


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central shield with a figure of a man on horseback, a castle, and a lion. The shield is surrounded by a circular border containing the Latin motto "SORS CONSPICUA CAROLINA ACADEMIA COACTEM INFER CETERA MENSIS INTER".

**“RIESGO DE DAÑO RENAL AGUDO EN PACIENTES CON
ENFERMEDAD DIARREICA AGUDA Y CHOQUE HIPOVOLÉMICO”**

Ingrid Tatiana Pineda Cardenas

Informe de Tesis

Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría
Para obtener el grado de
Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría

Enero de 2020



Facultad de Ciencias Médicas

Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.01.090.2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Ingrid Tatiana Pineda Cardenas
Registro Académico No.: 201690109
No. de PASAPORTE: E377573

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Pediatría**, el trabajo de TESIS **RIESGO DE DAÑO RENAL AGUDO EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DIARREICA AGUDA Y CHOQUE HIPOVOLÉMICO**

Que fue asesorado por: Dr. Ricardo Alfonso Menéndez Ochoa

Y revisado por: Dr. Carlos Enrique Sánchez Rodas MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **marzo 2020**.

Guatemala, 04 de marzo de 2020



Dr. Rigoberto Velásquez Paz, MSc.
Director
★ Escuela de Estudios de Postgrado

Dr. José Arnoldo Saenz Morales, MA.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades

/emxc

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala
Tels. 2251-5400 / 2251-5409
Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com

Guatemala, 15 de enero 2020

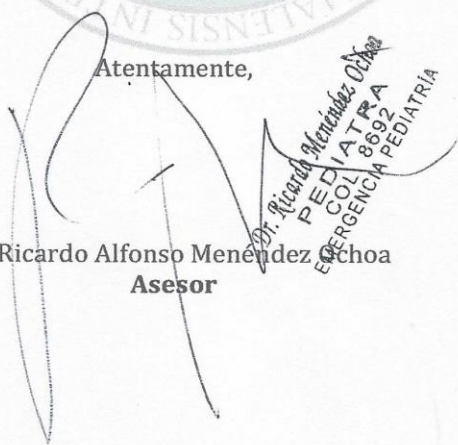
Doctor
Oscar Leonel Morales Estrada MSc.
Coordinador Especifico
Programa de Maestrías y Especialidades
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Hospital Roosevelt

Estimado Doctor Morales:

Por este medio informo que he **ASESORADO** a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora **Ingrid Tatiana Pineda Cardenas carne 201690109**, de la carrera Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el cual se titula: **RIESGO DE DAÑO RENAL AGUDO EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DIARREICA AGUDA Y CHOQUE HIPOVOLÉMICO, EN EL SERVICIO DE TERAPIA DE REHIDRATACIÓN ORAL DE LA EMERGENCIA PEDIATRIA.**

Luego de la asesoría, hago constar que la Dra. Ingrid Tatiana Pineda Cardenas, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,


Dr. Ricardo Alfonso Menéndez Chchoa
Asesor

Dr. Ricardo Menéndez Chchoa
PEDIATRIA
COL 8692
EMERGENCIA PEDIATRIA

Guatemala, 15 de enero de 2020

Doctor
Oscar Leonel Morales Estrada MSc.
Coordinador Especifico
Programa de Maestrías y Especialidades
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Hospital Roosevelt

Estimado Doctor Morales:

Por este medio informo que he **REVISADO** a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor **Ingrid Tatiana Pineda Cardenas carne 201690109**, de la carrera Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el cual se titula: **RIESGO DE DAÑO RENAL AGUDO EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DIARREICA AGUDA Y CHOQUE HIPOVOLÉMICO, EN EL SERVICIO DE TERAPIA DE REHIDRATACIÓN ORAL DE LA EMERGENCIA PEDIATRIA.**

Luego de la revisión, hago constar que el Dr. Ingrid Tatiana Pineda Cardenas ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,


Dr. Carlos Enrique Sánchez Rodas MSc.

Revisor



Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

DICTAMEN.UIT.EEP.017-2020
07 de febrero 2020

Doctor
Carlos Enrique Sánchez Rodas, MSc.
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría
Hospital Roosevelt

Doctor Sánchez Rodas:

Para su conocimiento y efecto correspondiente le informo se revisó el informe final del médico residente:

Ingrid Tatiana Pineda Cardenas

Por lo cual se determina Autorizar solicitud de examen privado, con el tema de investigación

“Riesgo de daño renal agudo en pacientes con enfermedad diarreica aguda y choque hipovolemico”

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Dr. Luis Alfredo Ruz Cruz, MSc
Unidad de Investigación de Tesis
Escuela de Estudios de Postgrado

Cc. Archivo

LARC/karin

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a Dios por estar conmigo en cada paso que doy, siempre estar a mi lado y nunca abandonarme, por darme la fortaleza de seguir adelante y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Agradezco a mi Familia por todo el apoyo que me han brindado a lo largo de toda la carrera, por creer en mi y en mis sueños.

A mis amigos que han sido mi segunda familia que Dios ha puesto en este hermoso país, por su apoyo incondicional.

A mis maestros, al Hospital Roosevelt y a la universidad de San Carlos por sus enseñanzas y ayudar en mi formación como Pediatra.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	iv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	3
2.1. Generalidades	3
2.2. Epidemiología	4
2.3. Fisiopatología	4
2.4. Deshidratación	5
2.5. Diagnóstico	6
2.6. Tratamiento	7
2.7. Complicaciones de la enfermedad diarreica.....	10
2.8. Realimentación precoz.....	11
2.9. Deshidratación	13
III. OBJETIVOS	16
3.1. Objetivo general.....	16
3.2. Objetivos específicos	16
IV. HIPÓTESIS.....	17
4.1. Hipótesis válida.....	17
4.2. Hipótesis nula	17
V. MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
5.1. Diseño de estudio	18
5.2. Población.....	18
5.3. Sujetos de estudio	18
5.4. Muestreo.....	18
5.5. Criterios de selección.....	18
5.6. Operacionalización de las variables	20
5.7. Proceso de selección de los sujetos	28
5.8. Instrumento de recolección de datos.....	28

5.9. Plan de procesamiento y análisis de datos	28
5.10. Aspectos éticos de la investigación.....	29
VI. RESULTADOS	30
VII. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	34
7.1. Conclusiones	37
7.2. Recomendaciones	38
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
IX. ANEXOS.....	43
Anexo 1. Boleta de recolección de datos	43
Anexo 2. Tablas de crecimiento	45
Anexo 3. Lesión renal aguda	49
Anexo 4. Frecuencia cardiaca y frecuencia respiratoria	50
Anexo 5. Clasificación de la deshidratación	51
Anexo 6. Presión arterial en niños.....	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Riesgo de falla renal aguda en pacientes con enfermedad diarreica con choque	28
Tabla 2. Características epidemiológicas de los pacientes	28
Tabla 3. Riesgo de falla renal aguda según días de evolución de la diarrea	29
Tabla 4. Riesgo de falla renal aguda según estado nutricional	29
Tabla 5. Riesgo de falla renal aguda según hidratación previa	30
Tabla 6. Riesgo de falla renal aguda según inmunización	30
Tabla 7. Valores de laboratorio y falla renal aguda	31

RESUMEN

Introducción: Las enfermedades diarreicas son la principal causa de la morbilidad y mortalidad de menores de 5 años en los países en desarrollo. Los niños malnutridos o inmunodeprimidos son los que presentan mayor riesgo de enfermedades diarreicas potencialmente mortales. **Objetivo:** Determinar el riesgo de desarrollo de daño renal agudo en pacientes con enfermedad diarreica aguda y choque hipovolémico. **Metodología:** Estudio analítico prospectivo, realizado en el servicio de Terapia de Rehidratación Oral de la Emergencia Pediatría en Hospital Roosevelt durante enero a diciembre de 2017 evaluando a pacientes con enfermedad diarreica aguda con choque. Se cuantificó creatinina sérica y se calculó la tasa de filtrado glomerular para evaluar el grado de insulto renal. **Resultados:** Se tomo una muestra de 85 pacientes con enfermedad diarreica con choque, de los cuales 31.8% desarrollaron daño renal agudo. Con mayor frecuencia se observaron pacientes con edad mayor de 1 año (56.5%) y sexo masculino (57.0%). Los pacientes con DPC aguda severa o crónica severa tienen 15 veces la probabilidad de desarrollo de daño renal agudo en comparación a quienes presentaban un estado nutricional normal ($p < 0.001$). La hidratación previa y la inmunización contra rotavirus se consideraron factores protectores para desarrollo de daño renal agudo ($RR=0.20$ y $RR=0.13$, respectivamente; $p < 0.001$). **Conclusiones:** El daño renal agudo se presenta en una tercera parte de los pacientes con síndrome diarreico con choque; siendo la desnutrición proteica calórica un factor de riesgo y la hidratación previa a la atención hospitalaria y la vacunación contra rotavirus factores protectores.

Palabras Clave: Daño renal agudo, Enfermedad diarreica aguda, Choque hipovolémico, Desnutrición proteica calórica, Rotavirus.

I. INTRODUCCIÓN

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) define a la diarrea como las evacuaciones de heces excepcionalmente sueltas o líquidas, generalmente en un número mayor de tres en 24 horas (1).

