

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA

LEÓN

ESTUDIOS CON RECONOCIMIENTO DE VALIDEZ
OFICIAL POR DECRETO PRESIDENCIAL DEL 27 DE ABRIL DE 1981



**“MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS EN NIÑOS CON DIABETES MELLITUS TIPO 1
AUTOINMUNE CON Y SIN RIESGO CARDIOVASCULAR”**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN NUTRICIÓN CLÍNICA

PRESENTA

DANIEL PATIÑO CONTRERAS

ASESORA

DRA. MARÍA LOLA EVIA VISCARRA

LEÓN, GTO.

2021

Índice general:

Contenido

Resumeni

Abstractii

Capítulo I

Antecedentes1

Justificación4

Objetivos.....4

Hipótesis5

Capítulo II

Metodología6

Resultados12

Discusión21

Conclusiones25

Recomendaciones26

Referencias bibliográficas27

Anexos33

Lista de tablas y gráficas.

Tablas:

Tabla 1. Características de niños con DM1A con y sin RCV.....	13
Tabla 2. Comparación de los componentes del SM entre niños con diagnóstico de DM1A con y sin RCV.....	14
Tabla 3. Medidas antropométricas en los grupos de niños con DM1A con y sin RCV.....	16
Tabla 4. AUC e intervalos de confianza del 95% para las medidas antropométricas con puntos de corte con sensibilidad y especificidad para detectar el RCV en los niños con DM1A.....	18
Tabla 5. Razón de momios de los puntos de corte óptimo de las mediciones antropométricas	20

Gráficas:

Gráfica 1. AUC para predecir el RCV en niños con DM1A	19
-------------------------------------------------------------	----

CONTENIDO

Resumen:

Introducción: Los niños con diabetes mellitus tipo 1 autoinmune (DM1A) que presentan síndrome metabólico (SM) tienen mayor riesgo para desarrollar aterosclerosis temprana. **Objetivo:** Comparar las medidas antropométricas entre los niños diagnosticados con DM1A con y sin riesgo cardiovascular (RCV). **Metodología:** Estudio transversal, observacional y comparativo. Se definió como RCV cuando los niños sumaban ≥ 2 componentes del SM. Los participantes fueron 45 niños de la Clínica de Diabetes Pediátrica del Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío: 33 (73.3%) sin RCV y 12 (26.7%) con RCV. Se compararon las variables clínicas, antropométricas y bioquímicas entre los niños con DM1A con y sin RCV. El análisis de área bajo la curva (AUC) determinó el punto de corte óptimo para predecir RCV. **Resultados:** La comparación antropométrica entre los grupos mostró que el percentil del índice de masa corporal (IMC th) ($p=0.014$), el índice cintura talla (ICT) ($p=0.001$), el percentil de la circunferencia de brazo (CB th) ($p=0.012$) y el percentil de la circunferencia de cintura (CC th) ($p=0.007$) fueron mayores en el grupo con RCV. Los puntos de corte para predecir RCV en niños con DM1A fueron >80 th para CB th con un AUC de 0.734 ($p=0.018$), >62.5 th para CC th (AUC 0.761; $p=0.008$), >70.45 para IMC th (AUC 0.742; $p=0.014$) y >0.508 para el ICT (AUC 0.793; $p=0.003$). La razón de momios mostró que los niños con DM1A con una CB ≥ 80 th y un ICT ≥ 0.508 tienen 10.15 y 13.33 veces más probabilidad de presentar RCV respectivamente. **Conclusión:** La CB th y el ICT fueron medidas antropométricas más útiles para detectar el RCV en niños con DM1A.

Palabras clave: diabetes mellitus tipo 1 autoinmune, riesgo cardiovascular, mediciones antropométricas, síndrome metabólico.

Abstract.

Summary: Children with autoimmune type 1 diabetes mellitus (AT1DM) who present with metabolic syndrome (MS) are at increased risk for developing early atherosclerosis. **Objective:** To compare the anthropometric measurements among children diagnosed with diabetes with and without cardiovascular risk (CVR). **Methodology:** Cross-sectional, observational and comparative study. It was defined as CVR when the children added ≥ 2 components of the MS. The participants were 45 children from the Pediatric Diabetes Clinic of the Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío: 33 of these (73.3%) without CVR and 12 of these (26.7%) with CVR. Clinical, anthropometric and biochemical variables were compared between children with AT1DM with and without CVR. The analysis of area under the curve (AUC) determined the optimal cut-off point to predict CVR. **Results:** The anthropometric comparison between the groups showed that the percentile of the body mass index (BMI th) ($p=0.014$), the waist-to-height ratio (WHtR) ($p=0.001$), the percentile of the mid-upper arm circumference (MUAC th) ($p=0.012$) and the waist circumference percentile (WC th) ($p=0.007$) were higher in the CVR group. The cut-off points to predict CVR in children with AT1DM were > 80 th for MUAC th with an area under the curve AUC of 0.734 ($p=0.018$), > 62.5 th for WC th (AUC 0.761; $p=0.008$), > 70.45 for BMI th (AUC 0.742; $p=0.014$) and > 0.508 for the WHtR (AUC 0.793; $p=0.003$). The odds ratio showed that children with AT1DM with a MUAC ≥ 80 th and a WHtR ≥ 0.508 are 10.15 and 13.33 times more likely to present CVR, respectively. **Conclusion:** MUAC th and WHtR were the most useful anthropometric measures to detect CVR in children with AT1DM.

Key words: autoimmune type 1 diabetes mellitus, cardiovascular risk, anthropometric measurements, metabolic syndrome.



Esta obra está bajo una licencia Reconocimiento-No Comercial-CompartirIgual 3.0 Unported (CC BY-NC-SA 3.0) de Creative Commons

CAPITULO I

Antecedentes.

La Asociación Americana de Diabetes (ADA) define a la diabetes mellitus (DM), como un conjunto de enfermedades caracterizadas por deficiencia y/o resistencia a la insulina (RI). La clasificación actual de DM contempla 4 grupos: Diabetes mellitus tipo 1 (DM1), Diabetes mellitus tipo 2 (DM2), DM gestacional y otros tipos. La DM1 y DM2 se presentan con mayor frecuencia (1).

La DM1 tiene la característica primordial de presentar como mecanismo fisiopatológico la pérdida funcional de la célula β del páncreas. La etiología identificada en esta alteración celular se debe en la mayoría de los casos a mecanismos autoinmunes (DM1A) que agreden progresivamente a la célula β pancreática hasta la pérdida de su funcionalidad y en menor porcentaje de los pacientes con DM1 la etiología no puede ser identificada lo cual es denominado de tipo idiopático (DM1B). Por otro lado, la DM2 se origina por la RI en su tejido blanco (hígado y músculo predominantemente), conduciendo secundariamente a la deficiencia en la producción de insulina. Se sabe que la RI es desencadenada generalmente por la obesidad (1).

A pesar de que los mecanismos que desencadenan el desarrollo de DM1 y DM2 son distintos, en algunos pacientes los mecanismos etiológicos de ambos tipos de DM no son mutuamente excluyentes (2). En algunos estudios se menciona (2, 3) que existen pacientes que presentan las características clínicas y fisiopatológicas de DM1 y DM2.

Aunque existe debate en la denominación que asigne un nombre a la presencia simultánea de ambos mecanismos fisiopatológicos de la DM en una misma persona, algunos autores asignan a esta entidad como diabetes mellitus tipo 1.5 (DM1.5). Este tipo de diabetes no está incluida en el sistema de clasificación de la ADA, no obstante, en los últimos años reconoce que en algunos pacientes la forma de presentación crea dificultad en clasificar a los pacientes, sobre todo en el momento del diagnóstico y se recomienda reclasificarlos durante la evolución de la enfermedad (4). Por tanto, esta condición de DM1.5 o diabetes mixta (RI más autoinmunidad contra la célula β) podría generar un mayor riesgo cardiovascular (RCV) que la DM1 (3), por lo tanto, es posible que acelere el desarrollo de las complicaciones crónicas de la DM que producen daño micro y macro vascular y que finalmente conducen a la muerte de los pacientes (5).

Un estudio realizado recientemente en México (2), sugiere que la DM1.5 debe considerarse durante la clasificación de la DM pediátrica para realzar la necesidad de enfoques más personalizados para el tratamiento, la atención clínica y el seguimiento. Por consiguiente, la evaluación de este grupo de niños con DM de etiología mixta no debe ser la que habitualmente se otorga al niño con DM1 que clásicamente se conoce como el paciente deficiente de insulina, sin RI y sin riesgos relacionados a obesidad, además dentro esta evaluación, se deben buscar las herramientas prácticas no invasivas que sean indicadoras de esta DM mixta y su RCV.

El RCV en adultos se evalúa mediante la presencia del síndrome metabólico (SM) (6); que se define por tener 3 o más de sus 5 componentes. En pediatría el RCV también se evalúa con la presencia de SM ajustando cada uno de los valores y puntos de corte de acuerdo con la edad y sexo del niño (7). El SM se describió sobre todo en paciente con obesidad y DM2, no obstante, también pueden presentarse en pacientes con DM1 (3,5,8).

Diferentes estudios demuestran que la presencia de los componentes del SM se asocia con el sedentarismo y hasta con el nivel socioeconómico, pero los componentes más representativos que se asocian al RCV son la circunferencia de cintura (CC) mayor al valor del percentil 90 para la edad y sexo, triglicéridos (TG) elevados, colesterol de alta densidad (HDL-C) bajo, glucosa elevada o diagnóstico de diabetes mellitus 1 y/o 2 e hipertensión arterial (8-11).

En niños los componentes del SM se ajustan de acuerdo a edad, sexo y/o talla con los criterios modificados de ATP III.(12), Cruz M. y colaboradores (7), recomendaron los puntos de corte para niños y se han utilizado para investigaciones en niños mexicanos. Se consideró el diagnóstico del SM al presentarse al menos tres de las siguientes anomalías: aumento de la CC (\geq percentil 90 por edad y sexo), aumento de los TG (\geq 90 percentil por edad y sexo), disminución del HDL-C (\leq 10 percentil por edad y sexo), aumento de la presión arterial sistólica o diastólica \geq percentil 90 por edad, sexo y estatura o con tratamientos antihipertensivos, y glucosa sérica en ayunas igual o mayor 100 mg/dL o diagnóstico de DM1 y/o DM2. De esta manera el reconocimiento y estandarización de estos criterios que están bien establecidos manifiestan la presencia del SM en niños.

