



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
U.M.A.E HOSPITAL GENERAL "DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ
GARZA"
CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA
SERVICIO DE ENDOCRINOLOGIA PEDIÁTRICA**

**FACTORES DE RIESGO EN CETOACIDOSIS DIABETICA EN PACIENTES
PEDIATRICOS CON DIABETES MELLITUS TIPO 1 EN UMAE HOSPITAL
GENERAL DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA CMN "LA RAZA".**

**TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL TÍTULO EN
ENDOCRINOLOGÍA PEDIÁTRICA**

**PRESENTA:
DRA. MARIA DE LOURDES ALARCON**

**TUTOR:
DRA. MAYRA CRISTINA TORRES CASTAÑEDA
ENDOCRINÓLOGA PEDIÁTRA**



CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX. 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

1. Introducción.....	5
1.1 Antecedentes generales.....	5
1.2 Antecedentes específicos.....	6
2. Justificación.....	14
3. Planteamiento del problema.....	15
3.1 Pregunta científica.....	15
4. Hipótesis.....	16
5. Objetivos.....	17
5.1 Objetivo general.....	17
5.2 Objetivos específicos.....	17
6. Material y métodos.....	18
6.1 Diseño del estudio	18
6.2 Ubicación espaciotemporal.....	18
6.4 Marco muestral	18
6.4.1 Población.....	18
6.4.2 Sujetos de estudio	18
6.4.3 Criterios de selección.....	19
6.5 Tamaño de la muestra.....	19
6.9 Método de recolección de datos.....	19
6.10 Técnica y procedimiento.....	19
6.11 Análisis de datos.....	19
7. Logística.....	20

7.1 Recursos humanos.....	20
7.2 Recursos materiales.....	20
7.3 Recursos financieros.....	20
8. Consideraciones éticas.....	21
9. Resultados.....	23
10. Discusion.....	28
11. Conclusiones.....	30
12. Bibliografía.....	31
13. Anexos.....	36

RESUMEN

Título: Factores de riesgo en cetoacidosis diabética en pacientes pediátricos con diabetes mellitus tipo 1 en UMAE Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” CMN La Raza.

Introducción: La cetoacidosis diabética es con frecuencia la presentación inicial de niños con diabetes mellitus de tipo 1 de recién diagnóstico y la principal causa de morbimortalidad, con una tasa de mortalidad de 0.15 a 0.31 %. El consenso de la Sociedad Internacional para la Diabetes Pediátrica y del Adolescente (ISPAD) en 2014, definió los siguientes criterios bioquímicos para el diagnóstico de la cetoacidosis diabética: Hiperglucemia: Glucosa plasmática > 200 mg/DL, acidosis metabólica: pH venoso menor a 7.3 o bicarbonato plasmático < 15 mEq/L, cetosis: Determinada por la presencia de cetonas en orina o sangre. Los factores precipitantes comunes para cetoacidosis diabética incluyen los siguientes, en muchos de los casos coexisten múltiples de ellos: Mal control metabólico, omisión de dosis de insulina, estrés, enfermedades intercurrentes, medicamentos como corticoesteroides, antipsicóticos, diazóxido, dosis altas de tiazidas, drogas y alcohol. Es importante realizar estudios que ayuden a identificar y conocer los factores de riesgo asociados a cetoacidosis diabética en este grupo de pacientes con la finalidad de darles un tratamiento adecuado y oportuno y disminuir la prevalencia de la enfermedad.

Objetivos: Identificar los factores de riesgo asociados a cetoacidosis diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo 1 atendidos en el servicio de endocrinología pediátrica del Hospital General CMN La Raza en el periodo de 2012 – 2016.

Pacientes y métodos: Diseño: Descriptivo, retrospectivo, transversal, observacional. Se incluyeron pacientes que ingresaron al servicio de urgencias del Hospital General del CMN “La Raza”, con el diagnóstico de CAD y DM1, posteriormente ingresados al servicio de Endocrinología Pediátrica, en el periodo comprendido del año 2012 al 2016

Resultados: Se revisaron 130 expedientes completos, 95 fueron pacientes no debutantes y 35 debutantes; 79 del sexo femenino y 51 del sexo masculino. La edad de los pacientes al momento del diagnóstico de DM1 fue mínima a los 2 años y máxima a los 15 años, las edades más frecuentes con mayor número de cuadros de CAD fue a los 13 años con un total de 24 pacientes, 15 años con 21 y 12 años con 20 pacientes; 75 conviven dentro de una familia funcional, y 55 en familias disfuncionales; la escolaridad del cuidador principal de estos pacientes fue en su mayor parte educación básica; secundaria con 57 pacientes, y primaria con 40. De los 95 pacientes no debutantes, 44 de ellos tenían tratamiento basal con insulina, y 51 intensificado. De los 35 pacientes debutantes al 100% se les inicio en ese momento tratamiento basal. Respecto a la HbA1C, 87 pacientes tuvieron una HbA1C mayor a 11, 36 pacientes entre 9.1-11, y 9 entre 7.1-9; entre mayor es el porcentaje de la misma, mayor gravedad del cuadro, así en el grupo de > 11 del total de pacientes 76 (89.41%) presentaron una CAD severa. Dentro de los factores que pudieron contribuir al mal control de la enfermedad, detectamos en

nuestra población la falta de actividad física fue el principal con un total de 123 pacientes (94.6%). De los factores que fueron el detonante de la CAD, las infecciones fueron las principales con un total de 95 pacientes (73.07 %); siendo la de mayor frecuencia las infecciones de vías urinarias con un total de 35 pacientes (26.92%).

Conclusiones: La mayor frecuencia respecto al sexo en nuestra población con DM1 con CAD, fue el sexo femenino en un 60.76% contra 39.23% de sexo masculino, la edad de presentación de CAD en su mayor porcentaje fue a la edad de 13 años; la escolaridad del cuidador principal de nuestros pacientes, fue educación básica, en su mayoría secundaria con un 43.84%, dentro de las variables que pueden condicionar el mal control de la enfermedad la principal fue la falta de actividad física con un porcentaje de 94.6% y de los factores que directamente condicionaron la presentación de CAD, las infecciones ocuparon el primer lugar con un porcentaje de 73.07%. La HbA1C tuvo un mayor impacto en el grupo de pacientes que presentaron cifras mayores a 11, con un total de 85 pacientes, siendo los cuadros de CAD en 76 pacientes severa. Con lo que concluimos que a mayor cifra de HbA1C mayor riesgo de CAD y mayor severidad de la misma. Es necesario implementar acciones contundentes que incrementen el conocimiento acerca de la enfermedad así como un mejor apego al tratamiento integral.

1. INTRODUCCION

1.1 ANTECEDENTES GENERALES

La diabetes mellitus es un problema médico reconocido por la humanidad desde hace miles de años. Los registros más antiguos acerca de esta enfermedad se encuentran en el papiro de Ebers (1535 a.C.), en el que se describe a una enfermedad caracterizada por el flujo de grandes cantidades de orina, además de remedios y medidas para tratarla, entre éstas algunas restricciones dietéticas. Otros escritos antiguos pertenecen al año 600 a.C., atribuidos al hindú Susruta, donde se describe a la “enfermedad de la orina de dulce”, distinguiéndose dos formas de ésta: una asociada a obesidad, inactividad y vida sibarita; y otra a emaciación. Cornelio Celso(30 a. C. a 50 d. C.) describió también la enfermedad, destacando la poliuria y la emaciación que sufrían los diabéticos.

El término “diabetes” es un vocablo de origen griego (dia: a través; betes: pasar) que hace alusión a la excesiva excreción de orina que semeja a un sifón. Este concepto se le atribuye a Areteo de Capadocia (s. II d.C.), quien esbozó la sintomatología, naturaleza progresiva y el resultado fatal del padecimiento. Además, según parece también distinguió entre la diabetes de orina dulce (mellitus; vocablo latino que significa “de miel”) y la que no tenía tal sabor (insipidus).

La primera base de la diferenciación de la diabetes mellitus fue el hecho de la dependencia de la insulina para la supervivencia. La distinción hecha por Himsworth de pacientes con hiperglucemia en dos síndromes, fue reconocida por el Grupo Nacional de Datos de Diabetes (National Diabetes Data Group) en 1979 como DM tipo I (o DM dependiente de insulina) y tipo II (o DM no dependiente de insulina), ahora conocidas como DM tipo 1 (DM1) y tipo 2 (DM2) respectivamente. En 1980 el Comité Experto sobre Diabetes de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y después el Grupo de Estudio sobre DM de la OMS aprobaron las recomendaciones del Grupo Nacional de Datos de Diabetes.