Las enfermedades diarreicas son la principal causa de morbilidad y mortalidad en menores de 5 años en los países en desarrollo, y un factor importante de desnutrición. Las enfermedades diarreicas ocasionan la muerte de 525,000 niños menores de 5 años cada año. En el 2003, aproximadamente 1,870,000 niños fallecieron como consecuencia de la diarrea; 8 de cada 10 defunciones se producen en los dos primeros años de vida. Los niños menores de 3 años de los países en vías de desarrollo presentan una media de tres episodios diarreicos por año. La mayoría de las personas que fallecen por enfermedades diarreicas, en realidad mueren por una grave deshidratación y pérdida de líquidos. Son enfermedades prevenibles y tratables, una proporción significativa se puede prevenir mediante el acceso al agua potable y a servicios adecuados de saneamiento e higiene. Los niños desnutridos e inmunosupresos son los que presentan mayor riesgo de enfermedades diarreicas potencialmente mortales; sin la identificación oportuna de los signos de deshidratación severa, pueden llevar al paciente a shock, y posteriormente al daño renal agudo (1-2).

En todas las diarreas agudas, la reposición de líquidos y electrolitos tienen importancia esencial. La amenaza más grave de las enfermedades diarreicas es la deshidratación y su terapéutica es de acuerdo con el estado de deshidratación. En los casos leves, la tolerancia oral es la terapia indicada y más accesible. Los síntomas de la deshidratación aparecen si se retrasa la asistencia sanitaria o no se aplica una correcta reposición de líquidos y electrolitos (2).

A medida que aumenta la deshidratación aparecen los signos y síntomas. Inicialmente estos consisten en: sed, inquietud o irritabilidad, disminución de la

turgencia de la piel, hundimiento de los ojos y de la fontanela (en los lactantes). En la deshidratación grave estos signos se hacen más pronunciados y el paciente puede presentar muestras de choque hipovolémico, como por ejemplo alteración del estado de la conciencia, anuria, extremidades húmedas y frías, pulso rápido y débil, hipotensión y cianosis periférica. La muerte se produce si no se rehidrata rápidamente por medio de soluciones intravenosas. La terapia sugerida por la OMS es 30ml/kg en la primera hora y posteriormente a 70ml/kg en las restantes 5 horas del esquema de reposición de líquidos en paciente lactantes menores de 12 meses, con una solución de lactato de Ringer ó 30ml/kg en los primeros 30 minutos y posteriormente a 70ml/kg en las restantes 2 horas y media del esquema de rehidratación en pacientes mayores de 1 año (2,3).

Este estudio tuvo como objetivo determinar cuáles son los factores de riesgo que más se asocian a daño renal en pacientes que cursan con enfermedad diarreica con choque, con el fin de poder tomar medidas preventivas y así evitar el daño renal.

El riesgo de desarrollo de daño renal agudo en pacientes con enfermedad diarreica con choque es de 31.8% IC 95% [21.28 a 22.45]. Con mayor frecuencia se observaron pacientes con edad mayor de 1 año (56.5%) y sexo masculino (57.0%).

No hubo variación en el desarrollo de daño renal agudo según el tiempo de evolución de las deposiciones diarreicas, pero sí según estado nutricional: Los pacientes con DPC aguda severa o DPC crónica severa tienen 15 veces la probabilidad de desarrollo de daño renal en comparación a quienes presentaban un estado nutricional normal ($p > 0.001$).

La hidratación previa y la inmunización contra rotavirus se consideraron factores protectores para desarrollo de daño renal agudo (RR = 0.20 y RR = 0.13, respectivamente; $p < 0.001$).

II. ANTECEDENTES

2.1. Generalidades

La OPS define a la diarrea como las evacuaciones de heces excepcionalmente sueltas o líquidas, generalmente en un número mayor de tres en 24 horas. Sin embargo, la disminución de la consistencia es incluso más importante que la frecuencia (1).

Otra definición de diarrea es debido al hábito defecatorio anormal que se caracteriza por la disminución de la consistencia de las heces (que pueden llegar a ser líquidas) y que generalmente va acompañado de un aumento en el número de deposiciones (más de 3 al día) (2).

En América Latina y el Caribe 5.1% de las muertes en menores de 5 años son debidas a diarrea y deshidratación (1).

Las enfermedades diarreicas son la principal causa de la morbilidad y mortalidad de menores de 5 años en los países en desarrollo, y un factor importante de desnutrición. En el 2003 murieron aproximadamente 1.870.000 niños menores de 5 años como consecuencia de la diarrea. Ocho de cada 10 defunciones se producen en los dos primeros años de vida. Los niños menores de 3 años de los países en desarrollo presentan una media de tres episodios diarreicos por año. Las enfermedades diarreicas son la segunda mayor causa de muerte de niños menores de cinco años, y ocasionan la muerte de 760 000 millones de niños cada año. La diarrea puede durar varios días y puede privar al organismo del agua y las sales necesarias para la supervivencia. La mayoría de las personas que fallecen por enfermedades diarreicas en realidad mueren por una grave deshidratación y pérdida de líquidos. Los niños malnutridos o inmunodeprimidos son los que presentan mayor riesgo de enfermedades diarreicas potencialmente mortales (3,4).

Las infecciones del tracto intestinal son, junto con las de vías respiratorias, las causantes de la mayor parte de la patología infecciosa mundial (5).

2.2. Epidemiología

La diarrea aguda es una de las enfermedades más comunes en niños y la segunda causa de morbilidad y mortalidad a escala mundial. La mortalidad es casi totalmente a expensas de países en desarrollo. En los países industrializados, a pesar de unas mejores condiciones sanitarias, la gastroenteritis aguda sigue siendo una de las primeras causas de morbilidad infantil y de demanda de atención sanitaria. En Europa es la patología más frecuente en el niño sano, estimándose una incidencia anual de entre 0.5 a 2 episodios en los niños menores de 3 años (6).

En nuestro medio la principal etiología en la edad infantil es la vírica, pudiendo ser los agentes bacterianos los predominantes en determinadas épocas del año y en niños mayores. Los parásitos constituyen una causa infrecuente de diarrea en niños sanos (7).

Los rotavirus constituyen el principal agente etiológico productor de diarrea en la infancia, se asocian a una forma de enfermedad más grave e infectan prácticamente a todos los niños en los 4 primeros años de vida, dándose la enfermedad especialmente entre los 6 y 24 meses de edad. Son los más frecuentemente detectados en los casos que precisan ingreso hospitalario y, en países de clima templado, tienen un predominio claro en los meses fríos (6,8).

2.3. Fisiopatología

En términos generales la diarrea se produce cuando el volumen de agua y electrolitos presentado al colon excede su capacidad de absorción, eliminándose de forma aumentada por las heces. Esto puede deberse a un aumento en la secreción y/o a una disminución de la absorción a nivel de intestino delgado, o, más

infrecuentemente, a una alteración similar a nivel de colon. Estas alteraciones son secundarias a la afectación intestinal que resulta de la interacción entre el agente infeccioso y la mucosa intestinal. La gran pérdida de líquidos y electrolitos puede derivar en un cuadro de deshidratación. Esto es más frecuente en el niño pequeño, por tener una mayor área de superficie corporal en relación con el peso que el adulto y, por lo tanto, unas mayores pérdidas insensibles. Además existe un flujo intestinal de agua y electrolitos más cuantioso (9).

2.4. Deshidratación

La diarrea aumenta la pérdida de agua y electrolitos (sodio, cloruro, potasio y bicarbonato) por las heces líquidas. También con los vómitos, el sudor, la orina y la respiración se pierde agua y electrolitos. La deshidratación se produce cuando estas pérdidas no se reemplazan adecuadamente y aparece un déficit hidroelectrolítico (9).

El volumen de líquido perdido por las heces en 24 horas puede variar de 5 ml/kg (cerca de lo normal) a 200 ml/kg o más. En los niños pequeños con deshidratación grave debida a la diarrea, la concentración y cantidad de los electrolitos perdidos también son variables. El déficit total de sodio corporal es generalmente de 70 a 110 mmol/L de agua perdida. Las pérdidas de potasio y de cloruro son del mismo orden. Pérdidas de esta magnitud se pueden producir en la diarrea aguda de cualquier causa. No obstante, las causas más comunes de deshidratación son las infecciones por rotavirus, *Escherichia coli* enterotóxica y, en las epidemias, *Vibrio cholerae* O1 u O139 (10,11).

La diarrea es una de las principales causas de malnutrición de niños menores de cinco años. Una proporción significativa de las enfermedades diarreicas se puede prevenir mediante el acceso al agua potable y a servicios adecuados de saneamiento e higiene.

En todo el mundo se producen unos 1,700 millones de casos de enfermedades diarreicas cada año (12).

2.5. Diagnóstico

La gastroenteritis aguda es un proceso autolimitado en el que, en la mayoría de los casos, sólo es necesaria una valoración del paciente mediante una adecuada historia clínica y una cuidadosa exploración física para establecer las indicaciones pertinentes (12).

La gravedad de la diarrea está en relación con el grado de deshidratación, por lo que es fundamental una valoración lo más exacta posible de ésta, para evitar tanto un retraso en el tratamiento como intervenciones innecesarias (12,13).

