



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE MEDICINA

TRABAJO DE TITULACIÓN:

“Trastornos endocrinometabólicos en niños y adolescentes con obesidad. Hospital
Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Riobamba, 2018 - 2020”

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Médico General

AUTOR(ES):

Aguas Chuquimarca Carlos Daniel
Curimilma Ojeda Jhoselin Lisbeth

TUTOR:

Dr. Luis Costales V.

RIOBAMBA – ECUADOR

2021

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Mediante la presente los miembros del tribunal de graduación del proyecto de investigación con título: "TRASTORNOS ENDOCRINOMETABÓLICOS EN NIÑOS Y ADOLESCENTES CON OBESIDAD. HOSPITAL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL. RIOBAMBA, 2018- 2020", presentado por los estudiantes Aguas Chuquimarca Carlos Daniel y Curimilma Ojeda Jhoselin Lisbeth; dirigido por el Dr. Luis Costales V.

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Para constancia de lo expuesto firman:

Dr. Patricio Vásconez Andrade
PRESIDENTE DELEGADO DEL DECANO



FIRMA

Dr. Ángel Mayacela A.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



FIRMA

Dr. Wilson Nina M.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



FIRMA

Dr. Luis Costales V.
TUTOR



FIRMA
Luis Costales Vallejo
MEDICO PEDIATRA
CI: 0603977950

CERTIFICADO DE TUTORÍA

Yo, Luis Ricardo Costales Vallejo, docente de la carrera de Medicina en calidad de Tutor del trabajo de investigación titulado **"Trastornos endocrinometabólicos en niños y adolescentes con obesidad. Hospital Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Riobamba, 2018- 2020"**, presentado por los estudiantes Aguas Chuquimarca Carlos Daniel y Curimilma Ojeda Jhoselin Lisbeth, de la Carrera de Medicina de la Facultad de Ciencias de la Salud, en legal forma certifico haber revisado el desarrollo del mismo, por lo que autorizo su presentación encontrándose apto para la defensa pública.

Es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad-

Riobamba, 04 de Noviembre del 2021


Luis Costales Vallejo
MEDICO PEDIATRA
CI: 0603977950
Dr. Luis Costales V.
CC: 0603977950
TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

AUTORÍA

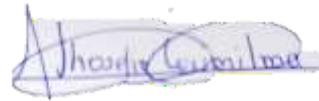
Nosotros, Aguas Chuquimarca Carlos Daniel y Curimilma Ojeda Jhoselin Lisbeth, autores del presente trabajo de investigación titulado **“Trastornos endocrinometabólicos en niños y adolescentes con obesidad. Hospital Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Riobamba, 2018- 2020”**, declaramos que el contenido basado en las ideas, expresiones, pensamientos y concepciones tomados de varios autores se han previamente interpretado y analizado para enriquecer el estado del arte, resultados, conclusiones y recomendaciones que son absolutamente de nuestra autoría. De la misma manera concedemos los derechos de autor a la Universidad Nacional de Chimborazo, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, por su reglamento y normativa vigente.

Riobamba, 04 de Noviembre del 2021



Aguas Chuquimarca Carlos Daniel

CI: 1726707274



Curimilma Ojeda Jhoselin Lisbeth

CI: 0604011247

DEDICATORIAS

Dios este trabajo te lo dedico a ti padre por las bendiciones recibidas y ser mi compañero en este largo camino. A mi Madre y Padre con todo mi amor por ser un ejemplo de vida y trabajo, gracias por enseñarme a ser un buen hombre y a luchar arduamente para lograr mis objetivos y sueños

Aguas Carlos

Detrás de cada sueño cumplido está el esfuerzo y amor de una familia. Quiero dedicar este proyecto principalmente a mis padres y a mi hija que han sido los pilares fundamentales para el desarrollo de toda mi carrera universitaria desde el inicio de la misma, con cada desvelo de ellos, era un objetivo más alcanzado, sin ellos, sin su eterna determinación nada de esto fuera posible. Finalmente, mi tesis y mi vida entera como médico y como ser humano la dedico a Dios, que, con su infinita misericordia y amor, bendiga y sepa guiar esta nueva etapa, en la que se forjarán nuevos sueños.

Curimilma Jhoselin

AGRADECIMIENTOS

Al concluir una etapa maravillosa de mi vida quiero extender un profundo agradecimiento, a quienes hicieron posible este magnífico sueño, aquellos que junto a mí caminaron en todo momento. Esta mención en especial para DIOS, mis padres Carlos y Soledad, mi hermana Katy y personas que no están junto a mí, pero sus espíritus y esencia los tengo en mi Corazón como son mis Abuelos. Gracias a ustedes por demostrarme que el verdadero amor no es otra cosa que el deseo inevitable e ineludible de ayudar al otro para que este se supere. Mi gratitud a las Autoridades de la Universidad Nacional de Chimborazo y de la Carrera de Medicina, mi agradecimiento sincero al Tutor de Tesis, Dr. Luis Costales, gracias a cada docente quienes con su apoyo y enseñanzas constituyen la base de mi vida profesional.

Aguas Carlos

Agradezco a todas y cada una de las personas que me apoyaron en este proceso, recalcando el apoyo de mis padres que con su amor y paciencia esto ha sido posible, agradezco a mi hija Sofía, ella es y será la razón fundamentalmente para que cada propósito e intención sean imprescindibles y hermosos de culminarlos. A todos mis profesores por todos los conocimientos brindados y por el acompañamiento en esta fase universitaria. Y mi profundo agradecimiento a Dios, cada pequeño paso, cada oportunidad, cada logro es siempre gracias a él, la experiencia más satisfactoria y a la vez más difícil al momento. Gracias Señor por todo.

Curimilma Jhoselin

INDICE GENERAL

TRABAJO DE TITULACIÓN:.....	- 1 -
MIEMBROS DEL TRIBUNAL.....	2
CERTIFICADO DE TUTORIA.....	3
AUTORÍA	4
DEDICATORIAS.....	5
AGRADECIMIENTOS.....	6
RESUMEN	11
ABSTRACT	12
CAPITULO I	13
1.1 INTRODUCCIÓN	13
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	17
2.1 OBJETIVOS.....	18
2.1.1 OBJETIVO GENERAL.....	18
2.1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	18
CAPITULO II.....	19
2. MARCO TEORICO.....	19
2.1 Generalidades.....	19
2.1 Metabolismo energético y disrupción metabólica.....	20
2.2 Comorbilidades	21
2.3 Complicaciones	25
2.4 Obesidad secundaria.....	27
2.5 Tratamiento	28
2.6 Prevención.....	31
CAPITULO III	33
3.1 METODOLOGÍA	33

3.1.1	Tipo de Estudio	33
3.1.2	Población y muestra	33
3.1.2.1	Población.....	33
3.1.2.2	Muestra.....	33
3.2	Criterios de Inclusión	34
3.3	Criterios de Exclusión	34
3.4	Identificación de las variables	34
3.4.1	Variable Dependiente (VD)	34
3.4.2	Variable Independiente (VI).....	34
3.5	Operacionalización de las variables.	35
3.6	Método de estudio	39
3.7	Técnicas y procedimientos	39
3.8	Procesamiento estadístico.....	39
3.9	Consideraciones éticas.....	40
3.10	Consentimiento informado	40
CAPITULO IV.....		41
4.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	41
4.1	Análisis Univariante.....	41
4.1.1	Obesidad de acuerdo con la edad.	41
4.1.2	Obesidad de acuerdo con el Sexo.....	42
4.2	Análisis Bivariante	42
4.2.1	Insulinorresistencia en la Obesidad	42
4.2.2	Prediabetes en la Obesidad.....	43
4.2.3	Diabetes en la Obesidad	44
4.2.4	Trastornos tiroideos en la Obesidad	45
4.2.5	Colesterol en la Obesidad.....	46
4.2.6	Triglicéridos en la Obesidad	47

4.2.7 HDL (Lipoproteína de alta densidad) en la Obesidad.....	48
4.2.8 LDL (Lipoproteína de baja densidad) en la Obesidad	49
CAPITULO V	50
5.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	50
5.1.1 CONCLUSIONES	50
5.1.2 RECOMENDACIONES.....	51
ANEXOS	52
ANEXO 1. Población de estudio.....	52
BIBLIOGRAFIA.....	58

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de las variables	35
Tabla 2. Prevalencia de la Obesidad de acuerdo con la Edad	41
Tabla 3. Prevalencia de la Obesidad de acuerdo con el Sexo.....	42
Tabla 4. Prevalencia de la Insulina de acuerdo con el Sexo y Edad.....	42
Tabla 5. Prevalencia de la Hiperglicemia de acuerdo con el Sexo y Edad.....	43
Tabla 6. Prevalencia de la Diabetes de acuerdo con el Sexo y Edad	44
Tabla 7. Prevalencia de los Trastornos tiroideos de acuerdo al Sexo y Edad	45
Tabla 8. Prevalencia del Colesterol de acuerdo al Sexo y Edad.....	46
Tabla 9. Prevalencia de los Triglicéridos de acuerdo al Sexo y Edad.....	47
Tabla 10. Prevalencia del HDL de acuerdo al Sexo y Edad.....	48
Tabla 11. Prevalencia del LDL de acuerdo al Sexo y Edad	49

RESUMEN

Introducción: Actualmente la obesidad infantil y juvenil es considerada como un problema de salud mundial, en Ecuador se reportan 14 casos por cada 100 niños, en Riobamba la prevalencia en niños y adolescentes es alta con un 24, 1% y es mayor en adolescentes con un 21,5%, de ahí la importancia de identificar las comorbilidades de manera temprana, para que se pueda instaurar medidas preventivas o terapéuticas antes de que se manifieste una enfermedad concomitante. **Objetivo:** La investigación tiene como propósito principal identificar los trastornos endocrinometabólicos en niños y adolescentes con obesidad atendidos en el Hospital Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social Riobamba de 2018 a 2020. **Metodología:** El presente trabajo corresponde a un estudio de tipo analítico observacional, de carácter retrospectivo y corte transversal, debido a que se busca establecer la relación que existe entre las variables y los posibles factores causales de los trastornos endocrinometabólicos, se sintetizará la información a través de la matriz de datos, tomando como población a 177 pacientes de 5 a 14 años 11 meses. **Resultados:** De la población en estudio 3 pacientes presentaron diabetes de los cuales 2 fueron del sexo femenino, y 18 hipotiroidismo subclínico, afectando a ambos sexos, la población con mayor prevalencia de trastornos endocrinometabólicos fueron los escolares. **Conclusiones:** Se estableció la estrecha relación que existe entre las alteraciones endocrino-metabólicas con la obesidad y se determinó la frecuencia en primera instancia de dislipidemias, prediabetes, diabetes y de hipotiroidismo, relacionados con la disminución de HDL y aumento de masa corporal.

Palabras claves:

Obesidad infantil, obesidad juvenil, trastornos endocrinológicos, trastornos metabólicos, dislipidemias, diabetes, hipotiroidismo.

ABSTRACT

Introduction: At present, childhood and youth obesity is considered a global health problem, in Ecuador 14 cases are reported in every 100 children, in Riobamba the prevalence in children and adolescents is high with 24,1% and it is higher in adolescents with 21,5%, hence the importance of identifying early comorbidities, so that preventive or therapeutic measures can be instituted before a concomitant disease appears.

Objective: The main purpose of the research is to identify endocrine-metabolic disorders in children and adolescents with obesity treated at the “Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social Riobamba” Hospital from 2018 to 2020. **Methodology:** This research work is analytical, observational, with a retrospective and cross sectional study, because it seeks to establish the relationship existing between the variables and the possible causal factors of endocrine-metabolic disorders, the information will be synthesized through the data matrix, with a population of 177 patients aged 5 to 14 years 11 months. **Results:** From the study population, 3 patients had diabetes, from which 2 were female, and 18 with subclinical hypothyroidism, affecting men and women. The population with the highest prevalence of endocrine-metabolic disorders was made up by schoolchildren.

Conclusions: The close relationship between endocrine-metabolic alterations and obesity was established and the frequency of dyslipidemia, prediabetes, diabetes and hypothyroidism, related to the decrease in HDL and increase in body mass, was determined in the first instance.

Keywords: childhood obesity, youth obesity, endocrine disorders, metabolic disorders, dyslipidemias, diabetes, hypothyroidism.

