

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA  
UNAN- MANAGUA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**



**TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE MÉDICO PEDIATRA  
ABORDAJE TERAPÉUTICO EN PACIENTES CON CETOACIDOSIS  
DIABÉTICA ATENDIDOS EN EMERGENCIA DEL HOSPITAL  
INFANTIL MANUEL DE JESÚS RIVERA ENERO 2014 - DICIEMBRE  
2017.**

**Autora:**

Dra. Ericka Rodríguez Briones  
Médico Residente Pediatría

**Tutor:**

Dr. Federico Narváez Quintero  
Pediatra Endocrinólogo

Managua, abril 2018

## RESUMEN

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo, con el objetivo de describir el abordaje terapéutico indicado a pacientes con diagnóstico de cetoacidosis diabética atendidos en sala de emergencia del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera del 1 de enero 2014 al 31 de diciembre del 2017. La población fue de 51 pacientes. Se realizó la recolección de datos por medio de fichas, las cuales contenían preguntas cerradas. La información fue procesada y analizada en SPSS versión 20.0.

Las principales características sociodemográficas fueron la edad entre 11-16 años (68.6%), sexo femenino (62.7%), procedencia urbana (90.2%), con diagnóstico ya conocido de DM1 (64.7%).

Los hallazgos clínicos más frecuentes fueron el nivel de deshidratación <5%, pH sérico entre 7.1-7.2, nivel de conciencia según Glasgow de 14-15 puntos. En cuanto a los parámetros de laboratorio, destacan la hiponatremia (15%), hipocalcemia (13%) y elevación del BUN sérico (12%). La principal causa de CAD fue el mal control metabólico (45%).

La corrección hídrica se realizó con SSN 0.9%, a 10 cc/Kg/h y la insulino terapia a 0.1 U/Kg/h. A los casos de CAD leve no se le indicaron líquidos de mantenimiento ni insulina en infusión. Se administró bicarbonato en 33% de los pacientes, la mayoría de los cuales no tenía criterios de acidosis metabólica severa. Se corrigió potasio en 92% de los pacientes.

El 63% de los pacientes no presentó complicaciones. Las complicaciones más frecuentes fueron el edema cerebral y la hipocalcemia (34%). La letalidad (4%) se asoció a la presencia de edema cerebral y a la administración de bicarbonato.

## **DEDICATORIA**

Mi tesis la dedico con mucho amor a Dios, quien ha sido mi mayor fortaleza a lo largo de este camino.

A mis padres, que con su apoyo incondicional he logrado culminar esta etapa tan importante de mi vida.

A mis maestros, quienes han sabido forjarme en esta profesión.

## **OPINIÓN DEL TUTOR**

La cetoacidosis diabética es una complicación aguda de los pacientes con diabetes, de no ser reconocida de una forma oportuna puede tener una morbi-mortalidad tan elevada de hasta el 50% cuando se asocia con edema cerebral. En centros especializados la mortalidad es inferior al 2%. Por lo que es de mucha importancia el diagnóstico y manejo oportuno de esta patología en los pacientes diabéticos.

El presente trabajo por la Dra. Ericka Giovania Rodríguez Briones; Abordaje terapéutico en pacientes con Cetoacidosis Diabética atendidos en emergencia del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera Enero 2014 - Diciembre 2017., nos da un panorama de cómo son manejados estos pacientes en las primeras 24 horas de estancia en la emergencia , siendo un objetivo primordial poner en práctica las guías de manejo establecidas por la asociación americana de endocrinología pediátrica y de esta forma tratar de homogenizar el manejo agudo y prevenir complicaciones que pongan en riesgo la vida de nuestros pacientes. Por lo que este estudio es de gran importancia ya que nos demuestra que la cetoacidosis no es problema trivial, que amerita un adecuado manejo y seguimiento para mejorar la morbi-mortalidad de estos niños.

Dr. Federico E. Narváez Quintero  
Endocrinólogo Pediatra.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN .....	4
II. ANTECEDENTES .....	6
III. JUSTIFICACIÓN .....	9
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	10
V. OBJETIVOS .....	11
VI. MARCO TEÓRICO.....	12
VII. DISEÑO METODOLÓGICO .....	23
VIII. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES .....	27
IX. RESULTADOS .....	32
X. DISCUSIÓN .....	49
XI. CONCLUSIONES.....	53
XII. RECOMENDACIONES .....	54
XIII. BIBLIOGRAFÍA .....	55
XIV. ANEXO.....	58

## **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla No. 1 Características sociodemográficas de pacientes con CAD en el HIMJR Enero 2014 -Diciembre 2017. _____	33
Tabla No. 2 Grado de deshidratación en pacientes con CAD en el HIMJR Enero 2014 -Diciembre 2017. _____	34
Tabla No. 3 Nivel de PH sérico en pacientes con CAD en el HIMJR Enero 2014 - Diciembre 2017. _____	35
Tabla No. 4 Relación entre sexo y severidad de la CAD en pacientes atendidos en el HIMJR Enero 2014-Diciembre 2017. _____	37
Tabla No. 5 Dosis de fluidoterapia en pacientes con CAD en el HIMJR Enero 2014 - Diciembre 2017. _____	40
Tabla No. 6 Tipo de solución IV indicada a pacientes con CAD en el HIMJR Enero 2014 -Diciembre 2017. _____	40
Tabla No. 7 Líquidos de mantenimiento en pacientes con CAD en el HIMJR Enero 2014 - Diciembre 2017. _____	41
Tabla No. 8 Relación entre hipocalemia y administración de K en pacientes con CAD atendidos en el HIMJR Enero 2014 -Diciembre 2017. _____	43
Tabla No. 9 Relación entre niveles séricos de bicarbonato y corrección del mismo en pacientes con CAD atendidos en el HIMJR Enero 2014 - Diciembre 2017. _____	44
Tabla No. 10 Complicaciones secundarias al manejo inicial en pacientes con CAD en el HIMJR Enero 2014 - Diciembre 2017. _____	46
Tabla No. 11 Letalidad en pacientes con CAD en el HIMJR Enero 2014 al Diciembre 2017. _____	47

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

Gráfico No. 1 Relación entre nivel de conciencia según escala de coma Glasgow y deshidratación en pacientes con CAD en el HIMJR Enero 2014 -Diciembre 2017.	34
Gráfico No. 2 Relación entre bicarbonato sérico y nivel de deshidratación en pacientes con CAD en el HIMJR Enero 2014 -Diciembre 2017.	35
Gráfico No. 3 Alteraciones en química sanguínea en pacientes con CAD en el HIMJR Enero 2014 -Diciembre 2017.	36
Gráfico No. 4 Clasificación de severidad en pacientes con CAD en el HIMJR Enero 2014 - Diciembre 2017.	37
Gráfico No. 5 Relación entre edad y severidad de la CAD en pacientes atendidos en el HIMJR Enero 2014-Diciembre 2017.	38
Gráfico No. 6 Etiología de la CAD en pacientes atendidos en el HIMJR Enero 2014 - Diciembre 2017.	39
Gráfico No. 7 Relación entre etiología y severidad de la CAD en pacientes atendidos en el HIMJR Enero 2014 - Diciembre 2017.	39
Gráfico No. 8 Relación entre edad e insulino terapia en pacientes con CAD en el HIMJR Enero 2014 -Diciembre 2017.	42
Gráfico No. 9 Corrección de P, K y HCO <sub>3</sub> en pacientes con CAD en el HIMJR del Enero 2014 - Diciembre 2017.	43
Gráfico No. 10 Relación entre pH sérico y administración de bicarbonato en pacientes con CAD en el HIMJR Enero 2014 - Diciembre 2017.	44
Gráfico No. 11 Indicación de Ventiloterapia a pacientes con CAD en el HIMJR Enero 2014 - Diciembre 2017.	45
Gráfico No. 12 Relación entre elevación de BUN sérico y edema cerebral en pacientes con CAD en el HIMJR Enero 2014 - Diciembre 2017.	46
Gráfico No. 13 Relación entre la administración de HCO <sub>3</sub> y aparición de complicaciones en pacientes con CAD el HIMJR Enero 2014 - Diciembre. 2017.	47
Gráfico No. 14 Relación entre complicación y letalidad en pacientes con CAD en el HIMJR Enero 2014 - Diciembre 2017.	48

## **I. INTRODUCCIÓN**

La cetoacidosis diabética es una de las complicaciones más frecuentes de la diabetes mellitus tipo 1. Desde su descripción original en 1886 por Dreschfeld hasta el descubrimiento de la insulina en 1922, la tasa de mortalidad por esta complicación era cercana al 100%, constituyendo en aquel momento la primera causa de muerte entre los pacientes diabéticos.

Se presenta en 35 a 40% de niños y adolescentes en el momento del diagnóstico de diabetes mellitus tipo 1. Adultos jóvenes y adolescentes con otros tipos de diabetes también pueden presentar cetoacidosis al momento del diagnóstico, tal es el caso de la diabetes tipo 2, en donde se presenta del 5 al 25%, así como en la tipo MODY, y diabetes atípica. Tiene una incidencia anual de 4.6 a 8 por 1,000 personas; representa 5,000 a 10,000 hospitalizaciones por año y se estima una mortalidad de 2 a 4%. (1)

Según cifras de la Federación Internacional de Diabetes, se calcula que, a nivel mundial, más de 96,000 niños y adolescentes menores de 15 años son diagnosticados con diabetes tipo 1 anualmente, y, además en los países donde hay acceso limitado a la insulina y servicios sanitarios inadecuados, los niños y adolescentes sufren terribles complicaciones y mortalidad temprana.

Europa tiene el mayor número de niños y adolescentes (0-19 años) con diabetes tipo 1, y uno de los índices de incidencia más altos (28,200 nuevos casos estimados por año)

Para la región de América del Sur y Central, se calcula que 118,600 niños y adolescentes menores de 20 años tienen diabetes tipo 1, de los cuales casi 88,300 viven en Brasil. (2)

Si bien es cierto que existe una amplia variación en la frecuencia de cetoacidosis diabética al momento de inicio de la diabetes, los rangos de frecuencia varían entre el 15-70% en Europa y Norte América, siendo ésta complicación más común en niños menores de 2 años. Además, en niños con diabetes mellitus establecida, el riesgo de cetoacidosis diabética es del 1-10% anualmente. (3)

Considerándose entonces, la cetoacidosis diabética como una emergencia médica con alta letalidad, y ante el aumento de los casos incidentes de niños diagnosticados con diabetes mellitus a nivel mundial, es necesario establecer el abordaje terapéutico indicado en la sala de emergencia, con el fin de mejorar el pronóstico de estos pacientes, así como prevenir las complicaciones por un diagnóstico y manejo tardío e inadecuado. Por ello consideramos realizar este estudio descriptivo y correlacional para dar salida a la pregunta ¿Cuál es el abordaje terapéutico e estos niños?

## **II. ANTECEDENTES**

Norberto Gómez y María Guadalupe García; en el año 2015, en su estudio Cetoacidosis diabética en niños: experiencia hospitalaria; estudiaron a 140 niños, quienes, en un período de 15 años, habían sido ingresados por Cetoacidosis diabética en el Hospital Infantil del estado de Sonora, México. Se observó un predominio en el sexo femenino (52%), una edad media de  $8.4 \pm 4.3$  años y una glicemia de  $529.3 \pm 139.5$  mg/dl. La severidad de los casos fue de un 29% para leve, 43% moderada y 28% severa.

