

SIMPOSIO: OBESIDAD EN LA MUJER SYMPOSIUM: OBESITY IN WOMEN

1. Endocrinólogo pediatra, Profesor Principal Universidad Peruana Cayetano Heredia
a Magister en Medicina y Salud Pública

Financiamiento: Autofinanciado

Conflicto de Intereses: El autor declara no tener conflicto de intereses

Recibido: 23 octubre 2017

Aceptado: 30 octubre 2017

Correspondencia:

✉ emilio.cabello@upch.pe

Citar como: Cabello Morales EA. Impacto de la obesidad en la salud de la niña y de la adolescente. Rev Peru Ginecol Obstet. 2017;63(4):599-606

Impacto de la obesidad en la salud de la niña y de la adolescente Impact of obesity in the health of the female children and adolescents

Emilio Andrés Cabello Morales^{1,a}

RESUMEN

Existe evidencia científica que demuestra la asociación entre la obesidad del adulto con síndrome metabólico, diabetes mellitus tipo 2, enfermedad cardiovascular y muerte prematura por infarto de miocardio y enfermedad cerebrovascular. También existe evidencia sobre el inicio de la aterosclerosis desde la niñez, sin embargo no está claramente conocido el impacto de la obesidad del niño y adolescente en la salud del joven y adulto y su asociación con la mayor morbilidad y mortalidad por enfermedades crónicas no transmisibles. Fue de nuestro interés realizar una revisión y análisis de la obesidad del niño y adolescente como factor de riesgo para el desarrollo de aterosclerosis, síndrome metabólico, diabetes mellitus tipo 2, enfermedad cardiovascular y muerte prematura en la juventud y edad adulta. **Conclusiones.** Aunque no existe consenso para definir la obesidad en niños y adolescente existe una tendencia creciente en su prevalencia en las últimas décadas. La obesidad que se presenta en los primeros años de edad tiende a perpetuarse a lo largo de la vida. No existe consenso para definir síndrome metabólico en niños pero es necesario detectar y tratar individualmente los factores de riesgo. Existe asociación significativa con diabetes mellitus tipo 2, enfermedad cardiovascular y muerte por infarto de miocardio y enfermedad cerebrovascular en el adulto. La intervención desde los primeros años de vida sobre la obesidad y otros factores de riesgo disminuyen significativamente la ocurrencia de enfermedad cardiovascular en el adulto.

Palabras clave. Obesidad, Niña, Mujer Adolescente, Síndrome metabólico.

ABSTRACT

There is scientific evidence of the association between adult obesity and the metabolic syndrome, type 2 diabetes mellitus, cardiovascular disease and premature death due to myocardial infarction and cerebrovascular disease. There is also evidence on the beginning of atherosclerosis in childhood, but the effect of childhood and adolescent obesity on young adults and adults it is not clearly defined as well as its association with higher morbidity and mortality by non communicable chronic diseases. It was our interest to review and analyze obesity in children and adolescents as a risk factor to develop atherosclerosis, metabolic syndrome, type 2 diabetes mellitus, cardiovascular disease and premature death in youth and adulthood. **Conclusions:** Despite no consensus to define obesity in children and adolescents there is a growing tendency to its prevalence in the last decades. The obesity that starts in early life tends to perpetuate. There is no consensus to define metabolic syndrome in children but it is necessary to detect and treat separately the risk factors. There exists significant association with type 2 diabetes mellitus, cardiovascular disease and death due to myocardial infarction and cerebrovascular disease in the adult. Intervention on obesity and other risk factors that start early in life significantly decreases the occurrence of adult cardiovascular disease.

Keywords: Obesity, Female child, Female adolescent, Metabolic syndrome.



