

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ
FACULTAD DE MEDICINA
TRABAJO FIN DE GRADO INTERDISCIPLINAR EN MEDICINA



COMPOSICIÓN CORPORAL EN NIÑOS Y NIÑAS CON OBESIDAD.
RELACIÓN CON LA ACTIVIDAD FÍSICA Y
LA REPERCUSIÓN EMOCIONAL.

BORREGO PALOMARES, MARIO

Tutora: NSO ROCA, ANA DEL PILAR

Medicina Clínica: Pediatría.

Curso académico 2022 – 2023

Convocatoria de Junio

ABREVIATURAS

BIA: Bioimpedancia Eléctrica

BMR: Basal Metabolic Rate (Tasa Metabólica Basal)

CI: Intervalo de confianza

Cm: Centímetro

COL total: Colesterol Total

DEXA: Dual-Energy X-ray Absorptiometry (Absorciometría de Rayos X de Energía Dual)

DE: Desviación Estándar

DI: Decilitro

GGT: Gamma-Glutamyl Transferase (Gamma-Glutamil Transferasa)

GOT: Glutamic Oxaloacetic Transaminase (Transaminasa Glutámico Oxalacética)

GPT: Glutamic Pyruvic Transaminase (Transaminasa Glutámico Pirúvica)

HDL: High-Density Lipoprotein (Lipoproteína de Alta Densidad)

HbA1c: Hemoglobin A1c (Hemoglobina A1c)

IMC: Índice de Masa Corporal

Kg: Kilogramo

Kcal: Kilocaloría

LDL: Low-Density Lipoprotein (Lipoproteína de Baja Densidad)

M: Metro

MFR: Ratio Músculo Grasa

mmHg: Milímetros de Mercurio

TAS: Tensión Arterial Sistólica

TAC: Tomografía Axial Computarizada

TFG: Trabajo Fin de Grado

TFGi: Trabajo Fin de Grado interdisciplinar

U/l: Unidades por Litro

UMH: Universidad Miguel Hernández

ÍNDICE

ABREVIATURAS.....	2
ÍNDICE.....	3
PREÁMBULO.....	4
INTRODUCCIÓN.....	5
OBJETIVOS:.....	7
HIPÓTESIS DE TRABAJO:.....	8
MATERIAL Y MÉTODOS:.....	8
RESULTADOS:.....	11
DISCUSIÓN.....	15
CONCLUSIONES.....	17
BIBLIOGRAFÍA.....	18
Anexo 1: Psicología.....	20
Anexo 2: Fisioterapia.....	21



PREÁMBULO

El siguiente trabajo de fin de grado (TFG) ha sido realizado en la modalidad Trabajo Fin de Grado interdisciplinar (TFGi).

Este modelo de TFG surgió de un programa de Innovación Docente y consiste en un TFG realizado de manera colaborativa por un equipo de estudiantes de diferentes titulaciones, tutorizados cada uno por profesorado afín a la temática que aborda. Este TFGi plantea la resolución globalizada de un reto real que implica la intervención de competencias profesionales y conocimientos diversos vinculados a las peculiaridades del problema a tratar.

Así pues, los contenidos de este TFGi no sólo comprenden la contextualización, objetivos, metodología, resultados y conclusiones correspondientes a los contenidos y competencias propias de la titulación del estudiante que lo presenta, sino que también muestran el proceso interdisciplinar seguido por todo el equipo en el desarrollo de su proyecto, incluyendo, de forma resumida, aspectos importantes de los contenidos elaborados con el resto de titulaciones participantes que, debido a la naturaleza del trabajo, no pueden separarse del mismo para que éste mantenga su esencia.

En este TFGi, han participado 3 estudiantes de la UMH de los grados de Psicología, Fisioterapia y Medicina.

INTRODUCCIÓN

La obesidad y el sobrepeso se han convertido en un problema de salud pública cada vez más preocupante en todo el mundo, su prevalencia se ha casi triplicado desde 1975: en 2016 un 39% de las personas adultas tenían sobrepeso y el 13% eran obesas, durante ese mismo año estos trastornos se detectaron en 41 millones de niños menores de cinco años y 340 millones de niños y adolescentes de entre 5 y 19 años (1).

En España, la prevalencia de estas condiciones también sigue una tendencia creciente. En 2014, un 60,9% de la población tenía sobrepeso u obesidad y el 23,7% era obesa, unos porcentajes que la sitúan muy por encima de los valores de referencia a nivel mundial (2). Estos datos también se dan a nivel de la población pediátrica en la que aumenta de forma alarmante. En 2019 se determinó que el 23,2% de los niños y niñas españoles de entre 6 y 9 años tienen sobrepeso y el 10,2% son obesos (3). En 2011 se determinó que el 44,5% de las personas con edades de entre 2 y 17 años tenían sobrepeso u obesidad (4).

La genética puede condicionar la susceptibilidad individual a la obesidad y otros desórdenes metabólicos y puede modificar el efecto de diversos factores ambientales mediante las interacciones gen-ambiente (2). Sin embargo, resulta insuficiente para explicar la creciente prevalencia de estas enfermedades. De modo que los factores ambientales (tipo de alimentación y estilo de vida) son los mayores responsables de que la obesidad y sus complicaciones hayan alcanzado cifras epidémicas en el siglo XXI (2). Uno de los factores ambientales principales en el momento actual es la falta de actividad física relacionada con el aumento del tiempo de exposición a pantallas. Aumentar el tiempo de actividad física es, por tanto, uno de los retos del tratamiento de la obesidad infantil.

