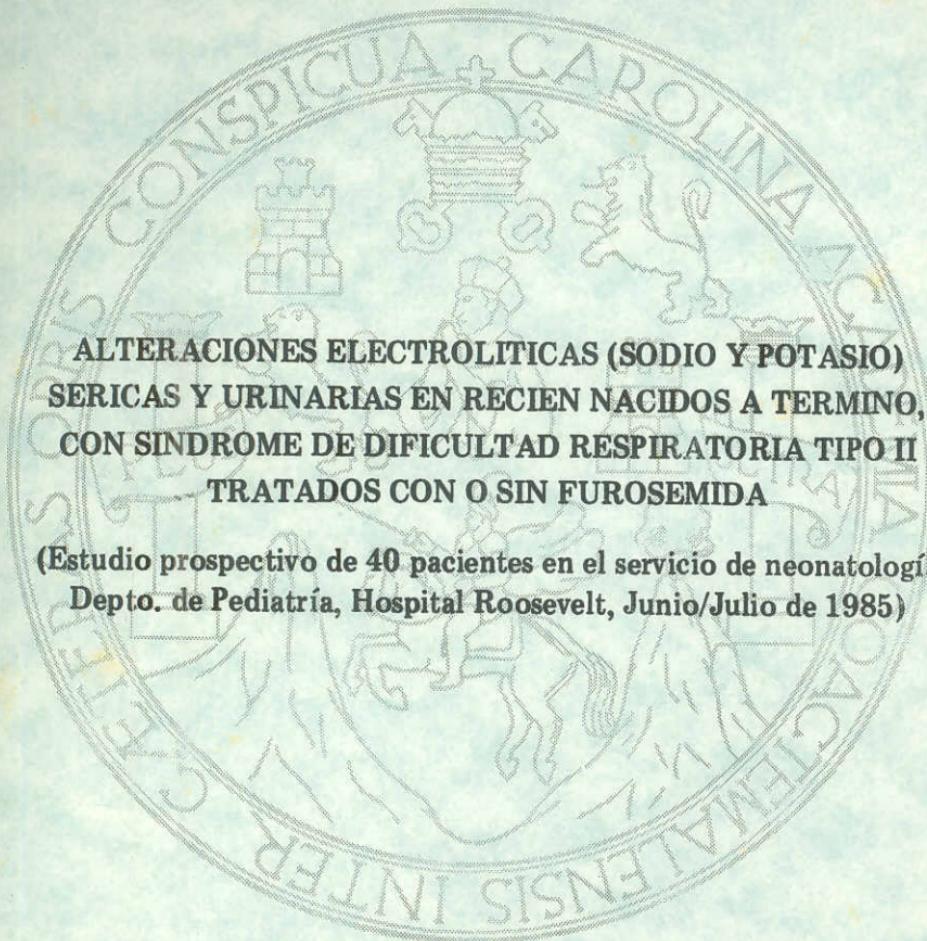


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS



**ALTERACIONES ELECTROLITICAS (SODIO Y POTASIO)
SERICAS Y URINARIAS EN RECIEN NACIDOS A TERMINO,
CON SINDROME DE DIFICULTAD RESPIRATORIA TIPO II
TRATADOS CON O SIN FUROSEMIDA**

(Estudio prospectivo de 40 pacientes en el servicio de neonatología
Dept. de Pediatría, Hospital Roosevelt, Junio/Julio de 1985)

JOSE RODOLFO URRUELA PIVARAL

CONTENIDO

	Página
INTRODUCCION	1
DEFINICION Y ANALISIS DEL PROBLEMA	1
REVISION BIBLIOGRAFICA	3
MATERIAL Y METODOS	1
PRESENTACION DE RESULTADOS	1
ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS	3
CONCLUSIONES	3
RECOMENDACIONES	3
RESUMEN	3
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	3
ANEXOS	3

INTRODUCCION

El Síndrome de Dificultad Respiratoria tipo II que se observa con relativa frecuencia en pacientes recién nacidos, sigue siendo una de las principales causas de morbilidad en los servicios de neonatología, se deduce pues, con facilidad la importancia que reviste el contar con un adecuado conocimiento sobre los principales factores que explican, no solamente su etiología y patogenia sino también su tratamiento, en base a los cuales se puede establecer un protocolo de manejo rápido y adecuado.

Por ser tan frecuente esta patología se han propuesto varias drogas para su tratamiento, entre las que se ha destacado la furosemida, por su acción a nivel pulmonar, pero siendo este medicamento un diurético potente produce efectos adversos a nivel de la composición electrolítica sanguínea y urinaria.

El propósito de nuestro estudio, pretende mediante un trabajo de carácter prospectivo, determinar las alteraciones electrolíticas de sodio y potasio, a nivel sérico y urinario que produce la furosemida; para tal efecto se estudiaron 40 pacientes recién nacidos, divididos en dos grupos A y B, de 20 cada uno, a quienes en el momento en que se les diagnosticó el S.D.R. tipo II, se les midieron sodio y potasio, sérico y urinario, luego al grupo A se le administró furosemida a 1 mg. por kilo de peso, teniendo mediciones de electrolitos 1 y 6 horas después, mientras al grupo B se le efectuó otro control 1 hora después de hacerse el diagnóstico; a ambos grupos se les midió la excreta urinaria y un seguimiento clínico por medio de la puntuación de Silverman y Andersen, luego se hizo un análisis comparativo de lo que se obtuvo en ambos grupos.

Los resultados obtenidos, resaltan una alteración electrolítica en la totalidad de pacientes que se les administró furosemida, a s

El sodio sérico disminuyó en un promedio de 17.9 meq/lit. por paciente; la excreción urinaria de sodio y potasio aumentó en 6 y 2.5 veces respectivamente de sus valores normales, mientras el potasio sérico se mantuvo inalterable; la excreta urinaria aumentó 4 veces más de lo normal para un recién nacido, el puntaje de Silverman - Andersen disminuyó en un 50% en el grupo que recibió furosemida; el grupo B que no se le administró la droga NO presentó ningún tipo de alteración electrolítica.

DEFINICION Y ANALISIS DEL PROBLEMA

Dentro de las causas más frecuentes de morbilidad en el grupo neonatal, destacan los problemas pulmonares de diversa índole, pudiendo ser debidos a consecuencia de patología primaria a este nivel, o bien, ser secundarias a alteraciones en otros sistemas del organismo. (6,12)

El S.D.R. Benigno o Taquipnea transitoria del recién nacido, como también se le conoce al S.D.R. Tipo II, no siempre es transitorio ni benigno y se reconoce, porque el recién nacido tiene una frecuencia respiratoria acelerada persistente (2,9).

Anteriormente, la terapia de esta patología tan frecuente era sencilla y conservadora, pero a medida que se ha ido estudiando más a fondo, se han sugerido varias drogas para el tratamiento de este síndrome entre las que ha tomado bastante auge la furosemida; dicho medicamento se viene utilizando cada vez más en muchos lugares del mundo, no solo por su efecto diurético, sino por su acción a nivel de la vasculatura sistémica y específicamente la pulmonar, con resultados francamente favorables, mejorando el edema y permitiendo una adecuada ventilación-perfusión. (1,14,16)

Siendo la furosemida un diurético potente, el presente estudio pretende demostrar los efectos indeseables en el sodio y potasio, sérico y urinario, cuando se utiliza como tratamiento en recién nacidos a término con S.D.R. Tipo II, sin ninguna otra patología asociada y sin soluciones que contengan electrolitos.

REVISION BIBLIOGRAFICA

A. ASPECTOS GENERALES

Se conocen tres tipos de síndrome de dificultad respiratoria que son:

- 1) S.D.R. Tipo I o Idiopático, conocido como enfermedad de la membrana Hialina (E.M.H.).
- 2) S.D.R. Tipo II o Taquipnea transitoria del recién nacido.
- 3) S.D.R. Tipo III o Síndrome de Hipertensión pulmonar persistente.

Como el presente trabajo trata sobre el S.D.R. Tipo II, nos referiremos a él, a lo largo de éste, independientemente como: S.D.R. Tipo II, Taquipnea Transitoria del recién nacido o Síndrome de dificultad respiratoria benigno, teniendo en cuenta desde ya que son sinónimos.