Dentro de los factores precipitantes, destacaron las infecciones con 41%, seguido de la omisión de aplicación de insulina y la trasgresión dietética con 41% y 33% respectivamente. Encabezaron la lista los casos de diabetes debutante (65%). (4)

En el mismo año, Katherine Bakes y Jason Haukoos, llevaron a cabo un estudio controlado aleatorizado en un departamento de emergencia pediátrica en la ciudad de Colorado, con el objetivo de evaluar el efecto de los líquidos IV para la normalización metabólica de los pacientes con cetoacidosis diabética. Se demostró, que el uso de dosis altas de líquidos IV (bolo de 20 ml/Kg de peso) se asoció a una normalización metabólica más rápida comparado al grupo de dosis bajas de líquidos IV (bolo de 10 ml/Kg de peso) (RR 2; 95%; 1.0-3.9); sin embargo, no se encontró diferencia en cuanto al tiempo de estancia intrahospitalaria. (5)

Nallasamy K, et al, en el año 2014, realizó un ensayo clínico aleatorizado con el fin de comparar la eficacia de las dosis bajas de insulina versus las dosis estándar en pacientes pediátricos con cetoacidosis diabética. Se incluyeron 50 pacientes de 0-12 años de edad, de los cuales un grupo recibió dosis baja de infusión de insulina IV (0.05 U/Kg/h) y el otro, dosis estándar (0.1 U/Kg/h). Como resultado primario se estableció el descenso de glicemia sérica  $< 250$  mg/dl, y la resolución de la acidosis; encontrándose que el uso de dosis bajas de insulina no es inferior al esquema estándar y que conlleva a un número inferior de complicaciones relacionadas al tratamiento. (6)

En el año 2013, Chávez, Niuvis y García, Mónica, en su investigación sobre Cetoacidosis diabética en niños menores de 15 años en el Hospital Pediátrico “Luis

Ángel Milanés Tamayo” de Bayamo, Granma, Cuba; se estudiaron a 18 pacientes, de los cuales también predominó el sexo femenino con 10 casos, y se estableció la transgresión dietética como el principal factor desencadenante (55.5%), seguido de las omisiones al tratamiento. Predominó la cetoacidosis diabética moderada (66.67%); y en las complicaciones agudas relacionadas con el tratamiento se observaron en 33.3% de los casos, siendo éstas la hipopotasemia y el edema cerebral. (7)

Igualmente, en el año 2013, se realizó un estudio a través del Consorcio de Diabetes pediátrica, comprendiendo 7 centros hospitalarios pediátricos en Estados Unidos; en los cuales se valoraron 805 pacientes menores de 19 años con diagnóstico de Diabetes tipo 1, encontrando que el 34% había debutado con cetoacidosis diabética, y la mitad de ellos eran moderada y severa. El riesgo de cetoacidosis diabética se estimó en 54% para pacientes menores de 3 años y 33% para mayores de 3 años. (8)

Para valorar la asociación entre la terapia con líquidos IV y la presencia de edema cerebral subclínico en niños con cetoacidosis diabética, se compararon dos protocolos diferentes de rehidratación. Así, Nicole Glaser y Sandra L. Wootton-Gorges, en el año 2012 estudiaron a 18 pacientes de 8 a 18 años de edad, que se presentaron a la Emergencia del Hospital de California entre los años 2008 y 2011, con diagnóstico de Diabetes tipo 1 y como complicación aguda cetoacidosis diabética.

El primer grupo de pacientes recibió una media de  $32 \pm 17$  ml/Kg de bolos de SSN 0.9% IV, y el segundo grupo recibió  $19 \pm 10$  ml/Kg de bolos de SSN 0.9% IV. Se concluyó que la tasa de mejoría en los marcadores bioquímicos fue similar para ambos grupos. Además, en cuanto a los hallazgos en Resonancia Magnética sugestivos de edema cerebral (Coeficiente de difusión aparente), en ambos grupos de pacientes la media de valores fue similar a las 3-6 horas, así como a las 9-12 horas. Dicho coeficiente se mantuvo significativamente más elevado que después de la recuperación, hallazgo compatible con edema cerebral vasogénico. (9)

En el año 2010, la Dra. Ángela Alvarado, en su tesis Comportamiento clínico y epidemiológico de la Cetoacidosis diabética en el HIMJR “La Mascota”, concluyó que las infecciones, el debut de DM y el abandono al tratamiento son los principales factores desencadenantes de cetoacidosis diabética. En relación al abordaje terapéutico se evidenció que la estabilización de la glucemia e hidratación fueron muy rápidas; las dosis de insulina administradas fueron adecuadas, pero solamente se utilizó insulina en infusión continua en el 30% de los pacientes. Además, el número de correcciones de bicarbonato fue alto. Y en relación a las complicaciones, predominaron el choque, edema cerebral e hipocalcemia. (10)

### **III. JUSTIFICACIÓN**

Según estadísticas del hospital Manuel de Jesús Rivera, al menos 100 niños y adolescentes han sido diagnosticados con diabetes mellitus tipo 1 y 2 en el año 2017; y según la Asociación de Padres de Niños y Jóvenes con Diabetes (APNJDN), en Nicaragua, al menos 1 de cada 10 niños con diabetes muere cada año, por lo cual se obtuvo para el año 2015, un 11% de fallecimientos.

Dado que la gravedad no está relacionada únicamente a las alteraciones hidroelectrolíticas y acido base, sino también al tratamiento que reciba el paciente; el tener parámetros claros para las diferentes intervenciones es fundamental para el éxito del tratamiento.

A pesar de los avances en el manejo de los pacientes con cetoacidosis diabética y el mayor conocimiento existente sobre esta problemática, la frecuencia de la enfermedad no ha disminuido y sigue siendo una entidad relativamente común, estimándose como la primera causa de mortalidad en los pacientes pediátricos con diabetes mellitus tipo 1.

Este estudio servirá de mucha ayuda al servicio de Emergencia de nuestra institución, ya que se podrá mostrar la realidad de cómo estamos tratando a los pacientes diagnosticados con cetoacidosis diabética, y, si éstos presentan alguna complicación producto de nuestra toma de decisiones terapéuticas.

Al no contar actualmente con un plan terapéutico debidamente protocolizado, se dificulta evaluar el manejo que se debe indicar a los pacientes al ser diagnosticados con esta patología.

Por lo tanto, con los resultados obtenidos al final del estudio, se nos permitirá evaluar nuestras acciones, para así, finalmente implementar un protocolo de manejo para pacientes con cetoacidosis diabética en la sala de emergencia.

#### **IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Ante el creciente número de casos incidentes de pacientes pediátricos con diabetes en los últimos años en nuestro país, con gran riesgo de presentar cetoacidosis diabética, sin contar con un protocolo de manejo debidamente establecido en la sala de emergencia de nuestra institución; y tomando en cuenta que el Hospital Manuel de Jesús Rivera es una unidad de referencia nacional; considero la importancia de realizar un estudio que nos permita darle repuesta a la siguiente interrogante:

¿Cuál es el abordaje terapéutico en pacientes con Cetoacidosis Diabética atendidos en emergencia del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera Enero 2014 - Diciembre 2017?

## **V. OBJETIVOS**

### **5.1. OBJETIVO GENERAL**

Describir el abordaje terapéutico en pacientes con Cetoacidosis Diabética atendidos en emergencia del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera Enero 2014 - Diciembre 2017.

### **5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Caracterizar sociodemográficamente a los pacientes ingresados por cetoacidosis diabética.
2. Determinar los hallazgos clínicos y de laboratorio en emergencia del HIMJR en pacientes con cetoacidosis diabética.
3. Identificar el manejo inicial recibido por los pacientes atendidos en sala de emergencia del HIMJR.
4. Establecer la relación entre letalidad y las principales complicaciones secundarias al manejo inicial de los pacientes con cetoacidosis diabética.

## VI. MARCO TEÓRICO

La diabetes mellitus (DM) es considerada una de las enfermedades crónicas más frecuentes tanto en niños como en adolescentes. Su relevancia radica en el gran número de complicaciones agudas y crónicas con las cuales se enfrentan éstos pacientes.

Dentro de las complicaciones agudas se encuentra la Cetoacidosis diabética (CAD), la cual es la principal causa de morbimortalidad en los niños con diagnóstico de DM tipo 1, aunque también puede ocurrir en diabéticos tipo 2, siendo su mortalidad debida fundamentalmente al edema cerebral, que ocurre aproximadamente en 0.3% – 1% de las CAD. Esta entidad, junto con el Estado Hiperosmolar Hiperglucémico (EHH) representan dos extremos en el espectro de cuadros de descompensación severa de la DM por lo que se catalogan como emergencias endocrino metabólicas que pueden requerir manejo en la Unidad de Cuidados Intensivos.

Esta patología se define, según la Asociación Americana de Diabetes y la Sociedad Europea de Endocrinología Pediátrica como la combinación de hiperglucemia (>200 mg/dl), cetosis (cetonemia y cetonuria) y acidosis metabólica (Ph <7.3, HCO<sub>3</sub> <15 mEq/L); y tiene como mecanismo fisiopatológico la deficiencia absoluta de insulina, asociado a un aumento de las hormonas contrarreguladoras (catecolaminas, glucagón y cortisol). (11)

### 1. Epidemiología

La aparición de CAD puede darse como manifestación inicial en pacientes debutantes con diabetes mellitus, o bien secundario a un mal control metabólico en pacientes ya diagnosticados, generalmente asociado a niños con familias de bajo estatus socioeconómico, a quienes se le dificulta la adquisición de la insulina. Sin embargo, la prevalencia es del 30% en niños con diagnóstico previo de DM tipo 1 cuando se exponen a estrés intenso.

Se estima que en Europa y Norteamérica la aparición de CAD como comienzo oscila entre un 15 y un 70%, dato que puede ser aún mayor en países en desarrollo. (12)

Dicho dato es similar al encontrado en la población de Castilla, España; donde, según estudios realizados en el año 2012 sobre las formas de debut de pacientes pediátricos con DM tipo 1, el 54.3% cursó con cetoacidosis, de los cuales 1 de cada 6 fue grave. En dicha población, al comparar los grupos etarios entre sí, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los valores de glicemia, tiempo de evolución ni en la presencia de cetoacidosis al debut. (13)

En la región de Kuwait se ha determinado que de los pacientes de 0-14 años de edad que debutan con DM tipo 1, el 33.6% presentan cetoacidosis diabética, con un porcentaje ligeramente superior en el grupo etario de 0-4 años. Se ha observado además un predominio en el sexo femenino y en pacientes sin antecedentes familiares de diabetes. (14)

En Estados Unidos, se ha reportado la CAD en 25-30% de los casos incidentes de DM tipo 1 y en 4-29% en jóvenes incidentes con DM tipo 2, dependiendo de la raza. En el grupo de pacientes con DM tipo 1, la prevalencia de CAD ha sido mayor en el grupo etario de 0-4 años de edad, y menor en 15-19 años. No se ha encontrado diferencia entre sexos, pero sí una incidencia mayor en niños de raza hispánica y afroamericanos.

En el grupo de pacientes con DM tipo 2 se ha estimado una prevalencia de CAD del 5.7% para el año 2010, más comúnmente en niños de 10-14 años que en los mayores de 15 años. En esta población sí se ha observado una mayor prevalencia en el sexo masculino. (15)

En relación a la etiología, la omisión de la insulina ha sido catalogada como el principal factor en los pacientes ya conocidos como diabéticos, estimándose un 57% de los casos. El estatus socioeconómico medio-bajo siempre se asocia con un mayor número de incidencias (88%), seguido de los pacientes con nivel socioeconómico alto. Cabe destacar que hasta en un 69% de los casos debutantes, los pacientes manifestaron síntomas 2-3 semanas previas al diagnóstico, y el 30% ha afirmado haber tenido al menos 1 consulta médica durante dicho período en una clínica privada. (16)

En México la realidad no es diferente, situándose en el quinto lugar de los 10 países con el mayor número de diabéticos a nivel mundial. El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) calcula que en el país existen 400 mil niños menores de 15 años con diabetes tipo I y tipo II, es decir que del total de quienes padecen la enfermedad en México, el 5% son infantes, y esa proporción aumentará en los años por venir. Además, en tanto cada 2 horas mueren 5 personas por complicaciones relacionadas con la diabetes, dentro de las que figura la cetoacidosis diabética. (17)

La Federación Internacional de Diabetes (FID) ha advertido que la diabetes, y por consiguiente sus complicaciones, ha dejado de ser un problema de salud esencialmente urbano, ya que se ha propagado rápidamente en las zonas rurales, y las comunidades indígenas figuran entre los sectores de la población más vulnerables, debido a la marginación que enfrentan y el difícil acceso a los cuidados médicos que requieren.

### **Estimaciones mundiales sobre diabetes tipo 1 en niños y adolescentes para 2017.**

Población <15 años	1.940 millones
Población < 20 años	2.540 millones

#### **Diabetes tipo 1 en niños y adolescentes < 15 años.**

Número de niños y adolescentes con diabetes tipo 1 .	586.000
Número de nuevos casos de diabetes tipo 1 al año.	96.100

#### **Diabetes tipo 1 en niños y adolescentes <20 años.**

Número de niños y adolescentes con diabetes tipo 1 .	1.106.200
Número de nuevos casos con diabetes tipo 1 al año.	132.600

Fuente: Diabetes Atlas de la FID-8va edición. (2)

## **2. Hallazgos clínicos y de laboratorio en cetoacidosis diabética**

Las manifestaciones clínicas en el paciente pediátrico poseen ciertas características que hacen necesario un estudio más exhaustivo. En primer lugar, los signos clínicos son más tardíos y con frecuencia se confunden con enfermedades concomitantes. En niños pequeños la clínica no es típica y se puede confundir con alteraciones respiratorias o abdominales, retrasando el diagnóstico.

Lo primero que aparece es la poliuria y la nicturia. Entre los síntomas se encuentran náuseas y vómitos, alteraciones del estado mental que van desde la somnolencia hasta la obnubilación y coma; taquicardia, taquipnea, dolor abdominal; en casos severos es posible apreciar la respiración de Kussmaul y aliento cetósico.

La hiperglicemia generada por la falta de la acción de la insulina que lleva a degradación de glucógeno, formación de glicerol e incremento de la gluconeogénesis produce un incremento de la osmolaridad plasmática generando diuresis osmótica, llevando a pérdida de agua y electrolitos, lo que favorece la aparición de la acidosis metabólica por pérdida de bases, y mayor deshidratación tanto intra como extracelular.

