



HIPERTRIGLICERIDEMIA ASOCIADA A RESISTENCIA A LA INSULINA EN NIÑOS CON OBESIDAD

HYPERTRIGLYCERIDEMIA ASSOCIATED WITH INSULIN RESISTANCE IN CHILDREN WITH OBESITY

Rosario Patricia Cacha Villacorta ^{1,a}, Elena Salcedo Espejo ^{1,b}, Johnny Leandro Saavedra-Camacho ^{2,c},
Sebastian Iglesias-Osores ^{2,d}

RESUMEN

Introducción: La hipertrigliceridemia se ha vinculado con la resistencia a la insulina. **Objetivos:** Evaluar la relación y capacidad predictiva de la hipertrigliceridemia para la resistencia a la insulina en niños obesos. **Métodos:** Se realizó un estudio transversal y analítico en niños de 6 a 14 años con obesidad, atendidos en el Hospital Belén de Trujillo entre 2014 y 2019. Se analizaron 58 historias clínicas elegidas aleatoriamente. La resistencia a la insulina se midió mediante el índice Homeostasis Model Assessment (HOMA) (≥ 3). Se usaron análisis descriptivos, correlacionales y cálculos de Odds Ratio (OR), además de indicadores de predicción como sensibilidad y especificidad. **Resultados:** De los 58 niños estudiados, el 58,6% presentaba niveles elevados de triglicéridos y el 74,1% mostró resistencia a la insulina. Hubo una correlación significativa entre los niveles de triglicéridos y el índice HOMA (coef.: 0,543; $p < 0,001$). Los niveles elevados de triglicéridos (OR=18,91; IC 95%: 3,67-97,36; $p < 0,001$), glicemia en ayunas (OR=46,20; IC 95%: 5,39-396,06; $p = 0,010$), de insulina en ayunas (OR=52,89; IC 95%: 6,11-457,55; $p < 0,001$) y la presencia de acantosis nigricans (OR=36,17; IC 95%: 4,28-305,98; $p < 0,001$) se asociaron significativamente con la resistencia a la insulina. La hipertrigliceridemia mostró una sensibilidad del 74,4% y una especificidad del 86,7% para predecir la resistencia a la insulina. **Conclusión:** La hipertrigliceridemia está significativamente asociada con la resistencia a la insulina en niños obesos y tiene un rendimiento aceptable como predictor de la misma. Este factor puede servir como un marcador temprano y predictor para implementar medidas preventivas adecuadas en poblaciones vulnerables.

Palabras clave: Hipertrigliceridemia; Resistencia a la Insulina; Obesidad Infantil. (Fuente: DeCS-BIREME)

ABSTRACT

Introduction: Hypertriglyceridemia has been linked to insulin resistance. **Objectives:** To evaluate the relationship and predictive capacity of hypertriglyceridemia for insulin resistance in obese children. **Methods:** A cross-sectional analytical study was conducted in obese children aged 6 to 14 years, treated at the Belén Hospital of Trujillo between 2014 and 2019. Fifty-eight randomly selected medical records were analyzed. Insulin resistance was measured using the Homeostasis Model Assessment (HOMA) index (≥ 3). Descriptive, correlational analyses, and Odds Ratio (OR) calculations were used, along with predictive indicators such as sensitivity and specificity. **Results:** Of the 58 children studied, 58.6% had elevated triglyceride levels and 74.1% showed insulin resistance. There was a significant correlation between triglyceride levels and the HOMA index (coef.: 0.543; $p < 0.001$). Elevated triglyceride levels (OR=18.91; 95% CI: 3.67-97.36; $p < 0.001$), fasting glucose (OR=46.20; 95% CI: 5.39-396.06; $p = 0.010$), fasting insulin (OR=52.89; 95% CI: 6.11-457.55; $p < 0.001$), and the presence of acanthosis nigricans (OR=36.17; 95% CI: 4.28-305.98; $p < 0.001$) were significantly associated with insulin resistance. Hypertriglyceridemia showed a sensitivity of 74.4% and a specificity of 86.7% for predicting insulin resistance. **Conclusion:** Hypertriglyceridemia is significantly associated with insulin resistance in obese children and has an acceptable performance as a predictor. This factor may serve as an early marker and predictor to implement appropriate preventive measures in vulnerable populations.

Keywords: Hypertriglyceridemia; Insulin Resistance; Pediatric Obesity. (Source: MESH-NLM)

¹ Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú.

² Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque, Perú.

^a Médica cirujana.

^b Pediatra.

^c Biólogo Microbiólogo.