Las complicaciones de la obesidad son múltiples, incluyendo el desarrollo de otras enfermedades metabólicas como la diabetes y el síndrome metabólico, que se define como la agrupación de una serie de alteraciones cardiometabólicas que incrementan el riesgo de padecer diabetes tipo 2 y enfermedad cardiovascular (2). También aumenta el riesgo de tener problemas de hipertensión arterial, dislipemia, problemas articulares, apnea del sueño, asma e hígado graso, entre otros muchos. (5)

Además de las enormes consecuencias que puede tener la obesidad a nivel de la salud física de las personas, también tiene un impacto importante sobre la salud mental. En el caso de los niños, se ha relacionado con un aumento del grado de insatisfacción con su cuerpo, una disminución

de su autoestima, aislamiento social, discriminación, depresión y *bullying* (5). La forma clásica de acoso escolar incluía abuso físico, social (exclusión social, rumores...) y verbal. Sin embargo, con el desarrollo de las redes sociales ha aparecido un nuevo concepto, el *cyberbullying* que tiene una definición semejante, pero en lugar de transcurrir en un entorno físico tiene lugar en un entorno virtual (5)

La obesidad se define como un exceso de energía almacenada en forma de grasa. La mayoría de parámetros somatométricos van dirigidos a determinar la cantidad de masa grasa y a analizar su distribución. Sin embargo, un parámetro menos conocido pero que se ha demostrado muy relacionado con la malnutrición y con las complicaciones de la obesidad es la cantidad de masa magra en estos pacientes (6).

El término que agrupa pérdida de masa muscular y reducción de la fuerza muscular o rendimiento físico es "sarcopenia". (6) Podemos encontrar esta alteración tanto en niños con problemas de desnutrición como en aquellos con un exceso de adiposidad central. Esta última situación se conoce en concreto como obesidad sarcopénica. (6,7)

La obesidad sarcopénica es un trastorno que se ha relacionado con el desarrollo de diversas enfermedades cardiometabólicas a largo plazo como la diabetes mellitus tipo 2, el hígado graso no alcohólico y la enfermedad cardiovascular. (8)

Para poder realizar un diagnóstico adecuado, además de la detección de una disminución de la masa de músculo esquelético debe existir un decremento del rendimiento físico ya que la fuerza muscular no depende únicamente de la masa del músculo y, por lo tanto, la relación entre fuerza y masa no es lineal(6). Existen distintas técnicas para medir masa muscular entre las más utilizadas encontramos: absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA), y técnicas de imagen como TAC, resonancia o ecografía. La mayoría de estos procedimientos son complejos y no están disponibles en todos los centros.

Una técnica similar es la bioimpedanciometría que puede considerarse el procedimiento más accesible en la práctica clínica y no emite radiación por lo que puede ser el método ideal para medir masa magra en niños(9). Sin embargo, no están bien definidos los rangos de referencia para definir sarcopenia en niños. En términos generales, mediante DEXA, se considera sarcopenia un valor promedio del cociente masa muscular:grasa corporal (*Skeletal muscle to body fat ratio, MFR*) de 1,155 para los niños y 0,723 para las niñas (10). En cuanto a la medición

de la fuerza muscular, es más compleja en niños y no hay criterios claros del rango de normalidad.

La sarcopenia ha sido descrita en población adulta y existe evidencia sobre la efectividad del ejercicio físico en el curso de ésta (11). Sin embargo, son muy escasos los estudios sobre este tipo de obesidad en población infantil. La repercusión del exceso ponderal durante la etapa de crecimiento y los posibles beneficios de un programa de ejercicios para este tipo de pacientes, han motivado la realización de este TFGi.

OBJETIVOS:

Objetivo general común.

El objetivo general de este TFGi es estudiar factores relacionados con la obesidad en población pediátrica. En concreto, las dimensiones clínicas, antropométricas, psicológicas y de actividad física.

Objetivos específicos.

El objetivo principal de este estudio es analizar en profundidad las características clínicas y antropométricas de una cohorte de pacientes pediátricos con obesidad.

Como objetivos secundarios, nos planteamos estudiar los parámetros de composición corporal y de distribución de masa grasa y la prevalencia de sarcopenia y su relación con parámetros del metabolismo.

Además, pretendemos revisar los marcadores analíticos de alteración metabólica.

Al tratarse de un TFG interdisciplinar, el proyecto también pretende determinar la prevalencia de marcadores de acoso escolar en estos pacientes (desde el punto de vista de Psicología) y elaborar programas de ejercicios adaptados que permitan una mayor adherencia terapéutica (desde el punto de vista de Fisioterapia).

HIPÓTESIS DE TRABAJO:

La composición corporal de niños con obesidad es diferente en pacientes con y sin sarcopenia.

El grado de sarcopenia se relaciona con alteraciones metabólicas y con la dieta y la actividad física.

Los marcadores específicos de ansiedad en niños con obesidad son mayores a mayor grado de exceso de peso.

MATERIAL Y MÉTODOS:

Tipo de estudio

Se ha realizado un estudio de cohortes, analítico de tipo transversal, prospectivo.

Pacientes incluidos

Para la selección de los pacientes, se establecerán ciertos criterios de inclusión y exclusión. De entre todos los pacientes atendidos en la consulta de Endocrinología Infantil del Hospital San Juan de Alicante entre enero 2022 y marzo 2023, se incluirán niños y niñas menores de 18 años de edad, diagnosticados de obesidad que quieran participar en el estudio de manera voluntaria. Los criterios de exclusión serán los siguientes: aquellos niños que presenten obesidad endógena o enfermedades metabólicas/mentales primarias no relacionadas con la obesidad.