En las primeras décadas del siglo XX se confirmó de forma clara el componente inflamatorio de la destrucción de las células beta en pacientes jóvenes que murieron poco tiempo después de la presentación inicial de la DM1 (v.

g.Meyenburg y col., 1940), lo que con sus nuevas técnicas lograra demostrar con más profundidad W. Gepts en 1965.

Gracias al trabajo de tantos investigadores, en tantas partes del mundo, hoy es posible entender mejor a la DM en lo que respecta a su etiología, mecanismos fisiopatológicos y la aproximación diagnóstica y terapéutica. Con el impresionante desarrollo de la biología molecular en las últimas décadas, el panorama del conocimiento de la DM cambió radicalmente. Se ha logrado identificar los genes de proteínas que participan tanto en la secreción de insulina en respuesta a una concentración de glucosa plasmática, como en la vía de señalización intracelular para la acción de esta hormona. Se ha reconocido que tanto la etiología de la DM1 como la de la DM2 son multifactorial, producto de la interacción de componentes genéticos y ambientales ⁽¹⁾.

1.2 ANTECEDENTES ESPECIFICOS.

La diabetes mellitus tipo 1 es un trastorno metabólico crónico causado por la destrucción autoinmune de células β pancreáticas, que conduce a deficiencia absoluta de insulina, hiperglucemia y cetosis ⁽²⁾.

La incidencia de la diabetes tipo 1 varía según la geografía, la edad, el género, la historia familiar y la etnia ⁽³⁻⁴⁾. En Europa y China, el riesgo parece aumentar a medida que aumenta la latitud geográfica ⁽⁵⁻⁶⁾. Cuando las personas se trasladan de una región de baja a alta incidencia, su riesgo de desarrollar DM1 también aumenta, lo que sugiere un factor causal ambiental. Sin embargo, existen amplias variaciones en la incidencia entre áreas vecinas de similar latitud, lo que sugiere la presencia de otros factores de riesgo que contribuyen y que demuestran la complejidad de la patogénesis de DM1 ⁽⁷⁾.

Las incidencias de DM1 más altas se reportan en Finlandia y Cerdeña (37 a 65 por 100.000 niños menores de 15 años) ⁽⁸⁾. Las tasas en estos países son casi 400 veces las de Venezuela y partes de China, que tienen la menor incidencia (0,1 a 0,5 por 100.000 niños) ⁽⁹⁻¹⁰⁻¹¹⁾. En los Estados Unidos, la incidencia de DM1 en pacientes no hispanos es de 23.6 por 100.000 por año, y las tasas son sustancialmente más bajas en otros grupos raciales o étnicos ⁽¹²⁾. Algunas partes de Canadá, como Terranova, tienen una incidencia más alta (36 por 100.000 por año) que los Estados Unidos ⁽¹³⁾.

La incidencia de DM1 está aumentando en todo el mundo, con aumentos reportados de 2 a 5 por ciento por año en Europa, Medio Oriente y Australia.

Tres proyectos colaborativos internacionales (Diabetes Mondiale (DIAMOND), Europe and Diabetes (EURODIAB), y SEARCH for Diabetes in Youth han sido decisivos en la monitorización de tendencias en el número de niños que desarrollan diabetes tipo 1 cada año. De acuerdo al estudio DIAMOND y EURODIAB en el año 2015, en una población infantil de 1.900 millones (< de 15 años), existen 542 000 niños con DM1, con 86,000 casos nuevos por año y un crecimiento anual de incidencia de 3%. En ese mismo año México ocupaba el 10° lugar entre los 10 países con mayor incidencia de casos con DM1 con un total de casos de 13.500 ⁽¹⁴⁾.

La edad de presentación de DM1 tiene una distribución bimodal, con un pico a los cuatro a seis años de edad y un segundo en la pubertad temprana (10 a 14 años de edad) ⁽¹⁵⁾. En general, alrededor del 45% de los niños se presenta antes de los 10 años de edad. Un informe con datos de 17 países europeos reveló el aumento anual de la tasa de 5.4, 4.3 y 2.9 por ciento para los grupos de edad de 0 a 4, 5 a 9 y 10 a 14 años, respectivamente, durante el período de 15 años de 1989 a 2003, el aumento general fue de 3,9 % ⁽¹⁶⁾. Si estas tendencias continúan, el número de nuevos casos de T1DM en niños menores de cinco años puede duplicarse en algunas regiones entre 2005 y 2020; y los casos prevalentes en niños menores de 15 años aumentarán en un 70 %.

Aunque la mayoría de las enfermedades autoinmunes son más comunes en las mujeres, no parece haber diferencias de género en la incidencia general de DM1.

PRESENTACION CLINICA

La DM1 puede ser descubierta accidentalmente o asociada con cetoacidosis diabética. Se dice que la DM1 tiene cuatro fases clínicas principales: preclínica, clínica, fase de remisión parcial (luna de miel) y fase crónica

El inicio clínico no es probable que ocurra hasta que se haya producido una pérdida importante (80% a 90%) de las células β de los islotes y su capacidad funcional. Debido a que la DM1 se detecta en la mayoría de los pacientes después de un período relativamente corto de síntomas, como polidipsia, poliuria y pérdida

de peso inexplicable, la historia natural de la enfermedad ha sido poco definida hasta hace poco .

La diabetes mellitus de tipo 1 puede presentarse de diferentes maneras ⁽¹⁷⁾.

1. Inicio clásico de polidipsia crónica, poliuria y pérdida de peso con hiperglucemia y cetonemia o cetonuria.
2. Detección accidental (asintomática).
3. Cetoacidosis diabética (CAD)

Inicio clásico: La hiperglucemia sin acidosis es la presentación más común de DM1 en la mayoría de las poblaciones. Los pacientes típicamente presentan los siguientes síntomas: Poliuria, polidipsia y pérdida de peso.

Los pacientes con estos síntomas por lo general se presentan en el entorno ambulatorio aparecen ligeramente enfermos, con vagas quejas, como pérdida de peso y el letargo ⁽¹⁸⁾. En un estudio de Irlanda, la duración media de los síntomas antes de la presentación fue de 10 días ⁽¹⁹⁾. Los síntomas clásicos de poliuria y polidipsia están presentes en más del 90 por ciento de los pacientes, pero no siempre son las quejas iniciales y pueden aparecer sólo después de obtener una historia cuidadosa. La pérdida de peso es un síntoma que se presenta en aproximadamente la mitad de los niños.

Otras presentaciones incluyen la candidiasis genital, que es un síntoma de presentación relativamente común en niños pequeños y en niñas.

Presentación asintomática: Algunos niños serán diagnosticados con DM1 antes del inicio de los síntomas clínicos. Esta presentación es menos común y ocurre típicamente en los niños que tienen otro miembro cercano de la familia con DM1 y se están supervisando de cerca.

Cetoacidosis diabética: La cetoacidosis diabética (hiperglucemia y cetoacidosis) es la segunda forma más común de presentación de DM1 en la mayoría de las poblaciones. Los síntomas son similares pero generalmente más severos que los de los pacientes sin acidosis. Además de la poliuria, la polidipsia y la pérdida de peso, los pacientes con cetoacidosis pueden presentarse con un aliento acetónico típico, respiración de Kussmaul y hallazgos neurológicos incluyendo

somnolencia y letargo. La frecuencia reportada de la cetoacidosis diabética como presentación inicial para DM1 es de aproximadamente 30%, pero varía de 15 a 67% ⁽²⁰⁻²¹⁾.

Los niños pequeños menores de seis años de edad o los de un contexto socioeconómico adverso tienen más probabilidades de tener CAD como su presentación inicial de DM1. Entre los niños menores de tres años, más de la mitad tenía CAD como su presentación inicial de DM1 ⁽²²⁾.

DIAGNOSTICO

La diabetes puede ser diagnosticada con base en los siguientes criterios ⁽²³⁻²⁴⁾:

-Glucosa plasmática en ayuno 126 mg / dL (7,0 mmol / L). (Dos determinaciones)

-2 horas post carga: 200 mg / dL (11,1 mmol / L) durante un prueba de tolerancia oral a la glucosa.

-Hemoglobina glucosilada 6.5%.

-Síntomas clásicos de hiperglucemia más glucosa plasmática aleatoria > 200 mg / dL (11,1 mmol / L).

TRATAMIENTO

La terapia con insulina es el pilar del tratamiento para la diabetes mellitus tipo 1. El objetivo de la terapia con insulina es reemplazar la hormona deficiente y alcanzar la normoglucemia ⁽²⁵⁾.