Para diagnosticar SM se necesitan la presencia de 3 o más componentes en personas adultas y en edad pediátrica, pero en pacientes pediátricos con DM1 se debe considerar que ya cuentan con 1 componente de SM (glucosa), por lo que sólo necesitarían la presencia de 2 componentes para hacer el diagnóstico de SM, como se describe en el estudio de Chillarón J. y colaboradores (13).

Fuera de estos componentes que definen el SM y que evalúan el RCV, existen estudios que investigaron otras mediciones antropométricas como el índice cintura talla (ICT) y la circunferencia de cintura / cadera (ICC) para detectar el SM en pacientes pediátricos y adultos (14-20), por lo que podrían también ser predictores de RCV en la población con DM1.

Para la evaluación antropométrica se han encontrado diferentes mediciones que están relacionadas con el RCV como el ICT, CC, ICC y IMC. El ICT y la CC aparentemente son las mediciones que tienen más sensibilidad para detectar el RCV(14-21). Cabe resaltar que existen diferentes ventajas clínicas entre estas mediciones, el ICT tiene la ventaja de que utiliza el mismo punto de corte en diferentes etapas de la vida por lo que su uso es más práctico, mientras que la CC tiene la ventaja de ser la más específica por edad (14). Existen estudios comparativos que refieren que no hay diferencia estadísticamente significativamente entre la CC e el ICT (18,21,22). En cuanto a pediatría se hace mención en diferentes investigaciones realizadas que el ICT y la CC son superiores para predecir la presencia de algunos factores de RCV, como el colesterol total (CT), la presión arterial (PA), los TG, el colesterol de baja densidad (LDL) y el HDL-C, en comparación con el IMC (19-21), destacando el ICT como una herramienta más sencilla de aplicar en la práctica diaria y puede ser utilizada como un buen marcador de riesgo de SM (22). Existen pocos estudios que relacionen otras variables antropométricas con el RCV como los pliegues cutáneos o la grasa corporal en kilogramos (13-21).

El empleo de métodos antropométricos en el diagnóstico y tratamiento clínico de la obesidad reviste una importancia especial, por ser relativamente simples, no invasivos, baratos, y no exigir alto grado de habilidad técnica y entrenamiento para ser aplicados; y, teniendo en cuenta su eficacia, son una alternativa bastante utilizada en estudios poblacionales sobre obesidad y distribución regional de la grasa (23), por lo que sería de interés estudiar cual índice es más sensible para detectar RCV en niños con DM1 con diferentes estados de nutrición (normal o sobrealimentación). La dificultad más notoria en pediatría se relaciona a la necesidad de realizar estandarizaciones de la mayoría de las mediciones antropométricas (percentilar) de sus valores por edad y sexo de acuerdo a las distintas poblaciones, lo cual hace que no se cuenten con puntos de corte prácticos para evaluar el RCV, esto dificulta aún más buscar puntos de corte óptimos en niños con diagnóstico de DM1.

Justificación

Las principales complicaciones de DM son debidas al daño micro y macrovascular que generan alteraciones ateroscleróticas en los vasos sanguíneos y que conducen a riesgo de embolia o infarto cardíaco. Actualmente los pacientes pediátricos con DM1.5 que tienen mecanismos autoinmunes y que además presentan RI podrían incrementar o acelerar el proceso aterosclerótico que condiciona el RCV, por lo que es necesario comparar las mediciones e indicadores antropométricos relacionados con el RCV y así identificar cual es más indicativa del RCV en estos pacientes para su uso complementario como herramientas prácticas, no invasivas y que servirán como un tamiz, para después hacer el diagnóstico de RCV.

En el Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío, (HRAEB) se cuenta con la población de pacientes pediátricos con DM1 de origen autoinmune, para realizar las evaluaciones antropométricas por el Licenciado en Nutrición, que es el experto para realizar este tipo de mediciones, que son prácticas y no invasivas para detectar el RCV en este tipo de pacientes y servirá de base para estudiar las características antropométricas de DM1A y ayudará a la identificación de RCV para esta nueva y creciente forma de DM.

Objetivos

Comparar las medidas antropométricas en niños con diabetes mellitus tipo 1 autoinmune entre los grupos con y sin riesgo cardiovascular.

Objetivos específicos:

- Evaluar el riesgo cardiovascular en niños con diabetes mellitus tipo 1 autoinmune con los criterios del ATPIII estandarizados para niños.
- Comparar los parámetros bioquímicos entre los niños con diabetes mellitus tipo 1 autoinmune con y sin RCV.
- Evaluar las medidas antropométricas en niños con diabetes mellitus tipo 1 autoinmune (IMC, IMC th., ICC, ICT, CB, CB th., CC., CC. Th., C. cadera, PCT, PCTth., PCB, PCSE, PCSE th., PCSI, % grasa y grasa kg.).
- Evaluar la utilidad de las mediciones antropométricas en percentiles para detectar el RCV en niños con diabetes mellitus tipo 1 autoinmune.

Hipótesis

Existe diferencia en las medidas antropométricas en niños con diabetes mellitus tipo 1 autoinmune entre los grupos con y sin riesgo cardiovascular.

CAPITULO II

METODOLOGÍA:

Se realizó un estudio analítico, transversal, observacional y prospectivo. Se incluyeron a los niños mexicanos de 5 años a 18 años con diagnóstico de DM1A que acudieron a control a la Clínica Pediátrica de Diabetes del HRAEB en el periodo comprendido entre agosto 2018 a junio del 2019.

El diagnóstico de DM se realizó de acuerdo a los criterios de la Asociación Americana de Diabetes (hiperglucemia ≥ 126 mg/dL en ayunas o ≥ 200 mg/dL al azar o posterior a una curva de tolerancia a la glucosa). Los niños tenían uno o más de siguientes anticuerpos contra los islotes pancreáticos: Anti insulina asociado a autoantígeno 2 (IA-2 o ICA 512), anticuerpo contra Glutamato descarboxilasa 65 (GAD-65), anti insulina (IAA) o anticuerpos contra islotes pancreáticos (AICA). No se incluyeron a niños y niñas que no desearan participar o que sus tutores legales no aceptaran que sus hijos participen en el estudio, pacientes que utilizaban glucocorticoides, patologías asociadas o que tuvieran una condición que impidiera las mediciones antropométricas.

Se calculó el tamaño de la muestra mediante la fórmula utilizada para comparar medias de dos grupos. Se calculó tomando la variable numérica CC comparada en grupos con y sin RCV en población mexicana con DM1 (24), con un error alfa de 0.05, un error beta de 0.20, con un nivel de confianza de 0.975, una varianza del grupo sin RCV de 86.64, una varianza del grupo con RCV de 129.96 y con una diferencia de 11, resultando que se precisaron 12 pacientes por grupo.

$$N = [(1/q_1 + 1/q_2) S^2 (z_\alpha + z_\beta)^2] \div E^2.$$

Para la selección de la muestra, se utilizó un modelo no probabilístico por conveniencia, por simple disponibilidad y cuotas de los pacientes que acudieron a la Clínica de Diabetes Pediátrica del Departamento de Endocrinología del HRAEB

Posterior a realizar la invitación para participar en el estudio y explicarles el objetivo del mismo, los niños firmaron la carta de asentimiento (Anexo A) y sus padres o tutores legales firmaron la carta de consentimiento informado (Anexo B). En el Anexo C se presenta la ficha de identificación del estudio con las características e información requerida.

El examen físico se realizó por un especialista en Endocrinología pediátrica y diabetes que incluyó la toma de presión arterial y la revisión de acantosis nigricans.

Las mediciones antropométricas fueron realizadas por el investigador, licenciado en nutrición previamente estandarizado mediante el método Habicht (25) en el laboratorio de antropometría de la Universidad Iberoamericana de León. Las mediciones antropométricas se realizaron con la técnica ISAK (26) y se plasmaron inmediatamente en la tabla de captación de medidas antropométricas (Anexo D) dictándolas, primero mencionando “punto” y después cada número que compone la medición tomada. Todo el equipo utilizado para las mediciones antropométricas fue calibrado por el departamento de biomédica del HRAEB.

Para las mediciones antropométricas primero se tomó el peso con una báscula mecánica marca SECA® (Industria Alemana) (previamente calibrada por el departamento de biomédica del HRAEB) con un nivel de precisión de ± 0.5 g. y con una medición máxima de 210 kg. Se le pidió al paciente que suba a la báscula de espaldas al indicador de peso, con la menor cantidad de ropa, talones juntos, espalda recta, que evitara movimientos musculares, que no se apoyara en objetos aledaños y con el peso distribuido uniformemente.

Se determinó la estatura con el estadiómetro de pie marca SECA® que tiene una precisión de ± 1 mm. Se le pidió al paciente se posicionara en forma recta sobre el piso y de espaldas a la escala del estadiómetro, con los talones juntos, los glúteos y la parte superior de la espalda apoyada en el estadiómetro, ubicando la cabeza en el plano de Frankfort, posteriormente se le pidió al sujeto que inhalará profundamente y mantenga la respiración, después se colocó la escuadra del estadiómetro sobre el vertex comprimiendo el pelo tanto como sea posible y se evitó en todo el proceso movimientos musculares y movimientos de los pies.

Para medir los pliegues cutáneos, primero se le explicó al paciente el procedimiento, con el paciente de pie en postura recta, con pies juntos, evitando movimientos musculares a menos de que se indique movimiento para mediciones, se hicieron las marcas antropométricas de cada respectivo pliegue con un lápiz dermográfico, revisando antes de cada marcación que la punta esté afilada, y con una cinta lufkin executive® con un nivel de precisión de ± 1 mm. y una medición máxima de 2 m., después se midió y tomó cada panículo de cada pliegue con un plicómetro marca Slimguide® con un nivel de precisión de ± 1 mm. y con una medición máxima de 80mm.