DEFINICIÓN Y PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD

A nivel mundial no existe consenso para definir e interpretar el sobrepeso y obesidad en los niños y adolescentes. En la práctica clínica, el exceso de peso por incremento del tejido adiposo en niños y adolescentes se puede estimar de dos maneras: 1) valorando su incremento a nivel del tejido subcutáneo, y 2) valorando su incremento a nivel visceral o abdominal. Su estimación a nivel subcutáneo se realiza mediante el índice de masa corporal (IMC), que en la práctica clínica representa el indicador más aceptado⁽¹⁾.

Tres métodos del IMC con diferentes criterios y puntos de corte son los más utilizados a nivel mundial para definir sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes: Los criterios del *Center for Disease Control* (CDC)⁽²⁾, la *International Obesity Task Force* (OITF)⁽³⁾ y los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS)⁽⁴⁾. La prevalencia reportada es muy variable en la medida que cada método utiliza diferentes criterios y puntos de corte: el CDC (2000) define sobrepeso cuando el IMC de encuentra entre 85 y 95 percentil, obesidad si el IMC es >95 percentil (equivalente a Z-IMC > 1,67); la OITF (2000) define sobrepeso y obesidad para niños y adolescentes entre 2 y 18 años de edad utilizando puntos de corte específicos para cada 6 meses de edad y sexo. La OMS (2006) toma como referencia el puntaje Z del IMC (Z-IMC) según edad y sexo; amplía su espectro de definiciones para el exceso de peso en niños hasta los 5 años de edad, clasificando las siguientes categorías: riesgo de sobrepeso si Z-IMC = 1 < 2DE, sobrepeso si Z-IMC = 2 a 3 DE y obesidad si Z-IMC > 3DE; y para mayores de 5 años define sobrepeso cuando el Z-IMC es mayor a 1 DE y obesidad si Z-IMC > 2DE.

La identificación del niño y adolescente en base al percentil del IMC o Z-IMC en los últimos años ha generado una importante polémica y controversia especialmente en los niños menores de 5 años, en los cuales su diagnóstico por uno u otro método presenta una alta variabilidad en su prevalencia. Cabello y col., en niños de 3 a 5 años de edad de un distrito urbano de Lima, Perú encontraron según criterios de la OITF una prevalencia de sobrepeso de 30,5% (IC95% 27,4 a 33,9), obesidad 20,6% (IC95% 17,8 a 23,5); según los criterios del CDC, sobrepeso en 26,7% (IC95% 23,6 a 29,8), obesidad en 35,9% (IC95% 32,5 a 39,2), y

según criterios de la OMS, sobrepeso en 17,4% (IC95% 14,8 a 20,2) y obesidad 12,2% (IC95% 9,9 a 14,6), con diferencia significativa para sobrepeso y obesidad entre OMS/CDC y para sobrepeso entre OMS/IOTF. No encontraron asociación significativa para edad ni sexo y la obesidad abdominal tuvo mejor concordancia con la obesidad subcutánea definida por los criterios de la OITF y la OMS⁽⁵⁾.

La definición de obesidad visceral o abdominal en niños y adolescentes ha tomado importancia en los últimos años por su asociación con el síndrome metabólico (SM) en niños y adolescentes. Su definición e interpretación se basa en la circunferencia de la cintura (CC), considerándose obesidad abdominal (OA) si CC es > 90 percentil según edad y sexo de los valores del NANHES III⁽⁶⁾.

Al margen del criterio utilizado para el diagnóstico de sobrepeso u obesidad en niños y adolescentes, el incremento progresivo y sostenido de su prevalencia representa en la actualidad el principal desafío para los sistemas sanitarios a nivel mundial, no solo por su impacto en la salud de las personas a corto plazo o largo plazo traducido en años de vida perdidos por discapacidad o muerte prematura, sino también por los altos costos que demanda su atención debido a su tendencia a perpetuarse y su asociación con enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) como la diabetes mellitus tipo 2 (DM2), hipertensión arterial (HTA), enfermedades coronarias, accidentes cerebrovasculares y cáncer. Este incremento de la prevalencia en las dos últimas décadas se presenta sin diferencia de edad, género ni estrato socioeconómico a pesar los esfuerzos que muchos países vienen desarrollando para disminuirla. Aunque la prevalencia sigue siendo mayor en los adultos, se estima que el mayor incremento en la prevalencia afecta especialmente a los niños y adolescentes⁽⁷⁾.

