



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO

11237  
27  
29  
CIUDAD DE MEXICO  
Servicios de Salud



Facultad de Medicina

División de Estudios de Postgrado

Dirección General de Servicios de Salud del  
Departamento del Distrito Federal

DIRECCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION  
SUBDIRECCION DE ENSEÑANZA  
DEPARTAMENTO DE POSTGRADO

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACION EN:  
PEDIATRIA MEDICA

BRECHA ANIONICA EN PACIENTES CON DESHIDRATACION  
SECUNDARIA A GASTROENTERITIS AGUDA.

**TRABAJO DE INVESTIGACION CLINICA**

P R E S E N T A :

DRA. ELIDA CAMACHO MEJIA

PARA OBTENER EL GRADO DE  
ESPECIALISTA EN:

PEDIATRIA MEDICA

DIRECTOR DE TESIS:

DR. M. FRANCISCO GUTIERREZ GUZMAN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

1993



## **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 está 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.

## INTRODUCCION

El desequilibrio ácido base que se presenta junto con la deshidratación secundaria a gastroenteritis aguda, continua siendo motivo de ingresos en los hospitales pediátricos del todo el país y su tratamiento continua siendo muy controvertido.

Para actuar de forma oportuna y dinamica es necesario tener una base de sustentación sólida y debe tener los conocimientos precisos de los cambios fisiológicos de los iones plasmáticos, aniones y cationes, y estos pueden determinarse por la brecha aniónica o 'anion gap'.

En nuestro país, así como en las unidades hospitalarias pediátricas del DDF, aún existe escasa información en relación a los cambios que sufre la brecha aniónica en los pacientes con deshidratación por gastroenteritis, y existiendo solo breves datos incluidos en artículos que hablan de la acidosis metabólica.

Dado lo anterior se decidió realizar el presente estudio e identificar la alteración específica que condiciona los cambios en los valores de dicha brecha así como describir la frecuencia de la alteración del anion gap correlacionandola con la deshidratación como complicación de la gastroenteritis de los pacientes ingresados en el Hospital Pediátrico Azcapotzalco durante el año de 1992.

## CONCEPTOS

La alteración en el equilibrio ácido base que acompaña a la deshidratación secundaria a gastroenteritis continua siendo muy frecuente, para interpretar el origen de dicha alteración se utiliza el anion gap o brecha aniónica (2,8), el cual es la suma de cationes y aniones, determinandose por la cuantificación del sodio, cloro y bicarbonato (1).

Dicha brecha la podemos calcular en nuestros pacientes deshidratados por gastroenteritis, pero debemos tomar con cautela, a veces los resultados son de calidad inadecuada o bien ser falsos reportes, dandonos alteraciones falsas de anion gap y por lo tanto no siendo valorables (6).

Además es necesario determinar el grado de deshidratación en los pacientes, ya que como sabemos a mayor grado de deshidratación mayor grado de alteraciones, y consideramos importante también establecer el grado de desnutrición ya que los pacientes con desnutrición de III grado por se tienen alterados sus iones plasmáticos y que esto nos puede en un momento determinado alterar falsamente el anion gap.

En este estudio describiremos la frecuencia de la brecha aniónica alterada, normal, elevada o baja, se identifica qué ión o iones condicionan dichas alteraciones, correlacionandose el grado de deshidratación y tipo de alteración y si hay relación con el grado de desnutrición.

## ANTECEDENTES

La alteración de líquidos y electrólitos en pediatría continua siendo una alteración que condiciona morbilidad y mortalidad en niños de diversas áreas geográficas, en especial en los países en vía de desarrollo, México aún incluido en ellos, y siendo lo más frecuente aún visto en nuestras unidades de atención.

Como sabemos no solamente ocurren cambios en el volumen hídrico, en el paciente, teniendo además efecto sobre el equilibrio ácido base, por consiguiente alterándose la brecha aniónica, la cual ha sido ampliamente utilizada para determinar el origen de las alteraciones ácido base, en especial la acidosis metabólica (1,2,3).

