

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
Depto. de Pediatría, Hospital Roosevelt, Junio/Julio de 1985)**

JOSE RODOLFO URRUELA PIVARAL

CONTENIDO

Página

INTRODUCCION

DEFINICION Y ANALISIS DEL PROBLEMA

REVISION BIBLIOGRAFICA

MATERIAL Y METODOS

PRESENTACION DE RESULTADOS

ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

RESUMEN

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANEXOS

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 espiratorio, 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. (9,11,15)

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

DATOS DE LABORATORIO

- | | |
|--|---------------------------------------|
| - Frecuencia respiratoria igual o mayor de 60 x' | - PO ₂ normal o leve bajo. |
| - Quejido espiratorio. | - PO _o 2 normal. |
| - Estertores húmedos | - Ph normal. |
| - Retracciones intercostales de leve a moderado. | - Cardiomegalia moderada. |

- | | |
|--|--|
| - Murmullo vesicular normal o levemente bajo. | - Rayos X de Tórax: Hiperinfección revela una trama perihiliar, debido a linfáticos distendidos hacia el Hilio; aumento de la trama broncovascular; y líquido pleural. |
| - Cianosis | EKG normal. |
| - Pacientes eutróficos y/o productos de cesarea. | |
| - Aleteo nasal. | |
| - Intranquilos. | |
| - Irritables. | |
| - Ninguna historia materna. | |

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:

	0	1	2
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 Tipo 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 reabsorbido, 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 electrolitos 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 electrolitos 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 beneficioso en pacientes con insuficiencia respiratoria severa, en quienes el problema de base, es la presencia de líquido a nivel del intersticio pulmonar, lo que dificulta el intercambio gaseoso de O₂ y CO₂. (10)

También se ha apoyado la teoría de su efecto a nivel intersticial pulmonar, movilizándolo el exceso de líquido a través de los linfáticos 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 administración, se sostiene por dos horas y disminuido 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 valores normales, pero esta respuesta exhibe una variabilidad muy marcada en los neonatos.
- 5) No ocurre ningún cambio en la concentración sérica de potasio.

Según algunos autores esto último podría deberse a la inmadurez renal de los neonatos, por lo que piensan que la excreción urinaria de potasio, con su cambio a nivel sérico puede ser edad dependiente. (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 mortalidad y morbilidad. La administración de furosemida de rutina en el manejo del síndrome de dificultad respiratoria no puede ser recomendada, 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. Aguja No. 23.
4. Frascos sin anti-coagulante y bolsas especiales de recolección de orina.
5. Ampollas de furosemida para la administración intravenosa.
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 miligramo por kilogramo por dosis vía intravenosa, se le efectuaron mediciones de electrolitos 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
- Aleteo Nasal

CLINICA

Y

LABORATORIO

- Ninguna historia de Patología materna.
- 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 evaluó 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 nacimiento sin asfixia perinatal.

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

-Tipo de soluciones maternas: para poder descartar cualquier variación en las concentraciones de electrolitos.

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

-Laboratorios: Se efectuó un seguimiento por valores de electrolitos, al grupo tratado con furosemida, se le tomó un control al inicio de los síntomas, una hora después de la administración y seis horas también post. Mientras que al grupo control se le midió los valores dos veces al inicio de los síntomas y una hora después.

-Silverman: se realizó un seguimiento clínico de los pacientes 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 después

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

Empeoraron: aquellos pacientes que después de administrada 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 electrolitos séricos se obtuvieron 2 centímetros cúbicos de sangre venosa, de cualquier vena periférica, luego se llevó a centrifugar al laboratorio de química especial, y con la máquina de electrolitos, se procedió al análisis de sodio y potasio séricos, en un lapso no mayor de 30 minutos, después de obtenida la muestra. En las bolsas recolectoras especiales para orina, luego de ir midiendo la excreta urinaria como se mencionó en el ítem anterior, se tomó 5 centímetros cúbicos de orina, en la cual se le efectuó las mediciones 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	
	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	139	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.