Hay muchas preparaciones de insulina y distintos tipos de esquemas. El régimen seleccionado se individualiza para que el niño y la familia se adapten a su estilo de vida y optimicen el cumplimiento mientras proporcionan control glucémico ⁽²⁶⁾.

Otra parte del tratamiento incluye la nutrición, el ejercicio y los factores psicosociales que influyen en el control de la glucemia.

Nutrición - La terapia nutricional prescriptiva depende en gran parte de la elección del régimen de insulina. Idealmente, la planificación de la dieta debe proporcionar una ingesta consistente de carbohidratos. Esto es especialmente cierto para los niños con un régimen convencional de insulina fija que requieren un plan

nutricional. La planificación de comidas debe ser individualizada para acomodar los patrones y horarios culturales de alimentación ⁽²⁷⁾.

Muchos pacientes han experimentado pérdida de peso cuando la diabetes se diagnostica por primera vez. El peso perdido se recupera generalmente durante las primeras semanas de tratamiento debido a la insulina, la hidratación y la ingesta de energía adecuada. Durante este tiempo de mayor consumo, los niños a menudo requieren grandes cantidades de insulina para controlar sus niveles de glucosa en la sangre. Después de corregir la pérdida de peso, se necesita una evaluación continua del crecimiento para monitorear la adecuación de la ingesta dietética y el control glucémico.

Un excelente control glucémico es necesario para el crecimiento normal y el desarrollo ⁽²⁸⁾. El exceso de administración de insulina, o la falta de reducción de la dosis de insulina después de la pubertad o después de la recuperación inicial de peso, puede conducir a un aumento de peso excesivo a medida que el niño intenta tratar la hipoglucemia por comer en exceso. Si el niño tiene sobrepeso, la ingesta calórica o la administración de insulina puede ser necesario reducirla.

Ejercicio - El ejercicio regular tiene importantes beneficios de salud y sociales para niños y adolescentes con diabetes mellitus tipo 1 y debe ser alentado. Los niños que participan en actividades deportivas requieren un mayor monitoreo de la glucosa en la sangre (antes, después y en intervalos regulares durante la actividad prolongada) y un ajuste apropiado de la dosis de insulina.

Problemas psicosociales – Se deberá evaluar de forma rutinaria la depresión, la ansiedad, las ausencias escolares, los conflictos familiares y otros problemas de salud mental durante la mayoría de las visitas de rutina para el cuidado de la diabetes. Esto es especialmente importante para los niños de 10 años de edad y mayores y para aquellos que no están siguiendo el régimen de tratamiento de la diabetes. Los pacientes con depresión significativa u otras preocupaciones deben ser referidos para su evaluación por un especialista en salud mental ⁽²⁹⁻³⁰⁾.

CETOACIDOSIS DIABETICA

La cetoacidosis diabética es con frecuencia la presentación inicial de niños con diabetes mellitus de tipo 1 de recién diagnóstico y la principal causa de morbimortalidad, con una tasa de mortalidad de 0.15 a 0.31 %. El consenso de la

Sociedad Internacional para la Diabetes Pediátrica y del Adolescente (ISPAD) en 2014, definió los siguientes criterios bioquímicos para el diagnóstico de la cetoacidosis diabética ⁽³¹⁾:

-Hiperglucemia: Glucosa plasmática > 200 mg/dL

-Acidosis metabólica: pH venoso menor a 7.3 o bicarbonato plasmático < 15 mEq/L

-Cetosis: Determinada por la presencia de cetonas en orina o sangre

En un estudio de vigilancia de casi 3000 episodios de CAD en el Reino Unido, el 38% se produjo en los pacientes en el momento del diagnóstico inicial de la diabetes mellitus ⁽³²⁾. En otros estudios de Europa y América del Norte, la frecuencia de CAD como la presentación inicial de la diabetes mellitus tipo 1 es de aproximadamente el 30% (rango de 15 a 67%) ⁽³³⁻³⁴⁾.

CAD y sus complicaciones son la causa más común de hospitalización, mortalidad y morbilidad en niños con diabetes mellitus tipo 1 ⁽³⁵⁾. El riesgo de CAD en niños con diabetes tipo 1 establecida es del 1 al 10% por paciente por año ^(36,37,38). En un gran estudio prospectivo en el que 1243 niños estadounidenses fueron seguidos durante cinco años, la incidencia de CAD en niños que se sabe que tienen diabetes mellitus tipo 1 fue de 8 episodios por cada 100 personas-años ⁽³⁹⁾.

Las alteraciones en el equilibrio de líquidos y electrolitos producen un agotamiento del volumen y una hiperosmolaridad sérica de leve a moderada. Las manifestaciones clínicas de la cetoacidosis diabética están relacionadas con el grado de hiperosmolaridad, agotamiento del volumen y gravedad de la acidosis.

La clasificación de la gravedad de la CAD en la presentación ayuda a determinar el nivel de atención apropiado (por ejemplo, la necesidad de admisión en la UCI).

La severidad de la CAD en la presentación se clasifica típicamente por el estado ácido-base, como se indica por el pH venoso y las concentraciones séricas de bicarbonato ⁽⁴⁰⁾:

Leve - pH 7,2 a 7,3, bicarbonato 10 a 15 mEq / L

Moderado - pH 7,1 a 7,2, bicarbonato 5 a 10 mEq / L

Severo - pH <7,1, bicarbonato <5 mEq / L

FACTORES PRECIPITANTES

Los factores precipitantes comunes para cetoacidosis diabética incluyen los siguientes, en muchos de los casos coexisten múltiples de ellos ⁽⁴¹⁾:

-Mal control metabólico, omisión de dosis de insulina, estrés, enfermedades intercurrentes, medicamentos como corticoesteroides, antipsicóticos, diazóxido, dosis altas de tiazidas, drogas y alcohol ⁽⁴²⁻⁴³⁾.

ESTUDIOS REALIZADOS SOBRE FACTORES DE RIESGO PARA CETOACIDOSIS DIABETICA EN PACIETES CON DIABETES MELLITUS TIPO 1.

En 2015 en Auckland, Nueva Zelanda se realizó un estudio observacional de casos y controles de los pacientes con ingresos recurrentes de cetoacidosis diabética en adultos y jóvenes (> 15 años) con diabetes tipo 1 ingresados en Auckland City Hospital durante un período de 15 años entre 1997 y 2011.

De 268 pacientes presentaron 412 admisiones, de los cuales 58 pacientes tuvieron más de un ingreso durante este período; la edad promedio fue de 31 ± 12 años. El grupo de readmisión la presentación de cetoacidosis diabética fue más severa y con un control glucémico más pobre. La omisión de la dosis de insulina fue el principal contribuyente al desarrollo de la cetoacidosis. Ambos grupos tuvieron altos índices de falta de asistencia clínica ⁽⁴⁴⁾.

En Brasil en 2011 se realizó un estudio de revisión retrospectivo donde se estudiaron los factores precipitantes de la cetoacidosis diabética, se incluyeron 80 pacientes con diabetes tipo 1 que tuvieron una hospitalización por CAD entre enero de 2005 y marzo de 2010.

La edad media de los pacientes fue de 26 ± 13 años. El factor precipitante más frecuente en la CAD fue la no adherencia al tratamiento en el 49% de los pacientes con diagnóstico previo, además de ser la causa de mayor número de episodios ⁽⁴⁵⁾. Así mismo en el año 2014, en Chile, se realizó un estudio descriptivo en cetoacidosis diabética donde coincide que la “no adherencia” al tratamiento fue la principal causa desencadenante de CAD ⁽⁴⁶⁾.

En 2015 se realizó un estudio transversal retrospectivo en Arabia Saudita; se incluyeron 103 adolescentes entre 13 a 18 años, 57 pacientes hospitalizados por cetoacidosis diabética, de los cuales 56 participantes habían experimentado un episodio de CAD, 41 tenían 2 episodios y 6 tenían ≥ 3 episodios. Respecto a la hemoglobina glucosilada la mayor frecuencia como factor de riesgo para CAD se encontró en los adolescentes con HbA1C > 9. La principal causa de CAD fue la omisión de dosis de insulina y aquellos con lipodistrofia en el sitio de inyección con una frecuencia de 67%; seguido de infecciones en un 31% ⁽⁴⁷⁾.

