

760925

28



SECCION TECNICA
CLASIFICACION I.P.C.
CLASE <u>H-01-</u>
SUBCLASE <u>J</u>

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: GRAY INDUSTRIES, INC.

RESIDENCIA: 2300 West Commercial Boulevard,

FORT LAUDERDALE, Florida, EE.UU.

ENUNCIADO: "UN METODO PARA MEJORAR LAS PRO-

PIEDADES MORFOLOGICAS DE LOS GLOBU-

LOS ROJOS".

Prioridad: Patente estadounidense n.º 687.122 del 1-12-67.

R/G.

28



1 Los glóbulos rojos saludables y frescos, observados
bajo un microscopio, son generalmente de forma redonda y
tienen una membrana periférica lisa y uniforme.

5 La sangre completa recogida de un donador. se dete-
riora al estar en reposo antes de la transfusión. Esta san-
gre almacenada en un banco de sangre debe permanecer duran-
te periodos de tiempo variables antes de su aplicación fi-
nal. En muchos casos los cambios perjudiciales que tienen
10 lugar durante este periodo de permanencia se manifiesta en
las características morfológicas de los glóbulos rojos, de-
pendiendo el grado de estos cambios de la naturaleza de la
propia sangre, de la calidad de la técnica utilizada en su
obtención, de la longitud de tiempo que ha estado almacena-
da y de las condiciones bajo las cuales se almacena. Entre
15 los principales cambios morfológicos que pueden tener lugar
se encuentra la crenación en el que el glóbulo rojo desarro-
lla un aspecto dentado u ondulado semejante al de una rueda
dentada. También puede producirse la pleocitosis (irregula-
ridad en la forma y tamaño de los glóbulos rojos). En un
20 intento de superar estos cambios morfológicos, se incorporan
anticoagulantes a la sangre, pero se trata de un expediente
temporal solamente, creando una situación artificial y la
sangre puede resultar inutilizable en un tiempo muy corto.
Por lo tanto, se prefiere para la transfusión la sangre
25 fresca obtenida directamente del donador en lugar de sangre
almacenada. Sin embargo, por razones prácticas, la sangre
almacenada, por ejemplo en un banco de sangre, representa
una importante fuente de abastecimiento de sangre para trans-
fusiones.

30 Evidentemente, sería muy conveniente disponer de



1 medios para inhibir los cambios morfológicos perjudiciales
en la sangre almacenada o invertir estos cambios y mejorar
la naturaleza de la sangre que ha sido almacenada.

5 El objeto principal del presente invento es proporcionar un método para mejorar las características morfológicas de los glóbulos rojos.

Otro objeto del presente invento es proporcionar un método para inhibir los cambios morfológicos perjudiciales en los glóbulos rojos durante el almacenamiento.

10 Otro objeto más del presente invento es proporcionar un método para mejorar las condiciones morfológicas de los glóbulos rojos que han sufrido ya cambios morfológicos perjudiciales durante su permanencia en reposo.

15 Estos y otros objetos se pondrán en evidencia en la siguiente memoria y reivindicaciones.

20 El método del presente invento consiste en someter los glóbulos rojos en una zona de tratamiento, mientras están contenidos en una zona confinada dentro de dicha zona de tratamiento, siendo por lo menos una de las paredes de la zona confinada permeable a la energía microondulatoria, a la acción de la energía microondulatoria a través de una atmósfera móvil de un gas refrigerante a presión superior a la atmosférica, durante 10 segundos como mínimo pero antes de que se produzca una rotura significativa de los glóbulos, estando dicha atmósfera móvil en contacto directo con las
25 paredes de dicha zona confinada pero fuera del contacto directo de dichos glóbulos rojos y encontrándose a una temperatura inferior a unos 60°F (15,5°C) cuando es admitida en dicha zona de tratamiento. Preferiblemente se prosigue la circulación de gas refrigerante después de haber interrumpido el
30

28 NOV 1958



1 paso de la energía microondulatoria durante un periodo su-
ficiente para enfriar los glóbulos rojos a una temperatura
inferior a la alcanzada por los mismos durante el trata-
miento con la energía microondulatoria.