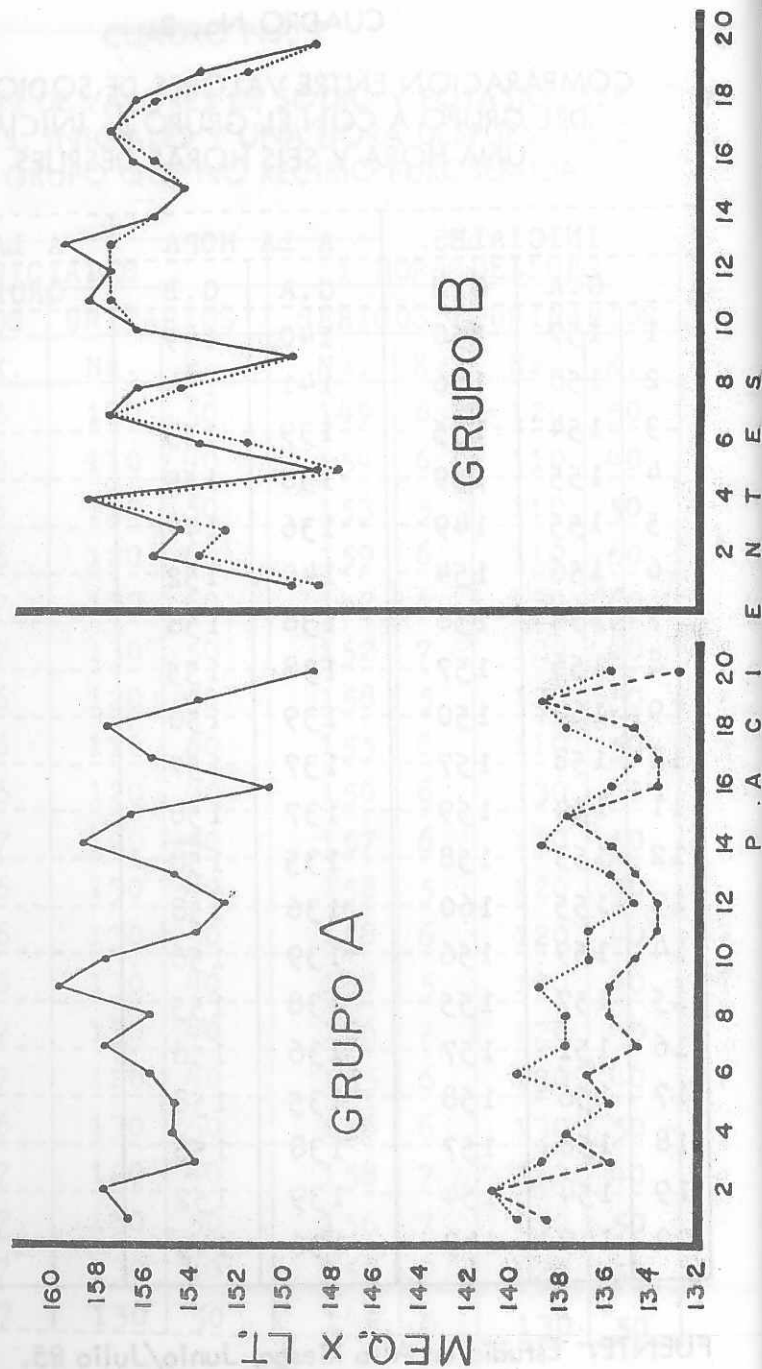
CUADRO No. 3

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

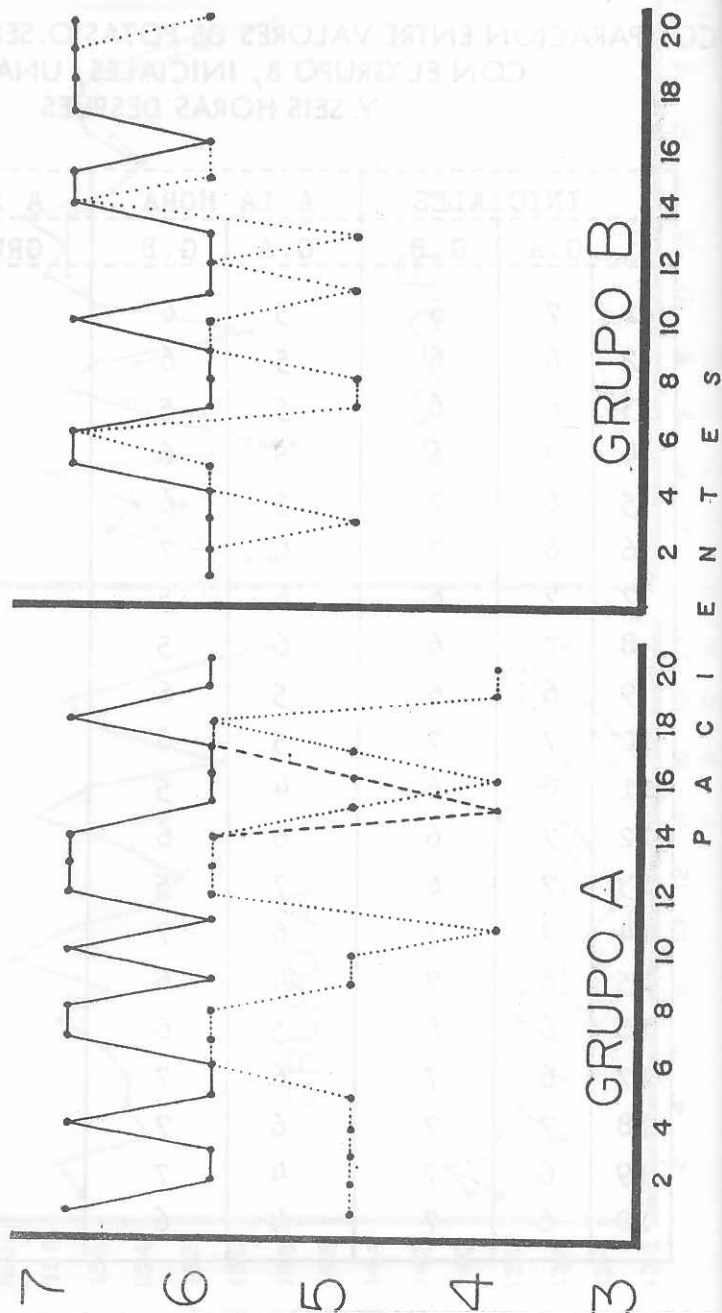
	INICIALES		A LA HORA		A LAS 6 HORAS
	G.A	G.B	G.A	G.B	GRUPO B
1	157	150	140	149	139
2	158	156	141	154	141
3	154	155	139	153	136
4	155	159	138	159	138
5	155	149	136	147	136
6	156	154	140	152	137
7	158	158	138	158	135
8	156	157	138	155	136
9	160	150	139	150	136
10	158	157	137	157	135
11	154	159	137	158	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.

