

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

**"TERAPIA ENDOVENOSA DE REHIDRATACION RAPIDA"**

Estudio comparativo en 25 pacientes tratados con  
terapia parenteral convencional y 25 pacientes  
con terapia endovenosa de rehidratación rápida.  
Hospital Nacional de Antigua, Diciembre 1993  
Mayo 1994. Guatemala.

Presentada a la Honorable Junta Directiva de la  
Facultad de Ciencias Médicas de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala.

MINOR STEVEN AGUILAR PAREDES

En el acto de su investidura de:

**MEDICO Y CIRUJANO**

GUATEMALA, JUNIO DE 1994.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

DL  
05  
+(6841)

**Hospital Nacional Pedro de Betancourth**  
**San Felipe de Jesús**

Telefonos: 0322 - 509. 0322-511/16  
Antigua Guatemala  
Guatemala, C. A.

Of. _____
Ref. _____

La Antigua Guatemala, 9 de junio de 1994.

Centro de Investigaciones de las  
Ciencias de la Salud. CICS  
Unidad de Tesis.  
USAC.

Estimado Doctor De León:

Por medio de la presente hago de su conocimiento que hemos revisado el trabajo de Tesis titulado: TERAPIA ENDOVENOSA DE REHIDRATACION RAPIDA, realizado por el Br. Minor Steven Aguilar Paredes; el cual consideramos llena los requisitos de un trabajo de investigación. Por lo cual damos nuestra autorización para su impresión.

Sin otro particular.

Atentamente.

Dr. Miguel Angel Soto Galindo  
Jefe del Departamento de Pediatría



Dr. Gustavo Palencia  
COMITE DE INVESTIGACION



FORMA C

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
GUATEMALA, CENTRO AMERICA

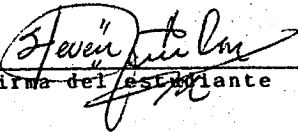
Guatemala, 6 de junio de 1994

Director Unidad de Tesis  
Centro de Investigaciones de las Ciencias  
de la Salud - Unidad de Tesis

Se informa que el: Bachiller: Minor Steven Aguilar Paredes  
Título o diploma de diversificado, Nombres y apellidos  
Carnet No. 8812573  
completos


Ha presentado el Informe Final del trabajo de tesis titulado:  
" TERAPIA ENDOVENOSA DE REHIDRATACION RAPIDA "

y cuyo autor, asesor(es) y revisor nos responsabilizamos de los conceptos metodología, confiabilidad y validez de los resultados, pertinencia de las conclusiones y recomendaciones, así como la calidad técnica y científica del mismo, por lo que firmamos conformes:

  
Firma del Estudiante

  
Asesor  
Firma y Sello personal

Carlos Fernando Reyes Reyes  
MEDICO Y CIRUJANO  
Colegiado No. 7713

  
Revisor  
Firma y sello  
Registro Personal 11347

Miguel Angel Soto Saldaña  
Médico y Cirujano  
Colegiado No. 3153

EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FORMA D

H A C E   C O N S T A R   Q U E :

El Bachiller: MINOR STEVEN AGUILAR PAREDES

Carnet Universitario No. 98-12578

Previo a optar al Título de Médico Cirujano, en su Examen General Público ha presentado el Informe Final del trabajo de tesis titulado:  
"TERAPIA ENDOVENOSA DE REHIDRATACION RAPIDA"

Avalado por Casador(es) y revisor, por lo que se emite la presente

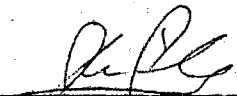
ORDEN DE EXPEDICION  
Guatemala, 5 de Junio de 199 4

Dr. Edgar R. De León Barrios  
Por Unidad de Tesis

Dr. Raúl A. González Rodas  
Director del Centro de Investigaciones  
de las Escuelas de la Salud

IMPRIMASE :



  
Dr. Jafeth Ernesto Cabrera Franco  
D E C A N O

35	.....XIII. ANEXO.....
34	.....XII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....
33	.....XI. RESUMEN.....
32	.....X. RECOMENDACIONES.....
31	.....IX. CONCLUSIONES.....
28	.....VIII. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS.....
22	.....VII. PRESENTACION DE RESULTADOS.....
17	.....VI. MATERIAL Y METODOS.....
11	.....Aspectos terapeuticos.....
10	.....Cuadro clinico.....
7	.....Fisiopatologia de la deshidratacion.....
6	.....sindrome diarreico.....
5	.....V. REVISION BIBLIOGRAFICA.....
4	.....IV. OBJETIVOS.....
3	.....III. JUSTIFICACION.....
2	.....II. DEFINICION DEL PROBLEMA.....
1	.....I. INTRODUCCION.....

INDICE

PAGINA

## I. INTRODUCCION

En nuestro país, en el que la incidencia de desordenes hidro-electrolíticos en niños es una de las principales causas de mortalidad; es de mucha utilidad un buen diagnóstico y aún más un adecuado tratamiento. Los continuos adelantos científicos con el afán de promover la mejor atención de los pacientes y brindarles mayores beneficios para recuperar su salud; nos obligan a hacer uso racional de éstos conocimientos en favor de nuestra población.

Por tal motivo el presente estudio fue realizado para verificar la eficacia en el tratamiento del desequilibrio hidro-electrolítico de 25 pacientes tratados con rehidratación rápida frente a 25 pacientes en los cuales se utilizó terapia parenteral convencional, todos ellos menores de 12 años que consultaron a la emergencia de pediatría del Hospital Nacional de Antigua.

Obteniéndose como resultado que el 24% de los tratados con rehidratación rápida resolvieron su deshidratación antes de las 9 Hrs. de tratamiento y que otro 56% lo hizo antes de las 20Hrs. mientras que solo un 12% de los tratados con terapia parenteral convencional iniciaba su recuperación durante éste periodo de tiempo.

Por todo lo anterior expuesto, este estudio tiene como principal alcance el evidenciar la eficacia de la terapia endovenosa de rehidratación rápida para el tratamiento de la deshidratación moderada o severa.

### III. JUSTIFICACION

Los estudios sobre rehidratación en diferentes partes del mundo han demostrado su eficacia para las distintas etiologías de diarrea, así como su amplio espectro de seguridad aún en casos de trastornos metabólicos diversos.

