UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

VALORES DE SODIO Y POTASIO EN RECIEN NACIDOS SOMETIDOS A EXANGUINOTRANSFUSION

(Estudio prospectivo en Recién Nacidos a término y prematuros por indicación de Hiperbilirrubinemia en los Hospitales San Juan de Dios y Roosevelt.)

FIDEL AREVALO GAMBOA

SEPTIEMBRE DE 1984

C O N T E N I D O

1-- TITULO

2-- INTRODUCCION

3-- DEFINICION Y ANALISIS DEL PROBLEMA

4-- MATERIAL Y METODOS

5-- ANALISIS Y DISCUCION DE RESULTADOS

6-- CONCLUCIONES

7-- RECOMENDACIONES

8-- RESUMEN

9-- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

INTRODUCCION

Dentro de la rama de las Ciencias Médicas, a las que en los ltimos años se ha dado un creciente interés, es indudable que a neonatología ha adquirido un lugar de especial importancia entro del ámbito nacional; constantemente se diseñan y ensaan nuevos procedimientos tanto diagnósticos como terapéuticos, uyo fin último es el enfocar de una mejor forma los diversos stados patológicos propios del recién nacido, en un afán de ograr que el mismo se adapte cada vez mejor a los cambios fiiopatológicos que le son inherentes.

Concomitantemente con éste desarrollo se efectúa una serie e análisis que tratan de poner de manifiesto los efectos tanto enéficos con las posibles consecuencias de un procedimiento ado que a la postre pudiesen deteriorar la salud del neonato.

En el manejo de la hiperbilirrubinemia neonatal, sepsis - eonatal y otras entidades, la exanguinotransfusión en un proedimiento terapéutico que con mucha frecuencia es utilizado n las salas de cuidados intensivos neonatales (2,3) y precisaente son muchas las descripciones que al respecto de las posiles complicaciones de la misma se han hecho. En más de una portunidad se ha propuesto incluso como causa probable de moralidad neonatal las alteraciones de orden metabólico y electrolítico que pudieran producirse (hipernatremia, hiperkalemia, ipoglicemia, hipocalcemia, entre otras) secundarias al recambio sangúíneo. (11,16)

El trabajo actual pretende dado sus implicaciones, establecer si existe o no alteraciones en el ión Na y el ión K,

luego de una exanguinotransfusión y su relación con el tiempo de almacenamiento de la sangre del donador así como la forma de preservación de la misma. La población objeto de nuestro estudio estuvo constituída por 36 neonatos normales con impresión clínica de hiperbilirrubinemia y a quienes se les efectuó exanguinotransfusión como procedimiento terapéutico.

DEFINICION Y ANALISIS DEL PROBLEMA

La exanguinotransfusión es un procedimiento utilizado frecuentemente en recién nacidos, bajo muchas indicaciones, siendo como es de todos conocidos la más frecuente de ellas Hiperbilirrubinemia Neonatal (4, 6, 9, 12) se han descrito muchas complicaciones de esta técnica, que van desde el momento de la introducción del cateter umbilical hasta casos de Enterocolitis Necrotizante (13, 14, 17) pasando por una amplia lista de hechos que pueden en un momento dado producirse.

En este orden de cosas no puede escapar a nuestra vigilancia las alteraciones de tipo electrolítico que pueden darse verbigracia en Calcio, Sodio, Fósforo, Potasio, etc. las cuales han sido descritas frecuentemente (5,10) y que incluso se han propuesto como causas hipotéticas de muerte en el Neonato (hemorragia intracraneana por hipernatremia (10) tetania por hipocalcemia (16 etc. Considerando por supuesto que en este tipo de cambios juega un papel realmente importante la calidad de sangre que utiliza en elprocedimiento (18) en este sentido debería tenerse un control estricto de la misma partiendo desde el momento de su extracción y almacenamiento.

En el presente trabajo, partiendo de los niveles considerados normales de Sodio y Potasio en el Recién nacido tanto a término como prematuro de nuestro medio (7) se pretende precisamente poner de manifiesto los cambios surgidos a raíz de una exanguinotransfusión y su relación con las concentraciones de estos electrolíticos en la sangre utilizada para el proceso,

para determinar si en un momento dado las alteraciones surgidas juegan un papel importante en la evolución posterior del paciente.

