

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

ESTADO Y EVOLUCION DE LOS VALORES SERICOS
DE CREATININA Y NITROGENO UREICO EN
PACIENTES DESHIDRATADOS

(Estudio prospectivo, realizado en el hospital
General San Juan de Dios, departamento
de Pediatría, 1984-85)

MIRIAM ELIZABETH GONZALEZ CORADO

Guatemala, Junio de 1985

INDICE

	Pags.
INTRODUCCION	1
DEFINICION Y ANALISIS DEL PROBLEMA	3
OBJETIVOS	4
REVISION BIBLIOGRAFICA	5
MATERIAL Y METODOS	12
RESULTADOS	15
ANALISIS DE RESULTADOS	20
CONCLUSIONES	22
RECOMENDACIONES	23
RESUMEN	24
ANEXOS	25
BIBLIOGRAFIA	29

INTRODUCCION

En la actualidad persiste aún la alta incidencia de cuadros diarréicos, principalmente, durante la niñez temprana.

Cada vez que se presenta un cuadro de diarrea, acompañado de vómitos, por la pérdida de agua y electrolitos que ello conlleva hay una disminución del volumen circulante con adaptación del organismo al mismo. El riñón es el órgano fundamental en este proceso adaptativo, disminuyendo su filtración glomerular, reteniendo agua y electrolitos; como producto de lo anterior, hay un aumento de sustancias de desecho normales del organismo.

Siendo el nitrógeno de urea y la creatinina, las sustancias más fácilmente medibles que tienen relación con la función renal, surgió la inquietud de conocer el comportamiento de estas sustancias durante períodos de deshidratación moderada.

Estudiamos 20 niños, varones, comprendidos entre los tres meses a los cinco años que consultaron al hospital General San Juan de Dios, departamento de Pediatría, por cuadro de diarrea y vómitos y a quienes se les encontró signos clínicos de desequilibrio hidroelectrolítico moderado; luego de descartarse procesos infecciosos asociados, y/o ingesta de sustancias medicamentosas que pudieran alterar los valores de creatinina y nitrógeno de urea.

Obteniéndose valores de nitrógeno de urea y creatinina séricos seriados, se observó que a pesar de los valores iniciales sumamente alterados, con la adecuada rehidratación se normalizaron al haberseles llevado un buen esquema de hidratación o sea un aporte adecuado de lí-

quidos, evolucionando todos los pacientes satisfactoriamente, no observando daños parénquimatosos a nivel renal, lo que nos hace proponer que valores que sobrepasen los del presente estudio deberán hacer sospechar daño renal intrínseco y tomarse las providencias necesarias.

DEFINICION Y ANALISIS DEL PROBLEMA

Durante la niñez, se observan diversos cuadros de alteraciones bioquímicas en el transcurso de episodios de diarrea y vómitos (2,7,9,15,16,19,21). Siendo el nitrógeno de urea y creatinina, uno de los parámetros evaluables como indicadores de compromiso renal (2,4,5,7,16,18).

Estos dos valores se ven alterados al haber una disminución marcada de la filtración glomerular, secundaria, frecuentemente en niños, a depleción de volumen circulante originando una retención y aumento de la tasa de resorción de elementos nitrogenados. La variabilidad de estos valores y su elevación persistente nos orienta a pensar que existe un daño en el sistema renal teniendo por tanto en ellos un hallazgo significativo (16), sin embargo no se ha determinado el grado de las mismas, así como su comportamiento conforme que, la rehidratación del paciente es realizada.

OBJETIVOS

1. Obtener el intervalo de variabilidad límite que es posible observar en pacientes con deshidratación grado II, en los valores séricos de creatinina y nitrógeno de urea durante la terapia rehidratante intravenosa.
2. Determinar el porcentaje de pacientes con deshidratación isonatémica moderada que evolucionan a Insuficiencia renal aguda intrínseca y su relación con los valores séricos de nitrógeno ureico y creatinina.

REVISION BIBLIOGRAFICA

El volumen circulante es el factor principal para el aumento de cuerpos nitrogenados, teniendo en cuenta que la deshidratación aguda provoca mayor daño cuando más joven es el organismo o sea que el desequilibrio - hidroelectrolítico (DHE) es más grave a menor edad (12) (líquido extracelular 40% de un total de 75% para el RN y un 25% para el adulto normal (15, 18, 26.)

