permanece en el tiempo. Se encontraron escasos valores disminuidos de los a -1 y betaglobulinas los que se atribuyen a diferencias interindividuales en los mecanismos compensatorios de estas proteínas. Los valores elevados de a -2 y gammaglobulinas se adjudicaron a un incremento excesivo la síntesis proteica debido a que no se logró normalizar el grado de las misma en el intervalo entre sesiones. Se encontró que la albúmina, el fibrinógeno y el colesterol se encontraban en franca recuperación a las dos semanas de la plasmaféresis. El comportamiento del perfil lipídico (colesterol, triglicéridos, HDL - Colesterol y LDL - Colesterol) y del fibrinógeno dentro de límites normales proveyó un amplio margen de seguridad a los donantes en cuanto al riesgo de aterosclerosis.

DeCS: BANCO DE SANGRE; DONADORES DE SANGRE; LÍPIDOS; ENLACE PROTÉICO.

ABSTRACT

An analytic, longitudinal, and prospective study was performed within November 1998 to february 1999 in the Provincial Blood Bank of Camagüey in independent samples of 11 and 16 donors in wich different lipidic-protein parameters were investigated and among proteins of coagulation, the fibrinager, to asses the effects produced in them, after repetitive plasmapheresis. Donors belonged to the program of obtaining anti D hyperimmune plasma and were subjected to a regimen of mild plasmapheresis with and interval among sessions that ranged from 10 to 15 days. Individuals wha had more than one plasmapheresis session were included. Variables were studied: serum levels of total proteins, albumin, globulines < 1, < 2, and gamma, fibrinogen, cholesterol, performing two determinations of each variable before initiating each session of plasmapheresis at the beginning and ending of the interval ocurred among two consecutive sessions. When cheking the results of firts and second determinations mean measure and standard deviation were calculated and the hypothesis test of comparing means with a significance level alfa 0.05 was applied for evaluating if there were or not statistical difference significant among them. In the results shown in charts, it is manifestado that the intensity of plasmapheresis and the interval amomg sessions were adequate for donors to recuperate the intravascular protein deficit. However, the increasing of fraction < 2, globuline in the majority of donors revealed a deficit in the extravascular protein mass, effect that does not corresponds to the time. Few decreased values were found of <-1 and betaglobulines which were altributed to

differences interindividuals in compensatory mechanisms of these proteins. High values of < 2 and gammaglobulines were caused by and excessive increase of the protein synthesis due to the fact that it was not possible to control the grade of it in the interval among sessions. It was found that albumin, fibrinogen and cholesterol were in clear recuperation after two weeks of the plasmapheresis. The behavior of lipidic field (cholesterol, triglycerides, HDL-cholesterol and LDL-cholesterol) and of fibrinogen within normal limits provided a wide range of security to donors as to the atherogenesis.

DeCS: BLOOD BANK; BLOOD DONORS; LIPIDS; PROTEIN BINDING.

INTRODUCCIÓN

La plasmaféresis concebida por Hedon en 1902 y descrita por Abel y colaboradores en 1914, consiste en extraer del donante cierta cantidad de plasma con la restitución inmediata de los elementos celulares, ya sea de forma manual o automatizada (1-5).

A su vez las plasmaféresis pueden ser terapéuticas o productivas; las primeras indicadas en múltiples afecciones, encaminadas casi siempre a la eliminación de proteínas indeseables presentes en el plasma, y las segundas, encaminadas principalmente a la obtención de plasma hiperinmune (anti-D, antitetánico, antihepatitis B, entre otros) (6-10).

Este proceder puede clasificarse como moderado, suave o blando cuando se extraen de 12 a 15 litros de plasma por año, y como duro, fuerte o intensivo cuando se extraen a un donante de 50 a 60 litros de plasma al año. En Cuba se emplea el régimen de plasmaféresis moderado, el cual fue recomendado en 1992 por un Comité de Expertos de Europa que publicó una guía para la preparación, uso y aseguramiento de la calidad de los componentes sanguíneos (3, 8, 9).