El incremento de la frecuencia respiratoria es una respuesta del organismo por intentar disminuir la cetonemia queriendo, a través de la hiperventilación, disminuir los cuerpos cetónicos y también se da un intento de ayuda a través de la eliminación de las cetonas por vía renal, mecanismos compensatorios que pueden perpetuar el problema, dado que en el intento de hiperventilación se da más deshidratación y, al eliminar por orina, se destruyen más bases y sodio, expulsando más líquido y por consiguiente mayor deshidratación e importantes alteraciones electrolíticas (K, Na, P, Ca, Mg) (18)

Para poder determinar el grado de deshidratación del paciente es importante tomar en cuenta los tres signos predictores más importantes como estimación de  $\leq 5\%$  de pérdidas líquidas en niños de 1 mes – 5 años:

- Llenado capilar prolongado (>2 seg).
- Turgencia de la piel abdominal.
- Taquipnea.

Otros signos útiles para estimar la deshidratación son las mucosas secas, ojos hundidos, ausencia de lágrimas, pulso débil y frialdad de las extremidades.

Como estimación de  $\geq 10\%$  de deshidratación se sugiere la presencia de:

- Pulsos periféricos débiles o no palpables.
- Hipotensión.
- Oliguria. (3)

Además de determinar el grado de deshidratación, se sugiere valorar la deshidratación intra/extravascular de la siguiente manera:

- Valoración de la DH extravascular: Alteración de la hidratación cutánea y grado de elevación de la urea plasmática.
- Valoración de la DH intravascular: Alteración circulatoria y grado de elevación del hematocrito y de las proteínas plasmáticas totales. (19)

El nivel de conciencia del paciente deberá valorarse mediante la escala de coma de Glasgow, tomando en cuenta los parámetros de apertura ocular, respuesta motora y respuesta verbal.

### **Escala coma Glasgow en niños menores de 2 años**

<b>Apertura de ojos</b>		<b>Respuesta motora</b>		<b>Respuesta verbal</b>	
Puntuación: ojos abiertos		Puntuación: Mejor respuesta		Puntuación: Mejor respuesta	
4	Espontáneamente	6	Cumple órdenes	5	Charla y/o balbucea
3	A la voz	5	Retira al tacto	4	Llanto irritable
2	Al dolor	4	Retira al dolor	3	Llanto con el dolor
1	No responde	3	Flexión al dolor	2	Quejido con el dolor

		2	Extensión al dolor	1	No responde
		1	No responde		

Fuente: Sociedad española de Endocrinología pediátrica. (20)

### **Escala coma Glasgow en niños mayores de 2 años**

<b>Apertura de ojos</b>		<b>Respuesta motora</b>		<b>Respuesta verbal</b>	
Puntuación: ojos abiertos		Puntuación: Mejor respuesta		Puntuación: Mejor respuesta	
4	Espontáneamente	6	Obedece órdenes simples	5	Orientado, normal
3	A la voz	5	Localiza dolor	4	Confuso
2	Al dolor	4	Retira al dolor	3	Palabras inadecuadas
1	No responde	3	Flexión al dolor	2	Lenguaje incomprensible
		2	Extensión al dolor	1	No responde
		1	No responde		

Fuente: Sociedad española de Endocrinología pediátrica. (20)

Según la severidad de la acidosis metabólica, la Sociedad Internacional de Diabetes en niños y adolescentes (ISPAD) la clasifica en 3 categorías:

- Leve: pH 7,2-7,3; bicarbonato 10-15 mEq/L.
- Moderada: pH 7,1-7,2; bicarbonato 5-10 mEq/L.
- Severa: pH <7,1 bicarbonato <5 mEq/L. (3)

En un estudio descriptivo, retrospectivo realizado en el área de emergencia pediátrica de una unidad de salud en la ciudad de Carabobo, Venezuela, se demostró que el 47.6% de los niños con CAD presentó severidad moderada, seguida de la forma severa en el 33.3% de los casos. La cetoacidosis diabética fue la forma de debut de diabetes mellitus tipo 1 en el 71,4%, de los cuales 56% estuvieron asociados a un proceso infeccioso tipo neumonía y menos frecuente infección de las vías urinarias, y 43% sin proceso infeccioso asociado. Por otra

parte, el 28,57% con CAD, ya presentaban el diagnóstico previo de DM1, y el factor desencadenante fue infección respiratoria baja tipo neumonía en 66,6% y falla en el cumplimiento del régimen de dosis de insulina en 33 %. (11)

Con el objetivo de evaluar si el uso de lactato de Ringer de forma temprana reducía el tiempo de la acidosis en niños con CAD en comparación al uso de SSN; se llevó a cabo un ensayo clínico aleatorizado, doble ciego, en un hospital pediátrico en Australia, donde se incluyeron aquellos pacientes con CAD moderada o severa.

Se demostró que el uso de Lactato de Ringer no acortó el tiempo de normalización del bicarbonato y tampoco se asoció a un temprano tratamiento con insulina subcutánea. Sin embargo, las alteraciones ácido base resolvieron más rápidamente con Lactato de Ringer en los casos de CAD severa. Finalmente, este grupo de pacientes tuvo una menor estancia intrahospitalaria. (21)

### **3. Manejo inicial de la cetoacidosis diabética**

Los objetivos del tratamiento en la CAD son:

1. Restaurar el volumen circulante.
2. Corregir el desequilibrio hidroelectrolítico.
3. Corregir la cetosis y la hiperglucemia.
4. Prevenir la aparición de complicaciones derivadas del tratamiento.
5. Identificar y tratar factores precipitantes.

Cálculos iniciales:

- Anion Gap:  $Na - (Cl + HCO_3)$
- Sodio corregido:  $Na \text{ actual (mEq/L)} + 2 (Glucemia - 100) * 0.01$
- Osmolaridad efectiva:  $2 * (Na + K) + Glucemia / 18$

Fluidoterapia

Los objetivos de la fluidoterapia son el restablecimiento del volumen circulante, la reposición del sodio y del déficit de agua, la normalización del filtrado glomerular y evitar el edema cerebral. Se recomienda una corrección paulatina, con luidos

isotónicos con SSN o Ringer lactato, para evitar la aparición de edema cerebral. Los principios generales son comenzar la fluidoterapia antes del tratamiento con insulina y calcular las necesidades hídricas para rehidratar durante 48 horas, siendo infrecuente tener que administrar 1.5-2 veces las necesidades basales. (12)

Paciente en shock: Se considera shock si existe hipotensión arterial.

- Administrar 10-20 cc/kg de suero salino isotónico en 1-2 horas. Si persiste la hipotensión se puede administrar nuevamente SF 10 cc/Kg con estricta monitorización.
- También se puede usar seroalbúmina al 5% diluyéndola con SF o con bicarbonato 1/6M, a 1-2 mEq/Kg, según el grado de acidosis.
- Administrar bicarbonato sólo si existe acidosis metabólica grave (Ph <6.9 y/o bicarbonato <5mEq/L).

La rehidratación debe ser lenta, a no más de 4 L/m<sup>2</sup>/día o 10-12 cc/Kg/h. El déficit de líquidos se estima clínicamente, escila entre 7-10% y se repone en 48 horas (La mitad en las primeras 24 horas)

- CAD moderada: 5-7% de deshidratación.
- CAD grave: 10% de deshidratación. (20)

La dextrosa debe añadirse a los líquidos administrados cuando la glicemia descienda de 250 mg/dL (13,9 mmol/L), lo que permite continuar la administración de insulina hasta que se controle la cetogénesis y evita una corrección rápida de la hiperglicemia; que puede estar asociada al desarrollo de edema cerebral.

Se sugiere que los cambios en la osmolaridad sérica no excedan los 3 mOsm/kg de agua/hora.

#### Aportes de sodio

Las pérdidas de sodio oscilan entre 5-10 mEq/Kg, las cuales se corrigen con los líquidos administrados. La concentración de sodio sérico no mide el grado de concentración en el líquido extracelular, por lo cual es importante calcular el sodio

corregido. No existen datos que sugieran el uso de soluciones con una concentración de sodio inferior a 75 mEq/L. Cuando disminuye la glucemia después de administrar líquidos e insulina, la concentración de sodio debe incrementarse correctamente.

### Aportes de potasio

Aunque no hay datos sobre el déficit de potasio que presentan los niños con CAD, está claro que la pérdida mayor corresponde al compartimento intracelular, ya que la hipertonicidad causa su salida de las células, además de que en la CAD existen pérdidas incrementadas por los vómitos y la diuresis osmótica. Los niveles séricos de potasio al diagnóstico pueden ser normales, altos o bajos. (12)

Las pérdidas de potasio oscilan entre 5-10 mEq/Kg; y el inicio de la administración del mismo debe basarse en la kalemia al ingreso.

- Normal: Tras la expansión inicial de volumen, al iniciar insulinoterapia.
- Baja: Inicialmente, junto con la expansión volumétrica (20 mEq/L) y antes del aporte de insulina.
- Elevado: Cuando la diuresis esté establecida.

Se añaden 40 mEq/l de cloruro potásico en el suero de rehidratación, siempre que la diuresis esté establecida. Se puede combinar el uso de fosfato y cloruro potásico para corregir la depleción de potasio y evitar la aparición de acidosis hiperclorémica. Los estudios realizados no muestran que el uso de fosfato potásico modifique la evolución clínica, aunque se recomienda su uso en caso de hipofosfatemia severa. Su administración puede ocasionar hipocalcemia, por lo que conviene monitorizar los niveles séricos de calcio. (20)

### Insulinoterapia

La insulinoterapia es esencial para normalizar las alteraciones de la CAD, ya que se debe bien a un déficit insulínico absoluto o relativo. Durante los primeros 60-90 minutos de la rehidratación, la glucemia puede descender considerablemente incluso sin insulina. Sin embargo, la insulina es necesaria para normalizar la glucemia y suprimir la lipólisis y la cetogénesis. La glucemia no debe descender más de 100

mg/dl/h, por el riesgo de producirse edema cerebral. Se recomienda utilizar insulina de acción rápida. (20)

En general, se administrará 1 a 2 h después de comenzar la rehidratación una dosis baja por vía intravenosa a 0,1 U/kg/h, que consigue unos niveles plasmáticos de alrededor de 100 a 200  $\mu$ U/ml en 60 min. (12)

Se utiliza una perfusión continua de insulina a dosis de 0.1 UI/Kg/h. En niños pequeños pueden considerarse dosis más bajas (0.05 UI/Kg/h).

La dosis de insulina debe permanecer a 0.1 U/Kg/h al menos hasta que se resuelva la acidosis ( $\text{pH} > 7.3$ , bicarbonato  $> 15$  mEq/L), lo cual toma más tiempo que la normalización de los niveles de glicemia; o cuando el anion gap sea menor. En los casos en que no hay acceso a una vía IV, se debe administrar vía subcutánea o intramuscular cada 1-2 horas insulina de acción rápida.

Se recomienda la administración de glucosa al 5% a los líquidos IV cuando:

- La glicemia sea inferior a 300 mg/dl
- Más tempranamente si la glicemia disminuye a menos de 90 mg/dl luego de iniciar la expansión de volumen. (22)

El ritmo de infusión de insulina sólo debe disminuir si la glucemia disminuye por debajo de los objetivos, a pesar de los suplementos de glucosa. No se recomienda suspender la perfusión de insulina, ni disminuir por debajo de 0.05 UI/Kg/h, salvo en pacientes con especial sensibilidad a la insulina como los niños pequeños, que pueden necesitar dosis menores siempre que se vaya corrigiendo la cetosis. (20)

### Fosfato

Existe depleción del fosfato intracelular debido a la diuresis osmótica, que se exagera con la insulino terapia al penetrar el fosfato en la célula<sup>21</sup>. La depleción de fosfato puede persistir varios días, aunque no se ha demostrado beneficio en su administración, que puede ocasionar hipocalcemia, aunque la hipofosfatemia grave con debilidad inexplicada debe ser corregida siempre. Si se administra fosfato, es fundamental monitorizar los niveles de calcio cuidadosamente. Se puede emplear

fosfato potásico como alternativa o en combinación con cloruro potásico o acetato en la fluidoterapia.

#### **4. Complicaciones secundarias al manejo en pacientes con CAD**

##### Edema cerebral

Constituye la principal complicación (0.5-1% de todos los casos), la cual aparece típicamente entre las 4 y 12 horas tras el inicio del tratamiento, aunque puede presentarse previamente y en cualquier momento de la evolución. Convencionalmente se atribuye este evento a un proceso inflamatorio cerebral producto de la infusión masiva de líquidos, se asocia a una mortalidad del 24%.