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



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



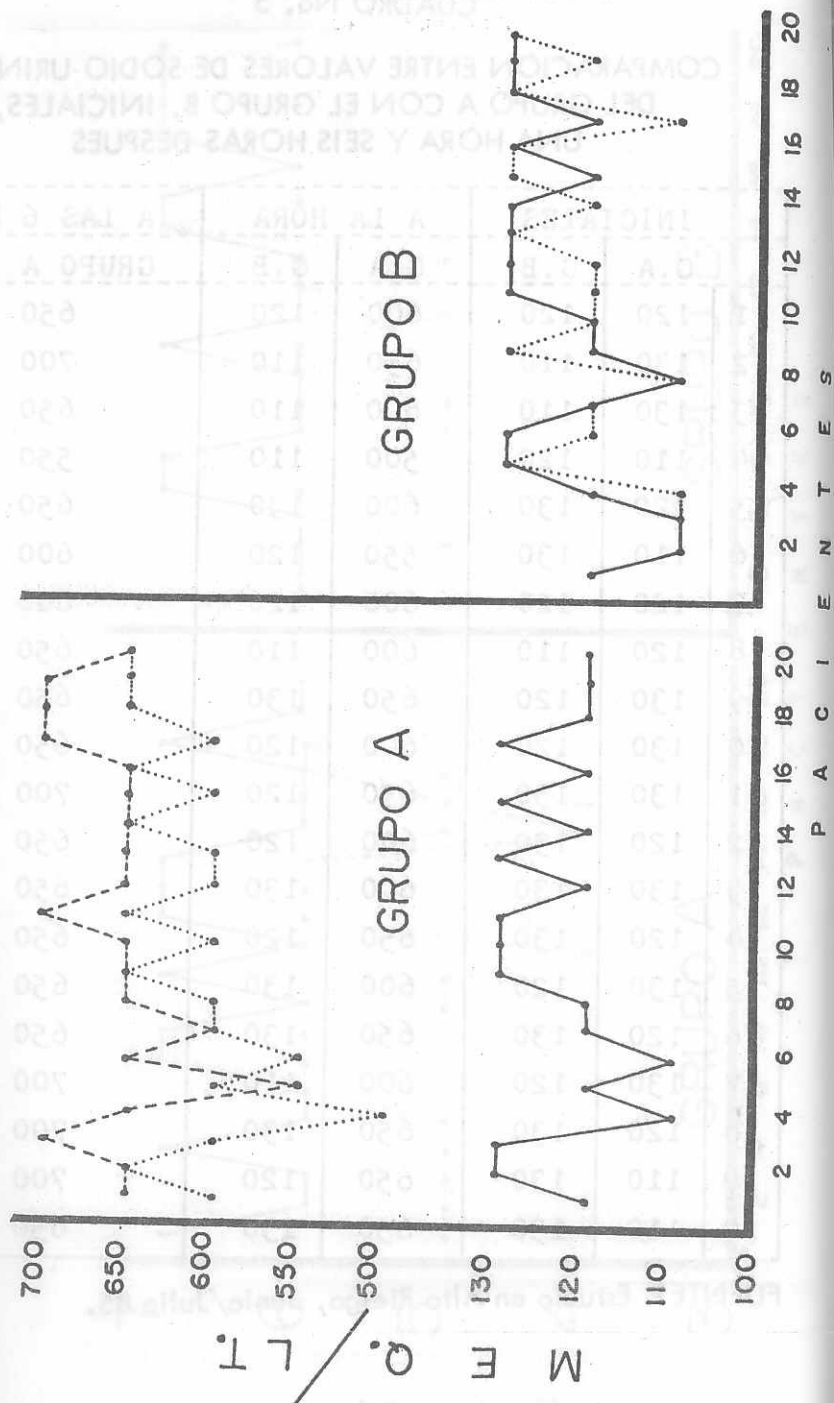
CUADRO No. 5

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	650
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.