Reviewed by:
Mgs. Geovanny Armas Pesántez
ENGLISH PROFESSOR
C.C. 0602773301

CAPITULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

Según la Sociedad Americana de Obesidad, se define como obesidad a la enfermedad neuroconductual crónica de procedencia multifactorial y recurrente, en donde, la disfunción del tejido adiposo se ve determinada por el aumento de la grasa corporal, por consiguiente, existe una sobrecarga mecánica que resulta en alteraciones de tipo metabólicas, biológicas, mecánicas y psicosociales. (Yeste, 2020)

Por otro lado, la adolescencia es considerada como una etapa que incluye varios procesos biopsicosociales, como el estilo de vida, generalmente caracterizado por malos hábitos alimenticios, sedentarismo, entre otros. La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de los Estados Unidos (NHANES) reportó que el 17.1 % de los adolescentes comprendidos entre los 12 a 17 años, tenían sobrepeso, con mayor prevalencia en mujeres, la importancia radica que en edades tempranas se encontró hiperinsulinemia y dislipidemias, tal como se reporta en un estudio realizado en niños y adolescentes en Turquía, en edades de 7 a 18 años, en donde se encontró altos niveles de insulina en el 43,7% y dislipidemias en un 55%. (Daccarett, 2017).

Los trastornos endocrinometabólicos se han convertido en un problema de salud pública, a tal punto de ser citados por la (OMS) Organización Mundial de la Salud como la epidemia nutricional del año en curso; estudios recientes revelan que la tasa de sobrepeso ha aumentado un 25% en niños y adolescentes de ambos sexos, de los cuales el 10% presentan obesidad. (Aranceta, 2021)

La situación actual resulta preocupante por el incremento de niños y adolescentes con trastornos metabólicos producto de la obesidad, independientemente de la situación social que presenten, tanto en países desarrollados como en países en vías de desarrollo; en Sudamérica 1 de cada 4 niños tiene sobrepeso, en Ecuador se reportan 14 casos por cada 100 niños de edades comprendidas entre los 4 y 10 años, en Riobamba la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes es alta con un 24, 1% y es mayor en adolescentes con un 21,5%. (Ramos, 2015). Se ha comprobado que un tercio de las personas que en estas edades presentan obesidad, tendrán en la adultez esta enfermedad, con alto riesgo de presentar hiperinsulinemia y resistencia a la insulina con posterior

desarrollo de intolerancia a la glucosa, síndrome metabólico y/o diabetes tipo 2. (Daccarett, 2017)

Se considera como factor de riesgo a la obesidad infantil y juvenil, para la aparición a corto plazo de una gama amplia de complicaciones de tipo respiratorias como disnea, ortopédicas como la osteoartritis, digestivas como es el caso de la colelitiasis, trastornos psicológicos y endocrinológicas como dislipidemias, resistencia a la insulina, hipogonadismo y prediabetes. Cerca de un 3% de niños y jóvenes que presentan obesidad son a causa de enfermedades endócrinas como es el caso del hipotiroidismo, que provoca disminución del gasto energético, aumento del apetito y por consecuencia acumulación de grasa corporal. (Gilad, 2016)

Bajo el contexto expuesto, la obesidad resulta un factor de riesgo potencialmente contribuyente a desencadenar alteraciones endocrinológicas y metabólicas, por ello se diseñó este trabajo de investigación en el Hospital Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de la ciudad de Riobamba con la finalidad de identificar los trastornos endocrinometabólicos en niños y adolescentes con obesidad.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente la obesidad es considerada como un problema de salud mundial, y los países subdesarrollados en las últimas décadas han enfrentado esta problemática y sus consecuencias, antiguamente se limitaba solamente a la población adulta, sin embargo, hoy en día afecta también a niños y adolescentes, en la última década aumentó un 30% en la prevalencia de sobrepeso y obesidad tal como se presenta en un análisis mundial del National Health and Nutrition Examination Surveys (NHANES), sus estudios revelan que Malta y Estados Unidos son los países mayormente afectados con una prevalencia del 25.4% de sobrepeso y el 7.9% de obesidad en escolares de 10-14 años de 34 distintos países. (Batres, 2007)

Ambas patologías nutricionales son de origen multifactorial, se menciona el rol genético, el sedentarismo y un estilo de vida poco saludable, sumado a esto el consumo excesivo de alimentos procesados que contienen alta densidad calórica, en donde las calorías consumidas exceden a las calorías gastadas, en cuanto a la herencia, se ha reportado casos en que los hijos de padres obesos tienen 10 veces más probabilidades de tener obesidad, Existen numerosos estudios que ponen en evidencia la perpetuidad de la obesidad infantil, en la edad adulta, incrementando el riesgo de desarrollar resistencia a la insulina, alteraciones metabólicas, enfermedades graves como la diabetes y patologías cardiovasculares, todas estas comorbilidades son más prevalentes y graves en los niños y adolescentes con alto grado de obesidad. (Yeste, 2020)

Todos estos aspectos subrayan la importancia de identificar a los niños con mayor riesgo de comorbilidad cardio-metabólica lo antes posible en la vida. Deben aplicarse criterios coherentes y validados para que se puedan iniciar medidas preventivas o terapéuticas antes de que se manifieste una enfermedad concomitante. El objetivo de esta revisión es ofrecer una descripción general concisa y crítica sobre nuestra comprensión actual del síndrome metabólico en la infancia y la adolescencia y discutir las opciones terapéuticas disponibles. (Rosende, 2016)

Varios estudios comprueban que la persistencia de la obesidad y de sus alteraciones metabólicas en la edad adulta aumentan de manera significativa el riesgo de desarrollar enfermedades graves, y generar menor esperanza de vida, convirtiéndose en una

problemática de salud de gran magnitud con implicaciones económicas y sociales.
(Moreno, 2012)

Por todo lo mencionado anteriormente y la relevancia de la problemática en estudio, se ha decidido realizar este estudio con el fin de conocer los trastornos endocrinometabólicos en niños y adolescentes, e identificar la relación que existe con otras patologías, como obesidad, dislipidemia, hiperinsulinemia, entre otras.

¿Cuáles son los trastornos endocrinometabólicos en niños y adolescentes con obesidad?, en el Hospital Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Riobamba, 2018- 2020.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Es natural aumentar de peso en una etapa de crecimiento, puesto que normalmente incrementan en tamaño y volumen tanto los huesos, músculos y con ello la grasa corporal, lo que resulta verdaderamente preocupante es que cada vez acrecienta el número de niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad, y se ha convertido en una situación dramáticas a nivel mundial, muchos de los afectados ya presentan uno o más factores de riesgo cardiovasculares o alteraciones metabólicas tales como la dislipidemia, intolerancia a la glucosa, diabetes, hipertensión arterial, etc. (Gilad, 2016)

Dado que las comorbilidades asociadas aumentan con la gravedad de la obesidad, un número significativo de niños y adolescentes obesos ya sufren de transaminasas elevadas y enfermedad del hígado graso no alcohólico (EHGNA), problemas ortopédicos, trastornos psicológicos, inclusive trastornos del sueño, sin contar que existe un riesgo significativamente mayor de desarrollar neoplasias malignas a futuro. (Weihe, 2019)

Lo que resulta más alarmante ya que la obesidad ha sido responsable de alrededor de 4 millones de muertes en todo el mundo en el 2015. (DeBoer, 2019) De ahí la importancia de identificar a los niños con mayor riesgo de comorbilidad cardio-metabólica de manera temprana, mediante la aplicación de criterios coherentes y validados para que se puedan iniciar medidas preventivas o terapéuticas antes de que se manifieste una enfermedad concomitante. (Castillo, 2017) En Ecuador se estudió una muestra nacional significativa encontrándose prevalencia de obesidad en pacientes escolares y con mayor frecuencia en las mujeres; en la ciudad de Riobamba se realizó un estudio para determinar la prevalencia de obesidad en estudiantes escolares y adolescentes, sin embargo, no se investigó la relación con los trastornos endocrinológicos y metabólicos. (Ramos, 2015)

Por lo mencionado anteriormente, es de vital importancia determinar la relación entre el hipotiroidismo, la resistencia a la insulina y las dislipidemias con la obesidad, ya que nos proporciona información relevante para la toma de decisiones sobre el manejo de manera temprana en niños y adolescentes de nuestro medio.

2.1 OBJETIVOS

2.1.1 OBJETIVO GENERAL

Identificar los trastornos endocrinometabólicos en niños y adolescentes con obesidad. Hospital Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Riobamba, 2018-2020

2.1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar la frecuencia de trastornos endocrinometabólicos como: hipotiroidismo, resistencia a la insulina y dislipidemias en niños y adolescentes.
- Identificar la relación entre el hipotiroidismo, la resistencia a la insulina y con la edad y el sexo.
- Encontrar la relación entre la presencia de dislipidemias y la resistencia de la insulina en niños y adolescentes.

CAPITULO II

2. MARCO TEORICO

2.1 Generalidades

La obesidad infantil, definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como la acumulación anormal o excesiva de grasa que presenta un riesgo para la salud, es una enfermedad global con consecuencias potencialmente devastadoras. Los jóvenes con sobrepeso / obesidad tienen 5 veces más riesgo de exceso de adiposidad en la edad adulta con un alto riesgo de comorbilidades relacionadas con la obesidad. Las comorbilidades asociadas a la obesidad pueden ser debilitantes, la muerte y la morbilidad prematuras, principalmente relacionadas con la enfermedad cardio-metabólica. (Chung, 2018)

La obesidad es un gran problema de salud pública ya que es un factor de riesgo para el desarrollo de varios trastornos metabólicos como diabetes mellitus tipo 2 (DM2), enfermedades cardiovasculares, hiperinsulinemia, dislipidemias y ciertos cánceres cuya evolución es pandémica. Estas enfermedades representan un importante desafío social en el sector de la salud y calidad de vida con grandes consecuencias psicológicas además de las discapacidades físicas relacionadas con el sobrepeso y diabetes. Los trastornos metabólicos también son una de las principales causas de morbilidad y mortalidad. (Magueresse-Battistoni, 2017)

Para el 2030, se prevé que el número de personas con sobrepeso alcance 3.3 mil millones, mientras que la diabetes afectará a más de 400 millones de personas en todo el mundo. En el año del 2010, el 10% de los niños con sobrepeso tenían entre 5 y 17 años. Además, una estimación conservadora del coste de los contaminantes sobre el impacto en la salud, en el ámbito de la obesidad y la diabetes, supera los 18.000 millones anuales. Se han identificado varios factores causales, especialmente la ingesta excesiva de alimentos y la disminución de la actividad física. Sin embargo, ni estos factores de riesgo, ni las predisposiciones genéticas y las reducciones observadas en la duración del sueño pueden explicar la cinética de la epidemia. (Gow, 2020)

Las Enfermedades Crónicas No Transmisibles (ECNT), son responsables del 63% de los 56,5 millones de muertes anuales en todo el mundo y son la principal causa de muerte y discapacidad en el mundo, quienes presentan obesidad, DM2, mala alimentación,

tabaquismo, colesterol alto, sedentarismo, hipertensión y consumo de alcohol como principales factores de riesgo. (Almeida, 2021)

Las estimaciones consideran que en todo el mundo uno de cada 20 niños se ve afectado por al menos una ECNT. La Diabetes Mellitus 2 se considera un problema de salud mundial, con una prevalencia estimada del 4,7% en 1980 y del 8,5% en el 2014 para la población adulta (OMS), con un aumento anual esperado del 2,2% del 2010 al 2030. (Almeida, 2021)

Según la encuesta Nacional de Salud Escolar del 2016, reveló que la calidad de los alimentos en las escuelas es deficiente y que el ejercicio físico de los estudiantes estaba restringido a la escuela. El estilo de vida sedentario y la nutrición inadecuada son fuertes aliados para el establecimiento del proceso de obesidad. (Patel, 2021)

La prevalencia de dislipidemia en niños y adolescentes en el mundo oscila entre el 2,9 y el 33% cuando se considera el colesterol por encima de 200 mg / dL. En los Estados Unidos, un estudio informó que 1 de cada 5 niños entre 8 y 17 años tiene algún trastorno lipídico. (Magueresse-Battistoni, 2017)