Variables incluidas

Para estudiar las características clínicas y antropométricas de los pacientes utilizaremos las siguientes variables:

- Edad (meses)
- Peso (kg)
- Talla (cm)
- Adherencia a dieta mediterránea mediante cuestionario KIDMED. Clasificado como adherencia mala (≤ 3 puntos), media (4-7 puntos) o buena (≥ 8 puntos)(12).
- Escala KRECE PLUS de actividad física y exposición a pantallas. Dicho test consta de dos preguntas que se refieren a las horas al día de exposición a pantallas y a las horas

Composición corporal en niños y niñas con obesidad.
Relación con la actividad física y la repercusión emocional.

semanales de actividades deportivas extraescolares. La puntuación global clasifica en tres categorías que corresponden al nivel de actividad física: Bueno (valor del test 9-10 para chicos y 8-10 para chicas), Regular (6 a 8 en chicos y 5 a 7 en chicas) y Malo (menor o igual a 5 en chicos y menor o igual a 4 en chicas)(13).

- IMC (kg/m^2)
- Variables de composición corporal analizados mediante bioimpedanciometría de 8 canales InBody S10 (Microcaya®):
 - Masa grasa (kg)
 - Masa magra blanda (kg)
 - Masa libre de grasa (kg)
 - Masa muscular esquelética (kg)
 - Porcentaje de grasa corporal (%)
 - Circunferencia de la cintura (cm)
 - Área de grasa visceral (AGV) (cm^2)
 - Presencia de sarcopenia: ratio músculo grasa (MFR) 1,155 para los niños y 0,723 para las niñas.

También valoraremos alteraciones en algunos parámetros clínicos y analíticos: presión arterial sistólica y diastólica (mmHg), grado de dislipemia (triglicéridos, colesterol total, HDL y LDL en mg/dl), glucemia (en mg/dl), HbA1c (%), enzimas hepáticas: GOT, GPT y GGT (en U/l) y la tasa metabólica basal (TMB) (kcal).

Esta información se utilizará, junto con escalas y cuestionarios, para evaluar el nivel de depresión, ansiedad y acoso escolar que presentan los participantes. Además, se analizarán sus hábitos y aficiones para diseñar programas de ejercicios personalizados.

Análisis estadístico

Los datos obtenidos se incluyeron en una base de datos, respetando la confidencialidad conforme al Reglamento Europeo General de Protección de Datos (RGPD UE 2016/679).

Se diseñó una base de datos que reflejara exactamente el contenido del cuaderno de recogida de datos, con diferentes reglas de coherencia entre variables. Se controló la calidad de la información recogida, mediante un análisis exploratorio para la detección de valores discrepantes, fuera de rango o ausentes.

El proyecto ha sido admitido a trámite para su evaluación por la Oficina de Investigación Responsable y por el Comité de Ética e Integridad en la Investigación de la Universidad Miguel Hernández con código TFG.GME.ADPNR.MBP.230202.

Se presentan estadísticas descriptivas resumen de las variables continuas con los valores de: número de sujetos, media, mediana, mínimo y máximo. Para los datos categóricos, se presentan las distribuciones de frecuencia (absoluta y relativa).

Todas las pruebas estadísticas se consideran como bilaterales y se toman como valores significativos aquellos valores de p inferiores a 0,05. El análisis estadístico de los datos se realiza con el sistema informático IBM-SPSS statistics versión 26.

Diagrama de trabajo del TFGi

A continuación, describimos el esquema de trabajo que hemos seguido con los compañeros del grado de Psicología y Fisioterapia para la elaboración del estudio (Figura 1).

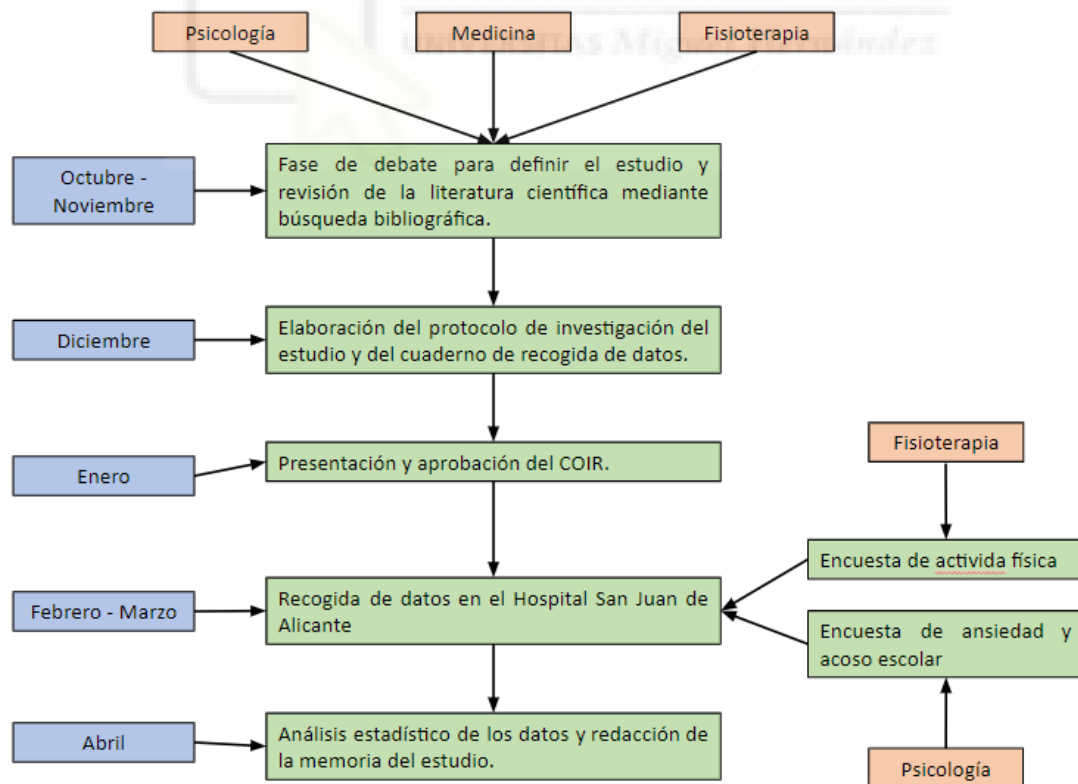


Figura 1. Diagrama de trabajo del TFGi.