REVISION BIBLIOGRAFICA

La exanguinotransfusión se ha utilizado para corregir anemia en infantes severamente afectados con Eritroblastosis e hydrops fetalis o para corregir la hiperbilirrubinemia que puede causar secuelas neurológicas. (19)

Se han descrito peligros tales como sepsis, embolia aérea, trombosis y perforación de la vena umbilical pero afortunadamente son poco comunes, sobrecarga circulatoria es otro de los peligros que pueden presentarse (1).

Por otro lado se han reportado múltiples veces cambios tanto en electrolitos (Sodio, Potasio, Calcio, etc.) como en el PH; no llegando aún a una conclusión exacta de como estos cambios en los valores inciden en la morbi-mortalidad del recién nacido. (3) (4) (7) (8) (17) (20)

Se sostiene que durante la exanguinotransfusión la velocidad de transfusión es el factor más importante en el desarrollo de hipercitratemia, y que los niveles séricos elevados de citrato en estado de descanso son indicativos de disfusión hepatocelular. (6) (2) (5)

En cuanto al Potasio, se ha cuantificado el rango normal en Recién nacidos a nivel plásmico es de 17.5 al 21.1 mgs. por 100 ml (11).

La fuga de Potasio de las células rojas durante el almacenamiento es un fenómeno bien conocido. La hiperpotasemia estuvo presente particularmente cuando la sangre del donador estuvo almacenada por una semana o más. El aumento del Potasio plasmáti

co durante la exanguinotransfusión es influenciada por la Ingesta de Potasio en el plasma del donador, la habilidad del mecanismo renal para excretar el exceso de Potasio y la eficiencia de los sitios metabólicos intracelulares en remover el Potasio desde el plasma (11) 16,20,21).

En adultos la excresión renal de Potasio es el más importante mecanismo homeostático que previene la intoxicación por Potasio, pero ya que la inmadurez renal es un fenómeno aceptado en el recién nacido, su habilidad para excretar Potasio es dudosa. En efecto la mayor excresión urinaria en las primeras 24 horas es cerca dé 20 ml. o sea que el mantenimiento de un nivel sérico normal durante la transfusión debe depender de otros mecanismos distintos del renal. Uno de estos debe ser la transferencia desde el plasma del Potasio a otros compartimientos líquidos de cuerpo. Una simple distribución a través del agua extracelular resultará en una disminución de siete veces de la concentración de cualquier Potasio exógeno el cual es confiado inicialmente al plasma. La concentración de Potasio sérico Per-se no necesariamente refleja el estado del Potasio celular, y no es justificable automáticamente asociar niveles séricos altos de Potasio con acumulación tóxica de Potasio en el agua celular. (2) (6) (9) (11)

Otros autores citan que la concentración aumentada de Potasio en plasma se incrementa con el aumento del período de almacenamiento (8) (20).

El uso de sangre de donador almacenada por períodos de mer

ión de Potasio sérico en los pacientes, Miller no documentó
ún caso de hiperkalemia por electrocardiograma. (9) (11).
mismo autor no encontró hallazgo consistentes en cuanto al
r del Sodio (9) (10).
Es generalmente creído que niveles más arriba de 7 m E q.lt
en ser tóxicos para el corazón. (21)
Otros autores creen que ciertas manifestaciones de la into-
ción de Potasio pueden ser modificadas por la administració
Calcio. Alteraciones en la concentración de Potasio sérico
n influenciar las manifestaciones de hipocalcemia. (9) (12

sí la exanguinotransfusión podría ser considerada capaz al
veces de disminuir el calcio ionizado del plasma simultá-
nte inducir hiperkalemia. En vista del conocido antagonis
siológico de estos dos iones bajo ciertas condiciones, tal
ción podría ser peligrosa particularmente en pacientes
existe ya sea inmadurez, fallo en el funcionamiento renal
os mecanismos homeostáticos. Este riesgo potencial puede
e ser minimizado por el uso de sangre fresca relativamente
11) (16) (17)
n cuanto al sodio, se ha notado hipernantremia transitoria
ién nacidos, seguida de una exanguinotransfusión. La in-
cia de hipernantremia en recién nacidos de muy bajo peso a
en contraste con los niños con buen peso es significativa
mayor. (10)
a asociación de exanguinotransfusión y hemorragia del sis-

peso al nacer que mueren con placa germinal, hemorragia subepen
dimal o intraventricular. Los infantes con muy bajo peso al na
cer tienen una muy fragil matris germinal vascular facilmente
dañada por desviación de líquidos secundarios a cambios osmolares.
(8, 18, 19)