^d Biólogo.

Citar como: Cacha Villacorta RP, Salcedo Espejo E, Saavedra-Camacho JL, Iglesias-Osores S. Hipertrigliceridemia asociada a resistencia a la insulina en niños con obesidad. Rev Fac Med Hum. 2024;24(2):47-54. doi:10.25176/RFMH.v24i2.6053

Journal home page: <http://revistas.urp.edu.pe/index.php/RFMH>

Artículo publicado por la Revista de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Ricardo Palma. Es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons: Creative Commons Attribution 4.0 International, CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite el uso no comercial, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada. Para uso comercial, por favor póngase en contacto con revista.medicina@urp.pe





INTRODUCCIÓN

La prevalencia del sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes de entre 5 y 19 años ha aumentado del 4% en 1975 a más del 18% en 2016, afectando tanto a niñas como a niños. Estos problemas, antes exclusivos de países de ingresos altos, ahora se expanden rápidamente en países de ingresos bajos y medianos. En África, el número de menores de 5 años con sobrepeso ha aumentado cerca de un 50% desde el año 2000⁽¹⁾. En las últimas cuatro décadas, el número de niños y adolescentes con obesidad se ha multiplicado por diez a nivel mundial. Un estudio de la OMS predice que en 2022 habrá más niños y adolescentes con obesidad que con insuficiencia ponderal grave⁽²⁾.

Estudios internacionales han documentado altas frecuencias de resistencia a la insulina en pacientes con dislipidemia: Calderín et al⁽³⁾, en Cuba encontraron un 75%, y Barja et al⁽⁴⁾, en Chile encontraron un 32% de dislipidemia, principalmente hipertrigliceridemia, en niños con resistencia a la insulina. En Lima, Pajuelo et al.⁽⁵⁾ reportaron que el 28,1% de las adolescentes obesas presentaban resistencia a la insulina, con una fuerte asociación con la hipertrigliceridemia. En esta misma ciudad, la prevalencia de sobrepeso y obesidad es del 31,6% y 7,2%, respectivamente, y la obesidad infantil se asocia a un 80% de probabilidad de persistir en la adultez⁽⁶⁾.

La obesidad está relacionada con el síndrome metabólico (SM), que incluye hiperinsulinemia, hipertensión arterial (HTA), dislipidemia y diabetes mellitus tipo 2 (DM2). Este síndrome, inicialmente descrito en adultos, también se observa en la población pediátrica debido a cambios nutricionales y sociales resultantes de la globalización, que afectan negativamente los hábitos alimenticios y la actividad física. Entre los indicadores de resistencia a la insulina se encuentran la obesidad, la inactividad física, la adiposidad corporal, la edad y la hiperinsulinemia, siendo la obesidad abdominal la de mayor riesgo. La obesidad promueve el desarrollo de dislipidemias, las cuales interfieren con la acción de la insulina y constituyen un factor primario en la resistencia a la insulina, estimulando la síntesis de triglicéridos y lipólisis, generando hipertrigliceridemia⁽⁷⁾.

Existen reportes previos que relacionan la hipertrigliceridemia con la resistencia a la insulina en diversos estudios^(8,9). Sin embargo, este estudio es

novedoso no solo por centrarse en una población infantil de Trujillo, sino también porque proporciona datos locales que pueden ser fundamentales para diseñar estrategias de prevención y tratamiento más efectivas. Las condiciones socioeconómicas, los hábitos alimenticios y el acceso a servicios de salud en Trujillo pueden diferir significativamente de otros contextos. Es por ello que el objetivo general de este estudio es determinar si la hipertrigliceridemia está asociada con la resistencia a la insulina en niños obesos y, como objetivo específico, evaluar la capacidad predictiva de la hipertrigliceridemia para resistencia a la insulina.

MÉTODOS

Diseño y área de estudio

Se adoptó un diseño transversal, analítico y retrospectivo. El estudio se centró en niños de 6 a 14 años diagnosticados con obesidad, atendidos en el Hospital Belén de Trujillo durante el período de 2014 a 2019. El hospital se ubica en el entorno urbano de la ciudad de Trujillo, una ciudad con una diversa composición socioeconómica. Este contexto es relevante para la investigación de condiciones crónicas en poblaciones pediátricas vulnerables.