La formación de orina, la función tubular y la filtración glomerular varía los valores de nitrógeno de urea y creatinina debido a que ellos son modificados por el volumen del filtrado disminuido secundariamente a los descensos de la presión del filtrado glomerular, - siendo dependiente de la presión hidrostática (10, 15, 26), funciones que normalmente el riñón cumple a cabalidad pero al existir daño a cualquier nivel se observa fallo renal, el cuál puede ser clasificado en tres tipos mayores dependiendo de la localización de la causa: (13, 15, 16, 18)

1. Fallo prerrenal (mala irrigación renal)
2. Fallo renal (enfermedad o lesión del propio riñón, llamado fallo renal verdadero)
3. Fallo post renal (obstrucción del paso de la orina en el riñón o las vías urinarias)

La disminución del volumen sanguíneo es el factor común en el fallo prerrenal, existiendo retención de sodio y reducción del volumen urinario, lo que puede causar enfermedad renal aguda isquémica con detención del fluido sanguíneo y el infarto renal secundario -- (14, 16, 18).

Entre las causas de azoemia prerrenal están:

1. Depleción del volumen:

- a) Hemorragias
- b) Pérdidas gastrointestinales (diarreas y vómitos)
- c) Pérdidas urinarias (diuréticos)
- d) Pérdidas al tercer espacio (quemaduras, pancreatitis, peritonitis).
- e) Disminución del volumen efectivo (nefrosis, cirrosis)
- f) Vasodilatación periférica (sepsis, drogas)

2. Reducción del volumen cardíaco:

- a) Fallo cardíaco
- b) Infarto del miocardio
- c) Taponamiento pericárdico
- d) Embolia pulmonar.

3. Obstrucción vascular:

- a) Oclusión bilateral de la arteria renal (trombosis)
- b) Aneurisma disecante.

Para todas estas entidades, la deshidratación se encuentra entre los factores de riesgo (15, 18, 19), siendo la función renal medida por componentes endógenos que son excretados por el filtrado glomerular, como la creatinina y el nitrógeno de urea, lo cual ayuda a la detección temprana de daño a este nivel, manifestándose esto sólo, cuando existe un 80% de nefronas funcionantes afectadas (19).

NITROGENO DE UREA:

La formación de urea ocurre al final de la degradación de productos proteínicos endógenos y es formada en el hígado (2, 3, 6, 11, 14), demostrándose que de un 15 a 30% de la urea sintetizada, es continuamente degradada en el intestino del hombre normal, por acción de las ureasas bacterianas (1, 14, 16, 18, 19). La concentración de urea es el resultado final del equilibrio de la cantidad de urea formada, utilizada y excretada (6, 15, 16, 28), existiendo factores que aumentan la cantidad del nitrógeno de urea sérico, entre los cuales podemos mencionar la excesiva ingesta de comidas ricas en proteínas, aumentando dichos valores; además de la adición de algunas drogas y químicos que pueden directamente afectar la determinación química de la urea o su producción, entre los cuales tenemos:

Acetona	Antiácidos alcalinos
Componentes de Antimonio	Pargilina
Argininas	Propanolol
Hidrato de Cloral	Corticosteroides
Fluorados	Salicilatos
Furosemide	Tetraciclinas
Guanitidina	Triantireno
Indometacina	Metildopa

Fuente: Lieberman E.: Workup of child with azotemia. Nephron. 4:45, 1976.

La urea se filtra libremente, pero es resorvida - mediante difusión simple (15). Cuando hay disminución del flujo plasmático, la tasa de resorción puede incrementarse hasta un 40 a 70% (18), al contrario sucede - cuando hay un aumento de la velocidad del filtrado - (ejem.: diuresis acuosa) causando decremento de la tasa de resorción y descenso del nivel de urea (9, 15). En pediatría la causa principal de azoemia prerrenal es la pérdida de volumen del fluido extracelular en gastroenteritis agudas o quemaduras y/o hipotensión secundaria a hemorragias (7, 9, 10, 11, 16, 19), que puede ser raramente corregida con la institución inmediata de las medidas terapéuticas adecuadas directamente con la restauración del fluido o sangre pérdida (4).