En el área centroamericana, casi 1.400,000 niños de 0 a 2 años padecen de dos a tres episodios de diarrea por año y si bien, se han logrado avances importantes en algunos países habiéndose reducido la mortalidad específica por diarrea, en otras, las tasas de letalidad y mortalidad alcanzan niveles considerados como altos.

(19)

Con la utilización extensiva de la rehidratación oral durante la epidemia de Cólera en 1971 en los miserables campos de refugiados de Calcuta, la mortalidad como consecuencia de la deshidratación fue reducida al 3%; sin embargo muchos de los pacientes padecieron un grado de deshidratación mayor ( grado III ), el cual ya no responde adecuadamente a la rehidratación oral. (18,19)

Actualmente diversos autores (11,12,14,19,21,23) proponen la utilización de la terapia endovenosa de rehidratación rápida para tratar a los pacientes con deshidratación severa que necesitan soluciones endovenosas de urgencia.

El presente estudio verifica la eficacia de la rehidratación rápida frente a la rehidratación parenteral convencional, estableciendo los beneficios para nuestros pacientes deshidratados grado II - III; sin poner en riesgo sus vidas.

Este estudio nace por la necesidad de establecer si la terapia endovenosa de rehidratación rápida es más eficaz que la rehidratación parenteral convencional para el tratamiento del desequilibrio hidro-electrolítico y así implantar un protocolo de manejo en el Hospital Nacional de Antigua. El cual sea aplicable en cuanto a beneficios para el paciente, tiempo de recuperación y de hospitalización del mismo.

Los pacientes que presentan sintomatología por deshidratación y que consultan a los distintos centros hospitalarios, son rehidratados en los servicios de emergencia. La mayor parte de estos pacientes son capaces de tolerar la rehidratación oral, sin embargo, algunos evolucionan a un grado de deshidratación mayor debido a vómitos persistentes o bien a malas técnicas de administración del suero oral; además otros pueden consultar en estado de choque hipovolémico y necesitan un manejo de urgencia con soluciones endovenosas para evitar un desenlace fatal. (19)

## II. DEFINICION DEL PROBLEMA



## V. REVISION BIBLIOGRAFICA

### DESEQUILIBRIO HIDRO-ELECTROLITICO

#### A. GENERALIDADES:

La enfermedad diarreica con deshidratación es una de las entidades más comunes tanto en niños como en adultos; esta frecuencia en terminos de morbilidad como de mortalidad, guarda una relación inversa con el saneamiento del medio y otros factores como educación , estado nutricional y recursos sanitarios. (7)

Diversos investigadores describen su alta prevalencia en los países del tercer mundo; más aún, en muchos de ellos las enfermedades diarreicas ocupan el primer lugar como causa de mortalidad, principalmente entre la población infantil.

En un estudio practicado en dos comunidades rurales de Guatemala, se observó que la duración de la diarrea fue de 5.9 a 8.5 días. Lo que es más, en otros estudios de comunidades también rurales, se han encontrado casos de diarrea de 15-60 días, sin causa infecciosa aparente; las razones por las cuales la diarrea es tan prolongada son ya conocidas. (1)

En países como Guatemala en el cual de 1985-89 se notificaron un total de 461,729 casos de enfermedad diarreica; como ocurre también en muchos países latinoamericanos, donde las situaciones con semejantes. (15)

Afortunadamente en nuestro país contamos con los recursos mínimos para tratar muchas de éstas condiciones. Además, con el uso de la rehidratación en diferentes partes del mundo que ha demostrado su eficacia para el tratamiento de las diferentes etiologías de diarrea y de otras patologías que causan deshidratación, así como su amplio espectro de seguridad aún en casos de trastornos metabólicos diversos. (7,11,15,22)

#### IV. OBJETIVOS

##### A. GENERAL:

Determinar la eficacia entre la rehidratación parenteral convencional y la terapia de rehidratación rápida en el tratamiento de la deshidratación moderada y severa en el Hospital Nacional de Antigua.

##### B. ESPECIFICOS:

1. Establecer un protocolo de atención en el Hospital Nacional de Antigua para el paciente con deshidratación moderada-severa utilizando la terapia endovenosa de rehidratación rápida.
2. Determinar el tiempo de recuperación del paciente deshidratado tratado con rehidratación endovenosa rápida.

magnitud de la diarrea secretora y los rotavirus por la intensidad de los vómitos con dificultad para la rehidratación oral.

- f. Patologías concomitantes: Bronconeumonía, neumonitis, sepsis, pielonefritis, meningoccefalitis, otitis, lesiones renales, lesiones hepáticas, intoxicaciones, alteraciones metabólicas. (2,7,14,18,21)

### C. FISIOPATOLOGIA DE LA DESHIDRATACION:

Las pérdidas de agua y electrólitos en los procesos diarreicos causan deshidratación. La diarrea se produce por aumento de la secreción intestinal sin causar destrucción ni inflamación de la mucosa intestinal o por inflamación del intestino con daño de la mucosa. Como consecuencia aumenta la secreción y disminuye la absorción intestinal, quedando en la luz sustancias no absorbidas, exceso de sodio y/o glucosa sobre los otros solutos; los cuales aumentan la osmolaridad del contenido intestinal, incrementando las pérdidas de agua y sales.

En el lactante el metabolismo hídrico es muy intenso y moviliza aproximadamente la cuarta o quinta parte del agua total en 24 Hrs. Es importante hacer notar que en el paciente desnutrido se encuentra afectado el metabolismo y los mecanismos homeostáticos; la capacidad de retener agua esta alterada, el porcentaje de agua extracelular es mayor, la función suprarrenal esta disminuida y existen alteraciones en la mucosa yeyunal que agravan el cuadro diarreico.