En base al principio de la electroneutralidad, el cual indica que la suma de las cargas positivas de los iones del espacio extracelular corresponde exactamente a la suma de las cargas negativas. La observación de la "anatomía iónica", del espacio extracelular muestra que el sodio y el potasio séricos constituyen el 95% de los cationes extracelulares, el cloro y el bicarbonato constituyen el 85% de los aniones extracelulares y también son los elementos que se determinan en general (4).

Por lo anterior podemos decir que la brecha aniónica es el nombre que puede utilizarse para medir aquellos aniones no medibles y que hablando en términos generales sería que el total de cationes séricos es igual al total de aniones séricos (1,7); aunque solo utilizamos para estimarla el sodio, el potasio, cloro y bicarbonato (1,7,8).

La brecha aniónica es un indicio de laboratorio sobre la causa de la alteración ácido base y consiste en la diferencia entre los aniones séricos y los cationes séricos, no medidos, por lo que su estimación puede orientar hacia el tipo de alteración del equilibrio ácido base presente (5).

Bockelman y colaboradores, mencionan la utilización de la brecha aniónica como evaluación del análisis de electrolitos y determinar su calidad (6).

La brecha aniónica tiene un valor normal de 9 a 15 mEq, aunque algunos autores mencionan que puede determinarse desde 0 mEq (1) y para su cálculo se necesita la siguiente fórmula:

$$BA \text{ (Brecha aniónica)} = (Na + K) - (Cl + HCO_3)$$

Si la brecha aniónica es normal, habrá ocurrido pérdida de bicarbonato, por lo general a través del riñón o tubo digestivo, o el problema será dilución rápida de líquido extracelular en cualquiera de los casos, está incrementada de manera proporcional la cantidad de aniones extracelular, en este caso el cloruro sérico, con hipercloremia resultante; si está incrementada la brecha aniónica, quizá se haya añadido ácidos fuertes al sistema, sea por retención de ácidos endógenos producidos en exceso con los cetoácidos exógenos, como la intoxicación por el producto tóxico etilenglicol (5). Pueden incrementar la brecha aniónica las disminuciones de las concentraciones de potasio, calcio y magnesio, la concentración falsamente elevada de sodio sérico o el aumento sérico total de proteínas, por lo general solo unos cuantos mEq por litro, pero se considerará a este

fenómeno en la valoración del aumento de la brecha aniónica. La merma de esta brecha anionica sugiere la presencia de hipocalcemia, aumento de concentración sérica de potasio, calcio, magnesio, intoxicación por bromuros y error de laboratorio; en un momento dado no es diagnóstico preciso, pero si puede orientar a pensar en dichas posibilidades (1,5). Hay varios estudios en los que han utilizado la brecha aniónica para determinar la causa de su cambio. Gabow y colaboradores, mencionan en su estudio que la brecha aniónica es útil para orientar sobre la posible entidad presentada en los pacientes con trastornos del equilibrio ácido base (8). Bower y colaboradores hacen uso de la brecha aniónica para determinar el rol importante de la deficiencia de sodio en pacientes con ileostomia, siendo determinado por la brecha (9).

Considerando lo anterior, en este estudio se describe la brecha aniónica en pacientes deshidratados por gastroenteritis.

## MATERIAL Y METODOS

El presente estudio con título "Brecha aniónica en paciente con deshidratación por gastroenteritis aguda", se llevó a cabo en el Hospital Pediátrico Azcapotzalco, mediante la revisión de expedientes de dichos pacientes ingresados en el período de Enero 1 a Diciembre 31 de 1992.