5 En una realización del método, la zona confinada
que contiene los glóbulos rojos es un envase sellado de
los mismos, por lo menos una de cuyas paredes es permeable
a la energía microondulatoria, por ejemplo un frasco de vi-
10 drio o plástico o una bolsita de plástico. En otra realiza-
ción específica, la zona confinada es una trayectoria tubu-
lar, con una pared permeable a la energía microondulatoria,
tal como un tubo de vidrio o plástico, a través del cual
los glóbulos rojos pueden pasar durante el tratamiento.

15 Como es sabido, la energía microondulatoria es la
energía de las ondas electromagnéticas con una longitud de
onda comprendida en la región de las microondas del espec-
tro electromagnético. La Federal Communications Commission
ha seleccionado actualmente, para el tratamiento con micro-
ondas, bandas de energía microondulatoria dentro del inter-
20 valo comprendido entre unos 400 y 20.000 megaciclos por se-
gundo, con una longitud de onda comprendida entre unas 13
pulgadas (330,2 mm) para las frecuencias más bajas y unas
0,7 pulgadas (17,8 mm) para las frecuencias más altas; es-
pecíficamente: frecuencias de unos 890-940 aproximadamente
con una longitud de onda de unas 13 pulgadas (330,2 mm);
25 frecuencias de 2400-2500 aproximadamente con una longitud
de onda de unas 4-5 pulgadas (101,6-127,0 mm) y frecuencias
de 17.850-18.000 con una longitud de onda de unas 0,7 pul-
gadas (17,8 mm). No obstante, la energía microondulatoria
actualmente preferida para uso de acuerdo con el presente
30



1 invento es un intervalo intermedio con una frecuencia de
unos 1000 a 5000 megaciclos por segundo aproximadamente,
más especialmente de unos 2000 a 3000 megaciclos por segun-
do. La energía microondulatoria se genera en una fuente ade-
5 cuada de alta frecuencia, tal como un magnetrón.

Los glóbulos rojos tratados de acuerdo con el pre-
sente invento pueden ser de sangre humana o sangre animal.
Puede ser sangre completa, fresca o almacenada, o glóbulos
rojos concentrados que han permanecido almacenados durante
10 diversos periodos de tiempo. Se ha encontrado que el trata-
miento de los glóbulos rojos frescos que tienen un aspecto
saludable de acuerdo con el presente invento inhibe los cam-
bios morfológicos perjudiciales que se producen en los mis-
mos durante el reposo. Incluso la sangre fresca puede pre-
15 sentar una morfología pobre, de forma que el presente pro-
cedimiento puede ser aplicado a la sangre fresca pasando del
donador al receptor durante una transfusión directa o in-
cluso del donador de nuevo a él mismo como en auto-transfu-
sión, para garantizar unas buenas características morfoló-
20 gicas. También se ha encontrado que el tratamiento de los
glóbulos rojos almacenados, que ya han sufrido cambios mor-
fológicos próximos a la rotura, invierte el proceso dañino
haciendo que los glóbulos rojos adquieran de nuevo un as-
pecto saludable. Este procedimiento puede ser aplicado a
25 sangre completa a la que se ha añadido o se va a añadir un
anticoagulante.

Una característica esencial del presente invento es
mantener los glóbulos rojos que se están tratando en una
zona confinada durante el tratamiento. Las paredes de la
30 zona confinada pueden ser materiales de envasado normales,



1 esencialmente impermeables a los gases, como vidrio, poli-
metaacrilato de metilo, poliestireno y polietileno en forma
de botellas, frascos, tubos y bolsitas. Parte del embalaje
o envase puede ser de material impermeable a la energía
5 microondulatoria, como aluminio y acero, siempre que la pa-
red del envase que mira hacia la fuente de energía micro-
ondulatoria sea permeable a la misma. La zona confinada de-
be ser esencialmente impermeable a los gases.