La deshidratación produce un deterioro progresivo de la circulación, de la función renal, del balance metabólico y finalmente, si no se corrige, se produce daño letal multisistémico. Antes que se produzca este daño, existen mecanismos

B. SINDROME DIARREICO:

1. DEFINICION Y CLASIFICACION: Desde el punto de vista fisiopatológico, Turnberg: lo define como la mala absorción de agua y sales. Desde el punto de vista clínico: Phillips: la describe como el aumento en el volumen, fluidez y frecuencia de las evacuaciones de un individuo respecto a su hábito normal de defecación. (4) También se acompaña normalmente de vómitos, rechazo alimentario, grado variable de compromiso del estado de conciencia, fiebre o sin ella y con o sin deshidratación; afectando de preferencia al lactante menor y adquiere forma epidémica durante los meses de calor en poblaciones en desarrollo y durante los meses fríos en poblaciones desarrolladas. (5.6)
  
2. FACTORES PREDISPONENTES: En la evolución del síndrome diarreico agudo existen factores que predisponen a la deshidratación:
  - a. Edad: En el recién nacido y prematuro con diarrea hay mayor facilidad para que se altere el metabolismo hidro-salino por sus mayores requerimientos de agua y menor perfusión de sus mecanismos de homeóstasis.
  
  - b. Estado nutricional: El niño desnutrido tiene mayor contenido de agua extracelular y aumento de la tendencia a la deshidratación hipotónica, con mayor precocidad al choque.
  
  - c. Clima: Aumenta la severidad de la deshidratación.
  
  - d. Incumplimiento de indicaciones: En el tratamiento del síndrome diarreico en cuanto a la dieta, medicamentos, cuidados, hidratación oral.
  
  - e. Agente causal: Shigella; produce cuadros enterales intensos; la salmonela produce procesos extradiigestivos con tendencia a la sepsis; el Staphilococo causa diarrea severa y resistencia al tratamiento; algunas cepas de ECEP (0-111, 0-55) comprometen el estado general; ECET destaca por la

duciendo ácido láctico que se descarga al espacio extracelular.

Todo lo anterior podría compensarse por el pulmón a través de la excreción de  $\text{CO}_2$  por hiperventilación y por el riñón mediante la excreción de radicales ácidos por la orina y conservación del bicarbonato. Sin embargo, la hipovolemia afecta los distintos sistemas, de manera que disminuye la habilidad del riñón para excretar  $\text{H}^+$  el cual se acumula y disminuye el pH, convirtiéndose la acidosis en acidemia que perjudica levemente los diferentes sistemas. La compensación por hiperventilación elimina agua en el aire espirado causando mayor deshidratación.

En estas condiciones los vómitos son un mecanismo compensador al tratar de eliminar iones  $\text{H}^+$ , creándose un círculo vicioso, ya que causa deshidratación, lo cual agrava la perfusión renal con aumento de la acidosis. La aldosterona contribuye a mantener la presión sanguínea, pero también aumenta las pérdidas de potasio por la orina. Finalmente, el riñón disminuye la excreción urinaria lo que indica daño renal; cuyo resultado es la insuficiencia del riñón para concentrar la orina.

Al disminuir el volumen circulante, que se traduce en hipococontracción, se inicia la fase compensada del choque hipovolémico que se caracteriza por: disminución del volumen sistólico y urinario, taquicardia, aumento de la resistencia vascular sistémica y contractilidad miocárdica; durante esta fase el estado neurológico es normal o mínimamente alterado, las extremidades están pálidas y frías, hay menos flujo sanguíneo muscular e intestinal. La disminución del aporte sanguíneo al SNC provoca isquemia que se traduce en somnolencia y obnubilación.

homeostáticos renales, vasculares y hormonales que compensan éstas alteraciones; estableciendo un intercambio entre el espacio intracelular-extracelular, para mantener un volumen, composición y osmolaridad adecuada del líquido intravascular.

Una gran mayoría de diarreas causan pérdida excesiva de líquidos, provocando contracción isotónica de los espacios líquidos corporales; esto mantiene la concentración de sodio en el espacio extracelular dentro de límites normales. Cuando se inicia la diarrea, la pérdida principal de volumen se registra en el espacio extracelular, aumentando su osmolaridad; como consecuencia, el centro de la sed en el Hipotálamo es estimulado y aumenta la secreción de hormona antidiurética por la hipófisis posterior; lo cual incrementa la permeabilidad renal contribuyendo a la reabsorción tubular de agua, condicionando la disminución en la osmolaridad del espacio extracelular, que intenta corregir el defecto inicial.

Al reducirse el espacio extracelular se crea un gradiente químico que facilita el movimiento de potasio y agua del espacio intracelular al extracelular, esto causa contracción del primero, con disminución del bicarbonato y la producción de acidosis. La depleción del potasio provoca la entrada anormal de hidrogeniones y sodio en el espacio intracelular.

Los cambios en la producción de  $H^+$  se produce en 4 sitios:

- a. Se pierde base através de la pérdida de líquido intestinal.
- b. La fermentación de bacterias enteropatógenas conduce a una absorción aumentada de  $H^+$ .
- c. Hay aumento en la producción de cuerpos cetónicos por lipólisis y gluconeogénesis inducidas por ayuno.
- d. La mala perfusión de los tejidos causada por la hipovolemia, se traduce en aumento del metabolismo anaerobio pro-

También se encuentra pérdida de la turgencia de la piel, cuya interpretación debe diferenciarse en el lactante desnutrido con la persistencia del pliegue cutáneo provocada por enflaquecimiento intenso. (6,14,17,19)

b. Síndrome diarreico con deshidratación severa:

Las pérdidas de peso sobrepasan el 10% (déficit 100 a 200 ml/kg). Con signos como: postración, obnubilación, sopor, enoftalmos marcado, resequedad de las mucosas, signo del pliegue intensamente marcado, respiración amplia, palidez, enfriamiento, pulso blando. (3,6,14,21)

E. ASPECTOS TERAPEUTICOS DE LA DESHIDRATACION:

a. Agua:

Los signos clínicos más fáciles de observar: signo del pliegue y enoftalmos; reflejan déficit acuoso del espacio extracelular. En la deshidratación isotónica; el signo del pliegue (+) corresponde a una pérdida de  $\pm$  30-50 ml/kg; (++) a 60-100 ml/kg y (+++) a más de 100 ml/kg.

En la deshidratación hipotónica el déficit total es menor porque no hay disminución del líquido intracelular; caso contrario con la hipertónica en donde la pérdida de agua es mayor.