Población y muestra

La población diana incluyó a todos los niños diagnosticados con obesidad en el Hospital Belén de Trujillo durante los años especificados. En cuanto a los criterios de selección, se incluyeron niños con historias clínicas de obesidad y exámenes de triglicéridos, glucosa e insulinemia en ayunas; y que tengan la información completa y legible para el estudio. Por otra parte, se excluyeron las historias clínicas de niños con diagnóstico de obesidad secundaria debido a enfermedades endocrinológicas, síndromes genéticos, lesiones hipotalámicas, pacientes con Síndrome de Down, y niños con parálisis cerebral infantil.

La unidad de muestreo fue la historia clínica de cada paciente pediátrico que cumplió con los criterios de inclusión y exclusión, atendido por el consultorio externo de Pediatría del hospital en el periodo mencionado. Se utilizó un muestreo aleatorio simple, y el tamaño se calculó considerando una población de 130 niños, con una proporción esperada de 43,4%⁽¹⁰⁾, un OR esperado de 7⁽¹¹⁾, un nivel de confianza del 95% y un error máximo de muestra del 5%. El cálculo resultó en una muestra de 52 niños; número al que se le sumó un

10% esperando una tasa de exclusiones similar.

Variables e instrumentos

La variable dependiente fue la resistencia a la insulina, medida por el índice HOMA (Homeostasis Model Assessment)⁽¹²⁾, con valores iguales o superiores a tres indicando resistencia. El índice HOMA es una herramienta utilizada para evaluar la función del páncreas y la sensibilidad a la insulina. Se calcula utilizando los niveles de insulina en ayunas y glucosa en ayunas mediante la fórmula: $HOMA = (\text{glucosa en ayunas [mg/dL]} \times \text{insulina en ayunas } [\mu\text{U/mL}]) / 405$. Este índice ha sido validado en estudios previos y es ampliamente aceptado en la comunidad científica como un método fiable para estimar la resistencia a la insulina⁽¹³⁾. Las variables independientes incluyeron hipertrigliceridemia⁽¹⁴⁾, definida como niveles elevados de triglicéridos en la sangre, con valores específicos según la edad.

Las variables intervinientes fueron: glicemia en ayunas (valores normales inferiores a 100 mg/dL); colesterol total (valor normal menor a 200 mg/dL); acantosis nigricans, una condición de la piel que puede ser un marcador de hiperinsulinemia; insulina basal en ayunas (valores normales inferiores a 15 UI); índice de masa corporal (IMC) para identificar obesidad según la Organización Mundial de la Salud (OMS), siendo obesidad si es mayor a dos desviaciones estándar (DE) y obesidad mórbida si es mayor a 3 DE; y variables demográficas como el sexo y la edad de los niños, divididos en dos grupos etarios. Todas estas variables se extrajeron de las historias clínicas de los pacientes.

Procedimientos

Tras obtener la aprobación del Comité de Investigación de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego y del Laboratorio de Investigación Multidisciplinario (LABINM), así como la autorización del director del Hospital Belén de Trujillo. Una vez esto, se solicitó el padrón de historias clínicas correspondientes a la población y se seleccionaron aleatoriamente las historias clínicas que posteriormente fueron evaluadas y de las cuales se registraron los datos. La información relevante se registró en fichas de recolección de datos y se codificó para el análisis estadístico.

Análisis estadístico

Para describir los datos se utilizó estadística descriptiva,

incluyendo frecuencias absolutas y relativas, así como medidas de tendencia central y dispersión. La asociación entre variables se evaluó mediante la prueba de Chi cuadrado de Pearson y el test exacto de Fisher cuando fue necesario. Se realizó un análisis de correlación de Pearson para evaluar la relación entre el nivel de triglicéridos y el valor HOMA-IR. También se aplicó el análisis de Odds Ratio (OR) crudos y ajustados para identificar factores asociados con la resistencia a la insulina, considerando variables como la glicemia en ayunas, el nivel de insulina en ayunas y la presencia de acantosis nigricans. Finalmente, se determinó la capacidad del test HOMA para predecir hipertrigliceridemia evaluando su sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo, así como el cociente de probabilidad positivo y negativo. Todos los análisis se realizaron utilizando el programa IBM SPSS versión 26.

Aspectos éticos

El estudio cumplió con rigurosos aspectos éticos, respetando la privacidad y la confidencialidad de los pacientes y siguiendo las normas de la Declaración de Helsinki, la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos, y el Código de Ética y Deontología del Colegio Médico del Perú. Se enfatizó la importancia de publicar los resultados de manera honesta y transparente, evitando malas prácticas como la falsificación o el plagio. Tras obtener la aprobación del Comité de Investigación de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego y del Laboratorio de Investigación Multidisciplinario (LABINM), se recibió también la autorización del director del Hospital Belén de Trujillo.