Explicado el procedimiento y con el material listo, primero se midió la circunferencia de brazo y se marcaron los pliegues cutáneos tricpital y bicipital, para esto, inicialmente se marcó el acromiale, parándose en la parte posterior derecha del paciente a medir se palpó a lo largo de la

espina de escápula hacia el borde lateral del acromion presionando con la cara plana del lápiz en la cara lateral y superior del acromion, después se marcó el radiale palpando por debajo de la zona lateral del espacio interóseo del codo derecho sintiendo el espacio del capitulum del húmero y cabeza del radio, marcando después con el lápiz la parte más lateral de este espacio, posteriormente se marcó el punto medio de estas 2 mediciones (acromiale-radiale) midiendo la distancia entre las marcaciones con la cinta lufkin® proyectando la cinta entre el acromiale y radiale perpendicularmente, asegurándose de no apoyar la cinta en el brazo y que este mismo estuviera en reposo, después de asegurarse de que esté bien proyectada, se marcó el punto medio entre estas 2 mediciones, después en este punto se midió primero la circunferencia de brazo y después se marcó el pliegue cutáneo tricipital y bicipital con el lápiz, para hacerlo, se proyectó el punto medio acromiale-radiale perpendicularmente al eje horizontal del brazo con la cinta lufkin® pidiéndole al paciente que levante levemente su brazo para rodear el brazo con la cinta con la cinta lufkin® y asegurándose que se proyectara horizontalmente del punto medio acromiale-radiale en la cara posterior del brazo. Al haber obtenido la proyección del punto, se midió la circunferencia de brazo y después con la misma proyección se marcó el pliegue cutáneo tricipital marcando la intercepción de esta proyección del punto medio acromiale-radiale y la línea media del brazo vista por detrás, después con la misma acromiale-radiale, pero en vista anterior de brazo, se marcó el pliegue cutáneo bicipital interceptando la proyección y la media del brazo vista de frente.

Para la marcación del pliegue cutáneo subescapular primero se palpó el ángulo inferior de la escapula con el pulgar izquierdo, si existió dificultad para palpar este punto se le pidió al paciente que extendiera su brazo derecho lateralmente por detrás de la espalda, para después de palpar continuamente el ángulo inferior de la escapula mientras esté fue colocado nuevamente al costado del cuerpo efectuando la marcación de este ángulo mientras estaba relajado completamente, y finalmente se utilizó la cinta Lufkin® para ubicar la marcación del pliegue subescapular, a dos centímetros de la palpación del ángulo inferior de la escapula, desplazando estos dos centímetros a 45 grados lateralmente hacia abajo.

Para la marcación del pliegue cutáneo supra ilíaco se siguió el siguiente procedimiento: se utilizó la mano izquierda para estabilizar el cuerpo y con la punta de los dedos se palpó para encontrar la ubicación general del bode superior de la cresta iliaca, una vez localizada se trazó una línea horizontal a nivel de la cresta iliaca, después se trazó una línea vertical imaginaria desde el punto

medio axilar sobre la parte medial del cuerpo y marcó la intersección de estas dos líneas con el lápiz.

Posterior de la marcación de los pliegues, se midieron los pliegues cutáneos en las marcaciones ya hechas, con el paciente parado en posición recta y tomando los panículos con el dedo índice y pulgar, se tomó la medición más baja que indicará el plicómetro y se empezó midiendo el pliegue cutáneo tricípital con el brazo relajado y en posición neutral, después se midió el pliegue cutáneo subescapular situándose por detrás del sujeto siguiendo las líneas naturales de la piel, después se midió el pliegue cutáneo bicípital con el paciente con el brazo relajado y neutro, después se midió el pliegue cutáneo supra iliaco pidiéndole al paciente que cruzara sus brazos a nivel del pectoral y también se midió siguiendo las línea natural del pliegue de la piel.

Después se procedió a medir la circunferencia de cintura y cadera, viendo al sujeto de manera lateral, con el sujeto de pie, con sus pies juntos, y pidiéndole que sostuviera su playera con los brazos cruzados en el tórax para descubrir el área. Al tener al paciente en esta posición primero se midió la circunferencia de cintura, se determinó primero con la cinta lufkin® y en vista lateral el punto medio entre la última costilla y el borde de la cresta iliaca y se marcó con el lápiz, después con la cinta lufkin® se rodeó el abdomen siguiendo la proyección horizontal de la marcación media previa, verificando que la cinta siga una línea transversal uniforme, sin dobleces, y se midió esta circunferencia con el cero por debajo de la cinta. En esta misma posición y vista del sujeto se midió la circunferencia de cadera pasando la cinta lufkin® alrededor de la cadera verificando que la cinta siga una línea transversal uniforme, sin dobleces, con el cero por debajo de la cinta y tomando la medición más prominente de la cadera.

Después de la medición de pliegues se utilizaron los resultados para obtener el % de grasa mediante la densidad corporal, determinando la densidad con la fórmula de Brook para niños (27): (Niñas) $D = 1,2063 - (0,0999 \text{ LOG } \Sigma 4 \text{ pliegues})$ (Niños) $D = 1,1690 - (0,0788 \text{ LOG } \Sigma 4 \text{ pliegues})$, para después determinar el % de grasa con la fórmula de Lohman et al. (28), específica para niños y adolescentes: $\% G = [(5,30 \div D) - 4,] 89 \times 100$. Con el porcentaje de grasa obtenido se calculó la cantidad de grasa corporal total multiplicando el peso por el porcentaje de grasa calculado en decimales.

Para determinar el índice de masa corporal se utilizó la siguiente formula: $\text{IMC} = \text{kilogramos de peso actual} \div (\text{estatura en metros})^2$, para calcular el índice cintura talla se utilizó la siguiente

formula: circunferencia de cintura cm \div talla cm, para calcular el índice circunferencia de cintura cadera se utilizó la siguiente formula: cintura cm \div cadera cm. y finalmente el ajuste de valores del peso, talla, IMC, circunferencia de cintura y brazo, pliegues cutáneos tricípital y subescapular se realizó con los valores percentilares por edad y sexo, obteniendo los valores de peso percentil (peso th.), talla percentil (talla th.), IMC percentil (IMC th.), circunferencia de cintura percentil (CC th.), circunferencia brazo percentil (CB th.), pliegue cutáneo tricípital percentil (PCT th.) y pliegue cutáneo subescapular percentil (PSCE th.) (29-32).

Posteriormente se tomaron las muestras de sangre para determinar los niveles basales de HbA1C y el perfil de lípidos que fueron cuantificadas y procesadas por el laboratorio del Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío y con los datos obtenidos se clasificaron a los grupos de niños con DMA1 con y sin RCV determinando la existencia del RCV en niños con DMA1 con la presencia de 2 o más de los criterios del ATP III estandarizados en niños: circunferencia de cintura \geq percentil 90 por edad y sexo, triglicéridos altos (TG) \geq 90 percentil por edad y sexo, colesterol de lipoproteína de baja densidad (HDL) C \leq 10 percentil por edad y sexo, presión arterial sistólica o diastólica \geq percentil 90 por edad, sexo y estatura o con a tratamientos antihipertensivos, y glucosa sérica en ayunas igual o mayor 100 mg / dL., se dividió a los niños con DMA1 en 2 grupos con y sin RCV mediante prueba de SI en Excel si cumple con 2 o más criterios del SM de ATP III estandarizados para niños se incluyó en el grupo con riesgo cardiovascular y si no los cumple se incluyó en el grupo sin riesgo cardiovascular, después se compararon las diferentes medidas antropométricas y bioquímicas entre cada grupo.

Para el análisis estadístico se utilizó el programa Startical Product and Service Solutions (SPSS) para aplicar las pruebas estadísticas a las variables cuantitativas medidas antropométricas: peso, talla, PCT, PCB, PCSE, PCSI, % de grasa, kilogramos de grasa, IMC, ICT, ICC, CC, peso th., talla th., CC th., CB th., PCT th., PCSE th. y IMC th, para las variables cuantitativas bioquímicas: Glucemia sérica en ayuno, CT, HDL, LDL, VLDL, HbA1C, TG y Creatinina, y para las variables cualitativas de los criterios del SM establecidos por los criterios ATP III estandarizado para niños: CC \geq percentil 90 por edad y sexo, TG \geq 90 percentil por edad y sexo, HDL- C \leq 10 percentil por edad y sexo, PAS \geq percentil 90 por edad, sexo y estatura, PAD \geq percentil 90 por edad, sexo y estatura, con tratamientos antihipertensivos y glucosa sérica en ayuno igual o mayor a 100 mg / dL.

Para el análisis descriptivo de las características de los niños con DM1A con y sin RCV se describió con la media y la desviación estándar o el intervalo de confiabilidad. Para las variables cualitativas se describió la frecuencia y el porcentaje.

Se comprobó si existía diferencia entre las proporciones en los componentes del SM y diagnóstico de IMC entre los grupos de niños con DM1 con y sin RCV con la prueba estadística X^2 , y si no cumplieron con los requisitos de la X^2 se utilizó una prueba exacta de Fisher.

Se evaluó la distribución de cada variable cuantitativa y por grupo (sin y con RCV) con la prueba de Shapiro Wilk, si los datos presentaron una distribución normal, se identificó si existía diferencia de media entre los grupos de niños con y sin RCV con una prueba estadística t de Student para muestras independientes, si los datos no presentaron una distribución normal se comprobó si tenían una diferencia de medianas en las medidas antropométricas entre los grupos de niños con y sin RCV mediante una prueba de U de Mann Whitney, considerando en todas las pruebas si existe diferencia estadísticamente significativa con un valor de $p > 0.05$.

Posteriormente se evaluó la utilidad de las medidas antropométricas para identificar a los pacientes con RCV. Se aplicó una prueba ROC en cada una de las medidas antropométricas que tuvieron diferencias significativas al compararlas entre los grupos de niños con y sin RCV, y de esta manera determinar el punto de corte que indica RCV. El área bajo la curva (AUC) se utilizó para evaluar la eficacia predictiva de cada uno de los índices y medidas evaluadas. Luego se determinó la sensibilidad y especificidad de estos puntos de corte. Finalmente se realizó la razón de momios para determinar la asociación de las mediciones en percentiles por edad y sexo, y que demostraron ser más útiles para identificar el RCV.