Es probable además que la extracción de sangre muy rápida du
rante el procedimiento sea más peligrosa que la infusión muy rá
pida. La primera puede parcialmente corregir este cambio. La
gran caída en la presión arterial durante un intercambio rápido
puede resultar en un colapso cardiorrespiratorio atribuído a una
disminución en la perfusión de órganos vitales y lecho esplácnico.
Boggs y Westphal (1960) reportando 0.7% de mortalidad ocurrida
durante la exanguinotransfusión la cual puede ser atribuída a
grandes alteraciones hemodinámicas durante el procedimiento.
(1) (7)

Sangre almacenada en una variedad de soluciones preservati-
vas anticoagulantes ha sido usado para exanguinotransfusión
ácido citrato dextrosa (ACD) citrato-dextrosa-fosfato (CDP),
adenina, y heparina. Importantes requerimientos para la esco
gencia de tal sangre incluyen los siguientes: (1) disturbios
metabólicos mínimos en la infante (acidosis hipocalcemia, hi-
perglicemia que estímule hipoglicemia de rebote) (ii) preserva
ción de 2,3 DPG manteniendo liberación optima de oxígeno; y
(iii) interferencia mínima con la unión de la bilirrubina por
la albumina. Corrientemente la sangre que mejor satisface la
mayoría de los requerimientos anteriores es CPD o CPD adenina.

9,11,21). Ambas formas de almacenamiento de sangre ACD y
han mostrado contener concentraciones hiperosmolares de so-
(8) (4) (7)

La ocurrencia de muerte súbita durante la exanguinotransfu-
n sugieren que disturbios bioquímicos pueden ser los culpables.
iperkalemia que resulta de sangre de edad puede causar paro
díaco. Generalmente se asume que los niveles de potasio en
gre almacenada ya sea CPD o ACD no aumentan a niveles peli-
sos hasta después de más o menos una semana.

Desafortunadamente éstos estudios proveen pocos datos obser
os con sangre fresca. Pronto luego de la ocurrencia de hi-
kalemia fatal en un prematuro enfermo después de exanguino-
nsfusión con CPD almacenada menos de dos días en la cual el
asio plasmático fue de 13 miliequivalentes por litro, scanlon
rakaur examinaron la concentración de potasio de 28 unidades
CPD que estuvo guardada por cuatro días en la institución.
os encontraron que la concentración de potasio se elevó aún
ante este corto período de almacenamiento y el 21% de unida-
tuvieron niveles que excedieron 11 miliequivalentes por li-
. En un estudio similar de almacenamiento de sangre comple-
(Schneider 1981), 14 por ciento de las unidades tenían nive-
en este valor, de las cuales 8 unidades con menos de 24 horas
l nivel más alto de potasio fue 8.8 miliequivalentes por litro.
ervaciones similares fueron hechas por Barnard y colaborado-
en 1980. La concentración de potasio en plasma de sangre
pleto almacenada fue de 3.7 mEq.lt en sangre recién extraída
9.5 mEq.lt. después de 4 días con niveles más altos como 17

mEq.lt. en esta última (3,5,8,11,15.20).

La hiperkalemia que se presenta luego de exanguinotransfusión afecta las células cardíacas y el sistema de conducción produciendo paro sinoauricular o bloqueo y disfusión de conducción en la aurícula en la unión auriculoventricular, sus haces y tributarios y la pared libre del miocardio. Como una consecuencia, el intervalo PR puede aumentar a las hondas P pueden desaparecer y el complejo QRS y el intervalo QT ensancharse, como se ha visto en varios pacientes diversos grados de bloqueo fasicular pueden resultar. (11,14,15,19).