RESULTADOS

Entre los 58 participantes del estudio, el 37,9% tenía entre seis y nueve años y el 62,1% entre diez y 14 años. Del total, el 43,1% eran mujeres y el 56,9% varones. En cuanto a los niveles de triglicéridos, el 41,4% presentó valores normales y el 58,6% elevados. Asimismo, el 74,1% de los participantes mostró resistencia a la insulina, medida por el índice HOMA, mientras que el 25,9% no la presentó. Los niveles normales de glicemia en ayunas se observaron en el 41,4% de los niños, y el 58,6% presentó niveles elevados. Respecto al colesterol, el 24,1% tenía niveles normales y el 75,9% elevados. Además, el 39,7% mostró niveles normales de insulina en ayunas y el 60,3%, niveles elevados. Todos los participantes exhibieron obesidad y el 55,2% presentó acantosis nigricans (Tabla 1).



Tabla 1. Características generales, clínicas y de laboratorio de los niños con obesidad del Hospital Belén de Trujillo durante el periodo 2014 – 2019.

| Edad | Frecuencia | Porcentaje (%) |
|------------------------------------|------------|----------------|
| 6 a 9 años | 22 | 37,9 |
| 10 a 14 años | 36 | 62,1 |
| Sexo | | |
| Femenino | 25 | 43,1 |
| Masculino | 33 | 56,9 |
| Nivel de triglicéridos | | |
| Normal | 24 | 41,4 |
| Elevado | 34 | 58,6 |
| Valor HOMA | | |
| ≤3 | 15 | 25,9 |
| >3 | 43 | 74,1 |
| Glicemia en ayunas | | |
| <100 mg/dL | 24 | 41,4 |
| ≥100 mg/dL | 34 | 58,6 |
| Nivel de colesterol | | |
| <200 mg/dL | 14 | 24,1 |
| ≥200 mg/dL | 44 | 75,9 |
| Nivel de insulina en ayunas | | |
| < 15 UI | 23 | 39,7 |
| ≥ 15 UI | 35 | 60,3 |
| Nivel de obesidad | | |
| Obesidad | 58 | 100,0 |
| Obesidad mórbida | 0 | 0,0 |
| Acantosis nigricans | | |
| Ausente | 26 | 44,8 |
| Presente | 32 | 55,2 |

HOMA: Homeostasis Model Assessment. IMC: índice de masa corporal. DE

En la Tabla 2 se puede observar que, el 38,2% de los niños de 6 a 9 años presentaron niveles elevados de triglicéridos, mientras que, en el grupo de 10 a 14 años, esta cifra fue del 61,8%. Asimismo, la mayoría de los niños con valores elevados de HOMA (>3) presentaron niveles elevados de triglicéridos (94,1%).

En contraste, el 54,2% de los niños con niveles normales de triglicéridos tenían valores normales de HOMA (≤3). Hubo una correlación significativa entre los niveles de HOMA y triglicéridos según la prueba de correlación de Pearson (coef.: 0,543; valor de $p < 0,001$).

Tabla 2. Distribución de niveles de triglicéridos y HOMA en niños con obesidad del Hospital Belén de Trujillo durante el periodo 2014 – 2019.

| | Nivel de triglicéridos | | Valor HOMA | |
|-------------------|------------------------|------------------|-------------|-------------|
| | Normal n (%) | Elevado n (%) | ≤3 n (%) | >3 n (%) |
| Edad | | | | |
| 6 – 9 años | 9 (37,5) | 13 (38,2) | 4 (26,7) | 18 (41,9) |
| 10 – 14 años | 15 (62,5) | 21 (61,8) | 11 (73,3) | 25 (58,1) |
| Valor HOMA | | | | |
| ≤3 | 13 (54,2) | 2 (5,9) | - | - |
| >3 | 11 (45,8) | 32 (94,1) | - | - |
| Total | 24 (100,0) | 34 (100,0) | 15 (100,0) | 43 (100,0) |

HOMA: Homeostasis Model Assessment.

En la Tabla 3 se puede observar que varios factores están significativamente asociados con un índice HOMA elevado en niños con obesidad. Los triglicéridos elevados (OR=18,91; IC95%: 3,67-97,36; p<0,001), la glicemia en ayunas ≥ 100mg/dl (OR=46,20; IC95%: 5,39-

396,06; p=0,010), el nivel de insulina en ayunas ≥ 15 UI (OR=52,89; IC95%: 6,11-457,55; p<0,001) y la presencia de acantosis nigricans (OR=36,17; IC95%: 4,28-305,98; p<0,001) muestran una asociación significativa con un HOMA elevado.