B. DEFINICION

El S.D.R. Tipo II, es un trastorno respiratorio muy común caracterizado por: taquipnea, retracciones xifoidea e intercostales moderadas, y quejido respiratorio, ya que se inicia al nacimiento o momentos después de éste. También se dice que es un grupo de niños que inicialmente presentaban sintomatología similar a la enfermedad de la membrana Hialina, pero que no tenían hallazgos radiológicos.

C. ETIOLOGIA

Avery llama a este cuadro Taquipnea Transitoria del recién nacido y lo asocia a retención exagerada CO₂. (11)

Ultimamente se postula que el síndrome se debe a un retraso de la eliminación o resorción del fluido pulmonar al momento del nacimiento, porque en la mayoría de los casos, hay edema intersticial, y acumulación de líquido en el espacio pleural. (1,11,15,16)

El líquido alveolar tiene un contenido de proteína bastante bajo y puede ser absorbido por la circulación o por los linfáticos, se cree entonces que puede ser falla de más de un tercio del sistema linfático. (9,15,16)

D. CONSIDERACIONES CLINICAS:

La valoración exacta del S.D.R. Tipo II, debe fundarse en estudios clínicos y radiológicos como también de laboratorio, pero debe destacarse también, que un número apreciable de estos casos se hace el diagnóstico, por exclusión de otros cuadros, como por ejemplo: membrana Hialina, aspiración de Meconio, cardiopatías congénitas, etc. (9,11,15,16)

Los signos clínicos y de laboratorio como radiológicos concomitantes con insuficiencia respiratoria tipo II se enumeran a continuación: (1,2,9,11,15,16)

MANIFESTACIONES CLINICAS

- Frecuencia respiratoria igual o mayor de 60 x¹.
- Quejido espiratorio.
- Esterores húmedos
- Retracciones intercostales de leve a moderado.

DATOS DE LABORATORIO

- PO₂ normal o leve bajo.
- PO₂ normal.
- Ph normal.
- Cardiomegalia moderada.

- Murmullo vesicular normal o levemente bajo.
- Cianosis
- Pacientes eutróficos y/o productos de cesarea.
- Aleteo nasal.
- Intranquilos.
- Irritables.
- Ninguna historia materna.

- Rayos X de Tórax: Hiperrreactación revela una trama perihiliar, debido a linfáticos distendidos hacia el Hilus; aumento de la trama broncovascular; y líquido pleural.
EKG normal.

E. PUNTUACION DE SILVERMAN - ANDERSEN:

Es un test que nos ayuda a conocer el grado de dificultad de los recién nacidos de la forma siguiente:

Movimientos Toracoabdominales	Rítmicas regulares	T. inmóvil A. móvil	Balanceo
Retracción Intercostal	No	Discreta	Intensa
Retracción Xifoidea	No	Discreta	Intensa
Aleteo Nasal	No	Discreta	Intensa
Quejido espiratorio	No	Leve	Intensa

La calificación ideal con este puntaje, es de 0 puntos, que denota que no existe dificultad para respirar en el neonato.

F. TRATAMIENTO:

La asistencia del síndrome de dificultad respiratoria Ti - po II, debe encaminarse inmediatamente a restablecer la ventilación y la oxigenación alveolar adecuadas y a eliminar las causas, como también, las complicaciones.

Anteriormente, el tratamiento consistía básicamente en:

- Administración de líquidos
- Oxigenoterapia
- Observación

Actualmente lo que se persigue es la eliminación más rápida - del fluido pulmonar que no ha sido reabsorvido, se recomienda el uso de un diurético como lo es la furosemida a dosis de un miligramo por kilo de peso, del cual se hablará seguidamente. (2, 9, 15, 16, 17)

C. FUROSEMIDA:

Es un diurético del grupo de los llamados de techo alto, que denota su acción peculiar sobre la función tubular renal. Estos medicamentos logran diuresis máxima bastante mayor que la observada con otros agentes. Otros caracteres compartidos por estos medicamentos son los siguientes: 1) Acción de comienzo rápido. 2) Inhibición del transporte de sodio y cloruro en la rama ascendente de la asa de Henle; y 3) Acción que no depende de cambio del balance ácido-básico.

La toxicidad clínica de este fármaco, puede ser resumida de la siguiente manera: 1) El desequilibrio de líquidos y electrolítos es la forma más frecuente de toxicidad clínica. 2) Las reacciones

secundarias que no guardan relación con el efecto primario del fármaco son muy raras. (5, 10)

A continuación se hablará sobre dos de los electrolítos más importantes en la composición química humana.

H. SODIO

Este elemento es el principal componente de los cationes del líquido extracelular. Se halla asociado en gran parte al cloro y al bicarbonato en la regulación del equilibrio ácido-básico. La otra función importante del sodio es el mantenimiento de la presión osmótica de los líquidos del cuerpo, protegiendo de este modo, al organismo contra las pérdidas excesivas de líquido. Otras de sus funciones, son preservar la excitabilidad normal de los músculos y la permeabilidad de la membrana celular. (8)

Valores normales:

- Sodio sérico: recién nacido (139-160 meq/Lt.)
- Sodio urinario: recién nacido (100-140 meq/24 Hrs.)

I. POTASIO:

El potasio constituye el principal catión del líquido intracelular, pero es también un constituyente muy importante del líquido extracelular, debido a la influencia que tiene sobre la actividad muscular, especialmente sobre el miocardio. Dentro de las células funciona como el sodio del líquido extracelular, es decir, regulando el equilibrio ácido-básico y la presión osmótica, incluyendo a la retención de agua. Las concentraciones elevadas de potasio intracelular son esenciales para varias funciones metabólicas importantes, inclu-

yendo la biosíntesis de proteínas por los ribosomas. (8)

Valores normales:

- Potasio sérico: recién nacido (4.0-7.0 meq/Lt.)

- Potasio urinario: recién nacido (30-70 meq/24 Hrs.)

J. FUROSEMIDA EN S.D.R. TIPO II:

Se ha estudiado que la furosemida disminuye el volumen sanguíneo (plasmático) con hemoconcentración (indicada por hematocrito) y el aumento en la concentración de proteínas plasmáticas, con pasaje del líquido desde el compartimiento intersticial a la sangre, con la consiguiente desaparición del edema. (7,10)

Posteriormente se ha reportado acerca de su efecto beneficio - so en pacientes con insuficiencia respiratoria severa, en quienes el problema de base, es la presencia de líquido a nivel del intersti - cio pulmonar, lo que dificulta el intercambio gaseoso de O₂ y CO₂. (10)

También se ha apoyado la teoría de su efecto a nivel intersti - cial pulmonar, movilizando el exceso de líquido a través de los lin - fáticos o del sistema venoso pulmonar. Este efecto se ha producido y así corroborar en autopsias de pacientes, en los que se observó una disminución de la presión de la arteria pulmonar, y así de las presiones pulmonares en cuña. (4,13)

Además de los efectos beneficiosos que produce la furosemida en pacientes con S.D.R. Tipo II, como cualquier otro medicamento también tiene sus efectos indeseables. En países extranjeros donde se han efectuado estas investigaciones reportan los siguientes resul -

tados:

- 1) Aumento de la excreción urinaria de Sodio hasta diez veces de su valor normal, se inicia una hora después de la adminis - tración, se sostiene por dos horas y disminuyendo a lo normal a la quinta hora.
- 2) Aumento de la excreción urinaria de potasio hasta dos punto cinco de su valor normal, notándose una hora post-furosemida, y de ahí sin cambios hasta la cuarta hora.
- 3) Aumento de la excreta urinaria hasta cuatro veces su valor - normal, también una hora post-furosemida, fue sostenido por otra hora, y progresivamente fue bajando a su valor normal a la quinta hora.
- 4) Se notó una disminución del sodio sérico por debajo de sus va - lores normales, pero esta respuesta exhibe una variabilidad muy marcada en los neonatos.
- 5) No ocurre ningún cambio en la concentración sérica de pota - sio.