RESULTADOS:

Distribución y características de la muestra

Entre enero de 2022 y marzo de 2023, se recopilaron los datos de 204 pacientes que presentaban obesidad en la consulta de Endocrinología infantil del Hospital de San Juan de Alicante. Cabe destacar que todos los participantes incluidos en el estudio cumplían con los criterios de inclusión establecidos.

Del total de 204 pacientes, 98 eran niñas (48%) y 106 eran niños (52%). La edad media fue de $10,9 \pm 2,98$ años, con un rango de edad de 3,5 a 17,9 años.

Características clínicas y analíticas de los pacientes

La desviación estándar (DE) media del IMC de los pacientes era de $3,23 \pm 1,2$ DE. Del total de la muestra, 26 pacientes (12,8%) tenían obesidad leve, 80 pacientes (39,2%), obesidad moderada (DE de IMC entre +2 y +2,99) y 94 (46%), grave (DE de IMC $\geq +3$) (Figura 1).

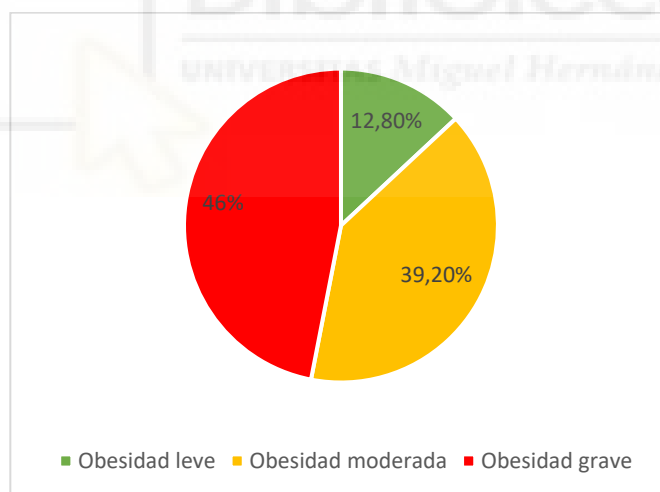


Figura 1. Distribución de pacientes en función del grado de obesidad.

En lo que se refiere al tipo de alimentación, la media de puntuación de la escala KIDMED fue de $4,6 \pm 2,5$ puntos (adherencia regular-mala a la dieta mediterránea).

El análisis de las variables relacionadas con la actividad física y el tiempo de exposición a pantallas, se ha realizado en profundidad por parte del grado de Fisioterapia (Anexo 1). En nuestro análisis, la puntuación media de la escala de actividad física KRECE PLUS fue mala ($3,6 \pm 2,4$ puntos).

Las escalas de valoración emocional fueron analizadas por parte del grado de Psicología (Anexo 2).

En cuanto a las variables analíticas, se detallan en la Tabla 1. Entre otros hallazgos, la insulinemia media era elevada ($16,3 \pm 10,3$ mcU/ml).

Variable	Media	DE
Edad (meses)	130,8	35,8
KIDMED	4,6	2,5
KRECE PLUS	3,6	2,4
TAS (mmHg)	122,1	14,4
TAD (mmHg)	68,0	8,5
TSH (mcU/ml)	2,5	1,1
COL total (mg/dl)	148,8	28,9
HDL (mg/dl)	46,6	9,4
LDL (mg/dl)	86,2	23,8
Triglicéridos (mg/dl)	82,1	46,1
Glucosa (mg/dl)	87,3	7,6
Insulina (mcU/dl)	16,3	10,4
HOMA	1,4	2,3
HbA1c (%)	5,3	0,3
GOT (U/l)	24,3	7,6
GPT (U/l)	23,1	11,4
GGT (U/l)	18,6	10,7
Ác úrico (mg/dl)	5,3	1,3
Cortisol	11,9	4,7

Tabla 1. Características clínicas y analíticas de los pacientes incluidos en el estudio.

Estudio de la composición corporal de los pacientes

El análisis de composición corporal, objetivó un alto porcentaje de grasa corporal. Los parámetros obtenidos se detallan en la tabla 2.

Composición corporal en niños y niñas con obesidad.
Relación con la actividad física y la repercusión emocional.

Variable	Media	DE
Peso (kg)	67,3	22
Talla (cm)	149,7	16
Masa grasa (kg)	26,4	11
Masa magra blanda (kg)	39,3	12,7
Masa libre de grasa (kg)	41,6	13,5
Masa muscular esquelética (kg)	22,9	8
Grasa corporal (%)	38,5	7,3
Área de grasa visceral (AGV)	113,8	48,8
Ángulo de fase (º)	5,9	1
Ratio MFR	0,99	1,02

Tabla 2. Variables descriptivas de la composición corporal de los pacientes incluidos en el estudio obtenidas mediante bioimpedanciometría.