La presente investigación se rigió y cumplió los principios éticos considerados en la declaración de Helsinki y la ley general de salud dentro del apartado de la investigación en seres humanos, y fue evaluado por el Comité de Revisión de investigación clínica de la Universidad Iberoamericana de León Guanajuato y el Comité investigación y de ética en investigación del HRAEB, garantizando en todo momento la seguridad y derechos humanos de los participantes del estudio.

RESULTADOS

Se incluyeron 45 niños y niñas de origen mexicano de 5 a 18 años de edad que cumplieron los criterios de inclusión. Estos niños acudieron a la Clínica de Diabetes Pediátrica (PDC) del HRAEB, ubicado en León, Guanajuato (México) entre el periodo de agosto del 2018 a junio del 2019. La muestra se dividió en los grupos de estudio: 33 niños (73.3%) sin RCV (casos) y 12 niños (26.7%) con RCV (controles).

La comparación de las características generales de los niños con diagnóstico de DM1A, con y sin RCV no mostraron diferencias estadísticas significativas. La edad media en el grupo de niños sin RCV fue 11.81 ± 3.62 años y en el grupo con RCV fue 11.14 ± 3.49 años ($p=0.585$). No se observó diferencias en el porcentaje que evaluó el sexo entre los grupos ($p=0.488$). Aunque no mostró una probabilidad significativa, se observa una diferencia aparente en la dosis total diaria de insulina que fue mayor en el grupo con RCV (34.5 vs 47 U/Kg/día; $p=0.057$) (Tabla1).

La comparación bioquímica entre los grupos mostró que el grupo de niños con RCV presentaban niveles más altos de CT (157 ± 26.7 vs 136.7 ± 26.3 mg/dl; $p=0.029$) y más bajos HDL (42.9 (37.0-49.6) vs 56 (45.2-64.4) mg/dl; $p=0.004$). Los niveles de LDL, TG y creatinina no mostraron diferencias estadísticamente significativas. no obstante, se observa que los niveles de TG fueron más altos en el grupo con RCV (82 (63-103) vs 106 (80.8-135) mg/dl; $p=0.057$) (Tabla 1).

Tabla 1. Características de niños con DM1A con y sin RCV.

	n	Sin RCV	Con RCV	Valor
	45	n=33 (73.3%)	n=12 (26.7%)	<i>p.</i>
Características				
generales				
Edad (años)	11.63±3.56	11.81±3.62	11.14±3.49	0.585
Sexo				0.488 ^b
Masculino	17 (37.8%)	14 (42.4%)	3 (25%)	
Femenino	28 (62.2%)	19 (57.6%)	9 (75%)	
Peso (kg)	40.1 (26.5-56.7)	40.1 (27.3-52.6)	40.4 (23.1-64.6)	0.847 ^a
Percentil Peso (th)	52.25±29.23	48.31±28.50	63.08±29.67	0.136
Talla (mts)	1.43±0.20	1.44±0.19	1.39±0.22	0.459
Percentil Talla (th)	29.82 (8.64-67.62)	25.2 (12.41-67.62)	29.85 (7.43-71.25)	0.817 ^a
Dosis diaria de insulina (UI)	41 (22.7-61.5)	34.5 (21-51)	47 (39.25-72.75)	0.057 ^a
Dosis diaria de insulina por kg.	0.86 (0.70-1.17)	0.79 (0.68-1.13)	0.92 (0.84-1.25)	0.270 ^a
Bioquímicos				
Glucemia en ayuno (mg/dL)	217.4±97.2	213.85±102.4	227.3±84.3	0.685
C.T. (mg./dL)	151.6±27.8	157±26.7	136.7±26.3	0.029
HDL (mg./dL)	52 (42.9-61.7)	56 (45.2-64.4)	42.9 (37-49.6)	0.004 ^a
LDL (mg./dL)	84.5±25	88.9±23.1	72.3±27.1	0.051
VLDL (mg./dL)	19.7±9	19.1±9	21.5±8.9	0.437
HbA1C (%)	9.4 (8.2-10.9)	9.4 (8.3-11.4)	9 (7.8-9.9)	0.269 ^a
Triglicéridos (mg/dL)	89 (73-121.5)	82(63-103)	106 (80.8-135)	0.057 ^a

Creatinina (mg/dL) 0.59±0.15 0.59±0.15 0.59±0.15 0.960

^a U de Man Whitney, ^b prueba exacta de Fisher, Talla (th.)= Talla percentil , HDL= Colesterol de baja densidad, C.T.= Colesterol total, LDL= Colesterol de baja densidad, VLDL= Colesterol de muy baja densidad, Hb1AC= Hemoglobina glucosilada.

El número de componentes del SM que presentaban los niños con y sin RCV fue mayor en el grupo de niños con RCV. Sin embargo, no se observó diferencia estadísticamente significativa en el número de pacientes con presión arterial diastólica mayor al percentil 90 y/o con tratamiento antihipertensivo entre los grupos de estudio ($p>0.05$) (Tabla 2).

Tabla 2. Comparación de los componentes del SM entre niños con diagnóstico de DM1A con y sin RCV

	n	Sin RCV	Con RCV	Valor <i>p</i> .
	45	n=33(73.3%)	n=12 (26.7%)	
Componentes del SM				
Glucemia en ayuno (\geq 100 mg/dL)	41 (91.1%)	30 (90.9%)	11 (91.7%)	0.937
CC \geq 90 th	8 (17.8%)	2 (6.1%)	6 (50%)	0.002 ^b
Triglicéridos \geq 90 th	12 (26.7%)	5 (15.2%)	7 (58.3%)	0.007 ^b
HDL \leq 10 th	19 (24.4%)	3 (9.1%)	6 (50%)	0.006 ^b
PAS \geq 90 th	6 (13.3%)	2 (6.1%)	4 (33.3%)	0.035 ^b
PAD \geq 90 th	6 (13.3%)	3 (9.1%)	3 (25%)	0.319 ^b
Hipertensión arterial o uso de antihipertensivos	1 (2.2%)	0 (0%)	1 (8.3%)	0.267 ^b

^b Prueba exacta de Fisher. CC= Circunferencia de cintura, HDL= Colesterol de alta densidad, PAS=Presión arterial sistólica, PAD= Presión arterial diastólica.

En la Tabla 3 se presenta el análisis de las medidas antropométrica entre los niños con diagnóstico DM1A con y sin RCV. Cuando se realizó la comparación de la prevalencia por categorías del IMC se observó que no existía diferencia entre sobrepeso, obesidad y obesidad extrema entre los grupos con y sin RCV ($p=0.073$), pero se apreció que en el grupo sin RCV presenta un mayor porcentaje de niños con IMC normal que el grupo con RCV (23 (69.7%) vs 4 (33.3%)), también se observa un mayor porcentaje combinado de sobrepeso, obesidad y obesidad extrema en el grupo de RCV (7 (21.2%) vs. 7 (58.3%)).

Cuando se comparó las medidas de circunferencia (CB, CB th., CC, CC th. y C. cadera) entre los grupos con y sin RCV se observó que la CB, la CC y la C. de cadera no mostraron una diferencia estadísticamente significativa. La comparación de la CB th. y CC th. entre los grupos de estudio mostraron diferencia estadísticamente significativa ($p=0.012$ y $p=0.007$ respectivamente) siendo mayor el percentil en el grupo con RCV (Tabla 3).

La comparación de los índices antropométricos entre el grupo de estudio y el grupo control mostraron que el IMC th. y el ICT fueron mayores en el grupo con RCV ($p=0.014$ y $p=0.001$ respectivamente), también mostraron que el IMC en valor absoluto y el ICC no presentaron una diferencia significativa entre los grupos sin y con RCV.

La comparación de los pliegues cutáneos en valor absoluto y percentil, % grasa y kilogramos de grasa no mostraron diferencias significativas entre los grupos de estudio (Tabla 3).

Tabla 3. Medidas antropométricas en los grupos de niños con DM1A con y sin RCV.

	n	Sin RCV	Con RCV	Valor p.
	45	n=33 (73.3%)	n=12 (26.7%)	
IMC n (%)				0.073 ^b
Bajo peso	4 (8.9%)	3 (9.1%)	1 (8.3%)	
Normo peso	27 (60%)	23 (69.7%)	4 (33.3%)	
Sobrepeso	5 (11.1%)	3 (9.1%)	2 (16.7%)	
Obesidad	8 (17.8%)	4 (12.1%)	4 (33.3%)	
Obesidad extrema	1 (2.2%)	0 (0%)	1 (8.3%)	
Circunferencias				
CB (cm)	23.9±4.4	23.43±4.30	25.53±4.61	0.162
CB (th)	50 (25-80)	50 (25-75)	87.5 (50-90)	0.015 ^a
C. cintura (cm)	69.4 (61.6-78)	66.5 (61.5-76.79)	74.2 (62.2-93.4)	0.174 ^a
C. cintura (th)	50 (25-75)	50 (25-75)	82.5 (50-90)	0.007 ^a
C. cadera (cm)	81.2±14.3	8.36±13.31	83.56±17.42	0.515
Índices				
IMC (kg/m ²)	18.9 (16.6-22.4)	18.4 (16.6-19.9)	21 (17.7-25)	0.109 ^a
IMC (th)	70.5 (39.2-88.2)	65 (31.2-84)	88.3 (66.6-97.8)	0.014 ^a
ICC	0.85 (0.82-0.91)	0.84 (0.82-0.89)	0.89 (0.85-0.96)	0.065 ^a
ICT	0.49±0.06	0.47±0.51	0.54±0.06	0.001
Pliegues cutáneos				
PCT (mm)	13 (9-18)	13(10-16)	14.5 (8-21)	0.777 ^a
PCT (th)	50 (50-85)	50 (50-85)	50 (31-85)	0.626 ^a
PCB (mm)	6 (5-10)	7 (5-12)	6 (5-9)	0.477 ^a

PCSE (mm)	9(6-14)	9 (7-11)	12 (6-18)	0.562 ^a
PCSE (th)	50 (50-85)	50(50-80)	75 (50-88)	0.362 ^a
PCSI (mm)	13 (8-21)	12(8-20)	14.5 (8-25)	0.456 ^a
% grasa (%)	20.3±8.8	19.93±8.20	21.40±10.65	0.622
Grasa (Kg)	8.5(4-13.1)	6.2 (3.5-10.0)	9.6 (3.3-23.6)	0.472 ^a

^a Prueba U de Man Whitney ^b Prueba exacta de Fisher. CB= Circunferencia de brazo, CB (th.)= Circunferencia de brazo percentil, C. cintura (th.)= Circunferencia de cintura percentil, IMC=Índice de masa muscular, IMC (th.)= Índice de masa muscular percentil, ICC= Índice cintura cadera, ICT= Índice cintura talla, PCT= Pliegue cutáneo tricipital, PCT (th.)= Pliegue cutáneo tricipital percentil, PCB= Pliegue cutáneo bicipital, PCSE= Pliegue cutáneo subescapular, PCSE (th.)= Pliegue cutáneo subescapular, PCSI= Pliegue cutáneo suprailíaco, % grasa (th.)= Porcentaje de grasa percentil.