Se incluyeron pacientes con edad de 0 a 24 meses, y agrupandose en 3 grupos: recién nacido, lactante menor y lactante mayor, que fueran de ambos sexos y presentaran a su ingreso gastroenteritis aguda y deshidratación, determinandose de acuerdo al peso el grado de desnutrición. Se requirió que los pacientes incluidos tuvieran determinación de sodio, cloro y bicarbonato para determinar la brecha aniónica.

Fueron excluidos los pacientes que previo a su ingreso fueron manejados con hidratación oral, soluciones parenterales y bicarbonato, mayores de 24 meses, desnutrición de III grado y los expedientes incompletos, es decir no contarán con estudios de laboratorio.

De un total de 476 ingresos, solo 39 pacientes fueron el grupo de estudio y se determinó la brecha aniónica con la siguiente fórmula:  $BA = Na - (Cl + HCO_3)$ .

Los datos de los expedientes se recabaron en un formato de hoja de tabulación para posteriormente determinar la brecha aniónica y realizar el análisis estadístico.

## RESULTADOS

Los ingresos por gastroenteritis en el año de 1992 fue de 476, de los cuales se descartaron 437 (91%), cubriendo los requisitos de inclusión para el presente estudio, de dichos expedientes 39 (8.1%) se les realizó el cálculo de la brecha aniónica.

El rango de edad fue de 0 a 20 meses, teniendo una media de 7 meses, moda de 5 y mediana de 5, clasificarlos se obtiene que 3 pacientes (8%) corresponde a recién nacidos, lactantes menores fueron 30 (77%) y solo 6 (15%) lactantes mayores. (anexo 1).

La distribución por sexo es: del sexo masculino 21 (54%) y 18 (46%) para el femenino (anexo 2), en cuanto a frecuencia de grado de deshidratación 11 (29%) correspondió a la leve, 19 (49%) a la moderada y 9 (23%) a la severa (anexo 3), por otro lado se determinó el grado de desnutrición 13 (33%) corresponde a los pacientes sin desnutrición, para el primer grado 12 (31%), y de segundo grado fueron 14 pacientes (36%) (anexo 3).

En cuanto a los resultados de la brecha aniónica esta se determinó como valor normal de 8 a 15 y se clasificó de acuerdo a los resultados en normal con 13 casos (33%), elevada mayor de 15 con 21 pacientes (54%) y la baja menor de 8 con 5 correspondiendo al 13%. (anexo 4).

Hablando de electrólitos tenemos que los valores de sodio se determinaron cifras normales de 130 a 145 y siendo normal de 25 pacientes (25%), alto mayor 150 y fueron 6 (15%), bajo

correspondió a cifras menores de 130, que correspondió a 8 (20%) (anexo 5).

Se designó cloro normal 90-110 observándose en 22 pacientes (56%), alto en 15 pacientes (41%) y bajo solo en 1 (3%) (anexo 5), en relación al bicarbonato éste fue bajo en todos los pacientes.

La correlación en la deshidratación leve, moderada y severa se ilustra en el anexo 6

#### DISCUSION

De los 39 casos, se observa que la alteración más frecuente de la brecha aniónica es la elevada (anexo 4), difiriendo con lo reportado en la bibliografía, que menciona brecha aniónica normal con cloro alto para compensar las pérdidas del bicarbonato (2,5), consideramos en este aspecto que quizá influyó la calidad en la determinación por laboratorio de los electrólitos aunque nuestro estudio demuestra que si hubo pacientes con brecha aniónica normal y cloro alto.

Por otro lado observamos en las gráficas de tendencia que al irse incrementando la brecha aniónica los aniones cloro y bicarbonato tienden a disminuir y el cation sodio a elevarse (anexo 7,8,9), siendo esto justificado por el principio de electroneutralidad (3,4), finalmente al correlacionarse el grado de deshidratación con tipo de alteración de brecha aniónica, se observa que a mayor grado de deshidratación mayor alteración de iones así como severidad de la acidosis por pérdida de bicarbonato (anexo 9), es decir, el grado de deshidratación está en relación directa con la alteración ácido base y electrolítica. (4,11).