10 La zona confinada que contiene los glóbulos rojos,
ya sea un envase o una trayectoria tubular o similar, se
introduce en una cámara mayor en la que la energía micro-
ondulatoria es dirigida para atravesar la pared permeable
a las microondas de la zona confinada y atravesar los gló-
bulos rojos.

15 Otra característica esencial del invento es la cir-
culación de un gas refrigerante, a presión superior a la
atmosférica, a través de la cámara de tratamiento y alrede-
dor de las paredes de la zona confinada que contiene los
glóbulos rojos. El gas refrigerante empleado puede ser cual-
20 quier gas esencialmente inerte (que no reaccione con el am-
biente en presencia de la energía microondulatoria) que exis-
ta en estado gaseoso a las temperaturas empleadas, especial-
mente nitrógeno o dióxido de carbono. Aunque los gases co-
mo el argón, helio, neo, kriptón, xenon, óxido de etileno
25 y sus mezclas y similares son equivalentes, son menos ade-
cuados en la actualidad debido a su precio de coste.

30 La temperatura del gas refrigerante que entra en la
zona de tratamiento debe ser inferior a unos 60°F (15,5°C)
y preferiblemente inferior a unos 55°F (12,8°C). Aunque su
temperatura puede ser tan baja como 0°F (-17,8°C), no exis-



1 te ninguna ventaja en que sea inferior a unos 20°F (-6,7°C)
y a estas temperaturas más bajas pueden aparecer problemas
de congelación si los glóbulos rojos se dejan en la zona de
tratamiento que contiene el gas frío durante periodos pro-
5 longados después de que se ha apagado la fuente de energía
microondulatoria. Se ha encontrado que es especialmente ade-
cuada una temperatura de entrada del gas comprendida entre
unos 30° y 50°F (-1,1 y +10,0°C). El gas refrigerante se ca-
lienta ligeramente durante su paso a través de la zona de
10 tratamiento, especialmente debido al contacto con las pare-
des de la zona confinada que contiene los glóbulos rojos y
el gas calentado se saca de la zona de tratamiento dando pa-
so a gas refrigerante entrante. Cuando el gas se vuelve a
circular para ser reutilizado, la temperatura del mismo de-
15 be ser reducida de nuevo a la temperatura deseada para su
admisión en la zona de tratamiento.

La presión del gas refrigerante en la zona de tra-
tamiento será superior a la atmosférica, como se ha indica-
do. Como la función principal del gas refrigerante es mante-
20 ner las paredes de la zona confinada a una temperatura muy
por debajo de las de los glóbulos rojos que se están tratan-
do, forzando el gas refrigerante a la zona de tratamiento y
a lo largo de las paredes de la zona confinada a presión se
obtiene una refrigeración total más eficaz sin que ninguna
25 zona o zonas de las paredes queden insuficientemente enfria-
das. Se han utilizado presiones de solo 0,5 psig (0,035
kg/cm²) y puede ser conveniente una presión de hasta 50 psig
(3,5 kg/cm² manométricos). En general, se ha encontrado que
son especialmente adecuadas las presiones comprendidas en-
30 tre 2 y 40 psig (0,14 y 2,8 kg/cm² manométricos) aproxima-



1 damente.

El tiempo exacto de tratamiento con la energía microondulatoria de acuerdo con el presente invento puede depender algo de la sangre particular que se esté tratando.

5 Se ha encontrado que el tiempo de exposición, en cualquier caso, debe ser de unos 10 segundos como mínimo. También se ha encontrado que una exposición excesiva da lugar a la rotura de la membrana de la pared del glóbulo produciendo hemolisis. Como ésto es indeseable, el tiempo de exposición

10 total será menor del necesario para producir una rotura notable, por ejemplo la rotura del 5 % aproximadamente de los glóbulos. Como este tiempo varía con las diferentes muestras de sangre, puede ser necesario realizar una prueba o pruebas preliminares para observar hasta qué punto los glóbulos rojos particulares en tratamiento pueden ser sometidos

15 a la energía microondulatoria sin desarrollar una hemolisis significativa. Otra medida cuantitativa del tiempo de exposición es la temperatura interna de la masa de glóbulos rojos que se están tratando. La temperatura alcanzada no debe ser superior a unos 110°F (43,3°C) y preferiblemente no debe pasar de unos 105°F (40,6°C).