Es más común en pacientes menores y con mayor duración de los síntomas. Entre los factores de riesgo se encuentran el incremento atenuado del sodio durante el tratamiento de la CAD, la gravedad de la acidosis, el tratamiento con bicarbonato (RR 4.2, 1.5-12.1), el grado menor de hipocapnia al comienzo (RR 3.4, 1.9-6.3) y un nivel mayor de BUN sérico a la presentación del cuadro clínico (RR 1.7, 1.2-2.5). (22)

##### Otras complicaciones:

- Alteraciones electrolíticas: hipo/hipercalemia, hipofosfatemia.
- Hipoglucemia.
- Coagulopatías
- Infecciones: Mucormicosis rinocerebral o pulmonar
- Respiratorias: Edema agudo de pulmón, neumotórax.
- Insuficiencia renal aguda

## VII. DISEÑO METODOLÓGICO

### a) Tipo de estudio

De acuerdo al método de investigación el presente estudio es observacional y según el nivel inicial de profundidad del conocimiento es descriptivo (Piura 2006). De acuerdo a la clasificación de Hernández, Fernández y Baptista 2014, el tipo de estudio es correlacional. De acuerdo, al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es retrospectivo, por el periodo y secuencia de estudio es Transversal.

### b) Área y período de estudio

El presente estudio se realizó en el área de emergencia del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera, en Managua, del 1 de enero 2014 al 31 de diciembre 2017.

### c) Población de estudio

La población la conformaron 51 pacientes que se atendieron en el servicio de emergencia del HIMJR del 1 de enero 2014 al 31 de diciembre del 2017, con diagnóstico de cetoacidosis diabética.

Se tomó una muestra de 51 pacientes que cumplían criterios de inclusión y exclusión. Por el tamaño de la muestra se decide tomar toda la población

### d) Unidad de análisis

Fueron todos los expedientes clínicos de los pacientes que acudieron a la emergencia en el periodo de 1 enero 2014 al 31 diciembre 2017 con diagnóstico de cetoacidosis diabética.

### **Criterios de inclusión**

- Pacientes de 0 a 16 años de edad atendidos en el área de emergencia con diagnóstico de cetoacidosis diabética.
- Paciente con demanda espontanea o referidos de otras unidades de salud.

**Criterios de exclusión.**

- Pacientes con expediente clínico incompleto y/o extraviados.

**e) Fuente de información**

La fuente de información fue secundaria, ya que se ésta se obtuvo a través de la revisión de los expedientes clínicos de los pacientes con diagnóstico de cetoacidosis en la sala de emergencia, según la base de datos de estadística de la unidad.

**f) Técnicas de recolección de la información**

La técnica consistió en la revisión diaria de los expedientes clínicos seleccionados según el departamento de estadística de la unidad durante todo el mes de diciembre del año 2017.

**g) Instrumento de recolección de información**

El instrumento de recolección de la información fue a través de una ficha (Ver anexos), previamente elaborada, en la cual se reflejaron los datos de interés del estudio según los objetivos planteados.

La ficha constó de los siguientes acápite:

- 1) Características sociodemográficas.
- 2) Hallazgos clínicos y de laboratorio.
- 3) Manejo inicial en sala de emergencia.
- 4) Complicaciones secundarias al manejo inicial.

**h) Procesamiento de la información**

Para el procesamiento de datos se categorizaron las variables según su naturaleza (cualitativas o cuantitativas).

Se utilizó el programa SPSS versión 20, para presentar una distribución de frecuencia expresada en cifras absolutas y porcentajes; así como tablas de contingencia para análisis de las variables de interés. Asimismo, se realizaron tablas y gráficos por medio de los programas de Word y Excel.

**i) Consideraciones éticas**

La información se manejó confidencialmente y sólo para efecto del estudio. Se obtuvo autorización para la realización de este estudio por parte de las autoridades correspondientes del hospital Manuel de Jesús Rivera.

**j) Trabajo de campo**

Para realizar el presente estudio se solicitó autorización a las autoridades del HIMJR para revisar los expedientes clínicos. La información se recolectó en un período de 30 días, con previa coordinación con el departamento de archivo para proveer los expedientes clínicos seleccionados.

**k) Variables del estudio**

**Objetivo No.1. Describir las características sociodemográficas de los pacientes ingresados por cetoacidosis diabética.**

- 1) Sexo
- 2) Edad
- 3) Procedencia
- 4) Diabetes Mellitus
- 5) Diabetes Mellitus debutante

**Objetivo No.2. Definir los hallazgos clínicos y de laboratorio en emergencia del HMJR en pacientes con cetoacidosis diabética.**

- 1) Grado de deshidratación
- 2) Estado de conciencia
- 3) Ph
- 4) Bicarbonato
- 5) Hiponatremia
- 6) Hipocalemia
- 7) BUN sérico elevado
- 8) Severidad de la CAD
- 9) Etiología

- 10) Severidad de la CAD/ Sexo
- 11) Severidad de la CAD/ Edad
- 12) Bicarbonato sérico /Grado de deshidratación
- 13) Etiología / Severidad

**Objetivo No.3. Identificar el manejo inicial recibido por los pacientes atendidos en sala de emergencia del HMJR con diagnóstico de cetoacidosis diabética.**

- 1) Dosis de fluidoterapia
- 2) Tipo de solución IV
- 3) Dosis de insulino terapia
- 4) Administración de potasio
- 5) Administración de fosfato
- 6) Administración de bicarbonato
- 7) Dosis de líquidos de mantenimiento
- 8) Ventiloterapia
- 9) Administración de K / Hipocalcemia
- 10) Administración de bicarbonato/ Nivel sérico de bicarbonato
- 11) Administración de bicarbonato / Ph sérico
- 12) Insulino terapia / Edad

**Objetivo No.4. Establecer la relación entre letalidad y las principales complicaciones secundarias al manejo inicial de los pacientes con cetoacidosis diabética.**

- 1) Complicación secundaria al tratamiento inicial.
- 2) Edema cerebral / BUN sérico
- 3) Complicaciones / Administración de bicarbonato
- 4) Muerte
- 5) Complicaciones / Muerte

## VIII. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

**Objetivo No.1. Caracterizar sociodemográficamente a los pacientes ingresados por cetoacidosis diabética.**

Variable	Concepto	Procedimiento	Valores	Escala
<b>Sexo</b>	Condición orgánica que diferencia al hombre de la mujer.	Revisión de expediente clínico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masculino</li> <li>• Femenino</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nominal</li> </ul>
<b>Edad</b>	Número de años cumplidos.	Revisión de expediente clínico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;2 años</li> <li>• 2-6 años</li> <li>• 7-10 años</li> <li>• 11-16</li> <li>• &gt;16 años</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Continua</li> </ul>
<b>Procedencia</b>	Zona de la cual es originario.	Revisión de expediente clínico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Urbana</li> <li>• Rural</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nominal</li> </ul>
<b>Diabetes Mellitus</b>	Diagnóstico previo de Diabetes Mellitus.	Revisión de expediente clínico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DM tipo 1</li> <li>• DM tipo 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nominal</li> </ul>
<b>Diabetes Mellitus debutante</b>	Diagnóstico incidente de DM .	Revisión de expediente clínico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nominal</li> </ul>

**Objetivo No.2. Definir los hallazgos clínicos y de laboratorio en emergencia del HMJR en pacientes con cetoacidosis diabética.**

<b>Variable</b>	<b>Concepto</b>	<b>Procedimiento</b>	<b>Valores</b>	<b>Escala</b>
<b>Grado de deshidratación</b>	Porcentaje de déficit de líquido corporal.	Revisión de expediente clínico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;5%</li> <li>• 5-10%</li> <li>• &gt;10%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordinal</li> </ul>
<b>Estado de conciencia</b>	Puntuación según escala de coma Glasgow en emergencia.	Revisión de expediente clínico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 14-15</li> <li>• 9-13</li> <li>• &lt;9</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordinal</li> </ul>
<b>pH</b>	Nivel de Ph sérico según gasometría arterial en emergencia.	Revisión de expediente clínico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;7.1</li> <li>• 7.1-7.2</li> <li>• 7.3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordinal</li> </ul>
<b>Bicarbonato</b>	Nivel de bicarbonato sérico según gasometría arterial en emergencia.	Revisión de expediente clínico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;5 mEq/L</li> <li>• 5-10 mEq/L</li> <li>• 11-15 mEq/L</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordinal</li> </ul>
<b>Hiponatremia</b>	Presencia de hiponatremia (<135 mEq/L) según química sanguínea en emergencia.	Revisión de expediente clínico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nominal</li> </ul>

Variable	Concepto	Procedimiento	Valores	Escala
<b>Hipocalemia</b>	Presencia de hipocalemia (<3.5 mEq/L) según química sanguínea en ER.	Revisión de expediente clínico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nominal</li> </ul>
<b>BUN sérico elevado</b>	Niveles elevados de BUN según química sanguínea en emergencia.	Revisión de expediente clínico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nominal</li> </ul>
<b>Severidad de la CAD</b>	Clasificación de la CAD según niveles de bicarbonato y Ph.	Revisión de expediente clínico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leve</li> <li>• Moderada</li> <li>• Severa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Continua</li> </ul>
<b>Etiología</b>	Causa desencadenante de la CAD.	Revisión de expediente clínico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infecciosa</li> <li>• Debut de DM</li> <li>• Mal control metabólico</li> <li>• Otra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nominal</li> </ul>

**Objetivo No.3. Identificar el manejo inicial recibido por los pacientes atendidos en sala de emergencia del HMJR con diagnóstico de cetoacidosis diabética.**

Variable	Concepto	Procedimiento	Valores	Escala
<b>Dosis de fluidoterapia</b>	Dosis de líquidos IV indicada en emergencia.	Revisión de expediente clínico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 cc/kg/h</li> <li>• 20 cc/kg/h</li> <li>• Ninguna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Continua</li> </ul>
<b>Tipo de solución IV</b>	Tipo de solución fisiológica indicada en emergencia	Revisión de expediente clínico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SSN 0.9%</li> <li>• Lactato de Ringer</li> <li>• Ninguna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nominal</li> </ul>
<b>Dosis de insulino terapia</b>	Dosis de insulina indicada en emergencia.	Revisión de expediente clínico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,1 U/kg/h</li> <li>• 0.05 UI/Kg/h</li> <li>• Ninguna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Continua</li> </ul>
<b>Administración de potasio</b>	Corrección aguda de potasio o en líquidos de mantenimiento.	Revisión de expediente clínico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nominal</li> </ul>
<b>Administración de fosfato</b>	Indicación de administración de fosfato en emergencia.	Revisión de expediente clínico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nominal</li> </ul>

Variable	Concepto	Procedimiento	Valores	Escala
<b>Administración de bicarbonato</b>	Indicación de administración de bicarbonato en emergencia.	Revisión de expediente clínico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nominal</li> </ul>
<b>Dosis de líquidos de mantenimiento</b>	Dosis indicada de líquidos IV de mantenimiento.	Revisión de expediente clínico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2000 ml/m<sup>2</sup>/día.</li> <li>• 3000 ml/m<sup>2</sup>/día.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordinal</li> </ul>
<b>Ventiloterapia</b>	Indicación de ventilación mecánica	Revisión de expediente clínico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nominal</li> </ul>

**Objetivo No.4. Establecer la relación entre letalidad y las principales complicaciones secundarias al manejo inicial de los pacientes con cetoacidosis diabética.**

Variable	Concepto	Procedimiento	Valores	Escala
<b>Complicación secundaria al manejo inicial</b>	Diagnóstico de cualquier complicación posterior al tratamiento.	Revisión de expediente clínico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edema cerebral</li> <li>• Hipocalcemia</li> <li>• Hipercalcemia</li> <li>• Hipoglucemia</li> <li>• Otra</li> <li>• Ninguna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nominal</li> </ul>
<b>Muerte</b>	Fallecimiento del paciente.	Revisión de expediente clínico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nominal</li> </ul>

## **IX. RESULTADOS**

Durante el período de estudio se incluyeron 51 pacientes que fueron atendidos en el servicio de Emergencia del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera, con diagnóstico de Cetoacidosis diabética. Los resultados fueron los siguientes:

### **1. Características sociodemográficas:**

#### **Sexo:**

En relación al sexo se encontró un predominio del sexo femenino (63%), en comparación al sexo masculino (37%).

#### **Edad:**

En la incidencia de cetoacidosis diabética por rangos de edad, se encontró un predominio del grupo entre 11-16 años (69%), observándose únicamente un paciente mayor de 16 años (2%). Los pacientes entre 2-7 años sumaron un 30%.

#### **Procedencia:**

El 90% eran de procedencia urbana (46 casos) y el 10% eran del área rural (5 casos).

#### **Diabetes Mellitus:**

En relación al tipo de Diabetes Mellitus, el 100% de la población cursaba con Diabetes Mellitus tipo 1. No se encontró ningún caso de Diabetes Mellitus tipo 2.

#### **Diabetes Mellitus debutante:**

Se encontró que el 35% de los pacientes (18 casos) cursaban con Diabetes Mellitus debutante al momento del diagnóstico de Cetoacidosis diabética. El 65% ya tenían diagnóstico previo.