En relación a la desnutrición se observa que el mayor porcentaje correspondió a la desnutrición grado II, quizá fundamentado en estos pacientes ya presentan disminución en menor grado de proteínas, esto tiene efecto sobre la brecha aniónica (2,5).

## CONCLUSIONES

Los pacientes con deshidratación por gastroenteritis presentan alteraciones iónicas que conducen a modificar la brecha aniónica o anion-gap.

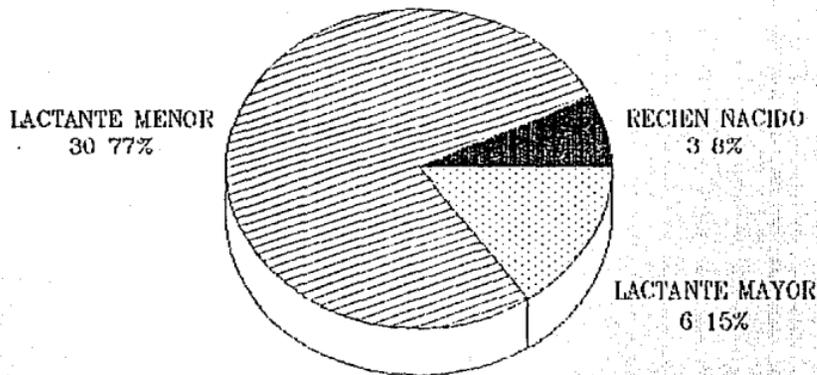
Considerandose que entre más elevada se encuentra la brecha existe mayor pérdida de bases por cualquier vía, ya sea riñón o tubo digestivo, lo que trae como consecuencia disminución de aniones y elevación de los cationes, demostrándose en nuestro estudio este efecto (anexo 8 y 9).

Por otro lado, en el presente estudio se observó que la alteración más frecuente fue la brecha aniónica elevada y esto está en función a la alteración de los iones plasmáticos.

Además el estudio demostró que no es solo un ion el que altera la brecha sino es la combinación de todos los aniones y cationes plasmáticos, ya que están relacionados estrechamente dada su carga eléctrica y debiendo existir un equilibrio de cargas entre sí.

Consideramos que este estudio motiva a realizar uno de tipo prospectivo para obtener mayor número de la población estudiada y correlacionar así estos resultados con la literatura y los resultados obtenidos de dicho estudio.

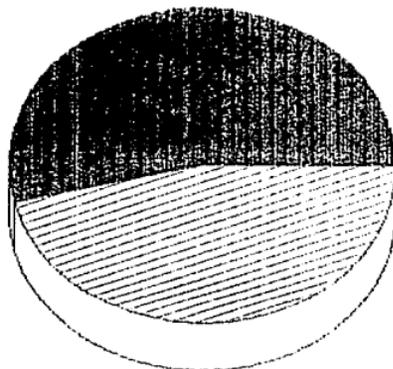
# BRECHA ANIONICA EN PACIENTES CON DESHIDRATACION SECUNDARIA A GASTROENTERITIS AGUDA



