



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO**



Facultad de Medicina

División de Estudios de Posgrado

Dirección General de Servicios Médicos del  
Departamento del Distrito Federal

Dirección de Enseñanza e Investigación

Subdirección de Enseñanza Médica

Departamento de Posgrado

Curso Universitario de Especialización en  
Pediatria Médica

**DETERMINACION DE BICARBONATO URINARIO  
EN DESNUTRIDOS DE TERCER GRADO.**

**Trabajo de Investigación Clínica**

**P r e s e n t a :**

**Luis Miguel Gómez Torres**

para obtener el grado de  
**ESPECIALISTA EN PEDIATRIA MEDICA**

Director de Tesis: Víctor Manuel Silva Maldonado

1988





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INDICE

INTRODUCCION	I
MATERIAL Y METODOS	6
RESULTADOS	7
DISCUSION	13
CONCLUSIONES	16
RESUMEN	17
BIBLIOGRAFIA	19

## INTRODUCCION

La desnutrición y el síndrome diarreico frecuentemente producen condiciones graves y que en no pocas ocasiones elevan la morbimortalidad en la edad pediátrica (1).

La desnutrición en todas sus expresiones produce en el organismo cambios en los diferentes aparatos y sistemas que tienen como finalidad mantener un ajuste ante una situación patológica tan severa como es precisamente un estado avanzado de esta alteración metabólica (2).

Los renogramas efectuados en el Centro Médico "La Raza" del IMSS demuestran que los riñones de los desnutridos presentan alteraciones tanto en la fase excretora como en la fase secretora, así como en el tiempo medio de excreción. Estas alteraciones no indican propiamente daño o alteración renal, sino modificaciones que se manifiestan como proteinuria leve y cilindruria, como resultado de una adaptación ante el trastorno metabólico que el organismo del paciente desnutrido su-

fre (3).

Por otro lado el síndrome diarreico también es --- causa frecuente de complicaciones graves, de las cuales se menciona a la deshidratación de grado variable, el estado de choque y a la septicemia, que son causas de mortalidad importante en la edad pediátrica (1).-- También en casos de no producir la muerte la hipovolemia condicionada por la deshidratación severa provoca disminución del flujo sanguíneo renal, lo que trae como consecuencia disminución del consumo de oxígeno, -- reducción de la ATPasa, de la absorción de sodio, hipostenuria, glucosuria, fosfaturia y bicarbonaturia -- que se manifiesta como orina alcalina.

La disminución de la reabsorción de sodio en el túbulo proximal condiciona mayor carga de sodio que estimula a la mácula densa con aumento en la producción de renina en el aparato yuxtaglomerular, esta -- puede activarse "in situ" transformando el angiotensinógeno en angiotensina I y esta en el pulmón, en angiotensina II, la cual produce vasoconstricción arte-

rial importante que incluye a la arteriola aferente renal lo que produce reducción de la filtración glomerular manifestándose clínicamente como oliguria (4).

En los casos que la falla circulatoria sea prolongada se produce entonces necrosis tubular renal aguda (5), manifestándose por la incapacidad del riñón de -- mantener la homeostasis interna del organismo, manifestándose clínicamente como insuficiencia renal aguda.

En algunas ocasiones el diagnóstico clínico de la insuficiencia renal aguda es difícil de establecer -- por lo que es necesario apoyarse en pruebas de funcionamiento renal que nos establezcan el diagnóstico (6). Dentro de las pruebas de diagnóstico de insuficiencia renal aguda tenemos la U/P osmolar, la depuración de creatinina, la fracción excretada de sodio (FeNa) y -- algunas otras (7, 8). Recientemente la determinación de la Beta 2 microglobulina urinaria ha resultado ser una de las pruebas de mayor confiabilidad para el ---- diagnóstico de insuficiencia renal aguda (9, 10).

En la intensa búsqueda de encontrar pruebas de -

funcionamiento renal que en forma rápida, fácil, económica y al alcance de todo nivel de atención, Montaña Jiménez en el Centro Médico "La Raza" del IMSS publicó que la determinación del bicarbonato urinario-- puede ser una prueba de diagnóstico de insuficiencia renal aguda mas económica, rápida y al alcance de todo nivel de atención.