20

Por ejemplo, con un magnetron de 1 Kw produciendo energía microondulatoria de 2450 megaciclos y tratando volúmenes de sangre de 450-500 ml, se ha encontrado que el tiempo total de exposición no debe pasar de unos 75 segundos.

25 Cuando se somete a una sola exposición, la duración de la misma no debe ser superior a unos 45 segundos y se ha encontrado que es especialmente adecuada una sola exposición de unos 25 a 35 segundos. La longitud óptima de la exposición total puede depender de la temperatura inicial de la sangre.

30



1 Por ejemplo, cuando los glóbulos rojos se encuentran inicial-
mente alrededor de la temperatura ambiente, la duración de
la exposición única es, de preferencia, de unos 25 a 35 se-
5 gundos; mientras que cuando los glóbulos rojos están ini-
cialmente a una temperatura inferior a unos 15°C, es prefe-
rible que la duración de la exposición única sea de unos
35 a 45 segundos. Cuando los glóbulos rojos son sometidos a
una pluralidad de exposiciones a la energía microondulatoria
ninguna de las exposiciones sencillas debe durar más de unos
10 40 segundos. De preferencia, cuando se emplea una pluralidad
de exposiciones, sólo se utilizan 2 ó 3 de tales exposicio-
nes, teniendo cada una de ellas una duración comprendida en-
tre unos 10 y 30 segundos, no pasando de unos 75 segundos
el tiempo total de exposición, como se ha indicado. Los tien-
15 pos de exposición anteriores, como ya se ha dicho, están
basados en el tratamiento de 450-500 ml de sangre con un
magnetron de 1 Kw suministrando energía microondulatoria a
unos 2450 megaciclos y debe entenderse que con otras magni-
tudes de la potencia, del volumen de material que se está
20 tratando y/o de las frecuencias, deben hacerse los corres-
pondientes ajustes en el tiempo para obtener resultados
equivalentes.

Después de la exposición a la energía microondula-
25 toria durante el periodo de tiempo requerido, la fuente de
energía se apaga y los glóbulos rojos pueden ser sacados de
la zona de tratamiento. No obstante, se prefiere continuar
el efecto de refrigeración del gas refrigerante después de
haber interrumpido la exposición a la energía microondula-
toria con objeto de enfriar en mayor o menor grado los gló-
bulos rojos tratados, preferiblemente hasta la temperatura
30



28 NOV 1968

1 ambiente como mínimo. Esto puede conseguirse dejando el en-
vase de los glóbulos rojos en la zona de tratamiento a tra-
vés de la cual circula el gas refrigerante después de haber
5 apagado la fuente de energía microondulatoria o, en el caso
del paso continuo en un tubo o tubos, prolongando este paso
más allá del campo de exposición directa a las microondas
dentro o fuera de la zona de tratamiento mientras prosigue
el paso de gas refrigerante en contacto con las paredes del
tubo.

10 Los datos y ejemplos siguientes se dan con fines
ilustrativos y no se pretende que limiten el alcance del in-
vento en forma alguna.

EJEMPLO 1

15 En este ejemplo, se trata sangre humana completa y
fresca para inhibir los cambios morfológicos en sus glóbulos
rojos durante el almacenamiento.

20 Se coloca una muestra de sangre de 10 cc en un tu-
bo colector de sangre de vidrio, de hospital, que después se
tapa. La muestra se somete a una sola exposición de energía
microondulatoria durante 30 segundos. El tratamiento tiene
lugar en una cámara de presión equipada con un magnetrón de
1 Kw conectado a una fuente de 220 voltios de corriente al-
terna y suministrando energía microondulatoria a la cámara
a unos 2450 megaciclos y con una longitud de onda de unas
25 4,8 pulgadas (12,19 cm). Se hace pasar por la cámara nitró-
geno gaseoso refrigerado, a una presión de 3,5 psig (0,24
kg/cm² manométricos), siendo su temperatura de entrada al-
rededor de 40°F (4,4°C) y su temperatura de salida de 70-
75°F (21,1-23,9°C). Después de la exposición indicada, la
30 muestra de sangre se deja en la cámara, circulando el nitró-



1 geno enfriado, hasta que se ha enfriado a unos 70°F (21,1°C).