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



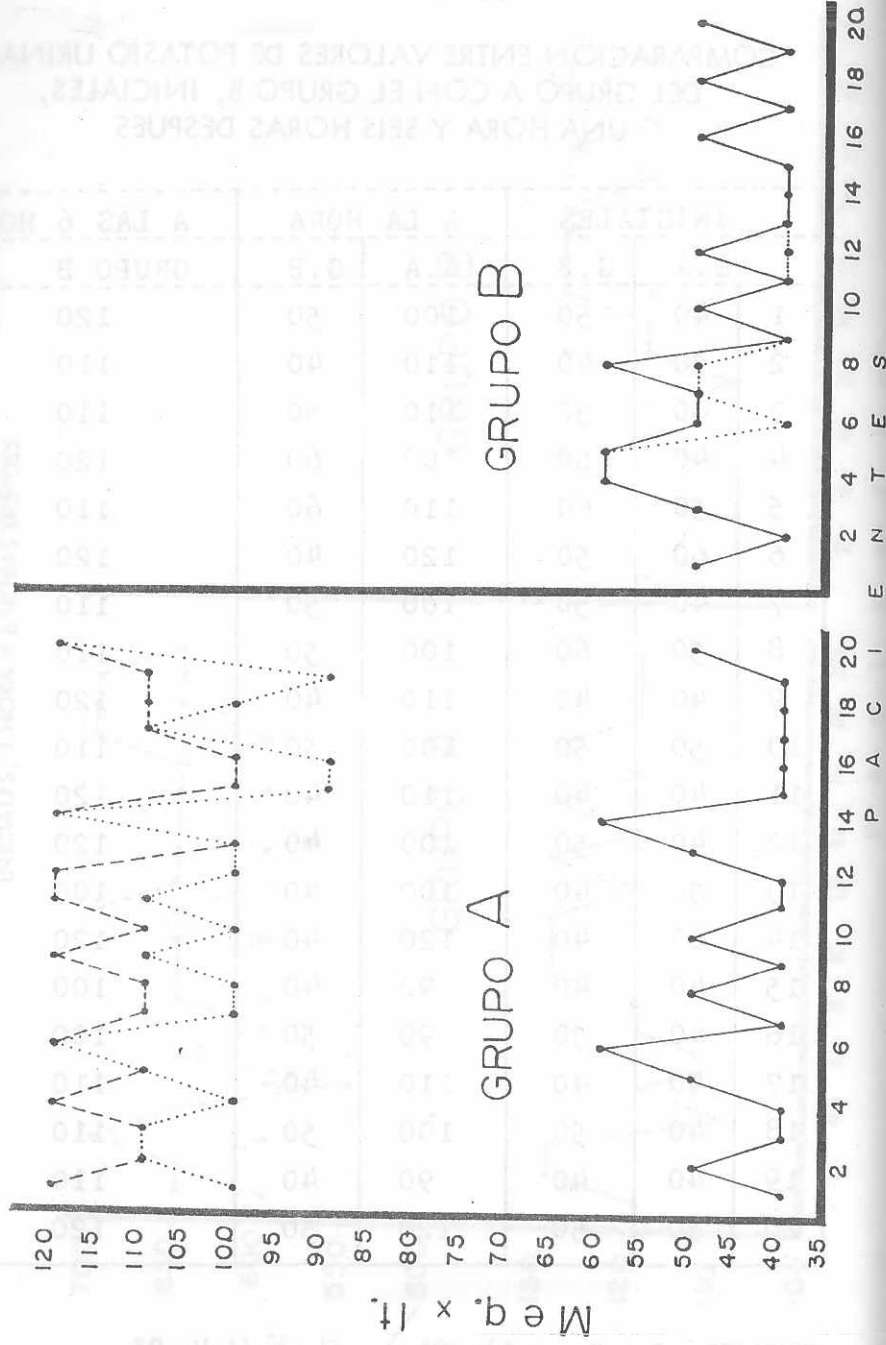
CUADRO No. 6

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

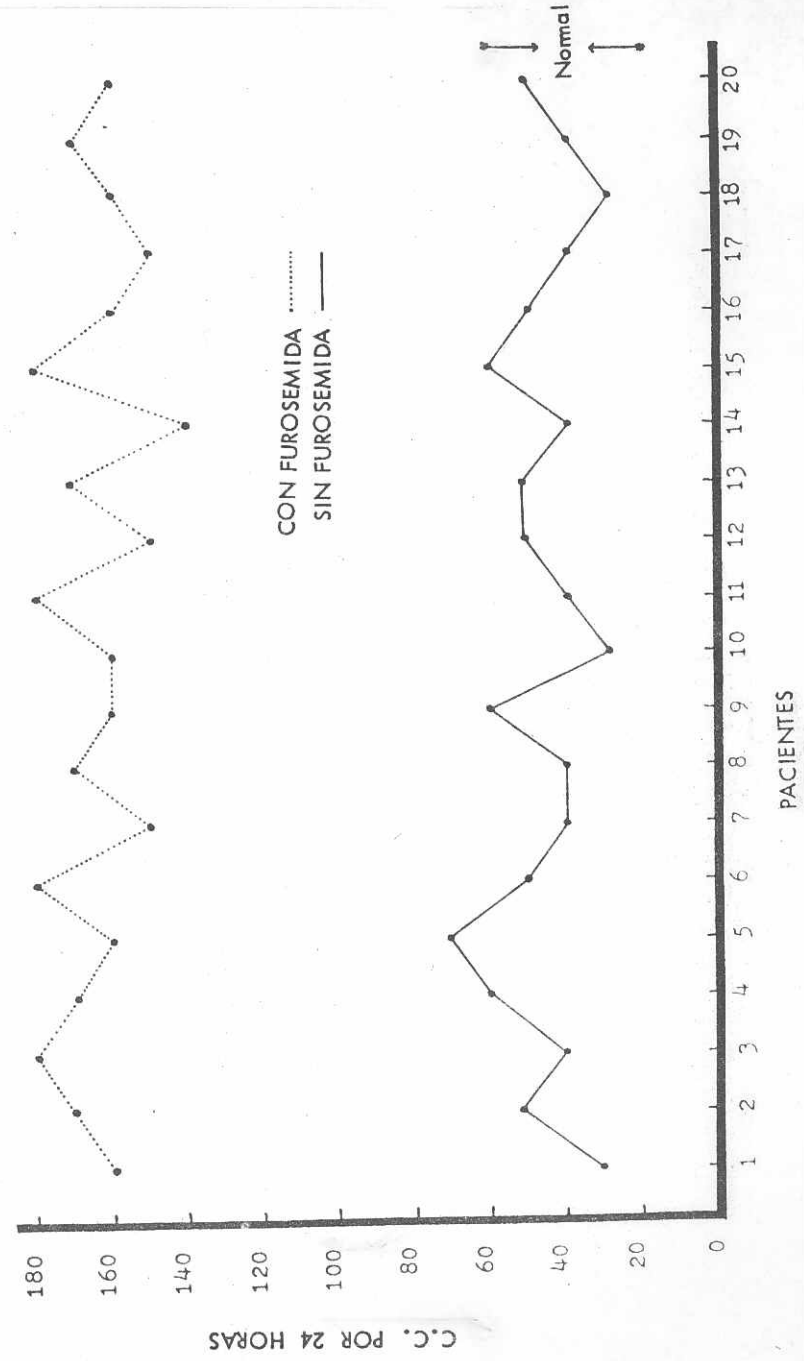
FUENTE: Estudio en Alto Riesgo, Junio/Julio 85.

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



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 electro-líticas 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 grafica número tres.

En el cuadro número seis y la grafica 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 grafica 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 cincuenta 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 electrolitos 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 electrolitos 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 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.

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 on 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. Meneghello, 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.C. 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
E. Sengulidze

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	
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.

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LAS CIENCIAS
DE LA SALUD
(CICS)

CONFORME:

Dr. Sergio P. Davila López

ASESOR.

Dr. SERGIO FERNANDO DAVILA LOPEZ
Médico y Cirujano
Col. 4597

SATISFECHO:

Dr. Gerardo Cabrera Meza

REVISOR.

APROBADO:

DIRECTOR DEL CICS

IMPRIMASE:

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

Los conceptos expresados en este trabajo
son responsabilidad únicamente del Autor.
(Reglamento de Tesis, Artículo 23).

de 198 5