2.1 Metabolismo energético y disrupción metabólica

La regulación del metabolismo energético se basa en la acción integrada de una gran cantidad de hormonas que operan de forma centralizada para controlar el comportamiento de los alimentos y periféricamente para mantener la glucemia en un rango fisiológico al tiempo que cubren las demandas de energía. Ambos implican la secreción de insulina del páncreas y la respuesta a la insulina por parte de los tejidos metabólicamente activos (hígado, músculos y tejidos adiposos) en respuesta a la ingesta de alimentos que eleva la glucosa en sangre. Además de la insulina, las hormonas (y sus correspondientes receptores de alta afinidad) participan en el metabolismo energético. Incluyen, entre otros, glucocorticoides, hormona tiroidea, leptina y adiponectina, hormonas intestinales (como grelina y péptido 1 similar al glucagón o GLP1), la hormona del crecimiento y las hormonas sexuales estrógeno / andrógeno, etc. El papel protector de los estrógenos contra las alteraciones metabólicas ha sido bien demostrado y confiere adaptaciones metabólicas positivas a las mujeres. (Levy, 2017)

La obesidad produce un desequilibrio energético entre la ingesta energética determinada por el consumo de alimentos y el gasto energético que comprende el metabolismo basal, la termorregulación y el ejercicio físico en pacientes obesos. Junto con el suministro de energía que excede el requerimiento energético, la glucemia permanecerá en valores que exceden el rango fisiológico entre las comidas, mientras que el páncreas secretará niveles más altos de insulina en un intento por reducir la glucemia. Los primeros signos de resistencia a la insulina aparecerán en los tejidos metabólicos, hígado, músculos y tejidos adiposos. La producción hepática de glucosa, es decir, la gluconeogénesis, ya no estará bien controlada por la insulina, lo que dará como resultado niveles más altos de glucosa en sangre. La captación de glucosa será menos efectiva en los músculos y la lipólisis aumentará dando lugar a niveles elevados de ácidos grasos libres en circulación (lipotoxicidad). Finalmente, la diabetes tipo 2 se desarrolla con un deterioro persistente y progresivo de la tolerancia a la glucosa. Gradualmente, el uso ineficaz de la insulina por parte del cuerpo evoluciona como un tríptico de hiperglucemia, hiperinsulinemia e hipertrigliceridemia, en un círculo vicioso donde la hiperglucemia agrava la hiperinsulinemia y la hiperinsulinemia agrava la hiperglucemia y la hipertrigliceridemia. (Levy, 2017)

Es importante destacar que el metabolismo de los lípidos y la glucosa está bajo una estricta regulación no solo por las hormonas mencionadas anteriormente y sus receptores hormonales asociados, sino también por varios receptores nucleares, como los receptores activados por proliferación de peroxisomas (PPAR), los receptores X del hígado (LXR) y el receptor X farnesoide (FXR), así como los xenosensores, el receptor X de Pregnane (PXR), el receptor de androstano constitutivo (CAR) y el receptor de hidrocarburo de arilo (AhR). Estos factores de transcripción integran los cambios en las señales ambientales u hormonales a través de la regulación genética directa o mediante la intercomunicación con otros reguladores transcripcionales para mantener la función vital de la homeostasis de nutrientes entre los estados de alimentación y ayuno. (Caprio, Pierpont, & Kursawe, 2018)

2.2 Comorbilidades

- **Hipertensión arterial**

Independientemente del método de medición, se ha demostrado que el exceso de adiposidad en los niños está fuertemente asociado con el desarrollo de aterosclerosis e

hipertensión. Se recomienda la medición de la presión arterial (PA) en todos los niños con sobrepeso u obesidad a partir de los 3 años. La obesidad es el principal factor de riesgo de hipertensión en niños y adolescentes. El riesgo aumenta con la gravedad de la obesidad. Como los niveles de presión arterial cambian según el sexo, edad, etnia y obesidad, la prevalencia de niveles altos de PA y especialmente la hipertensión es heterogénea (7-30%) en niños obesos. La hipertensión de bata blanca puede sobrestimar la alta prevalencia de PA, pero el efecto tiende a desaparecer si la PA se mide al menos en 2 o 3 ocasiones. Se puede anticipar el cribado en niños. (Sánchez, 2021)

La definición de PA elevada requiere una metodología precisa y el uso de tablas que expresen por sexo y edad el percentil de la presión arterial sistólica y diastólica en función del percentil de la talla. El método de medición de la PA y la definición de los valores altos de PA sistólica (PAS) y diastólica (PAD) se basan en las directrices del Grupo de Trabajo del Programa Nacional de Educación sobre la Presión Arterial Alta en Niños y Adolescentes y la Sociedad Europea de Hipertensión. (Almeida, 2021)

Las formas primarias de hipertensión se asocian principalmente a la obesidad y son más frecuentes en niños > 6 años. Las formas secundarias son predominantes en los niños más pequeños. La nefropatía, las patologías nefrovasculares y la coartación de la aorta representan el 70-90% de las causas de hipertensión secundaria en la edad pediátrica, mientras que la hipertensión por causas endocrinas es rara. Varios fármacos (esteroides, eritropoyetina, teofilina, betaestimulantes, ciclosporina, tacrolimus, antidepresivos tricíclicos, antipsicóticos, inhibidores de la monoaminoxidasa, descongestionantes nasales, anticonceptivos orales y andrógenos) pueden aumentar la PA. (Magueresse-Battistoni, 2017)

Si la hipertensión en estadio I se confirma en 3 visitas diferentes, se recomienda la siguiente evaluación diagnóstica:

1. evaluación de nitrógeno ureico en sangre, creatinina, glucemia, electrolitos, lípidos, examen de orina, microalbuminuria (puede verse afectado por la actividad física);
2. medición de la filtración glomerular mediante fórmulas para monitorizar la función renal;

3. ecocardiografía para evaluar el daño orgánico (hipertrofia ventricular izquierda, estructura cardíaca alterada). (Levy, 2017)

El remodelado ventricular izquierdo o la hipertrofia concéntrica se asocian con niveles elevados de PA y otras comorbilidades como la obesidad visceral y la dislipidemia aterogénica. Se recomienda bajar de peso y reducir la ingesta de sodio. Si hay hipertensión en estadio II o causas secundarias, el paciente debe ser derivado a un especialista para realizar más investigaciones y tratamiento. (Almeida, 2021)

- **Prediabetes y diabetes mellitus tipo 2**

La obesidad infantil se correlaciona fuertemente con la resistencia a la insulina y la diabetes tipo 2. Además, la obesidad severa ocurre en la mayoría de los jóvenes diabéticos, y la aparición de prediabetes y diabetes tipo 2 en niños estrechamente correlacionados en el tiempo con la epidemia de obesidad infantil. La intolerancia progresiva a la glucosa hacia la diabetes tipo 2 se precipita por un rápido aumento de peso, la disminución fisiológica de la sensibilidad a la insulina de la pubertad y una disminución relativa de la secreción de insulina que no puede compensar el aumento de la demanda. Se recomienda la medición de la glucemia en ayunas en todos los niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad desde los 6 años, como primer paso para la detección de prediabetes y DM2. (Hagman, 2019)

La prevalencia de prediabetes en jóvenes con obesidad es variable, pero esto puede estar relacionado con diferencias en las definiciones utilizadas para prediabetes. Utilizando umbrales de HbA1c $\geq 5,7\%$ y glucosa en ayunas ≥ 100 mg / dl, las tasas de prediabetes en adolescentes de 12 a 19 años fueron del 5% y del 15%, respectivamente. Sin embargo, si se usa un umbral de glucosa a las 2 horas de ≥ 140 mg / dl, hasta el 21% de los jóvenes obesos podrían clasificarse como prediabetes. (Genoni, 2017)

El diagnóstico de prediabetes, es decir, glucemia alta en ayunas y tolerancia alterada a la glucosa (TGA) o diabetes tipo 2, se basa en la prueba de glucosa plasmática en ayunas o en la prueba de tolerancia oral a la glucosa (PTGO). El uso de hemoglobina glucosilada (HbA1c) sigue siendo controvertida en la edad pediátrica. El cribado debe repetirse después de 3 años, a menos que ocurra un rápido aumento de peso o el desarrollo de otras comorbilidades cardio-metabólicas. Dado que las evidencias proporcionadas a partir de estudios nacionales sugieren que la prediabetes ya está presente en aproximadamente el

5% de los niños obesos <10 años, por lo tanto, se recomienda comenzar el cribado analizando la glucosa en ayunas en todos los niños con sobrepeso u obesidad después de la edad de 6 años. La PTGO está indicada a partir de los 10 años o al inicio de la pubertad de acuerdo con los criterios de la American Diabetes Association. Ciertas afecciones, como la enfermedad del hígado graso no alcohólico (EHGNA), glucosa en sangre en ayunas ≥ 86 mg / dl, o una combinación de triglicéridos (TG) > 100 mg / dl más glucosa en sangre en ayunas > 80 mg / dl, o relación TG / colesterol HDL (TG / HDL-C) ≥ 2.2 , se han asociado con un mayor riesgo de TGA y por lo tanto, se puede considerar una PTGO en los últimos casos. (Deeb, 2018)

- **Resistencia a la insulina**

La acumulación asociada a la obesidad de altos niveles circulantes de ácidos grasos libres y factores proinflamatorios causa resistencia a la insulina periférica y hepática. El aumento de la deposición de grasa ectópica (compartimentos hepático y visceral) son fuertes predictores de intolerancia a la glucosa y diabetes tipo 2. Varios estudios indican que la acumulación de grasa ectópica en los compartimentos visceral y hepático es un determinante más significativo de la salud cardio-metabólica que el IMC general en adolescentes y adultos con obesidad. Los depósitos adiposos viscerales e intraperitoneales pueden aumentar la resistencia a la insulina hepática a través de la liberación de mediadores inflamatorios localizados o como sustrato directo para la liberación de ácidos grasos libres. Además, el aumento de la grasa subcutánea abdominal también puede desempeñar un papel y se encontró que es un predictor más fuerte de la sensibilidad a la insulina y la dislipidemia en los niños en comparación con los adultos. (Tagi, 2019)

- **Dislipidemia**

Los estudios de cohortes prospectivos han establecido un fuerte seguimiento de la dislipidemia desde la niñez hasta la adolescencia y la edad adulta y su asociación con marcadores sustitutos de aterosclerosis. Esta relación de los niveles anormales de lipoproteínas en la infancia con la dislipidemia del adulto es más fuerte en los niños con obesidad. La dislipidemia combinada con resistencia a la insulina es un componente principal de la obesidad pediátrica y se caracteriza por triglicéridos elevados, HDL disminuido y partículas LDL pequeñas y densas elevadas. (Deeb, 2018)

La medición de colesterol, colesterol HDL y triglicéridos se recomienda en todos los niños y adolescentes con obesidad desde los 6 años. El patrón dislipidémico asociado con la obesidad infantil consiste en una combinación de TG elevados, HDL-C disminuido y colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad. La prevalencia de dislipidemia entre los niños obesos es del 46% al 50,4%. Debido a que la asociación de obesidad / hiperlipidemia (especialmente hipertrigliceridemia) es predictiva de eventos cardiovasculares fatales y no fatales en la vida adulta. (Almeida, 2021)

En ausencia de valores de referencia nacionales, el diagnóstico de dislipidemia se basa en los criterios propuestos por el panel de expertos sobre guías integradas de salud cardiovascular y reducción del riesgo en niños y adolescentes. Estudios recientes han demostrado que la relación TG / HDL-C está asociada con la resistencia a la insulina y la aparición temprana de daño de órganos (corazón, hígado y carótida). La TG / HDL-C > 2,2 puede considerarse un marcador de dislipidemia aterogénica y un perfil de riesgo cardio-metabólico alterado en niños obesos. Niños con TG \geq 500 mg / dL o colesterol LDL de forma persistente \geq 160 mg / dL necesitan consulta con un especialista en lípidos. (Caprio, Pierpont, & Kursawe, 2018)