Existen varios trabajos sobre los efectos fisiológicos de la plasmaféresis, planteándose el problema fundamental a nivel de la pérdida ponderal de 45 gramos, principalmente de albúmina (11-13), el 30% aproximadamente se recupera durante la propia sesión y el resto mediante síntesis hepáticas, las gammaglobulinas necesitan, además de estímulos antigénicos primarios y secundarios para reponerse, y su recuperación es mucho más lenta (14). En cuanto a las proteínas de la coagulación se plantean disminuciones de los niveles de fibrinógeno y de la antitrombina III, con un aumento del tiempo de tromboplastina plasmática activada (1, 3, 15). Los lípidos pueden alterarse de manera que se

desarrolle aterosclerosis, muy asociada con las enfermedades cerebro y cardiovasculares que constituyen la primera causa de muerte en Cuba (1-3, 16-19). Estos antecedentes motivaron la realización del presente estudio, encaminado ante todo a evaluar diferentes parámetros bioquímicos de lípidos y proteínas en donantes de plasma con el objetivo esencial de conocer la influencia de las plasmaféresis reiteradas en la salud de los mismos y determinar la idoneidad del régimen de plasmadonaciones practicado. Lo contrario constituiría una limitante para el desempeño de la actividad de plasmaféresis productiva en el Banco Provincial de Sangre de Camagüey, lo cual repercutiría negativamente en el plan de entrega anual de plasma hiperinmune a la Planta de Hemoderivados.

MÉTODO

Se realizó un estudio analítico, longitudinal y prospectivo entre noviembre de 1998 y febrero de 1999 en el Banco de Sangre Provincial de Camagüey, en muestras independientes de 11 y 16 donantes en los que se investigaron diferentes parámetros lipídico- proteicos y dentro de las proteínas de la coagulación el fibrinógeno, de forma respectiva: para valorar los efectos en los mismos tras plasmaféresis repetitivas. Los donantes pertenecían al programa de obtención de plasma hiperinmune anti- D y estaban sometidos a un régimen de plasmaféresis moderada con un intervalo entre sesiones que oscilaba entre 10 y 15 días. Se incluyeron individuos que poseían más de una plasmaféresis. Del estudio proteico se excluyó un donante cuya muestra fue insuficiente para completar los análisis de laboratorio.

Fueron estudiadas las siguientes variables: niveles séricos de proteínas totales, albúminas, globulinas alfa-1, alfa-2, beta y gamma, fibrinógeno, colesterol, triglicéridos, HDL-colesterol y LDL-colesterol. Los valores normales asumidos se reflejan en la tabla 1.

Tabla 1. Variables: medidas y valores normales

Proteínas Totales	60 – 80 g/L
Albúmina.	33 – 55 g/L
Alfa – 1 globulina	1,5 – 3,5
Alfa – 2 globulina.	4 – 7.5
Betaglobulina	5 – 10
Gammaglobulina.	9 – 15
Fibrinógeno	2 – 4 g/L
Colesterol	3,87 – 6,5 mmol/L
Triglicéridos	0,35 – 1,7 mmol/L
HDL – colesterol	0,91 – 1,81 mmol/L
LDL – colesterol	< 0,89 m mol/Ls

Se realizaron dos determinaciones de cada variable a todos los donantes, salvo en casos aislados en los que no se pudo realizar la segunda determinación por no acudir a la toma de muestra. Esta se extrajo antes de comenzar cada sesión de plasmaféresis, al inicio y final del intervalo transcurrido entre dos sesiones consecutivas. Para determinar los parámetros bioquímicos de lípidos y proteínas se empleó suero y para el fibrinógeno, como es de suponer, se empleó plasma. Se tomaron todas las precauciones recomendadas en la preparación de los individuos para el análisis del perfil lipídico (20-22).