Según algunos autores esto último podría deberse a la inmadu - rez renal de los neonatos, por lo que piensan que la excreción urina - ria de potasio, con su cambio a nivel sérico puede ser edad depen - diente. (14,17,18)

Aunque furosemida mejora el estado pulmonar, la significancia clínica de este posible beneficio, debe ser pesado contra el posible efecto a la larga de furosemida y la falta en mejoramiento de mor - taliad y morbilidad. La administración de furosemida de rutina en el manejo del síndrome de dificultad respiratoria no puede ser reco - mendada, según algunos autores. (14,18)

MATERIAL Y METODOS

A. MATERIAL

A.1 Físico:

1. Sala de Alto Riesgo, del Departamento de Pediatría del Hospital Roosevelt.
2. Fichas clínicas correspondientes a cada paciente.
3. Agujas No. 23.
4. Frascos sin anti-coagulante y bolsas especiales de recolección de orina.

5. Ampollas de furosemida para la administración intra venosa.

6. Máquina de sodio y potasio marca Corning 405, de mecha fotométrica.

7. Centrífuga del laboratorio de química especial.

A.2 Humano:

1. Pacientes recién nacidos con síndrome de dificultad respiratoria Tipo II, que fueron hospitalizados en el servicio de Alto Riesgo del Departamento de Pediatría, Hospital Roosevelt.

2. Personal de laboratorio especializado en el procesamiento de sodio y potasio.

3. Residentes de Pediatría rotando por el servicio de neonatología

B. METODOLOGIA

1. Sujetos de estudio:

Se estudiaron 40 pacientes recién nacidos a término de ambos sexos, hospitalizados en la sala de Alto Riesgo del Departamento de Pediatría del Hospital Roosevelt. Se dividieron en dos grupos de 20 pacientes cada grupo, clasificándolos en Grupo "A" y Grupo "B", siendo el Grupo "A", quien recibió furosemida y el Grupo "B" de control.

Al hacerse el diagnóstico de S.D.R. Tipo II, en los dos grupos, se les midió valores de Sodio y Potasio, séricos y urinarios; luego al Grupo "B" se le volvió a hacer las mismas medidas una hora después del Diagnóstico, mientras al Grupo "A", se le administró furosemida a un milígramo por kilogramo por dosis vía intravenosa, se le efectuaron mediciones de electrolítos a la hora y seis horas después de la administración de la droga; a los dos grupos se les llevó control de excreta urinaria, a ambos grupos se les hizo examen de Silverman a las seis, doce, veinticuatro y cuarenta y ocho horas, para observar si con la administración de furosemida, hubo una mejoría clínica más temprana que los del grupo que no la recibió.

2. Criterios de Selección:

Los pacientes tomados en cuenta fueron aquellos a quienes se les efectuó el diagnóstico clínico y radiológico de síndrome de dificultad respiratoria Tipo II, los cuales presentaron algunos o todos de los siguientes hallazgos:

- F. respiratoria igual o mayor de 60 por minuto.
- Quejido espiratorio.

- Retracciones intercostales.
- Murmullo vesicular.
- Cianosis

CLINICA

- Aleteo Nasal
- Ninguna historia de Patología materna.

LABORATORIO

- Recién nacido a término.
- Rayos X, aumento de la trama broncovascular y aumento del líquido pleural.
- Exclusión de cualquier otra patología.

3. Recopilación de datos:

-Se utilizó un instrumento (ver anexo No. 1) el cual eva
luó las siguientes variables:

-Sexo: masculino y femenino

-Edad gestacional y peso: sólo comprendidos de 37 a 42
semanas para, con el peso descartar prematuridad.

-APGAR: para evaluar buen estado del neonato al naci
miento sin asfixia perinatal.

-Tipo de parto: para descartar que no haya habido sufri
miento fetal.

-Tipo de soluciones maternas: para poder descartar cual
quier variación en las concentraciones de electrolítos.

-Tipo de soluciones en el neonato: igual que la anterior.

-Laboratorios: Se efectuó un seguimiento por valores de
electrolítos, al grupo tratado con furosemida, se le to
mó un control al inicio de los síntomas, una hora des
pués de la administración y seis horas también post.

Mientras que al grupo control se le midió los valores das
vezes al inicio de los síntomas y una hora después.

-Silverman: se realizó un seguimiento clínico de los pa
cientes por medio de este método se tomó en cuenta los
siguientes hallazgos:

Mejoraron: aquellos pacientes que bajaron su puntaje
inicial en las primeras 24 horas.

Sin cambios: aquellos pacientes que mejoraron despues

de las 24 horas, pero antes de las 48 ho
ras.

Empeoraron: aquellos pacientes que después de adminis
trada la droga presentaron nuevos signos
clínicos.

Excreta urinaria: se efectuaron mediciones de excreta
urinaria a la 1,2,4,6,8,16 y 24 horas.

4. Técnica para la obtención de muestras:

Para la valoración de electrolítos séricos se obtuvieron
2 centímetros cúbicos de sangre venosa, de cualquier ve
na periférica, luego se llevó a centrifugar al laborato
rio de química especial, y con la máquina de electrolítos,
se procedió al análisis de sodio y potasio séricos, -
en un lapso no mayor de 30 minutos, después de obteni
da la muestra. En las bolsas recolectoras especiales pa
ra orina, luego de ir midiendo la excreta urinaria co
mo se mencionó en el ítem anterior, se tomó 5 centíme
etros cúbicos de orina, en la cual se le efectuó las medi
ciones de sodio y potasio urinarios.

CUADRO No. 1

COMPARACION DE VALORES DE SODIO Y POTASIO, SERICO Y URINARIOS, INICIALES, 1 HORA Y 6 HORAS DESPUES DE LA ADMINISTRACION DE FUROSEMIDA

	INICIALES				1 HORA POST.				6 HRS. POST.			
	SERICOS	URINARIOS	SERICOS	URINARIOS	SERICOS	URINARIOS	SERICOS	URINARIOS	SERICOS	URINARIOS	Na.	K.
	Na.	K.	Na.	K.	Na.	K.	Na.	K.	Na.	K.	Na.	K.
1	157	7	120	40	140	5	600	100	139	5	650	120
2	158	6	130	50	141	5	650	110	141	5	700	110
3	154	6	130	40	139	5	600	110	136	5	650	110
4	155	7	110	40	138	5	500	100	138	5	560	120
5	155	6	120	50	136	5	600	110	136	5	650	110
6	156	6	110	60	140	6	550	120	137	6	600	120
7	158	7	120	40	138	6	600	100	135	6	600	110
8	156	7	120	50	138	5	600	100	136	5	650	110
9	160	6	130	40	139	5	650	110	136	5	650	120
10	158	7	130	50	137	5	600	100	135	5	650	110
11	154	6	130	40	136	4	650	110	134	4	700	120
12	153	7	120	40	135	6	600	100	134	6	650	120
13	155	7	130	50	136	7	600	100	135	6	650	100
14	159	7	120	60	129	6	650	120	136	6	650	120
15	157	6	130	40	138	4	600	90	138	4	650	100
16	151	6	120	40	136	5	650	90	134	5	600	100
17	156	6	130	40	135	6	600	110	134	6	650	110
18	158	7	120	40	138	6	650	100	135	6	700	110
19	154	6	110	40	139	4	650	90	139	4	700	110
20	149	6	110	50	136	4	650	120	133	4	650	120

FUENTE: Estudio en Alto Riesgo, Junio/Julio 85.

CUADRO No. 2

COMPARACION DE VALORES DE SODIO Y POTASIO, SERICO Y URINARIOS, INICIALES Y UNA HORA DESPUES DEL Dx,
DEL GRUPO QUE NO RECIBIO FUROSEMIDA

INICIALES				1 HORA DESPUES				
SERICOS		URINARIOS		SERICOS		URINARIOS		
Na.	K.	Na.	k.	Na.	K.	Na.	K.	
1	150	6	120	50	149	6	120	50
2	156	6	110	40	154	6	110	40
3	155	6	110	50	153	5	110	50
4	159	6	120	60	159	6	110	60
5	149	7	130	60	147	6	130	60
6	154	7	130	50	152	7	120	40
7	158	6	120	50	158	5	120	50
8	157	6	110	60	155	6	110	50
9	150	6	120	40	150	6	130	40
10	157	7	120	50	157	6	120	50
11	159	6	130	40	158	5	120	40
12	158	6	130	50	158	6	120	40
13	160	6	130	40	158	5	130	40
14	156	7	130	40	156	7	120	40
15	155	7	120	40	155	6	130	40
16	157	6	130	50	156	6	130	50
17	158	7	120	40	158	7	110	40
18	157	7	130	50	156	7	130	50
19	154	7	130	40	152	7	120	40
20	149	7	130	50	149	6	130	50

FUENTE: Estudio en Alto Riesgo, Junio/Julio 85.