En el 2015, en Sonora, México se realizó un estudio retrospectivo de 15 años en niños con CAD; en pacientes de 1 a 18 años de edad, se incluyeron 140 niños, 73 fueron de sexo femenino (52%) y 67 de sexo masculino (48%). La edad fue de 8.4 ± 4.3 años con una máxima de 17 años y una mínima de 1 año, la estancia hospitalaria fue de 3.6 ± 1.6 días. Los días de evolución de las manifestaciones clínicas de la CAD previo a la hospitalización de 2.8 ± 2.2 días, con una máxima de 15 días y una mínima de 1 día. La severidad de los casos se distribuyó de la siguiente manera: leve 40 pacientes (29%), moderado 61 (43%) y severo 39 casos (28%). Los factores precipitantes fueron las infecciones, con 57 (41%); la omisión de la aplicación de insulina en 46 casos (33%); y la trasgresión dietética, en 37 casos (26%). En cuanto al tiempo de evolución 49 casos (35%) de pacientes ya diagnosticados y debutantes, 91 casos (65%) ⁽⁴⁸⁾.

2. JUSTIFICACION

Debido al incremento de casos de cetoacidosis diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo 1, y muchas veces siendo esta la primera manifestación de la enfermedad, además de ser la principal causa de morbimortalidad, con una tasa de mortalidad de 0.15 a 0.31 %. En un estudio de vigilancia de casi 3000 episodios de CAD en el Reino Unido, el 38% se produjo en los pacientes en el momento del diagnóstico inicial de la diabetes mellitus ⁽¹⁹⁾. En otros estudios de Europa y América del Norte, la frecuencia de CAD como la presentación inicial de la diabetes mellitus tipo 1 es de aproximadamente el 30% (rango de 15 a 67%), El riesgo de CAD en niños con diabetes tipo 1 establecida es del 1 al 10% por paciente por año ^(36,37,38), por lo que es importante realizar estudios que ayuden a identificar y conocer los factores de riesgo asociados a cetoacidosis diabética en este grupo de pacientes con la finalidad de darles un tratamiento adecuado y oportuno y disminuir la prevalencia de la enfermedad. Exponer los factores de riesgo relacionados a la aparición de cetoacidosis en pacientes con diabetes mellitus 1 ayudaría a conocer cuáles son los factores de mayor impacto en nuestra población, así mismo contribuir con la obtención de datos estadísticos que sirvan para posteriores investigaciones en nuestro país.

El presente trabajo aporta al ámbito médico datos importantes para orientar hacia un diagnóstico y tratamiento adecuado evitando así daños inminentes que son acarreados con la enfermedad como también disminuir la probabilidad de recurrencia de nuevos eventos agudos. De esta manera podremos plantear y disponer de proyectos orientados a identificar la vulnerabilidad de los pacientes y por lo tanto llegar al diagnóstico oportuno y tratamiento adecuado a dichos pacientes.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La diabetes tipo 1 es una de las afecciones endocrinas y metabólicas más comunes en la infancia. El número de niños que desarrollan esta forma de diabetes está aumentando cada año. La Diabetes mellitus tipo 1, es considerada un problema de salud pública a nivel mundial, la cual tiene repercusiones tanto en el paciente, como a su entorno familiar, social y servicios de salud.

Siendo la cetoacidosis diabética la complicación aguda más frecuente, teniendo una tasa alta de morbimortalidad. Se han asociado diversos factores desencadenantes de cetoacidosis diabética, los factores descritos con mayor frecuencia son las infecciones, la falta de adherencia al tratamiento y dentro de las infecciones se menciona las infecciones del tracto urinario. Se menciona también que esta patología se ve influenciada por el mal control metabólico de los pacientes.

Debido a que existen diversos factores que predisponen la manifestación de la cetoacidosis diabética y siendo el Hospital General CMN “La Raza”, un centro donde acuden al servicio de urgencia gran afluencia de pacientes con complicaciones agudas de la diabetes, es importante conocer cuáles son los factores de riesgo de mayor prevalencia que pueden condicionar un estado de CAD en nuestra población.

3.1 PREGUNTA CIENTIFICA

¿Cuáles son los factores de riesgo asociados a cetoacidosis diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo 1 atendidos en el servicio de Endocrinología Pediátrica del Hospital de Pediatría de CMN “La Raza”, 2012 - 2016?

4. HIPOTESIS:

Existen diferentes factores de riesgo asociados a cetoacidosis diabética en pacientes pediátricos con DM tipo 1, como son: Infecciones, omisión de dosis de insulina, descontrol metabólico asociado a trasgresión alimentaria, baja dosis de insulina, debut de DM tipo 1, problemas familiares, y otras comorbilidades.

5. OBJETIVOS:

5.1 OBJETIVO GENERAL:

Identificar los factores de riesgo asociados a cetoacidosis diabética en pacientes pediátricos con diabetes mellitus tipo1 atendidos en el servicio de Endocrinología Pediátrica del Hospital General CMN “La Raza” en el periodo de 2012 – 2016.

5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Conocer la prevalencia e incidencia de cetoacidosis diabética en pacientes pediátricos atendidos en el servicio de Endocrinología Pediátrica durante el periodo referido.
- Conocer el número de pacientes pediátricos con CAD que debutan con DM tipo 1 en el periodo referido.
- Determinar si existen algunos otros factores asociados a CAD en pacientes pediátricos, no contemplados al momento del estudio.

6. MATERIAL Y MÉTODOS:

6.1 DISEÑO DEL ESTUDIO:

- Tipo de estudio: Estudio descriptivo.
- Por la población: Homodémico.
- Por la medición: Transversal.
- Por la recolección de la información: Retrospectivo.

6.2 UBICACIÓN ESPACIO-TEMPORAL

Estudio unicéntrico que se realizará con pacientes que ingresaron al servicio de urgencias del Hospital General del CMN “La Raza”, con el diagnóstico de CAD y DM1, posteriormente ingresados al servicio de Endocrinología Pediátrica, en el periodo comprendido del año 2012 al 2016.

6.3 MARCO MUESTRAL

6.3.A POBLACION

Pacientes que ingresaron al servicio de urgencias del Hospital General del CMN “La Raza”, con el diagnóstico de CAD y DM1, posteriormente ingresados al servicio de Endocrinología Pediátrica, en el periodo comprendido del año 2012 al 2016.

6.3.B SUJETOS DE ESTUDIO

Pacientes con DM1 y CAD que ingresaron al servicio de urgencias del HG del CMN “La Raza” en el periodo comprendido de enero 2012 a diciembre 2016, que cumplan criterios de inclusión.

6.4 CRITERIOS DE SELECCION

6.4.1 CRITERIOS DE INCLUSION:

Pacientes con diabetes mellitus 1 con cetoacidosis diabética atendidos en el servicio de Endocrinología Pediátrica de CMN “La Raza”, en el periodo comprendido del año 2012 al 2016.

6.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSION:

Pacientes con DM 2 o con otro tipo de diabetes.

6.4.3 CRITERIOS DE ELIMINACION:

Pacientes con expediente incompleto.

6.5 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Muestra finita dada por el total de pacientes en el periodo de estudio

6.6 METODO DE RECOLECCION DE DATOS

Mediante hoja de recolección del expediente clínico de los pacientes (anexo 1).

6.7 Técnica y procedimiento

Una vez aprobado el protocolo por el comité local de investigación de la unidad médica participante se capturaron de los expedientes del servicio de Endocrinología Pediátrica que cumplan criterios de selección a los pacientes con DM1 y cetoacidosis diabética, se les lleno la hoja de recolección de datos, donde se incluyen las distintas variables, posiblemente asociadas como factores de riesgo para presentar cetoacidosis diabética.

6.8 ANALISIS DE DATOS

Toda la información se anotó en la Hoja de concentración de datos diseñada ex profeso, los datos obtenidos se descargaron en una base de datos del programa estadístico SPSS versión 18, para su análisis. Con la información obtenida del análisis se procedió a la redacción del escrito final.

Se realizó estadística descriptiva para las variables cuantitativas y cualitativas, mediante la determinación de medidas de tendencia central y de dispersión de acuerdo a la distribución de la variable.

7. LOGISTICA

7.1 Recursos humanos:

- Investigador responsable.
- Investigadores asociados al protocolo de investigación.

7.2 Recursos Materiales:

- Computadora
- Lápiz
- Papel
- Internet
- Software
- Base de datos tomada del HG CMN "La Raza" Endocrinología Pediátrica

7.3 Recursos financieros

- Estarán dados por el IMSS y los investigadores.