2.5.1. Valoración del estado de hidratación

El dato clínico más exacto del grado de deshidratación es el porcentaje de pérdida ponderal, que representa el déficit de líquidos existente. La deshidratación se considera según esta pérdida como: Leve o ausencia de deshidratación, pérdida de menos del 3% del peso corporal. Moderada, pérdida del 3-9% del peso corporal. Grave, pérdida de más del 9% del peso corporal (13).

- Habitualmente no se dispone de un peso previo, por lo que se realiza una estimación mediante escalas clínicas que incluyen un conjunto de signos y síntomas, aunque no están validadas para el manejo de pacientes a nivel individual. En la historia clínica el dato más relevante respecto a la ausencia de deshidratación es una diuresis normal. Respecto a los signos clínicos independientemente asociados a deshidratación, los más significativos son: pérdida de turgencia cutánea, respiración anormal, llenado capilar lento, mucosa oral seca, ausencia de lágrimas y alteración neurológica. Cuando se toman en conjunto, la presencia de 2 de los 4 últimos predice un déficit del 5% con una sensibilidad y especificidad del 79% y 87% respectivamente (14,15).

La existencia de alteración de electrolitos se ha relacionado con la presencia de edad menor de 6 meses, mucosas secas, vómitos, llenado capilar lento, ausencia de diabetes y taquicardia (15).

2.6. Tratamiento

No existe un tratamiento específico de la gastroenteritis aguda como tal. El principal objetivo en el manejo terapéutico de este proceso es la corrección de la deshidratación y, una vez realizada ésta, la recuperación nutricional (16).

2.6.1. Rehidratación

La evidencia de un transporte de sodio acoplado al transporte activo de glucosa u otras pequeñas moléculas orgánicas en el intestino delgado ha facilitado el desarrollo de soluciones de rehidratación oral. La solución inicialmente utilizada, recomendada por la OMS en 1977, fue evaluada en un principio en pacientes con diarrea tipo colérica, con grandes pérdidas fecales de sodio, por ello su contenido de sodio era relativamente elevado (90 mEq/L) El uso extendido de esta solución en niños con otro tipo de diarrea, principalmente de etiología viral y con menores pérdidas fecales de sodio, se asoció a riesgo de hipernatremia. En 1988 la Academia Americana de Pediatría recomendó la utilización de una solución de rehidratación oral con una concentración de sodio de 75-90 mEq/L para la fase de rehidratación, y de 40-70 mEq/L para la fase de mantenimiento. La disponibilidad actual de soluciones de rehidratación oral adecuadas hace que su administración sea el método de elección en el tratamiento de la deshidratación (17).

En niños deshidratados por diarrea y con desnutrición severa (marasmática o kwashiorkor) se demostró la ventaja de las SRO hipoosmolares, ya que se observó disminución del gasto fecal y disminución del tiempo de diarrea, reducción de terapia de mantenimiento y de la posibilidad de desarrollar hipernatremia. Las SRO hipoosmolares usadas en los casos de diarreas persistentes y desnutrición tienen

una osmolaridad menor (224 mOsm/L) que las de osmolaridad reducida (245 mOsm/L) recomendadas por la OMS. La SRO denominada ReSoMal®, utilizada en desnutridos severos, tiene una formulación especial (17).

- **Formula ReSoMal:** Es una solución de rehidratación oral para niños con desnutrición aguda grave. Dado que los niños muy malnutridos carecen de potasio y presentan niveles anormalmente elevados de sodio, la solución de rehidratación oral (SRO) debe contener menos sodio y más potasio que la solución convencional recomendada por la OMS. También deben administrarse magnesio, cinc y cobre para corregir las carencias de estos minerales. En la tabla se puede ver la composición de la SRO recomendada para los niños muy malnutridos (ReSoMal) (18).

Fórmula:

Componente	Concentración (mmol/L)
Sodio	45 (mmol/L)
Potasio	40 (mmol/L)
Cloruro	70 (mmol/L)
Citrato	7 (mmol/L)
Magnesio	3 (mmol/L)
Zinc	0.3 (mmol/L)
Cobre	0.045 (mmol/L)
Glucosa	125 (mmol/L)
Osmolaridad	300 mOsm/L

Para el manejo de niños y niñas con desnutrición aguda moderada o severa con complicaciones se utiliza la solución de rehidratación especial ReSoMal, la cual se suministra por vía oral o por SNG y debe ser usada exclusivamente bajo supervisión médica intrahospitalaria y no debe suministrarse para uso libre a las madres o cuidadores (17,19).

Los niños con desnutrición aguda moderada o severa y quienes presentan algún grado de deshidratación o deshidratación severa en estado de choque debe recibir 5 ml/Kg de ReSoMal cada 30 minutos durante las primeras 2 horas. Luego si el niño continúa deshidratado, debe recibir 5-10 ml/Kg/h de ReSoMal, alternando cada hora con F-75, hasta un máximo de 10 horas. Monitorear los signos de hidratación o sobrehidratación cada 15 minutos durante las primeras dos horas y luego cada hora (17,19).

- **Formula de Suero Oral OMS Original:** Estas sales de rehidratación oral, que fue diseñado inicialmente para tratar a niños con diarrea por cólera, tiene una osmolaridad de 311 mOsm/kg y concentraciones de 20 g/l de glucosa y 90 mEq/L de sodio. Esta solución también demostró ser eficaz en la hidratación de los niños con diarrea por diferentes agentes infecciosos y diferentes pérdidas de electrolitos por las heces. Como ejemplo, los pacientes con rotavirus tienen pérdidas de sodio entre 30 a 40 meq/L, en comparación con las personas con cólera que sufren pérdidas de sodio entre 90 a 120 mEq / L (18).
- **Formula de Suero Oral OMS Actual:** SRO de menor osmolaridad en comparación a la fórmula original (245 mOsm/kg) con una menor concentración de glucosa (13,5 g/L [75 mmol/L]) y de sodio (75 meq/L) conservando una relación 1:1 molar de sodio y glucosa. Esta nueva fórmula sustituye a la original SRO, y es la única SRO utilizada a nivel mundial por la OMS (18).
- **Formula de Suero Oral Pedialyte:** Cada 100 ml de solución contiene: Cloruro de Sodio 12 mg; Cloruro de Potasio 149 mg; Cloruro de Calcio 22 mg; Cloruro de Magnesio 19 mg; Dextrosa 5 g; Lactato de Sodio 314 mg; Agua Destilada c.s. Aniones: Cloruro 30 mEq; Lactato 28 mEq; Total 58 mEq. Cationes: Sodio 30 mEq; Potasio 20 mEq; Calcio 4 mEq; Magnesio 4 mEq; Total 58 mEq. Glucosa 50 g/l = 200 calorías por 1.000 ml (18).

Actualmente existen varias fórmulas de Pedialyte las cuales lo que cambia es la concentraciones de sodio, cloro y citrato, la concentración de potasio se mantiene en 20 mEq/L Pedialyte de 45 y 60 mEq (17,19).

Composición: mEq/litro de solución:

Pedialyte de 30/45/60

Sodio: 30/45/60 mEq/litro

Potasio: 20/20/20 mEq/litro

Cloruro 30/36/50 mEq/litro

Citrato 10/30/30 mEq/litro

Cantidad de Sodio en SSN 0.9%: Na+= 154 mEq

Cantidad de Sodio en SSN 0.45%: Na+= 77 mEq

Cantidad de Sodio en Solución Hartman: Na+= 130 mEq (17,19).

2.7. Complicaciones de la enfermedad diarreica

La deshidratación con acidosis es la complicación más común de la diarrea aguda. La mayoría de las diarreas que causan excesivas pérdidas de líquidos resultan en una concentración isotónica de los espacios corporales (isonatremia). En niños desnutridos o con diarrea crónica o repetida, tiende a producirse hiponatremia. La deshidratación hipernatrémica, por otra parte, se ve raramente en la actualidad y su tratamiento requiere de una corrección de la deshidratación más lenta y controlada (20).

Las complicaciones digestivas son: Íleo paralítico, invaginación intestinal, enteritis necrotizante, neumatosis quística intestinal, peritonitis, apendicitis, déficit transitorio de disacaridasas, enteropatía perdedora de proteínas (20).

Complicaciones renales, infección urinaria, trombosis de la vena porta, necrosis cortical bilateral, papilitis necrotizante, síndrome hemolítico urémico (20).

Complicaciones neurológicas, meningoencefalitis tóxica, meningoencefalitis purulenta, trombosis de los senos venosos, absceso cerebral (17,19).

Entre las complicaciones cardiovasculares se encuentran miocarditis y shock, hematológicas: septicemia, endocrinas; insuficiencia suprarrenal aguda, etc (17,19).

Complicaciones iatrogénicas, superinfección, disbacteriosis, intoxicación hídrica, hipernatremia, infección por trocar, aporte insuficiente de líquido, uso prolongado de venoclisis, infección cruzada por mala manipulación del paciente (20).

2.8. Realimentación precoz

Se ha observado que la instauración de la alimentación completa habitual del niño tras 4 horas de rehidratación oral conduce a una mayor ganancia de peso y no conduce a una mayor duración de la diarrea o más incidencia de intolerancia a la lactosa. Además aumenta el bienestar del niño al poder comer libremente, sin ser sometido a dietas restrictivas, hipocalóricas y poco apetecibles para el paciente (21,22).

Tipo de alimentación. Los alimentos candidatos deben ser nutritivos, de fácil digestión y absorción, económicos, de sabor agradable y, sobre todo, carentes de efectos nocivos sobre el curso de la enfermedad (23).