Los requerimientos hidricos se estiman en 100 ml/kg/día para el lactante; en 70 ml/kg/día para el preescolar y en el escolar 40 ml/kg/día.

b. Sodio:

La valoración clínica del déficit total es imposible, porque las pérdidas son variables (10-130 MEQ/día), por lo que se recomienda la administración de soluciones con concentración de 50-70 meq/L para el bien nutrido y de 70-90 meq/L para el desnutrido.

En casos de hiponatremia se utiliza concentraciones mayores 90-110meq/L en el bien nutrido y 110-130 en el desnutrido. (9,10)

Si continua la deshidratación, la disminución del espacio intravascular supera la posibilidad de reacción y aparece la fase de choque descompensado. La intensa vasoconstricción y la hipovolemia producen isquemia e hipoxia por éstasis en las vísceras y la circulación cutánea. En estas condiciones se produce grave trastorno del metabolismo celular con daño de vasos sanguíneos, pulmones, riñones, hígado, páncreas e intestinos. El paciente cae en hipotensión, acidosis severa, letargo o coma y oliguria o anuria; el volumen sistólico y el débito cardíaco disminuyen y la fase terminal del choque se caracteriza por disfunción miocárdica y muerte celular diseminada. (2,4,7,14,18,21)

D. CUADRO CLINICO:

a. Síndrome diarreico con deshidratación leve o moderada:

En la deshidratación leve hay pérdida del peso corporal del 2 - 5% (déficit hídrico 20-50 ml/kg) y de 5 - 10% en la deshidratación moderada (déficit 50-100 ml/kg). Siendo el signo más precoz de deshidratación clínica el hundimiento de los globos oculares. (13)

La pérdida de peso produce error porque puede existir atrapamiento de líquido en el tercer espacio intestinal, con hipovolemia y deshidratación del espacio intra-extracelular, sin variación del peso corporal. La sequedad de la boca puede producir error por el llanto del niño o bien la respiración con la boca abierta lo que produce sequedad de las mucosas aunque no este deshidratado.

Cuando el déficit de agua sobrepasa 30 ml/kg aparecen los siguientes signos físicos: decaimiento e irritabilidad con leve compromiso de la conciencia; actitud pasiva; llanto débil, fontanela hundida; ojos levemente hundidos en las órbitas, disminución de las lágrimas.



teo lento al 10% o en bolus al 25%; esto evita la cetosis de ayuno por aumento de la degradación de grasas.

La alimentación se inicia 6-8 Hrs. después y de acuerdo a las condiciones clínicas del niño.

h. Rehidratación oral:

se recomienda el uso de sales OMS porque tienen las siguientes concentraciones:

Sodio.....	90meq/L
Potasio.....	20meq/L
Cloro.....	80meq/L
Citrato.....	30meq/L
Glucosa.....	20grs/L

Se ingresa para rehidratación oral todo niño con DHE igual o menor al 10%. (18,19)

1. Cálculo del déficit:

DHE grado I .....	50cc/kg
DHE grado II .....	100 cc/kg
DHE grado III .....	150 cc/kg

El déficit en caso de rehidratación oral se multiplica por 2.

2. Cálculo de soluciones endovenosas de mantenimiento:

Menores de 10kgs.....	100 cc/kg
10 - 20 kgs.....	1000 cc más 50 cc por cada kg arriba de 10.
Más de 20 Kgs.....	1500 cc más 20 cc por cada kg arriba de 20.

i. Rehidratación endovenosa convencional:

El cálculo de la solución que se administrará por vía en-

c. Potasio:

Entre los signos de depleción de potasio se encuentran: depleción neuropsíquica, hipotonía, hiporreflexia y distensión abdominal. Por lo que se administra soluciones con potasio de 15-25meq/L en el bien nutrido y de 20-30 meq/L en el desnutrido; observando la aparición adecuada de diuresis.

d. Calcio:

Se debe proporcionar en cantidades de 10meq/L en la solución si ésta lleva lactato o por separado 100-200mg/kg/dosis si lleva bicarbonato.

e. Magnesio:

Para evitar la depleción del magnesio intracelular se utiliza 5meq/L en las soluciones.

f. Acidosis:

Para su corrección se utilizará bicarbonato de sodio si la acidosis es intensa y cuando haya hipoxemia, intoxicación salicilica o daño hepático. Se empleará lactato cuando se usen mezclas poliionicas por su mayor estabilidad; siempre y cuando no haya hipoxemia o daño hepático, condiciones que impiden la metabolización del mismo.

Se indica su corrección cuando el pH es menor de 7.20 al ingreso o menor de 7.30 luego de la rehidratación. El déficit se calcula de las siguientes formas:

1. Déficit =  $(\text{HCO}_3\text{normal} - \text{HCO}_3\text{medido}) \times 0.4 \times \text{kg}$

2. Midiendo el exceso de base:

Corrección (en meq/L de  $\text{HCO}_3$ ) =  $\text{EB} \times 0.3 \times \text{kg}$

g. Calorías:

La glucosa IV se administra entre 10-20 mg/kg/min. en go-

Otra solución con grandes ventajas es el lactato de Ringer (solución Hartman), proporciona una concentración adecuada de sodio y el lactato produce bicarbonato para corregir la acidosis, pero es baja en potasio; es adecuada para expandir el volumen en un tiempo corto.

También puede utilizarse una solución provista de partes iguales de solución salina 0.9% con dextrosa al 5% y una concentración de sodio 77meq y glucosa al 2.5%. (9,11,12,14,16, 19,23)

- Esquemas de tratamiento:

1. Lactato de Ringer 30ml/kg..... 1 hora  
seguido de  
Lactato de Ringer 40ml/kg..... 2 horas  
seguido de  
SRO 40ml/kg..... 3 horas  
(11,12,14)
  
2. Solución Hartman  
o salina 30-40ml/kg nutrido normal  
  
20-30ml/kg desnutrido  
  
50ml/kg/h choque hipovolémico  
10ml/kg/h mantenimiento  
Tiempo de infusión: 30-90 minutos.  
(16.23)
  
3. Solución Hartman  
o salina 30 ml/kg Dividido en 4 Hrs y  
administrado 25% del  
total cada hora.

dovenosa, se compone de la suma del déficit y mantenimiento; lo cual se administra el 50% en las primeras 8 Hrs., 25% de las 8-16 Hrs. y el 25% restante de las 16-24Hrs.