DISTRUBUCION POR EDAD

# BRECHA ANIONICA EN PACIENTES CON DESHIDRATACION SECUNDARIA A GASTROENTERITIS AGUDA

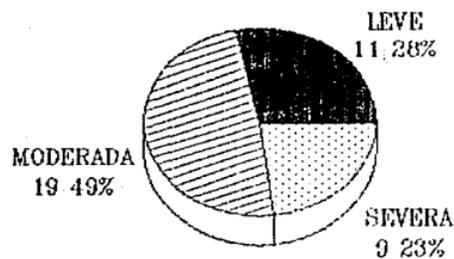
MASCULINO  
21.54%



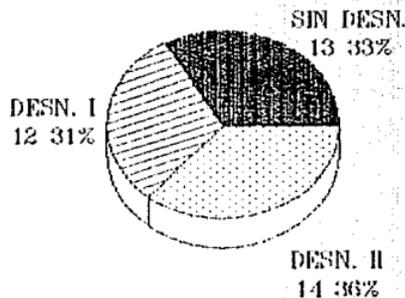
FEMENINO  
18.46%

DISTRUBUCION POR SEXO

# BRECHA ANIONICA EN PACIENTES CON DESHIDRATACION SECUNDARIA A GASTROENTERITIS AGUDA



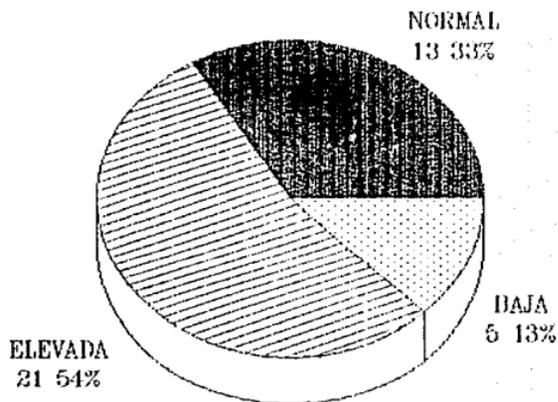
DESHIDRATACION



DESNUTRICION

DESNUTRICION Y DESHIDRATACION

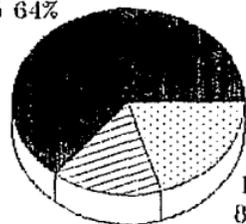
# BRECHA ANIONICA EN PACIENTES CON DESHIDRATACION SECUNDARIA A GASTROENTERITIS AGUDA