CUADRO No. 3

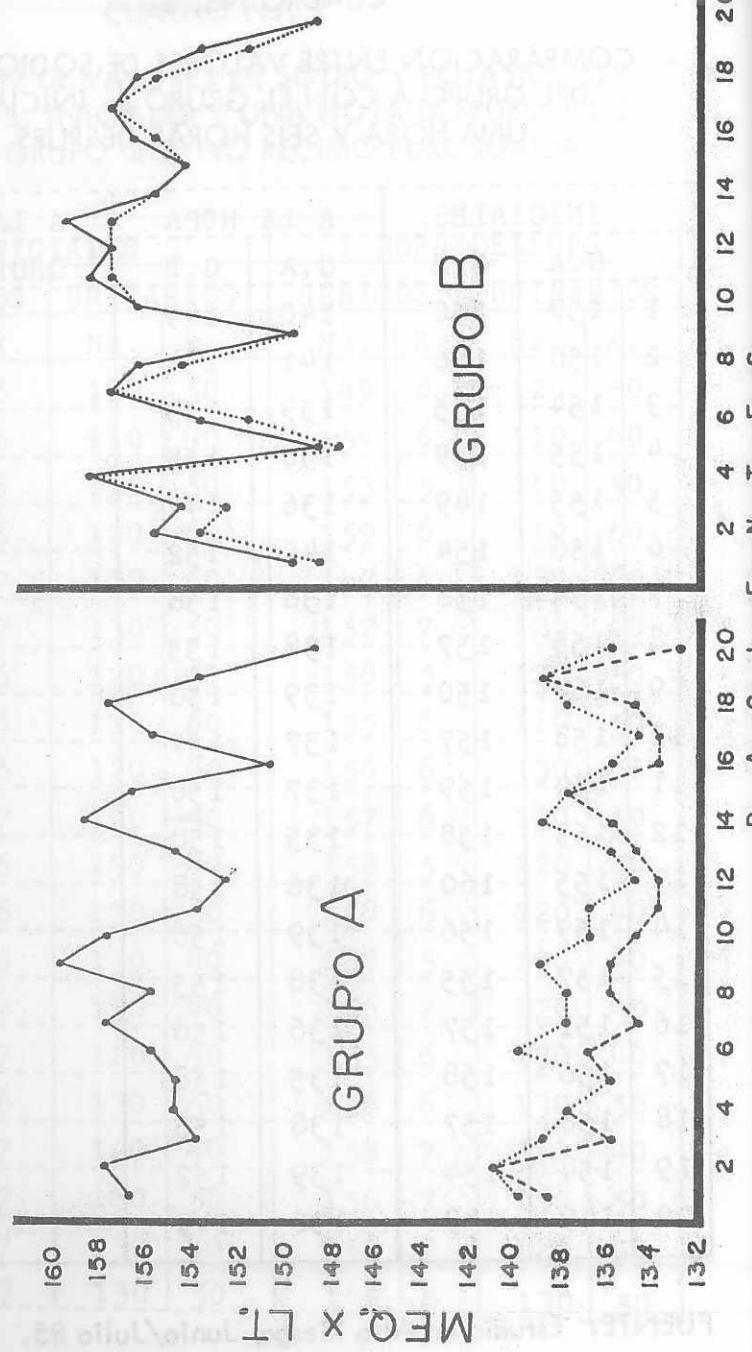
COMPARACION ENTRE VALORES DE SODIO SERICO
DEL GRUPO A CON EL GRUPO B, INICIALES,
UNA HORA Y SEIS HORAS DESPUES

	INICIALES		A LA HORA		A LAS 6 HORAS	
	G.A	G.B	G.A	G.B	GRUPO B	
1	157	150	140	149	139	
2	158	156	141	154	141	
3	154	155	139	153	136	
4	155	159	138	159	138	
5	155	149	136	147	136	
6	156	154	140	152	137	
7	158	158	138	158	135	
8	156	157	138	155	136	
9	160	150	139	150	136	
10	158	157	137	157	135	
11	154	159	137	158	134	
12	153	158	135	158	134	
13	155	160	136	158	135	
14	159	156	139	156	136	
15	157	155	138	155	138	
16	151	157	136	156	134	
17	156	158	135	158	134	
18	158	157	138	156	135	
19	154	154	139	152	139	
20	149	149	136	149	133	

FUENTE: Estudio en Alto Riesgo, Junio/Julio 85.

GRAFICA No. 1

RELACION ENTRE LOS VALORES DE SODIO SERICO DEL GRUPO A CON EL GRUPO B
INICIALES, 1 HORA Y 6 HORAS DESPUES



CUADRO No. 4

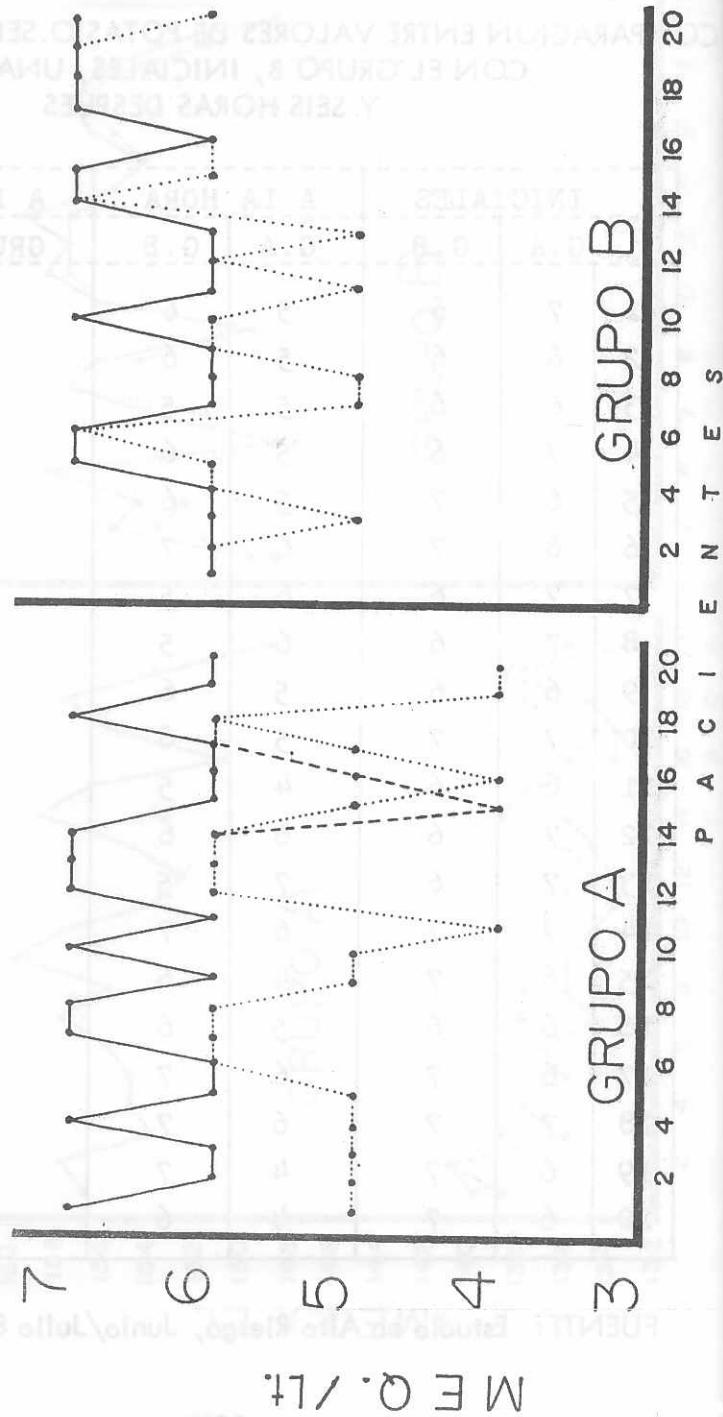
COMPARACION ENTRE VALORES DE POTASIO SERICO DEL GRUPO A
CON EL GRUPO B, INICIALES, UNA HORA
Y SEIS HORAS DESPUES

	INICIALES		A LA HORA		A LAS 6 HORAS	
	G. A	G. B	G. A	G. B	GRUPO A	
1	7	6	5	6	5	5
2	6	6	5	6	5	5
3	6	6	5	5	5	5
4	7	6	5	6	5	5
5	6	7	5	6	6	6
6	6	7	6	7	6	6
7	7	6	6	5	5	5
8	7	6	6	5	6	6
9	6	6	5	6	5	5
10	7	7	5	6	5	4
11	6	6	4	5	6	6
12	7	6	6	6	6	6
13	7	6	7	5	6	6
14	7	7	6	7	6	4
15	6	7	4	6	5	5
16	6	6	5	6	6	6
17	6	7	6	7	6	6
18	7	7	6	7	6	4
19	6	7	4	7	7	4
20	6	7	4	6	6	4

FUENTE: Estudio en Alto Riesgo, Junio/Julio 85.