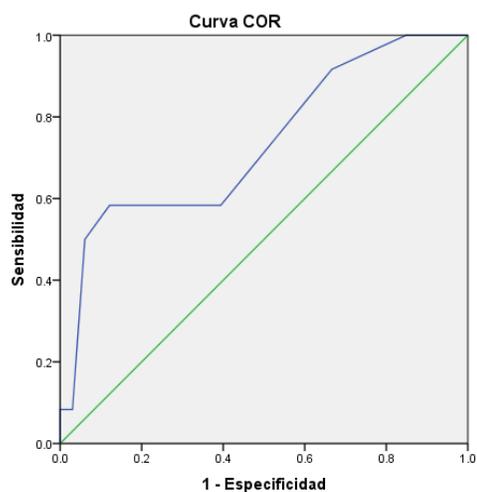
El análisis de las pruebas ROC, mostró que las mediciones antropométricas con mayor AUC fueron: el ICT (AUC=0.793, p=0.003, IC 95%) con un punto de corte óptimo de 0.508 puntaje con una sensibilidad del 83% y una especificidad del 86%, la CC th. (AUC=0.761, p=0.008, IC 95%) con un punto de corte óptimo de 62.5 cm. con una sensibilidad del 59 % y una especificidad del 73%, el IMC th. (AUC=0.742, p=0.014, IC 95%) con un punto de corte óptimo de 70.45 th. con una sensibilidad del 75% y una especificidad del 55% y la CB th. (AUC=0.734, p=0.018, IC 95%) con un punto de corte óptimo de 80 cm. con una sensibilidad del 60% y una especificidad del 88% (Tabla 4).

Tabla 4. AUC e intervalos de confianza del 95% para las medidas antropométricas con puntos de corte con sensibilidad y especificidad para detectar el RCV en los niños con DM1A.

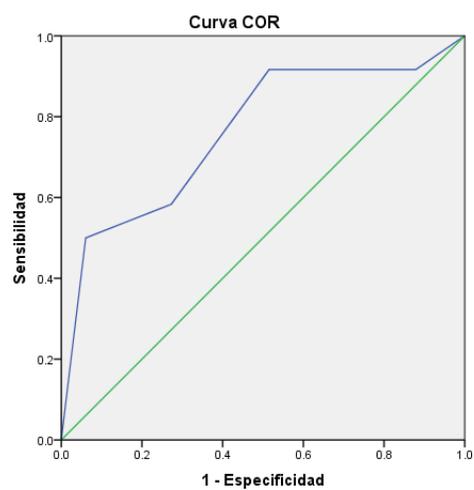
	AUC	Valor <i>P.</i>	Intervalo de confianza 95%		Punto de Corte óptimo	Sensibilidad Especificidad	
			Límite inferior	Límite superior		S	E
Circunferencias							
CB (th.)	0.734	0.018	0.559	0.908	>80	60	88
C. cintura (th.)	0.761	0.008	0.591	0.932	>62.5	59	73
Índices							
IMC (th.)	0.742	0.014	0.564	0.921	>70.45	75	55
ICT	0.793	0.003	0.539	0.947	>0.508	83	86

AUC= Área bajo la curva, CB (th.)= Circunferencia de brazo percentil, C. cintura (th.)= Circunferencia de cintura percentil, IMC (th.)= Percentil de índice de masa muscular, ICT= Índice cintura talla.

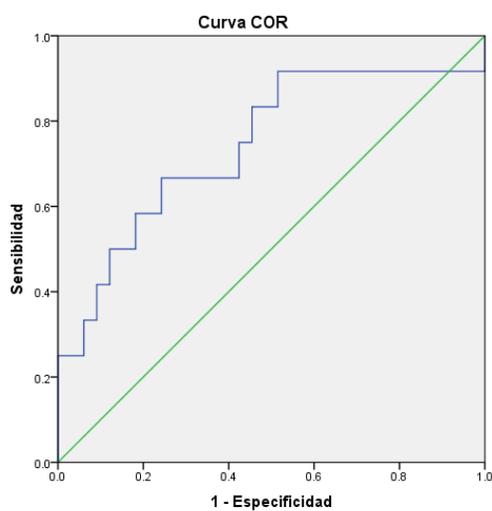
Gráficas 1. AUC para predecir el RCV en niños con DM1A



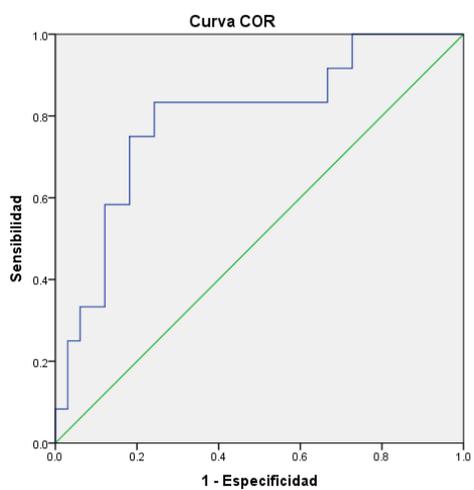
(a)



(b)



(c)



(d)

(a) CB th, (b) C. cintura th, (c) IMC th y (d) ICT.

En el análisis de razón de momios incluimos las mediciones antropométricas que mostraron diferencias en el estudio comparativo entre los niños con diagnóstico DM1A con y sin RCV. Este

análisis mostró que un percentil ≥ 80 en la CB th tiene 10.15 veces más probabilidad de presentar RCV en los pacientes con DM1A (RM=10.15 e IC 95% 2.14-47.93) y que los niños con DM1A que presentan una relación ICT ≥ 0.508 tienen 13.33 más probabilidad de presentar RCV. (RM=13.33 e IC 95% 2.43-73.02) (Tabla 5).

Tabla 5. Razón de momios de los puntos de corte óptimo de las mediciones antropométricas

	Sin RCV (n=33) 73.3%	Con RCV (n=12) 26.7%	Punto de corte optimo	RM	Intervalo de confianza 95%		Valor <i>P.</i>
					Límite inferior	Límite superior	
Circunferencias							
CB >80 th	4 (12.1%)	7 (58.3%)	>80	10.15	2.14	47.93	0.002
C.cintura >62.5 th	9 (27.3%)	7 (58.3%)	>62.5	3.73	0.93	14.83	0.058
Índice							
IMC >70.45 th	14 (42.4%)	9 (75%)	>70.45	4.07	0.92	17.84	0.049
ICT >0.508	9 (27.3%)	10 (83.3%)	>0.508	13.33	2.43	73.02	0.001

RM= Razón de momios, CB (th.)= Circunferencia de brazo percentil, C. cintura (th.)= Circunferencia de cintura percentil, IMC (th.)= Percentil de índice de masa muscular, ICT= Índice cintura talla.

DISCUSIÓN

En este estudio, la prevalencia de RCV medido por la presencia de SM en niños con diagnóstico de DM1A fue de 26.7 %, similar a los hallazgos encontrados en estudios realizados en niños y adultos con diagnóstico de DM1 de origen mexicano y donde reportaron prevalencias del 12.14% (2) y 25 % (24) respectivamente; cabe recalcar que los componentes y criterios del diagnóstico de SM de estos estudios, fueron similares a este estudio y apegados a los dictaminados por ATP III. La prevalencia del presente estudio también es similar al estudio multicéntrico Metascreen Writing Committee realizado en Italia donde se encontró una prevalencia del 24.5% (33). Es posible que esta alta prevalencia del SM que se presenta en los pacientes con DM1A pueda estar relacionada a que actualmente esta población se encuentra inmersa en una sociedad con vida más sedentaria y dentro de un ambiente obesogénico que promueve el consumo de alimentos ricos en grasas y carbohidratos. El consumo excesivo de carbohidratos es un factor favorable para que el paciente se vea en la necesidad de controlar sus niveles de hiperglucemia con dosis de insulina mayores, lo cual se describe como un efecto secundario indeseable del tratamiento con insulina subcutánea que produce sobreinsulinización (3,34). Recientemente se describió una tendencia de las adolescentes con DM tipo 1 a ser menos activas que las sanas, así como una correlación positiva entre el IMC y el porcentaje de grasa de estos pacientes con las horas invertidas en ver la televisión y una alimentación inadecuada (34). Por lo que esto podrían ser factores determinantes en un aumento de adiposidad y RCV en nuestra población de estudio. Este efecto combinado de factores podría ser responsable del aumento de grasa corporal y ser traducido a un aumento de peso corporal, a un aumento de los índices y circunferencias antropométricas, y también a un incremento de los valores de los pliegues cutáneos, ya que todos estos son representativos de la grasa corporal total (35). En nuestro estudio las características clínicas, edad, talla, talla th., dosis diaria total de insulina por día y la dosis de insulina por kilogramo de peso por día no mostraron diferencias estadísticamente significativas al comparar los niños con DM1A con y sin RCV. Sin embargo y aunque no fue estadísticamente significativa, la dosis de insulina por kilo/día podría traducirnos clínicamente que el grupo con RCV requirió mayor aporte de insulina posiblemente relacionada a la resistencia a la insulina que tienen estos pacientes y que finalmente los lleva a sobreinsulinización.