**Tabla No. 1 Características sociodemográficas de pacientes con CAD en el HIMJR Enero 2014 -Diciembre 2017.**

N= 51		
SEXO	FRECUENCIA	
	No.	%
Femenino	32	62.7
Masculino	19	37.3
EDAD		
2-6 años	7	13.7
7-10 años	8	15.7
11-16 años	35	68.6
>16 años	1	2.0
PROCEDENCIA		
Urbano	46	90.2
Rural	5	9.8
DIABETES MELLITUS		
DM tipo 1	51	100.0
DM DEBUTANTE		
Si	18	35.3
No	33	64.7

Fuente: Ficha de recolección de datos

## **2. Hallazgos clínicos y de laboratorio:**

### **Grado de deshidratación:**

Se encontró que el 100% de los pacientes (51 casos) cursaron con menos del 5% de deshidratación.

Tabla No. 2 Grado de deshidratación en pacientes con CAD en el HIMJR Enero 2014 -Diciembre 2017.

N= 51

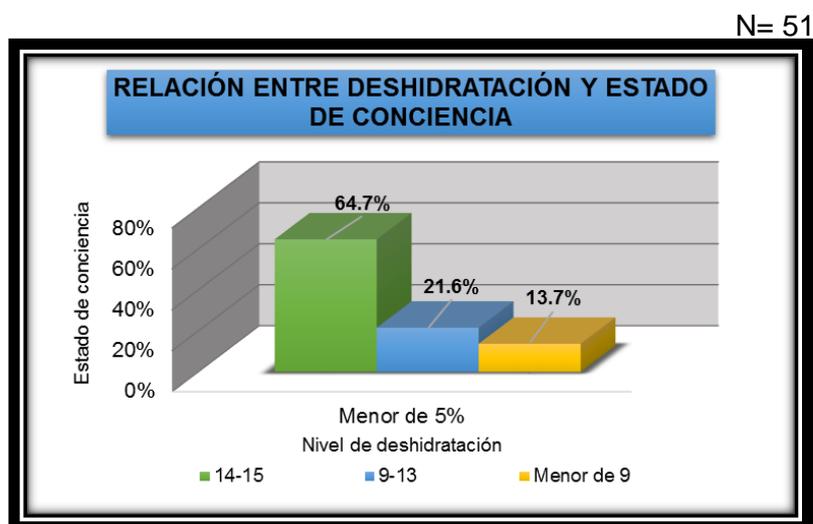
GRADO DE DESHIDRATACIÓN	FRECUENCIA	
	No.	%
< 5%	51	100
5-10%	0	0
>10%	0	0

Fuente: Ficha de recolección de datos

### Nivel de conciencia/ Grado de deshidratación

En relación al nivel de conciencia según la escala de coma de Glasgow, se encontró que el 64.7% de los pacientes (33 casos) cursaron con un puntaje de 14-15, seguido con un 21.6% (11 casos) con un puntaje de 9-13, y sólo el 13.7% (7 casos) con un puntaje inferior a 9.

Gráfico No. 1 Relación entre nivel de conciencia según escala de coma Glasgow y deshidratación en pacientes con CAD en el HIMJR Enero 2014 - Diciembre 2017.



Fuente: Ficha de recolección de datos

**PH sérico:**

En relación a los niveles de PH sérico valorados en la emergencia, el 51% de los pacientes (26 casos) cursaron con rangos entre 7.1-7.2, seguidos con un 33% (17 casos) con niveles inferiores a 7.1, y finalmente, 16% (8 casos) con valor de 7.3.

**Tabla No. 3 Nivel de PH sérico en pacientes con CAD en el HIMJR Enero 2014 - Diciembre 2017.**

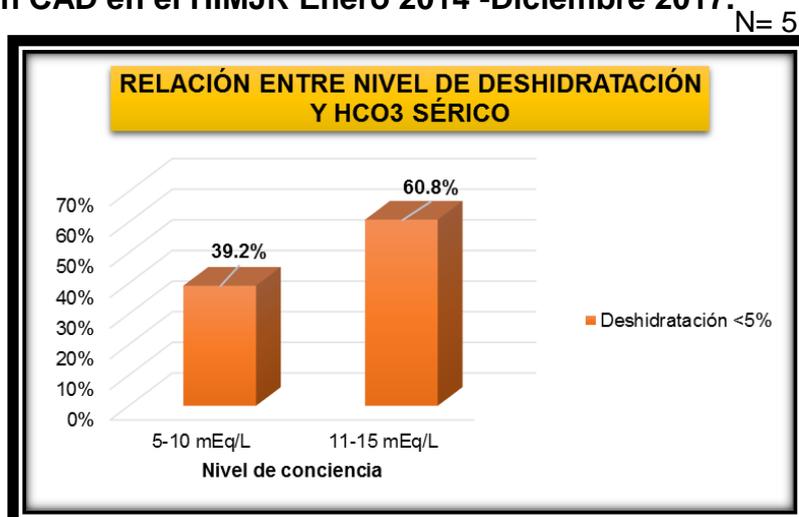
PH SÉRICO	FRECUENCIA	
	No.	%
< 7.1	17	33
7.1-7.2	26	51
7.3	8	16

Fuente: Ficha de recolección de datos

**Nivel de deshidratación / Bicarbonato sérico:**

El 100% de los pacientes presentó un nivel de deshidratación inferior al 5%, de los cuales, el 60.8% cursó con nivel sérico de bicarbonato al ingreso entre 11-15 mEq/L y el restante 39.2% con niveles entre 5-10 mEq/L. Ningún caso reportó valor inferior a 5 mEq/L.

**Gráfico No. 2 Relación entre bicarbonato sérico y nivel de deshidratación en pacientes con CAD en el HIMJR Enero 2014 -Diciembre 2017.**

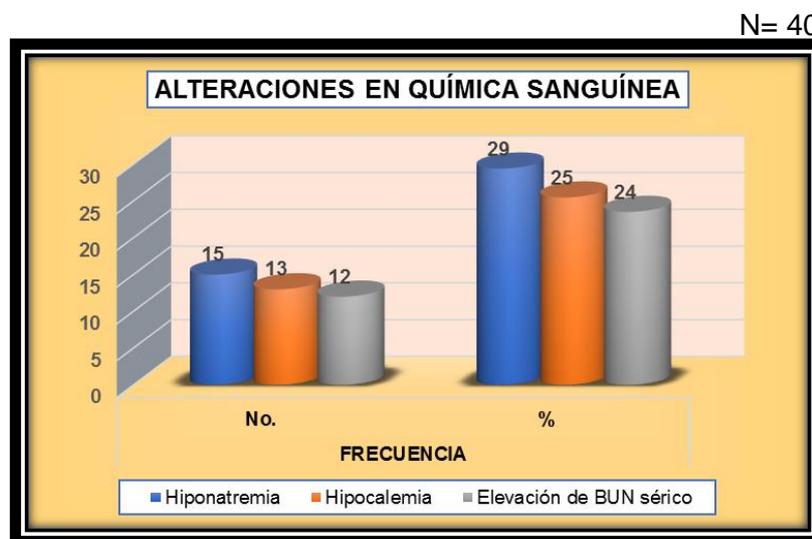


Fuente: Ficha de recolección de datos

### Alteraciones en química sanguínea:

En relación a las alteraciones en los parámetros químicos al momento de ingreso, se encontró que el 29% (15 casos) presentaron hiponatremia, 25% (13 casos) presentaron hipocalcemia, y 24% (12 casos) elevación del BUN sérico. La hiponatremia fue la alteración predominante.

**Gráfico No. 3 Alteraciones en química sanguínea en pacientes con CAD en el HIMJR Enero 2014 -Diciembre 2017.**

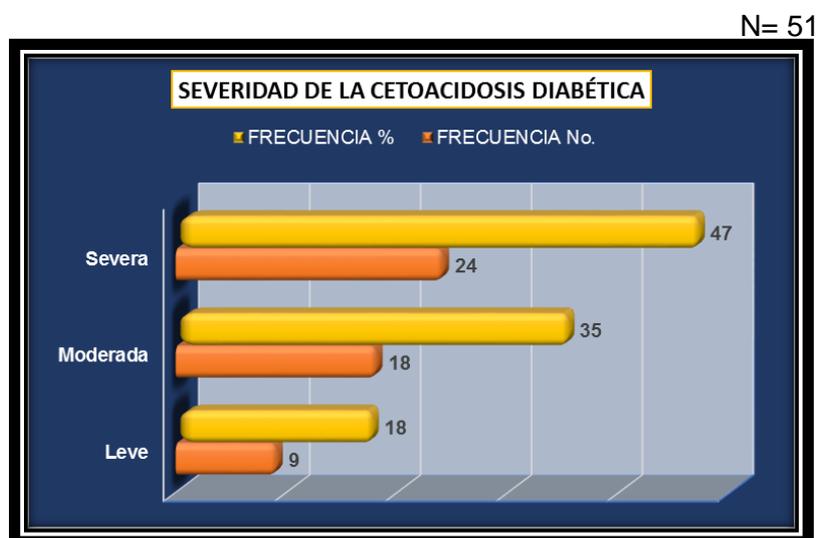


Fuente: Ficha de recolección de datos

### Severidad de la Cetoacidosis diabética:

De los 51 casos estudiados de cetoacidosis diabética, se encontró que la mayoría de los pacientes (47%) se clasificaron como severa, seguidos de un 35% clasificados como moderada y 18% como leve.

**Gráfico No. 4 Clasificación de severidad en pacientes con CAD en el HIMJR Enero 2014 - Diciembre 2017.**



Fuente: Ficha de recolección de datos

**Sexo/ Severidad de la Cetoacidosis diabética:**

Con relación a la severidad de la cetoacidosis diabética según sexo, se observa que, de todas las mujeres, el 37.3% presentaron casos severos, y en los hombres únicamente el 9.8%. En este grupo, predominaron los casos de severidad moderada.

**Tabla No. 4 Relación entre sexo y severidad de la CAD en pacientes atendidos en el HIMJR Enero 2014-Diciembre 2017.**

N= 51

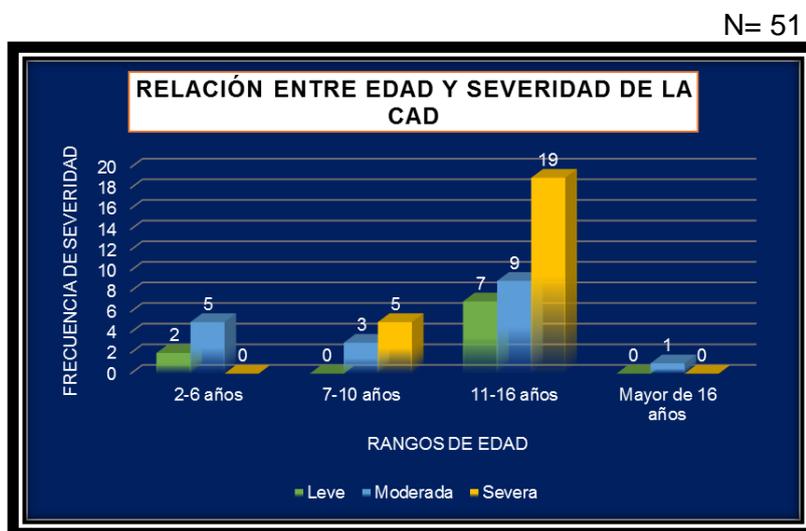
SEXO	SEVERIDAD DE LA CAD					
	Leve		Moderada		Severa	
	No.	%	No.	%	No.	%
<b>Femenino</b>	4	7.8%	9	17.6%	19	37.3%
<b>Masculino</b>	5	9.8%	9	17.6%	5	9.8%

Fuente: Ficha de recolección de datos

### Edad/ Severidad de la Cetoacidosis diabética:

En cuanto a la relación entre la severidad de la patología y el rango de edad, se encontró que el mayor número de casos (19 casos) de severidad se presentaron en los pacientes con rangos de edad entre 11-16 años, seguido por los pacientes de 7-10 años (5 casos). No se reportó ningún caso severo en los rangos de 2-6 y mayores de 16 años.

**Gráfico No. 5 Relación entre edad y severidad de la CAD en pacientes atendidos en el HIMJR Enero 2014-Diciembre 2017.**

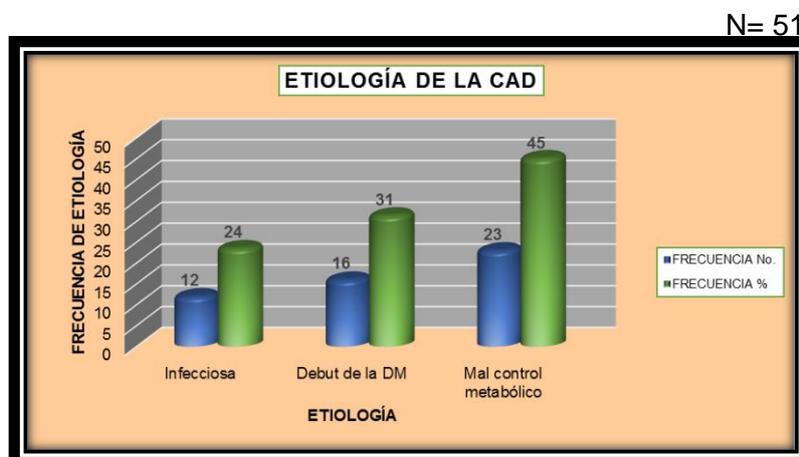


Fuente: Ficha de recolección de datos

### Etiología de la Cetoacidosis diabética:

En relación a la etiología de la cetoacidosis diabética, se encontró en nuestra población que el 45%(23 casos) se debió a mal control metabólico en pacientes ya diagnosticados como diabéticos. De la población restante, 31%(16 casos) eran pacientes debutantes como diabéticos y 24% (12 casos) eran pacientes que cursaban concomitantemente con procesos infecciosos que causaron su descompensación metabólica.