El estudio se basa en que normalmente el bicarbonato urinario es reabsorbido hasta en mas de un 99% a nivel de túbulo proximal y que una alteración a nivel tubular producirá alteraciones en la reabsorción del bicarbonato con el consecuente exceso de eliminación- (11).

En nuestro medio en algunas ocasiones es difícil solicitar pruebas que nos confirmen el diagnóstico de insuficiencia renal aguda como por ejemplo la determinación del FeNa o de la Beta 2 microglobulina.

Tomando en cuenta lo recientemente publicado por Montaña Jiménez consideramos que la determinación de bicarbonato urinario, de confirmarse que es una prue-

ba confiable, sería de gran ayuda para el manejo de muchos de nuestros pacientes que pudieran cursar con esta patología.

Ahora bien, en base a las alteraciones renales-- que presentan los desnutridos de III grado nos vemos obligados a determinar la eliminación normal del bicarbonato urinario en este tipo de pacientes ya que-- de demostrarse que estos sujetos eliminan el bicarbonato por la orina igual que los pacientes eutróficos, la prueba obtendría mayor confiabilidad y podría ser-- nos útil tomando en cuenta su bajo costo, el tiempo-- relativamente corto para realizarla y sobre todo que-- puede estar al alcance de cualquier laboratorio clínico.



## MATERIAL Y METODOS

El material con el cual se realizó el estudio consistió en 48 pacientes, de ambos sexos, con edades comprendidas entre un mes y dos años de edad los cuales-- fueron estudiados en el Hospital Pediátrico Villa y en el Hospital Pediátrico Moctezuma de la Dirección General de Servicios Médicos del Departamento del Distrito Federal, durante el periodo comprendido entre los meses de julio a noviembre de 1987.

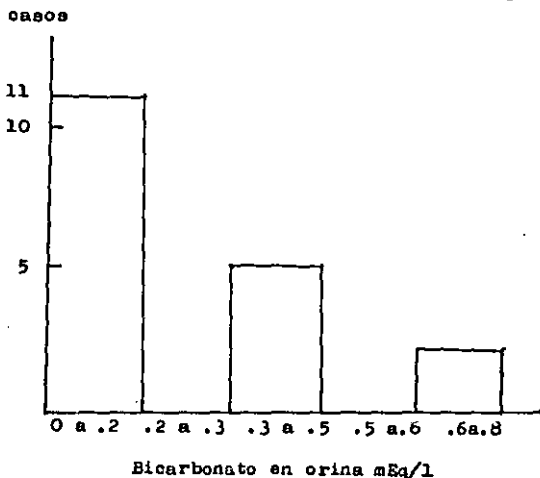
De estos 48 pacientes, 30 presentaban deanutrición de III grado y 18 pacientes que formaron el grupo control eran eutróficos en relación al peso. Los lactantes no presentaban malformaciones congénitas aparentes ni datos de patología renal.

A todos los deanutridos se les realizó determinación de la fracción excretada de sodio (FeNa), y determinación de bicarbonato urinario. A los eutróficos se lo se les determinó bicarbonato urinario.

## RESULTADOS

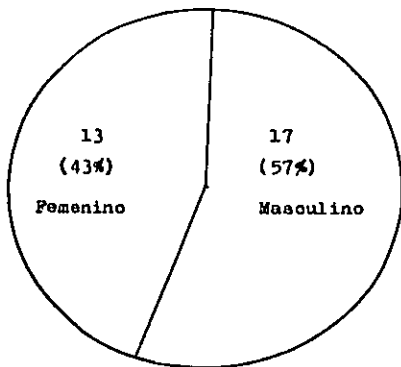
La eliminación de bicarbonato en orina en los pacientes eutróficos tuvo un rango de eliminación de 0 a 0.8 mEq/l (Fig. 1). El promedio de eliminación --- fué de 0.216 mEq/l con una desviación estandar de 0.24 mEq/l.