Tabla 3. Factores asociados a hipertrigliceridemia (índice HOMA positivo) elevado en niños con obesidad del Hospital Belén de Trujillo durante el periodo 2014 – 2019.

| Factor | OR | HOMA elevado (>3) | | p |
|---|-------|-------------------|----------|--------|
| | | IC 95% Inferior | Superior | |
| Edad (6 – 9 años vs. 10 – 14 años) | 1,98 | 0,54 | 7,23 | 0,300 |
| Sexo (Femenino vs. Masculino) | 0,82 | 0,25 | 2,68 | 0,750 |
| Triglicéridos (Elevado vs. Normal) | 18,91 | 3,67 | 97,36 | <0,001 |
| Glicemia en ayunas (≥ 100mg/dl vs. < 100mg/dl) | 46,20 | 5,39 | 396,06 | 0,010 |
| Nivel de colesterol (≥ 200mg/dl vs. < 200mg/dl) | 2,92 | 0,81 | 10,57 | 0,100 |
| Nivel de insulina en ayunas (≥ 15 UI vs. < 15 UI) | 52,89 | 6,11 | 457,55 | <0,001 |
| Acantosis nigricans (Presente vs. Ausente) | 36,17 | 4,28 | 305,98 | <0,001 |

HOMA: Homeostasis Model Assessment. IC95%: Intervalo de confianza al 95%

La capacidad de la hipertrigliceridemia para predecir HOMA se manifestó con una sensibilidad igual a 74,4%, especificidad igual a 86,7%, valor predictivo positivo (VPP) igual a 94,1%, valor predictivo negativo (VPN) igual a 54,2%, cociente de probabilidad positivo igual a 5,6 y cociente de probabilidad negativo igual a 0,3.

DISCUSIÓN

Después de examinar los resultados, se evidenció que

los niños con hipertrigliceridemia presentaron una fuerte asociación con la resistencia a la insulina en comparación con aquellos con valores bajos de triglicéridos. Este hallazgo coincide con estudios previos que también han evaluado esta asociación, encontrando resultados similares. Por ejemplo, un estudio realizado en Cuba mostró una asociación significativa en adolescentes obesos (r = 0,23; p = 0,03)

(15).



De manera similar, en Ecuador se encontró esta asociación significativa ($X^2 = 5,56$; $p = 0,02$)⁽⁷⁾, y se observaron hallazgos congruentes en investigaciones realizadas en China⁽¹⁶⁾ y Taiwán⁽¹⁷⁾. Además, un estudio nacional reportó que niveles elevados de triglicéridos se asociaron con la resistencia a la insulina en adolescentes obesos (OR = 10,9; IC 95% = 5,4 – 26,6; $p < 0,001$)⁽⁵⁾.

Estos resultados pueden explicarse por la pérdida de los efectos supresores de la insulina sobre la lipólisis, mediada por la reducción de los niveles de AMPc y la inhibición de la actividad de la proteína quinasa A (PKA), lo que atenúa la fosforilación de la lipasa sensible a hormonas (HSL) y la perilipina⁽¹⁸⁾. Esto aumenta los ácidos grasos libres en los adipocitos, incrementando su flujo al hígado y estimulando la secreción de VLDL (lipoproteína de muy baja densidad), resultando en hipertrigliceridemia. Los triglicéridos en VLDL se transfieren a HDL (lipoproteína de alta densidad) y LDL (lipoproteína de baja densidad) mediante la acción de la proteína de transferencia de éster de colesterol (CETP), generando partículas HDL y LDL enriquecidas con triglicéridos⁽¹⁹⁾.

En cuanto a la frecuencia de niños con hipertrigliceridemia, se encontró que más de la mitad de los participantes presentaban este trastorno. Este dato es cercano a lo reportado en estudios en Cuba (64,4%)⁽¹⁵⁾ y República Dominicana (66,7%)⁽²⁰⁾, pero difiere de estudios en Chile (9,4%)⁽⁴⁾, Ecuador (37,4%)⁽⁷⁾ y México (43,4%)⁽¹⁰⁾. Estas diferencias pueden atribuirse a variaciones en el sobrepeso, obesidad, inactividad física y dietas altas en carbohidratos en cada país. En Perú, estos factores pueden elevar los triglicéridos, mientras que, en países desarrollados, los niveles de triglicéridos se duplican desde la adultez temprana hasta la media debido al aumento de peso y adiposidad, incrementando la síntesis hepática de triglicéridos y la secreción de VLDL⁽²¹⁾. Los niveles elevados de triglicéridos se asocian con la acumulación de partículas grandes de VLDL1 (50-80 nm, 70% triglicéridos) y una elevación moderada de partículas más pequeñas de VLDL2 (30-50 nm, 30% triglicéridos)⁽²¹⁾. Respecto a la resistencia a la insulina, se encontró una prevalencia del 74,1% en este estudio, coincidiendo con un estudio en Cuba donde se encontró un 75%⁽¹⁵⁾. Sin embargo, difiere de estudios en República Dominicana (100%)⁽²⁰⁾, Cuba (37,8%)⁽¹⁵⁾, y Ecuador (51,6%)⁽⁷⁾.