La comparación de las medidas antropométricas entre los niños diagnosticados con DM1A con y sin RCV mostraron mayores valores en el ICT, CB th., CC th. y el IMC th. en el grupo con RCV. Otros estudios de la literatura encontraron los mismos resultados en población con y sin RCV e

incluso en población pediátrica mexicana que fueron diagnosticados con DM1 (2, 22, 24). Ninguno de los estudios revisados en la literatura estudió la CB como un marcador de adiposidad o riesgo en niños con DM1. Por lo que es el primer estudio que muestra la importancia de esta evaluación en niños con DM1.

Nuestros resultados muestran que el ICT es un buen índice antropométrico y una medición muy útil para detectar el RCV, en este estudio fue mejor incluso que la propia medición de CC th. El ICT tiene ventajas de utilidad práctica en la clínica debido a que no se utilizan diferentes puntos de corte para diferentes etapas de la vida o sexo. El punto de corte del ICT óptimo encontrado en nuestro estudio, más sensible y específico para detectar el SM en niños con DM1A fue mayor a 0.508. Este punto fue menor al descrito en niños con obesidad, pero sin DM. En niños mexicanos con obesidad se propuso el punto de 0.5 para definir obesidad y el punto de 0.6 se asoció a SM en niños con obesidad (36). Esta diferencia podría estar asociada al riesgo que produce la diabetes mellitus (hiperglucemia) sobre todo cuando el paciente presenta mal control metabólico (niveles de HbA1C $\geq 7.5\%$) y que además se asocia a la resistencia a la insulina descrita como un importante factor de riesgo que favorece el desarrollo de complicaciones micro y macro vasculares (37). Evidentemente los niños con DM1A en nuestro estudio sin RCV tenían niveles de HbA1C de 9.4% (8.3-11.4) y los niños con RCV 9% (7.8-9.9), ambos grupos no tenían buen control metabólico, aun así, el grupo con RCV mostró la presencia de los componentes de SM a un menor ICT que los niños con obesidad sin diabetes mellitus.

La CB es una medida que se utiliza para evaluar a niños con desnutrición durante sus primeros años de vida. Nuestro estudio mostró que un mayor percentil en la CB se asoció con RCV en los niños con diagnóstico de DM1A. Tradicionalmente la CB se utiliza como un marcador de la masa libre de grasa, no obstante, estudios recientes describen que los niños con una CB mayor tienen probabilidad alta de padecer exceso de masa grasa y por consiguiente RCV elevado (38). En un estudio realizado en edad pediátrica la obesidad presentó adecuada correlación con CB, este grupo estableció que los puntos de corte en valor absoluto (centímetros) fue más sensible para la CB por edad y sexo y concluyeron que la CB puede usarse como indicador clínico y de vigilancia de la obesidad en niños y adolescentes (39). Otro estudio realizado en adultos mostró la asociación de la CB con el RCV y determinó que cada incremento de 3.13cm (+1 desviación estándar) en la población de estudio se asoció positivamente con la obesidad central, hipertensión y HDL bajo;

además describieron que la CB interactuó significativamente con la diabetes mellitus ($p=0,04$) y con la resistencia a la insulina ($p=0.01$) en pacientes con aterosclerosis subclínica. Ellos concluyen que una mayor CB se asoció positivamente con mayor riesgo de varios trastornos cardiometabólicos y aterosclerosis subclínica (40). Nuestro estudio muestra que la CB th. es útil para identificar a los pacientes con DM1A con RCV e indicador de obesidad central y de acuerdo a nuestros resultados proponemos como punto de corte para predecir RCV en el percentil ≥ 80 .

La distribución de grasa corporal en pacientes con obesidad se puede evaluar con diferentes medidas antropométricas. En los últimos años, la literatura propone como indicadores para estudiar la adiposidad central no sólo a la circunferencia de cintura sino al ICT e incluso a la circunferencia de cuello (41). La CB es una medición cómoda y fácil de determinar, incluso se realiza al mismo tiempo de que se mide la CB para determinar el tamaño de manguito de presión que se utiliza en niños, por lo que ya es parte de la evaluación cotidiana en las consultas pediátricas. Otra ventaja es que es fácil de medir en situaciones especiales cuando los niños no pueden estar de pie; por ejemplo, en niños que utilizan silla de ruedas o deben permanecer en decúbito.

Por lo mencionado anteriormente, las medidas antropométricas ICT y CB th. parecen ser las más representativas para detectar SM, ambas medidas podrían ser utilizadas como pruebas de tamizaje para detectar RCV en niños con DM1. Estas medidas podrían ser igual de útiles o mejores que la CC th. para detectar el SM, si consideramos la practicidad en su determinación y sus propias virtudes. El ICT posee la gran ventaja de que no requiere de tablas para percentilar, paso necesario para interpretar otras medidas en niños lo que lo hace muy práctico en las consultas pediátricas, también es un índice fácil de recordar debido a que el índice es igual en cualquier etapa de vida y no debe ser ajustado por el sexo del paciente. Por otro lado, en las consultas de nutrición la evaluación de todas las medidas antropométricas en las que se incluyan el ICT y la CB mejoraría la posibilidad de predecir la presencia del síndrome en niños con DM1A.

Durante la búsqueda en la literatura no encontramos estudios de investigación en los que comparen los pliegues cutáneos, % de grasa ni kilogramos de grasa en valor absoluto en niños con DM1. En adultos la evaluación de los pliegues cutáneos es una de las mediciones más estudiadas sobre todo en pacientes con RCV. Este estudio no encontró diferencias estadísticamente significativas en el porcentaje de grasa medido por plicometría, esto podría deberse a que los cambios anatómicos por edad en niños son muy notables por lo que se requiere percentilar cada valor por edad y sexo con

tablas de normalidad que son diferentes en cada ubicación geográfica en las que habitan los niños. Nosotros no encontramos publicaciones disponibles que percentilen los diferentes pliegues en nuestra población y solo pudimos percentilar PCT cuya comparación no fue significativa.

La evaluación antropométrica en niños con DM1 debe ir dirigida al estado de nutrición, además los niños con DM1 son una población que desarrolla una alta mortalidad en la vida adulta debido a enfermedades cardiovasculares, por ello se debe enfocar a búsqueda intencionada de factores que nos muestren el RCV desde etapas tempranas de la vida. Aunque la CC es tradicionalmente una medida que traduce RCV debido a que el tejido adiposo abdominal genera múltiples citocinas que forman parte de la etiopatogenia del SM, otras medidas como la circunferencia de cuello han tomado realce en los últimos años (42). Nuestro estudio muestra cómo la ICT y la CB también son medidas importantes para evaluar a niños con DM1 y son capaces de asociarse adecuadamente a RCV. La evaluación antropométrica en el niño requiere ser completa pues esto aporta signos de alerta para dirigir la terapia médico-nutricia inicial sin requerir en forma inmediata de estudios de laboratorio y nos permite realizar seguimiento de los niños orientando rápidamente a realizar cambios estratégicos en el plan de nutrición y/o en la terapia médica.

CONCLUSIÓN

El ICT y la CB th. fueron las medidas antropométricas más útiles para detectar el RCV en niños con DM1A. En nuestra población de estudio el punto de corte óptimo del ICT para detectar el RCV fue ≥ 0.508 y el punto de corte óptimo para la CB th. fue ≥ 80 th., estas medidas también mostraron que los niños con un valor mayor a estos puntos de corte tenían 13.33 y 10.15 veces más probabilidad de presentar RCV, respectivamente.

El ICT y la CB th. son herramientas útiles y prácticas para detectar RCV en niños con DM1 durante la evaluación antropométrica por lo que es aconsejable integrarlas en la evaluación antropométrica de rutina en este grupo de pacientes.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que en estudios posteriores incluyan mayor número de pacientes, deberían incorporar evaluaciones antropométricas inusuales y menos estudiadas para predecir el RCV en niños con DM1A. También se deben realizar estudios en diferentes localizaciones para determinar los puntos de corte más adecuados para población pediátrica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1). American Diabetes Association. Classification and diagnosis of diabetes. *A Diabetes Care*[internet]. 2016 [cited 2018 March 22];39:S13–22. Available from: http://care.diabetesjournals.org/content/38/Supplement_1/S8.full-text.pdf
- (2). Evia-Viscarra ML, Guardado-Mendoza R, Rodea-Montero ER. Clinical and metabolic characteristics among Mexican children with different types of diabetes mellitus. *PLoS ONE* [internet].2016 Dec [cited 2018 March 22];11(12):e0168377. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5161364/>
- (3). Velasco V, Gómez-Cabello A, González-Agüero A, Rodríguez RM, Moreno L, Vicente Rodríguez G, Bueno Lozano G. Adiposidad en niños y adolescentes con diabetes tipo 1: situación actual y controversias. *Nutr. Hosp.* [Internet]. 2014 Dic [citado 2018 Mar 23]; 30(6):1211-1217. disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S021216112014001300003&lng=es.
- (4). Donath MY, Eshes JA. Type 1, type 1.5, and type 2 diabetes: NODthe diabetes we thought it was. *PNAS* [internet].2007 Aug. [cited 2018 March 23];103(33):12217-12218. Available from: <http://www.pnas.org/content/103/33/12217>.
- (5). Schnell O, Cappuccio F, Genovese S, Standl E, Valensi P, Ceriello A. Type 1 diabetes and cardiovascular disease. *Cardiovascular Diabetology* [internet]. 2013 [cited 2018 March 23];12(1):156. Available from: <https://cardiab.biomedcentral.com/articles/10.1186/1475-2840-12-156>.
- (6). Thorn L, Forsblom C, Fagerudd J, Thomas M, Pettersson-Fernholm K, Saraheimo M. et al. Metabolic syndrome in type 1 diabetes: association with diabetic nephropathy and glycemic control (the FinnDiane study). *Diabetes Care* [internet]. 2005 [cited 2018 March 29];28(8):2019-2024. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16043748>
- (7). Evia-Viscarra ML, Rodea-Montero ER, Apolinar-Jimenez E, Quintana-Vargas S. Metabolic syndrome and its components among obese (BMI >=95th) Mexican adolescents. *Endocr Connect* [Internet]. 2013 [cited 2018 March 29];2(4):208–15. Available from: <http://www.endocrineconnections.com/cgi/doi/10.1530/EC-13-0057>