MATERIAL Y METODOS

A- POBLACION Y MUESTRA

= Dada la factibilidad de efectuar mediciones de Na y K en la sangre antes y después de una exanguinotransfusión en pacientes recién nacidos sometidos a exanguinotransfusión por hiperbilirrubinemia, hemos escogido precisamente esta población tomando en consideración además que las eventuales alteraciones electrolíticas en ellos pueden tener efectos adversos más notorios en relación a otros grupos de edad. La muestra seleccionada de acuerdo a fórmula es de 36 casos, considerando el número aproximado de recién nacidos que se someten a exanguinotransfusión, de acuerdo a las estadísticas del servicio de neonatología del Hospital General San Juan de Dios.

B- VARIABLES

Para objeto de nuestro estudio las definimos así:

VARIABLE DEPENDIENTE: Valor de Sodio y Potasio sérico del Recién nacido post exanguinotransfusión.

VARIABLE INDEPENDIENTE: definidas como los factores que en un momento dado pueden hacer variar el valor de Na y K sérico en el recién nacido que se somete a exanguinotransfusión, a considerar: +Valor de Sodio y Potasio sérico en sangre del donador; +Tiempo de almacenamiento de la sangre utilizada y +Forma de almacenamiento de la Sangre utilizada. La sangre es almacenada con preservativo CDP (Citrato, Dextrosa, Fósforo). La cantidad de sangre exanguinada se calcula como dos veces el volumen calculado para Recién nacidos que es de 80 ml. x Kg de peso del recién

Se incluyeron dentro del estudio 36 neonatos sometidos a
nguinotransfusión por hiperbilirrubinemia en los servicios de
lén nacidos de los hospitales San Juan de Dios y Roosevelt,
ando la muestra de sodio y potasio de caterización umbilical,
to al momento en que se inició el procedimiento como al con-
ir el mismo.

La determinación se hizo en el laboratorio del Hospital San
n de Dios con el reactivo standar de Na y K (145 MEK/lt. Na
MEK/lt de K) por el método de fotometria de llama por téc-
os del mismo.

En su mayoría las muestras tomadas se enviaron directamente
a procesamiento, mientras que el resto se centrifugaron, guar
do en refrigeración (4 grados centígrados) el suero, un máxi-
de 12 horas.

Se excluyeron del estudio pacientes con patología asociada
mo septicemia, hipoxia, etc. debido a que estos podrían tener
terados sus electrolítos séricos.

Para motivos de estudio, se recopilaron además datos de gru
y RH de la madre y el niño, adecuación para edad gestacional,
so al nacer así como bilirrubinas pre y post exanguinotransfu-
ón, cuyo análisis se presentará más adelante.

Se compararon los niveles de sodio pre y post exanguino por
método estadístico de Wilcoxon y los de potasio con la prueba
tadística de T de Studens. Asímismo para determinar si la san
e del donador influyó en la variación de los cambios electro-
íticos, se hizo una correlación entre los valores del donador y
exanguino (Pearson).

TABLA DE VALORES DE Na y K ENCONTRADOS EN EL TOTAL DE LA POBLACION ESTUDIADA

xanguinotransfusión	Post-exanguinotransfusión		Donador	
K	Na	K	Na	K
5.8	127	6.0	117	5.8
6.3	154	6.0	161	5.6
5.0	149	5.4	176	6
5.7	178	5.3	156	5.6
3.9	148	3.8	150	5.7
3.6	142	3.0	150	5.5
3.5	127	4.1	142	5.1
3.9	148	3.8	170	3.6
3.7	149	3.8	178	4.2
3.9	149	3.8	165	3.1
6.0	132	3.7	167	6
4.3	148	5.0	173	4.2
4.7	136	4.4	162	5.3
4.7	154	4.5	169	4.5
2.0	142	3.2	171	5.1
3.0	141	3.0	184	5.8
3.5	133	4.6	167	4.7
3.5	157	3.3	185	4.6
6.3	153	5.2	161	4.3
4.1	145	4.3	128	3.6
4.1	140	3.9	175	4.8
5.2	169	4.9	151	3.8
5.3	179	3.9	169	4.6
5.0	129	3.8	169	5.1
4.6	136	3.5	177	3.9
5.1	149	4.2	175	5.5
4.1	136	5.2	179	5.9
4.7	142	4.4	162	5.3
4.8	156	4.2	158	4.6
5.4	179	4.0	181	3.8
4.3	137	4.8	142	5.9
5.7	144	3.9	178	6.7
4.1	148	4.2	158	5.2
4.6	146	4.7	146	4.7
4.9	147	5.0	144	4.8
4.8	145	4.9	148	4.9

: Resultados de Laboratorio.
H6SJD.