Después del tratamiento, la muestra es almacenada durante 15 días a la temperatura ambiente y a continuación se examina al microscopio. La muestra tratada presenta dos
5 capas distintas, siendo la capa superior transparente y de color pajizo y estando formada la capa inferior por los glóbulos rojos. Estos últimos presentan una morfología excelente siendo lisos, redondos y de tamaño y forma uniforme y no presentando bordes dentados, pleocitosis o hemolisis.

10 La American Association of Blood Banks rechaza sangre para almacenamiento si ha permanecido a la temperatura ambiente durante 2 horas y la hemolisis se espera que se produzca en casi todos los glóbulos rojos después de permanecer durante 24 horas a la temperatura ambiente.

15 EJEMPLO 2

Este ejemplo ilustra el efecto del tratamiento de sangre humana completa que está fuertemente crenada y también ilustra el efecto acumulativo de exposiciones múltiples. La sangre, en un envase de plástico normal de 450 ml
20 del tipo utilizado en los bancos de sangre, ha sido almacenada con refrigeración a 4°C, durante 17 días desde el día en que se obtuvo del donador. Una placa de Wright untada con una muestra de 0,5 ml, sacada del envase plástico utilizando una aguja de calibre 24 y una jeringa estériles
25 (seguido de sellado de la punción) muestra, bajo un microscopio, crenación y pleocitosis de todos los glóbulos rojos, pero las paredes de los glóbulos están intactas.

La sangre contenida en el envase plástico es sometida a la energía microondulatoria, como en el Ejemplo 1,
30 con una atmósfera de nitrógeno gaseoso en circulación a una



1 presión del 5 psig (0,35 kg/cm² manométricos), una temperatura de entrada de unos 48°F (8,9°C) y una temperatura de salida de 75-80°F (23,9-26,7°C). Después de cada exposición, el envase se deja en la cámara con circulación del nitrógeno gaseoso enfriado hasta que se enfría a unos 70°F (21,1°C).

5 La primera de estas exposiciones dura 20 segundos y a continuación se examina microscópicamente una placa Wright untada con una muestra. Este examen indica que alrededor del 60 % de las células son lisas y prácticamente uniformes de tamaño y forma, evidenciando una marcada reducción en la crenación y pleocitosis.

10 A continuación la sangre es expuesta a la energía microondulatoria durante 25 segundos más en las mismas condiciones. El examen microscópico de una muestra tomada indica que alrededor del 90 % de los glóbulos rojos son ahora lisos y de tamaño y forma prácticamente uniformes.

15 A continuación la sangre es expuesta a la energía microondulatoria durante otros 30 segundos en las mismas condiciones. El examen microscópico de la muestra sacada indica que todos los glóbulos rojos son ahora lisos y prácticamente uniformes de tamaño y forma y no presentan crenación, pleocitosis o hemolisis.

20 La sangre finalmente tratada es almacenada a 4°C durante 51 días después del tratamiento, después de lo cual el examen microscópico no presenta ningún cambio, teniendo todos los glóbulos rojos una morfología excelente y el aspecto de los glóbulos rojos de la sangre completa fresca.

EJEMPLO 3

25 Este ejemplo ilustra los efectos beneficiosos del presente procedimiento y su ausencia de cambios perjudicia-

30



1 les en la bioquímica del suero que rodea a los glóbulos ro-
jos tratados en la sangre completa.