El período de declinación de los niveles de urea, después de la rehidratación adecuada puede ser usado para distinguir pacientes, que tienen un verdadero daño renal, de los que cursan solo con azoemia prerrenal, estando sus valores entre 10 y 20 mg/dl en niños normales.

CREATININA:

La creatinina es derivada de la creatina muscular y del fosfato de creatina, el rango de los valores normales se encuentra entre 0.6-1.0 mg/dl en mujeres y de 0.8-1.3 mg/dl en los hombres, reflejando solamente diferencias en la cantidad de masa muscular (16).

La formación de creatinina se ve influenciada pobremente por la dieta o sea que tiene una proporción de producción constante, por lo cual posee una significativa ventaja sobre la urea, como un indicador de la función renal, debido a que toda la creatinina formada es filtrada por el glomerulo (3, 11, 16, 19). En la fase de constante producción en el músculo, los niveles sé-

ricos pueden ser incrementados por pérdidas funcionales de las nefronas o por enfermedad renal progresiva, encontrándose en ella un test sanguíneo sensitivo (3, 11, 17) que detecta un cambio en la función renal tempranamente, observándose en el fallo renal agudo un cambio de más de 0.2 mg/dl en 12 hrs, siendo definitivo para postular un daño o deterioro de la función renal (3, 14, 16).

Se han descrito rutas extrarrenales de excreción, siendo el efecto visto cuando los valores exceden de 4.5-6.0 mg encontrándose que entre el 16 y 66% de la creatinina formada es metabolizada o excretada por rutas extrarrenales (16, 18), siendo la creatinina metabolizada principalmente a metilamina por la flora intestinal y luego excretada en cantidades importantes por las heces (16, 18).

La cantidad de creatinina excretada puede ser determinada por la edad, talla y peso de los niños, según la tabla siguiente:

Edad (años)	Superficie Area (Mts ²)	Estatura Cms	Creatinina Sérica (mg/dl \pm 1 DS)
0	0.21	50	0.50 \pm 0.08
0.5-3	0.36-0.60	67-96	0.32 \pm 0.07
3-5	0.60-0.75	96-110	0.38 \pm 0.07
5-7	0.75-0.87	110-127	0.42 \pm 0.08
7-9	0.87-1.00	127-133	0.50 \pm 0.10
9-11	1.00-1.17	133-142	0.52 \pm 0.09

Fuente: Lieberman, E. Evaluation of laboratory and other methods of measuring renal function. Nephron. - 22: 516. 1976.

Al igual que la urea, la creatinina es alterada en su producción o bien modificada por drogas o agentes químicos, los cuales se mencionan en la siguiente tabla:

Arginina	Carbonato de Litio
Acido Ascórbico	Mariguana
Barbitúricos	Acido Diácetico
Bromosulftaleína	Metildopa
Glucosa	Levulosa
Clofibrato	Piruvatos
Fenosulftaleína	Triantireno

Fuente: Lieberman, E.: Workup of the child with azotemia. Nephron. 4:50 1976.

La relación normal entre el nitrógeno de urea y la creatinina es de 10:1, alterándose desfavorablemente en pacientes deshidratados.

Se puede presentar disminución del filtrado glomerular, con disminución del volumen urinario debido a una amplia variedad de circunstancias, siendo la causa más frecuente un vaciamiento acentuado del volumen del líquido extracelular (LEC), del volumen circulante (sanguíneo) o de ambos producido por las pérdidas externas de electrolitos y agua (diarrea). En casos de deshidratación moderada a grave, se observan ordinariamente reducción en la corriente sanguínea renal y en la tasa de filtración glomerular acompañando a ello una azoemia de tipo prerrenal, rápidamente reversible si se presta una reposición de líquidos adecuados (15, 19, 21).

En 1976, Brill (16) describe los hallazgos en 28 niños azoemicos, en los cuales después de la rápida ins titución de la rehidratación, fueron obtenidos los valo res de creatinina y nitrógeno de urea. Se observó que en los niños que no tenían compromiso renal, el rango -

de normalidad de los valores fue de 6 a 24 hrs. con un promedio de 15 hrs.