La insulinoresistencia en niños obesos comparte factores con la hipertrigliceridemia, dificultando la respuesta celular a la insulina y obligando al páncreas a producir más insulina. La insulinoresistencia se debe a defectos en la captación y oxidación de glucosa, disminución de la síntesis de glucógeno y menor capacidad para suprimir la oxidación de lípidos, afectando principalmente al músculo esquelético, adipocitos y tejido hepático⁽²²⁾. La diferencia con los estudios de Ecuador y Cuba pudo haberse debido a la baja frecuencia de glucosa alta en ayunas de los niños y adolescentes, lo cual pudo influir en el resultado de la asociación con la insulinoresistencia.

En el análisis de otros factores asociados con la resistencia a la insulina, se identificaron la hiperglicemia y la hiperinsulinemia en ayunas, así como la presencia de acantosis nigricans. Estos hallazgos concuerdan con un estudio en Taiwán donde la glucosa en ayunas se asoció significativamente con la resistencia a la insulina⁽¹⁷⁾; en cambio, difieren de estudios en Ecuador y Cuba donde no se encontró relación significativa^(7,15). Asimismo, difiere de un estudio nacional donde el colesterol total se asoció significativamente con la resistencia a la insulina⁽⁵⁾. Otros estudios han identificado factores como LDL⁽⁵⁾, presión sistólica sanguínea, IMC, circunferencia de cintura y HDL como asociados a la insulinoresistencia⁽¹⁷⁾.

La acantosis nigricans se ha relacionado con la resistencia a la insulina y la diabetes tipo 2, afectando al hígado, tejido adiposo y músculo esquelético. Un estudio encontró que adolescentes con acantosis nigricans tenían niveles más altos de insulina y HOMA-IR en comparación con aquellos sin esta condición. Otro estudio mostró que la gravedad de la acantosis nigricans agrava la resistencia a la insulina. Aunque la patogenia no se conoce por completo, la hiperinsulinemia inhibe la síntesis de IGF-1 y aumenta la de IGF-1, lo que puede desencadenar la proliferación de fibroblastos y queratinocitos. La administración prolongada de insulina puede atenuar la respuesta a la insulina, sugiriendo que la hiperinsulinemia podría ser una causa de la resistencia a la insulina⁽²³⁻²⁵⁾.

En relación a la hiperinsulinemia, esta se ha relacionado causalmente con la aparición de diabetes en las primeras etapas de la resistencia a la insulina y en la

trasplante

La búsqueda de factores clínicos, e favorece e mejorar su

CONCL

La prevalencia de este protocolo en México es la tercera de atopía y a anatómico desviación fueron los tomografía prevalencia trasplante

Dm2, afectando negativamente los tejidos sensibles a la insulina como el hígado, el tejido adiposo y el músculo esquelético. En humanos, la administración prolongada de insulina puede atenuar la respuesta a la insulina, independientemente de la hiperglucemia. Por lo tanto, esto sugiere un papel potencial de la hiperinsulinemia como causa de la resistencia a la insulina⁽²⁶⁾.

Este estudio presenta varias limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados. En primer lugar, el diseño transversal y retrospectivo no permite establecer relaciones causales entre la hipertrigliceridemia y la resistencia a la insulina. Además, la muestra se limita a 58 niños de una única institución, lo que puede no ser representativo de la población general y limita la generalización de los hallazgos. La recolección de datos se basó en registros clínicos, los cuales pueden tener información incompleta o inexacta. Asimismo, no se incluyeron otras posibles variables confusoras como el nivel de actividad física, la dieta y antecedentes familiares, que pueden influir en la resistencia a la insulina. Finalmente, la medición de la resistencia a la insulina se realizó únicamente mediante el índice HOMA, sin incluir otros métodos de evaluación que podrían proporcionar una

visión más completa del fenómeno estudiado.