CARACTERISTICAS DE LA BRECHA ANIONICA

# BRECHA ANIONICA EN PACIENTES CON DESHIDRATACION SECUNDARIA A GASTROENTERITIS AGUDA

NORMAL  
25 64%

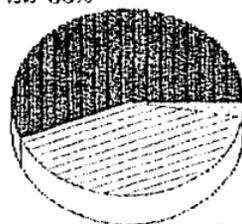


BAJO  
8 21%

ELEVADO  
6 15%

SODIO

NORMAL  
22 56%



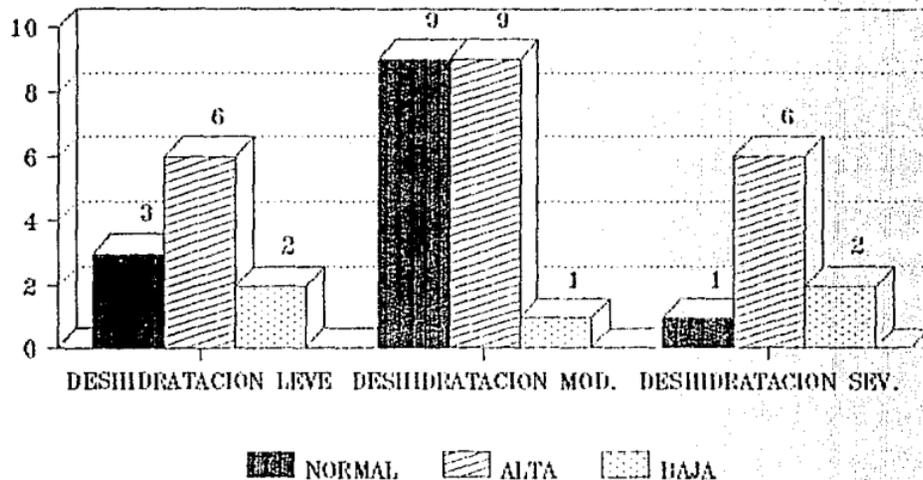
BAJO  
1 3%

ELEVADO  
16 41%

CLORO

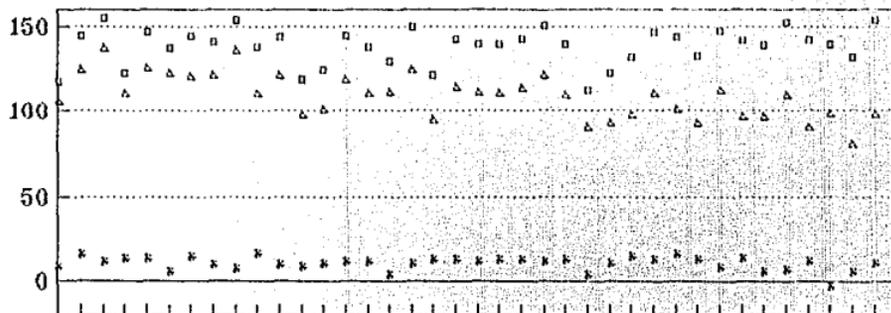
PORCENTAJE DE LA CANTIDAD DE Na Y Cl

# BRECHA ANIONICA EN PACIENTES CON DESHIDRATACION SECUNDARIA A GASTROENTERITIS AGUDA



COMPARACION DEL GRADO DE DESHIDRATACION  
Y EL TIPO DE BRECHA ANIONICA

# BRECHA ANIONICA EN PACIENTES CON DESHIDRATACION SECUNDARIA A GASTROENTERITIS AGUDA

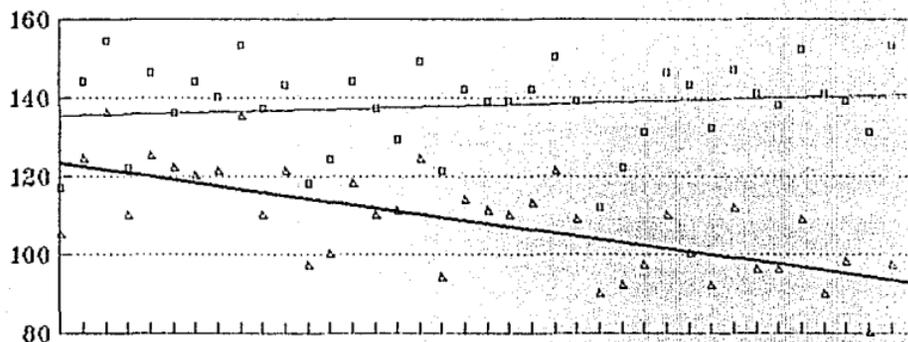


PACIENTES

□ SODIO    △ CLORO    \* BICARDONATO

RESULTADOS ELECTROLITICOS EN PACIENTES  
Y CORRELACION CON LA BRECHA ANIONICA

# BRECHA ANIONICA EN PACIENTES CON DESHIDRATACION SECUNDARIA A GASTROENTERITIS AGUDA

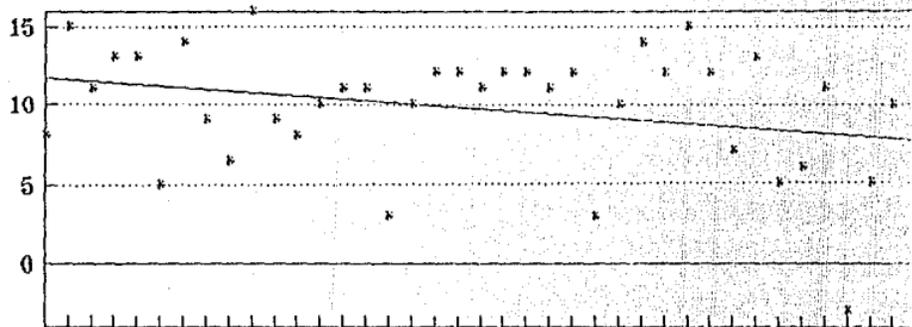


PACIENTES

—□— SODIO    —△— CLORO

RESULTADOS ELECTROLITICOS EN PACIENTES  
Y CORRELACION CON LA BRECHA ANIONICA

# BRECHA ANIONICA EN PACIENTES CON DESHIDRATACION SECUNDARIA A GASTROENTERITIS AGUDA

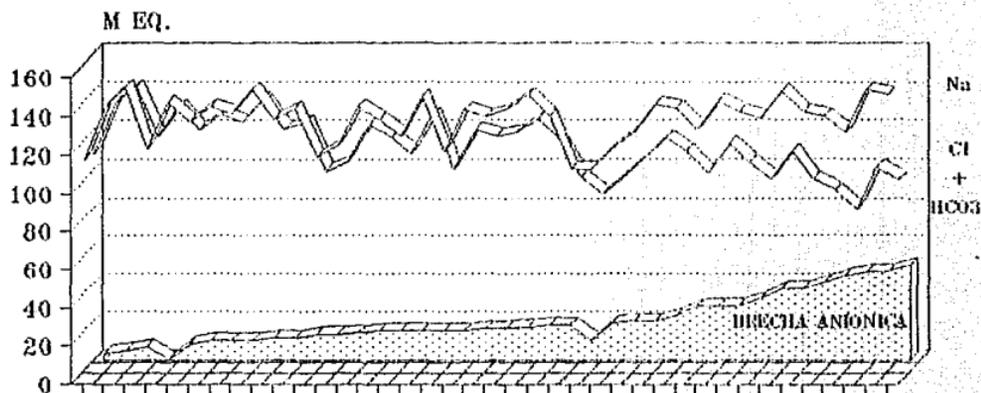


PACIENTES

—x— DICARBONATO

RESULTADOS ELECTROLITICOS EN PACIENTES  
Y CORRELACION CON LA BRECHA ANIONICA

# BRECHA ANIONICA EN PACIENTES CON DESHIDRATACION SECUNDARIA A GASTROENTERITIS AGUDA



PACIENTES

 SODIO

 CLORO + DICARBONATO

 BRECHA ANIONICA