El estado nutricional de los niños menores de 5 años en el Perú en las dos últimas décadas se ha caracterizado por un descenso progresivo de la prevalencia de desnutrición crónica simultáneo a un incremento progresivo de sobrepeso y obesidad⁽⁸⁻¹¹⁾ que afecta predominantemente a lactantes de 6 a 11 meses de edad (13,6%), a niños procedentes de zonas urbanas como Lima Metropolitana (13,1%) y con condición de no pobreza (10,6%). Un análisis de los indicadores nutricionales de niños peruanos menores de 5



años mediante la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES- 2013) muestra una prevalencia de 8,7% obesidad/sobrepeso (Z-IMC > 2DE según criterios de OMS), desnutrición crónica en 18,1 % (Z-talla/edad ≤ 2DE) y 0,8% de coexistencia simultánea de sobrepeso/obesidad y desnutrición crónica⁽¹²⁾.

La prevalencia de sobrepeso y obesidad en adolescentes es mayor que en los infantes y niños. Sin embargo, su prevalencia depende del método utilizado. Lozano y col⁽¹³⁾, reportaron la prevalencia de sobrepeso y obesidad en adolescentes de 12 a 17 años de un distrito urbano de Lima, Perú, utilizando criterios del CDC y la OMS. Según criterios de la OMS la prevalencia de sobrepeso fue 33,7% (IC95%: 31,5 a 36,0) y obesidad 14,4% (IC95%: 12,8 a 16,1) y según criterios del CDC la prevalencia de sobrepeso fue 26,5% (IC95%: 24,4 a 28,6) y obesidad 13,9% (IC95%: 12,3 a 15,6), con diferencia estadísticamente mayor en varones de 12 y 13 años de edad e instituciones educativas privadas. Además encontraron muy buena concordancia entre los criterios de la OMS y el CDC para el diagnóstico de sobrepeso y obesidad en adolescentes.

FACTORES ASOCIADOS A OBESIDAD EN NIÑOS Y ADOLESCENTES

Múltiples factores genéticos, ambientales, y socioeconómicos están involucrados en el desarrollo de obesidad a lo largo de la vida, especialmente en la etapa de gestación, la infancia y la adolescencia. Entre ellos cabe destacar la obesidad de la madre, el consumo de tabaco durante la gestación, peso al nacimiento, lactancia artificial, el inicio precoz de los alimentos sólidos, el peso al nacimiento, la condición de vivir en una zona urbana y no ser pobre^(10,14). Además, otros investigadores han destacado la importancia de valorar ¿cómo se alimentan los niños? y las prácticas de alimentación por parte de los padres^(15,16). La influencia de estos factores es de trascendental importancia en los primeros años de vida, porque definen un patrón de conducta alimentaria y es la etapa de la vida vulnerable en la cual podrían implementarse programas de prevención. Cabello y col. publicaron la influencia del contenido calórico de la lonchera escolar en niños de 3 a 5 años en el desarrollo de sobrepeso y obesidad; encontraron que más del 50% de las loncheras contenía calorías por encima del estándar recomendado y asociación sig-

nificativa con loncheras con contenido calórico ≥425 calorías (OR: 3, IC95%: 1, 2 a 7,2)⁽¹⁷⁾.

Cabe resaltar la condición de recién nacido pequeño para su edad gestacional (PEG) por su asociación a mayor ocurrencia de enfermedad cardiometabólica en el adulto. En una cohorte retrospectiva de niños de Taiwán (37 119 pretérminos, 3 386 PEG y 162 020 controles) encontraron que los PEG tenían un riesgo global mayor para padecer de alguna enfermedad cardiometabólica con respecto al grupo control (HR: 3,67, IC95%: 2,33 a 5,78), mayor riesgo para desarrollar DM2 (HR: 3,65, IC95%: 2,16 a 6,18) y mayor riesgo para presentar hiperlipidemia (HR: 4,02, IC95%: 1,44 a 11,2)⁽¹⁸⁾.