8. CONSIDERACIONES ETICAS

El presente estudio se realizó con apego a la Ley General de Salud en materia de investigación, en el título segundo sobre los aspectos éticos de la investigación en seres humanos y conforme a lo que se comenta en el artículo 17, el estudio corresponde a una investigación sin riesgo debido a que se usaron métodos documentales, es decir, la revisión de expedientes clínicos, sin realizar alguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que se incluirán en el estudio. Sin embargo en todo momento se mantuvo la confidencialidad de los datos. Este protocolo está diseñado de acuerdo a los lineamientos anotados en los siguientes códigos:

Reglamento de la ley General de Salud

De acuerdo al reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación, para la salud, Títulos del primero al sexto y noveno 1987. Norma Técnica No. 313 para la presentación de proyectos e informes técnicos de investigación en las instituciones de Atención a la Salud.

Reglamento federal:

Título 45, sección 46 y que tiene consistencia con las buenas prácticas clínicas.

Declaración de Helsinki:

Principios éticos en las investigaciones médicas en seres humanos, con última revisión en Escocia, octubre 2000.

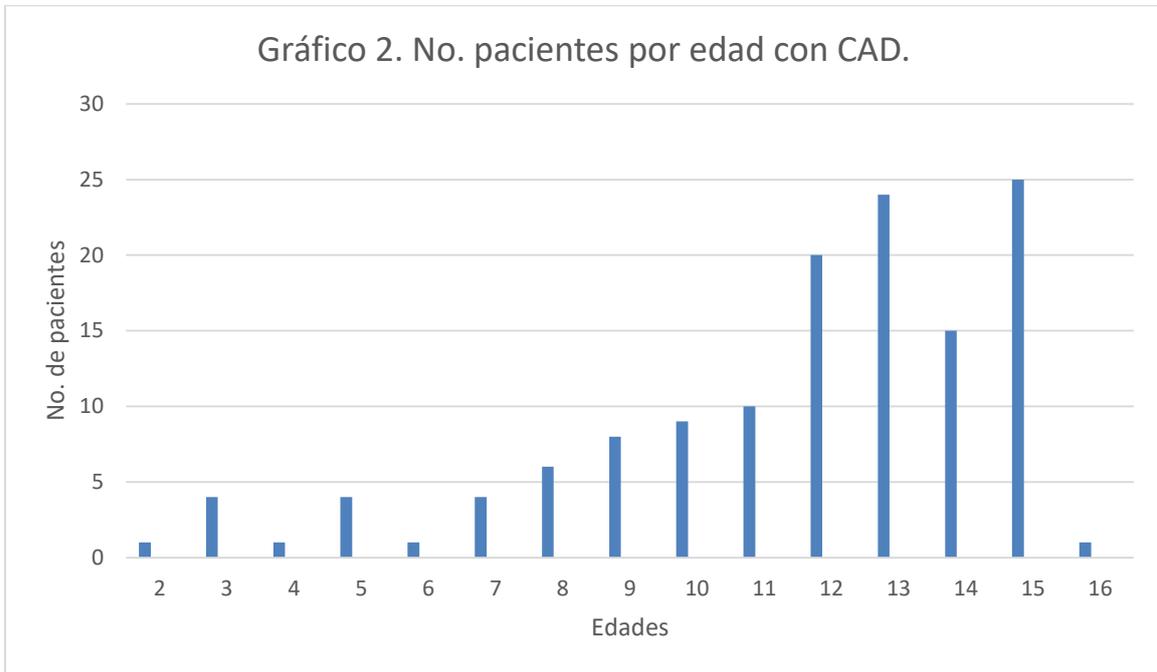
Principios éticos que tienen su origen en la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, titulado: “Todos los sujetos en estudio firmarán el consentimiento informado acerca de los alcances del estudio y la autorización para usar los datos obtenidos en presentaciones y publicaciones científicas, manteniendo el anonimato de los participantes”.

9. RESULTADOS

Se revisaron 147 expedientes de pacientes en seguimiento por el servicio de Endocrinología pediátrica del HG CMN “La Raza” con diagnóstico de CAD de enero 2012 a diciembre 2016, de estos, 130 expedientes cumplían con criterios de inclusión. El 73.07% (n=95) correspondían a pacientes que ya tenían el diagnóstico establecido de DM1 en el momento en que presento el cuadro de CAD, y los restantes 35 (26.92%) eran debutantes. En cuanto a género 79 (60.76%) correspondían a pacientes de sexo femenino y 51 (39.23%) del sexo masculino (Gráfico 1).

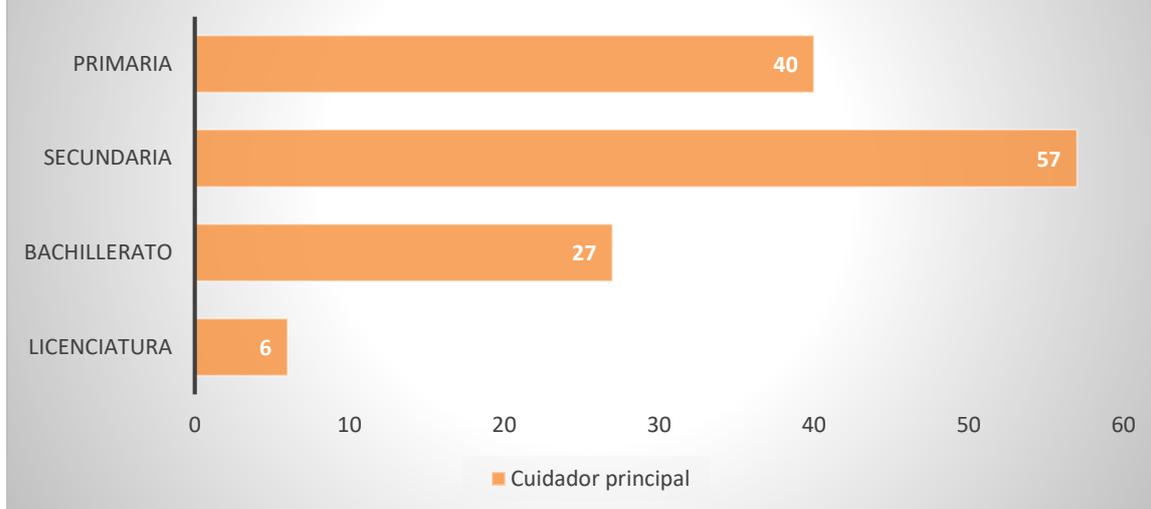


La edad de los pacientes al momento del diagnóstico de DT1 fue en promedio de 11.4 años (mínima 2 años y máxima 15 años), de igual forma al momento de ingreso a este hospital con diagnóstico de CAD la edad mínima fue de 3 años y máxima de 16 años; siendo las edades más frecuentes con mayor número de cuadros de CAD a los 13 años (24 pacientes), 15 años (21 pacientes) y 12 años (20 pacientes) (Gráfico 2).



En cuanto a la dinámica familiar de los pacientes, de los 130 pacientes 75 (57.69%) conviven dentro de una familia funcional, y 55 (42.30%) forman parte de familias disfuncionales. La escolaridad del cuidador principal de estos pacientes fue en su mayor parte educación básica; secundaria con 57 pacientes, y primaria con 40, seguido de educación media superior con 27 y por ultimo educación superior solo con 6 tutores. (Gráfico 3).

Grafico 3. Escolaridad del cuidador principal de los pacientes con CAD.



En cuanto al tratamiento con insulina que recibían los pacientes con CAD no debutantes, 44 de ellos tenían tratamiento basal o convencional, y 51 con tratamiento intensificado. De los 35 pacientes debutantes al 100% se les inició en ese momento tratamiento basal.

