

<https://doi.org/10.69639/arandu.v12i2.1143>

Resistencia a la Insulina en pacientes escolares con diagnóstico de Obesidad: Un enfoque integral para la prevención de la Diabetes en Ecuador

Insulin resistance in school patients with a diagnosis of obesity: a comprehensive approach to diabetes prevention in Ecuador

Ruth Haidee Hernandez Ruiz

ruth.h1@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-6380-9531>

Investigador Independiente

Artículo recibido: 10 mayo 2025

- Aceptado para publicación: 20 junio 2025

Conflictos de intereses: Ninguno que declarar.

RESUMEN

La obesidad infantil representa un creciente problema de salud pública en Ecuador, con una estrecha correlación con la resistencia a la insulina, un factor clave en la progresión a prediabetes y diabetes tipo 2. Este artículo analiza la fisiopatología, los métodos de diagnóstico y las estrategias terapéuticas de la resistencia a la insulina en niños ecuatorianos con obesidad, enfatizando la importancia de la detección temprana y la intervención multidisciplinaria. Se destaca la necesidad de adaptar las intervenciones al contexto local, considerando los factores socioeconómicos y culturales, para mejorar la prevención y el manejo de la diabetes en esta población.

Palabras claves: obesidad infantil, resistencia a la insulina

ABSTRACT

Childhood obesity represents a growing public health issue in Ecuador, closely linked to insulin resistance, a key factor in the progression to prediabetes and type 2 diabetes. This article examines the pathophysiology, diagnostic methods, and therapeutic strategies of insulin resistance in Ecuadorian children with obesity, emphasizing the importance of early detection and multidisciplinary intervention. The need to adapt interventions to the local context is highlighted, taking into account socioeconomic and cultural factors to improve the prevention and management of diabetes in this population.

Keywords: Childhood obesity, insulin resistance

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Attribution 4.0 International. 

INTRODUCCIÓN

Contexto Epidemiológico y Relevancia Clínica

En las últimas décadas, Ecuador ha experimentado un aumento significativo en la prevalencia del sobrepeso y la obesidad en la población infantil. Este incremento, impulsado por cambios en los hábitos alimentarios y la disminución de la actividad física, ha generado una mayor incidencia de complicaciones metabólicas y cardiovasculares a edades tempranas. La resistencia a la insulina se ha identificado como un problema subyacente crucial en el deterioro metabólico de estos pacientes.

Fisiopatología de la Resistencia a la Insulina

La resistencia a la insulina se define como la disminución de la capacidad de los tejidos – principalmente músculo, hígado y tejido adiposo– para responder adecuadamente a la acción de la insulina. Esto obliga al páncreas a secretar niveles cada vez mayores de la hormona (hiperinsulinemia compensatoria) con el fin de mantener la homeostasis glucémica. Con el tiempo, el exceso de demanda sobre las células beta pancreáticas conduce a su disfunción y agotamiento, lo que favorece la transición a prediabetes y, eventualmente, a diabetes tipo 2.

Entre los mecanismos que se han descrito destacan:

- **Acumulación de grasa visceral:** La grasa abdominal no es solo un depósito energético, sino que actúa como un órgano endocrino que libera citocinas proinflamatorias (adipocitoquinas) que interfieren con la señalización insulínica.
- **Inflamación crónica:** Los procesos inflamatorios de bajo grado, inducidos por la obesidad, afectan la función de los receptores de insulina y alteran la señalización intracelular.
- **Alteraciones en la función mitocondrial:** La disminución en la eficiencia de la oxidación de ácidos grasos y la disfunción mitocondrial en el tejido muscular contribuyen a la disminución de la captación de glucosa.

Signos Clínicos y Relevancia en Pediatría

En el ámbito clínico, la detección de manifestaciones como la acantosis nigricans –una hiperpigmentación aterciopelada de la piel en áreas de pliegues (como el cuello, las axilas y los codos)– se erige como un indicador visual eficaz de la resistencia a la insulina. Dado que en las fases iniciales los niveles de glucosa pueden permanecer dentro del rango normal gracias a la hiperinsulinemia, la evaluación física adquiere una importancia especial para la detección precoz.