Lactancia materna. La evidencia científica disponible establece la necesidad de mantenerla, sin ninguna restricción, en los niños con gastroenteritis. La buena tolerancia es debida a varias razones, entre ellas una menor osmolaridad y un mayor contenido en enzimas que la leche de vaca y el aportar factores hormonales y antimicrobianos (23).

2.8.1. Fórmula/leche para lactantes

Una práctica habitual ha sido la de reiniciar la alimentación con leches diluidas y, por lo tanto, hipocalóricas. Se ha demostrado que la mayoría de los niños con diarrea aguda pueden ser realimentados con una fórmula o leche sin diluir, sobre todo cuando a esto se añade el uso de una solución de rehidratación oral y el reinicio precoz de la alimentación (23).

2.8.2. Lactosa y leches especiales

En la actualidad en nuestro medio en la mayoría de los niños con diarrea no está indicado una fórmula sin lactosa, hipoalergénica o hidrolizada. Habría que observar la aparición de signos o síntomas de malabsorción para detectar los contados casos en los que pudiera aparecer. Estaría indicada una leche sin lactosa en los casos de diarrea prolongada o recidivante en los que en el análisis de heces se detecta un pH menor de 5.5 y/o la presencia de más de un 0.5% de sustancias reductoras (23,24)

2.8.3. Dietas mixtas

En niños con una alimentación variada hay que mantener dicha dieta, pues existe una adecuada absorción de macronutrientes. Se deben evitar alimentos con alto contenido en azúcares elementales, que pueden empeorar la diarrea por su efecto osmótico. Habrá que estimular de alguna forma la ingesta ofreciendo alimentos de sabor agradable, habituales en la alimentación del niño y, probablemente, de consistencia más líquida. Son mejor tolerados ciertos alimentos como hidratos de carbono complejos (trigo, arroz, patatas, pan y cereales), carnes magras, yogur, frutas y vegetales (24).

2.8.4. Micronutrientes

El zinc ha sido el principal micronutriente implicado en los procesos de diarrea. Se ha demostrado que la suplementación con zinc reduce significativamente la gravedad de la diarrea en niños en países en vías de desarrollo y disminuye los episodios posteriores de diarrea. No está claro su mecanismo de acción, aunque parece que es favoreciendo el efecto inmunológico y la recuperación epitelial. La evidencia disponible ha llevado a la OMS y UNICEF a recomendar en países en desarrollo el tratamiento con zinc de todos los niños con diarrea (25).

2.8.5. Probióticos

En los últimos años los probióticos, suplementos alimentarios microbianos con efectos positivos en la prevención o tratamiento de una patología específica, han surgido como un nuevo elemento en la prevención y tratamiento de la diarrea infecciosa. La base racional para su uso es su papel modificando la composición de la flora colónica y actuando contra los agentes enteropatógenos (25).

La revisión de los estudios realizados en los últimos años para establecer el efecto de los probióticos en el tratamiento de la diarrea aguda infecciosa muestra un beneficio clínico moderado de algunos probióticos en el tratamiento de la diarrea aguda acuosa, principalmente por rotavirus y en lactantes y niños pequeños. Este efecto depende de la cepa, siendo los más efectivos *Lactobacillus GG* y *Saccharomyces boulardii*, de la dosis (mayor para dosis > 10UFCs) y no es útil en la diarrea invasiva bacteriana. Es más efectivo administrado de forma precoz y en niños de países desarrollados (25).

2.9. Deshidratación

La diarrea aumenta la pérdida de agua y electrolitos (sodio, cloruro, potasio y bicarbonato) por las heces líquidas. También con los vómitos, el sudor, la orina y la respiración se pierde agua y electrolitos. La deshidratación se produce cuando estas pérdidas no se reemplazan adecuadamente y aparece un déficit hidroelectrolítico (23,25).

El volumen de líquido perdido por las heces en 24 horas puede variar de 5 ml/kg (cerca de lo normal) a 200 ml/kg o más. En los niños pequeños con deshidratación grave debida a la diarrea, la concentración y cantidad de los electrolitos perdidos también son variables. El déficit total de sodio corporal es generalmente de 70 a 110 milimoles por litro de agua perdida. Las pérdidas de potasio y de cloruro son del mismo orden. Pérdidas de esta magnitud se pueden producir en la diarrea aguda de cualquier causa. No obstante, las causas más comunes de deshidratación son las infecciones por rotavirus, *Escherichia coli* enterotóxica y, en las epidemias, *Vibrio cholerae* O1 u O139 la diarrea es una de las principales causas de malnutrición de niños menores de cinco años. Una proporción significativa de las enfermedades diarreicas se puede prevenir mediante el acceso al agua potable y a servicios adecuados de saneamiento e higiene. En todo el mundo se producen unos 1 700 millones de casos de enfermedades diarreicas cada año (26).

En Guatemala la Enfermedad Diarreica Aguda ocupa el segundo lugar de morbimortalidad de la población pediátrica, y ocasionan 1.5 millones de muertes anualmente con una alta tasa de mortalidad infantil. En el departamento de pediatría del Hospital Roosevelt ingresan un promedio de 3558 pacientes al año por el diagnóstico de diarrea, y para el año 2015 en el servicio de la emergencia fueron atendidos 182 niños con diarrea y DHE severa además de 190 casos de choque séptico con otros diagnósticos que incluyen diarrea, tomado como fuente de la información los libros de la emergencia del Hospital. Se han reportado complicaciones renales secundaria a la diarrea aguda tales como necrosis tubular renal, necrosis cortical bilateral, síndrome urémico hemolítico, papilitis necrotizante,

ITU, y trombosis de la vena porta. Este estudio comprende investigar cual es el riesgo de desarrollar dichas patologías y buscar la manera de prevenirlas (25).

III. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

- 3.1.1.** Determinar el riesgo de desarrollo para daño renal agudo en pacientes con enfermedad diarreica aguda y choque hipovolémico durante enero a diciembre de 2017.

3.2. Objetivos específicos

- 3.2.1.** Describir las características epidemiológicas de pacientes con enfermedad diarreica aguda y choque hipovolémico.
- 3.2.2.** Establecer el riesgo de daño renal agudo en los pacientes según el tiempo de evolución de las deposiciones diarreicas.
- 3.2.3.** Determinar el riesgo de daño renal agudo en pacientes según su estado nutricional previo al cuadro de diarrea.
- 3.2.4.** Identificar cual es el riesgo de desarrollar daño renal agudo según manejo de la diarrea previa a la evaluación y manejo intrahospitalario.
- 3.2.5.** Analizar el riesgo de desarrollar daño renal agudo en pacientes según su estado de inmunización previa.

IV. HIPÓTESIS

4.1. Hipótesis válida

Los pacientes con diarrea aguda con deshidratación severa tienen riesgo de sufrir daño renal.

4.2. Hipótesis nula

La aparición de daño renal no se ve afectado por el grado de deshidratación ni la evolución de la enfermedad al momento de evaluar y tratar al paciente.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Diseño de estudio

Estudio analítico prospectivo.

5.2. Población

Todo paciente menor de 5 años que asisten y amerite ingreso a la Unidad de Terapia de Rehidratación Oral con diagnóstico de enfermedad diarreica aguda que requieran reanimación con soluciones intravenosas.

5.3. Sujetos de estudio

Se clasificó la población en dos grupos, los pacientes con diarrea que no han sido manipulados previamente, y los pacientes con diarrea que ya recibieron tratamiento médico en este episodio de diarrea.

5.4. Muestreo

Se tomó como muestra a todos los pacientes pediátricos con diagnóstico de síndrome diarreico agudo con choque que cumplieron con los criterios de selección que pudieron recolectarse en el periodo de enero a diciembre de 2017.

5.5. Criterios de selección

5.5.1. Criterios de inclusión

- Pacientes con edad de entre el mes de vida y los 5 años con enfermedad diarreica aguda y deshidratación hidroelectrolítica severa que ingresaron al servicio de Emergencia de Terapia de Rehidratación Oral.

- Pacientes con intolerancia oral por vómitos o importante número de deposiciones (10 a 20) que hagan prever deshidratación o alteraciones hidroelectrolíticas.
- Pacientes con postración, fiebre, deshidratación, diarrea aguda inflamatoria, diarrea aguda moderada en pacientes de riesgo.
- Pacientes con diarrea con dolor abdominal intenso, tenesmo.
- Pacientes con toxiinfecciones alimenticias.
- Pacientes con disentería.

5.5.2. Criterios de exclusión

- Pacientes con diarrea aguda, que tienen antecedente de daño renal previa.
- Pacientes Observados en Clínica que únicamente hayan recibido plan B y que en los cuales se haya decidido egreso.
- Pacientes ingresados a la unidad de terapia de rehidratación oral que acuden por intolerancia a la vía oral que no tienen diagnóstico de enfermedad diarreico agudo.