CONCLUSIONES

El presente estudio concluye que la hipertrigliceridemia está significativamente asociada con la resistencia a la insulina en niños obesos atendidos en el Hospital Belén de Trujillo. Los hallazgos demostraron una fuerte correlación entre ambos factores, sugiriendo que la hipertrigliceridemia podría ser un indicador temprano de resistencia a la insulina. Esto último deberá estudiarse en otras investigaciones. Además, la hipertrigliceridemia se identificó como un predictor aceptable para la resistencia a la insulina, lo que resalta su potencial utilidad en la implementación de medidas preventivas adecuadas. Se identificaron otros factores asociados, como los niveles elevados de glicemia e insulina en ayunas y la presencia de acantosis nigricans. Estos resultados subrayan la importancia de la hipertrigliceridemia como un marcador potencial para la implementación de medidas preventivas adecuadas en esta población vulnerable. Por tanto, este estudio contribuye a la comprensión del papel de la hipertrigliceridemia en la resistencia a la insulina y destaca la necesidad de estrategias de intervención temprana para prevenir complicaciones metabólicas en niños obesos.

Contribuciones de autoría: RPCV participó en la conceptualización, curación de datos, investigación y redacción del borrador original. ESE participó en la conceptualización, análisis formal, metodología, supervisión y redacción - revisión y edición. JLSC participó en la metodología, análisis formal, visualización y redacción - revisión y edición. SIO participó en la administración del proyecto, validación, recursos y redacción - revisión y edición. Todos los autores aprobaron la versión final a publicar.

Conflictos de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de interés.

Recibido: 15 de Noviembre, 2023.

Aprobado: 01 de Abril, 2024.

Financiamiento: Autofinanciado.

Correspondencia: Sebastian Iglesias-Osores.

Dirección: Calle Juan XXIII 391, Lambayeque, Perú.