- (8). Chillarón JJ, Flores Le-Roux JA, Benaiges D, Botet JP. Type 1 diabetes, metabolic syndrome and cardiovascular risk. *Metabolism* [Internet]. 2014 [cited 2018 March 29];63(2):181–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.metabol.2013.10.002>
- (9). Seo YG, Choi MK, Kang JH, Lee HJ, Jang HB, Park SI, et al. Cardiovascular disease risk factor clustering in children and adolescents: a prospective cohort study. *Arch Dis Child* [Internet]. 2018 [cited 2018 March 29];31(3):22-6. Available from: <http://adc.bmj.com/lookup/doi/10.1136/archdischild-2017-313226>
- (10). McGill M, Molyneaux L, Twigg SM, Yue DK. The metabolic syndrome in type 1 diabetes: does it exist and does it matter?. *J Diabetes Complications* [Internet]. 2008 [cited 2018 March 29];22(1):18–23. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18191073>
- (11). Cintora H. Recomendaciones del NCEP-ATPIII. Dislipemia aterogénica y redefinición de valores deseables de triglicéridos. *Clínica e Investig en Arterioscler* [Internet]. 2002 [citado 2018 Jun 9];14(2):74–6. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0214916802788293>
- (12). Burguete-García A, Valadez-Villalpando Y, Cruz M. Definiciones para el diagnóstico del síndrome metabólico en población infantil. *Gac Med Mex* [internet]. 2014 [citado 2021 enero 25];150:1:79-87. Disponible en: https://www.anmm.org.mx/GMM/2014/s1/GMM_150_2014_S1_079-087.pdf
- (13). Chillarón JJ, Goday A, Flores-Le-Roux JA, Benaiges D, Carrera MJ, Puig J, et al. Estimated glucose disposal rate in assessment of the metabolic syndrome and microvascular complications in patients with type 1 diabetes. *J Clin Endocrinol Metab* [Internet]. 2009 [cited 2018 June 9];94:3530–4. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19584183>
- (14). Hernández Rodríguez J, Duchi Jimbo PN. Índice cintura/talla y su utilidad para detectar riesgo cardiovascular y metabólico. *Revista cubana de endocrinología* [internet]. 2015 [citado 2017 Mar 20];26(1):66-76. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/end/vol26_1_15/end06115.htm
- (15). Yamamoto-Kimura L, Posadas Romero C, Zamora Gonzales J, Cardoso Saldaña G, Mendez Ramirez I. Prevalence and interrelations of cardiovascular risk factors in urban and rural Mexican adolescents. *J Adolesc Health* [internet]. 2006 [Cited 2018 March 20];49:591-8. Available from: [http://www.jahonline.org/article/S1054-139X\(05\)00228-4/fulltext](http://www.jahonline.org/article/S1054-139X(05)00228-4/fulltext)

- (16). Remón Popa I, González Sotolongo OC, Arpa Gámez CA. El índice cintura-talla como variable de acumulación de grasa para valorar riesgo cardiovascular. *Rev Cubana Med Milit* [internet]. 2013 Dic [Citado 2017 Mar 20];42(4):444-50. disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/mil/v42n4/mil04413.pdf>
- (17). Tseng CH, Chong CK, Chan TT, Bai CH, You SL, Chiou HY, et al. Optimal anthropometric factor cutoffs for hyperglycemia, hypertension and dyslipidemia for the Taiwanese population. *Atherosclerosis* [internet]. 2010 Jun [Cited 2018 March 20];210(2):585-9. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021915009010235>
- (18). Koch E, Díaz C, Romero T, Kirschbaum A, Manríquez L, Paredes M. Razón cintura-estatura como un predictor de mortalidad en población chilena: un estudio de 8 años de seguimiento en la cohorte del proyecto San Francisco. *Rev Chil Cardiol* [internet]. 2007 [Citado 2018 Mar 20];26:145-50. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-85602010000300001
- (19). Balas M, Villanueva A, Tawil S, Schiffman E, Suverza A, Vadillo F, et al. Pilot study to identify anthropometric indices associated with metabolic syndrome risk markers in school-aged Mexican children. *Bol Med Hosp Infant Mex* [internet]. 2008 Abr [Cited 2018 March 20];65(2):100-9. Available from: www.medigraphic.com/pdfs/bmhim/hi-2008/hi082d.pdf
- (20). Marrodán MD, Martínez JR, González M, López N, Cabañas MD, Prado C. Precisión diagnóstica del índice cintura-talla para la identificación del sobrepeso y de la obesidad infantil. *Medicina Clínica* [internet]. 2013 Abr [Citado 2018 Mar 20];140(7):296-301. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025775312004502>
- (21). Yan W, Bingxian H, Hua Y, Jianghong D, Jun C, Dongliang G, et al. Waist-to-height ratio is an accurate and easier index for evaluating obesity in children and adolescents. *Obesity* [internet]. 2007 [Cited 2018 March 20];15:748-52. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1038/oby.2007.601>
- (22). Arnaiz P, Acevedo M, Díaz C, Bancalari R, Salesa B, Angloy M, Et al. Razón cintura estatura como predictor de riesgo cardiometabólico en niños. *Rev Chil Cardiol* [internet]. 2010 [citado 2018 Mar 20];29:281–288. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchcardiol/v29n3/art01.pdf>

- (23). de Almeida RT, de Almeida Guimarães MM, Araújo TM. Obesidade abdominal e risco cardiovascular: desempenho de indicadores antropométricos em mulheres. *Arq Bras Cardiol* [internet]. 2009 May [Cited 2017 March 20];92(5):375-80. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/abc/v92n5/07.pdf>.
- (24). Ferreira A, Vargas G, González B, Mercado M, Molina M. Prevalencia del síndrome metabólico (SM) en pacientes con diabetes mellitus de tipo 1 (DM1). *Gac Med Mex.* [internet]. 2012 Abr [Citado 2018 Sep 6];148:137-43. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22622313/>
- (25). Habicht JP. Estandarización de métodos epidemiológicos cuantitativos sobre el terreno. Washington; 1974. p. 62-65
- (26). Marfell-Jones M, Olds T, Stewart A, Carter L. Estándares internacionales para mediciones antropométricas. 2006,1:1-30.
- (27). Curilem-Gatica C, Rodríguez-Rodríguez F, Almagià-Flores A, Yuing-Farías T, Berral-Rosa F. Ecuaciones para la evaluación de la composición corporal en niños y adolescentes. *Cad. Saúde Pública* [internet] 2016 Jul. [Citado 2021 Ene 31]; 32(7):e00195314. Disponible en: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2016000706002&script=sci_abstract&tlng=es
- (28). Curilem-Gatica F, Almagià Flores A, Rodríguez-Rodríguez F, Yuing-Farias T, Berral-Rosa F, Et. al. Evaluación de la composición corporal en niños y adolescentes: directrices y recomendaciones. *Nutr Hosp.* [internet]. 2016 Mar. [Citado 2021 Ene 31]; 33(3):734-738. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112016000300033.
- (29). WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO child growth standards: length-height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development. Geneva: World Health Organization, 2006.
- (30). Frisancho AR. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. Ann Arbor, Michigan: University of Michigan Press, 1999.
- (31). WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO child growth standards: head circumference-for-age, arm circumference-for-age, triceps skinfold-for-age and subscapular skinfold-for-age: methods and development. Geneva: World Health Organization, 2006.

- (32). Weststrate JA, Deurenberg P. Body composition in children. Proposal for a method for calculating body fat percentage from total body density or skinfold thickness measurements. *Am J Clin Nutr*, 1989;50:1104-15.
- (33). Bonadonna R, Cucinotta D, Fedele D, Riccardi G, Tiengo A. The metabolic syndrome is a risk indicator of microvascular and macrovascular complications in diabetes: results from Metascreen, a multicenter diabetes clinic-based survey. *Diabetes care* [internet]. 2006 Jan [cited 2020 dec 10];29(12):2701-7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17130208/>
- (34). Heyman E, Berthon P, Youssef H, Delamarche A, Briard D, Gamelin FX. Metabolic dysfunction in late-puberty adolescent girls with type 1 diabetes: relationship to physical activity and dietary intakes. *Diabetes Metab.* [internet] 2012 [cited 2019 jul 28]; 38(4): 337-42. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22521039>
- (35). Suvareza Fernandez A. Navarro Haua K. El ABCD de la evaluación del estado nutrición. 1era Ed. México: Mac Graw Hill. 2010. 52 p.
- (36). Rodea-montero ER, Evia-viscarra ML, Apolinar-jiménez E. Waist-to-Height Ratio Is a Better Anthropometric Index than Waist Circumference and BMI in Predicting Metabolic Syndrome among Obese Mexican Adolescents. *Int J Endocrinol* [internet]. 2014 Dec. [Cited 2018 Sep 6];2014:195407. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25574166>
- (37). Donga E, Dekkers O, Corssmit E, Romijn J. Insulin resistance in patients with type 1 diabetes assessed by glucose clamp studies: systematic review and meta-analysis. *Eur J Endocrinol.* [internet]. 2015 Jul. [cited 2020 Dec. 21]; 2015 Jul;173(1):101-9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25899581/>
- (38) Reilly JJ. Mid-upper arm circumference (MUAC): new applications for an old measure. *Arch of Dis Child* [internet]. 2017 Jan. [cited 2020 Dec. 09];102(1), 1–2. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27831914/>
- (39) Jaiswal M, Bansal R, Agarwal A. Role of Mid-Upper Arm Circumference for Determining Overweight and Obesity in Children and Adolescents. *J Clin Diagn Res* [internet]. 2017 Aug. [cited 2020 Dec. 12];11(8): SC05–SC08. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5620869/>