- **Hipotiroidismo**

El hipotiroidismo subclínico es común en niños y adolescentes obesos (3,2-23%) y se ha atribuido a los efectos de la leptina en el eje hipotálamo-hipófisis-tiroides. Esto se considera una respuesta adaptativa a la obesidad y generalmente mejora sin la suplementación de la tiroides. Sin embargo, el hipotiroidismo subclínico se ha asociado con una serie de efectos metabólicos adversos en niños y adultos obesos. El hipotiroidismo subclínico relacionado con la obesidad predispone a un aumento de ALT y esteatohepatitis no alcohólica independientemente de la gravedad de la adiposidad. (Patel, 2021)

2.3 Complicaciones

- **Enfermedad del hígado graso no alcohólico**

La enfermedad del hígado graso no alcohólico (EHGNA) describe un espectro de trastornos asociados con la acumulación excesiva de grasa en el hígado (> 5% del peso del hígado) que no es secundaria al consumo de alcohol u otras patologías hepáticas. Cuando la infiltración de grasa ectópica (esteatosis hepática) se asocia con inflamación y

lesión hepatocelular (esteatohepatitis), la fibrosis puede eventualmente conducir a cirrosis. La obesidad pediátrica aumenta significativamente el riesgo de esteatosis hepática y esteatohepatitis, de modo que la EHGNA ocurre en aproximadamente el 34% de los jóvenes con obesidad. Además, en adultos, la EHGNA es un predictor independiente de enfermedad cardiovascular subclínica, después de ajustar por edad, tabaquismo, índice de masa corporal, consumo de alcohol, dislipidemia y síndrome metabólico. (Chung, 2018)

- **Reflujo gastroesofágico**

Se sospecha reflujo gastroesofágico en presencia de síntomas evocadores (como pirosis, pirosis, regurgitación). La prevalencia de reflujo gastroesofágico en niños y adolescentes obesos es del 13 al 25%. Los síntomas sugerentes son pirosis, epigastralgia, regurgitación. La pérdida de peso puede mejorar estos síntomas. Sin embargo, si los síntomas persisten o aparecen síntomas más graves (disfagia, vómitos) a pesar de la pérdida de peso, se debe derivar a un especialista para investigaciones especializadas (estudio de contraste gastrointestinal, endoscopia y monitorización de la impedancia o el pH esofágico) y se requiere tratamiento. (Magueresse-Battistoni, 2017)

- **Síndrome de Ovario Poliquístico**

Los componentes del síndrome de ovario poliquístico (SOP) deben considerarse en todas las adolescentes con obesidad. El SOP se caracteriza por hiperandrogenismo (acné, hirsutismo y alopecia), disfunción del ovario (oligo-amenorrea) y resistencia a la insulina. Se asocia con un mayor riesgo de infertilidad, diabetes tipo 2, síndrome metabólico y enfermedad cardiovascular en la edad adulta. En mujeres adultas, el diagnóstico se basa en al menos dos de los siguientes criterios:

- a) oligoovulación y / o anovulación;
- b) signos clínicos y / o bioquímicos de hiperandrogenismo;
- c) ovario poliquístico. (Angoorani, 2018)

Dado que no existe una definición ampliamente aceptada para el síndrome de ovario poliquístico en la adolescencia, se sugiere identificar y tratar los componentes individuales del síndrome. Se requiere la derivación para investigaciones especializadas

para excluir otras causas hiperandrogénicas (hiperplasia suprarrenal congénita, tumores secretores de andrógenos, síndrome / enfermedad de Cushing). (Kitsios, 2016)

- **Enfermedad renal**

En los adultos, la obesidad es un factor de riesgo independiente de enfermedad renal crónica. La complicación de la obesidad (es decir, hipertensión, dislipidemia, resistencia a la insulina, DM2, estado inflamatorio, disfunción del sistema autónomo) de hecho, puede alterar la función renal. La glomerulopatía relacionada con la obesidad es una forma secundaria de glomerulosclerosis focal segmentaria que ocurre típicamente en pacientes obesos y que mejora después de la pérdida de peso. Es probable que la obesidad también sea un factor de riesgo de enfermedad renal crónica en los niños. De hecho, los niños con enfermedad renal tienen un IMC más alto que la población sana y los riñones trasplantados de donantes obesos tienen una filtración glomerular reducida y una tasa de disfunción más alta que los riñones obtenidos de donantes de peso normal. A la luz de la evidencia actual, no se recomienda la evaluación de la microalbuminuria en niños obesos no diabéticos ni hipertensos. Los casos individuales de obesidad grave (IMC > 40) que pueden estar asociados con proteinuria en el rango nefrótico quedan por evaluar individualmente. (Almeida, 2021)

2.4 Obesidad secundaria

La sospecha clínica de obesidad secundaria surge tras cuidadosas evaluaciones anamnésticas, antropométricas y clínicas. La obesidad puede atribuirse a una causa específica (endocrina, hipotalámica, genética, iatrogénica). Por lo tanto, la historia clínica, los signos y síntomas peculiares deben evaluarse con precisión, tales como:

1. aparición de la obesidad antes de los 5 años y / o progresión rápida, especialmente en asociación con pistas que sugieran causas secundarias (es decir, formas genéticas);
2. aumento de peso continuo y / o rápido asociado con una velocidad de altura reducida o estatura baja;
3. retraso en el desarrollo cognitivo;
4. rasgos dismórficos; y
5. uso de fármacos que inducen hiperfagia (es decir, corticosteroides, valproato de sodio, risperidona, fenotiazinas, ciproptadina). (Deeb, 2018)

La obesidad de inicio temprano que ocurre en un niño con retraso en el desarrollo psicomotor, deficiencia cognitiva, baja estatura, criptorquidia o hipogonadismo, dismorfismos y rasgos faciales característicos, alteraciones oculares y / o auditivas, sugiere una forma sindrómica. El síndrome de Prader-Willi es el más común, mientras que Bardet-Biedl, Alström, Cohen, Borjeson-Forsman y Carpenter se observan con menor frecuencia. La obesidad ocurre con frecuencia en niños con trisomía 21, síndromes de Klinefelter y Turner. (Caprio, Pierpont, & Kursawe, 2018)

Las formas monogénicas, aunque poco frecuentes, son sin embargo las causas más frecuentes de obesidad de inicio precoz en comparación con las formas endocrinas y sindrómicas, ya que se deben a circuitos de saciedad del hambre desregulados. Ciertas formas monogénicas se caracterizan por una estatura alta o normal. La sospecha de formas sindrómicas o monogénicas se confirma mediante investigaciones genéticas. (Sánchez, 2021)

2.5 Tratamiento

Se recomiendan cambios en la dieta y el estilo de vida que conduzcan a un balance calórico negativo para reducir gradualmente el Índice de Masa Corporal (IMC). El objetivo principal es un cambio permanente en los hábitos alimentarios y el estilo de vida del niño, en lugar de lograr una rápida pérdida de peso mediante dietas hipocalóricas. Es indispensable involucrar a toda la familia y establecer metas realistas. (Magge, 2017)

Se debe mantener una tasa de crecimiento adecuada y lograr una relación peso estatura más saludable; reducir el exceso de peso (sin alcanzar necesariamente el peso ideal), en particular la masa grasa, conservando la masa magra; mantener o promover una buena salud mental (autoestima, actitudes correctas hacia la comida y la imagen corporal, calidad de vida relacionada con la salud); tratamiento y mejora / resolución de complicaciones, si están presentes, en el menor tiempo posible; lograr y mantener una relación peso / estatura más saludable y prevenir las recaídas. (Weihe, 2019)

- **Dieta**

Se recomienda una dieta equilibrada y variada. La dieta terapia clásica basada en la prescripción de una dieta hipocalórica no es eficaz a medio / largo plazo con recaídas y fracasos, mayor riesgo de abandono y progresión a formas más complicadas.

Se recomienda:

1. Comer 5 comidas al día (tres comidas y no más de dos refrigerios).
2. Desayunar adecuadamente.
3. Evitar comer entre comidas.
4. Evitar los alimentos con alto contenido energético y baja densidad de nutrientes (bebidas azucaradas o energizantes, jugos de frutas, comida rápida, etc)
5. Aumentar la ingesta de frutas, verduras y cereales ricos en fibra.
6. Limitar las porciones. (Almeida, 2021)

Si se necesita una dieta hipocalórica, debe cumplir con los niveles de ingesta de nutrientes y energía recomendados a nivel nacional, según el sexo, la edad y el peso ideal para la estatura (proteínas 1 g / kg / día; carbohidratos 45-60% de las calorías totales; azúcares simples < 15% del total de calorías, lípidos 20-35% del total de calorías a partir de los 4 años, ácidos grasos saturados. (Fazeli, 2021)

- **Ejercicio**

Se recomienda asociar el ejercicio físico a la dieta. El ejercicio físico mejora la composición corporal y reduce los factores de riesgo cardio-metabólicos. El cambio en la composición corporal (en particular la reducción de grasa) en lugar de la reducción del IMC es sensible para evaluar la efectividad del ejercicio. Aún no se ha comprobado cuál es el ejercicio ideal para niños obesos. Hay poca evidencia que demuestre que la combinación de ejercicios aeróbicos y de resistencia da como resultado una reducción de la masa grasa, especialmente con programas de al menos 2 sesiones semanales y una duración > 60 min. (Pierlot, 2017)

La evidencia es limitada de que el ejercicio a mayor intensidad es más efectivo para modificar la composición corporal. Debido a la dificultad de los sujetos obesos para practicar ejercicio de alta intensidad, no hay evidencia de que los esfuerzos vigorosos resulten en una mayor reducción de la grasa corporal. Los niños y adolescentes deben practicar 60 minutos o más de actividad física todos los días, que debe estar representada principalmente por ejercicios aeróbicos al menos de intensidad moderada. Se sugieren ejercicios de resistencia al menos 3 veces por semana, ajustados a las capacidades físicas del niño obeso. (Chung, 2018)

- **Intervención farmacológica**

La terapia farmacológica solo se puede aplicar después del fracaso de la intervención multidisciplinar del estilo de vida. Cuando no se puede lograr una pérdida de peso clínicamente significativa mediante intervenciones basadas en el estilo de vida, se considera el uso de fármacos, especialmente en la obesidad grave con trastornos cardiometabólicos, hepáticos o respiratorios. El manejo de medicamentos debe realizarse en centros especializados. (Weihe, 2019)

Orlistat es el único fármaco disponible para el tratamiento de niños y adolescentes con obesidad severa. Hay pocos estudios disponibles, con un tamaño de muestra pequeño y de corta duración, sobre los efectos de los medicamentos contra la obesidad en la edad pediátrica. El orlistat (tetrahidro-lipstinato) es el único fármaco aprobado para el tratamiento de la obesidad en la edad pediátrica. Parece producir una importante pérdida de peso y favorecer cambios de comportamiento. No afecta el equilibrio mineral, si la dieta hipocalórica se asocia a un contenido mineral normal; por el contrario, se debe prestar atención a prevenir la deficiencia de vitaminas liposolubles.