Sin embargo en 6 de 9 niños con enfermedad renal intrínseca, los tiempos en normalización fueron excedidos de 24 hrs; concluyendo en este estudio, que el daño renal intrínseco puede ser sospechado cuando los niveles de nitrógeno de urea y creatinina no se normalicen en 24 hrs. de terapia rehidratante. Es de hacer notar que no se encuentran datos acerca del método de hidratación, la vía de administración de líquidos y el tipo de deshidratación.

MATERIAL Y METODOS

Lugar:

El estudio se realizó en las salas cunas I y II del departamento de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios.

Tiempo:

Se llevó a cabo durante los meses de Septiembre a Diciembre de 1984.

La muestra:

Para realizar el cálculo de la muestra, debido a que no se conocía la varianza que se podía presentar en el fenómeno y que no se pudo obtener através de la revisión bibliográfica, fue necesario realizar un estudio piloto, al cuál se le aplicó un análisis de varianza de una vía, para analizar unicamente determinando el cuadrado medio de error, para utilizarlo en la técnica de Scheffé (ver anexos), lo cual nos da un tamaño de muestras de 20 casos con los siguientes criterios:

1. Edad: Comprendidos entre los tres meses y los cinco años, siendo el período que se observa mayor incidencia de cuadros diarreicos acompañados de vómitos.
2. Sexo: Se incluyeron niños solo del sexo masculino, para poder llevarles un buen control de excreta - urinaria.
3. Antecedentes: Que no hayan ingerido ninguno de los agentes químicos mencionados anteriormente pa

ra que no alterara los valores séricos del nitrógeno de urea y creatinina.

- 4. Teniendo como única causa del cuadro de DHE, el síndrome diarreico agudo más los vómitos sin ningún proceso infeccioso de tipo bacteriano y sin ningún grado de desnutrición, pues también nos darían datos alterados.

Dinámica:

Se escogieron pacientes que ingresaron a los servicios internos del departamento de Pediatría, con diagnóstico de DHE II secundario a síndrome diarreico agudo más vómitos, comprendidos entre los tres meses a los cinco años, que no tuviesen cuadros infecciosos asociados y sin ningún grado de desnutrición, además que no hubiesen ingerido medicamentos que nos diesen valores alterados.

Se determinó el grado de desequilibrio hidroelectrolítico por parámetros clínicos y se efectuó el cálculo de soluciones intravenosas para una mejor cuantificación de los líquidos proporcionados o requeridos.

La solución que se utilizó fué D/A al 5%, para proporcionar un aporte calórico adecuado y evitar lo más posible la catabolia celular, agregándose Na y K en cantidades adecuadas. Al momento del ingreso se tomaron muestras de sangre para exámenes de Na y K, nitrógeno de urea y creatinina séricas; el Na y K se empleó básicamente para determinar el tipo de deshidratación, ya que en el estudio se tomaron solo pacientes con deshidratación isonatremica. Con cada evaluación de fase de hidratación se tomó un nuevo control de nitrógeno de urea y creatinina para ver su evolución y al considerar al paciente clinicamente hidratado.

Se llevó control adecuado de excreta urinaria y -
densidad urinaria para evaluar respuesta a terapia rehi-
dratante.

CUADRO No. 1

Variaciones del nitrógeno de urea, encontrados durante las diferentes etapas de rehidratación en pacientes con deshidratación moderada.

(HGSJD, 1984)