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- Oh M.S., Carrol H.J..The anion gap, New Engl J Med, 197  
297 (15):314-17.
- 2.- Velazquez Jones L. Alteraciones hidroelectroliticas VI  
Acidosis metabólica. Bol Med Hosp Infant Mex 1990,47  
(3): 186-195 .
- 3.- Cohen J, Jordan. El equilibrio Acido base y sus  
trastornos, Salvat, 1985, 197-198.
- 4.- Gordillo Paniagua G. Electrólitos en pediatria.  
Interamericana, 4a. Ed.,1988, 143-146.
- 5.- Brewer E.D. Trastornos del equilibrio Acido base, Pediatr  
Clin North Am 1990, 2: 460-8.
- 6.- Bockelman H.W., Cembrowski G.S.,Kurtycz D.F.,Garber C.C.  
Quality control of electrolyte analyzers, evolution of  
anion gap average; Am J Clin Pathol 1984,81 (2):219-23.
- 7.- DiNubile M.J., The increment in the anion gap:  
Overextension of a concept? Lancet 1988, 2: 951-3.
- 8.- Gabow P.A.,Kaehny W.D.,Fennessey P.V.,Goodman S.I.,Goss  
P.A., Diagnostic importance of an increased serum anion  
gap. New Engl J Med 1980. 303 (15): 854-8.
- 9.- Bower T., Pringlek C., Sope R.T, Sodium deficit causing  
decreased weight gain and metabolic acidosis in infant  
with ileostomy, J Pediatr Surg 1988. 23(6): 567-72.
- 10.- Nash M.A.,Torreado A.D.,Greifer I.,Spitzer A., Renal  
tubular acidosis in infants and children, J Pediatr 1972  
80 (5): 738-748.
- 11.- Gordillo Paniagua G., Deshidratación aguda en el  
niño, Ediciones médicas del Hospital Infantil de  
México, 2a. Ed., 14-47.