El tratamiento de la resistencia a la insulina implica únicamente la modificación del estilo de vida. Algunos están usando metformina para tratar a los niños y adolescentes que tienen resistencia a la insulina con concentraciones normales de glucosa. Aunque algunos estudios han revelado efectos beneficiosos de la metformina sobre el IMC y la evaluación del modelo homeostático de la puntuación de resistencia a la insulina en adolescentes con resistencia a la insulina, estos ensayos solo duraron 6 meses e involucraron a un pequeño número de sujetos. (Peña, 2017)

Por tanto, la metformina no se recomienda actualmente para el tratamiento de la resistencia a la insulina. No existe consenso en la comunidad diabética pediátrica en cuanto al tratamiento de la prediabetes en niños, aparte del control del estilo de vida. Niños con prediabetes o diabetes mellitus tipo 2, se puede derivar a un endocrinólogo pediátrico para su manejo y / o seguimiento. También es fundamental detectar y abordar cualquier afección comórbida, como el síndrome de ovario poliquístico, que a menudo comparten el vínculo causal de la resistencia a la insulina con los factores de riesgo de los componentes del SM. (Magge, 2017)

- **Cirugía bariátrica**

La cirugía bariátrica es la solución definitiva en adolescentes con obesidad severa y resistente a todos los demás tratamientos. El escaso efecto del tratamiento a largo plazo exige especialmente cuando se presentan complicaciones graves. Las indicaciones de cirugía en el adolescente son:

- IMC ≥ 35 kg / m² con al menos una comorbilidad grave, como DM2, apnea obstructiva del sueño de moderada a grave, hipertensión endocraneal idiopática, EHGNA con fibrosis significativa.
- IMC ≥ 40 kg / m² con comorbilidades menos graves, como apnea del sueño leve (índice de apnea / hipopnea > 5), hipertensión, dislipidemia, intolerancia a los carbohidratos. (Almeida, 2021)

Otras pautas sugieren un IMC > 40 kg / m² con una comorbilidad grave o > 50 kg / m² con comorbilidades menos graves. Los criterios de elegibilidad son:

- A. adolescentes con obesidad severa de larga duración; un fracaso previo de cualquier intervención dietética, conductual o farmacológica (después de al menos 12 meses de tratamiento intensivo);
- B. apoyo familiar y social en la gestión de los programas de atención multidisciplinar;
- C. capacidad de decisión para el manejo quirúrgico y el seguimiento posquirúrgico. (Gow, 2020)

2.6 Prevención

Dada la naturaleza multifactorial de la obesidad, las intervenciones preventivas deben diseñarse para modificar los determinantes ambientales y sociales. Los profesionales sanitarios y no sanitarios deben participar en la implementación de la educación alimentaria saludable y la promoción de la actividad física. Para ser efectivas, las acciones deben ser multicomponente y multinivel, construyendo acuerdos y alianzas entre muchas partes interesadas, incluidas familias, organizaciones comunitarias como escuelas e instituciones deportivas, proveedores de atención médica. Las acciones de prevención primaria comienzan desde la edad prenatal, involucrando la “Vía del Parto” dentro de los

servicios de orientación familiar, abarcando hasta la adolescencia con acciones extendidas a nivel individual, familiar y comunitaria. (Almeida, 2021)

La prevención se basa en la modificación del comportamiento a partir de la edad prenatal. Las intervenciones basadas en el estilo de vida pueden lograr efectos leves pero significativos sobre los comportamientos disfuncionales (dieta, actividad física, comportamientos sedentarios) y el IMC. Mantener el IMC en un niño en crecimiento es un objetivo de salud importante. Los mejores resultados se han obtenido en entornos escolares y en niños de 6 a 12 años. (Fazeli, 2021)

CAPITULO III

3.1 METODOLOGÍA

3.1.1 Tipo de Estudio

El presente trabajo corresponde a un estudio de tipo analítico observacional debido a que se busca establecer la relación que existe entre las variables y los posibles factores causales de los trastornos endocrinometabólicos, de acuerdo con la cronología de los hechos es de carácter retrospectivo, ya que los datos corresponden a las historias clínicas de los pacientes atendidos en el servicio de pediatría desde el año 2018 a 2019, y de corte transversal debido a que se estudia en un marco temporal determinado.

3.1.2 Población y muestra

3.1.2.1 Población

Constituido por pacientes de 5 a 14 años 11 meses atendidos en el Hospital Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de Riobamba desde el año 2018 al 2020.

3.1.2.2 Muestra

Se incluirá a toda la población, que incluyen pacientes de 5 a 14 años 11 meses que fueron diagnosticados con obesidad, y que cumplan con los criterios de inclusión, siendo un total de 177 pacientes, por ello se efectuó el cálculo muestral.

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2 (N+1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

n= Tamaño de muestra buscado

N= Tamaño de la población o universo (177)

e= Error de estimación máximo aceptado 5% (0.05)

Z: Parámetro estadístico que depende del nivel de confianza, en este caso de 95% (1.96)

p: Proporción estimada =0.5

q: Probabilidad de fracaso 1-p= 0.5

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5 \times 177}{0.05^2 (177+1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

$n= 154,83$

Debido a la muestra obtenida, se decidió trabajar con el total de la población en estudio.

3.2 Criterios de Inclusión

- Pacientes de 5 a 14 años 11 meses.
- Pacientes de ambos géneros.
- Con diagnóstico de obesidad atendidos desde el año 2018 al 2020.
- Pacientes con exámenes de laboratorio que incluyen: Insulina, glicemia basal, Hemoglobina glicosilada, TSH, T4, Colesterol, Triglicéridos, HDL y LDL.
- Pacientes atendidos en el Hospital Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de Riobamba.

3.3 Criterios de Exclusión

- Pacientes menores de 4 años 11 meses.
- Pacientes mayores de 15 años.
- Exámenes complementarios incompletos o antiguos.
- Pacientes sin obesidad.

3.4 Identificación de las variables

3.4.1 Variable Dependiente (VD)

- Obesidad.

3.4.2 Variable Independiente (VI)

- Edad.
- Género.
- Características clínicas.
- Características de laboratorio.

3.5 Operacionalización de las variables.

Tabla 1.

Operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	CATEGORÍA	ESCALA	INDICADOR
GÉNERO	Condición orgánica que distingue los géneros masculino o femenino.	Cualitativa	Dicotómica	1.Másculino 2.Femenino	Distribución de la población según el sexo. $\frac{N^{\circ} \text{ de pacientes con sexo } X}{Población \text{ total}} \times 100$
EDAD	Tiempo transcurrido desde el momento del nacimiento de un ser vivo.	Cualitativa	Nominal	1. Escolar: (5-11 años 11 meses) 2. Adolescente: (12-14 años 11 meses)	Distribución de la población según grupos etarios (OMS). $\frac{N^{\circ} \text{ de pacientes con edad } X}{Población \text{ total}} \times 100$

INSULINA	<p>Hormona secretada en el páncreas por las células de los islotes de Langerhans, regula el metabolismo de los glúcidos y lípidos.</p> <p>Pre-púberes: Insulinemia en ayuno de 10 μUI/mL.</p> <p>Púberes: 17 μUI/mL y 13 μUI/mL.</p> <p>En niños de 7 años y menores: hasta 10 es normal.</p> <p>En niñas de 8 años y mayores: hasta 17 es normal.</p> <p>En niños de 8 años y mayores: hasta 13 es normal</p>	Cualitativa	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Normal 2. Elevada 3. No Se Realizó 	<p>Distribución de la población según valores de Insulina</p> $\frac{N^{\circ} \text{ de pacientes con insulina } X}{\text{Población total}} \times 100$
GLICEMIA BASAL	<p>Cantidad de glucosa presente en la sangre tras varias horas de ayuno.</p>	Cualitativa	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Normal: (70 – 100 mg/dl) 2. Prediabético: (101-125 mg/dl) 3. Diabético: ≥ 126mg/dl 	<p>Distribución de la población según valores de Glicemia Basal</p> $\frac{N^{\circ} \text{ de pacientes con glicemia } X}{\text{Población total}} \times 100$
HEMOGLOBINA GLICOSILADA	<p>Es el valor de la fracción de la hemoglobina, con glucosa adherida, evalúa la glicemia de manera retrospectiva de 2 a 3 meses.</p>	Cualitativa	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Normal: HbA1c 4.8- 5.6 % 2. Prediabetes: 5.7 – 6.4%: 3. Diabetes: $\geq 6.5\%$ 	<p>Distribución de la población según valores de HbA1c</p> $\frac{N^{\circ} \text{ de pacientes con HbA1c } X}{\text{Población total}} \times 100$

TRASTORNOS TIROIDEOS	<p>Caracterizado por una producción anormal de hormonas tiroideas, el diagnóstico es clínico, sin embargo, amerita la medición de TSH y T4 total o libre. Los valores de referencia de TSH y T4 varían con la edad, por lo que es importante considerar</p> <p>Hipotiroidismo primario: Elevación de la TSH, seguido de la disminución de T4.</p> <p>Hipotiroidismo subclínico: Elevación de TSH asociada a T4 normal.</p>	Cualitativa	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eutiroideo: TSH y T4 normal 2. Hipotiroidismo Primario: TSH ↑ y T4 ↓ 3. Hipotiroidismo Subclínico: TSH ↑ y T4 normal 	<p>Distribución de la población según tipo de trastorno tiroideo.</p> $\frac{N^{\circ} \text{ de pacientes con diagnóstico } X}{Población \text{ total}} \times 100$
COLESTEROL	<p>Perfil lipídico que mide cada tipo de colesterol o lipoproteína en la sangre.</p>	Cualitativa	Dicotómica	<ol style="list-style-type: none"> 1.Normal: < 200 mg/dL 2.Elevado: ≥ 200 mg/dL 	<p>Distribución de la población según valores de colesterol.</p> $\frac{N^{\circ} \text{ de pacientes con colesterol } X}{Población \text{ total}} \times 100$
HDL	<p>Lipoproteína de alta densidad, se encarga de limpiar las arterias, evitando su obstrucción, denominada también como colesterol bueno.</p>	Cualitativa	Dicotómica	<ol style="list-style-type: none"> 1.Normal: > 40 mg/dL 2.Anormal: < 40 mg/dL 	<p>Distribución de la población según valores de HDL</p> $\frac{N^{\circ} \text{ de pacientes con HDL } X}{Población \text{ total}} \times 100$

LDL	Lipoproteína de baja densidad, también conocido como el colesterol malo, ya que provoca acumulación de colesterol a nivel de las arterias.	Cualitativa	Dicotómica	1.Normal:< 130 mg/dL 2.Anormal: > 130 mg/dL	Distribución de la población según valores de LDL $\frac{N^{\circ} \text{ de pacientes con LDL}}{\text{Población total}} \times 100$
TRIGLICERIDOS	Tipo de grasa que proporciona energía y se moviliza a través de la sangre, su elevación representa un riesgo cardiovascular. Normal: <100 mg/dL en niños de 0-9 años. Elevado: \geq 100 mg/dL en niños de 0 a 9 años. Normal: < 130 mg/dL en niños de 10 a 19 años. Elevado: \geq 130 mg/dL en niños de 10 a 19 años.	Cualitativa	Dicotómica	1.Normal 2.Elevado	Distribución de la población según valores de Triglicéridos. $\frac{N^{\circ} \text{ de pacientes con Triglicéridos}}{\text{Población total}} \times 100$

3.6 Método de estudio

El método de estudio de este proyecto es analítico, descriptivo, de corte transversal, carácter retrospectivo, por los datos obtenidos desde el año 2018 al 2020. Donde se extraerá la población de muestra que será estudiada, tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión. Con el fin de establecer si existe una relación entre la obesidad con los trastornos endocrinometabólicos que presenten los pacientes, como diabetes, resistencia a la insulina, hipotiroidismo, dislipidemias, entre otros.

3.7 Técnicas y procedimientos

En esta investigación se recolecto la información de los pacientes a través de la base de datos del Hospital Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) de la ciudad Riobamba, de los años 2018 al 2020. Teniendo en cuenta solo a pacientes con diagnóstico de Obesidad (CIE10: E66), desde los 5 años hasta 14 años con 11 meses, tanto masculinos como femeninos. Además, se tomó en cuenta los criterios de inclusión para el estudio, como exámenes de insulina, glicemia basal, hemoglobina glicosilada, colesterol, triglicéridos, HDL, LDL y trastornos tiroideos.

3.8 Procesamiento estadístico

El presente proyecto mostrará los resultados mediante tablas. Inicialmente, se recolectó la información de los pacientes mediante el registro de la base de datos del Hospital IESS; con diagnóstico de Obesidad, desde el año 2018 al 2020. Tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión para el estudio.

El uso de la estadística descriptiva permitió el análisis e interpretación de los resultados, motivo por el cual se procesó la información recogida de la base de datos y las tabulaciones previamente realizadas en el software Excel 2016, incluyendo cada una de las variables según los grupos sexo y edad, con el fin de conocer el porcentaje de cada uno de ellos, y posteriormente establecer si existe una relación entre la obesidad y los trastornos endocrinometabólicos.

Posterior a esto, se remitió la información obtenida de la muestra de estudio, a una nueva base de datos en el programa estadístico SPSS versión 23, en el cual se efectuaron la obtención de medias aritméticas y porcentajes de las variables de estudio. Para la diferencia de medias entre los valores obtenidos previamente, se realizó como primera

instancia un análisis univariante con los datos de nuestra muestra, luego utilizamos un análisis bivariante en donde la prueba de Chi cuadrado de Pearson fue de utilidad para determinar si nuestra muestra es significativa o no significativa.