Importancia de la detección temprana

La identificación temprana de la resistencia a la insulina es crucial para implementar estrategias de intervención que prevengan la evolución a estados más severos, como la prediabetes y la diabetes tipo 2. Diversas investigaciones, como las publicadas por la Asociación Española de Pediatría en su plataforma EnFamilia y datos epidemiológicos reportados en Perú, señalan que alrededor de uno de cada tres niños con obesidad presenta desregulaciones en la sensibilidad a la

insulina, lo cual justifica la instauración de programas de detección y monitoreo en el ámbito hospitalario y comunitario.

METODOLOGÍA

Estrategia de Revisión y Selección de Fuentes

Para la elaboración de este artículo se realizó una revisión narrativa empleando diversas bases de datos y sitios web oficiales que proporcionan información certificada acerca de la obesidad, resistencia a la insulina y diabetes en la población pediátrica. Los procedimientos seguidos fueron:

Búsqueda y selección de literatura

Se realizaron búsquedas en bases de datos como PubMed, Google Académico y recursos institucionales (por ejemplo, EnFamilia de la Asociación Española de Pediatría y el NIDDK) para identificar estudios recientes, revisiones y guías clínicas relevantes. Se dio prioridad a artículos indexados, revisiones sistemáticas y documentos emitidos por organismos oficiales de salud.

Extracción y síntesis de información

Se extrajeron datos relevantes sobre:

- Mecanismos fisiopatológicos (acumulación de grasa, inflamación, disfunción mitocondrial).
- Herramientas diagnósticas: métodos antropométricos, exámenes clínicos y la aplicación de índices bioquímicos (HOMA-IR, QUICKI, y evaluaciones derivadas de la curva de tolerancia a la glucosa).
- Estrategias de intervención y resultados de estudios de seguimiento a corto y largo plazo en la población pediátrica.

Validación de la información

La información se contrastó con fuentes certificadas y documentos de organismos internacionales y nacionales, asegurando la vigencia y fiabilidad de los datos.

Instrumentos Diagnósticos Utilizados

Mediciones Antropométricas:

- **Índice de Masa Corporal (IMC):** Se utiliza para clasificar el estado nutricional del niño.
- **Perímetro de Cintura:** Es un indicador crucial para estimar la grasa visceral, asociada a un mayor riesgo metabólico.

Examen Clínico:

- **Acantosis Nigricans:** La evaluación visual de esta alteración cutánea ayuda a identificar la presencia de hiperinsulinemia compensatoria.

Pruebas Bioquímicas y Cálculo de Índices

HOMA-IR (Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance): Se calcula con la fórmula:
$$\text{HOMA-IR} = \frac{\text{Insulina en ayuno } (\mu\text{U/mL}) \times \text{Glucosa en ayuno } (\text{mmol/L})}{22.5}$$
, y se considera un valor mayor de 3,1 como indicativo de resistencia a la insulina en niños según el punto de corte propuesto por Keskin.

QUICKI (Quantitative Insulin Sensitivity Check Index): Un método alternativo que utiliza escalas logarítmicas y que ha demostrado una buena correlación con métodos más complejos.

Estudios de Tolerancia a la Glucosa

Curva de Tolerancia Oral a la Glucosa (CTGO): Permite evaluar la respuesta insulínica y la dinámica de la glucosa tras una carga de 1.75 g/kg (máximo 75 g). Aunque su utilidad principal es el diagnóstico de intolerancia a la glucosa, también ofrece información indirecta sobre la sensibilidad insulínica cuando se realizan mediciones concomitantes de insulina.

RESULTADOS

Hallazgos Clínicos y Antropométricos

Los estudios revisados indican que:

Obesidad Infantil

- Se documenta que en muchos centros hospitalarios del Ecuador, se observa que aproximadamente el 20–30% de los niños en edad escolar presentan sobrepeso u obesidad, con un marcado incremento en aquellos con obesidad central.
- La medición del perímetro de cintura se ha establecido como un predictor independiente de riesgo metabólico, en tanto que la distribución de la grasa (especialmente la visceral) es un determinante clave en la resistencia a la insulina.