La estimación de la rehidratación es diferente si se presenta hiper o hiponatremia. Para la hipernatremia se estima el mantenimiento para 48 Hrs., además de un déficit como DHE grado II, la solución contiene 35-45meq/L de sodio, 40meq/L de potasio y 100 mgs/kg/día de gluconato de calcio.

En los cuadros de hiponatremia, se busca llevar inicialmente al niño a un sodio de 125meq/L, para el efecto se administra solución salina y se calcula el déficit de sodio así:

Sodio ideal - sodio real x 0.6 x kg ( este déficit no debe administrarse a más de 5meq/kg/h.) (2,3,11,13,17)

j. Terapia de rehidratación rápida:

El propósito es dar al paciente en forma rápida, una gran cantidad de líquidos para expandir el espacio extracelular y reemplazar la fuga de agua y electrólitos.

Actualmente se encuentra indicado el empleo de soluciones salinas y no plasma o sangre por las siguientes razones:

1. La hipovolemia esta condicionada por la pérdida de agua del volumen circulante.
2. Existe hemoconcentración: el nivel sérico de las proteínas esta elevado, por lo que existe mayor poder oncótico del espacio intravascular.

En estas condiciones el plasma o sangre, si bien favorece la retención de agua en el espacio intravascular, dificulta su rápida difusión en el espacio intersticial, por lo tanto, crea mayor riesgo de sobrecarga cardíaca. Con la administración de solución salina se inicia la reparación del equilibrio ácido-base e hidrosalino.

## VI.. MATERIAL Y METODOS

### A. RECURSOS:

- I. Humanos:
  - Médico Asesor
  - Médico Revisor
  - Médico Investigador
  
- II. Físicos:
  - Boleta de recolección de datos
  - Expedientes

### B. METODOLOGIA:

- a. El presente estudio es una investigación retrospectiva del lo. de diciembre de 1993 al 15 de mayo de 1994, para evaluar la eficacia de la terapia endovenosa de rehidratación rápida frente a la rehidratación parenteral convencional; realizado en 50 pacientes menores de 12 años, de ambos sexos con desequilibrio hidro-electrolítico moderado o severo que asistieron a la emergencia de pediatría del Hospital Nacional de Antigua. Para lo cual se dividieron en 2 grupos, así:

#### 1. Grupo A:

25 pacientes que presentaron deshidratación moderada o severa los cuales fueron tratados con la terapia endovenosa de rehidratación rápida, con el siguiente esquema:

##### i. DHE GRADO III:

Solución Hartman.....	50 cc/kg	bolus
	25 cc/kg	bolus
	25 cc/kg	bolus

##### ii. DHE GRADO II:

Solución Hartman.....	30-50 cc/kg	bolus inicial
-----------------------	-------------	---------------

\* La continuidad de los bolus para ambos grados de deshidratación depende del estado clínico del paciente.

- |                                    |                    |
|------------------------------------|--------------------|
| 4. Hidratación ultrarápida         | 30ml/kg            |
| solución Hartman o solución salina | 50% en 1 hora      |
|                                    | 25% en las 2 horas |
|                                    | (14,19)            |

Durante la administración de líquidos endovenosos debe evaluarse la evolución para determinar si el cálculo del volumen o la velocidad de infusión son los indicados para hacer desaparecer los signos de deshidratación; sin que se presenten signos de sobrehidratación.

Puede ser necesario administrar cantidades aparentemente grandes de líquidos (400-500ml/kg/24hrs.), mientras no se logre la hidratación adecuada.

Obtenida la reposición del volumen plásmatico, se calcula los líquidos necesarios para cubrir deshidratación, requerimientos habituales, pérdidas patológicas. El índice más fiel del logro de la hidratación es una diuresis de 40-60 ml/kg/día con densidad de 1.010.

(14,19,23)

c. Criterio de inclusión:

Se evaluaron 50 pacientes menores de 12 años de ambos sexos que recibieron tratamiento endovenoso convencional o terapia de rehidratación rápida por cursar con DHE grado II que no respondió a rehidratación oral y aquellos pacientes con DHE grado III.

Criterio de exclusión:

Pacientes menores de 12 años de ambos sexos que presentaron DHE grado I o bien grado II que responde adecuadamente a TRO.

d. Variables a estudiar:

i. Conceptualmente:

- Terapia endovenosa de rehidratación rápida:

Es la utilización de soluciones principalmente Hartman o salino en gran cantidad en forma de bolus con el objeto de expandir el espacio extracelular y así reemplazar la fuga de agua y electrólitos.

- Terapia endovenosa convencional:

Es el tratamiento de la deshidratación mediante la utilización de distintas soluciones calculadas de acuerdo a los requerimientos (déficit + mantenimiento), administradas en tres fases de 8 Hrs. cada una.

ii. Escala de medición:

Evolución clínica de la deshidratación.

- Estado de conciencia

Conocimiento que el individuo tiene de sí mismo, sus cambios y el medio que le rodea.

Luego se revisaron los expedientes clínicos de los pacientes para hacer las anotaciones sobre su evolución clínica en la boleta de recolección de datos. (Ver anexo)

2. Grupo 2:

25 pacientes que se presentaron deshidratados grado II o III en los que se utilizó la terapia endovenosa convencional; de acuerdo al siguiente esquema:

i. Déficit:

DHE II..... 100 cc/kg  
DHE III..... 150 cc/kg

ii. Mantenimiento:

Menores de 10 kgs..... 100 cc/kg  
10-20 kgs..... 1000 cc/ más 50 cc por cada  
kg arriba de 10.  
Más de 20 kgs..... 1500 cc más 20 cc por cada kg  
arriba de 20.