Teléfono: (074) 283281

Correo electrónico: sebasiglo@gmail.com



REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud (OMS). Obesidad y sobrepeso. 2021. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
2. Organización Mundial de la Salud (OMS). La obesidad entre los niños y los adolescentes se ha multiplicado por 10 en los cuatro últimos decenios. 2017. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/11-10-2017-tenfold-increase-in-childhood-and-adolescent-obesity-in-four-decades-new-study-by-imperial-college-london-and-who>
3. Calderín R, Yanes MÁ, Yanes M, Cabrera E, Fernández-Britto J, Jiménez R. Resistencia a la Insulina y Síndrome Metabólico en pacientes dislipidémicos. Acta Médica. 2015;15(1):1-17. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/actamedica/acm-2015/acm151b.pdf>
4. Barja S, Arnaiz P, Villarrol L, Domínguez A, Castillo O, Fariás M, et al. Dislipidemias en escolares chilenos: Prevalencia y factores asociados. Nutrición Hospitalaria. 2015;31(5):2079-87. doi:10.3305/nh.2015.31.5.8672
5. Pajuelo J, Bernui I, Sánchez J, Arbañil H, Miranda M, Cochachin O, et al. Obesidad, resistencia a la insulina y diabetes mellitus tipo 2 en adolescentes. Anales de la Facultad de Medicina. 2018;79(3):200-5. doi:10.15381/anales.v79i3.15311
6. Jo-Vargas N, Marin-Marin D, Puicón-Montero C. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes a grandes altitudes del ande peruano. Revista de la Facultad de Medicina Humana. 2018;18(4):1-10. doi:10.25176/RFMH.v18.n4.1735
7. Cabrera F, Palma C, Campos L, Valverde L. La hipertrigliceridemia como marcador temprano de resistencia a la insulina en obesidad infanto-juvenil. Revista Cubana de Pediatría. 2018;90(3):1-12. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312018000300002
8. Bloomgarden ZT. Insulin Resistance, Dyslipidemia, and Cardiovascular Disease. Diabetes Care. 2007;30(8):2164-2170. doi:10.2337/dc07-zb08
9. McLaughlin T, Abbasi F, Lamendola C, Yeni-Komshian H, Reaven G. Carbohydrate-Induced Hypertriglyceridemia: An Insight into the Link between Plasma Insulin and Triglyceride Concentrations*. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 2000;85(9):3085-8. doi:10.1210/jcem.85.9.6838
10. Ortega R, García A, Trujillo X, Barrera JC, López AL, Delgado M, et al. Relación entre índices de adiposidad visceral con componentes del síndrome metabólico en pacientes pediátricos con sobrepeso y obesidad. Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria. 2017;37(3):117-23. doi:10.12873/373ortegacortes
11. Simha V. Management of hypertriglyceridemia. BMJ. 2020;371. doi:10.1136/bmj.m3109
12. García E. Obesidad y síndrome metabólico en pediatría. En: Actualización en Pediatría. 1ª Ed. Madrid, España: Lúa Ediciones; 2015; 71-84. Disponible en: <https://www.aepap.org/sites/default/files/cursoaepap2015p71-84.pdf>
13. Khalili D, Khayamzadeh M, Kohansal K, Ahanchi NS, Hasheminia M, Hadaegh F, et al. Are HOMA-IR and HOMA-B good predictors for diabetes and pre-diabetes subtypes? BMC Endocr Disord. 2023;23(1):39. doi:10.1186/s12902-023-01291-9
14. Araujo M, Casavalle P, Toniatti M. Consenso sobre manejo de las dislipidemias en pediatría. Arch Argent Pediatr. 2015;113(2):177-86. doi:10.5546/aap.2015.177
15. Picos S, Pérez LM. Resistencia insulínica y los componentes del síndrome metabólico en niños y adolescentes obesos. Revista Cubana de Pediatría. 2015;87(4):449-59. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/pep/v87n4/pep07415.pdf>
16. Ma M, Liu H, Yu J, He S, Li P, Ma C, et al. Triglyceride is independently correlated with insulin resistance and islet beta cell function: A study in population with different glucose and lipid metabolism states. Lipids in Health and Disease. 2020;19(1):1-12. doi:10.1186/s12944-020-01303-w
17. Yeh WC, Tsao YC, Li WC, Tzeng IS, Chen LS, Chen JY. Elevated triglyceride-to-HDL cholesterol ratio is an indicator for insulin resistance in middle-aged and elderly Taiwanese population: A cross-sectional study. Lipids in Health and Disease. 2019;18(1):1-7. doi:10.1186/s12944-019-1123-3
18. Duncan RE, Ahmadian M, Jaworski K, Sarkadi-Nagy E, Sul HS. Regulation of Lipolysis in Adipocytes. Annu Rev Nutr. 2007;27(1):79-101. doi:10.1146/annurev.nutr.27.061406.093734
19. Ormazabal V, Nair S, Elfeky O, Aguayo C, Salomon C, Zuñiga FA. Association between insulin resistance and the development of cardiovascular disease. Cardiovascular Diabetology. 2018;17(1):1-14. doi:10.1186/s12933-018-0762-4
20. Almánzar R, Pimentel RD. Síndrome metabólico en niños y adolescentes obesos en el hospital infantil Dr. Robert Reid Cabral, en Santo Domingo, República Dominicana. Ciencia y Salud. 2017;1(1):41-4. doi:10.22206/CYSA.2017.V1I1.PP41-44
21. Packard CJ, Boren J, Taskinen MR. Causes and Consequences of Hypertriglyceridemia. Frontiers in Endocrinology. 2020;11(1):1-15. doi:10.3389/fendo.2020.00252
22. Dimitriadis G, Mitrou P, Lambadiari V, Maratou E, Raptis SA. Insulin effects in muscle and adipose tissue. Diabetes Research and Clinical Practice. 2011;93(1):52-9. doi:10.1016/S0168-8227(11)70014-6
23. Stoddart ML, Blevins KS, Lee ET, Wang W, Blackett PR. Association of Acanthosis Nigrificans With Hyperinsulinemia Compared With Other Selected Risk Factors for Type 2 Diabetes in Cherokee Indians: The Cherokee Diabetes Study. Diabetes Care. 2002;25(6):1009-14. doi:10.2337/diacare.25.6.1009
24. Kobaissi HA, Weigensberg MJ, Ball GDC, Cruz ML, Shaibi GQ, Goran MI. Relation Between Acanthosis Nigrificans and Insulin Sensitivity in Overweight Hispanic Children at Risk for Type 2 Diabetes. Diabetes Care. 2004;27(6):1412-6. doi:10.2337/diacare.27.6.1412
25. Single-centre case-control study investigating the association between acanthosis nigricans, insulin resistance and type 2 diabetes in a young, overweight, UK population | BMJ Paediatrics Open [Internet]. [citado el 19 de mayo de 2024]. doi:10.1136/bmjpo-2022-001574
26. Turner MC, Martin NRW, Player DJ, Ferguson RA, Wheeler P, Green CJ, et al. Characterising hyperinsulinemia-induced insulin resistance in human skeletal muscle cells. Journal of Molecular Endocrinology. 2020;64(3):125-32. doi:10.1530/JME-19-0169