GRAFICA No. 2

RELACION ENTRE LOS VALORES DE POTASIO SERICO DEL GRUPO A CON EL GRUPO B
INICIALES, 1 HORA Y 6 HORAS DESPUES



CUADRO No. 5

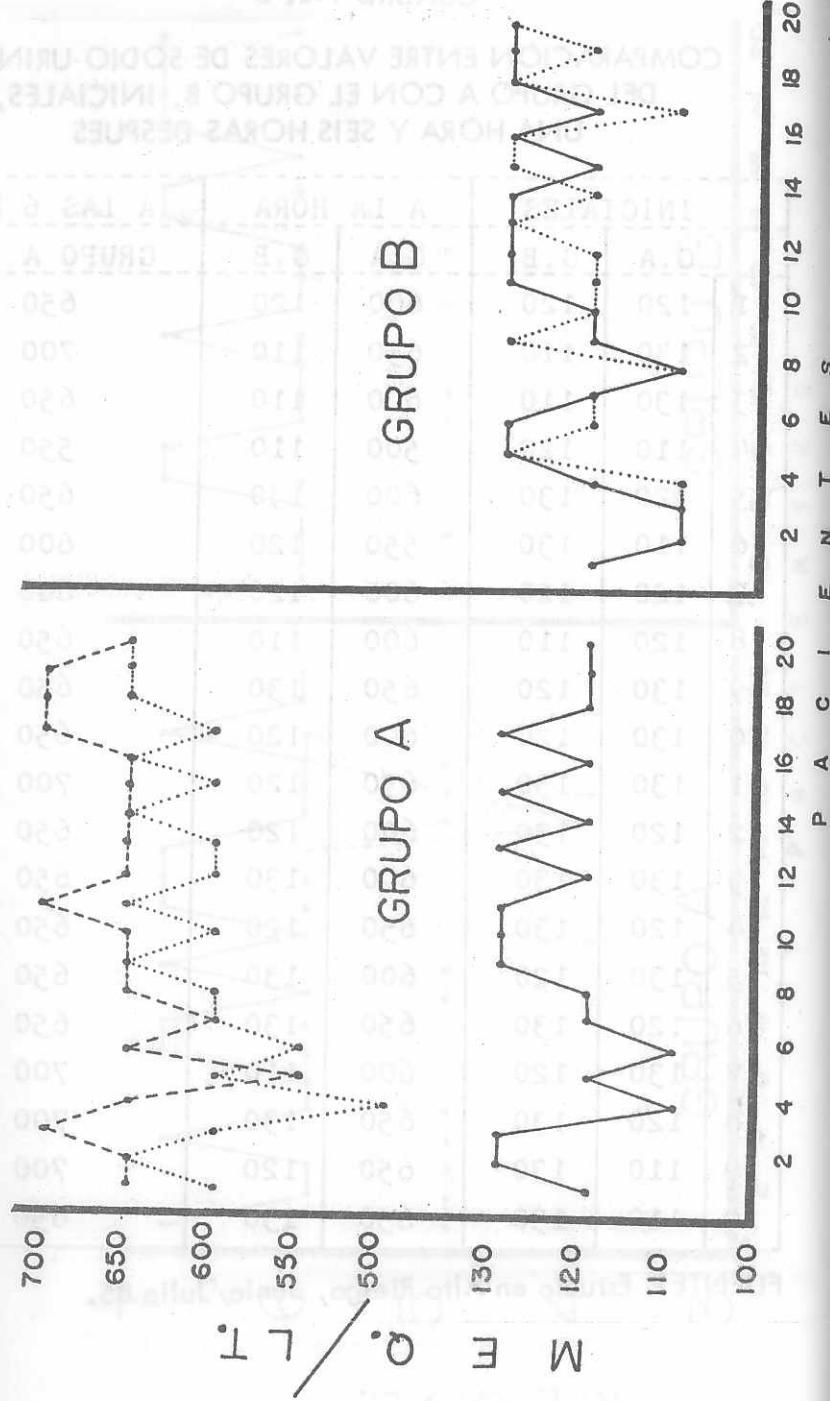
COMPARACION ENTRE VALORES DE SODIO URINARIO
DEL GRUPO A CON EL GRUPO B, INICIALES,
UNA HORA Y SEIS HORAS DESPUES

	INICIALES		A LA HORA		A LAS 6 HORAS
	G.A	G.B	G.A	G.B	GRUPO A
	1	120	120	600	120
2	130	110	650	110	700
3	130	110	600	110	650
4	110	120	500	110	550
5	120	130	600	130	650
6	110	130	550	120	600
7	120	120	600	120	600
8	120	110	600	110	650
9	130	120	650	130	650
10	130	120	600	120	650
11	130	130	650	120	700
12	120	130	600	120	650
13	130	130	600	130	650
14	120	130	650	120	650
15	130	120	600	130	650
16	120	130	650	130	650
17	130	120	600	110	700
18	120	130	650	130	700
19	110	130	650	120	700
20	110	130	650	130	650

FUENTE: Estudio en Alto Riesgo, Junio/Julio 85.