Para comparar los resultados de la primera y segunda determinación se calcularon las medidas de resumen media y desviación estándar, y se aplicó el test de hipótesis de comparación de medias con un nivel de significación alfa = 0, 05 para evaluar si existían o no diferencias estadísticas significativas entre ambas determinaciones. Los resultados se presentaron de forma tabular.

RESULTADOS

Todos los donantes presentaron al menos una fracción proteica anormal durante la primera determinación, coincidiendo, en su mayoría dos o más fracciones alteradas.

Durante la segunda determinación más del 50% exhibieron al menos una fracción electroforética anormal, pero en contraste, en solo una minoría coincidieron dos o más fracciones alteradas. Las proteínas totales se hallaron normales, con solo algunos valores despreciablemente elevados en las dos muestras. Las cifras de albúmina se comportaron siempre entre los límites normales. En las alfa globulinas los valores fueron del rango normal, se contraponen en ambas determinaciones, predominando en la primera muestra, es decir, en las alfa - 1 la minoría de los donantes presentó disminuciones de esta fracción en la primera determinación, mientras que en la segunda se presentaron aumentos en la misma. Las alfa - 2 tuvieron las mayores alteraciones, notablemente elevadas (10 o más unidades por encima del rango normal) en el 70% de los individuos estudiados durante la primera determinación, opuestamente a lo encontrado en la segunda en la cual una minoría de los valores estaban disminuidos. Las beta globulinas se hallaron en una minoría de los donantes bajo los límites normales en ambas determinaciones, las gammas se encontraron elevadas también en la minoría de los donantes en ambas muestras, concentrándose estos valores alterados en la primera determinación.

Tabla 2. Proteinograma en donantes sometidos a plasmaféresis. Primera determinación

Donantes # de orden.	Proteínas Totales	Albúmina	Alfa - 1	Alfa - 2	Beta	Gamma
1	77	47,1	3,7	5,2	4,2	17,1
2	79	41,6	0,8	4,7	7,1	29,8
3	82	45,2	4,5	5,7	3,3	20,1
4	79	39,3	1,1	9,8	7,9	15,6
5	79	42,5	0,1	6,2	6,8	22,4
6	79	35,3	0,2	21,75	5,6	5,7
7	82	37,2	1,8	34,6	2,8	4,7
8	79	47,8	3,4	13,9	8,9	4,3
9	77	40,1	3,5	12,8	15,6	1,9
10	82	53,2	8,8	15,3	3,7	13,9
Media	79,5	42,8	2,8	13	6,6	13,6

Tabla 3. Proteinograma en donantes sometidos a plasmaféresis. Segunda determinación

Donantes # de orden	Proteínas Totales	Albúmina	Alfa - 1	Alfa - 2	Beta	Gamma
1	74	45,7	4,3	5,5	6,6	11,1
2	79	50,9	4,9	5,6	5,4	16,7
3	82	46,6	3,9	1,8	12,6	13,7
4	74	49,4	7,6	5,8	2,4	10,8
5	82	47,8	2,2	6,6	4,8	23,8
6	82	58,2	1,6	5,3	3,6	9,7
7	79	51,6	3,5	5,4	6	8
8	79	45,9	3,2	3	7,2	10,6
9	79	48,9	2,8	5,9	3,5	6,1
10	82	49,3	2	3,7	11,3	10,7
Media	79,2	49,4	3,6	4,86	6,3	12,1

Las determinaciones de albúmina mostraron diferencias estadísticas muy significativas, sobre todo debido a los resultados de la segunda muestra. Las alfa - 2 también exhibieron diferencias estadísticas muy significativas entre ambas determinaciones, concentrándose el peso de estos comportamientos en la primera muestra. En el resto de las proteínas no existieron diferencias estadísticas apreciables al comparar las medias de las muestras iniciales y finales. Excepto en la fracción de albúmina y alfa-1 globulina, todas las medias de los parámetros proteicos fueron menores en la segunda determinación.