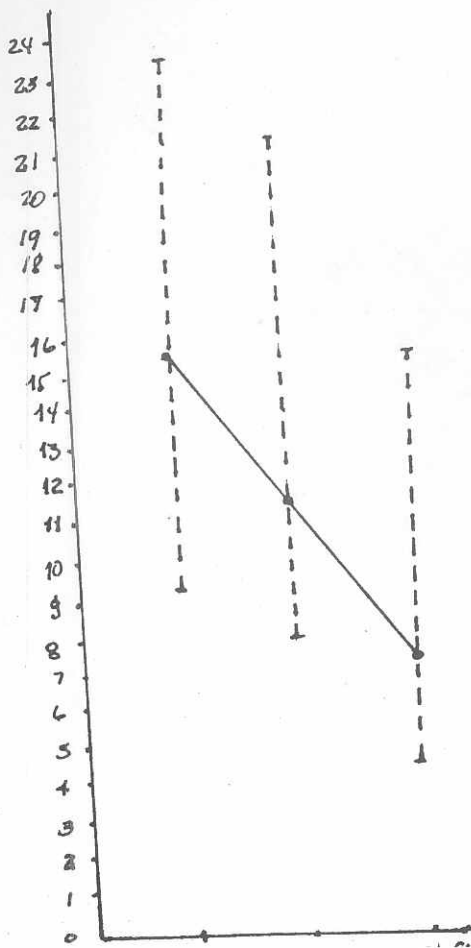
	INTERVALO (mg/dl)	\bar{X}^2	DE
Al ingreso	9.31 - 20.33	15.33	3.906
A las 3 hrs	8.00 - 21.2	11.73	3.34
Al finalizar	4.1 - 15.2	7.52	2.77

Fuente: Boleta de recolección de datos, Departamento de Pediatría, HGSJD, 1984.

GRAFICA No. 1

Variaciones del nitrógeno de urea, encontrados durante las diferentes etapas de rehidratación en pacientes con deshidratación moderada.

(HGSJD, 1984).



CUADRO No. 2

Variaciones de la creatinina, encontrados durante las diferentes etapas de rehidratación en pacientes con deshidratación moderada.

(HGSJD, 1984)

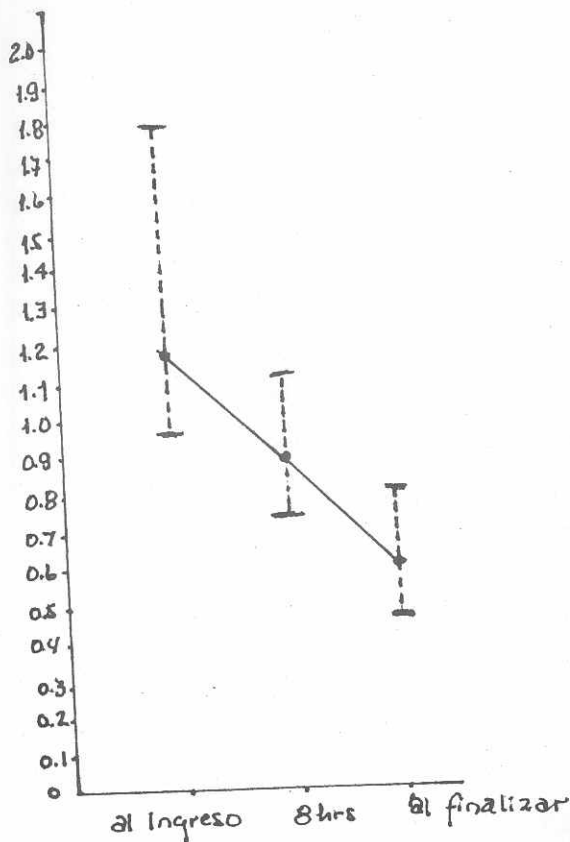
	INTERVALO (mg/dl)	\bar{X} ²	DF
Al ingreso	0.99 - 1.3	1.18	0.214
A las 6 hrs	0.75 - 1.1	0.39	0.037
Al finalizar	0.45 - 0.8	0.61	0.104

Fuente: Boleta de recolección de datos, Departamento de Pediatría, HGSJD, 1984.

10
GRAFICA No. 2

Variaciones de la creatinina, encontrados durante las diferentes etapas de rehidratación en pacientes con deshidratación moderada.

(HGSJD, 1984)



CUADRO No. 3

Evolución de los pacientes luego de una rehidratación adecuada.

(HGSJD, 1984)

Evolución del paciente	No.	%
Satisfactoria	20	100
I. R. A. (Intrínsecos)	0	0

Fuente: Estudio prospectivo, Departamento de Pediatría, HGSJD, 1984.

ANALISIS DE RESULTADOS

En la realización del presente estudio, se efectuaron determinaciones séricas de nitrógeno de urea y creatinina a 20 niños que tenían signos clínicos de DHE II, cada 8 hrs., teniendo como causa única de DHE diarrea y vómitos.