El cálculo de las soluciones se compone de la suma del déficit y mantenimiento, administrándose 50% en las primeras 8 Hrs. y luego 25% cada 8 Hrs. Posteriormente se hicieron las anotaciones sobre su evolución clínica en una boleta de recolección de datos idéntica a la utilizada con el grupo A.

b. Tamaño de la muestra:

Se evaluaron 50 pacientes menores de 12 años de ambos sexos que presentaron DHE moderada o severa y consultaron a la emergencia de pediatría del Hospital Nacional de Antigua; durante el período comprendido del 10. de diciembre de 1993 al 15 de mayo de 1994.



iii. Operacionalmente: Verificación de la evolución clínica del paciente deshidratado según la boleta de recolección de datos.

e. Instrumento de medición de las variables:

El instrumento que se utilizó es una boleta de recolección de datos sobre el estado clínico de deshidratación del paciente al ingreso y la evolución clínica durante su rehidratación.

f. Ejecución de la investigación:

La investigación se efectuó en el Departamento de Pediatría del Hospital Nacional de Antigua, donde asistieron los pacientes en estado de deshidratación. Esto se realizó a partir del 10 de diciembre de 1993 por el médico investigador.

g. Presentación de resultados:

Ya obtenidos y recolectados los datos, se procedió al ordenamiento, tabulación y elaboración de cuadros estadísticos, los cuales se diseñaron en forma comparativa entre la rehidratación rápida y la convencional; tomando en cuenta edad y sexo de los pacientes, tiempo de recuperación del estado de hidratación, inicio de tolerancia alimenticia y enfermedades asociadas a la deshidratación. Esto de acuerdo con la boleta de recolección de datos, lo cual facilitó su tabulación, ordenamiento e interpretación para determinar la eficacia de ambas terapias de rehidratación.

- Pulso  
Expansión y contracción de las arterias durante la diástole y sístole, percibidas por los dedos que palpan.
- Fontanela anterior  
Espacio sin osidificar en el cráneo el cual se cierra del 9o. al 18o. mes de vida.
- Signo lienzo húmedo  
Es la pérdida de turgencia de la piel.
- Enoftalmos  
Hundimiento anormal del ojo.
- Lágrimas  
Gotas de secreción acuosa que se vierten en la conjuntiva para facilitar los movimientos oculares.
- Membranas mucosas  
Tapizan las cavidades y conductos que comunican directa o indirectamente con el exterior.
- Orina  
Líquido secretado por los riñones, de color ambar, reacción ligeramente ácida y densidad variable 1.005 a 1.030.
- Presión arterial  
Depende de la fuerza de actividad cardíaca, elasticidad de las paredes arteriales, resistencia capilar, tensión venosa de retorno, volumen y viscosidad sanguínea.

VII. PRESENTACION DE RESULTADOS

CUADRO No. 1

DISTRIBUCION POR EDAD Y SEXO DE LOS  
 PACIENTES TRATADOS CON REHIDRATACION  
 RAPIDA O CONVENCIONAL EN EL  
 HOSPITAL NACIONAL DE ANTIGUA  
 DICIEMBRE 1993 - MAYO 1994

EDAD	RAPIDA		CONVENCIONAL	
	M	F	M	F
Menos de 1 año	6	8	6	11
1 a 2 años	4	5	5	2
3 a 4 años	2	-	1	-
subtotales	12	13	12	13
TOTALES	25		25	

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO No. 3

DETERMINACION DEL TIEMPO DE INICIO  
DE TOLERANCIA A LOS ALIMENTOS EN LOS  
PACIENTES TRATADOS CON REHI-  
DRATACION RAPIDA O CONVENCIONAL  
HOSPITAL NACIONAL DE ANTIGUA  
DICIEMBRE 1993 - MAYO 1994

Tiempo de tolerancia	RAPIDA		CONVENCIONAL	
	#	%	#	%
2 Hrs.	2	8.00	-	-
4 Hrs.	8	32.00	-	-
8 Hrs.	7	28.00	-	-
9 - 24 Hrs.	7	28.00	9	36.00
25 - 48 Hrs.	1	4.00	14	56.00
49 - 72 Hrs.	-	-	2	8.00
TOTALES	25	100%	25	100%

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO No. 2

DETERMINACION DEL TIEMPO DE RESOLUCION  
 COMPLETA DE LOS SIGNOS DE DESHIDRATACION  
 EN LOS PACIENTES TRATADOS CON  
 REHIDRATACION RAPIDA O CONVENCIONAL  
 HOSPITAL NACIONAL DE ANTIGUA  
 DICIEMBRE 1993 - MAYO 1994

Tiempo de resolución.	RAPIDA		CONVENCIONAL	
	#	%	#	%
0 a 3 Hrs,	1	4.00	-	-
4 a 6 Hrs.	2	8.00	-	-
7 a 9 Hrs.	3	12.00	-	-
10 a 15 Hrs.	7	28.00	1	4.00
16 a 20 Hrs.	7	28.00	2	8.00
21 a 30 hrs.	3	12.00	11	44.00
31 a 40 Hrs	-	-	5	20.00
41 - más	2	8.00	6	24.00
TOTALES	25	100%	25	100%

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO No. 5

CAUSAS DEL SINDROME DIARREICO  
 EN LOS PACIENTES TRATADOS CON  
 REHIDRATAACION RAPIDA O CONVENCIONAL  
 HOSPITAL NACIONAL DE ANTIGUA  
 DICIEMBRE 1993 - MAYO 1994

ETIOLOGIA	RAPIDA	CONVENCIONAL
	#	#
Viral	5	6
Bacteriano	12	12
- Cólera	1	1
Protozoarios	7	6
TOTALES	25	25

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO No. 4

DIAS DE ESTANCIA HOSPITALARIA  
DE LOS PACIENTES TRATADOS  
REHIDRATACION RAPIDA O CONVENCIONAL EN  
HOSPITAL NACIONAL DE ANTIGUA  
DICIEMBRE 1993 - MAYO 1994

Días de estancia hospitalaria	RAPIDA		CONVENCIONAL	
	#	%	#	%
0 - 2 días	7	28.00	4	16.00
3 - 4 días	10	40.00	12	48.00
5 - 6 días	5	20.00	7	28.00
7 - 8 días	2	8.00	2	8.00
9 - más	1	4.00	-	-
TOTALES	25	100%	25	100%

FUENTE: Boleta de recolección de datos.