**Gráfico No. 6 Etiología de la CAD en pacientes atendidos en el HIMJR Enero 2014 - Diciembre 2017.**

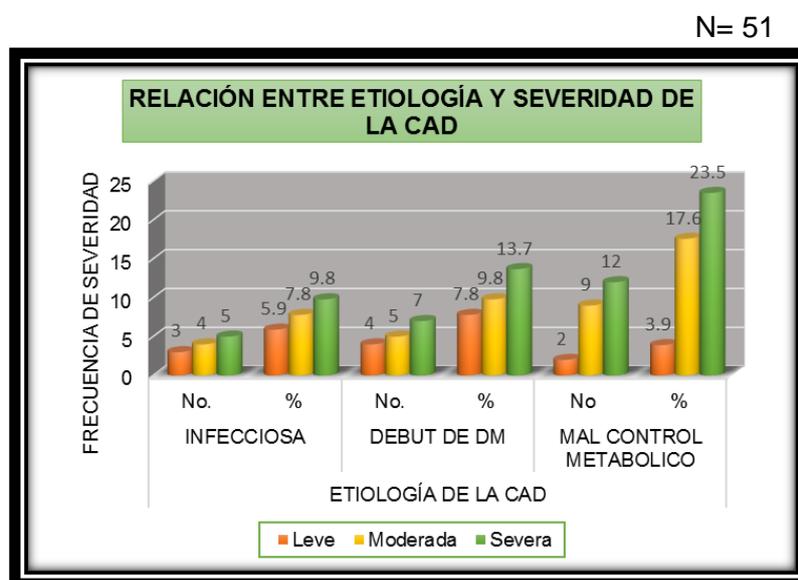


Fuente: Ficha de recolección de datos

**Etiología/ Severidad de la Cetoacidosis diabética:**

En relación a la severidad según etiología, el grupo con mal control metabólico presentó el mayor número de casos severos (23.5%), así como casos de severidad moderada (17.6%). Se puede evidenciar que, en los casos de descompensación metabólica por procesos infecciosos, se presentó el menor porcentaje de casos severos (9.8%).

**Gráfico No. 7 Relación entre etiología y severidad de la CAD en pacientes atendidos en el HIMJR Enero 2014 - Diciembre 2017.**



Fuente: Ficha de recolección de datos

### 3. Manejo inicial del paciente con Cetoacidosis diabética:

#### Dosis de fluidoterapia:

En relación a la reposición hídrica en emergencia, se encontró que al 96% de nuestros pacientes (49 casos) se le calculó la dosis a razón de 10 cc/Kg/h. A 2 pacientes no se le indicó la administración de líquidos IV, y ninguno se calculó a razón de 20 cc/Kg/h.

**Tabla No. 5 Dosis de fluidoterapia en pacientes con CAD en el HIMJR Enero 2014 - Diciembre 2017.**

DOSIS DE FLUIDOTERAPIA	FRECUENCIA	
	No.	%
10 cc/Kg/h	49	96
20 cc/Kg/h	0	0
Ninguna	2	4

Fuente: Ficha de recolección de datos

#### Tipo de solución IV:

Al 96% de nuestra población (49 casos), se le indicó la administración de SSN 0.9% en su valoración inicial en Emergencia. A 2 pacientes (4%) no se le indicó ninguna solución cristaloides y el Lactato de Ringer no se indicó en ninguno de los pacientes.

**Tabla No. 6 Tipo de solución IV indicada a pacientes con CAD en el HIMJR Enero 2014 -Diciembre 2017.**

TIPO DE SOLUCIÓN IV	FRECUENCIA	
	No.	%
SSN 0.9%	49	96
Lactato de Ringer	0	0
Ninguna	2	4

Fuente: Ficha de recolección de datos

### Líquidos de mantenimiento:

En relación a los líquidos de mantenimiento, se encontró que al 53% de los pacientes (27 casos) se le calculó a razón de 2000 ml/m<sup>2</sup>/día y al 43% (22 casos) a razón de 3000 ml/m<sup>2</sup>/día.

**Tabla No. 7 Líquidos de mantenimiento en pacientes con CAD en el HIMJR Enero 2014 - Diciembre 2017.**

**N= 51**

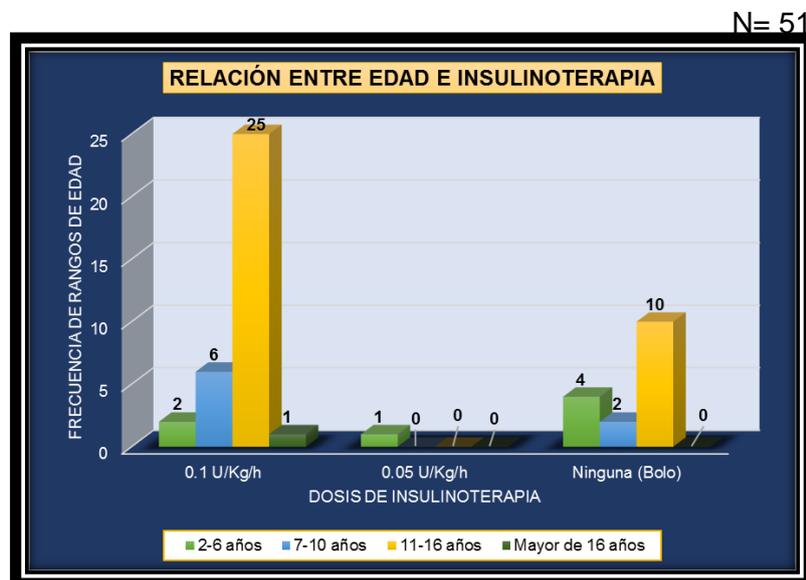
LÍQUIDOS DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA	
	No.	%
2000 ml/m <sup>2</sup> /día	27	53
3000 ml/m <sup>2</sup> /día	22	43
Ninguno	2	4

Fuente: Ficha de recolección de datos

### Dosis de insulino terapia / Edad

En cuanto a la relación entre la dosis de insulino terapia y la edad del paciente, se encontró que de los 34 pacientes que recibieron insulina a razón de 0.1 U/Kg/h, 25 tenían entre 11-16 años de edad (74%). Se encontró 1 paciente a quien se le calculó a razón de 0.05 U/Kg/h, quien tenía de 2-6 años de edad. Además, 16 pacientes únicamente recibieron bolo inicial de insulina (31%).

**Gráfico No. 8 Relación entre edad e insulino terapia en pacientes con CAD en el HIMJR Enero 2014 -Diciembre 2017.**



Fuente: Ficha de recolección de datos

#### **Administración de fósforo:**

El 98% de los pacientes no recibió aporte de fósforo. Únicamente al 2% (1 caso) se indicó la corrección dicho electrolito.

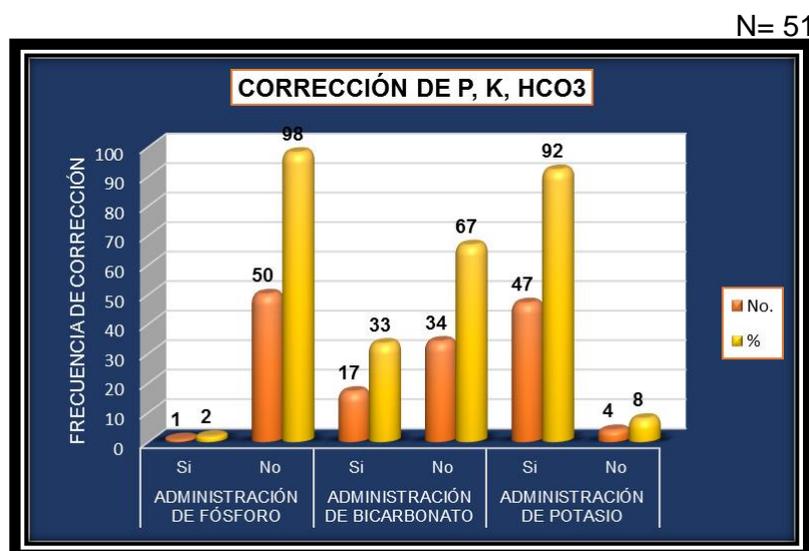
#### **Administración de bicarbonato:**

El 67% de los pacientes (34 casos) no recibió a aporte de bicarbonato, indicándosele al 33% restante (17 casos).

#### **Administración de potasio:**

Al 92% de los pacientes (47 casos) se le indicó la corrección de potasio y únicamente al 8% (4 pacientes) no se corrigió dicho electrolito.

Gráfico No. 9 Corrección de P, K y HCO<sub>3</sub> en pacientes con CAD en el HIMJR del Enero 2014 - Diciembre 2017.



Fuente: Ficha de recolección de datos

### Hipocalemia /Administración de K:

De los 13 pacientes que cursaron con hipocalemia, se indicó corrección a 12 (23.5%), y al paciente restante no se le indicó corrección del mismo. Se encontró un 68% de pacientes (35 casos) a quienes se le administró potasio sin cursar con hipocalemia.

Tabla No. 8 Relación entre hipocalemia y administración de K en pacientes con CAD atendidos en el HIMJR Enero 2014 -Diciembre 2017.

N= 51

HIPOCALEMIA	ADMINISTRACIÓN DE K			
	Si		No	
	No.	%	No.	%
Si	12	23.5%	1	2.0%
No	35	68.6%	3	5.9%

Fuente: Ficha de recolección de datos

### Bicarbonato sérico/ Administración de bicarbonato:

Se indicó la administración de bicarbonato únicamente en 5.9% de los pacientes (3 casos) que cursaron con niveles séricos de 5-10 mEq/L, en contraposición con un 27.5% (14 casos) en los que se indicó su corrección con niveles séricos de 11-15 mEq/L.

**Tabla No. 9 Relación entre niveles séricos de bicarbonato y corrección del mismo en pacientes con CAD atendidos en el HIMJR Enero 2014 - Diciembre 2017.**

N= 51

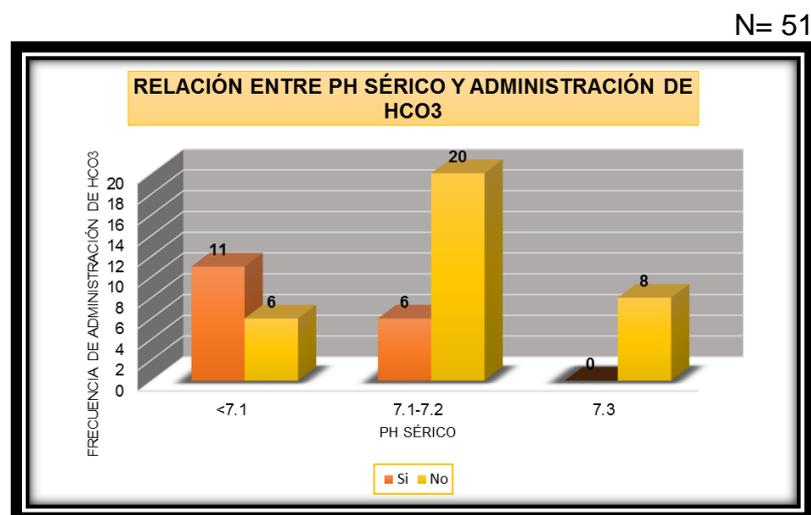
BICARBONATO SÉRICO (mEq/L)	ADMINISTRACIÓN DE BICARBONATO			
	Si		No	
	No.	%	No.	%
5-10 mEq/L	3	5.9%	17	33.3%
11-15 mEq/L	14	27.5%	17	33.3%

Fuente: Ficha de recolección de datos

### PH Sérico/ Administración de bicarbonato:

Se encontró que de los 17 pacientes con pH menor de 7.1, se indicó corrección de bicarbonato a 11 (21.6%), y a 6 no se le administró bicarbonato. A ninguno de los 8 pacientes con pH de 7.3 se le indicó administración de bicarbonato.