La lactancia materna (LM) es promovida y reconocida como un factor protector para el desarrollo de obesidad en los niños. Un metaanálisis de LM y riesgo de obesidad en niños, de estudios seleccionados entre 1997 y 2014, muestra que la LM está asociada significativamente con un riesgo menor de obesidad OR: 0,78 (IC95%: 0,74 a 0,81)⁽¹⁹⁾. Sin embargo, en una reciente publicación de una cohorte prospectiva que incluyó 3 367 niños del estudio *Amsterdam Born Children and their Development* (ABCD), demostró que los infantes con sobrepeso tienen 4,10 veces (IC95%: 2,91 a 5,78) más riesgo de sobrepeso en la niñez sin diferencia entre los que recibieron LM exclusiva o fueron alimentados con lactancia artificial (20), por lo cual es necesario hacer más estudios sobre obesidad en niños y LM.

IMPACTO EN LA SALUD

El fenómeno observado a nivel mundial en las últimas tres décadas, caracterizado por incremento abrupto en la prevalencia de sobrepeso y obesidad en todos los grupos etarios en especial en infantes, niños y adolescentes y en forma simultánea un incremento en la morbilidad y mortalidad en los adultos por enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) como la diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, enfermedades cardiovasculares y cáncer, cuyo evento final es la muerte por infarto de miocardio o accidente cerebro vascular, sin duda constituye la preocupación más importante para los sistemas sanitarios de todos los países, no solo por su impacto en la salud de las personas, sino también por mayor carga de enfermedad y los altos costos que demanda su atención.



En el Perú, la transición epidemiológica y demográfica en las últimas décadas muestra cuatro características importantes: 1) En los niños menores de 5 años un incremento de la prevalencia de sobrepeso/obesidad con disminución de la desnutrición crónica. 2) El grupo de las ECNT representan la mayor carga de enfermedad (66%) debido a que persisten por más tiempo o toda la vida y producen mayor discapacidad⁽²¹⁾. 3) Un viraje de las causas de muerte, desde las causas predominantemente infecciosas y perinatales de los años 90 a causas relacionadas a ECNT como infarto de miocardio, accidentes cerebrovasculares y cáncer⁽²²⁾. 4) El incremento de la esperanza de vida al nacer de 69,3 años entre 1995 y 2000 a 74,1 años al 2015⁽²³⁾, aumentando la demanda para atenciones en salud del adulto mayor.

En este contexto, consideramos necesario realizar una revisión y análisis de la obesidad del niño y adolescente como factor de riesgo para el desarrollo de aterosclerosis, síndrome metabólico, diabetes mellitus tipo 2, enfermedad cardiovascular y muerte prematura en la juventud y edad adulta.

La aterosclerosis es un proceso que se inicia en la infancia con acumulación de grasa en la íntima media de las arterias; puede progresar hasta trombosis y rotura vascular dependiendo de la presencia de factores denominados 'factores de riesgo cardiovascular' que pueden estar presentes desde la infancia, niñez y adolescencia. Un grupo de expertos de la AAP identificó los siguientes factores: sobrepeso y obesidad, historia familiar de enfermedad cardiovascular, dietas inadecuadas, escasa actividad física, exposición al tabaco, hipertensión arterial, alteraciones del perfil lipídico, síndrome metabólico y diabetes mellitus tipo 2⁽²⁴⁾. Estudios en autopsias de sujetos entre 2 y 39 años de edad demostraron que la extensión de lesiones de grasa y de la placa fibrosa en las arterias fue significativamente mayor en las personas con 3 o 4 factores de riesgo cardiovascular en relación a quienes no tenían factores de riesgo⁽²⁵⁾.