3.9 Consideraciones éticas

Previamente se obtuvo la autorización del Hospital Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, de la ciudad de Riobamba, para obtener la recolección de datos de estudio, a través de la revisión de la plataforma donde tienen los expedientes médicos de cada paciente. Cabe recalca que no se requirió de consentimiento informado por parte de los pacientes ya que no se tuvo contacto directo con ellos, ni se realizó ningún tipo de intervención.

Se garantiza la confidencialidad de la información, la cuál será protegida para que no sea divulgada mediante el uso de codificación de las historias clínicas. Toda la información será únicamente manejada por los autores, con el fin de respetar el derecho de resguardo de la información personal de cada uno de los pacientes que participaron en el estudio.

3.10 Consentimiento informado

No se obtuvo consentimiento informado por parte de los pacientes, ya que no hubo contacto directo ni intervención alguna. Se obtuvo una previa autorización por parte del Hospital IEISS, para obtener la información de los pacientes de la base de datos.

CAPITULO IV

4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis Univariante

4.1.1 Obesidad de acuerdo con la edad.

Tabla 2

Prevalencia de la Obesidad de acuerdo con la Edad

Edad	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Escolares	122	69	69%
Adolescentes	55	31	100%
Total	177	100%	

Fuente: Historias clínicas del Hospital Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de Riobamba.
Elaborado por: Aguas C. & Curimilma J.

Al analizar los resultados obtenidos de los pacientes atendidos en el Hospital Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de Riobamba, resalta la prevalencia de obesidad en el grupo de pacientes escolares que corresponde a niños entre 5 a 11 años 11 meses, con un total de 69%, frente al 31% de pacientes adolescentes con edades comprendidas entre los 12 a 14 años 11 meses.

La Organización Mundial de la Salud define a este trastorno como la acumulación de grasa de manera anormal o excesiva que puede llegar a ser mortalmente perjudicial para la salud, lo que resulta preocupante debido al incremento de obesidad infantil, es así que, en México se estima que para el 2030 habrá un incremento de 6.5 millones de niños y adolescentes con obesidad. (OMS, 2020)

En un estudio realizado en Jalisco se reportó una prevalencia de obesidad en el 35.6% de niños en edad escolar en edades entre los 5 a 11 años, mientras que en la población de edades comprendidas entre los 12 a 19 años fue de 34.9%, lo que coincide con los resultados obtenidos en nuestro trabajo en donde la obesidad prevalece en la edad escolar, demostrando que el problema de salud va en escala ascendente y constante, en particular en los niños. (Villanueva, 2021)

4.1.2 Obesidad de acuerdo con el Sexo

Tabla 3

Prevalencia de la Obesidad de acuerdo con el Sexo

	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Masculino	93	53%	53
Femenino	84	47%	100
Total	177	100%	

Fuente: Historias clínicas del Hospital Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de Riobamba.
Elaborado por: Aguas C. & Curimilma J.

La tabla 3 muestra que, del total de 177 pacientes, el 53% del sexo masculino presentan obesidad, por otro lado, el 47% del grupo femenino padecen esta patología.

Acotando a los estudios mencionados anteriormente realizados en México, no se encontró diferencias entre el sexo masculino y femenino, a pesar de que la bibliografía menciona mayor riesgo en las mujeres; lo contrario sucedió en un trabajo investigativo realizado en España que demuestra mayor prevalencia en el sexo masculino (15.6%) que en mujeres (12%), encontrándose semejanza en relación con nuestros hallazgos. La prevalencia de obesidad infantil se ha venido manteniendo relativamente estable en ambos sexos, uno de cada 10 niños presenta obesidad y dos presentan sobrepeso. (Serrano, 2018)

4.2 Análisis Bivariante

4.2.1 Insulinorresistencia en la Obesidad

Tabla 4

Prevalencia de la Insulina de acuerdo con el Sexo y Edad

Insulina	Frecuencia	Sexo		Edad	
		Masculino	Femenino	Escolares	Adolescentes
Normal	40 (23%)	22 (55%)	18 (45%)	32 (80%)	8 (20%)
Elevada	91 (51%)	44 (48%)	47 (52%)	61 (67%)	30 (33%)
No se realiza	46 (26%)	27 (59)	19 (41%)	29 (63%)	17 (37%)
Total	177 (100%)	Chi ² = 1,4363 p= 0,3750		Chi ² = 3,1858 p= 0,1750	

Fuente: Historias clínicas del Hospital Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de Riobamba.
Elaborado por: Aguas C. & Curimilma J.

El análisis bivariante se realizó mediante la prueba de Chi-cuadrado de Pearson, herramienta estadística que contrasta dos hipótesis ya sea de independencia de las variables o de asociación. En nuestro estudio se usó los valores la insulina en relación con la edad y sexo. En la tabla 4 se observó que, 91 pacientes presentaron niveles de insulina elevado, de los cuales el 48% son del sexo masculino y 52% del sexo femenino, relación que no es estadísticamente significativa ($p= 0,375$), por otro lado se identificaron valores elevados de insulina en el grupo de pacientes escolares con un 67% a diferencia de los adolescentes con un 33%, con ello podemos decir que el mismo no es estadísticamente significativo ($p= 0,175$).

Actualmente ha generado gran interés el rol que desempeña el aumento de los valores de insulina, la hiperinsulinemia en las edades en estudio ha sido asociada con la disminución de HDL. (Plourde G, 2002) En un estudio realizado en Turquía en niños y adolescentes con obesidad, de edades entre los 7 a 18 años, se reportó valores de insulina elevada en el 53,7%, de los cuales la mayoría fueron del sexo femenino. (Atabek, 2006) Por otro lado, Awadalla y colaboradores realizaron un estudio en Colombia en donde se evaluó la relación entre la obesidad y el incremento de insulina, colesterol y triglicéridos a 98 niños con obesidad exógena, encontrándose una correlación positiva entre el índice de masa corporal (IMC) y los valores de insulina, lo que concuerda con nuestro estudio. (Awadalla, 2017)

4.2.2 Prediabetes en la Obesidad

Tabla 5

Prevalencia de la Hiperglicemia de acuerdo con el Sexo y Edad

Glicemia	Frecuencia	Sexo		Edad	
		Masculino	Femenino	Escolares	Adolescentes
Normal	155 (88%)	80 (52%)	75 (48%)	46 (30%)	109 (70%)
Prediabético	22 (12%)	13 (59%)	9 (41%)	13 (59%)	9 (41%)
Diabético	0 (0%)				
Total	177 (100%)	Chi ² = NaN p= 0,000		Chi ² = NaN p= 0,000	

Fuente: Historias clínicas del Hospital Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de Riobamba.
Elaborado por: Aguas C. & Curimilma J.

La tabla 5 muestra una prevalencia de prediabetes en el 12% del total de pacientes, es decir 22 pacientes, de los cuales el 59% son del sexo masculino y el 41% del sexo femenino, habiendo mayor incidencia en el grupo escolar. Es importante destacar que 155 pacientes presentaron valores de glicemia dentro de los rangos normales, con ello podemos concluir que estas asociaciones tras realizar las pruebas estadísticas demuestran ser estadísticamente relevantes con un $p= 0,000$.

Sabemos que la prediabetes se define como la alteración de la homeostasis de la glucosa, sin tener la necesidad de llegar a ser diagnóstico de enfermedad, y se considera como predictor para desarrollar prediabetes y posterior progreso a la diabetes. (Ohlsson, 2019) Umaphati y sus colaboradores realizaron un estudio en Estados Unidos que incluyó a 360 pacientes, hallándose una prevalencia de 270/100.000 habitantes, con mayor incidencia en el sexo masculino, al igual como se encontró en nuestro estudio, por otro lado, se hizo un seguimiento durante tres años a pacientes en estudio de prediabetes y se encontró la estrecha relación que existe entre el aumento de peso continuo como factor de riesgo para la progresión de prediabetes a Diabetes Mellitus 2. (Tucto, 2021)

4.2.3 Diabetes en la Obesidad

Tabla 6

Prevalencia de la Diabetes de acuerdo con el Sexo y Edad

HbA1c	Frecuencia	Sexo		Edad	
		Masculino	Femenino	Escolares	Adolescentes
Normal	91 (51%)	47 (52%)	44 (48%)	63 (69%)	28 (31%)
Prediabético	24 (14%)	12 (50%)	12 (50%)	20 (83%)	4 (17%)
Diabético	3 (2%)	1 (33%)	2 (67%)	0 (0%)	3 (100%)
No se realiza	59 (33%)	33 (56%)	26 (44%)	38 (64%)	21 (36%)
Total	177 (100%)	Chi ² = 0,8072 p= 0,825		Chi ² = 9,4279 p= 0,0175	

Fuente: Historias clínicas del Hospital Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de Riobamba.
Elaborado por: Aguas C. & Curimilma J.

En cuanto a la prevalencia de Diabetes se obtuvo que, el 2% del total de pacientes presentaron valores de Hemoglobina glicosilada (HbA1c) ≥ 6.5 mg/dl, lo que corresponde al diagnóstico de diabetes, de los cuales 2 fueron del sexo femenino y 1 del

sexo masculino, sin embargo, relación que no es estadísticamente significativa ($p=0,825$) los 3 fueron adolescentes. Por otro lado, en relación con la edad, de los 3 pacientes que presentaron diabetes, el 100% fueron adolescentes, por lo tanto, las pruebas estadísticas demuestran ser significativas con un $p= 0,0175$.

El desarrollo de Diabetes en los niños y jóvenes avanza de manera rápida y resulta más perjudicial, por las complicaciones tempranas que puede provocar; hace muchas décadas atrás la diabetes era inexistente en la edad pediátrica. (Batista, 2017) En España la prevalencia de diabetes es baja en las edades entre 5 a 19 años, sin embargo, existe una tasa alta para prediabetes entre jóvenes obesos, es así como según Kleber y colaboradores mencionan, tan sólo el 2% de pacientes jóvenes obesos evolucionaron a DMT2, lo que se relaciona con nuestro estudio en el que encontramos solo 3 casos de diabetes y 24 casos de prediabetes en relación con la Hemoglobina glicosilada. (Kleber, 2011)

4.2.4 Trastornos tiroideos en la Obesidad

Tabla 7

Prevalencia de los Trastornos tiroideos de acuerdo con el Sexo y Edad

	Frecuencia	Sexo		Edad	
		Masculino	Femenino	Escolares	Adolescentes
Trastornos tiroideos					
Eutiroides	149 (84,2%)	81 (45,8%)	68 (38,4%)	101 (57,1%)	48 (27,1%)
Hipotiroidismo primario	10 (5,6%)	4 (2,3%)	6 (3,3%)	6 (3,3%)	4 (2,3%)
Hipotiroidismo subclínico	18 (10,2%)	9 (5,1%)	9 (5,1%)	14 (7,9%)	4 (2,3%)
Total	177 (100%)	Chi ² = 0.85391 p= 0,6525		Chi ² = 1,08404 p= 0,5816	

Fuente: Historias clínicas del Hospital Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de Riobamba.
Elaborado por: Aguas C. & Curimilma J.

En la tabla 7 se presentan los resultados de los pacientes con trastornos tiroideos, donde se evidencia que, de la población total de 177 pacientes, presentan eutiroidismo 149 correspondiente al 84,2%, es decir, que tiene la función tiroidea normal, de este grupo

prevalece el sexo masculino con 81 (45,8%) pacientes y de edad escolar con 101 (51,1%) pacientes. Cabe mencionar que todos los pacientes tienen un diagnóstico de Obesidad, sin embargo, en la mayoría de ellos la función de la tiroides es normal; solo 18 (10,2%) pacientes de la población total, presentan hipotiroidismo subclínico y 10 (5,6%) pacientes tienen hipotiroidismo primario. Por consiguiente, se demuestra ser no significativa tanto para el sexo y edad con relación a los trastornos tiroideos, teniendo un valor de $p=0,6525$ y $p=0,5816$ respectivamente, en las pruebas estadísticas.