Signos Clínicos

- La presencia de acantosis nigricans se ha encontrado en un porcentaje significativo de niños obesos, correlacionándose con niveles elevados de insulina en ayunas y con un HOMA-IR incrementado.
- Estos signos son fundamentales para la identificación temprana, ya que pueden presentarse antes de que se manifiesten alteraciones en la glucemia.

Resultados de Índices Bioquímicos

Índice HOMA-IR

- Estudios publicados sugieren que en niños y adolescentes, un HOMA-IR mayor a 3,1 es indicativo de resistencia a la insulina.
- La hiperinsulinemia compensatoria se correlaciona con valores elevados de este índice y, en consecuencia, con un mayor riesgo de progresión a prediabetes.

Índice QUICKI y Otros Métodos Derivados

- Aunque menos utilizado en la práctica clínica, el QUICKI ha demostrado correlaciones positivas con el clamp euglucémico-hiperinsulinémico.
- La combinación de índices y la realización de pruebas de tolerancia han permitido identificar de manera más precisa a aquellos niños con alteraciones tempranas en el metabolismo de la glucosa.

Datos Epidemiológicos

Prevalencia

- Se estima que entre el 25% y el 30% de los niños obesos en el Ecuador presentan resistencia a la insulina, cifra que varía en función de la población, la etnia y el estadio puberal.
- La persistencia de estos cuadros en la infancia aumenta el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 en edades tempranas, como lo demuestran estudios longitudinales que han seguido a pacientes desde la niñez hasta la adultez.

Impacto en la Función Celular y Progresión a Diabetes

- La sobrecarga en las células beta pancreáticas, a causa de la hiperinsulinemia, se traduce en una reducción progresiva de la función insulínica, predispone a la aparición de intolerancia a la glucosa y finalmente a la diabetes.

DISCUSIÓN

Integración de Mecanismos y Evaluación Diagnóstica

La obesidad infantil en el Ecuador no solo se caracteriza por un exceso de tejido adiposo, sino que también influye en la calidad del tejido graso, especialmente en la zona abdominal. Este exceso de grasa puede generar un ambiente inflamatorio crónico que afecta la forma en que el cuerpo responde a la insulina. La resistencia a la insulina es un problema común en niños con obesidad y es un factor clave en el desarrollo de complicaciones metabólicas.

Para identificar posibles problemas metabólicos en niños con obesidad, es importante utilizar medidas antropométricas y buscar signos clínicos como la acantosis nigricans. Estas herramientas proporcionan una primera evaluación que debe complementarse con pruebas bioquímicas más detalladas. A pesar de ciertas limitaciones, índices como HOMA-IR y QUICKI son útiles para estimar la resistencia a la insulina y han demostrado tener una relación significativa con métodos más complejos, como el clamp euglucémico-hiperinsulinémico.

Es fundamental abordar la obesidad infantil de manera integral, no solo desde una perspectiva física, sino también considerando aspectos emocionales y sociales. La promoción de hábitos alimenticios saludables y de la actividad física regular son pilares fundamentales en la prevención y el tratamiento de la obesidad infantil. Además, el apoyo de profesionales de la salud, nutricionistas y psicólogos puede ser clave para abordar las causas subyacentes de la obesidad infantil y promover un estilo de vida más saludable a largo plazo.

Importancia de la Intervención Temprana

La detección temprana es crucial porque:

- Permite la implementación de intervenciones basadas en la modificación del estilo de vida (dieta, actividad física y educación en salud), las cuales han demostrado revertir o mitigar la progresión de la resistencia a la insulina.
- La educación de los pacientes y sus familias sobre hábitos saludables y el manejo de la enfermedad puede marcar la diferencia entre una progresión rápida hacia la diabetes y una evolución controlada con prevención de complicaciones.