Estudio de la sarcopenia

De los 204 pacientes, 103 (50,5%) tenían una ratio MFR compatible con sarcopenia. La distribución del diagnóstico por sexos se refleja en la Figura 2. De manera que la prevalencia de sarcopenia fue mayor en varones (70,8% frente a 28,6% en mujeres) de manera estadísticamente significativa ($p < 0,001$).

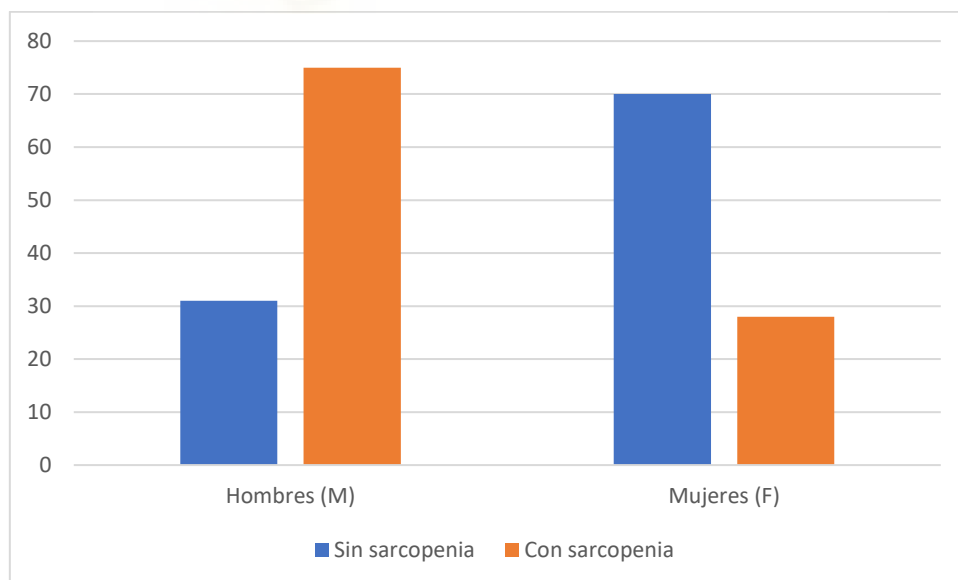


Figura 2. Distribución de la prevalencia de sarcopenia en la muestra en función del sexo.

La presencia de sarcopenia en nuestros pacientes se asociaba con un perfil de distribución de cantidad de masa grasa (masa total y porcentual) distinto en la bioimpedanciometría. De manera que los pacientes con sarcopenia presentaban mayor masa grasa como se detalla en la Tabla 3.

	Sin sarcopenia	Con sarcopenia
Cintura/talla	0,58	0,63
IMC SDS	2,90	3,51
IMT	18,61	20,21
Grasa	21,95	29,66
Masa magra blanda	40,85	38,22
% Grasa corporal	34,25	41,75

Tabla 3. Variables descriptivas de la composición corporal de los pacientes en función de la existencia de sarcopenia.

En cuanto a la asociación de la presencia de sarcopenia con diferentes alteraciones antropométricas, ésta fue casi generalizada y estadísticamente significativa. De modo que la obesidad sarcopénica se asocia con mayor perímetro de cintura y cociente cintura/talla, mayor grado de obesidad y mayores niveles de presión arterial sistólica (Figura 3).

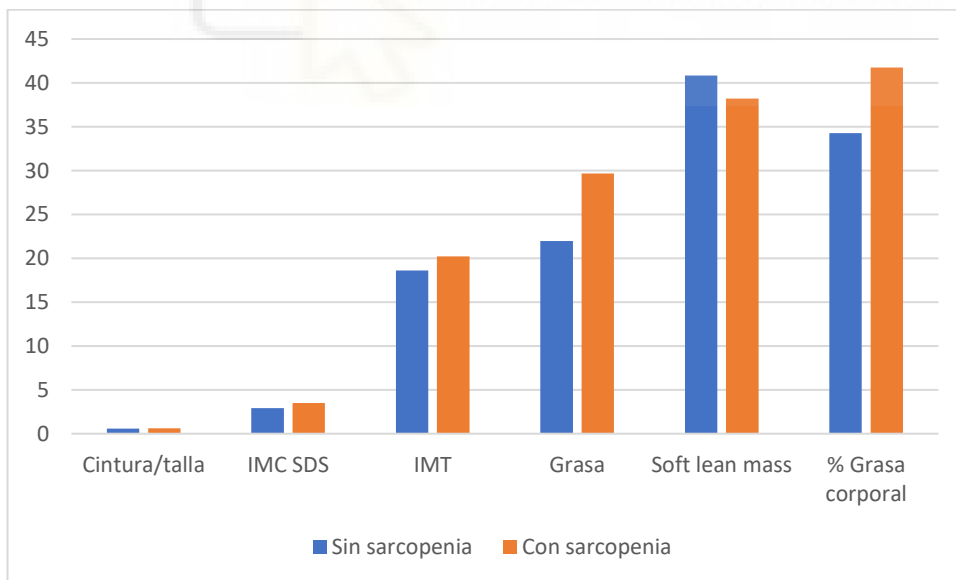


Figura 3. Diferencias de composición corporal en niños y niñas con y sin sarcopenia.

Sucede lo mismo con los parámetros analíticos relacionados con el riesgo metabólico. Los niños y niñas con obesidad sarcopénica presentan menores cifras de HDL ($p=0,043$) y mayores cifras de LDL y triglicéridos ($p=0,014$ y $0,16$, respectivamente). Así mismo, presentan mayores cifras

de glucemia en ayunas, de insulinemia, de insulinorresistencia y de uricemia. Aunque estas diferencias no resultaron estadísticamente significativas (Figura 4). Los datos específicos se detallan en la Tabla 4.