5.6. Operacionalización de las variables

Macro variable	Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de medición	Unidad de medida/ criterio de clasificación
Características del paciente	Edad	Tiempo de vida transcurrido desde el nacimiento	Se calcula la edad a partir de la fecha de nacimiento	Cuantitativa	Razón	Años
	Peso	Medida de la masa corporal utilizada para la evaluación nutricional.	Se midió el peso en el momento que consulte a la emergencia, utilizando una balanza de la clínica calibrada.	Cuantitativa	Continua de razón	Kilogramos
	Talla	Medida de la estatura del individuo utilizada para la evaluación nutricional	Se midió la talla utilizando el estadiómetro que trae la balanza, con la paciente de espaldas y de pie sin zapatos.	Cuantitativa	Continua de razón	Centímetros

	<p>Estado Nutricional</p>	<p>Es la situación biológica en que se encuentra un individuo como resultado de la ingesta de nutrientes y alimentación adecuada para sus condiciones fisiológicas y de salud.</p> <p>Evaluación del Crecimiento:</p> <p>Implica la medición del peso y el crecimiento lineal del niño/a y la comparación de</p>	<p>Se midió según las tablas de la OMS de peso para la talla, y talla edad.</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>Ordinal</p>	<p>DPC Aguda DPC Crónica ENN Sobrepeso Obesidad</p>
--	----------------------------------	--	---	--------------------	----------------	---

		estas mediciones con estándares de crecimiento.				
Intervenciones anteriores a la hospitalización	Estado de inmunización	Grado de inmunidad al proceso de inducción de la inmunidad artificial frente a una enfermedad.	Se conoció mediante el interrogatorio y la evaluación del carnet de vacunación del paciente.	Cualitativa	Nominal	Inmunizado No Imunizado
	Terapia de Hidratación	Reanimación en menores de 12 meses: administrar 30 ml/kg en 1 hora, y luego 70 ml/kg en las siguientes 5 horas	Plan C	Cualitativa	Nominal	Plan C en menores de 12 meses. Plan C en mayores de 12 meses.

		Reanimacion en mayores de 12 meses: administrar 30 ml/kg en 30 min. y luego 70 ml/kg en las siguientes 2 hrs y media.				
Estado clínico del paciente	Número de días con diarrea	Tiempo en días transcurrido desde que empezó con la enfermedad	Se obtuvo mediante la evaluación e interrogatorio de la madre en el servicio de Terapia de Rehidratación Oral.	Cuantitativa	Razón	Días

Examen de Orina	Es la evaluación física, química y microscópica de la orina. El análisis cuenta con varios exámenes para detectar y medir los diversos compuestos de la orina.	Hematuria La cantidad nos puede hablar sobre la cronicidad del proceso patológico. Examen Simple de orina. Densidad urinaria Permite determinar con que eficacia se diluye la orina. Proteínas No deben estar presentes. Sugestivo de lesión glomerular Uratos Amorfos Cilindros Hemáticas Es indicador de glomerulonefritis	Cualitativa	Nominal	En el análisis fisicoquímico de la orina, Positivo para sangre En el examen microscópico, presencia de cilindros hemáticos
FENa	Es la cantidad de sal (sodio) que sale del cuerpo a través de la orina comparada con la cantidad filtrada y reabsorbida por	Mediante la formula $FeNa = \frac{(NaU/NaP)}{(CrU/CrP)} \times 100$	Cualitativa	Nominal	FENa menor de 1 IRA pre renal FENa = 1 IRA Renal FENa > 1 IRA Post renal.

		el riñón.				
--	--	-----------	--	--	--	--

renal	Insuficiencia Renal Aguda	Se define como una disminución aguda de la función renal caracterizada por un aumento de los niveles de nitrógeno ureico en sangre (BUN) y de creatinina sérica, a menudo acompañada de hiperpotasemia, acidosis metabólica e hipertensión. se evaluará mediante el valor de creatinina mayor a 0.5mg/dl/día,	Mediante los valores obtenidos por la fórmula de schwartz que es una constante X talla en cm/ creatinina K x L/Cr	Cuantitativa	Ordinal	TFG baja para la edad 1-6 meses menos de 39ml/min/m2 6-12meses menor de 49ml/min/m2 12-19 meses menor de 69ml/min/m2 Mayor de 2 años menor de 89ml/min/m2
-------	---------------------------	---	--	--------------	---------	--

5.7. Proceso de selección de los sujetos

- El grupo de estudio corresponde a todo paciente pediátrico menor de 5 años ingresado a servicio de terapia de rehidratación oral con diagnóstico de enfermedad diarreica aguda con choque que amerite el esquema de reanimación 70/30 indicado por la OMS.
- La selección de los pacientes correspondió a la evaluación de todos los casos consecutivos que pudieran clasificarse hasta que haya finalizado el periodo de recolección de datos

5.8. Instrumento de recolección de datos

El instrumento se incluye en el anexo 1.

El cual está formulado con datos generales del paciente, así como preguntas relacionadas a características de la diarrea.

5.9. Plan de procesamiento y análisis de datos

Los datos fueron tabulados en una hoja electrónica de Excel y los datos se analizaron con la ayuda del software Epidat 3.1.

Las variables cualitativas se resumieron con frecuencias absolutas y relativas.

El análisis de asociación se hizo con tablas de contingencia y la prueba de chi cuadrado, reportando el valor p de estos análisis; el tamaño del efecto se estimó con el cálculo del riesgo relativo dado que la investigación es de tipo prospectiva.

Las variables cuyo riesgo relativo (RR) sea mayor a 1 y el valor p de la prueba de chi cuadrado sea menor a 0.05 se consideran factores de riesgo. Las variables cuyo RR sea menor de 1 y su valor p menor a 0.05, se consideran factores protectores y se interpretan como reducción del riesgo relativo restando de la unidad el RR.

5.10. Aspectos éticos de la investigación

El estudio fue revisado y aprobado por el Comité de Docencia e Investigación del Hospital Roosevelt.

El estudio de grado de riesgo II, pues involucra procedimientos diagnósticos de riesgo moderado.

En todo momento se respetaron los principios bioéticos básicos para asegurar el bienestar de los pacientes.

VI. RESULTADOS

En el año 2017 llegaron a la Emergencia de la Pediatría 3558 pacientes con enfermedad diarreica aguda, de los cuales solo 85 presentaron choque secundario a la enfermedad diarreica.

Tabla 1.

Riesgo de desarrollo de daño renal agudo en pacientes con enfermedad diarreica aguda y choque hipovolémico servicio de Terapia de Rehabilitación Oral de la Emergencia Pediatría en Hospital Roosevelt durante enero a diciembre de 2017 (n = 3558)

Enfermedad diarreica	Daño renal agudo				Valor <i>p</i>	RR
	Sí		No			
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%		
Con choque	27	31.8%	58	68.2%		
Sin choque	0	0.0%	3473	100.0%	< 0.001	> 10

La incidencia de daño renal agudo fue de 31.8% IC 95% [21.28 a 22.45] en pacientes con enfermedad diarreica con choque y de 0% en pacientes con enfermedad diarreica sin choque; esta variación resultó altamente significativa ($p < 0.001$), observándose que los pacientes con enfermedad diarreica con choque tienen más de 10 veces la probabilidad de desarrollar daño renal agudo en comparación con quienes tenían enfermedad diarreica sin choque.

Tabla 2.

Características epidemiológicas de pacientes con enfermedad diarreica aguda y choque hipovolémico (n = 85)

Características	<i>f</i>	%
Menores de 1 año	37	43.5%
Edad Mayores de 1 año	48	56.5%
Masculino	49	57.0%
Sexo Femenino	36	43.0%

Con mayor frecuencia se observaron pacientes con edad mayor de 1 año (56.5%) y sexo masculino (57.0%).

Tabla 3.

Riesgo de desarrollo de daño renal agudo en los pacientes según el tiempo de evolución de las deposiciones diarreicas

Días con diarrea	Daño renal agudo				Valor <i>p</i>	RR
	Sí		No			
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%		
Más de 3	18	31.6%	39	68.4%		
3 o menos	9	32.1%	19	67.9%	0.871	0.97

El riesgo de desarrollo de daño renal agudo no vario significativamente según el tiempo de evolución de las deposiciones diarreicas ($p = 0.871$).

Tabla 4.

Riesgo de desarrollo de daño renal agudo en pacientes según su estado nutricional previo al cuadro de diarrea

Estado nutricional	Daño renal agudo				Valor <i>p</i>	RR
	Sí		No			
	<i>F</i>	%	<i>f</i>	%		
DPC aguda severa	7	77.8%	2	22.2%		15.04
DPC crónica severa	14	77.8%	4	22.2%		15.04
Normal	3	5.2%	55	94.8%	< 0.001	

Los pacientes con DPC aguda severa o DPC crónica severa tienen 15 veces la probabilidad de desarrollo de daño renal en comparación a quienes presentaban un estado nutricional normal y esta asociación resultó estadísticamente significativa ($p > 0.001$).

Tabla 5.

Riesgo de desarrollo de daño renal agudo según manejo de la diarrea previa a la evaluación y manejo intrahospitalario

Hidratación previa	Daño renal agudo				Valor <i>p</i>	RR
	Sí		No			
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%		
Con plan de hidratación	5	11.1%	40	88.9%		
Sin plan de hidratación	22	55.0%	18	45.0%	< 0.001	0.20

La hidratación previa se consideró como un factor protector pues la probabilidad de desarrollo de daño renal agudo disminuyó en un 80% en pacientes que contaban con un plan de hidratación previo a la evaluación y manejo intrahospitalario y esta asociación resultó altamente significativa ($p < 0.001$).

Tabla 6.