## VIII. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

### Cuadro No. 1

En este cuadro podemos observar una incidencia igualitaria tanto en niños de sexo masculino como femenino a padecer procesos de deshidratación; lo que llama la atención es que 31 de éstos son menores de 1 año de edad, lo cual pone de manifiesto la susceptibilidad de este grupo etáreo ante los procesos gastrointestinales originados en la mayor parte por las malas condiciones higiénicas en la preparación de los alimentos que se le suministra. Al igual que sucede con el grupo de 1 - 2 años en los cuales aún existe una dependencia absoluta hacia otras personas para satisfacer sus necesidades alimenticias e higiénicas.

También debe agregarse que ante la imposibilidad de poder expresar sus necesidades hídricas, éstos pacientes se deshidratan con mayor facilidad; contrariamente con lo que sucede con el grupo de 3-4 años en el que la incidencia a la deshidratación es menor.

### Cuadro No. 2

En este cuadro nos podemos percatar de la eficacia de una rehidratación rápida para expandir el espacio extracelular y así reemplazar la fuga de agua y electrólitos, contribuyendo a la desaparición temprana de los signos de deshidratación; como lo demuestra que a partir de las 9 Hrs. de iniciado el tratamiento 6 pacientes (24%) han resuelto su deshidratación y antes de las 20 horas otro 56% no presentan ningún signo de deshidratación en comparación con el 12% en los que se utilizó terapia convencional que inician su rehidratación hasta en este último período de tiempo. Lo cual evidencia que luego de los bolus de solución Hartman iniciales utilizados en la rehidratación rápida el DHE de grado II bajo a grado I y el grado III a grado II.

La mayor parte de los pacientes tratados con terapia convencio-

CUADRO No. 6

ENFERMEDADES SOBREGREGADAS A LA DESHIDRATACION  
 EN LOS PACIENTES TRATADOS CON REHIDRATACION  
 RAPIDA O CONVENCIONAL  
 HOSPITAL NACIONAL DE ANTIGUA  
 DICIEMBRE 1993 - MAYO 1994

ENFERMEDADES SOBREGREGADAS A LA DESHIDRATACION		
Enfermedad	Rápida	Convencional
	#	#
Desnutrición	12	10
Infección tracto urinarió	2	3
Insuficiencia car- díaca congestiva	-	1
Bronconeumonía	3	1
Síndrome cónvulsivo	1	-
Varicela	1	-

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

grupo se utilizaron antibióticos por lo que se quedaban más tiempo para completar su esquema de tratamiento.

#### Cuadro No. 5

En ambos grupos se pudo determinar que la principal causa de deshidratación fue originada por síndrome diarreico agudo; dentro de los cuales 13 pacientes por cada grupo se debió a etiología bacteriana, habiéndose aislado vibrio cholerae en un paciente por cada grupo, esto dificultó más la rehidratación de los mismos por su alta tasa de diarrea. Luego los protozoarios se encuentran en 2o. lugar como causa de la diarrea y los virus en 3o.; lo cual no es usual que los protozoos conlleven a una DHE grado II O III, sino que en estos casos se encontraba asociado a procesos bacterianos o virales, pero por laboratorio éstos son los resultados que se obtuvieron.

#### Cuadro No. 6

Dentro de este cuadro observamos que una de las principales enfermedades sobreagregadas a los procesos diarreicos sigue siendo la desnutrición, lo que contribuye por su estado de inmunosupresión en la que se encuentra el paciente a una respuesta inadecuada ante los procesos infecciosos. También podemos observar que las infecciones del tracto urinario contribuyen en los procesos de deshidratación de nuestros pacientes, debido a que produce diarrea de tipo parenteral que por incremento de la liberación de prostanglandinas aumenta el peristaltismo intestinal y esto a su vez genera el cuadro diarreico.

nal (44%) mejoraron entre las 21 - 30 Hrs. de tratamiento; lo cual no significa que sea una terapia no eficaz, sino que la administración temprana y rápida de soluciones como sucede con la rehidratación rápida, favorece la recuperación más temprana de los pacientes deshidratados.

Podemos observar también que un 8% de los pacientes en los cuales se utilizó rehidratación rápida habían disminuido los signos de deshidratación antes de las 15 Hrs de tratamiento, sin embargo, a partir de las 24Hrs. del ingreso vuelven a reaparecer los mismos debido a una tasa elevada de diarrea provocada por *Vibrio Cholerae* y a vómitos persistentes; lo cual dificulta la adecuada hidratación de los mismos.

#### Cuadro No. 3

La recuperación temprana del desequilibrio hidro-electrolítico provocada por la rehidratación rápida favorece la aparición adecuada de la tolerancia a los alimentos en el 68% de éstos pacientes antes de las 8 Hrs. de tratamiento y en un 28% de las 9 - 24 Hrs. en comparación con el 36% de los tratados con terapia convencional que inician esta tolerancia hasta las 9 - 24 Hrs; por presentar la mayoría aún vómitos. El 56% de éstos pacientes lograron tolerar alimentación entre las 25-48Hrs mientras que durante este período de tiempo la totalidad de los pacientes con rehidratación rápida toleraron perfectamente su alimentación, poniendo de manifiesto la eficacia de esta terapia.

#### Cuadro No. 4

En este cuadro observamos que el 28% de los pacientes tratados con rehidratación rápida fueron egresados al 2o. día de hospitalización en comparación del 16% de los tratados con terapia convencional, esto favorecido por la temprana desaparición de los signos de deshidratación. Luego observamos que a partir del 3o. día el porcentaje de días estancia es similar en ambos grupos, esto debido a que la mayoría de pacientes después de solucionada su deshidratación continuaban hospitalizados para recuperación nutricional por presentar desnutrición y en otro

## X. RECOMENDACIONES

- \*1. Implementar como norma de tratamiento del paciente deshidratado moderado o severo la utilización de la terapia endovenosa de rehidratación rápida, según el esquema propuesto en la metodología. ( Ver Anexo 2 )
  
2. Capacitar adecuada al personal paramédico sobre el control y cuidados de los pacientes deshidratados que se encuentran con soluciones endovenosas.
  
3. Establecer una hoja de control para todos los pacientes que ingresan por deshidratación que incluye evolución clínica periódica de sus signos, síntomas, ingesta, excreta y tratamiento, para mejorar su atención intrahospitalaria.