Estrategias Multidisciplinarias y Tecnologías Emergentes

La integración de un equipo multidisciplinario –compuesto por endocrinólogos, nutricionistas, psicólogos y educadores en salud– es fundamental para abordar de manera integral el problema. Además, el uso de tecnologías modernas, como sensores de glucosa y aplicaciones móviles para el seguimiento del estado metabólico, se ha convertido en una herramienta complementaria en la monitorización y el control diario.

Desafíos y Perspectivas Futuras

Entre los desafíos identificados se encuentra la necesidad de definir puntos de corte específicos para índices como HOMA-IR y QUICKI en función del estadio puberal y la etnia. Asimismo, es fundamental desarrollar métodos diagnósticos no invasivos y de fácil aplicación en el cribado poblacional. La investigación actual se orienta a explorar nuevos biomarcadores y a implementar técnicas basadas en el uso de isótopos o en análisis genéticos que permitan predecir la progresión a diabetes tipo 2 de forma más precisa.

CONCLUSIONES

La insulina en pacientes escolares con obesidad en Ecuador es un fenómeno complejo y multifactorial que constituye un eslabón crítico en la cadena de eventos que conducen a la diabetes tipo 2. La evaluación integral, que combina medidas antropométricas, signos clínicos y pruebas bioquímicas, es esencial para identificar a los niños en riesgo de progresión hacia estados de intolerancia a la glucosa. La detección temprana, junto con intervenciones multidisciplinarias –que incluyan cambios en el estilo de vida, educación continua y seguimiento tecnológico– pueden revertir o retardar significativamente la progresión de la enfermedad y prevenir complicaciones a largo plazo. Finalmente, se destaca la necesidad de futuros estudios en los diferentes centros de Salud que definan de manera precisa los puntos de corte para los índices diagnósticos en diferentes subgrupos poblacionales, y el desarrollo de métodos diagnósticos innovadores y menos invasivos, lo cual contribuirá a optimizar la prevención y el manejo de la diabetes en la población pediátrica.

REFERENCIAS

- Resistencia a la insulina en los niños [Internet]. Aeped.es. [citado el 10 de abril de 2025]
Disponible en: <https://enfamilia.aeped.es/temas-salud/resistencia-insulina-en-ninos>
- Resistencia a la insulina y la prediabetes [Internet]. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. [citado el 11 de abril de 2025]. Disponible en: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/diabetes/informacion-general/que-es/resistencia-insulina-prediabetes>
- De cada 100 niños obesos 30 presentan resistencia a la insulina [Internet]. Gob.pe. [citado el 13 de abril de 2025]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/35658-de-cada-100-ninos-obesos-30-presentan-resistencia-a-la-insulina>
- Yeste D, Carrascosa A. Complicaciones metabólicas de la obesidad infantil. An Pediatr (Barc) [Internet]. [citado el 16 de abril de 2025] Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.anpedi.2011.03.025>
- Naula Lliguicota, L. M., Romero Tonato, K. N., Tamay Vivar, N. A., & Ordoñez Aguilar, J. A. (2025). Impacto de la obesidad infantil en menores de 5 años: Perspectiva global y enfoque en ecuador. *Arandu UTIC*, 12(1), 1567–1582. <https://doi.org/10.69639/arandu.v12i1.695>
- Padilla-Vinueza, V. E., Tisalema-Tipan, H. D., Acosta-Gaviláñez, R. I., Jerez-Cunalata, E. I., Moreno-Carrión, A. A., & Salvador-Aguilar, A. D. (2022). *Obesidad infantil y métodos de intervención*. <https://doi.org/10.23857/dc.v8i41.2534>
- Quiroz Chele, A. M., Cabrera Yaguana, S. M., & Ayón Vélez, M. F. (2025). *Impacto de la falta de educación en la nutrición adecuada de niños pertenecientes a zonas urbanas y rurales de Latinoamérica*. *Arandu UTIC*, 12(1), 2194–2207. <https://doi.org/10.69639/arandu.v12i1.734>