Riesgo de desarrollo de daño renal agudo en pacientes según su estado de inmunización previa

Inmunización contra rotavirus	Daño renal agudo				Valor <i>p</i>	RR
	Sí		No			
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%		
Sí	4	9.5%	38	90.5%		
No	13	72.2%	5	27.8%	< 0.001	0.13

La inmunización contra rotavirus disminuyó en un 87% la probabilidad de desarrollo de daño renal agudo y esta diferencia resultó altamente significativa ($p < 0.001$).

Tabla 7.

Riesgo de desarrollo de daño renal agudo en pacientes según valores de laboratorio

Valores de laboratorio	Daño renal agudo				Valor <i>p</i>	RR
	Sí		No			
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%		
Anuria	4	14.8%	23	85.2%	0.974	0.86
Diuresis Oliguria	10	17.2%	48	82.8%		
< 1	23	85.2%	4	14.8%	0.997	0.97
FeNa = 1	51	87.9%	7	12.1%		

No se encontró asociación entre el desarrollo de daño renal agudo y el resultado de laboratorios de diuresis y FeNa en pacientes con enfermedad diarreica con choque.

VII. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Para este estudio se analizaron 85 casos de pacientes pediátricos que acudieron a la emergencia de pediatría del Hospital Roosevelt con diagnóstico de enfermedad diarreica aguda con choque hipovolémico, durante el curso de la enfermedad el 31.8% de los casos desencadenaron daño renal agudo como una complicación. Según el análisis realizado a de los datos obtenidos en el estudio, se rechaza la hipótesis alternativa y se valida la hipótesis nula, asociado la deshidratación al daño renal y asociados otros factores de riesgo que se discutirán adelante. De manera que se determinó que el riesgo de desarrollo de daño renal agudo en pacientes con enfermedad diarreica con choque es de 31.8% IC 95% [21.28 a 22.45].

Como indica Hernán el mecanismo fisiopatológico por el que ocurre la injuria renal en pacientes con diarrea es la hiperazoemia prerrenal, que consiste en una disminución real o efectiva del volumen circulante, lo que disminuye el flujo sanguíneo renal, desencadena efectos sobre la filtración glomerular, pero las estructuras renales se conservan íntegras (27). Por otro lado, Riverón indica que la *E. coli* enterohemorrágica es uno de los agentes etiológicos que más se relacionan con falla renal, pues esta bacteria tiene la capacidad de causar el síndrome hemolítico urémico, caracterizado por anemia microangiopática, trombocitopenia e insuficiencia renal (28).

De la totalidad de pacientes con choque, con mayor frecuencia se observó que estos tenían edades mayores de 1 año (56.5%) y sexo masculino (57.0%).

En este estudio se determinó que el 67.1% de los pacientes tenían más de 3 días con enfermedad diarreica. Se reportaron 6 muertes durante la realización del estudio, presentando solo un caso una asociación directa con una insuficiencia renal aguda; el resto de los casos desarrollo otras complicaciones que están fuera de los límites y alcance de esta investigación. Sin embargo, se observó que no hubo de variación en el desarrollo de daño renal agudo según el tiempo de evolución de las deposiciones diarreicas.

Para determinar el estado nutricional, se pesaron al ingreso los pacientes y se graficaron en las tablas de la OMS, se realizó una medición al ingreso constatando que los pacientes con desnutrición proteico calórica aguda severa o desnutrición proteico calórica crónica severa tienen 15 veces la probabilidad de desarrollo de daño renal en comparación a quienes presentaban un estado nutricional normal ($p > 0.001$).

El 52.9% de las madres indicaron que habían iniciado antes de recibir la atención hospitalaria un plan A de rehidratación. Esta hidratación previa se consideró como un factor protector de fallo renal agudo, pues la probabilidad de desarrollo de daño renal agudo disminuyó en un 80% en pacientes que contaban con un plan de hidratación previo a la evaluación y manejo intrahospitalario ($p < 0.001$). Como indica King y colaboradores en una revisión sistemática, los infantes con desnutrición crónica tienen un riesgo aumentado de deshidratación (29), por tanto, la deshidratación se relaciona indirectamente con la falla renal aguda al aumentar el riesgo de deshidratación severa.

El 49.4% de los pacientes presentaba un esquema de vacunación para rotavirus y de hecho esta intervención se consideró como el factor que aportó mayor grado de protección contra falla renal aguda. La inmunización contra rotavirus disminuyó en un 87% la probabilidad de desarrollo de daño renal agudo ($p < 0.001$). El efecto protector de la vacuna contra rotavirus para falla renal aguda puede explicarse primero, por la severidad y larga duración de las gastroenteritis infecciosas por rotavirus (30) y por el hecho que el rotavirus es uno de los agentes víricos que más afecta a los lactantes, quienes se consideran un grupo de alto riesgo de deshidratación (31).

Debido estado de deshidratación del paciente un 85% se identificó con hipotensión según los valores de acuerdo con los percentiles para la edad del paciente; en estos casos se requirió de la administración soluciones intravenosas según el esquema de plan C rehidratación de la OMS.

Como parte de la evaluación de un paciente con enfermedad diarreica aguda se determinó la presencia de una afectación renal asociada. Para ello, se realizaron análisis de orina, excreción fraccionada de sodio, excreta urinaria y tasa de filtrado glomerular, los resultados reportados fue oliguria presente en un 84%. Además, en la fracción de excreción de sodio se determinó que el 87 % presentó un valor menor de 1 que lo cataloga como pre renal siendo estos hallazgos compatibles con los valores reportados en la literatura. Sin embargo, los hallazgos de excreción fraccionada de sodio y oliguria no estaban asociados significativamente a la presencia de daño renal.

7.1. Conclusiones

- 7.1.1.** El riesgo de desarrollo de daño renal agudo en pacientes con enfermedad diarreica con choque es de 31.8% IC 95% [21.28 a 22.45].
- 7.1.2.** Con mayor frecuencia se observaron pacientes con edad mayor de 1 año (56.5%) y sexo masculino (57.0%).
- 7.1.3.** No hubo de variación en el desarrollo de daño renal agudo según el tiempo de evolución de las deposiciones diarreicas.
- 7.1.4.** Los pacientes con DPC aguda severa o DPC crónica severa tienen 15 veces la probabilidad de desarrollo de daño renal en comparación a quienes presentaban un estado nutricional normal ($p > 0.001$).
- 7.1.5.** La hidratación previa se consideró como un factor protector pues la probabilidad de desarrollo de daño renal agudo disminuyó en un 80% en pacientes que contaban con un plan de hidratación previo a la evaluación y manejo intrahospitalario ($p < 0.001$).
- 7.1.6.** La inmunización contra rotavirus disminuyó en un 87% la probabilidad de desarrollo de daño renal agudo ($p < 0.001$).

7.2. Recomendaciones

Al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social:

- Realizar las acciones correspondientes, para abastecer al cien por ciento la cobertura de las inmunizaciones contra rotavirus, así como los insumos necesarios para la hidratación de estos pacientes.
- Brindar programas de capacitación para el personal de la salud, involucrados tanto en el primer, segundo y tercer nivel, para identificar a los pacientes pediátricos con enfermedad diarreica aguda con signos de deshidratación severo que gravemente enfermos.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Panamericana de la Salud. Tratamiento de la diarrea: Manual Clínico para los Servicios de Salud. Washington, D.C.: OPS; 2008.
2. Román E, Barrio J, López J. Diarrea aguda. In: Protocolos diagnóstico-terapéuticos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica SEGHNP-AEP. 2 ed. Madrid: Ergon; 2010.
3. Organización Mundial de la Salud. The treatment of diarrhea: A manual for physicians and other senior health workers. 1995.
4. Cala J, Rodríguez M. Soluciones empleadas en la terapia de rehidratación oral: estado actual. Med UNAB [en línea]. 2003 [citado 5 de enero de 2020];6(17):80–8. Disponible en: <https://revistas.unab.edu.co/index.php/medunab/article/view/256>
5. Cardenas T, Sepulveda E. manual de procedimientos de cuidados de enfermería en el ciclo vital.
6. Hahn S, Kimm Y, Garner P. Solución de rehidratación oral de osmolaridad reducida para el tratamiento de la deshidratación por diarrea aguda en niños. In: Biblioteca Cochrane Plus. Oxford.: John Wiley & Sons; 2005.
7. Nigwekar SU, Navaneethan SD, Parikh CR, Hix JK. Atrial Natriuretic Peptide for Management of Acute Kidney Injury: A Systematic Review and Meta-analysis. Clin J Am Soc Nephrol [en línea]. 2009 Feb [citado 5 de enero de 2020];4(2):261–72. Disponible en: <http://cjasn.asnjournals.org/lookup/doi/10.2215/CJN.03780808>
8. Fontaine O, Gore S, Pierce N. Solución de rehidratación oral a base de arroz para el tratamiento de la diarrea. 2005.
9. Galan C, Medina A, Concha T. Fallo renal agudo. In: Nefrología pediátrica. Madrid; 2000. p. 261–7.
10. Botas I, Ferreiro A, Soria G. Deshidratación en niños. An Médicos.