GRAFICA No. 3

RELACION ENTRE LOS VALORES DE SODIO URINARIO DEL GRUPO A CON EL GRUPO B INICIALES, 1 HORA Y 6 HORAS DESPUES



CUADRO No. 6

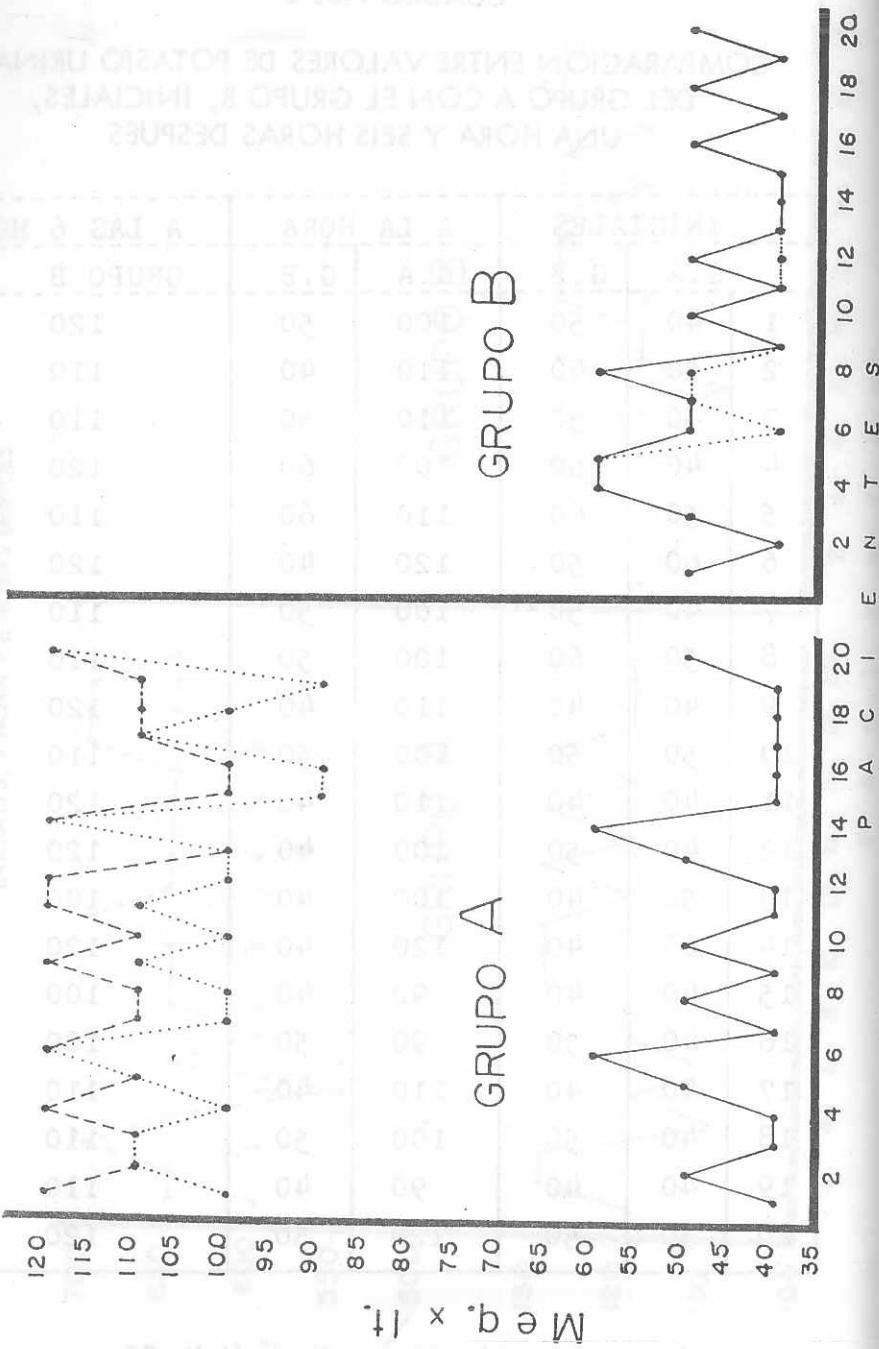
COMPARACION ENTRE VALORES DE POTASIO URINARIO DEL GRUPO A CON EL GRUPO B, INICIALES, UNA HORA Y SEIS HORAS DESPUES

	INICIALES		A LA HORA		A LAS 6 HORAS
	G.A	G.B	G.A	G.B	GRUPO B
1	40	50	100	50	120
2	50	40	110	40	110
3	40	50	110	50	110
4	40	60	100	60	120
5	50	60	110	60	110
6	60	50	120	40	120
7	40	50	100	50	110
8	50	60	100	50	110
9	40	40	110	40	120
10	50	50	100	50	110
11	40	40	110	40	120
12	40	50	100	40	120
13	50	40	100	40	100
14	60	40	120	40	120
15	40	40	90	40	100
16	40	50	90	50	100
17	40	40	110	40	110
18	40	50	100	50	110
19	40	40	90	40	110
20	50	50	120	50	120

FUENTE: Estudio en Alto Riesgo, Junio/Julio 85.

GRAFICA No. 4

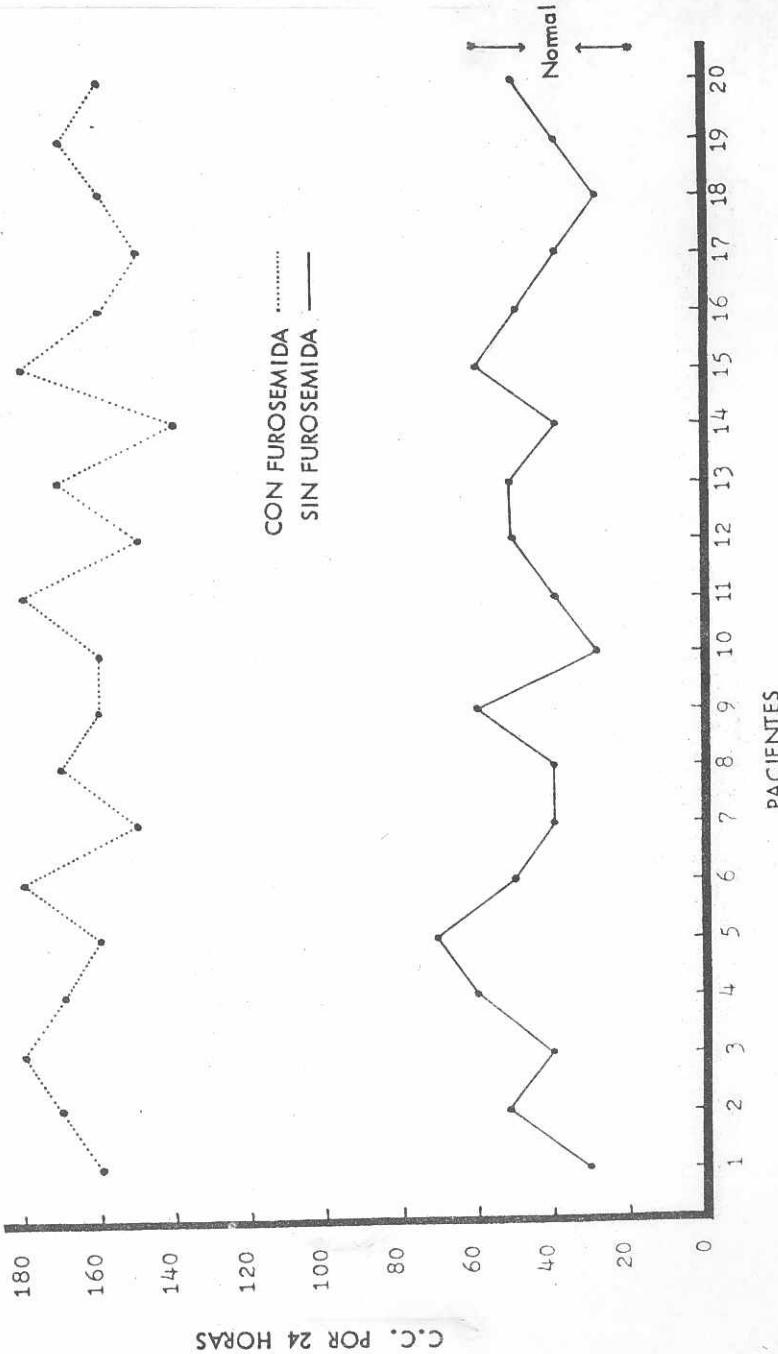
RELACION ENTRE LOS VALORES DE POTASIO URINARIO DEL GRUPO A CON EL GRUPO B
INICIALES, 1 HORA Y 6 HORAS DESPUES



GRUPO B

GRUPO A

GRAFICA No. 5
RELACION DE LA EXCRETA URINARIA DE LOS DOS GRUPOS EN 24 HORAS



ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

De acuerdo con todos los datos ya presentados en los cuadros y gráficas anteriores, entraremos a considerar cada uno de los electrolitos estudiados, tanto séricos como urinarios, así como la excreta urinaria y el puntaje de Silverman para verificar mejoría.

Considerando lo anterior, en el presente estudio nos propusimos establecer en cuanto ésto fuese posible, las alteraciones electrolíticas por el uso de furosemida en el síndrome de dificultad respiratoria tipo II. En el cuadro número 3 y la gráfica número 1 se muestran los cambios que presentó el sodio sérico, donde en la totalidad de pacientes estudiados, demostró que los valores de sodio se mantienen dentro de límites normales, al hacerse el diagnóstico de S.D.R. Tipo II, y una hora después en el grupo que no recibió furosemida, mientras al grupo que se le administró la droga, nos damos cuenta que a la hora los pacientes presentaron una disminución del sodio en un promedio de 17.9 mili-equivalentes por litro, por paciente, pero a pesar de esto se mantuvieron dentro de los límites normales bajos; a las 6 horas presentaron una nueva disminución de más o menos 2 meq./Lt. siempre dentro de los límites normales.

En el cuadro número cuatro y la gráfica número dos en donde se muestran los valores del potasio sérico, se observa que el mismo no se altera en ambos grupos, ni con el uso de furosemida, coincidiendo así con la literatura extranjera, donde no se reportan alteraciones de este catión intracelular por el uso de este diurético.