FIBRINÓGENO Tablas 4 y 5

Los valores de fibrinogenemia se encontraron en su mayoría dentro de los límites normales. Sólo en dos casos las cifras cayeron debajo del rango normal asumido, aunque estaban por encima de 1.5 g/L que se reporta por varios autores como límite inferior normal (20-24).

**Tabla 4. Cifras de fibrinógeno plasmático en donantes plasmaferizados.
Primera y segunda determinación**

Donantes No. de Orden	Primera Determinación	Segunda Determinación
1	2,46	1,85
2	3,30	2,75
3	2,60	2,47
4	2,70	2,34
5	2,70	2,46
6	3,44	3,35
7	3,81	3,14
8	3,22	1,85
9	2,47	2,28
10	3,22	2,46
11	2,83	2,21
12	2,70	2,87
13	2,83	2,70
16	2,75	2,60
15	3,09	2,96
16	2,73	2,21
Medias	2,93	2,53

Tabla 5. Test de comparación de medias para el fibrinógeno y las proteínas

Variables	P	Significación
Proteínas totales	0,3982	NS
Albúmina	2,3465E-03	S
Alfa – 1 globulina	0,2144	NS
Alfa – 2 globulina	7,130E-03	S
Betaglobulina	0,4384	NS
Gammaglobulina	0,3357	NS
Fibrinógeno	4,441E-03	S

Entre la primera y segunda determinación se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas, que recayeron sobre la muestra inicial.

PERFIL LIPÍDICO Tabla 6

En la mayoría de los donantes existió al menos una fracción lipídica alterada, excepto el colesterol que se mantuvo dentro de los límites normales. En el análisis de los glicéridos, HDL-Colesterol y LDL-Colesterol se aprecian escasos valores alterados que predominan ligeramente en la primera muestra, los cuales exhiben una tendencia al aumento por encima del límite superior normal. Al comparar las medias de la primera y segunda determinación obtenemos diferencias estadísticas significativas para el caso del colesterol que recayeron en la muestra inicial. No sucedió así en el resto de las fracciones lipídicas estudiadas.

Tabla 6. Perfil Lipídico en donantes sometidos a plasmaféresis. Primera y Segunda determinación. Test de comparación de medias

D. # Orden	Colesterol		Triglicéridos		HDL-Colesterol		LDL-Colesterol	
	Primera	Segunda	Primera	Segunda	Primera	Segunda	Primera	Segunda
1	5,4	4,5	1,8	2,3	1,3	0,8	3,3	-
2	5,2	5,9	1,4	1,2	2	1,6	2,6	3,8
3	8	3,7	2,6	1,2	0,3	1,2	-	2
4	4,7	3,9	3,3	1,7	1,6	1,8	-	3,4
5	8,1	6,8	1,5	3,1	2	0,9	3,4	-
6	4,4	4,3	1,3	1,1	1,7	1,6	2,6	2,3
7	5,9	3,8	1,1	1,5	1,7	1,3	3,8	1,9
8	4,9	4,5	1,2	1,6	2	1,8	2	2
9	4,2	3,4	1,1	1,8	2,3	3,1	1,5	0,5
10	4,7	3,9	3,3	2,5	2,1	2	-	
11	8,5	6,2	1,1	2,7	0,9	0,8	7,2	-
Media	5,8	4,63	1,79	1,88	1,63	1,54	2,4	1,44
P	0,0293		0,2939		0,3695		0,1149	
Significación	S		NS		NS		NS	

DISCUSIÓN

Como se ha planteado, las pérdidas proteicas constituyen la principal consecuencia adversa de la plasmaféresis. El estudio reveló que en los donantes existía una recuperación total de la masa proteica extravascular alrededor de las dos semanas de los procedimientos, lo que demuestra su adecuada capacidad compensatoria y una frecuencia entre sesiones óptima para este parámetro.