- 2011;56(3):146–51.
11. Martínez J, Martínez E, Herreros A. Tópicos en el manejo clínico del fracaso renal agudo. *Nefrología* [en línea]. 2005 [citado 5 de enero de 2020];25(Supl 2-3). Disponible en: <https://www.revistanefrologia.com/es-topicos-el-manejo-clinico-del-articulo-X0211699505031071>
 12. Ruth J, Wasner S. Body composition. 2006;27:181–8.
 13. Kim M, Somer M. Fluid and electrolyte physiology and therapy. 4 ed. Filadelfia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. 54–70 p.
 14. Elio A, Dalby P. Acute infectious diarrhea and dehydration in children. *MJA*. 2004;181(10):565–70.
 15. Marcos L, Dupont H. Advances in defining etiology and new therapeutic approaches in acute diarrhea. *J Infect*. 2007;(55):385–95.
 16. Mercedes R, Maria T, Perez D, Roa B, Meneses R. Terapia de Rehidratación Oral. 2009;72(4):146–53.
 17. Organización Panamericana de la Salud. Tratamiento de la Diarrea. Manual clínico para los Servicios de Salud. [en línea]. Washington, D.C.; 2008 [citado 5 de enero de 2020]. Disponible en: <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/775>
 18. Guishan F. Flujos electrolíticos y soluciones para hidratación oral. *Acra SA*. 1996;(40):5–20.
 19. Dutta P. Double blind, randomised controlled clinical trial of hypo-osmolar oral rehydration salt solution in dehydrating acute diarrhoea in severely malnourished (marasmic) children. *Arch Dis Child* [en línea]. 2001 Mar [citado 5 de enero de 2020];84(3):237–40. Disponible en: <http://adc.bmj.com/cgi/doi/10.1136/adc.84.3.237>

20. Conde A, Aldana M, Castro K. Cambios Electrolíticos en el desnutrido grave deshidratado tratado con una solución de hidratación oral modificada. 2005;68.
21. Hernandez E, Gamero A. Fallo renal agudo. In: Nefrología pediátrica [en línea]. Madrid; 2000 [citado 5 de enero de 2020]. p. 251–61. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/22_dano_renal_agudo.pdf
22. Roman E. Alimentación en la gastroenteritis aguda. In: Manual práctico de Nutrición en Pediatría. Madrid: Ergon; 2007. p. 321–30.
23. Cala J, Rodriguez M. soluciones empleadas en la terapia de rehidratación oral. Medunab. 2003;6(17):80–8.
24. Javier C. Treatment Plan for Cholera Dehydrated Patients. [en línea]. 2013 [citado 5 de enero de 2020]. Disponible en: www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/rmh/article/.../305 web
25. Martin J. Insuficiencia renal aguda. Hosp Univ Virgen del Rocío. 2006;4(3):8–151.
26. Schrier RW, Wang W, Poole B, Mitra A. Acute renal failure: definitions, diagnosis, pathogenesis, and therapy. J Clin Invest [en línea]. 2004 Jul [citado 5 de enero de 2020];114(1):5–14. Disponible en: <http://www.jci.org/articles/view/22353>
27. Hernán C. Insuficiencia renal aguda. Colomb Med [en línea]. 2001;32(2). Disponible en: <http://colombiamedica.univalle.edu.co/index.php/comedica/article/view/186>
28. Riverón R. Fisiopatología de la diarrea aguda. Rev Cuba Pediatr. 199AD;71(2):86–115.
29. King CK, Glass R, Bresee JS, Duggan C, Centers for Disease Control and Prevention. Managing acute gastroenteritis among children: oral rehydration, maintenance, and nutritional therapy. MMWR Recomm reports Morb Mortal Wkly report Recomm reports [en línea]. 2003 Nov [citado 5 de enero de 2020];52(RR-16):1–16. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14627948>

30. Parashar UD, Hummelman EG, Bresee JS, Miller MA, Glass RI. Global Illness and Deaths Caused by Rotavirus Disease in Children. *Emerg Infect Dis* [en línea]. 2003 May [citado 5 de enero de 2020];9(5):565–72. Disponible en: http://wwwnc.cdc.gov/eid/article/9/5/02-0562_article.htm
31. Yalda Lucero A. Etiología y manejo de la gastroenteritis aguda infecciosa en niños y adultos. *Rev Médica Clínica Las Condes* [en línea]. 2014 May [citado 5 de enero de 2020];25(3):463–72. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S071686401470063X>
32. Hernández E. Nelson. *Tratado de Pediatría*. 20 ed. Kliegman R, Bonita S, Geme J, Schor N, editors. Madrid: Elsevier; 2016.
33. Ingelfinger JR. The Child or Adolescent with Elevated Blood Pressure. Solomon CG, editor. *N Engl J Med* [en línea]. 2014 Jun [citado 5 de enero de 2020];370(24):2316–25. Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMcp1001120>

IX. ANEXOS

Anexo 1. Boleta de recolección de datos



BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

No. De Boleta_____

Fecha_____

No. de Expediente:_____

Riesgo de daño renal agudo en pacientes con enfermedad diarreica aguda y deshidratación hidroelectrolítica severa.

Edad_____

Sexo: Masculino_____Femenino_____

Tipo de Diarrea _____

Estado de Hidratación

Tiempo de evolución de la enfermedad _____

Numero de Diarreas al día_____

Estado nutricional agudo y crónico_____

Estado de inmunización_____

Tratamiento Previo_____

Fecha de inicio y cantidad de soluciones de rehidratación que tomó previo al ingreso:_____

DATOS DE LABORATORIO:

Creatinina al ingreso:_____

TFG al ingreso:_____

MANEJO

Tipo de solución con que se reanimó	Cantidad

EXAMEN FISICO

FC:

FR:

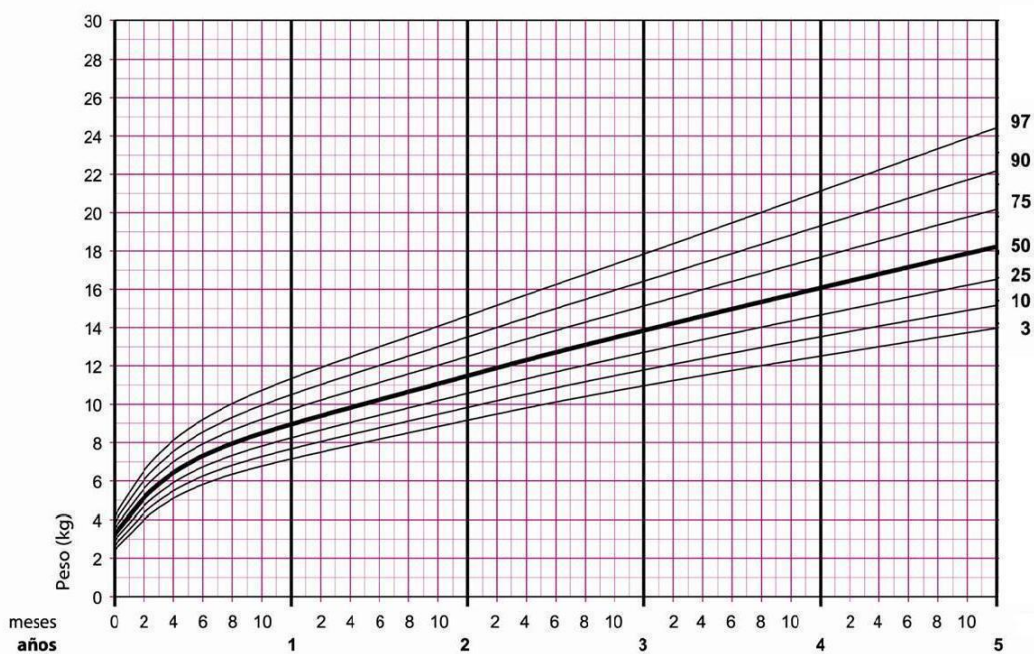
PA:

Talla:

Anexo 2. Tablas de crecimiento

Peso para la Edad de NIÑAS

Percentilos (0 a 5 años)

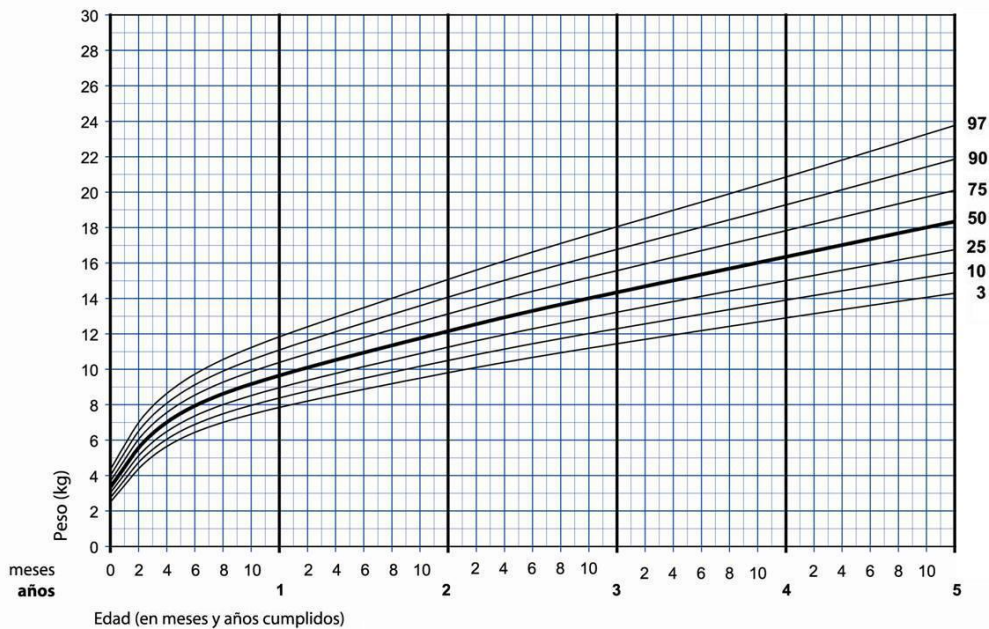


Edad (en meses y años cumplidos)
Organización Mundial de la Salud. Patrón de crecimiento, 2006

Fuente: OPS (1).