Fig. 1.- Determinación de bicarbonato urinario en el grupo control (Normal de 0 a 1 mEq/l)



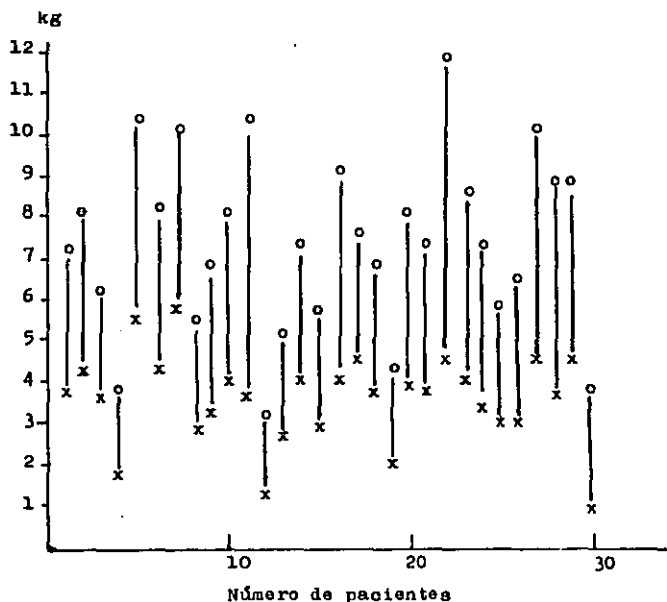
De los 30 pacientes desnutridos, diecisiete fueron del sexo masculino correspondiendo a un cincuenta y tres por ciento y trece pacientes correspondieron al sexo femenino siendo un cuarenta y tres por ciento del total de pacientes desnutridos (Fig. 2).

Fig. 2.- Distribución por sexo de pacientes desnutridos.



El peso de los niños fluctuó entre 2 y 7 kg con un promedio de peso de 4.16, con una desviación estándar de 1.172 kg; el promedio de déficit ponderal fué de -- 5.075 kg (Fig.3).

Fig. 3.- Cuadro comparativo del peso ideal/ peso real de los 30 pacientes desnutridos.



o= Peso ideal

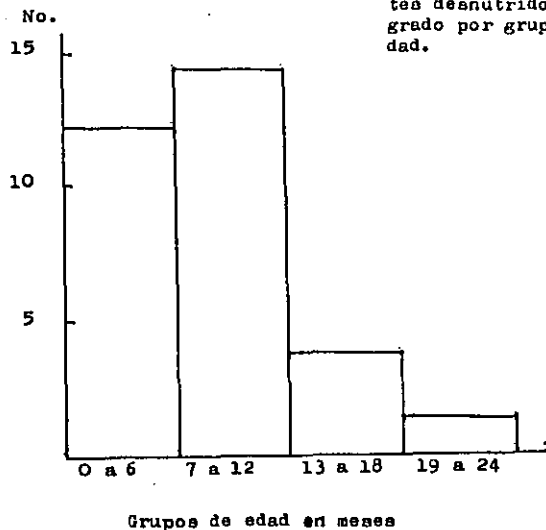
x= Peso real

ds= 1.172

$\bar{X}$ = 5.07

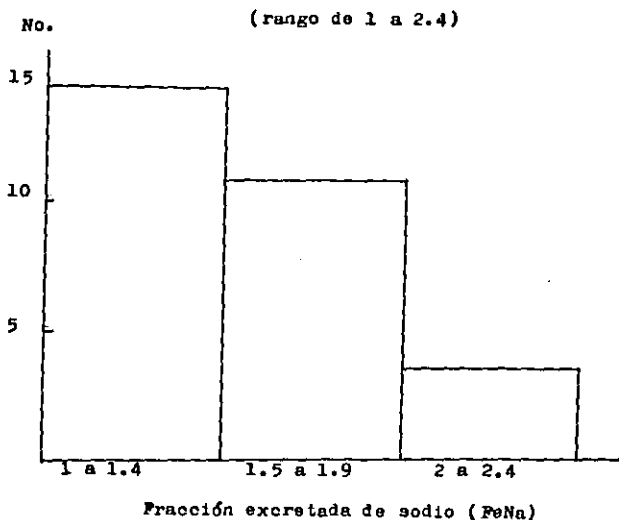
La edad de los pacientes desnutridos tuvo un promedio de 7.8 meses con una desviación estandar de 4.7 meses, se observó el mayor número de casos en las edades comprendidas entre los siete y los doce meses con un total de 14 pacientes correspondiendo al cuarenta y seis por ciento del total. (Fig 4)

Fig. 4.- Distribución de pacientes desnutridos de III grado por grupos de edad.



Los resultados obtenidos de la medición de la fracción excretada de sodio (FeNa) tuvo un rango de 1 a 2.4 con un promedio de 1.4 y una desviación estándar de 0.51. Tres de los pacientes tuvieron un resultado mayor de 2 (Fig.5)

Fig. 5.- Determinación de la fracción excretada de sodio (FeNa) en el grupo de estudio.