Se ha demostrado por algunos autores que la extracción semanal de una cantidad mayor de plasma, es decir, un litro respecto a 0, 3 litros que se extraía a los donantes cada semana, no induce a deficiencias de las proteínas séricas en

individuos sanos (3). Los estudios revelan que en donantes de plasma del Tercer Mundo, saludables y bien nutridos (ingesta adecuada de proteínas y calorías) son suficientes de 2 a 4 semanas para compensar las pérdidas proteicas y normalizar el grado de síntesis. Lundsgaard – Hansen es uno de los autores que aseveran que las pérdidas proteicas debidas a plasmaféresis repetitivas pueden ser comparables a las de un paciente nefrótico o con severa proteinuria, solo que al ser individuos sanos, con una relación sintética fraccional que excede en un 5% al monto catabólico fraccional su capacidad compensatoria supera ampliamente a las pérdidas (1, 3, 7).

La disminución significativa de la albúmina en la primera muestra se atribuye a que aún se encuentra en período de reposición. Es importante considerar que las cifras disminuidas antes de la plasmaféresis pueden producir fenómenos hipovolémicos entre las seis horas y los dos días siguientes a la donación. En este caso, a pesar de que los valores previos eran normales, se impone tener en cuenta la tendencia a su disminución al planificar las sesiones de plasmaféresis, por lo que conviene aumentar el período de reposo.

En este sentido, resulta muy difícil predecir o generalizar que la extracción repetida de plasma en un donante inducirá una deficiencia proteica, al existir amplias variaciones interindividuales en los niveles fisiológicos y en el grado de síntesis de las proteínas séricas; además de existir múltiples factores que modifican la pérdida proteica por plasmaféresis reiterada y en consecuencia, la frecuencia y cantidad anual de plasma que un individuo puede donar.

Así tenemos que gracias a la producción excendataria de albúmina las pérdidas pueden ser compensadas en 3,3 días; pero si por diversas razones la diferencia entre la relación sintética fraccionaria y la relación catabólica fraccionaria disminuye, el tiempo de compensación puede alargarse como mínimo a 16, 7 días (1, 3, 23).

En el análisis por fracciones electroforéticas, como ya se expuso, fueron encontradas varias alteraciones. Estas se describen en ciertas afecciones, por ejemplo, el aumento de las alfa – 2 ocurre en los procesos inflamatorios agudos, en la destrucción celular (necrosis o infarto) o en el síndrome nefrótico: la depleción de la alfa – 1 se atribuye a procesos crónicos como la cirrosis hepática y las neoplasias sanguíneas. La disminución de las beta generalmente no ocurre. El aumento de las betaglobulinas se relaciona con alteraciones en el transporte de los lípidos (18, 21). No obstante, no puede adjudicarse que los valores anormales encontrados en el proteinograma se deban a estas afecciones, pues en ningún caso existieron manifestaciones clínicas que conllevaran a retirar a algún donante del programa de donaciones.

Por tanto, las escasas disminuciones de la alfa- 1 y betaglobulinas bajo los límites normales pudieran atribuirse a que, por diferencias interindividuales en los mecanismos compensatorios, el plazo entre sesiones fue insuficiente en esos individuos para reponer las pérdidas de dichas fracciones; pero este elemento no puede asumirse como un comportamiento general. El mismo es factible de superar individualizando el esquema de plasmadonación, mediante el aumento a un mínimo de cuatro semanas del plazo inter-sesiones.