De acuerdo a ello, observamos que al momento de ingreso los valores de nitrógeno de urea oscilaron entre 9.31-23.33 mg/dl y los de creatinina sérica entre 0.99-1.8 mg/dl estando los valores elevados sobre los de normalidad por todos conocidos (16), asumiendo que esta elevación es debido a disminución del volumen circulante secundario a pérdidas gastrointestinales.

Teniendo cuidado de monitorizar la adecuada cantidad de líquidos en tiempo apropiado, se observaron valores de nitrógeno de urea a las 8 hrs., encontrando un intervalo entre 8.0-21.2 mg/dl y al final de la hidratación, cuando el niño se consideró clínicamente hidratado, el valor se mantuvo entre 4.1-15.2 mg/dl. Los intervalos de creatinina a las 8 hrs., se observaron entre 0.75-1.1 mg/dl y al final de la hidratación 0.45-0.80 mg/dl.

Todos los pacientes que sus valores se mantuvieron dentro de los intervalos, observaron una evolución satisfactoria no evolucionando a complicaciones, por lo que estos valores nos dan una pauta significativa, pues pacientes que superen los anteriores valores nos harán sospechar daño renal intrínseco, teniendo que ser esta elevación mayor que el valor superior de cada intervalo según la fase de rehidratación en que se encuentre el paciente.

Haciendo resaltar que todo paciente, al terminar su esquema de hidratación debe tener valores de nitrógeno de urea y creatinina entre límites normales.

Con la adecuada y minuciosa infusión de líquidos intravenosos, observamos que un 60% de los pacientes, se encontraban clínicamente hidratados al completar la 2da. fase de hidratación y solo un 40% completó las 24 hrs., del esquema propuesto; tomando el momento en que se consideró clínicamente hidratado como la finalización de la terapia rehidratante y obteniendo en ese preciso momento un último control sérico de nitrógeno de urea y creatinina (ver cuadro No. 4, anexos).

CONCLUSIONES

- 1. Los intervalos de variabilidad del nitrógeno de urea se encuentran así:
 - al inicio del esquema de hidratación: 9.31-23.33 mg/Dl
 - a las 8 hrs. de infusión de líquidos: 8.0-21.2 mg/dl
 - al considerarse clínicamente hidratado: 4.1-15.2 mg/dl

- 2. Los intervalos de variabilidad de la creatinina se encuentran así:
 - al inicio del esquema de hidratación: 0.99-1.8 mg/dl
 - a las 8 hrs. de infusión de líquidos: 0.75- 1.1 mg/dl
 - al considerar clínicamente hidratado: 0.45-0.8 mg/dl.

- 3. La totalidad de los pacientes evolucionaron satisfactoriamente, no progresando a problemas de daño renal intrínseco.

RECOMENDACIONES

1. Tomar muestras sanguíneas para creatinina y nitrógeno de urea a pacientes con signos de desequilibrio hidroelectrolítico moderado (DHE II) o más.
2. Investigar daño renal intrínseco, por medio de exámenes específicos (excreción fraccionada de sodio, índice de insuficiencia renal, etc.), cuando los valores de los mismos sobrepasen los valores superiores de los intervalos encontrados en el presente estudio.

RESUMEN

En el presente estudio se investigó a una muestra de niños con deshidratación moderada únicamente y que tenían los criterios para ingresar a la investigación.

Se les efectuaron mediciones seriadas de nitrógeno de urea y creatinina séricos conforme se realizaban evaluaciones de soluciones intravenosas, según el esquema de hidratación que se utiliza en este centro asistencial, llevándose así mismo un control minucioso de aporte de líquidos, excreta urinaria y densidad urinaria para detectar el momento preciso en que el paciente estuviese con probable compromiso renal parénquimatoso, logrando en esa forma llevarlo a la siguiente evaluación de líquidos en cada fase de hidratación.

Observándose que los pacientes que fueron manejados en esta forma, evolucionaron paulatinamente a la normalidad. De los 20 pacientes que ingresaron al estudio, concluimos que en ninguno de ellos se observó con el tiempo alguno, con respecto a funcionamiento renal, pues sus valores séricos de nitrógeno de urea y creatinina evolucionaron a la normalidad con un aporte de líquidos adecuados.