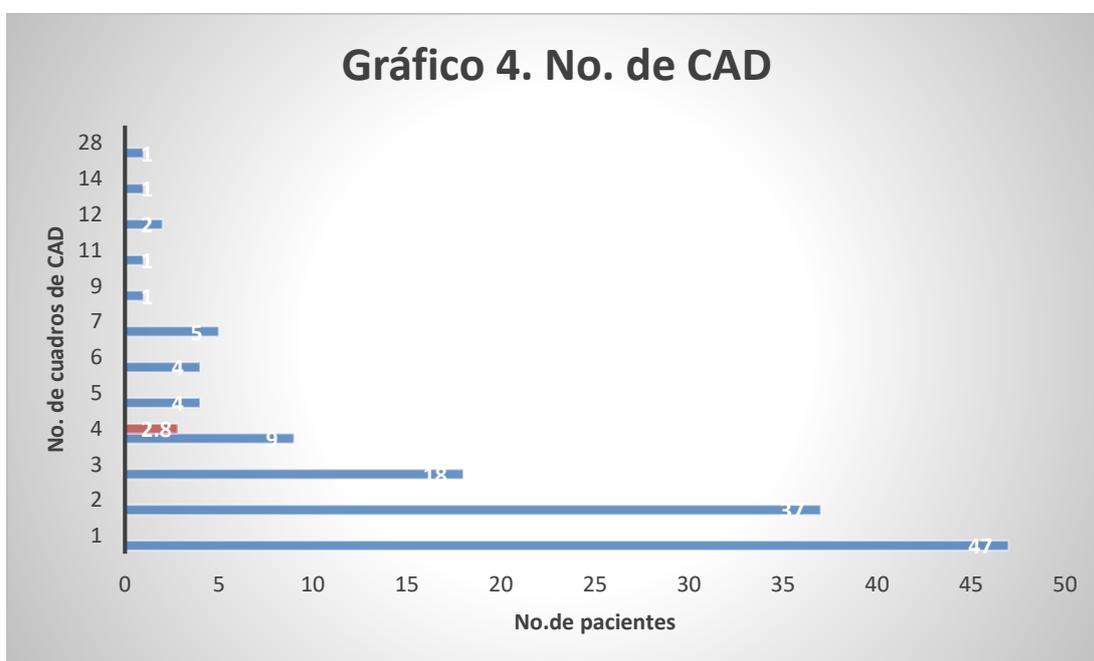
En relación al control metabólico, evaluado mediante HbA1C, 87 (66.92%) pacientes tuvieron una HbA1C mayor a 11 %, 36 pacientes (27.69%) entre 9.1-11 %, y 9 pacientes (6.92%) entre 7.1-9%.

Respecto a la severidad de la CAD encontramos que 87 pacientes (66.92%) tuvieron CAD severa, 31 pacientes (23.84%) CAD moderada y 12 pacientes (9.23%) leve. Al relacionar los valores de la HbA1c con la severidad de la CAD, encontramos que entre mayores son los niveles de la misma, mayor es la gravedad del cuadro; de los 87 pacientes con CAD severa el 89.41% (n=76) tenían HbA1c > 11%, mientras que en los pacientes con CAD moderada los valores de HbA1c que predominaron fueron de 9.1-11% (71.4%), en el grupo de CAD leve el mayor número de pacientes presento HbA1c de 7.1-9% (58.3%) (Tabla 1).

Tabla 1. HbA1c/ Severidad de la CAD.

HbA1c (%)	Leve	Moderada	Severa
7.1-9	7	1	1
9.1-11	2	24	10
> 11	3	6	76

El número de cuadros de CAD registrados por paciente varió desde 1 hasta 28 como máximo, el 78.4% de los pacientes tuvieron de 1 a 3 cuadros, encontrando que 47 pacientes (36.15%) presentaron 1 cuadro, 37 pacientes (28.46%) 2 cuadros y 18 pacientes (13.84%) 3 cuadros, cabe mencionar que dentro de los pacientes que presentaron 1 cuadro se incluyeron los pacientes debutantes.



Al analizar los factores que directamente precipitaron los cuadros de CAD, se identificaron las infecciones como las principales con un total de 95 pacientes (73.07 %), seguido de la trasgresión alimentaria en 68 pacientes (52.3%), por último la omisión de dosis de insulina 24 pacientes (18.46%). Cabe mencionar que esta frecuencia fue determinada a partir del cuadro de CAD en que el paciente ya se encontraba o iniciaba seguimiento dentro de nuestro servicio, sin investigar la causa principal que desencadenó las CAD previas, además de que algunos pacientes presentaron 2 o más factores de riesgo de forma simultánea. (Gráfico 5).

Gráfico N° 5 . "Factores desencadenantes de CAD".



En la tabla 3 se muestran las infecciones que desencadenaron los cuadros de CAD en orden de frecuencia:

Tabla 3. TIPO DE INFECCION

Infección	No. De pacientes	%
IVU	35	29.41
VULVOVAGINITIS	34	28.57
IVRS	29	24.36
BALANITIS	5	4.20
GASTROENTERITIS	3	2.52
CANDIDIASIS ORAL	2	1.68
NEUMONIA NOSOCOMIAL	1	0.84
OTRAS	10	8.40

Dentro de los factores que pudieron contribuir al mal control de la enfermedad, lo que detectamos en nuestra población fue que la falta de actividad física es el principal factor que no se cumple como parte del tratamiento integral, identificando este factor en 123 pacientes (94.6%), seguido de falta de monitoreo en 117 pacientes (90%), y finalmente incumplimiento en consulta con 24 pacientes (25.26%).

10. DISCUSION

Existen diferentes estudios que se han realizado para conocer cuáles son los principales factores desencadenantes de cetoacidosis en pacientes con DM1. En el estudio retrospectivo de 15 años realizado por Gómez R. et al, en Sonora, México 2015 se estudiaron 140 niños con CAD; con edad promedio de 8.4 ± 4.3 años (1-18 años), 73 fueron de sexo femenino (52%) y 67 de sexo masculino (48%). En cuanto al tiempo de evolución, 49 casos (35%) fueron no debutantes y 91 casos (65%) debutantes. En nuestro encontramos que el mayor porcentaje correspondió al sexo femenino (60.76%) en relación al sexo masculino (39.23%), con edades muy similares a ambas poblaciones estudiadas. En nuestro estudio encontramos resultados opuestos respecto al tiempo de evolución ya que predominaron los cuadros de CAD en pacientes no debutantes.

Ayman A. Al-Hayek et al, en 2015 realizaron un estudio transversal retrospectivo en Arabia Saudita; donde incluyeron 103 adolescentes entre 13 a 18 años, hospitalizados por cetoacidosis diabética, de los cuales 56 participantes (54.36%) habían experimentado un episodio de CAD, 41 (39.80%) tenían 2 episodios y 6 (5.82%) tenían ≥ 3 episodios. De igual forma en nuestro estudio detectamos que el mayor número de pacientes se encontró dentro del grupo en el que solo presentaron un solo episodio de CAD, con un 36.15%.

Respecto a los factores de riesgo que fueron el detonante de la CAD en pacientes con DM1, Cooper H. , Tekiteki et al en Auckland, Nueva Zelanda en 2015, realizaron un estudio observacional de casos y controles de los pacientes con ingresos recurrentes de cetoacidosis diabética en adultos y jóvenes (> 15 años) con diabetes tipo 1 ingresados en Auckland City Hospital durante un período de 15 años entre 1997 y 2011; así como Weinert, S. Leticia en Brasil 2011; Olmos Pablo

et al en Chile 2014, y Ayman A. Al-Hayek et al, en Arabia Saudita 2015 realizaron estudios de las mismas características donde concluyeron que la omisión de la dosis de insulina fue el principal contribuyente al desarrollo de la cetoacidosis

En cuanto a nuestro trabajo, difiere de los resultados encontrados en los estudios previamente comentados, ya que las infecciones fueron el principal factor asociado a CAD dentro de nuestra población, con un total de 95 pacientes (73.07%), seguido de trasgresión con 68 pacientes (52.3%), por último la omisión de dosis de insulina 24 pacientes (18.46%), coincidiendo con el estudio realizado por Gómez R. et al, en Sonora, México 2015, en el que también se determinó que los factores precipitantes fueron las infecciones, con 57 (41%); la omisión de la aplicación de insulina en 46 casos (33%); y la trasgresión dietética, en 37 casos (26%).

Por otra parte en cuanto a las cifras de HBA1C en relación con la severidad de la CAD, en el estudio transversal retrospectivo realizado por Ayman A. Al-Hayek et al, en 2015 en Arabia Saudita, donde se incluyeron 103 adolescentes, se reportó que la mayor frecuencia como factor de riesgo para CAD se encontró en los adolescentes con HbA1C > 9; dato que corresponde a los hallazgos encontrados en nuestro hospital, ya que en el grupo de 7.1 -9 se encontraron 9 pacientes, de los cuales 7 presentaron CAD leve, en el grupo de 9.1-11 hubo un total de 36 pacientes en este grupo, de los cuales la mayoría presento CAD moderada con 24 pacientes y en el grupo con HBA1c mayor a 11, se encontraron 85 pacientes, en su mayoría con cuadro de CAD severa con 76 pacientes. Lo que nos revela que a mayor cifra de HBA1C mayor es el riesgo de presentar CAD, así mismo de mayor gravedad de la misma.

El presente estudio tiene algunas limitaciones, ya que se reconoció la causa desencadenante del cuadro CAD que se presentó al momento de la atención en nuestro hospital, sin embargo sin conocer los posibles factores que desencadenaron los otros cuadros de CAD en los pacientes que presentaron mas de uno.