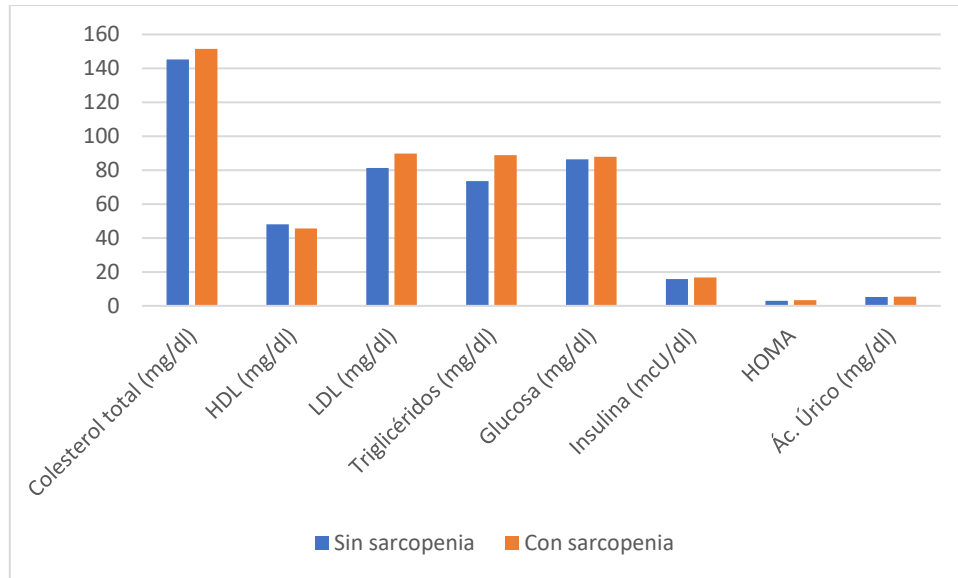


Figura 4. Diferencias de parámetros analíticos en niños y niñas con y sin sarcopenia.

DISCUSIÓN

La obesidad sarcopénica ha sido poco valorada en población pediátrica y su estudio resulta de interés en la aproximación morfofuncional ante un paciente con obesidad infantil.

Uno de los grandes problemas a la hora de determinar el exceso de masa grasa en pacientes pediátricos reside en la limitación de la aplicabilidad del IMC a niños. Este parámetro depende de la altura y el peso, dos variables que cambian de forma sustancial en función de la edad (especialmente en las primeras fases de la vida) por ello se recurre a curvas pondoestaturales ajustadas para estimar el percentil de peso corporal en pacientes pediátricos (14). Estos métodos de medida presentan la limitación de no determinar la cantidad de masa grasa corporal de forma directa, hacen estimaciones de la misma que en ocasiones pueden no ser del todo precisas por lo que resulta fundamental explorar nuevos marcadores que permitan una determinación cuantitativa más exacta relacionada con el daño metabólico derivable del exceso de peso (15). Uno de estos parámetros es el grado de sarcopenia que presentan los pacientes con sobrepeso u obesidad.

La importancia de la sarcopenia radica en que, de no ser detectada, puede empeorar con el tratamiento de la obesidad. No es raro observar cómo los pacientes con sobrepeso u obesidad

al iniciar el tratamiento y perder peso empeoran aún más su masa muscular. Por esta razón, es fundamental detectar la obesidad sarcopénica y dar las pautas de actividad física específicas para este tipo de pacientes.

La mejor técnica para detectar sarcopenia es la DEXA. Sin embargo, es un método costoso y emite radiaciones ionizantes, entre otras limitaciones (6,7). Por este motivo, no es la técnica diagnóstica ideal en niños. Lo mismo sucede con la dinamometría, que no suele estar al alcance de todos los centros sanitarios (16) y con las técnicas de imagen como el TAC o la RMN (17,18). De ahí, la importancia de investigar sobre técnicas más sencillas y accesibles como la bioimpedanciometría. El único inconveniente es la falta de criterios claros de diagnóstico de sarcopenia en niños (19,20). Nuestro estudio resulta, por tanto, de gran interés ya que aporta datos sobre la utilidad de esta técnica en ese sentido. La literatura relacionada es escasa. Kim et al (10) sugieren un punto de corte de ratio MFR de 1,155 para los niños y 0,723 para las niñas. Nuestro análisis parece confirmar la utilidad de estos valores para discriminar la obesidad sarcopénica y los marcadores de riesgo metabólico.

Durante el desarrollo de este TFG encontramos que la prevalencia de sarcopenia en nuestra muestra era significativamente mayor en los varones analizados. La cantidad de pacientes incluidos en nuestro estudio es considerable y tanto niños como niñas están representados de forma equitativa por lo que este hallazgo es representativo en nuestra población. Asimismo, contamos con pacientes de todos los niveles de obesidad, lo que permite que nuestro estudio evalúe de manera adecuada las diferencias en la masa grasa. Pudimos comprobar que, tal y como refiere la bibliografía consultada, el exceso de masa grasa (total y porcentual) es un factor que influye de forma importante en el desarrollo de sarcopenia. Encontramos una concordancia significativa entre los datos de sarcopenia y los parámetros antropométricos de composición corporal. Se halló una asociación entre sarcopenia y valores altos del perímetro de la cintura y el índice cintura/talla, un mayor grado de obesidad y niveles más altos de presión arterial sistólica. Asimismo, se detectó una conexión entre la obesidad sarcopénica y los parámetros analíticos vinculados al riesgo metabólico: niveles más bajos de HDL y, por otro lado, cifras más altas de LDL y triglicéridos. Además, encontramos cifras más elevadas de glucemia en ayunas, insulinemia, insulinorresistencia y uricemia en los pacientes con sarcopenia (aunque estas diferencias no resultaron estadísticamente significativas)

Estos hallazgos resaltan la importancia de considerar la sarcopenia al evaluar el riesgo metabólico en niños y niñas con obesidad y sugieren la necesidad de implementar

intervenciones específicas en función del género y la composición corporal para abordar de manera eficaz la obesidad sarcopénica en esta población.