CAUSA	No. de Casos	%
Idiopática	11	30.5
Incompatibilidad de grupo		
O A	16	44.4
O B	2	5.5
A B	2	5.5
B A	0	0
R H	5	13.8
Total	35	100

Fuente: Registros médicos de hospitales San Juan de Dios y Roosevelt.

EDAD GESTACIONAL (METODOS BALLARD Y CAPURRO)

SEMANAS	No. de Casos	%
32-34	12	33.33
35-37	5	13.88
38-40	17	47.22
Mayor de 40	2	5.55
TOTAL	36	100

Fuente: Registros médicos de hospitales San Juan de Dios y Roosevelt

P E S O DEL R N

PESO EN GRAMOS	No. de CASOS	%
de 1,500 gr.	10	27.7
1,501 a 2,500	6	16.6
2,500 a 3,500	17	47.22
3,501	13	8.3
TOTAL	36	100

Fuente: Registros médicos de hospitales San Juan de Dios y Roosevelt

HORAS DE VIDA AL REALIZAR ET

Horas de Vida RN	No. de Casos	%
24	3	8.33
24-48	9	25
48-72	10	27.77
72-96	2	5.55
96-120	9	25
120	3	8.33
TOTAL	36	100

Fuente: Registros médicos de hospitales San Juan de Dios y Roosevelt

ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

Los resultados del presente trabajo en el que se incluyó un total de 36 neonatos con impresión clínica de hiperbilirrubinemia (considerada como valor arriba de 12.5 mgs.%) y a quienes se les efectuó exanguinotransfusión utilizando como criterio para efectuar el procedimiento la tabla de Maisels (2,3,15).

En nuestra población de recién nacidos encontramos un porcentaje similar entre el número de neonatos de más de treinta y siete semanas y el grupo de neonatos pre-termino, utilizando los métodos de Ballard y de Capurro, (4,9) teniendo todos ellos una adecuación para edad gestacional dentro de límites normales adecuados. El peso predominante de la población estudiada comprendido entre 2501 y 3500 gramos 47.2% de los casos, encontramos sin embargo recién nacidos de bajo peso (menores de 2500 gramos) en un 16.7% y de muy bajo peso (menores de 1,500 gramos) en un 27.7% de los casos; teniendo en todos los casos como se dijo anteriormente, un peso adecuado para la edad gestacional. Cabe mencionar que especialmente en el último grupo mencionado (muy bajo peso) la exanguinotransfusión fue realizada con valores de bilirrubina menores de 12.5% mgs. tomando en cuenta que su misma condición de peso se constituye en un factor de riesgo importante en estos niños. (13)

Analizando las causas de hiperbilirrubinemia encontramos en nuestro estudio que predominó la incompatibilidad de grupo, siendo la más frecuente la incompatibilidad --o-A en un 44.4% de los casos, condición que indudablemente guarda relación en el hecho de que precisamente éstos dos grupos son los más

frecuentemente encontrados en la población guatemalteca. Un segundo grupo en orden de importancia está constituído por la que denominamos hiperbilirrubinemia idopática, 30.5% en la que como su nombre lo indica, no fue posible demostrar una etiología específica, haciendo la consideración que lamentablemente actualmente no se hacen determinaciones de subgrupos sanguíneos, lo que resta enorme importancia a éste posible tipo de incompatibilidad. Se observó asimismo que la incompatibilidad de Rh es poco frecuente 13.8% tal y como es reportado en la literatura (14,17) manifestándose los casos encontrados tan precozmente, que practicamente todos los neonatos afectados fueron exanguinados dentro de las primeras 48 horas de vida.

La mayoría de exanguinotransfusiones objeto de nuestro estudio 61% se efectuaron dentro de las primeras 72 horas de vida, y son las que corresponden a las incompatibilidades de grupo y Rh, manifestándose un segundo grupo de procedimientos (25%) que fue realizado entre las 96 a 120 horas, las que se corresponden en su mayoría a las hiperbilirrubinemias consideradas como idiopáticas.