El tejido adiposo es actualmente considerado como un órgano endocrino, secretor de hormonas denominadas adipocinas que intervienen en la modulación de la inflamación que acompaña a la obesidad⁽²⁶⁾. Los mecanismos de formación de la placa aterosclerótica y los mecanismos de

la aparición de complicaciones metabólicas y cardiovasculares no son conocidos. En niños y adolescentes obesos cuya obesidad permanece hasta la edad adulta estaría en relación con el estado de hiperinsulinismo y resistencia a la insulina^(27,28). Hallazgos de niveles bajos de adiponectina en niños y adolescentes obesos tendrían relación con la resistencia a la insulina⁽²⁹⁾.

La obesidad que aparece en el niño tiende a perpetuarse en la adolescencia y la edad adulta incrementando el riesgo cardiometabólico. Estudios longitudinales han demostrado la permanencia de la obesidad⁽³⁰⁾. En una cohorte prospectiva de 153 niños nacidos en 1989, seguidos desde los dos años de edad hasta los 18 y 19 años de edad, se encontró que el riesgo de permanecer obeso tuvo un RR 7,6 (IC95%: 2,2 a 26,1) a los 6 años de edad y 23,8 (IC95%: 5,5 a 103,3) a los 11 años⁽³¹⁾.

El impacto de la obesidad en la salud del niño y el adolescente a corto y largo plazo en la vida adulta ha sido ampliamente revisado en la literatura. Sin embargo, Reilly y col. en 2003 publicaron uno de los primeros estudios críticos y reflexivos sobre este tema⁽³²⁾. Posteriormente, el mismo autor realizó una revisión sistémica de la evidencia publicada entre el 2002 y el 2010, encontrando que el sobrepeso y obesidad del niño y adolescente se asocian con muerte prematura en edad adulta (HR: 1,4 a 2,9), mayor riesgo para desarrollar diabetes mellitus, infarto cardiaco, accidente cerebrovascular e hipertensión arterial (HR: 1,1 a 5,1). Así mismo encontró asociación significativa entre la obesidad del adolescente tardío con mayor pensión de invalidez en la vida adulta, asma bronquial y síndrome de ovario poliquístico. La asociación con cáncer no fue consistente⁽³³⁾.

El síndrome metabólico es definido como la asociación de varios factores de riesgo precursores de diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y enfermedad cardiovascular (ECV). Fue descrito por primera vez por Reaven (1988) como 'síndrome X'⁽³⁴⁾. Posteriormente, la OMS propuso la denominación de síndrome metabólico (SM), con cuyo nombre es reconocido hasta la fecha⁽³⁵⁾. El diagnóstico de SM en adultos, según la *National Cholesterol Education Program's Adult Treatment Panel III* (NCEP ATP III) se define en base a la presencia de tres o más de los siguientes criterios: hiperglicemia, obesidad central, incremento de triglicéridos, disminución del HDL-C, e hipertensión arterial.



Múltiples estudios han demostrado y reconocido al SM del adulto como factor de riesgo para el desarrollo de DM2 y ECV en el adulto⁽³⁶⁾. Sin embargo, su existencia e impacto en la edad pediátrica a la fecha sigue siendo controversial. Cook y col (2003) hicieron el primer esfuerzo para unificar criterios para el diagnóstico en niños y adolescentes conservando los 5 criterios del adulto⁽³⁷⁾. Posteriormente, otros investigadores han planteado modificaciones en los puntos de corte de los criterios más no en los 5 criterios que la definen en adultos⁽³⁸⁾. El consenso de la *International Diabetes Federation* (IDF) estableció criterios para el diagnóstico de SM en niños y adolescentes, sin reconocer su existencia en los menores de 10 años de edad⁽³⁹⁾. En el 2011, un grupo de expertos de la AAP propuso otros puntos de corte⁽⁴⁰⁾.