11. CONCLUSIONES

-La mayor frecuencia respecto al sexo en nuestra población con DM1 con CAD, fue el sexo femenino en un 60.76% contra 39.23% de sexo masculino.

-La edad de presentación de CAD en su mayor porcentaje fue en etapas puberales.

-Debido a que en nuestra población las infecciones fueron el principal factor desencadenante se debe reforzar al momento de la educación en diabetes, la importancia de la prevención de los procesos infecciosos

-La escolaridad del cuidador principal de nuestros pacientes, fue educación básica, en 74.6% de los casos, por lo que la información para la educación en diabetes debe ser dirigida a este tipo de población.

-Respecto a las variables que pueden condicionar el mal control de la enfermedad, la principal fue la falta de actividad física con un porcentaje de 94.6%, seguido de falta de monitoreo 90% e incumplimiento en consulta con 25.26%. Este mal control se traduce en mayores niveles de HbA1c, teniendo una relación directa con el número de cuadros y la severidad de la CAD.

12. BIBLIOGRAFIA:

1. Chiquete E, Nuño-González P, Panduro-Cerda A. Perspectiva histórica de la diabetes mellitus. Comprendiendo la enfermedad. *Investigación en salud*; 2001, 3 (3): 10-20. Disponible en <http://redalyc.org/articulo.oa?id>.
2. Rewers A, Klingensmith G, Davis C, et al. Presence of diabetic ketoacidosis at diagnosis of diabetes mellitus in youth: the Search for Diabetes in Youth Study. *Pediatrics* 2008; 121:e1258. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18450868>
3. Silink M. Childhood diabetes: a global perspective. *Horm Res.* 2002; 57 Suppl 1:1.
4. Karvonen M, Viik-Kajander M, Moltchanova E, et al. Incidence of childhood type 1 diabetes worldwide. *Diabetes Care.* 2000 Oct; 23(10):1516-26. Disponible en <http://care.diabetesjournals.org/content/diacare/23/10/1516.full.pdf>
5. Rosenbauer J, Herzig P, Von Kries R, et al. Temporal, seasonal, and geographical incidence patterns of type I diabetes mellitus in children under 5 years of age in Germany. *Diabetologia,* 1999; 42(9):1055-9. Disponible en <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs001250051270?LI=true>
6. Waldhör T, Schober E, Karimian-Teherani D, et al. Regional differences and temporal incidence trend of type I diabetes mellitus in Austria from 1989 to 1999: a nation wide study. *Diabetología* 2000; 43:1449. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00125-006-0342-0>
7. Liese AD, Lawson A, Song HR, et al. Evaluating geographic variation in type 1 and type 2 diabetes mellitus incidence in youth in four US regions. *Health Place* 2010; 16:547. Disponible en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1353829209001713>

8. Harjutsalo V, Sund R, Knip M, Groop PH. Incidence of type 1 diabetes in Finland. *JAMA* 2013; 310:427. Disponible en <http://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/1719725>
9. Fagot-Campagna A, Pettitt DJ, Engelgau MM, et al. Type 2 diabetes among North American children and adolescents: an epidemiologic review and a public health perspective. *J Pediatr* 2000; 136:664. Disponible en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022347600047545>
10. Yang Z, Wang K, Li T, et al. Childhood diabetes in China. Enormous variation by place and ethnic group. *Diabetes Care* 1998; 21:525. Disponible en <http://care.diabetesjournals.org/content/21/4/525>
11. Plotnick LP, Klingensmith GJ, Silverstein JH, et al. Diabetes mellitus. In: *Principles and Practice of Pediatric Endocrinology*, Kappy MS, Allen DB, Geffner ME (Eds), Charles C Thomas, Springfield 2005. p.635.
12. Bell RA, Mayer-Davis EJ, Beyer JW, et al. Diabetes in non-Hispanic white youth: prevalence, incidence, and clinical characteristics: the SEARCH for Diabetes in Youth Study. *Diabetes Care* 2009; 32 Suppl 2:S102. Disponible en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0197245604000704>
13. Newhook LA, Curtis J, Hagerty D, et al. High incidence of childhood type 1 diabetes in the Avalon Peninsula, Newfoundland, Canada. *Diabetes Care* 2004; 27:885. Disponible en <http://care.diabetesjournals.org>
14. Federación Internacional de la Diabetes, *Atlas de la Diabetes de la Federación Internacional de Diabetes*. 7° Edición; 2015.
15. Writing Group for the SEARCH for Diabetes in Youth Study Group, Dabelea D, Bell RA, et al. Incidence of diabetes in youth in the United States. *JAMA* 2007; 297: 2716. Disponible en <http://europepmc.org/abstract/med/17595272>
16. Patterson CC, Dahlquist GG, Gyürüs E, et al. Incidence trends for childhood type 1 diabetes in Europe during 1989-2003 and predicted new cases 2005-20: a multicenter prospective registration study. *Lancet* 2009; 373: 2027. Disponible en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673609605687>
17. Dunger DB, Sperling MA, Acerini CL, et al. European Society for Pediatric Endocrinology/ Lawson Wilkins. Pediatric Society consensus statement on diabetic ketoacidosis in children and adolescents. *Pediatrics* 2004; 113:e133. Disponible en http://www.pedsendo.org/education_training/healthcare_providers/consensus_statements/assets/e133.pdf
18. Roche EF, Menon A, Gill D, Hoey H. Clinical presentation of type 1 diabetes

Pediatr Diabetes 2005; 6:75. Disponible en <https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/45993413/j.1399-543x.2005.00110.x20160527-28608>

19. Wolfsdorf J, Glaser N, Sperling MA, American Diabetes Association. Diabetic Ketoacidosis in infants, children, and adolescents: A consensus statement from the American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2006; 29:1150. Disponible en <http://care.diabetesjournals.org/content/29/5/1150.full?referer=www.clickfind.com.au>

20. Dabelea D, Rewers A, Stafford JM, et al. Trends in the prevalence of ketoacidosis at diabetes diagnosis: the SEARCH for diabetes in youth study. *Pediatrics* 2014; 133:938. Disponible en <http://pediatrics.aappublications.org/content/133/4/e938.short>

21. Klingensmith GJ, Tamborlane WV, Wood J, et al. Diabetic ketoacidosis at diabetes onset: still an all too common threat in youth. *J Pediatr* 2013; 162:330. Disponible en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022347612007469>

22. Silverstein J, Klingensmith G, Copeland K, et al. Care of children and adolescents with type 1 diabetes: a statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2005; 28:186. Disponible en <http://care.diabetesjournals.org/content/28/1/186.short>

23. American Diabetes Association. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes. *Diabetes Care* 2017; 40:S11. Disponible <https://doi.org/10.2337/dc15-S005>

24. Chase HP, Crews KR, Garg S, et al. Outpatient management vs in-hospital management of children with new-onset diabetes. *Clin Pediatr (Phila)* 1992; 31:450. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1643761>

25. Jasinski CF, Rodriguez-Monguio R, Tonyushkina K, Allen H. Healthcare cost of type 1 diabetes mellitus in new-onset children in a hospital compared to an outpatient setting. *BMC Pediatr* 2013; 13:55. Disponible en <https://link.springer.com/article/10.1186/1471-2431-13-55>

26. Patton SR, Dolan LM, Chen M, Powers SW. Dietary adherence and mealtime behaviors in young children with type 1 diabetes on intensive insulin therapy. *J Acad Nutr Diet* 2013; 113:258. Disponible en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212267212016176>

27. Wise JE, Kolb EL, Sauder SE. Effect of glycemic control on growth velocity in children with IDDM. *Diabetes Care* 1992; 15:826. Disponible en <http://care.diabetesjournals.org/content/15/7/826.short>