**Gráfico No. 10 Relación entre pH sérico y administración de bicarbonato en pacientes con CAD en el HIMJR Enero 2014 - Diciembre 2017.**

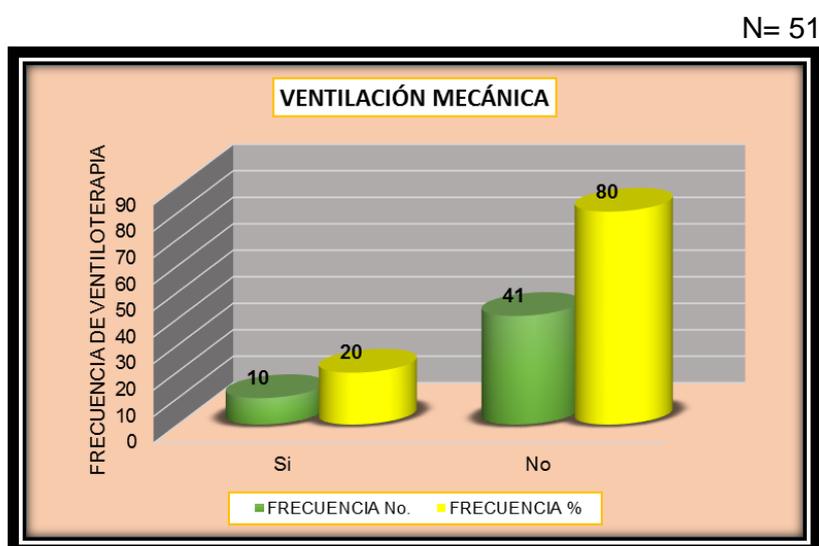


Fuente: Ficha de recolección de datos

### Ventiloterapia:

En relación a la indicación de ventilación mecánica, se encontró que el 80%(41 casos) no ameritó dicha terapia, y se indicó únicamente al 20% de la población (10 casos).

**Gráfico No. 11 Indicación de Ventiloterapia a pacientes con CAD en el HIMJR Enero 2014 - Diciembre 2017.**



Fuente: Ficha de recolección de datos

#### **4. Letalidad y complicaciones secundarias al manejo inicial:**

##### **Complicaciones:**

En relación a las complicaciones presentadas secundario al manejo inicial en emergencia, se encontró que la mayoría de los pacientes (63%) no presentó ninguna complicación. Del 37% restante, predominan el edema cerebral y la hipocalcemia, ambos con 14% (7 casos). La hipoglucemia, IRA, y la hiponatremia se presentaron en menor porcentaje.

Tabla No. 10 Complicaciones secundarias al manejo inicial en pacientes con CAD en el HIMJR Enero 2014 - Diciembre 2017.

N= 51

COMPLICACIONES	FRECUENCIA	
	No.	%
Edema cerebral	7	14
Hipocalemia	7	14
Hipoglucemia	1	2
Edema cerebral + Hipocalemia	2	4
IRA + Hipoglucemia	1	2
Edema cerebral + Hiponatremia	1	2
Ninguna	32	63

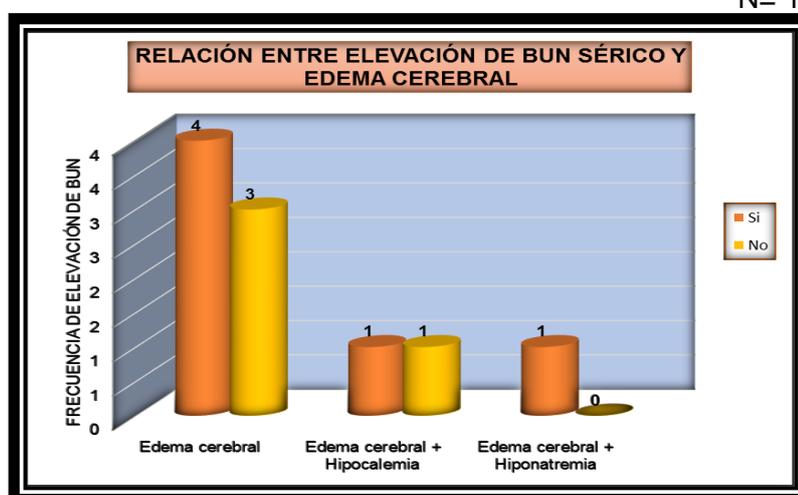
Fuente: Ficha de recolección de datos

#### Elevación de BUN sérico/ Edema cerebral:

En relación al edema cerebral en pacientes con elevación del BUN sérico, se encontró que, de los 10 pacientes con edema cerebral, 6 (60%) habían presentado elevación del BUN sérico en la química sanguínea de ingreso.

Gráfico No. 12 Relación entre elevación de BUN sérico y edema cerebral en pacientes con CAD en el HIMJR Enero 2014 - Diciembre 2017.

N= 10

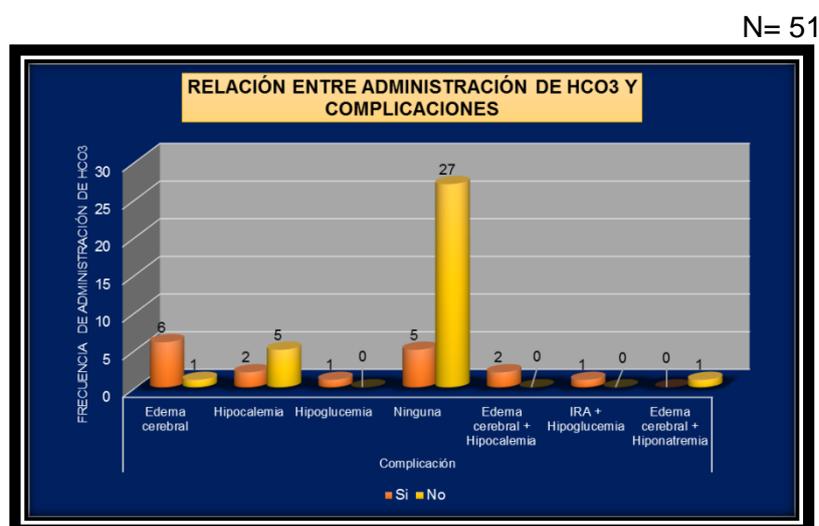


Fuente: Ficha de recolección de datos

### Administración de bicarbonato/ Complicaciones:

En cuanto a la relación entre la administración de bicarbonato y la aparición de complicaciones, se encontró que, de los 10 pacientes que presentaron edema cerebral, en 6 casos (60%) se había indicado la administración de bicarbonato.

**Gráfico No. 13 Relación entre la administración de HCO<sub>3</sub> y aparición de complicaciones en pacientes con CAD el HIMJR Enero 2014 - Diciembre. 2017.**



Fuente: Ficha de recolección de datos

### Letalidad:

En relación a la letalidad, se encontró que, de los 51 casos, fallecieron el 4% (2 casos).

**Tabla No. 11 Letalidad en pacientes con CAD en el HIMJR Enero 2014 al Diciembre 2017.**

N= 51

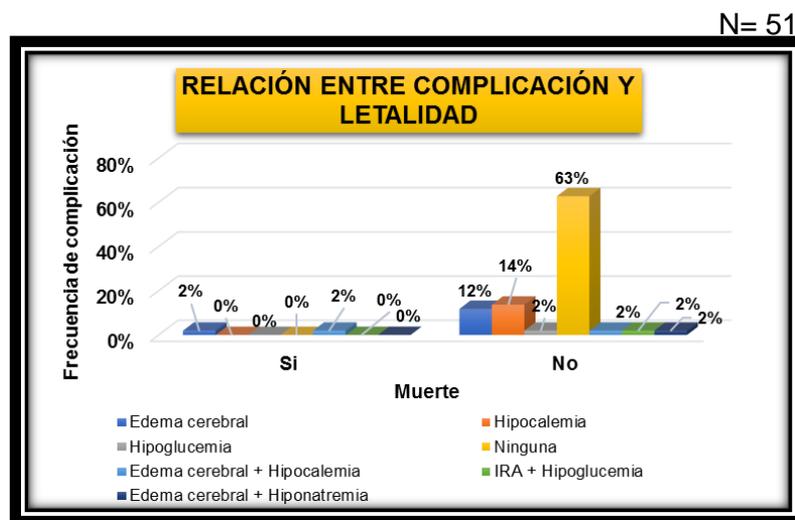
MUERTE	FRECUENCIA	
	No.	%
Si	2	4
No	49	96

Fuente: Ficha de recolección de datos

### Complicación/Letalidad:

Al evaluar la letalidad según las complicaciones presentadas, se observa que los dos pacientes que fallecieron habían presentado edema cerebral (2%), y edema cerebral + hipocalemia (2%).

**Gráfico No. 14 Relación entre complicación y letalidad en pacientes con CAD en el HIMJR Enero 2014 - Diciembre 2017.**



Fuente: Ficha de recolección de datos

## **X. DISCUSIÓN**

En el presente estudio al valorar las características sociodemográficas de los pacientes que ingresaron con Cetoacidosis diabética, se evidenció que existió un predominio del sexo femenino (63%), y el rango de edad predominante al momento de presentación de la patología fue entre 11-16 años. Dicho resultado se compara con la literatura revisada en la cual se refiere que la mayoría de los casos de CAD, se presentan en niñas; sin embargo, difiere en relación a las edades ya que ésta refiere que predomina en pacientes de 0-4 años de edad. Además, en este grupo de pacientes también se determinó que un 37% eran casos severos. (14)

En relación a la patología de base, en este estudio, el 100% de la población había sido diagnosticada con Diabetes Mellitus tipo 1, de los cuales, el 35% eran debutantes al momento de la CAD. Este hallazgo concuerda con los estudios realizados en Estados Unidos, y se demuestra que aproximadamente un 20-35% de los casos de CAD se reportan en niños incidentes con DM tipo 1. (15)

En referencia a las características clínicas en la valoración del paciente en Emergencia, el 100% de nuestros niños, acudieron con una deshidratación estimada inferior al 5%, presentando por lo tanto taquipnea, llenado capilar prolongado (>2 seg) y turgencia de la piel abdominal. Ningún paciente al momento de ser valorado presentaba datos de shock. Cabe destacar, que a 7 pacientes (13%) se les había administrado soluciones cristaloides extra hospitalaria, lo cual nos indica que éstos niños fueron llevados de forma temprana a la unidad de salud más cercana al momento de inicio de los síntomas.

En relación a los parámetros gasométricos, el pH sérico en este grupo de pacientes, osciló en un 51% entre 7.1-7.2, seguido con un 33% inferiores a 7.1, lo cual se relaciona con los niveles de bicarbonato que oscilaron en un 60% entre 11-15 mEq/L y un 40% entre 5-10 mEq/L. Dichos resultados nos llevaron a catalogar a nuestros pacientes en un 82% en CAD moderada- severa.

Al hacer el análisis de la relación entre la severidad y la edad, se corroboró que en el grupo de pacientes entre 11-16 años se encontraban la mayoría de los casos severos.

Por otra parte, en relación a los parámetros bioquímicos, se concuerda también que la alteración más común es la hiponatremia, la cual se reportó en un 29% de los pacientes. (18)

Al valorar la etiología se observa que nuestros resultados concuerdan con la literatura, encontrándose que el 45% de los pacientes se habían descompensado por llevar un mal control metabólico, porcentaje seguido por el 31% de pacientes que debutaron como diabéticos presentando la CAD. Se recalca, el haberse encontrado que, de todos los pacientes debutantes, el 77% fue clasificado como CAD moderada- severa, y, por otra parte, que el mayor porcentaje de pacientes con Glasgow inferior a 9, se presentó en el grupo de mal control metabólico, quienes también presentaron el mayor porcentaje de casos severos. Sin embargo, el 65% de los pacientes del estudio, presentaban un nivel de conciencia según escala de Glasgow de 14-15. (11)

En relación a la ventiloterapia, el 20% de los pacientes ameritó este manejo, los cuales se habían clasificado, como CAD severa. Sin embargo, de todos los casos severos, la mayoría (58%), no ameritaron ventilación mecánica.

En la evaluación terapéutica, encontramos en dicho estudio, que, en relación a la reposición hídrica, 49 de los pacientes recibieron SSN 0.9% a razón de 10 cc/Kg/h, y a un 53% de los pacientes se le calcularon líquidos de mantenimiento a 2000 ml/m<sup>2</sup>/día, lo cual cumple con la recomendación de que la rehidratación en el paciente con Cetoacidosis diabética debe ser lenta, estimando el déficit de líquidos clínicamente. (12)

Se evidenció, que a dos pacientes no se les administró líquidos de mantenimiento, quienes correspondían a casos de Cetoacidosis leve, indicando que a dichos pacientes se les había logrado corregir las alteraciones hidroelectrolíticas con las cargas iniciales en emergencia.