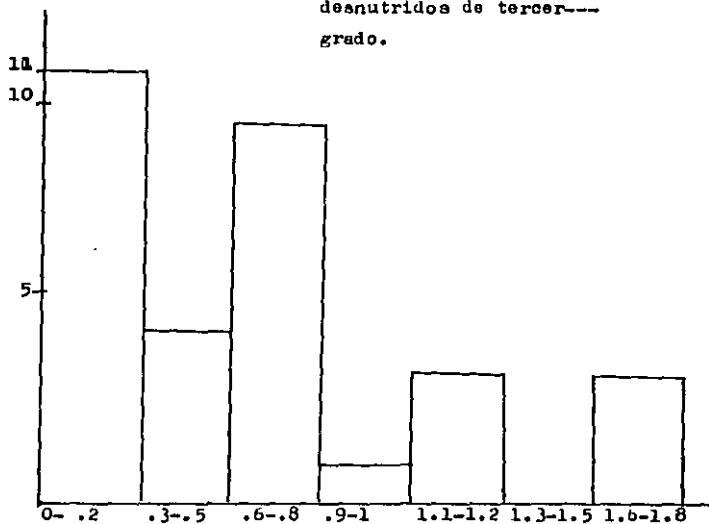


ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Los resultados obtenidos de la medición del bicarbonato urinario en los pacientes con desnutrición de tercer grado tuvo un rango de eliminación de 0 a 1.8 mEq/l con un promedio de eliminación de 0.72 mEq/l y una desviación estandar de 1.46 mEq/l. Tres de los pacientes mostraron eliminación de bicarbonato mayor de 1 mEq/l (Fig. 6).

casos

Fig.6.- Bicarbonato en orina en desnutridos de tercer grado.



Bicarbonato en orina mEq/l.

## DISCUSION

Nuestro estudio reportó que el bicarbonato urinario de los desnutridos de tercer grado tuvo un promedio de eliminación de 0.72 mEq/l con una desviación estandar de 1.46 mEq/l, lo cual se encuentra dentro de límites normales como los valores reportados en pacientes eutróficos (12). Cabe mencionar que Velazquez Jones en 1975 realizó un estudio comparativo de los U/P de osmolaridad y el U/P de urea entre pacientes lactantes eutróficos y desnutridos de tercer grado encontrando que los desnutridos a pesar de sus alteraciones ya comentadas cursan con valores de estas pruebas con resultados similares a los obtenidos en pacientes eutróficos (13).

El FeNa de los desnutridos de tercer grado tuvo un promedio de eliminación de 1.4 con una desviación estandar de 0.51 lo cual también es indicativo de valores similares a los reportados en pacientes eutróficos en el artículo original publicado en 1976 ( 8).

En nuestro estudio se encontraron a tres de nues-



tres pacientes con determinación de bicarbonato urinario con cifras por arriba de lo normal ( 0 a 1 mEq/l ) que no precisamente se correlacionaron con algún sintoma de afección renal y además en estos pacientes el resultado de FeNa se encontró dentro de límites normales por lo que se consideró que estos resultados se debieron a una falla técnica en el proceso de elaboración-- de las muestras.

Con lo anterior podemos decir que la determinación del bicarbonato urinario en determinado momento es una prueba confiable de función renal ya que los resultados obtenidos en este trabajo reportan valores normales en contrados en lactantes eutróficos y con desnutrición de tercer grado.

Por otro lado para confirmar la confiabilidad de la prueba consideramos conveniente que se realizara un estudio en donde se determinara la eliminación del bicarbonato urinario en pacientes desnutridos de tercer grado con signos de insuficiencia renal así como también en desnutridos con sospecha de insuficiencia renal

y los resultados de ambos grupos compararlos con los obtenidos en el presente trabajo para obtener los fines perseguidos.

## CONCLUSIONES

- 1) La medición de la fracción excretada de sodio - (FeNa) en lactantes eutróficos y desnutridos de tercer grado presenta valores iguales.
- 2) La determinación de bicarbonato urinario en lactantes eutróficos y desnutridos de tercer grado muestra resultados dentro de valores normales.
- 3) La determinación del bicarbonato urinario puede utilizarse como prueba de función renal en lactantes que tienen desnutrición de tercer grado.
- 4) La determinación de bicarbonato urinario resulta ser una prueba rápida, barata, no invasiva, relativamente fácil que puede utilizarse como índice diagnóstico de insuficiencia renal aguda en lactantes eutróficos y en desnutridos de tercer grado.