28. Kovacs M, Iyengar S, Goldston D, et al. Psychological functioning of children with insulin-dependent diabetes mellitus: a longitudinal study. *J Pediatr Psychol* 1990; 15:619. Disponible en <https://academic.oup.com/jpepsy/article-abstract/15/5/619/989688>
29. Grey M, Cameron ME, Lipman TH, Thurber FW. Psychosocial status of children with diabetes in the first 2 years after diagnosis. *Diabetes Care* 1995; 18:1330. Disponible <https://doi.org/10.2337/diacare.18.10.1330>
30. Quinn M, Fleischman A, Rosner B, et al. Characteristics at diagnosis of type 1 diabetes in children younger than 6 years. *J Pediatr* 2006; 148:366. Disponible en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022347605010012>
31. Wolfsdorf JI, Allgrove J, Craig ME, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2014. Diabetic ketoacidosis and hyperglycemic hyperosmolar state. *Pediatr Diabetes* 2014; 15 Suppl 20:154. Disponible en <https://www.researchgate.net>
32. Edge JA, Hawkins MM, Winter DL, Dunger DB. The risk and outcome of cerebral oedema developing during diabetic ketoacidosis. *Arch Dis Child* 2001; 85:16. Disponible en <http://adc.bmj.com/content/85/1/16.short>
33. Wolfsdorf JI. The International Society of Pediatric and Adolescent Diabetes guidelines for management of diabetic ketoacidosis: Do the guidelines need to be modified? *Pediatr Diabetes* 2014; 15:227. Disponible en <https://s3.amazonaws.com/academia.edu.document>
34. Writing Group for the SEARCH for Diabetes in Youth Study Group, Dabelea D, Bell RA, et al. Incidence of diabetes in youth in the United States *JAMA* 2007; 297:2716.
35. Edge JA, Roy Y, Bergomi A, et al. Conscious level in children with diabetic ketoacidosis is related to severity of acidosis and not to blood glucose concentration. *Pediatr Diabetes* 2006; 7:11.
36. Scott CR, Smith JM, Craddock MM, Pihoker C. Characteristics of youth-onset noninsulin-dependent diabetes mellitus and insulin-dependent diabetes mellitus at diagnosis. *Pediatrics* 1997; 100:84
37. Rewers A, Chase HP, Mackenzie T, et al. Predictors of acute complications in children with type 1 diabetes. *JAMA* 2002; 287:2511. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12020331>
38. Cengiz E, Xing D, Wong JC, et al. Severe hypoglycemia and diabetic ketoacidosis among youth with type 1 diabetes in the T1D Exchange clinic registry.

- Pediatr Diabetes 2013; 14:447. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23469984>
39. Haller MJ, Atkinson MA, Schatz D. Type 1 diabetes mellitus: etiology, presentation, and management. *Pediatr Clin North Am* 2005; 52:1553. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16301083>
40. Klingensmith GJ, Tamborlane WV, Wood J, et al. Diabetic ketoacidosis at diabetes onset: still an all too common threat in youth. *J Pediatr* 2013; 162: 330. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22901739>
41. Mallare JT, Cordice CC, Ryan BA, et al. Identifying risk factors for the development of diabetic ketoacidosis in 2003; 42:591. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22901739>
42. Flood RG, Chiang VW. Rate and prediction of infection in children with diabetic ketoacidosis. *Am J Emerg Med* 2001; 19:270. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11447509>
43. Gallo T, Shah VN. An Unusual Cause of Recurrent Diabetic Ketoacidosis in Type 1 Diabetes. *Am J Med* 2016; 129:e139. Disponible en [http://www.amjmed.com/article/S0002-9343\(16\)30290-X/abstract](http://www.amjmed.com/article/S0002-9343(16)30290-X/abstract)
44. Cooper H. , Tekiteki, A., Khanolkar M, and Braatvedt G: Risk factors for recurrent admissions with diabetic ketoacidosis: a case-control observational study. *Diabetic Medicine* 2016 April; 33 (4): 523-528. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>.
45. Weinert, S. Leticia , Sheffel S. Rafael, Severo D. Mateus, Cioffi P. Alex, Teló H. Gabriela, Boschi Artur, et al. Precipitating factors of diabetic ketoacidosis at a public hospital in a middle-income country. *Diabetes Research and Clinical Practice* 2012 April; 96 (1): 29-34. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22153415>
46. Olmos Pablo, Donoso Aníbal, Araba J. Pablo, Niklitschekb Ian, Mertensb Nicolás, Arce Elizabeth, et al. Cetoacidosis diabética: Casuística 2008-2012, epidemiología y fisiopatología. *Rev Med Chile* 2014 Oct;142 (10):1267-1274. Disponible en http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872014001000006
47. Ayman A. Al-Hayek, Asirvatham A. Robert, MPhil, Rim B. Braham, Anoud S. Turki, Fahad S. Al-Sabaan. Frequency and associated risk factors of recurrent diabetic ketoacidosis among Saudi adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Saudi*

Med J 2015; Vol. 36(2):216-220. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4375701/>

48. Gómez R. Norberto, García Z. María G, Fonseca C. Ignacio, Gómez F. César O, Gómez J. Isaac A, Villalobos G. Luis. Cetoacidosis diabetica en niños: experiencia hospitalaria. Estudio retrospectivo de 15 años. Bol Med Hosp Infant Mex. 2015; 72 (5): 313-317. Disponible en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1665114615001720>

13. ANEXOS

ANEXO 1

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA
SERVICIO DE ENDOCRINOLOGIA PEDIATRICA.**

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

N°: _____

NOMBRE:

EDAD:

FECHA DE NACIMIENTO:

NSS:

PESO:

TALLA:

CIUDAD DE ORIGEN:

IMC:

1. SEXO	H	M			
2. EDAD					
3. TIPO DE FAMILIA	FUNCIONAL	DISFUNCIONAL			
4. ESCOLARIDAD (CUIDADOR PRINCIPAL)	LICENCIATURA	BACHILLERATO	SECUNDARIA	PRIMARIA	ANALFABETA
5. AÑOS DE DIAGNOSTICO					
6. TERAPIA INSULINICA	CONVENCIONAL	INTENSIVO			
7. HBA1C	<7.5	>7.5			
8. CONOCIMIENTO DE LA ENFERMEDAD	SI	NO			
9. INFECCION	SI	NO			
10. COMORBILIDAD	SI	NO	¿CUAL?		
11. TRASGRESION ALIMENTARIA	SI	NO			
12. OMISION DOSIS DE INSULINA	SI	NO			
13. N° DE CUADROS DE CAD					
14. CUMPLIMIENTO DE SEGUIMIENTO EN CONSULTA EXTERNA	SI	NO			
15. ACTIVIDAD FISICA	SI	NO			
16. MONITOREO	SI	NO			
17. OTROS	SI	NO	¿Cuál?		

ANEXO 2



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLITICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
(NIÑOS Y PERSONAS CON DISCAPACIDAD)**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio:	FACTORES DE RIESGO EN CETOACIDOSIS DIABETICA EN PACIENTES PEDIATRICOS CON DIABETES MELLITUS TIPO 1 EN UMAE HOSPITAL GENERAL "DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA" CMN LA RAZA.
Nombre del paciente:	Se conservara la confidencialidad del paciente
Número de seguridad social:	
Lugar y fecha:	Servicio de Endocrinología Pediátrica. Mayo 2017
Número de registro:	En tramite
Justificación y objetivo del estudio:	Determinar los factores de riesgo en cetoacidosis diabética en pacientes con DM1.
Procedimientos:	Revisión de expedientes.
Posibles riesgos y molestias:	Ninguno
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Los resultados nos permitirán identificar cuáles son los factores de riesgo asociados a cetoacidosis diabética en pacientes con DM1 y con ello plantear medidas preventivas para un mejor control de la enfermedad.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Los resultados se darán a conocer a los médicos del servicio de endocrinología pediátrica, para plantear las medidas necesarias
Participacion o retiro:	
Privacidad y confidencialidad:	Toda la información recabada en el presente estudio será confidencial y se utilizara para fines de investigación y académicos, permaneciendo en el anonimato sus datos personales en caso de publicar los resultados.
En caso de colección de material biológico (si aplica):	NO APLICA
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	No autoriza que se tome la muestra. Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio. Si autorizo que se tome la muestra para este estudios y estudios futuros.
Beneficios al término del estudio:	Detección de los principales factores de riesgo asociados a CAD en pacientes con DM1, y posteriormente plantear las medidas necesarias para un mejor manejo integral de la enfermedad.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigador Responsable:

Dra. Mayra C. Torres Castañeda
Matricula:99163052
MEDICO ADSCRITO A ENDOCRINOLOGIA PEDIATRICA
DIRECCION: UMAE HOSPITAL GENERAL DR. GAUDENCIO GOZALEZ GARZA CMN LA
RAZA (UBICACIÓN)
TELEFONO: 5591853953
CORREO ELECTRÓNICO: mayra162@yahoo.com
Médico Adscrito al Servicio de Endocrinología Pediátrica. Teléfono: 5724-5900. Extensión:
23499

Colaboradores:

Dra. María de Lourdes Alarcón. Médico residente de 2º año del Servicio de Endocrinología
Pediátrica. Teléfono: 5724-5900. Extensión: 23499

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4º piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx

Nombre y firma de ambos padres o
tutores o representante legal

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio.

Clave: 2810-009-013