## IX. CONCLUSIONES

1. La terapia de rehidratación rápida es más eficaz que la terapia parenteral convencional favoreciendo la desaparición temprana de los signos de deshidratación a la vez que estimula la pronta y adecuada tolerancia a los alimentos.
2. Los días de estancia hospitalaria de los pacientes con deshidratación sin ninguna otra patología asociada tratados con rehidratación rápida disminuye en relación de los pacientes en los que se utilizó terapia convencional.

## XII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Ascoli, W. Studies of diarrheal disease in Central América.  
Am. J. Trop. Med. Ago. 1965. 14: 1057-1061.
2. Bergman; Vaughan. Tratado de Pediatría de Nelson. 13o. edición.  
México, McGraw Hill, 1987. tomo I (pp 203-209).
3. Beltrán J.H. Algunos aspectos sobre la terapéutica transfusional  
en choque y estudios afines. Cuba Cirugía Ago. 1980.  
10(5): 400-408.
4. Bergman , Karl. et. al. Agua y carga de solutos renales. Fomon  
S.J. Nutrición Infantil . 2da. edición. México, Interameri-  
cana, 1976. (pp 230-249).
5. Berg, R. Emergency infusión of catecolamines into bone marrow.  
Am. J. Dis. Child. \*1984; 138: 810-811.
6. Beteta , Blanco. Síndrome diarreico agudo en la infancia. Edito-  
rial BBR 1976. (pp 103-120).
7. Blanco , Ricardo. Fisiopatología, clínica y tratamiento de la  
diarrea aguda en niños. Guatemala pediátrica . 1983.  
jul. Ago. Sep.; (pp 198-206).
8. Carranza, R.L. et. al. Metabolismo y efectos de magnesio en la  
deshidratación del lactante eutrófico. Bol. Med. Hosp. Inf.  
1975, Sep. Oct. ; 32(5) 759-776.
9. Felipe, J. et. al. Treatment of refractory hipovolemic shock  
by 7.5% sodium chloride injections. Lancet. 1980. Nov. 8.  
2(8202): 1002-1004.
10. Haddow, J.E. Diagnóstico y tratamiento de la deshidratación .  
Clínicas pediátricas de norteamérica. May. 1974. (p 432).

## XI. RESUMEN

El presente estudio sobre la efectividad de la rehidratación rápida frente a la terapia parenteral convencional se llevó a efecto en 50 pacientes menores de 12 años que consultaron a la emergencia de pediatría del Hospital Nacional de Antigua durante el período comprendido del 10. de diciembre de 1993 al 15 de mayo de 1994.

Para ello se realizó dos grupos de 25 pacientes cada uno; un grupo A: tratado con rehidratación rápida y otro B: tratado con terapia convencional mediante esquemas de tratamiento establecidos para deshidratación grado II-III; haciéndose anotaciones sobre su evolución clínica y respuesta al tratamiento para ambas terapias en una boleta de recolección de datos que contiene: signos de deshidratación, tiempo de tolerancia a los alimentos, complicaciones, enfermedades asociadas y días de estancia hospitalaria.

Los resultados revelan que del total de niños afectados por deshidratación, 31 fueron menores de 1 año de edad y que 24% de los tratados con rehidratación rápida resolvieron la misma antes de las 9 Hrs. de tratamiento y que otro 56% lo hizo antes de las 20 Hrs. en comparación con un 12% de los tratados con terapia convencional que iniciaba su recuperación apenas durante este último período de tiempo. Además con el uso de la rehidratación rápida no se presentó ninguna clase de complicación.

Otro aspecto que vale la pena resaltar es que la tolerancia alimenticia se ve favorecida con la rehidratación rápida en el 68% de los pacientes antes de las 8 Hrs. de tratamiento en relación al 36% de los tratados con terapia convencional los cuales toleran hasta las 24 Hrs.

Esto pone en evidencia la mayor efectividad de la terapia de rehidratación rápida para tratar la deshidratación.



22. Pizarro D. Posadas. Rehidratación rápida por vía endovenosa en niños deshidratados por diarrea. Bol.Med. Hosp.Infan.Mex. 1980. 37: 365-374.
23. S. pillar. Re-emphasis on bone marrow as a medium for administration of fluid. N. Eng. J. Med. 1954. 251:856.
24. Seminaris , M.J e Saporiti, E. Estudo do pH e densidade urinare na reidratado do lactante. OPS. Feb. 1978. 84(2): 146-156.
25. Smith, J.A. Cristalloid and Colloid for plazma replacement. Lancet. Jul. 1980. 2 (8134): 156-170.

BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS DE  
INVESTIGACION SOBRE REHIDRATACION ENDOVENOSA

Nombre del paciente- \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_

Fecha de ingreso \_\_\_\_\_ Hora \_\_\_\_\_ Registro \_\_\_\_\_

Diagnósticos de ingreso \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Tipo de rehidratación \_\_\_\_\_

Laboratorios \_\_\_\_\_

Medicamentos \_\_\_\_\_

ESTADO CLINICO

Estado clínico ingreso 2hr 4hrs. 8hrs. 24hrs. 48hrs

Conciencia \_\_\_\_\_

Pulso \_\_\_\_\_

Respiraciones \_\_\_\_\_

Fontanela \_\_\_\_\_

Lienzo húmedo \_\_\_\_\_

Enoftalmos \_\_\_\_\_

Orina \_\_\_\_\_

P/A \_\_\_\_\_

Deposiciones \_\_\_\_\_

Alimentación \_\_\_\_\_

tiempo hidratación \_\_\_\_\_ Días de estancia \_\_\_\_\_

Complicaciones \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fecha de egreso \_\_\_\_\_

PROCESO DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

ESQUEMA DE TRATAMIENTO PARA  
EL PACIENTE DESHIDRATADO MODERADO O SEVERO  
HOSPITAL NACIONAL DE ANTIGUA

DESHIDRATADO GRADO III:

Solución Hartman.....	50 cc/kg bolus
	25 cc/kg bolus
	25 cc/kg bolus

DESHIDRATADO GRADO II:

Solución Hartman..... 30 - 50 cc/kg bolus

\* La continuidad de los bolus depende del estado clínico (DHE) del paciente, para ambos grados de deshidratación.