En relación al manejo del desequilibrio hidroelectrolítico, destaca la corrección de potasio, que se encontró en 92% de los pacientes, ya sea como manejo inicial, así como durante la administración de los líquidos de mantenimiento; de los cuales 68.6% no presentaban hipocalcemia. A pesar de ello, y acorde a la literatura, los

niveles séricos de potasio inicialmente pueden ser normales, y en estos casos, la administración del mismo se debe realizar tras la expansión inicial de volumen, al iniciar la insulino terapia. (12) (20)

Por otra parte, el bajo porcentaje de pacientes con corrección de fosfato (2%) se justifica por el hecho de que no existe suficiente evidencia en cuanto el beneficio que brinda su administración, y que en algunas ocasiones puede ocasionar hipocalcemia. La corrección del mismo debe indicarse en casos de hipofosfatemia grave. (20)

Para la corrección de la hiperglucemia, la dosis de insulino terapia en perfusión en el 67% de los pacientes fue de 0.1 U/Kg/h, y únicamente a 1 paciente entre 2-6 años se le calculó la dosis a razón de 0.05 U/Kg/h; esto debido, según la literatura, a que en niños pequeños pueden considerarse dosis más bajas. (12) Se observó también que al 31% de los pacientes únicamente se le administró insulina en bolo, considerando la corrección de la hiperglicemia sin necesidad de insulina en infusión.

En cuanto a la corrección de la acidosis, llama la atención que se encontró que la administración de bicarbonato se dio en 33% de los pacientes, de los cuales el 27.5% de éstos reportaban un nivel sérico de 11-15 mEq/L y el 6% restante de 5-10 mEq/L; y, al relacionarlo con los niveles de Ph, el 65% de los pacientes a quienes se le administró bicarbonato tenían valores de 7.1 o menos.

Según la literatura, la indicación de bicarbonato debe ser únicamente en aquellos pacientes con acidosis metabólica grave (Ph <6.9 y/o bicarbonato <5mEq/L), lo cual, según reportan los resultados de este estudio, la mayoría de los pacientes no cumplían dichos criterios. (20)

En relación a las complicaciones, el 63% de los pacientes del estudio no presentó ninguna complicación, sin embargo, en el grupo restante, lo que predominó fue el edema cerebral y la hipocalcemia, ambos con 14% de frecuencia relativa. Se evidenció, que de los 10 pacientes que presentaron edema cerebral, al 60% se le había administrado bicarbonato y además presentaron elevación del BUN sérico al ingreso. Según la literatura, la cual concuerda con nuestros hallazgos, los pacientes con CAD que presenten alteraciones en los niveles séricos de BUN tienen un riesgo

doble de desarrollar edema cerebral, así como la administración de bicarbonato, la cual aumenta hasta 4 veces el riesgo. (22)

Finalmente, al analizar la letalidad (4%), se evidenció también que a los dos pacientes que fallecieron se les había administrado bicarbonato, y habían presentado edema cerebral como complicación, así como hiponatremia en uno de los casos, lo cual concuerda con la literatura, donde se refiere que el edema cerebral es la complicación más frecuente y se puede presentar en 0.5 -1% de los pacientes con CAD, con una letalidad estimada del 24%. (22)

## **XI. CONCLUSIONES**

1. El grupo de pacientes con diagnóstico de Cetoacidosis diabética que predomina son del sexo femenino, entre las edades de 11-16 años, de procedencia urbana, y con diagnóstico ya conocido de Diabetes Mellitus.
2. Los hallazgos clínicos más frecuentes son el nivel de deshidratación inferior al 5%, pH sérico entre 7.1-7.2, nivel de conciencia según Glasgow de 14-15 puntos e hiponatremia como alteración de la química sanguínea. Los casos de CAD severa predominan en pacientes con mal control metabólico, siendo, además, la principal causa desencadenante de la CAD.
3. La reposición hídrica se realiza con SSN 0.9% a razón de 10 cc/Kg/h, y la insulinoterapia a 0.1 U/Kg/h; considerando los casos de CAD leve sin líquidos de mantenimiento ni insulina en infusión, tras su corrección en emergencia. La administración de bicarbonato se da en 33% de los pacientes, aún sin criterios de acidosis metabólica grave. En 92% de los pacientes se administró potasio.
4. El 63% de los pacientes no presentó relación entre letalidad y el desarrollo de complicaciones posterior al tratamiento. La principal relación entre éstos dos eventos se evidencia en los casos de edema cerebral e hiponatremia.

## **XII. RECOMENDACIONES**

- Unificar criterios mediante un protocolo, para definir el abordaje terapéutico en pacientes con Cetoacidosis diabética tomando en cuenta la valoración clínica y exámenes complementarios que se realizan en el servicio de Emergencia.
  
- Al personal médico de Emergencia, hacer cumplir dicho manejo para evitar complicaciones en los pacientes producto de la mala toma de decisiones terapéuticas.

### XIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Camila Céspedes MO. Guía para el manejo inicial de la cetoacidosis diabética en niños y adolescentes. Bogotá; 2002.
2. Cho NH. Diabetes Atlas de la FID. Octava edición. ; 2017.
3. Joseph Wolfsdorf JA. Diabetic ketoacidosis and hyperglycemic hyperosmolar state. ISPAD Clinical practice consensus guidelines 2014 compendium. Pediatric Diabetes. 2014; 15(20): p. 154-179.
4. Norberto Gómez MGG. Cetoacidosis diabética en niños: experiencia hospitalaria. Estudio retrospectivo de 15 años. ELSEVIER. 2015;; p. 313-317.
5. Katherine Bakes JHSD. Effect of volume of fluid resuscitation on metabolic normalization in children presenting in diabetic ketoacidosis: A randomized controlled trial. The Journal of Emergency medicine. 2016;; p. 1-9.
6. Nallasamy K ea. Low dose versus Standard dose insulin in pediatric diabetic ketoacidosis: A randomized clinical trial. JAMA Pediatrics. 2014 Septiembre; 11(999-1005).
7. Niuvis Chávez MG. Cetoacidosis diabética en niños menores de 15 años. Revista Cubana de Medicina General Integral. 2013;; p. 93-102.
8. Georgeanna Klingensmith WVT. Diabetic Ketoacidosis at Diabetes onset: Still an all too common threat in youth. The Journal of Pediatrics. 2013;; p. 330-334.
9. Nicole Glaser SLWG. Subclinical cerebral edema in children with Diabetic Ketoacidosis Randomized to 2 different rehydratin protocols. Pediatrics. 2013 Enero; 131(73-80).

10. Pérez DÁMA. Comportamiento clínico epidemiológico de la Cetoacidosis diabética en el Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera "La Mascota" en el período comprendido de enero 2004 a diciembre 2009. ; 2010.
11. Vanessa Pérez RS. Cetoacidosis diabética en niños y adolescentes. Hospital universitario "Dr Ángel Larralde". Enero 2009-Diciembre 2014. Revista venezolana de Endocrinología y Metabolismo. 2017 Febrero; 15(1): p. 41-47.
12. Sylvia Belda PdV. Cetoacidosis diabética. Actualización. Anales de Pediatría. 2014;; p. 55-61.
13. María Laura Bertholt EMR. Características de la diabetes mellitus tipo 1 al debut. Evolución de la patología durante los últimos 21 años en un hospital de referencia de segundo nivel. Revista española de Endocrinología Pediátrica. 2012 Enero; 3(1).
14. Azza Aly Shaltout AMC. Ketoacidosis at first presentation of type 1 diabetes mellitus among children: A study from Kuwait. Scientific Reports. 2016 Junio.
15. Dana Dabelea ARJMS. Trends in the prevalence of Ketoacidosis at Diabetes diagnosis: The SEARCH por Diabetes in youth study. Pediatrics. 2014 Abril; 133(4).
16. Alphonsus N Onyiriuka EI. Ketoacidosis at diagnosis of type 1 diabetes in children and adolescents: Frequency and clinical characteristics. Journal of Diabetes and Metabolic disorders. 2013; 12(47).
17. Rosas MC. Diabetes infantil: El presente del mundo. México;; 2014.
18. Mauricio Coll Barrios PDV. Enfoque práctico de la cetoacidosis diabética en

pediatría. CCAP. ; 7(3).

19. Roser Garrido MT. Urgencias endocrinas: Diabetes. Protocolos diagnóstico-terapéuticos de Urgencias pediátricas SEUP-AEP. .
20. Gómez Gila, Ana Lucía. Tratamiento de la Cetoacidosis diabética. Pauta de actuación. Sociedad española de Endocrinología Pediátrica. Grupo de trabajo de Diabetes.
21. Michael Young GL. Controlled trial of Hartmann´s solution versus 0.9% saline for diabetic ketoacidosis. Journal of Paediatrics and child health. 2017; 53: p. 12-17.
22. Diabetic Ketoacidosis in children and adolescents. DynaMed Plus. 2015.

## **XIV. ANEXOS**

**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

No. de ficha: \_\_\_\_\_

Características sociodemográficas				
<u>Sexo</u>	<u>Edad</u>	<u>Procedencia</u>	<u>Diabetes Mellitus</u>	<u>DM debutante</u>
<input type="radio"/> Masculino <input type="radio"/> Femenino	<input type="radio"/> <2 años <input type="radio"/> 2-6 años <input type="radio"/> 7-10 años <input type="radio"/> 11-16 <input type="radio"/> >16 años	<input type="radio"/> Urbano <input type="radio"/> Rural	<input type="radio"/> DM 1 <input type="radio"/> DM 2	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No
Hallazgos clínicos y de laboratorio				
<u>Grado de DH</u>	<u>Estado de conciencia</u>	<u>Ph</u>	<u>Bicarbonato</u>	<u>Hiponatremia</u>
<input type="radio"/> 5% <input type="radio"/> 5-10% <input type="radio"/> >10%	<input type="radio"/> 14-15 <input type="radio"/> 9-13 <input type="radio"/> <9	<input type="radio"/> <7.1 <input type="radio"/> 7.1-7.2 <input type="radio"/> 7.3	<input type="radio"/> <5 mEq/L <input type="radio"/> 5-10 mEq/L <input type="radio"/> 11-15 mEq/L	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No
<u>Hipocalcemia</u>	<u>BUN sérico elevado</u>	<u>Severidad de la CAD</u>		<u>Etiología</u>
<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Leve <input type="radio"/> Moderada <input type="radio"/> Severa		<input type="radio"/> Infecciosa <input type="radio"/> Debut de DM <input type="radio"/> Mal control metabólico <input type="radio"/> Otra
Manejo inicial				
<u>Dosis de fluidoterapia</u>	<u>Tipo de solución IV</u>		<u>Dosis de insulino terapia</u>	
<input type="radio"/> 10 cc/kg/h <input type="radio"/> 20 cc/kg/h <input type="radio"/> Ninguna	<input type="radio"/> SSN 0.9% <input type="radio"/> Lactato de Ringer <input type="radio"/> Ninguna		<input type="radio"/> 0,1 U/kg/h <input type="radio"/> 0.05 UI/Kg/h <input type="radio"/> Ninguna	
<u>Administración de P</u>	<u>Administración de bicarbonato</u>		<u>Administración de K</u>	
<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	
<u>Ventiloterapia</u>	<u>Dosis de líquidos de mantenimiento</u>			
<input type="radio"/> Si                  No	<input type="radio"/> 2000 ml/m <sup>2</sup> /día.      3000 ml/m <sup>2</sup> /día.			

Letalidad y complicaciones	
<ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> Edema cerebral</li><li><input type="radio"/> Hipocalemia</li><li><input type="radio"/> Hipercalemia</li><li><input type="radio"/> Hipoglucemia</li><li><input type="radio"/> Otra: _____</li><li><input type="radio"/> Ninguna</li></ul>	<p><u>Muerte</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> Si</li><li><input type="radio"/> No</li></ul>

## GLOSARIO

### A

APNJDN

Asociación de padres de niños y jóvenes con Diabetes de Nicaragua, 8

### C

Ca

Calcio, 14

CAD

Cetoacidosis diabética, 11, 12, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 29

cc

Centímetros cúbicos, 18, 19

Cl

Cloro, 18

### D

DH

Deshidratación, 15

dl

Decilitro, 5, 6, 11, 20, 21

DM

Diabetes Mellitus, 11, 12

DM tipo 1

Diabetes Mellitus tipo 1, 12

### E

EHH

Estado hiperosmolar hiperglucémico, 11

### F

FID

Federación Internacional de Diabetes, 13

### H

h

Hora, 6, 19, 20, 21

HIMJR

Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera, 10, 23, 26

### I

IV

Intravenoso, 5, 6, 21, 24, 29

### K

K

Potasio, 5, 14, 18

Kg

Kilogramo, 5, 6, 18, 19, 20, 21, 30, 59

### M

mEq/L.

Miliequivalentes por litro, 17, 19

mg

Miligramo, 5, 6, 11, 19, 20, 21

Mg

Magnesio, 14

ml

Mililitro, 5, 6, 20

mmol/L

Milimoles por litro, 19

mOsm/kg

Miliosmoles por kilogramo, 19

### N

Na

Sodio, 14, 18

**Abordaje terapéutico en pacientes con Cetoacidosis Diabética atendidos en emergencia del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera Enero 2014 - Diciembre 2017.**

---

**P**

P

Fósforo, 14

**S**

SSN

Solución salina normal, 6, 17, 18

**R**

RR

Riesgo relativo, 5, 22

**U**

U

Unidades, 6, 20, 30, 59