5 La sangre (humana, completa), colocada en dos en-
vases de plástico normales de 450 ml del tipo utilizado en
los bancos de sangre, ha sido almacenada con refrigeración
a 4°C durante 17 días desde la fecha en que fue obtenida
del donador. Cada envase contiene también el anticoagulante
ACD habitual (anticoagulante citrato dextrosa, U.S.P. fór-
mula A). Una placa Wright, untada de pequeñas muestras sa-
10 cadas, muestra bajo el microscopio. una gran crenación y
pleocitosis de los glóbulos rojos pero sin hemolisis. Las
muestras de cada uno de los envases fueron sometidas tam-
bién a análisis bioquímicos y los resultados de los mismos
están indicados en la siguiente Tabla II bajo los encabeza-
15 mientos "Control A" y "Control B", respectivamente.

La sangre de uno de los envases plásticos (A) es
sometida a la energía microondulatoria, como en el Ejem-
plo 1, con la excepción de que se emplea un magnetron de
2 Kw, en una atmósfera de nitrógeno gaseoso en circulación
20 a una presión de 5 psig (0,35 kg/cm² manométricos), una tem-
peratura de entrada de 48°F (8,9°C) y una temperatura de sa-
lida de 75-80°F (23,9-26,7°C). La sangre es sometida a dos
exposiciones a la radiación microondulatoria, durando la
primera 25 segundos y la segunda 20 segundos. Después de ca-
25 da exposición, el envase se deja en la cámara circulando el
nitrógeno frío hasta que se ha enfriado a unos 70°F (21,1°C).
Una placa Wright untada con una muestra de la sangre después
del tratamiento de 25 segundos muestra, bajo el microscopio,
que la proporción de glóbulos rojos crenados se ha reducido
30 mucho y la mayoría de los glóbulos son redondos y sus pare-



1

des tienen un aspecto liso. Una muestra de la sangre después del tratamiento adicional durante 20 segundos presenta nuevas mejoras. Una muestra de esta sangre sometida al tratamiento adicional de 20 segundos es sometida a análisis bioquímico y los resultados están indicados en la Tabla II bajo el encabezamiento "A tratados".

5

La sangre del otro envase (B) es sometida a la energía microondulatoria con nitrógeno gaseoso en circulación como en el caso anterior, con la excepción de que se somete a una sola exposición que dura 40 segundos. Este tratamiento también hace que los glóbulos rojos pierdan su cremación y consigan un aspecto redondo. Los resultados del análisis bioquímico de esta sangre tratada están indicados en la Tabla II bajo el encabezamiento "B tratadas".

10

15

Debe observarse que la sangre almacenada utilizada en este ejemplo contiene un anticoagulante y sus valores bioquímicos no pueden ser comparados con los valores normales de la sangre humana en circulación.

20

25

30



1

TABLA I

	<u>Control A</u>	<u>A tratado</u>	<u>Control B</u>	<u>B tratado</u>
Sodio, meq/litro	156,5	155	156,5	156,2
5 Cloruros "	75	72,5	69	71
Dióxido de carbono "	16,5	9,8	9,9	9
Proteína total, g/100 ml	6,8	6,8	6,15	6,05
Albúmina, g/100 ml	3,15	3,7	2,8	2,95
Calcio, mg/100 ml	9,1	8,35	8,6	8,55
10 Fosfatasa alcalina K.A.U.	7,0	8,0	5,8	5,9
Nitrógeno de urea en sangre, mg/100 ml	12,5	12	12	13
Glucosa, mg/100 ml	262	256	272	277
Transaminasa, K.U.	36	38	30	34

15

La comparación de los datos de cada sangre tratada con su control respectivo indica que no se produce una alteración significativa de la bioquímica de la misma debido al tratamiento por el presente procedimiento. Debe observarse que como esta sangre contenía un anticoagulante, los valores de la misma no se encuentran siempre dentro de los intervalos normales de valores.