El análisis del sodio pre exanguinotransfusión, nos llevó a considerar que los valores normales para la mayoría de la población estudiada oscilaron entre 124.01 a 158.03, de acuerdo al análisis estadístico de serie simple, mientras que el intervalo de sodio post exanguineo, osciló entre 132.72 a 160.12, con una media de la población de 146.42 lo que es estadísticamente significativos (P-o.oo5) para un aumento del mismo, pero que sin embargo el límite mayor y menor considerado, no entra dentro del rango de hiper o Hiponatremia

En cuanto al análisis del potasio pre exanguinotransfusión
ntramos que el valor considerado para nuestro estudio como
al, osciló en el rango de 2.66a 6.5, mientras que el análisis
exanguino reportó un rango de valores entre 2.96 y 5.84, no
ntrándose ningún cambio significativo luego de aplicar el
o estadístico de T de Studens (T-1.9181)
l establecer la correlación de sodio y potasio post exangui
nsfusión y los del donador se encontró un valor de R=0.13,
spondiendo a muy débil y por lo tanto no estadísticamente
ficativo; es de hacer notar que ninguna de las sangres uti
as para los recambios, estuvo almacenada con CDP como preser
o por más de 24 horas. En nuestros hospitales no se usa
n otro tipo de preservativo.
os llama la atención luego de lo anterior, la variación
ísticamente significativa del sodio y que no se correlacio
tadísticamente con los valores de las sangres utilizadas del
or, hecho que puede guardar relación con algunas otras cau
e hipernantremia en el período neonatal, dentro de las que
deramos como posibilidad más fuerte algún grado de deshi-
ción secundario a factores tales como fototerapia previa,
so de cunas de calor radiante durante el procedimiento ya
n ningún de los casos los pacientes presentaron algún tipo
fermedad renal o se les administró sodio externamente, que
as otras 2 causas frecuentes de aumento del sodio en el
to (7). o bien sea la hipernantremia transitoria descrita
de exanguinotransfusión especialmente en niños de muy bajo

perosmolares de sodio que han mostrado contener las sangres alm
cenadas tanto con CPD como con ACD (10).

CONCLUSIONES

1. De las etiologías de hiperbilirrubinemia neonatal, la incompatibilidad de grupo y en especial la --O-A, continúan ocupando el primer lugar en orden de frecuencia, seguidas por la hiperbilirrubinemia de etiología no determinada (idiopática).

2. Cuando la sangre del donador utilizada para exanguinotransfusión es menos de 24 horas, el sodio sérico tiende a elevarse en forma estadísticamente significativa pero sin caer en valores considerados como hipernatremia neonatal; mientras que el potasio sérico no sufre ninguna variación luego del procedimiento.

3. La sangre almacenada con preservativo CDP, no produce ninguna variación significativa en los niveles de sodio y potasio del neonato como para considerarlos como causa de morbimortalidad.

RECOMENDACIONES

1. Cuando se decida realizar una exanguinotransfusión como método terapéutico, tratar en la medida de lo posible que la sangre utilizada para el procedimiento no tenga un tiempo de almacenamiento mayor de 24 horas.

2. Cuando esto no sea posible, cuantificar los niveles de sodio y potasio tanto del donador como del neonato en prevención de cualquier alteración que pudiese comprometerlo.

3. Tomar en consideración en todo neonato recambiado otro tipo de factores que pudieran incidir en el desarrollo de hipernantremia o hiperkalemia, tales como desequilibrio hidro-electrolítico, fallo renal, antecedentes perinatales (soluciones o medicamentos a la madre) y otros.

4. Implementar en los laboratorios que sea posible los métodos para determinación de subgrupos sanguíneos, ya que en la actualidad es posible que algunas de las causas de hiperbilirrubinemia idiopática sean debidas a subincompatibilidades.

R E S U M E N

La hiperbilirrubinemia es una causa importante de morbi-
ortalidad en el período neonatal, siendo la exanguinotrans-
usión un método terapéutico de la misma, no completamente inocuo
udiendo en un momento dado causar alteraciones importantes en
l recién nacido.

La población incluída en este trabajo fue de 36 pacientes de
os servicios de recién nacidos de los hospitales San Juan de
ios y Roosevelt con impresión clínica de hiperbilirrubinemia.