(40) Hou Y, Jia X, Xuan L, Zhu W, Deng C, Wang L, Zhao Z, Li M, Lu J, Xu Y, Chen Y, Wang W, Bi Y, Xu M, Wang T. Association between mid-upper arm circumference and cardiometabolic risk in Chinese population: a cross-sectional study. *BMJ Open* [internet]. 2019 Sep [cited 2020 Dec. 12]; 9(9): e028904. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6738736/>

(41). Kroll C, Mastroeni S, Czarnobay S, Ekwaru J, Veugelers P, Mastroeni M. The accuracy of neck circumference for assessing overweight and obesity: a systematic review and meta-analysis. *Ann Hum Biol* [internet]. 2017 Dec. [cited 2020 Dec. 21]; 44(8):667-677. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29037078/>

(42). Pumill C, Bush C, Greiner M, Hall M, Dunlay S, MD, Correa A, et al. Neck Circumference and Cardiovascular Outcomes: Insights From the Jackson Heart Study. *Am Heart J*. [Internet]. 2020 Jun. 1 [cited 2021 Jan. 02]; 212: 72–79. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6535120/>

ANEXOS

Anexo A. Información y forma de asentimiento para niños que saben leer y escribir

INFORMACIÓN Y FORMA DE ASENTIMIENTO PARA NIÑOS QUE SABEN LEER Y ESCRIBIR

Nombre: _____

Fecha: _____

Registro hospitalario del paciente No: _____

TÍTULO DEL ESTUDIO: “Medidas antropométricas en niños con diabetes mellitus tipo 1 autoinmune con y sin riesgo cardiovascular.”

Estimado paciente: Lea completamente esta información, compártela con tus papás y haz las preguntas que quieras al personal médico. No tienes que participar si no quieres.

Te invitamos a participar en un estudio de investigación para pacientes que presentan diabetes mellitus que inició en la niñez. Este estudio es para comparar todos los resultados de tus estudios que se hacen como parte de tu seguimiento médico y mediciones corporales en la Clínica de Diabetes pediátrica y de adultos del Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío.

Estudiaremos las mediciones corporales, los estudios que se encuentran en tu expediente clínico y los que se te realizan habitualmente en el seguimiento de diabetes mellitus.

Este estudio investigará la información de tus datos que están guardados en tu expediente médico, pero nadie sabrá tu nombre ya que se evaluarán sin tu nombre personal y se mezclarán con los demás niños que participen en el estudio, por lo que cuando los investigadores emitan resultados nadie sabrá que son tus datos personales.

Este Estudio nos ayudará a identificar mejores herramientas que requieren los pacientes con diabetes mellitus que inician desde niños y de esta manera prevenir o detectar sus complicaciones.

Si tiene preguntas o requiere hablar con alguien sobre este estudio de investigación puede comunicarse de 8:00 a 14.00 hrs, de lunes a viernes, con la Dra. María Lola Evia Viscarra o el L.N. Daniel Patiño Contreras, investigadores responsables del estudio, al teléfono 477-267-2000 extensión 1405 del HRAEB, ubicado en Blvd. Milenio #130, San Carlos La Roncha, en León, Guanajuato.

Declaración de asentimiento informado: Se me explicó en qué consiste este estudio, además he leído el contenido de esta hoja. Pude preguntar mis dudas y todas han sido respondidas claramente. Se me ha dado una copia de este formato y al firmarlo estoy de acuerdo en participar en la investigación que aquí se indica:

Nombre del paciente

Firma del paciente

Firma del encargado de obtener el asentimiento informado: Le expliqué el estudio de investigación al o la participante y le contesté todas sus preguntas. Considero que comprendió la información descrita en este documento y libremente firmo la aceptación para participar en este estudio de investigación.

Nombre del encargado

Firma del encargado

Firma de los testigos: Mi firma como testigo certifica que él o la participante firmó este formato de asentimiento en mi presencia, de manera voluntaria.

Nombre del testigo 1

Firma del testigo 1

Nombre del testigo 2

Firma del testigo 2

Anexo B. Carta de consentimiento informado

Carta de consentimiento informado

CONSENTIMIENTO PARA PADRES

Nombre: _____

Fecha: _____

Registro hospitalario del paciente No: _____

TÍTULO DEL ESTUDIO: “Medidas antropométricas en niños con diabetes mellitus tipo 1 autoinmune con y sin riesgo cardiovascular”

Por medio de la presente invitamos a participar a su hijo o su hija en el estudio de investigación que se lleva a cabo en el Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío (HRAEB) de León, Guanajuato.

Antes de decidir participar o no, por favor tómese el tiempo suficiente para leer cuidadosamente la información del estudio, meditarlo y comentarla con otra persona si así lo desea. Por favor, siéntase en libertad para preguntar a los investigadores del estudio cualquier duda que tenga.

No debe firmar este formato hasta que comprenda toda la información presentada en las siguientes páginas y hasta que todas sus preguntas sobre la investigación hayan sido respondidas a su satisfacción.

El objetivo: Comparar las medidas antropométricas en niños con diabetes mellitus tipo 1 autoinmune con y sin riesgo cardiovascular.

Beneficios: Este estudio no implica dinero en ningún sentido (que usted reciba, ni que usted aporte), solo que el niño o niña dentro del estudio de la diabetes mellitus tipo 1 autoinmune podrá ayudar a identificar herramientas prácticas y no invasivas que ayuden a prevenir o detectar complicaciones de la diabetes mellitus. El niño niña dentro del estudio tendrá el beneficio de proporcionarle sus resultados de las mediciones corporales.

Este estudio no implica ningún riesgo para su hijo ya que se recabará la información contenida en el expediente clínico y los resultados de laboratorio que fueron realizados previamente o que se toman como parte del seguimiento habitual de pacientes con diabetes mellitus que es el padecimiento de su hijo o hija atendido en la Clínica de Diabetes pediátrica del Hospital de Alta Especialidad del Bajío y se realizaran mediciones corporales que no son dolorosas ni invasivas y que ningún momento exponen a algún riesgo

Los datos que se utilizarán para realizar esta investigación son:

- Información de identificación: Ficha de registro, fecha de nacimiento, sexo, nombre de los padres o tutores legales.
- Expediente clínico: información de los exámenes necesarios para su consulta del departamento de Endocrinología del Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío que incluye resultados de sus análisis de laboratorio: glucosa, insulina, Cuerpos anti islotes pancreáticos, anti GAD o GAD65, anti insulina, perfil de lípidos, hemoglobina glucosilada A1C.
- Edad y características del inicio de diabetes mellitus.
- Mediciones corporales y medicas: peso, talla, circunferencia de cintura, circunferencia de cadera, pliegues cutáneos: bicipital, tricipital, subescapular y supra iliaco y presión arterial.
- Al igual que su hijo o hija, aproximadamente 128 niños y niñas participarán de este estudio.

Participación o retiro: Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Si usted decide no participar en el estudio seguirá recibiendo la atención médica brindada por el Hospital sin afectar su relación y su derecho a obtener los servicios de salud. Si decide participar en el estudio puede retirarse en cualquier momento que lo desee o crea conveniente.

Privacidad y Anonimato: La información que proporcione será archivada de manera confidencial. Para garantizar su privacidad en todo momento, la información que pudiera ser utilizada para identificarla se archivará por separado, al igual que sus resultados de las pruebas antropométricas y bioquímicas. Únicamente los investigadores involucrados en este estudio sabrán que su hijo o hija está participando en este estudio. Nadie más tendrá acceso a la información que proporcione, a menos que usted lo solicite. Cuando los resultados de este estudio sean publicados en conferencias

o artículos de divulgación científica, no se publicará su nombre y su identificación será protegida y ocultada mediante un número que se utilizará para etiquetar sus datos.

Seguridad: Esta investigación cumple con los principios éticos considerados en la declaración de Helsinki y la NOM-012-SSA3-2012, y está aprobado también por el comité revisor de la universidad iberoamericana de león Guanajuato y el comité de ética del Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío, garantizando así en todo momento la seguridad y derechos humanos de los participantes del estudio.

Personal de contacto para dudas y aclaraciones sobre el estudio: Si tiene preguntas o requiere hablar con alguien sobre este estudio de investigación puede comunicarse de 8:00 a 14.00 hrs, de lunes a viernes, con la Dra. María Lola Evia Viscarra o el L.N. Daniel Patiño Contreras, investigadores responsables del estudio, al teléfono 477-267-2000 extensión 1405 del HRAEB, ubicado en Blvd. Milenio #130, San Carlos La Roncha, en León, Guanajuato.

Declaración de consentimiento informado: Se me explicó con claridad en qué consiste este estudio, además he leído (o alguien me ha leído) el contenido de este formato de consentimiento. Se me ha dado la oportunidad de hacer preguntas y todas han sido respondidas a mi satisfacción. Se me ha dado una copia de este formato y al firmarlo estoy de acuerdo en que mi hijo o hija participe en la investigación que aquí se describe.

Nombre del tutor responsable

Firma del tutor responsable

Firma del encargado de obtener el consentimiento informado: Le expliqué el estudio de investigación a la participante y le contesté todas sus preguntas. Considero que comprendió la información descrita en este documento y libremente da su consentimiento a participar en este estudio de investigación.

Nombre del encargado

Firma o huella digital del encargado

Firma de los testigos: Mi firma como testigo certifica que la participante firmó este formato de consentimiento informado en mi presencia, de manera voluntaria.

Nombre del testigo 1

Firma del testigo 1

Nombre del testigo 2

Firma del testigo 2

Anexo C. Ficha de identificación

Ficha de identificación					
Nombre: _____					
Tutor o padre: _____					
Edad: _____	Genero: _____	Folio: _____			
Observaciones: _____					

Anexo D. Tabla de captación de medidas antropométricas

Tabla de captación de medidas antropométricas		
Folio:		
peso:		
talla:		
CB:		
PCT:		
PCSE:		
PCB:		
PCSI:		
C. Cintura:		
C. Cadera:		