El aumento notable de la alfa- 2 globulina y menos acentuado de la gammaglobulina, constituye un evento que pudiera resultar contradictorio con los efectos de la plasmadonación. En la literatura consultada no se han descrito elevaciones de las proteínas séricas por encima del rango normal tras plasmaféresis repetitivas. (1, 3, 7, 17). Así, la mayoría de las proteínas varía de forma semejante a la albúmina, o sea, en el sentido de la disminución de sus niveles séricos, conjuntamente con la depleción de la masa total circulante y de la proteína extravascular. En consecuencia, el grado de síntesis hepática se incrementa y el catabolismo endógeno disminuye como mecanismo compensatorio de las pérdidas proteicas. Pero de igual forma se plantea que esto no ocurre con todas las proteínas plasmáticas pudiendo existir algunas fracciones que lejos de disminuir se eleven como resultado de la plasmaféresis. Esto mismo sucede con ciertas lipoproteínas por el aumento de la síntesis proteica (16-18). La tendencia al aumento de estos parámetros puede incrementarse debido a la repetición de la plasmaféresis antes que se normalice el grado de síntesis proteica. Dicho factor es esencial tenerlo en cuenta cuando se planifica un esquema de plasmadonación debido a las diferencias interindividuales que existen. Es posible que entre los 10 y 15 días planificados entre sesiones éste se normalice, pero se expuso que puede demorar hasta cuatro semanas, siempre que la salud del donante sea óptica y no se presenten otros factores desestabilizantes relacionados con la edad, la dieta, el estilo de vida, hábitos tóxicos, ejercicios, número de donaciones previas de sangre total, que no fueron investigados en los donantes (1, 3).

Cualesquiera que sean las causas es importante continuar investigando estos efectos, pues sobre todo resultan alarmantes las cifras detectadas en las alfa- 2 globulinas durante la primera determinación y sus diferencias altamente significativas con la segunda muestra, en la que se normalizaron o incluso cayeron bajo los límites normales. Quiere decir que el efecto no permaneció en el tiempo. Las hiperalfaglobulinemias se describen en las hipoproteinemias. Resulta posible que los donantes, a pesar del suplemento dietético amplio que se les proporciona, no cubran una ingesta proteica diaria mayor de los 90g sugeridos (3). La unión del factor dieta con el resto de los ya relacionados, pudo haber inducido en los

donantes un déficit de la masa proteica extravascular, a pesar de la recuperación aparente al detectarse niveles séricos normales.

Para las gammaglobulinas no solo se propone el mecanismo de recuperación descrito para la albúmina, sino que además es necesario que existan las estimulaciones antigénicas requeridas para lograr sus niveles fisiológicos normales, por lo que su compensación transcurre más lentamente que el resto (12 a 14 semanas).

Sin embargo, los donantes a las dos semanas exhibieron valores normales o elevados de esta fracción. Debido a que su déficit constituye el indicador real para limitar la extracción de plasma (3), puede afirmarse que en los donantes no es necesario disminuir el volumen máximo de plasma anual extraído.

Los resultados sugieren que a los 10 y 15 días de la plasmaféresis el fibrinógeno se halla en fase de recuperación, al no haber retornado a niveles fisiológicos cercanos a los medios en la primera muestra. No obstante, existió un retorno a la normalidad tal y como se señala en varios reportes, pues al ser una proteína de la coagulación, cuyo tiempo de vida media es breve, se verifica una rápida recuperación de los niveles fisiológicos requeridos al cabo de las 24 y 48 horas siguientes al proceder. Por otro lado, no se encontró ninguna cifra elevada del fibrinógeno que pudiera relacionarse con el riesgo ateroesclerótico que se atribuye a estos donantes (16, 18). Tampoco los resultados de los parámetros lipídicos y el examen clínico predonación revelan signos de aterosclerosis prematura. Los casos aislados con lipoproteínas de baja densidad elevadas poseían las de alta densidad dentro de límites normales o incluso, por encima del rango normal, lo que por el contrario ofrece protección al riesgo de enfermedad vascular (1, 16, 18).