En el tratamiento de la obesidad sarcopénica, es fundamental un programa de actividad física centrado en la pérdida ponderal sin reducción de la masa magra. Los resultados aportados por parte del grado de Fisioterapia objetivan que es posible diseñar un programa terapéutico personalizado que se adapte a las preferencias del paciente.

Además, la actividad física aporta beneficios para la salud mental que, como demuestra el análisis del grado de Psicología, se ve tremendamente afectada en estos pacientes.

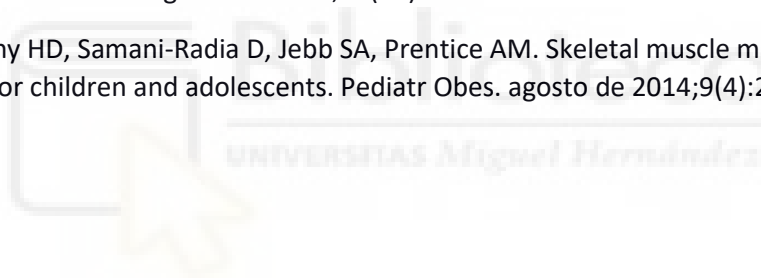
CONCLUSIONES

- La prevalencia de obesidad infantil en nuestro entorno es similar en niños y niñas.
- La obesidad sarcopénica es más frecuente en niños, lo que indica que este grupo poblacional podría estar en mayor riesgo de desarrollarla.
- El exceso de masa grasa corporal influye en el desarrollo de sarcopenia, lo que enfatiza la importancia de abordar en estos pacientes la prevención y tratamiento de este trastorno
- Los pacientes con obesidad sarcopénica presentan mayor grasa corporal y mayor índice de masa triponderal.
- Los pacientes con obesidad sarcopénica presentan peores parámetros de perfil lipídico.
- Hemos encontrado una concordancia significativa entre el grado de sarcopenia y los parámetros antropométricos de composición corporal.
- Existe una conexión entre la obesidad sarcopénica y los parámetros analíticos vinculados al riesgo metabólico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso [Internet]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
2. I. Hernández-Aguado, B.Lumbreras Lacarra. Manual de epidemiología y salud pública. 3.ª ed. 2018. 233-236 p.
3. Agencia española de seguridad alimentaria y nutrición. Estudio ALADINO 2019: Estudio de Vigilancia del Crecimiento, Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad en España. 2019.
4. Ministerio de Sanidad SS e I. Estudio Nutricional de la Población Española (ENPE) 2011. 2011.
5. Cheng S, Kaminga AC, Liu Q, Wu F, Wang Z, Wang X, et al. Association between weight status and bullying experiences among children and adolescents in schools: An updated meta-analysis. Vol. 134, Child Abuse and Neglect. Elsevier Ltd; 2022.
6. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. Age Ageing. 1 de julio de 2010;39(4):412-23.
7. Ooi PH, Thompson-Hodgetts S, Pritchard-Wiart L, Gilmour SM, Mager DR. Pediatric Sarcopenia: A Paradigm in the Overall Definition of Malnutrition in Children? Journal of Parenteral and Enteral Nutrition. 22 de marzo de 2020;44(3):407-18.
8. Hong S hyeon, Choi KM. Sarcopenic Obesity, Insulin Resistance, and Their Implications in Cardiovascular and Metabolic Consequences. Int J Mol Sci. 13 de enero de 2020;21(2):494.
9. CHAN Y, LEUNG S, LAM W, PENG X, METREWELI C. Body fat estimation in children by magnetic resonance imaging, bioelectrical impedance, skinfold and body mass index: A pilot study. J Paediatr Child Health. 31 de febrero de 1998;34(1):22-8.
10. Kim K, Hong S, Kim EY. Reference Values of Skeletal Muscle Mass for Korean Children and Adolescents Using Data from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2009-2011. PLoS One. 13 de abril de 2016;11(4):e0153383.
11. Makizako H, Nakai Y, Tomioka K, Taniguchi Y, Sato N, Wada A, et al. Effects of a Multicomponent Exercise Program in Physical Function and Muscle Mass in Sarcopenic/Pre-Sarcopenic Adults. J Clin Med. 8 de mayo de 2020;9(5):1386.
12. López-Gajardo MA, Leo FM, Sánchez-Miguel PA, López-Gajardo D, Soulas C, Tapia-Serrano MA. KIDMED 2.0, An update of the KIDMED questionnaire: Evaluation of the psychometric properties in youth. Front Nutr. 8 de noviembre de 2022;9.
13. Roman-Viñas B, Serra-Majem L, Ribas-Barba L, Perez-Rodrigo C, Aranceta J. Crecimiento y desarrollo: actividad física. Estimación del nivel de actividad física mediante el Test Corto Krece Plus. Resultados en la población española. Crecimiento y desarrollo. Estudio Enkid. Krece Plus. 2003;