Peso para la Edad de NIÑOS

Percentilos (0 a 5 años)

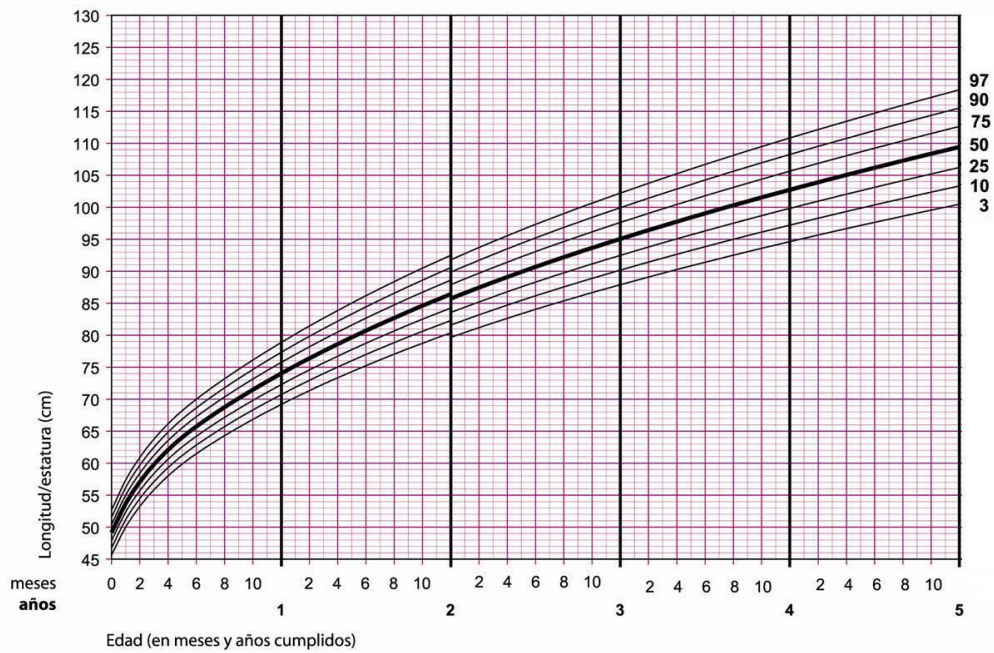


Organización Mundial de la Salud. Patrón de crecimiento, 2006

Fuente: OPS (1).

Longitud/Estatura para la Edad de NIÑAS

Percentilos (0 a 5 años)

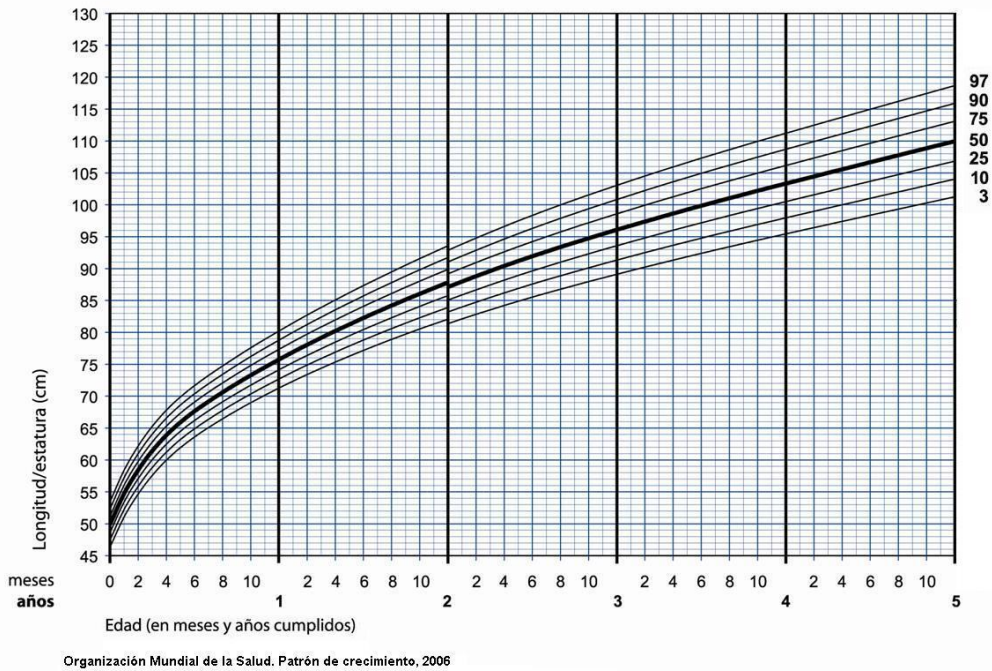


Organización Mundial de la Salud. Patrón de crecimiento, 2006

Fuente: OPS (1).

Longitud / Estatura para la Edad de NIÑOS

Percentilos (0 a 5 años)



Fuente: OPS (1).

Anexo 3. Lesión renal aguda

Cuadro 1.

Sistema RIFLE

Estadio/Criterio	Incremento de Cr	Descenso TFG	Diuresis
R (risk)	Cr x 1.5	>25%	<0.5ml/kg/h durante 6 horas
I (injury)	Cr x 2	>50%	<0.5ml/kg/h durante 12 horas
F (failure)	Cr x 3, o bien Cr \geq 4 mg/dl con aumento \geq 0.5 mg/dl	>75%	<0.3ml/kg/h durante 24 horas o anuria en 12 horas

Descripción: Los parámetros utilizados para estratificar la lesión renal aguda son descensos porcentuales del filtrado glomerular, elevaciones relativas de la creatinina sérica con respecto a un valor basal y el descenso de la diuresis. Fuente: Hernández (21).

Anexo 4. Frecuencia cardiaca y frecuencia respiratoria

Cuadro 2.

Frecuencia respiratoria para la edad

Edad	Frecuencia Respiratoria (rpm)
Rn a 6 meses	30=50
6 meses a 1 año	20-40
1 año a 2 años	20-30
2 año a 6 años	15-25
6 año a 10 años	15-20
Mas de 10 años	13-15

Descripción: En este cuadro se presentan los valores de frecuencia respiratoria estimada para la edad pediátrica. Fuente: Hernández (32)

Cuadro 3.

Frecuencia cardiaca para la edad

Edad	Frecuencia Respiratoria (rpm)
Recien nacido	145 lpm (90-180)
1 mes a 6 meses	145 lpm (105-185)
6 meses a 1 año	132 lpm (105-170)
1 año a 4 años	108 lpm (72-135)
4 años a 14 años	85 lpm (60-120)

Descripción: En este cuadro se presentan los valores de frecuencia cardiaca estimada para la edad pediátrica. Fuente: Hernández (32)

Anexo 5. Clasificación de la deshidratación

Cuadro 4.

Clasificación del grado de deshidratación

Características	0	1	2
Aspecto general	Normal	Sediento, inquieto o letárgico pero irritable cuando se le toca	Somnoliento, debil, frío, sudado, +/- comatoso
Ojos	Normal	Hundidos	Muy hundidos
Mucosas (lengua)	Húmedas	Secas (pegajosa)	Muy secas
Lágrimas	Presentes	Disminución de las lágrimas	Sin lágrimas

Descripción: El grado de deshidratación se estimará a partir del aspect general del pacientes, el aspect de sus ojos y mucosas y a partir del llanto. Fuente: Conde (20).

Anexo 6. Presión arterial en niños

Cuadro 5.

Presión arterial sistólica y diastólica para la edad en niños y niñas

Edad/Años	Niños		Niñas		Niños y niñas	
	PAS	PAD	PAS	PAD	PAS	PAD
<i>mm Hg</i>						
3	100	59	100	61	≥100	>60
4	102	62	101	64	≥100	>60
5	104	65	103	66	≥100	>60
6	105	68	104	68	≥105	>70
7	106	70	106	69	≥105	>70
8	107	71	108	71	≥105	>70
9	109	72	110	72	≥110	>75
10	111	73	112	73	≥110	>75
11	113	74	114	74	≥110	>75
12	115	74	116	75	≥115	>75
13	117	75	117	76	≥115	>75
14	120	75	119	77	≥115	>75
15	120	76	120	78	≥120	>80
16	120	78	120	78	≥120	>80
17	120	80	120	78	≥120	>80
≥ 18	120	80	120	80	≥120	>80

Descripción: En este cuadro se muestran los valores normales de la presión arterial sistólica y diastólica para la edad en ambos sexos. Fuente: Ingelfinger (33).

PERMISO DE AUTOR PARA COPIAR TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada "RIESGO DE DAÑO RENAL AGUDO EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DIARREICA AGUDA Y CHOQUE HIPOVOLÉMICO" para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.