Consideramos que a pesar de la ya existencia de procedimientos y exámenes específicos, el nitrógeno de urea y la creatinina séricos, en nuestro medio, sigue siendo de un valor apreciable, por lo cual recomendamos que a todo niño deshidratado moderadamente o más, se le efectúen estas mediciones rutinariamente para detectar tempranamente compromiso renal parénquimatoso y tratar de proporcionar una terapéutica adecuada.

CUADRO No. 4

Tiempo de duración de rehidratación intravenosa, hasta considerar a los pacientes clínicamente hidratados

	No. casos	Porcentaje.
16 hrs	12	60 %
24 hrs	8	40 %
Total	20	100 %

Fuente: Estudio prospectivo, realizado en el departamento de Pediatría, HGSJD, 1984.

HOJA DE CONTROL

Nombre del paciente: _____

Edad: _____ Talla: _____

Tiempo de ingreso: _____

Tiempo a las 8 hrs.: _____

Tiempo al hidratarse: _____

Medio Plasmático de ingreso: _____

Al ingreso: Nitrógeno de urea: _____ Creatinina: _____

A las 8 hrs.: Nitrógeno de urea: _____ Creatinina: _____

Al hidratarse: Nitrógeno de urea: _____ Creatinina: _____

MT^2/hr a las 8 hrs.: _____ a las 16hrs.: _____

Al hidratarse: _____

Exposición urinaria durante 8 hrs. primeras: _____

A las 16 hrs.: _____ al considerarse hidratado: _____

Corrección de DHE a las 8 hrs: _____ a las 16hrs.: _____

Al considerarse hidratado: _____ (colocar porcentaje)

Observaciones:

ANALISIS DE VARIANZA DE UNA VIA

Valor:	8 hrs.	24 hrs.
1.7j mg/dl	1.05j mg/dl	0.93j mg/dl
1.5j mg/dl	1.15j mg/dl	0.78j mg/dl
1.65j mg/dl	1.0j mg/dl	0.80j mg/dl
1.55j mg/dl	1.02j mg/dl	0.70j mg/dl
1.85j mg/dl	1.05j mg/dl	0.92j mg/dl

$$N = 5$$

$$N = 5$$

$$N = 5$$

$$\bar{X} = 1.65$$

$$\bar{X} = 1.054$$

$$\bar{X} = 0.826$$

$$S = 0.1369$$

$$S = 0.05771$$

$$S = 0.97877$$

$$\leq X_t = 8.25$$

$$\leq X_t = 5.27$$

$$\leq X_t = 4.13$$

$$\leq X_t^2 = 13.6875$$

$$\leq X_t^2 = 5.5679$$

$$\leq X_t^2 = 3.4497$$

Total de: $N = 15$

$$\leq X_t = 17.65$$

$$\leq X_t^2 = 22.705$$

$$FC = \frac{(\leq ij)^2}{Nt} = \frac{17.65^2}{15} = 20.7682 //$$

$$SCT = \leq ij^2 - FC = 22.705 - 20.7682 = 1.9368 //$$

$$SC_{trt} = \frac{(\leq ti)^2}{Ni} - FC = \left[\frac{(8.25)^2}{5} + \frac{(5.27)^2}{5} + \frac{(4.13)^2}{5} \right] -$$

$$- 20.7682$$

$$= 22.57846 - 20.7682$$

$$= 1.81026 //$$

$$\begin{aligned}
 \text{SCE} &= \text{SCT} - \text{SC}_{\text{trt}} \\
 &= 1.9368 - 1.811026 \\
 &= 0.12654//
 \end{aligned}$$

FV	gl	SC	CM
trt (T-1)	2	1.81026	0.905
ERR (N-t)	12	0.12654	0.010545//
Total (N-1)	14		

SCHEFFE:

$\bar{Y} \pm S$ EE en donde:

$$\text{alfa } (\alpha) = 0.05$$

$$EE = \sqrt{\text{CME} \frac{a_j^2}{N_i}}$$

$$S = \sqrt{g1_{\text{trt}} F; g1_{\text{trt}} g1_e}$$

entonces:

$$EE = \sqrt{0.0105 \left(\frac{1^2}{15} + \frac{1^2}{15} + \frac{2^2}{15} \right)}$$

$$EE = \sqrt{0.0105 (0.410545)}$$

$$EE = 0.6566//$$

$$S = \sqrt{2. \quad 3.2199}$$

$$S = 2.537676//$$

Aplicando la fórmula de Scheffé tenemos:

$$\begin{aligned} e \\ Y \pm S.EE &= \\ &= 2.337676 \times 0.06566 \\ &= \underline{0.1666//} \end{aligned}$$

Tamaño de la muestra mínima de 15 casos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. Abitbol, C. et al. Urea synthesis in moderate experimental uremia. Kidney Int 1981 May; 19(5):648-53
2. Adler, R. et al. Hyperuricemia in diarrheal dehydration. Am J Dis Child 1982 Mar; 136(3):211-13
3. Arbus, G. et al. Method for prediction when children with progressive renal disease may reach high serum creatinine level. Pediatrics 1981 Jun; 67(6):871-73
4. Calderón, A. Síndrome diarreico agudo con deshidratación, tratamiento inicial. En: Meneghello, J. Pediatría. 2a. ed. Buenos Aires, Interamericana, 1978. v.1 (pp. 439-43)
5. Eichenwald, H. et al. Acute diarrheal disease. Med Clin N Amer 1970 March; 54:443-454
6. Experimental nutrition; short-term regulation of urea synthesis. Nutr Rev 1981 May; 39(5):219-21
7. Dell, R. Fisiología de la deshidratación. En: Winters, R. Líquidos orgánicos en pediatría. 2a. ed. Barcelona, Elciten, 1973. 650 p (pp. 119-139)
8. Finberg, L. et al. Dehydration and osmolality. Am J Dis Child 1981 Nov; 135(11):997-98
9. Finberg, L. et al. Dehydration in infants and children. N Eng J Med 1967 Feb 16; 276(8):458-60
10. Finberg, L. Deshidratación diarreica. En: Winters, R. Líquidos orgánicos en pediatría. 2a. ed. Barcelona, Elciten, 1973. 650 p (pp. 317-6)
11. Gretz, N. et al. Urea or creatinine?. Lancet 1979 Oct 20; 2(8147):850
12. Guatemala. Universidad de San Carlos. Facultad de Ciencias Médicas. Fase III. Generalidades del diagnóstico y tratamiento del desequilibrio hidroelectrolítico en el niño. 1981. 38 p (mimeografiado)
13. Harter, H. R. Acute renal failure: 1. Classification, evaluation and clinical consequences. Postgrad Med 1982 Dec 72(6):175-81

Eduardo

14. Harter, H. Acute renal failure: 2. Pathophysiology, prevention management and prognosis. Postgrad Med 1982 Dec; 72(6):185-98
15. James, J. et al. Anatomía y fisiología normal del riñón. En su: Nefrourología infantil. 2a. ed. Barcelona, Salvat, 1974. 396 p (pp. 11-21)
16. Lieberman, E. et al. Clinical pediatrics nephrology... Philadelphia, Lippincot, 1976. 589 p (pp. 45-52, 272-79, 516-17)
17. Morgan, D. Laboratory test for kidney function-urea or creatinine. Lancet 1979 Nov 10; 2(8150):1014
18. Patrick, C. et al. Renal dysfunction: urea and creatinine. Postgrad Med 1981 May; 69(5):93-105
19. Pitts, R. Fisiología del riñón y líquidos corporales... México, Interamericana, 1969. 263 p.
20. Tejaní, A. et al. Osmolar relationship in infantile dehydration. Am J Dis Child 1981 Nov; 135(11):1000-005
21. Winters, R. et al. Líquidos orgánicos en pediatría... 2a. ed. Barcelona, Eliciten, 1978. 650 p (pp. 35-99, 101-113)

*no es
Eduquidise*

Universidad de San Carlos de Guatemala
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
- UNIDAD DE DOCUMENTACION

DE LA SALUD

(C I C S)

CONFORME:

Dr. Jesús Arnulfo Oliva Leal
ASESOR.

SATISFECHO:

Dr. E. Raúl Castañeda.
REVISOR.

APROBADO:



DIRECTOR DEL CICS



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