El sodio urinario fue el catión que más alteraciones presentó, en el grupo que recibió furosemida, presentó una variación que va desde una excreción normal antes de la administración de la droga, hasta seis veces su valor normal, en las mediciones que se efectuaron a la hora y seis horas post-furosemida, no coinci-

diendo esto con lo reportado por la literatura, que nos dice que la alteración que presenta es de diez veces su valor normal, mientras que el grupo control no varió los valores al efectuar las mediciones al hacerse el diagnóstico y una hora después de éste, todo esto se puede apreciar en el cuadro número cinco y la gráfica número tres.

En el cuadro número seis y la gráfica número cuatro se aprecia que esta vez el potasio sí presentó cambios con el uso de furosemida, a nivel urinario; aumentó su excreción de normal a más o menos 2.5 veces, lo que concuerda con lo expuesto en la revisión bibliográfica, donde se reporta las mismas alteraciones, el grupo control no volvió a presentar ninguna alteración de este electrolito.

Con respecto a la excreta urinaria, se compararon la de los cuarenta pacientes expresada en centímetros cúbicos por 24 horas, como es natural la furosemida siendo un diurético potente y a pesar de la inmadurez renal de los neonatos, la excreción de orina aumentó cuatro veces su valor normal, mientras que los pacientes del grupo control se mantuvieron dentro de los límites normales, como puede observarse en la gráfica número cinco.

CONCLUSIONES

1. El sodio urinario es el electrolito que más alteraciones presentó, ya que fue de más o menos 6 veces su valor normal; siguiéndole el potasio urinario y el sodio sérico, en 2.5 veces su excreción y 17.9 meq/Lt. respectivamente, mientras el potasio sérico no presentó ninguna variación. La excreta urinaria fue 4 veces mayor en los pacientes que recibieron la furosemida, no así el grupo control que no tuvo ningún cambio en todos los parámetros estudiados.
2. A pesar de los cambios significativos observados en la composición electrolítica y de excreta urinaria de los recién nacidos, que recibieron furosemida, ninguno de estos neonatos presentó complicaciones, debido a estas alteraciones.
3. Se demostró también que con una sola dosis de furosemida antes de las 48 horas de vida, de los recién nacidos, estos no necesitan una reposición temprana de electrolitos ya que los mismos, si bien bajaron, se mantuvieron dentro del límite considerado bajo para su rango.
4. La furosemida es un buen recurso terapéutico en el síndrome de dificultad respiratoria tipo II, teniendo en cuenta que su uso bajó el puntaje de Silverman-Andersen en un por ciento en las primeras 24 horas, comparado con el que tuvieron al inicio de esta patología.

RECOMENDACIONES

1. A todo paciente con síndrome de dificultad respiratoria tipo II, con alguna patología renal asociada, como por Ej.: insuficiencia renal, asfixia perinatal, etc. que se le va dar tratamiento con furosemida, efectuar mediciones de electrolítos séricos y urinarios y excreta urinaria por lo menos tres veces después de la administración de la droga.
2. En base a los resultados obtenidos en nuestro estudio, proponemos que a todo recién nacido que necesite más de una dosis de furosemida antes de las 48 horas de vida, iniciar una reposición temprana de electrolítos y no hasta las 48 horas como se acostumbra.
3. Utilizar la furosemida como medida terapéutica en recién nacidos con Síndrome de Dificultad Respiratoria tipo II, pues es recomendable y efectiva.
4. Continuar con estudios similares en pacientes con problemas renales asociados, y así, poder establecer un buen protocolo general de manejo para el síndrome de dificultad respiratoria tipo II.

RESUMEN

Siendo el S.D.R. Tipo II, una de las principales causas de morbilidad en los servicios de neonatología se realizó el presente trabajo con el objetivo de demostrar las alteraciones electrolíticas en el sodio y potasio, tanto séricas como urinarias que produce la furosemida, cuando se utiliza como tratamiento en la patología antes mencionada.

Para el efecto se estudiaron 40 recién nacidos a término, divididos en 2 grupos de 20 pacientes cada uno, llamándolos, grupo "A" y grupo "B", a los cuales al sospecharse el S.D.R. Tipo II se les midieron el sodio y el potasio, sérico y urinario; luego al grupo "A", se le administró furosemida a dosis de 1 mg. por kilo de peso por vía intravenosa y se efectuaron nuevas mediciones a la hora y 6 horas después de la administración de la droga, mientras al grupo "B" se le hizo otra medición 1 hora después de sospecharse el síndrome; también a ambos grupos se les controló la excreta urinaria y examen de Silverman-Andersen, con esto se hizo un análisis comparativo.

Los resultados obtenidos demuestran que en el grupo "A", el sodio sérico disminuye en 17.9 meq. por litro por paciente como promedio; el potasio sérico permanece inalterable; la excreción de sodio y potasio urinario aumenta 6 y 2.5 veces de su valor normal, mientras el grupo que no recibió furosemida NO presentó ninguna alteración electrolítica; la excreta urinaria aumentó 4 veces, después de la administración de la droga, y este grupo que la recibió disminuyó su puntaje de Silverman-Andersen en 50% en las primeras veinticuatro horas.

Lo anterior demuestra que aunque la furosemida es efectiva en el tratamiento del S.D.R. Tipo II, causa efectos adversos en la composición Hidro-electrolítica del neonato.

RESUMEN

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Anderson, C. et al. The treatment of pulmonary edema in the absence of renal function. *JAMA* 1979 Mar 9; 241(10):1008-1010
2. Avery, M.E. et al. Transient tachypnea of newborn. *Amer J Dis Child* 1966 Apr; 111(4):380-385
3. Avery, M.G. et al. The use of furosemide in the treatment of edema in infants and children. *Pediatrics* 1978 Nov; 62(5):811-818
4. Bhatia, M. et al. Effect of furosemide en pulmonary blood volume. *Br Med J* 1969 May 31; 2(5656):551-552
5. Goodman, L. y A. Gilman. Diuréticos. En su: *Bases farmacológicas de la terapéutica*. 5a. ed. México, Interamericana, 1982. 1412p. (pp. 697-700)
6. Graef, J. Fluid and electrolytes. In his: *Manual of pediatric therapeutics*. 2nd. ed. Boston, Little Brown, 1980. 590p. (pp. 181-186)
7. Guyton, A. Regulación del equilibrio ácido-básico. En su: *Tratado de fisiología médica*. 4a. ed. México, Interamericana, 1971. 1084p. (pp. 458-463)
8. Harper, H. et al. Metabolismo del agua y de los minerales. En su: *Manual de química fisiológica*. 4a. ed. México, Manual Moderno, 1978. 775p. (pp. 580-584)

9. Klaus, M.H. y A.A. Fanaroff. Trastornos pulmonares. En su: **Asistencia del recién nacido**. 2a. ed. Buenos Aires, Panamericana, 1981. 416p. (pp. 201-202)
10. Mejía, Patricia. **Furosemida en insuficiencia respiratoria aguda tipo II**; estudio prospectivo de 42 pacientes de 2 meses a 2 años, en el Hospital de Pediatría del IGSS. Tesis (Médico y Cirujano)-Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Médicas. Guatemala, 1984. 53p.
11. Meneghelli, Julio. Asfixia neonatal. En su: **Pediatría**. 2a. ed. Buenos Aires, Intermédica, 1978. t.1 (pp. 569 -570 y 594-595)
12. Moylan, F. et al. Edema of the pulmonary interstitium in infants and children. **Pediatrics** 1975 Jun; 55(6):783-787
13. Nomura, A. et al. Effect of furosemide in congestive heart failure. **Clin Pharmacol Ther** 1981 Aug; 30(2):177-182
14. Savage, M.O. Furosemide in respiratory distress syndrome. **Arch Dis Child** 1975 Sept; 50(9):709-713
15. Sundell, H. et al. Studies on infants with type II respiratory distress syndrome. **J Pediatr** 1971 May; 78(5):754-764
16. Vaughan, V. et al. Transient tachypnea of the newborn. In his: **Textbook of pediatrics**. 11th. ed. Philadelphia, Saunders, 1979. 2492p. (p. 436)
17. Woo, W.C.R. et al. Effects of furosemide in the newborn. **Clin Pharmacol Ther** 1978 Mar; 23(3):266-271
18. Yeh, T.F. et al. Early furosemide therapy in premature infants with respiratory distress syndrome. **J Pediatr** 1984 Oct; 105(4):603-609