14. Wells J. A Hattori chart analysis of body mass index in infants and children. *Int J Obes.* 13 de marzo de 2000;24(3):325-9.
15. Tillmann V, Thalange NKS, Foster PJ, Gill MS, Price DA, Clayton PE. The Relationship Between Stature, Growth, and Short-term Changes in Height and Weight in Normal Prepubertal Children. *Pediatr Res.* diciembre de 1998;44(6):882-6.
16. Fuentes-Barría H, Aguilera-Eguía RA, Wong CG. FUERZA DE PRENSIÓN MANUAL; IMPORTANCIA DE SU EVALUACIÓN EN NIÑOS Y ADOLESCENTES CON RIESGO DE OBESIDAD SARCOPÉNICA. Vol. 39, *Nutricion Hospitalaria.* ARAN Ediciones S.L; 2022. p. 1432-3.
17. Shen W, Punyanitya M, Wang Z, Gallagher D, St-Onge MP, Albu J, et al. Total body skeletal muscle and adipose tissue volumes: estimation from a single abdominal cross-sectional image. *J Appl Physiol.* diciembre de 2004;97(6):2333-8.
18. Harbaugh CM, Zhang P, Henderson B, Derstine BA, Holcombe SA, Wang SC, et al. Personalized medicine: Enhancing our understanding of pediatric growth with analytic morphomics. *J Pediatr Surg.* mayo de 2017;52(5):837-42.
19. Kasović M, Štefan L, Neljak B, Petrić V, Knjaz D. Reference Data for Fat Mass and Fat-Free Mass Measured by Bioelectrical Impedance in Croatian Youth. *Int J Environ Res Public Health.* 11 de agosto de 2021;18(16):8501.
20. McCarthy HD, Samani-Radia D, Jebb SA, Prentice AM. Skeletal muscle mass reference curves for children and adolescents. *Pediatr Obes.* agosto de 2014;9(4):249-59.



Anexo 1: Psicología

La obesidad es un fenómeno que no afecta únicamente a la salud física, sino que también se ve afectada la salud mental. Desde la psicología, resulta interesante analizar las variables psicosociales relacionadas con la obesidad infantil. Esto permitirá diseñar programas de prevención e intervención eficaces que ayuden a disminuir las consecuencias tanto físicas como psicológicas. Con este propósito, se plantea desde esta disciplina, la evaluación de síntomas depresivos, la regulación emocional, las horas de utilización de pantallas y las horas de actividad física, en niños que presentaron obesidad. La evaluación se realizó a niños y niñas de edades comprendidas entre 8 y 16 años, que estaban siendo atendidos en el servicio de Pediatría del Hospital Universitario de San Juan. Se administró una serie de cuestionarios para medir las variables anteriormente mencionadas. Una vez recogidos los datos de manera anonimizada, se procedió al análisis de los datos. Los resultados, pusieron de manifiesto en cuanto a la regulación emocional, que en general los niños presentan una adecuada regulación emocional, aunque una pequeña parte de la muestra tiene dificultades para cambiar su estado de ánimo cuando se encuentra con emociones como la ira o la tristeza. Con respecto a la variable de depresión, los resultados que se han obtenido, indican que el porcentaje de niños con síntomas depresivos es bajo. A pesar de ello, cabe destacar que aquellos pacientes que presentaban más dificultad a la hora de regular sus emociones, tienen puntuaciones más altas de síntomas depresivos. Por último, en cuanto a la variable de horas de pantalla y horas de deporte. Los resultados indican que la mayoría hace un uso de pantallas de 2 o más horas diarias y por el contrario, el tiempo que dedican la mayoría a hacer deporte a la semana son entre 0 y 2. Finalmente, estos resultados muestran la importancia de hacer intervenciones en las que los niños pudieran aprender a manejar sus emociones sobre todo la tristeza y la ira, mediante métodos de afrontamiento más adaptativos. Por otra parte, programas en los que se pudiera una mejor adhesión a actividades físicas serían muy necesarios, para así también conseguir disminuir el número de horas que pasan con las pantallas.

Anexo 2: Fisioterapia

Una de las causas de la obesidad infantil y el sobrepeso es el estilo de vida sedentario (Nicodemo et al. 2021). El control de la actividad física y el ejercicio es fundamental para la prevención, el control y la disminución de la obesidad infantil, ya que afecta al metabolismo de forma positiva, incrementando los beneficios sobre su salud a largo plazo (Wirth, A. et al. 2014). Al tratarse la obesidad de un problema de salud, es el fisioterapeuta el profesional que debe encargarse de planificar los programas de ejercicio dirigidos a la población de estos niños (Schlessman, A. M. et al. 2014). El principal problema que se encuentra para la realización del ejercicio terapéutico en los niños con obesidad es la adherencia al tratamiento (Staiano, A. E. et al. 2018).

En el área de fisioterapia nos planteamos el objetivo de diseñar programas de ejercicio terapéutico dirigidos a niños con obesidad infantil que favorezcan su adherencia. Para ello, hemos realizado dos estudios:

En primer lugar, se ha realizado una revisión bibliográfica con el objetivo de conocer qué tipo de programas de ejercicio terapéutico tienen mayor eficacia para reducir la obesidad y el sobrepeso en niños.

En segundo lugar, se ha diseñado un cuestionario dirigido a los niños que asisten al servicio de endocrinología del hospital para conocer sus gustos y preferencias a la hora de realizar ejercicio y actividad física.

Conociendo tanto las prioridades de los niños como la evidencia científica de los programas de ejercicio terapéutico actuales, diseñaremos programas de ejercicio terapéutico dirigidos a reducir el sobrepeso eficaz y que favorezcan la adherencia.