Se tomaron para el estudio recién nacidos a término y pre-
aturos normales a quienes se les realizó exanguinotransfusión
omando en cuenta los criterios de la tabla de Maisels, midiendo
niveles de sodio y potasio tanto al principio como al final del
procedimiento, así como la bolsa del donador. Encontramos que
el sodio tuvo un aumento estadísticamente significativo pero sin
caer en valores de hipernatremia; que el potasio no sufrió nin-
gún cambio y además que la sangre del donador, la cual no estuvo
almacenada con preservativo CDP más de 24 horas, no altera los
niveles de dichos electrolítos.

El factor etiológico encontrado como predominante fue la
incompatibilidad de grupo de un 55.4% de los casos, siendo la
O-A la más frecuente con un 44.4% siguiéndole como segunda
causa etiológica más importante, la hiperbilirrubinemia idio
pática en un 30.5% de los casos.

Aranda, J. et al. Alterations in blood pressure during exchan transfusion. Arch Dis Child 1977 Jul; 52(7):545-8

Avery, G.B. Neonatology and pathophisiology of the newborn. 2nd.ed. Philadelphia, Lipincott, 1980. 1017. (pp. 514-9

Avery, M.E. and W. Teusch. Diseases of newborn. 5th.ed. Phil delphia, Saunders, 1984. 1012p. (pp. 621-646)

Behrman, R.E. and V. Vaughan. Nelson textbook of pediatrics 12th.ed. Philadelphia, Saunders, 1983. 1899p. (pp. 322-

Campbell, W. Potassium levels in exchange transfusion. Arch 1955 Dec; 30(154):513-516

Cashore, W. et al. Neonatal hyperbilirrubinemia. Pediatr Cli North Am 1982 Oct; 29(4):1191-1203.

Cloherty, J.P. and A. Stark. Manual of neonatal care. Boston Little Brown, 1980. 477p. (pp. 197-219)

Cser, A. et al. Metabolic and hormonal changes during and after exchange transfusion with heparinized or ACD blood. Arch Dis Child 1973 Nov; 48(11):940-46

Díaz, E. Pediatría perinatal. México, Interamericana, 1974 514p. (pp. 216-221).

Doyle, P. et al. Exchange transfusion and hipernatremia. J 1978 May; 92(5):848-9.

Farquhar, J. et al. Clinical and biochemical changes during exchange transfusion. Arch Dis Child 1957 Apr; 33(168):

Graef, J. and Taeone. Manual of pediatric therapeutics. 2n Boston, Little Brown, 1980. 590p. (pp. 93-149).

Hughes, J. Synopsis of pediatrics. 5th.ed. St. Louis, Mosb 1980. 915p. (pp. 217-294)

Jiménez, J. Manual de perinatología. Santiago de Chile, Ma del Sur, 1979. 299p. (pp. 177-187)

Klaus, M.H. and A. Fanaroff. Care of the high-risk neonate. 2nd.ed. Philadelphia, Saunders, 1979. 437p. (pp. 24

Miller, G. et al. Studies of serum electrolyte changes dur exchange transfusion. Am J Dis Child 1952 Nov; 84(5):6

Oski, F. and L. Naiman. Hematologic problems in the newbor 3th.ed. Philadelphia, Saunders, 1982. 360p. (pp. 28

...Predicting the need for exchange tran

Scanlon, J. et al. Hyperkalemia following exchange transfusion. J Pediatr 1980 Jan; 96(1):108-10

Setzer, E. et al. Exchange transfusion using washed red blood cells reconstituted with fresh frozen plasma for treatment of severe hyperkalemia in the neonate. J Pediatr 1984 Mar; 104(3):443-446.

VO BO

E Sengudelos

Universidad de San Carlos de Guatemala
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
OPCA — UNIDAD DE DOCUMENTACION

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LAS CIENCIAS

DE LA SALUD

(C I C S)

CONFORME:

Dr. Julio César Barreno.

ASESOR.

Dr. Julio César Barreno
Médico y Cirujano
Colegiado No. 4439

SATISFECHO:

Dr. Carlos Alberto Caffaro L

REVISOR.

O:

DIRECTOR DEL CICS

IMPRIMASE:

Dr. Mario René Moreno Cámbara
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS.
U S A C .

Guatemala, 7 de Septiembre de 1984. -