20

EJEMPLO 4

25

Para ilustrar todavía más la ausencia de efectos perjudiciales sobre la sangre, se somete un suero sanguíneo humano completo (350 ml en frascos de vidrio tapados de 500 ml) a la energía microondulatoria como en el Ejemplo 3, en una atmósfera de nitrógeno gaseoso enfriado en circulación a una presión de unas 3 psig (0,21 kg/cm² manométricos), una temperatura de entrada de unos 40°F (4,4°C) y una temperatura de salida de unos 65°F (18,3°C). El tiempo de expo-

30



1 sición para una serie (A) es de 15 segundos y para otra se-
 rie (B) es de 15 segundos seguidos de una segunda exposi-
 ción de 15 segundos por un total de 30 segundos. Después de
 5 cada exposición, los frascos se dejan en la cámara con el
 nitrógeno en circulación hasta que se enfrían a unos 70°F
 (21,1°C). A continuación se sacan muestras de la sangre tra-
 tada así como una muestra de control para el bioensayo. Los
 resultados están indicados a continuación, comparados con
 los valores normales:

TABLA II

Ensayo	Valores Normales		Control	Tratado	
	A	B		A	B
Sodio (meq/l)	135	-145	142	142,5	142,1
Potasio ("	3,5-	5,0	4,1	4,0	4,0
15 Fosfatasa alcalina (K.A.U.)	4,0-	18	7	7	7
CO ₂ (meq/l)	24	- 32	26,5	26	26
Nitrógeno de urea en sangre (mg/100 ml)	10	- 20	13,0	13,1	13,0
Transaminasa (K.U.)	15	- 45	34	33	33
Calcio (mg/100 ml)	9	- 11,5	9,5	9,3	9,4
20 Azúcar ("	65	- 110	85	85	82
Bilirubina ("	0,2-	1,0	0,7	0,7	0,7
Cloruros (meq/l)	95	- 105	101	100	100,5
Proteína total (g/100 ml)	6	- 8	7,2	7,1	7,1
Albúmina ("	3,5-	5,0	4,2	4,2	4,15
25 Fósforo (mg/100 ml)	3	- 5	2,84	2,95	2,84
Acido úrico ("	4	- 7	6,25	6,05	6,05

Las muestras tratadas también presentan una electroforesis normal.

30 En resumen, la Patente de Invención que se solicita recaerá sobre las siguientes:



REIVINDICACIONES

1

5

10

15

20

25

30

1. Un método para mejorar las propiedades morfológicas de los glóbulos rojos, caracterizado por someter dichos glóbulos rojos en una zona de tratamiento, mientras están contenidos en una zona confinada dentro de dicha zona de tratamiento, siendo por lo menos una pared de la zona confinada permeable a la energía microondulatoria, a la acción de la energía microondulatoria a través de una atmósfera móvil de un gas refrigerante a presión superior a la atmosférica, durante 10 segundos como mínimo pero durante un tiempo menor del necesario para que se produzca una rotura notable de los glóbulos, estando dicha atmósfera móvil en contacto directo con las paredes de dicha zona confinada pero fuera del contacto directo con dichos glóbulos rojos y encontrándose a una temperatura inferior a unos 60°F (15,6°C) cuando es admitida en dicha zona de tratamiento.

2. Un método según la Reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la zona confinada es un envase sellado que contiene los glóbulos rojos.

3. Un método según la Reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la zona confinada es una trayectoria confinada a través de la cual circulan dichos glóbulos rojos mientras están siendo sometidos a la citada energía microondulatoria.

4. Un método según la Reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la energía microondulatoria tiene una frecuencia comprendida entre 1000 y 5000 megaciclos por segundo, preferiblemente de 2000 a 3000 megaciclos por segundo.



1

5. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que la temperatura de los glóbulos rojos no pasa de unos 110°F (43,3°C) y preferiblemente no pasa de 105°F (40,6°C).

5

6. Un método según cualquiera de las precedentes reivindicaciones, en el que después de la exposición a la energía microondulatoria, los glóbulos rojos en la zona confinada continúan sometidos a la acción de dicho gas refrigerante.

10

7. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "UN METODO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MORFOLOGICAS DE LOS GLOBULOS ROJOS".

15

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de dieciocho paginas mecanografiadas.

20

Madrid, 28 noviembre 1.968
BERNARDO UNGRIA
P.P.

25

30