Por la falta de consenso para la definición del SM en niños y adolescentes, su prevalencia muestra una gran variabilidad. Cabello y col. evaluaron la prevalencia de SM en niños obesos de 4 a 14 años de edad comparando varios métodos; encontraron alta prevalencia por todos los métodos, 51% según criterios de Cook, 46,4% según criterios de la AAP y 30,9% según criterios de la IDF, con diferencia estadística significativa. Los autores advierten que los criterios de la IDF podrían subestimar el diagnóstico y retrasar la identificación oportuna de estos niños para intervenciones tempranas^(41,42). A la fecha la polémica continúa. Según el último reporte de la AAP se recomienda centrarse en la detección y tratamiento individual de los componentes del SM, más que definirlo, considerado las dificultades para su definición y desconocimiento de sus implicancias clínicas⁽⁴³⁾.

Muchos investigadores han encontrado el riesgo cardiovascular en niños con sobrepeso u obesidad desde estadios prepuberales. En una muestra de 7 725 niños pre púberes del estudio *Avon Longitudinal Study of Parents and Children* (ALSPAC), en Reino Unido, encontraron que los niños con sobrepeso comparado con niños con peso normal tenía 3 veces más riesgo de hipertensión arterial, dos veces más de hipertrigliceridemia y tres veces más de HDL-C bajo. El riesgo fue mayor cuando se comparó con niños obesos; para hipertensión arterial fue OR 10,7 (IC95%:7,2 a 15,9) en niños y OR 13,5 (IC95%: 9,4 a 19,5) en niñas, para hipertrigliceridemia OR 3,7 (IC95%: 2,4 a 5,7) en niños y OR 5,9 (IC95%: 3.9-

8.9) en niñas y para HDL-C bajo OR 7,5 (IC95%: 4,9 a 11,6) en niños y OR 10,2 (IC95%: 6,8 a 15,3) en niñas⁽⁴⁴⁾. Otros investigadores han encontrado los mismos riesgos. Sin embargo, la polémica surge para aquellos niños obesos que dejan de ser obesos en la edad adulta. Jounala M y col, en una muestra de 6 328 sujetos de 4 estudios de cohorte prospectivos con una media de seguimiento de 23 años, encontró que los sujetos con estado de adiposidad consistentemente alto desde la infancia hasta la adultez en comparación a los sujetos con IMC normal en la niñez y durante la edad adulta tenían significativamente un mayor de riesgo ($p < 0,05$) para desarrollar diabetes mellitus tipo 2 (RR: 5,4; IC95% 3,4 a 8,5), hipertensión arterial (RR: 2,7; IC95% 2,2 a 3,3), niveles elevados de LDL-C (RR 1,8; IC95% 1.4-2.3, disminución de HDL-C (RR: 2,1 IC95% 1,8 a 2,5), elevación de triglicéridos (RR: 3,0; IC95% 2,4 a 3,8), incremento del grosor de la íntima media de la arteria carótida (RR: 1,7; IC95% 1,4 a 2,2) y los sujetos que tuvieron sobrepeso u obesidad durante la niñez pero no fueron obesos en la edad adulta mostraron los mismos riesgos ($p > 0,20$) que las personas que no tuvieron sobrepeso ni obesidad en la niñez y la edad adulta⁽⁴⁵⁾. Estos hallazgos son muy importantes para tomar medidas preventivas promocionales desde edades tempranas de la vida, a fin de reducir la enfermedad cardiometabólica en el adulto.