DO BO
Estudied

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

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
 DEPARTAMENTO DE PEDIATRIA
 HOSPITAL ROOSEVELT

FUROSEMIDA EN SINDROME
 DE DIFICULTAD RESPIRATORIA TIPO II

Nombre del paciente: _____ R.M.: _____

Servicio: _____ Fecha de nacimiento: _____ Hora: _____

Sexo: _____ Edad Gestacional: _____ APGAR: _____

Peso: _____ Tipo de parto: _____ Tipo y cantidad de soluciones maternas: _____

Soluciones del R.N. para 24 horas: _____

LABORATORIOS

TIEMPO	SERICOS		URINARIOS	
	Na	K.	Na	K.
INICIAL	Na _____	K. _____	Na _____	K. _____
1 HORA	Na _____	K. _____	Na. _____	K. _____
6 HORAS	Na _____	K. _____	Na. _____	K. _____

SILVERMAN

INICIAL	Ptos.
6 HORAS	Ptos.
12 HORAS	Ptos.
24 HORAS	Ptos.
48 HORAS	Ptos.

EXCRETA URINARIA

1 Hora	cc.
2 Horas	cc.
4 Horas	cc.
6 Horas	cc.
8 Horas	cc.
16 Horas	cc.
24 Horas	cc.

ALIMENTARIO DE SUEÑOS MÁS DE DIFERENTES
ESTRUCTURAS EN UNA MISMA
ESTRUCTURA SOLO SE PODEMOS VER
TÍPICO DE LA PERSONA

SUSCRIPTO EN SÍMBOLOS
II. ÓPTICO DE DIFERENTES ESTRUCTURAS

LUMINOSO
ESTRUCTURAS EN EL CIELO
ESTRUCTURAS EN EL CIELO

ESTRUCTURAS

ZONAS	SEGUROS	TIEMPO
20	00	00
21	00	00
22	00	00
23	00	00
24	00	00
25	00	00
26	00	00
27	00	00
28	00	00
29	00	00
30	00	00
31	00	00
32	00	00
33	00	00
34	00	00
35	00	00
36	00	00
37	00	00
38	00	00
39	00	00
40	00	00
41	00	00
42	00	00
43	00	00
44	00	00
45	00	00
46	00	00
47	00	00
48	00	00
49	00	00
50	00	00
51	00	00
52	00	00
53	00	00
54	00	00
55	00	00
56	00	00
57	00	00
58	00	00
59	00	00
60	00	00
61	00	00
62	00	00
63	00	00
64	00	00
65	00	00
66	00	00
67	00	00
68	00	00
69	00	00
70	00	00
71	00	00
72	00	00
73	00	00
74	00	00
75	00	00
76	00	00
77	00	00
78	00	00
79	00	00
80	00	00
81	00	00
82	00	00
83	00	00
84	00	00
85	00	00
86	00	00
87	00	00
88	00	00
89	00	00
90	00	00
91	00	00
92	00	00
93	00	00
94	00	00
95	00	00
96	00	00
97	00	00
98	00	00
99	00	00
100	00	00
101	00	00
102	00	00
103	00	00
104	00	00
105	00	00
106	00	00
107	00	00
108	00	00
109	00	00
110	00	00
111	00	00
112	00	00
113	00	00
114	00	00
115	00	00
116	00	00
117	00	00
118	00	00
119	00	00
120	00	00
121	00	00
122	00	00
123	00	00
124	00	00
125	00	00
126	00	00
127	00	00
128	00	00
129	00	00
130	00	00
131	00	00
132	00	00
133	00	00
134	00	00
135	00	00
136	00	00
137	00	00
138	00	00
139	00	00
140	00	00
141	00	00
142	00	00
143	00	00
144	00	00
145	00	00
146	00	00
147	00	00
148	00	00
149	00	00
150	00	00
151	00	00
152	00	00
153	00	00
154	00	00
155	00	00
156	00	00
157	00	00
158	00	00
159	00	00
160	00	00
161	00	00
162	00	00
163	00	00
164	00	00
165	00	00
166	00	00
167	00	00
168	00	00
169	00	00
170	00	00
171	00	00
172	00	00
173	00	00
174	00	00
175	00	00
176	00	00
177	00	00
178	00	00
179	00	00
180	00	00
181	00	00
182	00	00
183	00	00
184	00	00
185	00	00
186	00	00
187	00	00
188	00	00
189	00	00
190	00	00
191	00	00
192	00	00
193	00	00
194	00	00
195	00	00
196	00	00
197	00	00
198	00	00
199	00	00
200	00	00
201	00	00
202	00	00
203	00	00
204	00	00
205	00	00
206	00	00
207	00	00
208	00	00
209	00	00
210	00	00
211	00	00
212	00	00
213	00	00
214	00	00
215	00	00
216	00	00
217	00	00
218	00	00
219	00	00
220	00	00
221	00	00
222	00	00
223	00	00
224	00	00
225	00	00
226	00	00
227	00	00
228	00	00
229	00	00
230	00	00
231	00	00
232	00	00
233	00	00
234	00	00
235	00	00
236	00	00
237	00	00
238	00	00
239	00	00
240	00	00
241	00	00
242	00	00
243	00	00
244	00	00
245	00	00
246	00	00
247	00	00
248	00	00
249	00	00
250	00	00
251	00	00
252	00	00
253	00	00
254	00	00
255	00	00
256	00	00
257	00	00
258	00	00
259	00	00
260	00	00
261	00	00
262	00	00
263	00	00
264	00	00
265	00	00
266	00	00
267	00	00
268	00	00
269	00	00
270	00	00
271	00	00
272	00	00
273	00	00
274	00	00
275	00	00
276	00	00
277	00	00
278	00	00
279	00	00
280	00	00
281	00	00
282	00	00
283	00	00
284	00	00
285	00	00
286	00	00
287	00	00
288	00	00
289	00	00
290	00	00
291	00	00
292	00	00
293	00	00
294	00	00
295	00	00
296	00	00
297	00	00
298	00	00
299	00	00
300	00	00
301	00	00
302	00	00
303	00	00
304	00	00
305	00	00
306	00	00
307	00	00
308	00	00
309	00	00
310	00	00
311	00	00
312	00	00
313	00	00
314	00	00
315	00	00
316	00	00
317	00	00
318	00	00
319	00	00
320	00	00
321	00	00
322	00	00
323	00	00
324	00	00
325	00	00
326	00	00
327	00	00
328	00	00
329	00	00
330	00	00
331	00	00
332	00	00
333	00	00
334	00	00
335	00	00
336	00	00
337	00	00
338	00	00
339	00	00
340	00	00
341	00	00
342	00	00
343	00	00
344	00	00
345	00	00
346	00	00
347	00	00
348	00	00
349	00	00
350	00	00
351	00	00
352	00	00
353	00	00
354	00	00
355	00	00
356	00	00
357	00	00
358	00	00
359	00	00
360	00	00
361	00	00
362	00	00
363	00	00
364	00	00
365	00	00
366	00	00
367	00	00
368	00	00
369	00	00
370	00	00
371	00	00
372	00	00
373	00	00
374	00	00
375	00	00
376	00	00
377	00	00
378	00	00
379	00	00
380	00	00
381	00	00
382	00	00
383	00	00
384	00	00
385	00	00
386	00	00
387	00	00
388	00	00
389	00	00
390	00	00
391	00	00
392	00	00
393	00	00
394	00	00
395	00	00
396	00	00
397	00	00
398	00	00
399	00	00
400	00	00
401	00	00
402	00	00
403	00	00
404	00	00
405	00	00
406	00	00
407	00	00
408	00	00
409	00	00
410	00	00
411	00	00
412	00	00
413	00	00
414	00	00
415	00	00
416	00	00
417	00	00
418	00	00
419	00	00
420	00	00
421	00	00
422	00	00
423	00	00
424	00	00
425	00	00
426	00	00
427	00	00
428	00	00
429	00	00
430	00	00
431	00	00
432	00	00
433	00	00
434	00	00
435	00	00
436	00	00
437	00	00
438	00	00
439	00</td	