Los protagonistas de la plasmaféresis moderada argumentan que el pequeño volumen de plasma obtenido provee de un amplio margen de seguridad al donante, disminuyendo el temor del desarrollo de la aterosclerosis (1, 3, 16, 17). Entonces, puede alegarse que en los donantes estudiados, que estaban precisamente sometidos a este régimen de plasmaféresis, los efectos sobre los lípidos resultaron de forma global inocuos. El hecho de que en la segunda muestra exista una disminución promedio significativa de sus valores, por lo que la extracción del plasma en esta fase pueda acelerar aún más su síntesis y contribuir a largo plazo a una elevación de sus cifras. Del mismo modo, los escasos valores elevados de la LDL- Colesterol pueden desencadenar una hipercolesterolemia (16-18). Por eso, es aconsejable individualizar el esquema de plasmadonaciones espaciando las sesiones hasta cuatro semanas en los donantes donde se producen las mayores alteraciones.

CONCLUSIONES

Por ser este trabajo un estudio preliminar, en el que se abarcó una pequeña muestra de donantes a los que se les realizó un número ínfimo de determinaciones de los parámetros de laboratorio clínico, y al no considerarse otros factores adicionales a la plasmadonación que pudieran afectar los resultados, no pueden asumirse las siguientes conclusiones como absolutas o definitivas:

La intensidad de la plasmaféresis y el intervalo entre sesiones fueron adecuados para que los donantes recuperaran el déficit proteico intravascular. Sin embargo, la hiperalfaglobulinemia a nivel de las alfa- 2 revelan un déficit de la masa proteica extravascular en la mayoría de los donantes durante una de las determinaciones, efecto este que no perdura en el tiempo.

La unión del factor dietético con otros factores conocidos, conllevó en los donantes, a la no recuperación de la proteína extravascular.

A las dos semanas de la plasmaféresis la albúmina, el colesterol y el fibrinógeno estuvieron en franca recuperación.

Los escasos valores disminuidos de las alfa- 1 y betaglobulinas se atribuyeron a las diferencias interindividuales en los mecanismos compensatorios de estas proteínas.

Los valores elevados de las alfa- 2 y gammaglobulinas se adjudicaron a un incremento excesivo de la síntesis proteica debido a que no se logró normalizar el grado de la misma en el intervalo inter-sesiones.

Al no existir un déficit de gammaglobulina en los donantes, no es necesario limitar la extracción de plasma a un volumen menor del colectado anualmente.

El régimen de plasmaféresis practicado proveyó de un amplio margen de seguridad a los donantes en cuanto al riesgo aterosclerótico, lo que se demostró a través del perfil lipídico y fibrinógeno dentro de límites normales, así como en el examen clínico pre-donación.

Para mantener el éxito de una plasmaféresis segura puede ser necesario, de forma general, espaciar el plazo entre sesiones a cuatro semanas como mínimo, además de individualizar este intervalo en dependencia de los resultados de laboratorio obtenidos en cada plasmadonación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Mollison PL, Engelfriet CP, Contreras M. Blood Transfusion in Clinical medicine. 8 ed. La Habana: Editorial Científico- Técnica; 1987.p.14 -32.
2. Genetet B, Mannoni P. La Transfusión. 1 ed. La Habana: Editorial Científico Técnica; 1980. P.263, 324.