En un estudio realizado en una Unidad Educativa de la ciudad de Manta, Ecuador durante el periodo 2017 – 2018, nos muestra que existe una asociación positiva entre los niveles de obesidad y la hormona estimulante de tiroides, siendo los pacientes propensos a desarrollar hipotiroidismo subclínico; sin embargo, en este estudio la prevalencia de esta enfermedad es de 18 pacientes, de 177 como población total, tanto de sexo masculino como femenino, principalmente de la edad escolar. (García, 2019)

4.2.5 Colesterol en la Obesidad

Tabla 8

Prevalencia del Colesterol de acuerdo con el Sexo y Edad

Colesterol	Frecuencia	Sexo		Edad	
		Masculino	Femenino	Escolares	Adolescentes
Normal	124 (70,1%)	69 (39%)	55 (31,1%)	89 (50,3%)	35 (19,8%)
Elevado	53 (29,9%)	26 (14,7%)	27 (15,2%)	32 (18,1%)	21 (11,8%)
Total	177 (100%)	Chi ² = 0,64820 p= 0,4208		Chi ² = 2,2298 p= 0,1354	

Fuente: Historias clínicas del Hospital Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de Riobamba.

Elaborado por: Aguas C. & Curimilma J.

En la tabla 8 indica los resultados de colesterol siendo este normal o elevado; del total de pacientes, 124 (70,1%) presentan un valor normal, siendo 69 (39%) de ellos de sexo masculino y 89 (50,3%) de edad escolar. Solo 53 pacientes tienen el colesterol elevado, presentándose tanto en el sexo masculino como femenino, con diferencia de 1 paciente, 26 y 27 respectivamente; predominando la edad escolar con 32 (18,1%) pacientes.

Mediante la prueba de Chi-cuadrado de Person, muestra ser no significativa en relación Colesterol con sexo y edad (valor de $p= 0,4208$ y $p= 0,1354$, respectivamente).

Según un estudio realizado en Cuba, en la escuela primaria urbana Manuel Fajardo, durante el año 2015, indica una relación existente entre obesidad y colesterol, con predominio del sexo femenino (51,3 %) y de los grupos de edad de 5-6 años (41,0 %) y 7-8 años (28,2 %). De nuestra muestra de estudio solo 53 pacientes tienen valores elevados de colesterol, pertenecientes a la edad escolar, tanto en masculinos como femeninos. (Sánchez, 2017)

4.2.6 Triglicéridos en la Obesidad

Tabla 9

Prevalencia de los Triglicéridos de acuerdo con el Sexo y Edad

Triglicéridos	Frecuencia	Sexo		Edad	
		Masculino	Femenino	Escolares	Adolescentes
Normal	78 (44,1%)	46 (26%)	32 (18,1%)	53 (29,9%)	25 (14,2%)
Elevado	99 (55,9%)	47 (26,6%)	52 (29,3%)	70 (39,5%)	29 (16,4%)
Total	177 (100%)	Chi ² = 2,3137 p= 0,1282		Chi ² = 0,156568 p= 0,6923	

Fuente: Historias clínicas del Hospital Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de Riobamba.
Elaborado por: Aguas C. & Curimilma J.

En la tabla 9, se evidencia que, del total de pacientes de la muestra de estudio, 99 (55,9%) de ellos presentan triglicéridos elevados, con 52 (29,3%) pacientes para el sexo femenino y 70 (39,5%) pacientes de la edad escolar; teniendo el resto de la población valores normales de triglicéridos, con el 44,1% resultando ser 78 pacientes. Por ende, las pruebas estadísticas, no tienen significancia tanto para sexo y edad en relación con los Triglicéridos ($p= 0,1282$ y $p= 0,6923$, respectivamente).

Se evaluó un grupo de niños que asistieron a la Consulta Nutricional Pediátrica, en el Centro de Investigaciones en Nutrición, "Dr. Eleazar Lara Pantin", de la Universidad de Carabobo, en Valencia, Venezuela, indicando que el perfil bajo de HDL y elevado de

triglicéridos, sugiere un mayor riesgo de en niños obesos a enfermedades cardiovasculares, con mayor afectación en el género masculino, predominando en la edad escolar en un 81%. La alteración de triglicéridos, lipoproteínas de alta y baja densidad, junto a la obesidad, los pacientes son mayoritariamente propensos a desarrollar dislipidemias o desencadenar en un síndrome metabólico. (Marcano, 2018)

4.2.7 HDL (Lipoproteína de alta densidad) en la Obesidad

Tabla 10

Prevalencia del HDL de acuerdo con el Sexo y Edad

HDL	Frecuencia	Sexo		Edad	
		Masculino	Femenino	Escolares	Adolescentes
Normal	105 (59,3%)	57 (32,2%)	48 (27,1%)	72 (40,7%)	33 (18,6%)
Anormal	72 (40,7%)	38 (21,5%)	34 (19,2%)	49 (27,7%)	23 (13%)
Total	177 (100%)	Chi ² = 0,03905 p= 0,8433		Chi ² = 0,005255 p= 0,9422	

Fuente: Historias clínicas del Hospital Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de Riobamba.
Elaborado por: Aguas C. & Curimilma J.

En la tabla 10, se presenta la frecuencia de HDL, resultando ser un valor normal en 105 (59,3%) pacientes de la muestra total de estudio, prevaleciendo el sexo masculino con 57 (32,2%) pacientes y para la edad escolar 72 (40,7%) pacientes. Por otro lado, 72 pacientes (40,7%) presentan el valor de HDL anormal con 38 (21,5%) de ellos pertenecientes al sexo masculino y 49 (27,7%) son de edad escolar. Por lo tanto, las pruebas estadísticas nos muestran ser no significativas, relación HDL con sexo y edad (p= 0,8433 y p= 0,9422; respectivamente).

En el 2015, un estudio realizado en pacientes de 5 a 18 años de edad, nos muestra que los pacientes presentaron dislipidemia en un 45,7% e hipertensión en un 16,6%. En un 24,6% de los niños y adolescentes obesos se identificó síndrome metabólico. Altos valores de HOMA-IR y de glucosa, triglicéridos elevados y niveles bajos de HDL son indicadores para presentar un trastorno endocrinometabólico. (Özer, 2015)

4.2.8 LDL (Lipoproteína de baja densidad) en la Obesidad

Tabla 11

Prevalencia del LDL de acuerdo con el Sexo y Edad

LDL	Frecuencia	Sexo		Edad	
		Masculino	Femenino	Escolares	Adolescentes
Normal	135 (76,2%)	70 (39,5%)	65 (36,7%)	95 (53,7%)	40 (22,5%)
Elevado	42 (23,7%)	23 (13%)	19 (10,7%)	28 (15,8%)	14 (7,9%)
Total	177 (100%)	Chi ² = 0,10879 p= 0,7415		Chi ² = 0,20726 p= 0,6489	

Fuente: Historias clínicas del Hospital Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de Riobamba.
Elaborado por: Aguas C. & Curimilma J.

En la tabla 11, se indica la prevalencia de LDL en pacientes diagnosticados con Obesidad, de la población total de 177 (100%) pacientes, 135 (76,2%) de ellos tienen valores normales de la Lipoproteína de baja densidad, predominando el sexo masculino con 70 (39,5%) pacientes y 95(53,7%) son de edad escolar, mientras que 42 (23,7%) pacientes presentan valores elevados. Según los datos estadísticos obtenidos, no presenta significancia en relación LDL con el sexo y edad, teniendo valores de p= 0,7415 y p= 0,6489; respectivamente.

Un estudio realizado en el año 2016, nos da a conocer, del grupo de pacientes de estudio, con diagnóstico de obesidad, presentaron valores superiores de presión arterial, triglicéridos, glucemia, LDL-colesterol, índices aterogénicos y concentraciones más bajas de lipoproteínas de alta densidad, desencadenando en un trastorno endocrinometabólico en un 55, 9%. No se encontraron diferencias de género. En nuestro estudio, solo 42 pacientes del total, tienen valores elevados de LDL, con predominio de sexo masculino y edad escolar. (Martinez, 2017)

CAPITULO V

5.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.1 CONCLUSIONES

- La obesidad es una epidemia mundial que puede ser prevenida desde el primer nivel de atención en salud, ya que, al prevalecer en la infancia y adolescencia, aumenta el riesgo a futuro de complicaciones cardiovasculares y alteraciones endocrino-metabólicas que tiene estrecha relación con la obesidad, se pudo determinar la frecuencia en primera instancia de dislipidemias, prediabetes, diabetes y de hipotiroidismo asociadas con la disminución de HDL.
- Se encontró mayor prevalencia de hiperinsulinemia en los pacientes obesos escolares en relación con los adolescentes, siendo más incidente en el sexo femenino, con el aumento de los niveles de insulina se estableció mayor riesgo de presentar dislipidemias, con lo cual se corroboró que la obesidad es el principal agente causal de esta alteración.
- Generalmente, la relación entre obesidad y trastornos tiroideos están asociados, por lo que los pacientes pediátricos tienden a presentar sobre todo hipotiroidismo subclínico, he allí la importancia de realizar el tamizaje con TSH en niños obesos. En el estudio realizado la mayoría de pacientes presentó eutiroidismo, solo 18 de ellos tuvieron hipotiroidismo subclínico, afectando a ambos sexos, en la edad escolar.

5.1.2 RECOMENDACIONES

- El sobrepeso y la obesidad constituyen trastornos crónicos del metabolismo energético cuyo control exige cambios permanentes en el estilo de vida mediante la adquisición de conductas saludables; aquellos pacientes que tienen sobrepeso u obesidad, diabetes mellitus tipo 2 y presentan dislipemias, se les recomienda la pérdida de peso para reducir respectivamente los valores elevados de colesterol total, colesterol ligado a lipoproteínas de baja densidad, triglicéridos y niveles de glicemia, y a su vez elevar los valores de colesterol unidos a lipoproteínas de alta densidad, con el fin de evitar enfermedades cardiovasculares.
- Se recomienda el control tanto del perfil lipídico, niveles de insulina, glicemia basal, hemoglobina glicosilada y perfil tiroideo en aquellos pacientes pediátricos, que tengan riesgo elevado de padecer dislipidemias, diabetes, hipotiroidismo, enfermedades cardiovasculares, o desencadenar en un síndrome metabólico.

ANEXOS

ANEXO 1. Población de estudio

<i>PACIENTE</i>	<i>SEXO</i>	<i>EDAD</i>	<i>INSULINA</i>	<i>GLICEMIA BASAL</i>	<i>HEMOGLOBINA GLICOSILADA</i>	<i>TRASTORNOS TIROIDEOS</i>	<i>COLESTEROL</i>	<i>TRIGLICERIDOS</i>	<i>HDL</i>	<i>LDL</i>
<i>PCT401</i>	2	1	3	1	4	1	1	1	1	1
<i>PCT402</i>	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2
<i>PCT404</i>	1	2	3	2	4	2	2	2	2	1
<i>PCT 406</i>	1	1	2	1	4	1	2	2	2	2
<i>PCT 407</i>	1	1	3	1	4	1	1	1	1	1
<i>PTC 409</i>	2	2	1	2	1	1	2	2	1	1
<i>PCT 410</i>	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1
<i>PCT 415</i>	2	1	2	1	1	1	1	2	2	2
<i>PCT 417</i>	1	2	1	1	4	1	1	2	1	1
<i>PCT 418</i>	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2
<i>PCT 419</i>	1	1	3	1	4	1	1	2	2	1
<i>PCT 420</i>	2	2	2	1	1	1	2	2	1	2
<i>PCT 422</i>	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1
<i>PCT 423</i>	1	1	3	1	4	1	1	1	1	1
<i>PCT 424</i>	1	1	3	1	4	1	1	1	1	1
<i>PCT 425</i>	2	1	2	2	4	1	2	2	1	1
<i>PCT 426</i>	1	2	2	1	1	1	2	2	1	2
<i>PCT 427</i>	2	2	2	1	4	1	1	1	1	1
<i>PCT 428</i>	1	2	3	2	4	1	2	1	2	1
<i>PCT 429</i>	1	2	3	1	4	1	2	1	2	2
<i>PCT 430</i>	2	2	3	1	4	1	1	1	1	1
<i>PCT 432</i>	1	2	3	2	4	1	1	1	1	1
<i>PCT 433</i>	2	1	2	2	4	1	1	2	2	2
<i>PCT 434</i>	2	2	2	1	4	1	1	1	1	2
<i>PCT 435</i>	2	1	3	1	4	1	1	1	1	1
<i>PCT 436</i>	1	1	2	1	4	1	1	1	1	1
<i>PCT 437</i>	2	1	2	1	1	1	1	2	2	1
<i>PCT 440</i>	2	1	3	1	4	1	1	2	2	1