## RESUMEN

Se estudiaron 48 pacientes de ambos sexos con edades comprendidas entre un mes y dos años, el estudio se realizó en dos hospitales del Departamento del Distrito Federal durante un período comprendido de 22 semanas. Treinta pacientes tenían como característica el ser desnutridos de tercer grado y los otros 18 que formaban el grupo control eran pacientes eutróficos. A todos se les determinó bicarbonato urinario y al grupo de desnutridos se les determinó FeNa.

De los treinta desnutridos se obtuvo un promedio de edad de 7.8 meses con una desviación estandar de 4.7 meses. El 57% fueron del sexo masculino y el 43% restante del sexo femenino. El promedio de peso fue de 4.16 kg con una desviación estandar de 1.7 kg. El FeNa tuvo un promedio de eliminación de 1.4 y una desviación estandar de 0.51. El bicarbonato urinario tuvo un promedio de eliminación de 0.72 mEq/l con una desviación estandar de 1.46 mEq/l.

Al grupo control se le obtuvo un promedio de eli-

minación de bicarbonato urinario de 0.24 mEq/l con una desviación estandar de 1.46 mEq/l.

Tanto el grupo control como el grupo de estudio tuvieron un rango de eliminación dentro de límites normales con resultados equiparables por lo que se puede apoyar que la determinación del bicarbonato urinario - en pacientes con desnutrición de tercer grado y que se les sospeche insuficiencia renal aguda, puede ser una prueba rápida, no invasiva, de bajo costo y sobre todo al alcance de todo laboratorio clínico.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Mizrahi M, Síndromes diarreicos, En Mizrahi M., Infecciones entéricas, El manual moderno, 2a ed., México, 1984, pp 3-14.
- 2.- Corrigan JJ, Nutrición y sus trastornos, En Nelson W, Berman R, Vaughan V, Tratado de Pediatría, Ed Interamericana, 12a ed, México, 1985, vol I, pp -- 139-90.
- 3.- Valenzuela H, Desnutrición, En Valenzuela H., Manual de Pediatría, Ed. Interamericana, 10a ed., México, 1980, pp 244-46.
- 4.- Gordillo G, Mota F, Velazquez F, Insuficiencia renal aguda, En Nefrología Pediátrica, Ediciones Médicas del Hospital Infantil de México, 1a ed., México, 1980, pp 69-71.
- 5.- Lawrence K, Perlmutter A, El sistema genitourinario, En Nelson W, Berman R, Vaughan V, Tratado de Pediatría, Ed. Interamericana, 12a ed., México, 1980,-- vol II, pp 1404-08.

- 6.- Elichou H, Bata A, The diagnosis of acute renal -- failure, Nephron, 2: 277, 1965.
- 7.- Miller T et al, Urinary diagnosis indices in acute renal failure, Ann. Inter. Med., 1978, 89: 47.
- 8.- Espend Ch, The FeNa first use in the diagnosis in acute renal failure., JAMA, 1976, 236, 579-81.
- 9.- Wibell L, Karlson F, The urinary excretion of Beta 2 microglobulin after the induction of a diuresis, a study in healthy subjects., Nephron, 17: 343-52, 1976.
- 10.- Navarro T, García G, Comparación entre la fracción excretada de sodio (FeNa) y la excreción urinaria de Beta 2 microglobulina en el diagnóstico de insuficiencia renal aguda., Tesis de posgrado Pediatría Hosp. Gral. Centro Médico "La Raza". IMSS 1984. En prensa
- 11.- Montaño J, Bicarbonato en orina como ayuda en el diagnóstico de insuficiencia renal aguda, Tesis de posgrado Pediatría, Hosp. Gral. Centro Médico "La Raza". IMSS. 1985.

- 13.- Velazquez J, Rivera A, Valoración de la relación -  
urinaria plasmática de urea y osmolaridad en re---  
ción nacidos y deenutrídos avanzados con función -  
renal normal y patológica., Bol. Méd. Hosp. Inf. -  
Méx., 33: 651, 1976.