3. International Forum. How much plasma, relative to his body weight, can a donor give over a certain period without a continuous deviation of his plasma protein metabolism in the direction of plasma protein deficiency ? *Vox Sanguinis* 1984.p.435 –48.
4. Newmeyer HF, Quentin SH, Wieding JV. Comparative analysis of various plasmapheresis methods modern procedures of mechanical plasma collection compared with each other and with manual bag centrifugation procedures. *Beit Infusionsther* 1993; 29: 163- 89.
5. Klimova KN, Ryzhkov SV. Changes in the parameter of functional systems of donors undergoing apparatus plasmacytapheresis. *Gematol Transfuzional* 1992; 37 (3): 27- 8.
6. Bassi A, Barghi B, Brillante C. Plasma predeposit: The role of productive plasmapheresis. *Int. J Artif Organons* 1993; 16 (suppl 5): 253 - 6.
7. O.M.S Toma, Fraccionamiento inspección de la calidad y usos de la sangre y de los productos sanguíneos. Ginebra: OMS; 1982 (Technical report).
8. OMS. Pautas para programas de garantía de la calidad de los Servicios de Transfusión de sangre. Ginebra: OMS; 1993 (Technical report).
9. Schmidt H. Nociones sobre el empleo terapéutico de los constituyentes sanguíneos. Cartagena: Organización de las Naciones Unidas para el desarrollo industrial; 1984. (Simposio Latinoamericano sobre la sangre y sus derivados).
10. Bronger M, Elias A, Vitran L. Collection of anti Hbs hyperimmune plasma: stimulation by genhevac B in weakly immunized donors. *Rev Fr transfus Hemobiol* 1992; 35(5):325-34.
11. Jones DK, Dunn M. Vampire syndrome: serum protein and lipid abnormalities related frequent sale of plasma. *J.Fam Pract* 1995 Mar; 40 (3): 288-90.
12. Zeiler T, Riess H. the effect of methylene blue phototreatment on plasma proteins and in vitro coagulation capability of single-donor fresh- frozen plasma. *Transfusion* 1994; 34(8):685- 9.
13. Mattes G, Pawlow Y, Ziemer S. Age- dependent regeneration of plasma proteins after donor plasmapheresis. *Infusions ther Transfusionsmed* 1992;19(1):29-31.
14. Burgin M, Hopkins G, Moore B. Serum IgG and IgM levels in new and regular long - term plasmapheresis donors. *Med Lab. Sci* 1992 Dec; 49 (4): 265-70.
15. Tawes RL, JR, Sydorak GR, Du Vall TB. Autologous Fibrin glue: The last step in operative hemostasis. *Am J. Surg* 1994; 168(2):120-2.
16. Marckmann P, Sandstrom B. Low-fat, high-fiber diet favorably affects several independent risk Markers of ischemic heart disease: observations on blood lipids, coagulation and fibrinolysis from a trial of middle-aged Dones. *Am J Clin Nutr* 1994; 59: 935-9.

17. Bastida S, Cuesta C. Lipid and lipoprotein changes through the term-period in neonates from the Toledo study. *J Physiol Biochem* 1992;52(1):23-30.
18. Kawa. Effects of pravastatin sodium and simvastatin on plasma. Fibrinogen level and blood rheology in type II hyperlipoproteinemia. *Atherosclerosis J Physiol Biochem* 1996; 122: 225-33.
19. Kondera-Anasz Z, Grabinska M. The effect of multiple plasmapheresis on levels of apolipoprotein B, Fibrinogen and cholesterol in blood donors. *Wiad Lek* 1995; 48(12):184.
20. Davidsohn Y, Henry JB. *Diagnóstico Clínico por el Laboratorio*. 6 ed. La Habana: Editorial Científico Técnica; 1982. t 1.p. 582 -99, 634.
21. Widmann FK. *Interpretación Clínica de las Pruebas de Laboratorio*. 2ed. La Habana: Editorial Científico Técnica; 1981.p. 52 -266, 281 -33.
22. Sonnenwirth J. *Métodos y Diagnósticos del Laboratorio Clínico*. La Habana: Editorial Científico Técnica; 1985; t.3.p.927 -40.
23. Hagen PJ. *Blood Transfusion in Europe A white paper*. Council of Europe Press; 1993.
24. Quick A.J. *Fisiología y Patología de la Hemostasia*. Edición El Ateneo 1952:159.

Dra. Nancy Pérez Cabarco. Especialista de I Grado en Laboratorio Clínico. Banco Provincial de Sangre. Banco Provincial de Sangre. Camagüey, Cuba.