PCT 441	2	1	3	1	4	1	1	2	2	1
PCT 442	2	1	3	1	4	1	1	2	1	1
PCT 443	1	1	2	1	2	1	2	2	1	1
PCT 445	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1
PCT 446	1	1	3	1	4	1	1	2	1	1
PCT 447	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1
PCT 449	1	2	3	1	1	1	1	2	2	1
PCT 450	2	2	3	1	4	1	2	1	1	2
PCT 451	2	1	3	1	4	1	1	1	1	1
PCT 452	2	2	3	1	2	3	1	1	1	1
PCT 453	1	1	3	1	4	1	2	2	1	1
PCT 454	1	1	2	1	2	1	1	2	1	1
PCT 455	2	1	3	1	1	1	1	1	2	1
PCT 457	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1
PCT 458	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1
PCT 459	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1
PCT 461	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2
PCT 464	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PCT 465	2	2	3	1	1	1	1	2	2	1
PCT 466	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1
PCT 470	2	1	3	1	1	1	1	1	1	1
PCT 473	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1
PCT 474	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1
PCT 478	1	1	3	1	1	1	2	2	1	1
PCT 479	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1
PCT 480	2	1	3	1	1	1	1	2	1	1
PCT 484	1	2	3	1	1	1	1	2	1	1
PCT 485	2	1	2	2	1	3	1	1	1	1
PCT 486	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1
PCT 487	2	2	3	1	1	1	1	2	2	1
PCT 488	2	2	3	1	1	1	1	2	2	1
PCT 489	1	1	3	1	1	1	1	2	2	1
PCT 491	2	1	3	1	1	1	1	2	1	1
PCT 493	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1
PCT 494	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1

PCT 496	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1
PCT 497	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
PCT 498	1	1	3	1	1	1	1	1	1	2	1
PCT 502	1	1	3	1	1	1	2	1	1	1	1
PCT 503	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1
PCT 504	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1
PCT 506	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1
PCT 509	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PCT 510	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2
PCT 512	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2
PCT 514	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1
PCT 515	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1
PCT 517	1	2	2	1	4	1	1	1	1	2	2
PCT 518	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
PCT 519	1	1	3	1	4	1	1	1	2	2	1
PCT 520	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1
PCT 524	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1
PCT 525	2	1	2	1	4	1	2	2	2	2	1
PCT 526	1	2	2	1	4	1	1	1	2	2	1
PCTE5	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
PCTE8	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
PCTE9	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2
PCTE10	1	2	2	2	4	1	1	1	1	1	1
PCTE13	2	1	2	1	4	1	2	2	2	1	1
PCTE14	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2
PCTE20	1	2	2	2	1	1	2	2	2	1	2
PCTE22	1	1	1	2	4	1	1	1	1	1	1
PCTE23	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PCTE24	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2
PCTE26	1	2	2	2	4	1	1	1	2	1	1
PCTE33	1	2	2	1	4	1	2	2	2	2	2
PCTE34	2	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2
PCTE40	2	1	2	1	2	1	2	2	1	2	2
PCTE45	2	2	2	1	1	3	2	2	2	2	2
PCTE48	2	2	2	1	3	3	1	1	2	2	1

<i>PCTE49</i>	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1
<i>PCTE53</i>	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
<i>PCTE54</i>	1	1	1	1	4	1	1	1	2	2	2
<i>PCTE62</i>	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	2
<i>PCTE69</i>	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1
<i>PCTE70</i>	1	1	1	1	4	1	2	2	1	1	1
<i>PCTE71</i>	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2
<i>PCTE72</i>	1	1	2	1	1	1	2	2	1	2	2
<i>PCTE76</i>	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2
<i>PCTE78</i>	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1
<i>PCTE81</i>	1	1	1	2	1	3	1	2	2	2	2
<i>PCTE83</i>	2	1	1	1	4	1	1	2	1	1	1
<i>PCTE84</i>	1	2	1	1	4	1	2	2	1	1	1
<i>PCTE92</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>PCTE94</i>	1	1	2	1	4	1	2	2	1	1	1
<i>PCTE102</i>	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2
<i>PCTE105</i>	2	1	2	1	1	1	2	2	1	2	2
<i>PCTE106</i>	1	1	1	1	1	3	2	2	1	1	1
<i>PCTE111</i>	2	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1
<i>PCTE113</i>	1	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1
<i>PCTE115</i>	1	1	1	1	4	1	2	2	2	2	2
<i>PCTE116</i>	2	1	2	1	2	1	1	2	2	1	1
<i>PCTE117</i>	2	2	2	1	4	1	2	2	2	1	1
<i>PCTE119</i>	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	1
<i>PCTE120</i>	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1
<i>PCTE121</i>	2	1	2	1	4	2	1	2	1	1	1
<i>PCTE122</i>	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1
<i>PCTE127</i>	2	2	2	1	4	1	1	2	2	1	1
<i>PCTE129</i>	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1
<i>PCTE131</i>	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>PCTE132</i>	2	2	2	1	4	1	1	2	1	1	1
<i>PCTE135</i>	2	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1
<i>PCTE136</i>	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>PCTE137</i>	2	1	2	1	1	2	2	2	1	2	2
<i>PCTE140</i>	2	1	2	1	4	1	1	1	1	1	2

PCTE141	2	1	2	1	4	3	1	2	1	1
PCTE146	1	1	1	1	4	1	1	1	2	1
PCTE147	1	1	2	1	4	3	2	1	2	1
PCTE148	1	2	2	1	1	1	2	2	1	2
PCTE150	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1
PCTE159	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1
PCTE162	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1
PCTE163	2	1	2	1	2	1	1	2	2	2
PCTE169	1	1	2	1	4	1	1	1	1	1
PCTE170	1	2	2	1	3	1	1	2	2	1
PCTE171	2	2	2	1	4	2	1	1	2	1
PCTE172	2	2	2	1	1	3	1	1	2	1
PCTE180	1	1	2	1	4	1	2	2	1	1
PCTE186	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1
PCTE189	1	1	1	1	4	1	1	2	1	1
PCTE198	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1
PCTE199	2	1	1	1	4	1	1	2	1	1
PCTE203	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1
PCTE205	2	2	1	1	3	1	2	1	1	1
PCTE206	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1
PCTE208	2	1	1	1	1	3	1	2	1	1
PCTE209	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
PCTE210	1	1	2	1	2	3	1	2	2	1
PCTE214	2	1	2	1	1	3	1	2	2	1
PCTE216	1	1	2	1	4	3	1	1	2	1
PCTE220	2	1	2	1	2	1	1	2	2	1
PCTE221	2	1	2	1	4	3	1	1	2	1
PCTE222	2	1	2	1	1	1	1	2	2	1
PCTE225	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1
PCTE227	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1
PCTE228	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1
PCTE232	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
PCTE237	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PCTE239	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2
PCTE241	2	1	2	1	2	1	2	2	1	1

<i>PCTE249</i>	2	2	1	1	4	1	1	1	2	1
<i>PCTE250</i>	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1
<i>PCTE252</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>PCTE253</i>	1	1	1	1	1	3	1	2	2	2
<i>PCTE258</i>	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
<i>PCTE264</i>	1	2	2	1	1	1	1	2	2	2
<i>PCTE267</i>	2	1	2	2	1	1	1	2	2	2
<i>PCTE275</i>	1	1	2	1	4	1	2	2	2	2
<i>P</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>CTE276</i>										

BIBLIOGRAFIA

- Aranceta, B. G. (2021). Prevalencia de sobrepeso, obesidad y obesidad abdominal en población española entre 3 y 24 años. Estudio ENPE. *Revista Española De Cardiología*, 73, 290-299.
- Atabeck, P. O. (2006). Prevalence of metabolic syndrome in obese Turkish children and adolescents. *Diabetes Res Clin Pract*, 315-321.
- Awadalla, C. J. (2017). Relación entre los niveles de insulina basal, el perfil lipídico y el índice de masa corporal en los niños con obesidad exóga. *Actual Pediatr FSFB*, 126-129.
- Batista, A. G. (2017). *Aumento en la incidencia de la diabetes mellitus tipo 2 en niños y adolescentes*.
- Batres, C. (2007). Sobrepeso y obesidad en niños preescolares. *Red Bibliotecaria Matías*, 67-82.
- Castillo, J. L. (2017). Síndrome metabólico, un problema de salud pública con diferentes definiciones y criterios. *Revista Médica de la Universidad Veracruzana*, 7 - 24.
- Daccarett, N. N. (2017). Obesidad como Factor de Riesgo para Trastornos Metabólicos en Adolescentes Mexicanos. *Revista de Salud Pública*, 9, 180-193.
- DeBoer, M. D. (2019). Assessing and Managing the Metabolic Syndrome in Children and Adolescents. *Nutrients*.
- García, C. A. (2019). Determinación social del hipotiroidismo subclínico en niños, niñas y jóvenes de la ciudad de Manta-Ecuador, año lectivo 2017-2018. *Universidad Andina Simón Bolívar*.
- Gilad, T. G.-A. (2016). Índice de masa corporal en 2,3 millones de adolescentes y muerte cardiovascular en la edad adulta. *N Engl J Med*, 2430-2440.

- Kleber, P. S. (2011). Impaired glucose tolerance in obese white children and adolescents: three to five year follow-up in untreated patients. *Experimental and Clinical Endocrinology & Diabetes*, 172-176.
- Magge, S. N. (2017). The Metabolic Syndrome in Children and Adolescents: Shifting the Focus to Cardiometabolic Risk Factor Clustering. *AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS*.
- Marcano, M. (2018). Prevalencia de hiperlipidemia e hiperglicemia en niños obesos ¿riesgo aumentado de enfermedad cardiovascular? *Nutrición Hospitalaria*.
- Martinez, S. (2017). Caracterización de niños y adolescentes obesos con síndrome metabólico. *Revista Cubana de Pediatría*.
- Moreno, L. A. (2012). Obesity prevention from physical activity: from theoretical discourse to practice. *Anales de pediatría*, 77(2), 136-147.
- Ohlsson, B. M. (2019). Change in Puberty and Adult Type 2 Diabetes. *J Clin Endocrinol Metab*, 1823-1832.
- OMS. (2020). *Obesidad y sobrepeso*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Özer, S. (2015). Los niveles de HDL más altos son un factor preventivo para el síndrome metabólico de los niños turcos que sufren de obesidad. *Nutrición Hospitalaria*.
- Peña, B. E. (2017). Síndrome metabólico en niños mexicanos: poca efectividad de las definiciones diagnósticas. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición*.
- Pierlot, R. (2017). Prevalencia de Síndrome Metabólico en niños y adolescentes de América. *Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, 40 - 49.
- Plourde G. (2002). Impact of obesity on glucose and lipid profiles in adolescents at different age groups in relation to adulthood. *BMC Family Practice*, 18-31.

- Ramos, P. C. (2015). Sobrepeso y obesidad en escolares y adolescentes del área urbana de la ciudad de Riobamba, Ecuador. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 19, 21-27.
- Rosende, A. (2016). Obesidad y síndrome metabólico en niños y adolescentes. *MEDICINA*, 470 - 481.
- Sánchez, B. V. (2017). Sobrepeso y obesidad en niños de 5 a 12 años. *Revista Finlay*.
- Serrano, J. A. (2018). La obesidad infantil y juvenil. *Quaderns de polítiques familiars*.
- Tucto, R. M. (2021). *Prediaabetes en niños de 10 a 14 años atendidos en la Unidad de Endocrinología Pediátrica del Hospital Cayetano Heredia*. Perú: Universidad Peruana Cayetano.
- Villanueva, D. T. (2021). Situación de la obesidad y el sobrepeso en niños y jóvenes del estado de Jalisco. *Revista Médico-Científica de la Secretaría de Salud Jalisco*, 173-178.
- Weihe, P. W. (2019). Metabolic Syndrome in Children and Adolescents: Diagnostic Criteria, Therapeutic Options and Perspectives. *Current Obesity Reports*, 472 - 479.
- Yeste, D. A. (2020). Obesidad severa del adolescente. Complicaciones endocrino-metabólicas y tratamiento médico. *Esp Endocrinol Pediatr*, 71-87.