La evolución del proceso de aterosclerosis que se inicia desde los primeros años de la vida y progresa hasta infarto de miocardio y accidente cerebrovascular en el adulto se asocia a múltiples factores. Su relación con niveles altos de IMC en la niñez y muerte en la edad adulta han sido poco estudiadas. Baker JL y col siguieron una cohorte de niños nacidos entre 1930 y 1976, hasta la presentación de un evento cardiovascular fatal o no fatal, tomando como punto de corte para evaluar la presencia de algún evento cardiovascular fatal o no fatal. Evaluaron 10 235 eventos en hombres y 4 318 en mujeres, encontrando que el riesgo de un evento cardiovascular se asoció significativamente con los niveles del Z-IMC entre los 7 a 13 años en varones y 10 a 13 años para niñas⁽⁴⁶⁾.

La asociación entre el IMC de adolescentes y muerte por enfermedad coronaria, accidente cerebrovascular y muerte súbita en la edad adulta fue evaluado en una población de 2,3 millones de adolescentes israelíes con edad promedio de



17,3 ± 0,4 años, reclutados entre 1967 y 2010, con un seguimiento de 25 959 547 y 16 337 460 años-persona en varones y mujeres respectivamente; la edad de la muerte ocurrió en promedio a los 47,4 años para enfermedad coronaria, 46,0 años para infarto de miocardio y 41,3 años para muerte súbita. El análisis mostró que los adolescentes obesos (IMC >95 percentil) comparados con los adolescentes con IMC entre 5 y 24 percentil, tenían HR 4,9 (IC95%: 3,9 a 6,1) para muerte por enfermedad coronaria, HR 2,6 (IC95% 1,7 a 4,1) para muerte por accidente cardiovascular y HR 2,1 (IC95%: 1,5 a 2,9) para muerte súbita de causa desconocida; comparando con IMC entre 84 y 94 percentil se encontró HR 3,0 (IC95%: 2,5 a 3,7) para muerte por enfermedad coronaria, HR 1,8 (IC 95%: 1,3 a 2,5) para muerte por infarto de miocardio y HR 1,5 (IC95%: 1,1 a 1,9) para muerte súbita. El análisis multivariado por sexo mostró riesgo de muerte por enfermedad coronaria en varones HR 1,4 (IC95%: 1,46 a 1,62) y en mujeres HR 1,58 (IC95%: 1,31 a 1,91)⁽⁴⁷⁾. Owen y col, en una revisión sistemática y metaanálisis de 15 estudios (731 337 individuos de los cuales 23 894 tuvieron enfermedad coronaria), encontró que el IMC a partir de los 7 años de edad se encuentra relacionado con el riesgo de enfermedad coronaria. Un incremento de 1 kg/m² en el IMC medido entre los 7 a <18 años se asoció con un aumento del 5% en el riesgo relativo 1,05 (IC95%: 1,01 a 1,09) y entre 18 a 30 años un aumento de 8% en el riesgo de enfermedad coronaria RR 1,08 (IC95%: 1,05 a 1,11)⁽⁴⁸⁾.

La *American Heart Association* (AHA), en el 2010, definió un concepto de salud cardiovascular saludable para prevenir efectos cardiometabólicos en niños adultos en base a los siguientes criterios: nunca fumó o dejó de fumar hace 12 meses de adulto o nunca fumó de niño, IMC <25 kg/m² en adultos y niños menor a 85 percentil, actividad física y dieta adecuados según recomendaciones, colesterol total <200 mg% en adultos y menor a 170 mg% en niños, presión arterial sin tratamiento menor de 120/80 mmHg en adultos y menor al 90 percentil en niños, y glucosa en ayunas menor a 100 mg%. Aplicó este concepto a una cohorte de 856 niños del estudio Young Finns, de 12 a 18 años de edad, aplicando el constructo de salud cardiovascular seguido durante 21 años, llegando a la conclusión que una salud en la niñez es importante para prevenir efectos cardiometabólicos en la edad adulta⁽⁴⁹⁾.

Últimos estudios de revisión sistemática y metaanálisis ratifican la asociación entre la obesidad del niño y adolescente con enfermedad cardiometabólica en el adulto. Friedemann C y col, en una revisión sistemática y metaanálisis de 63 estudios publicados entre el 2000 y 2011 en niños de 5 a 15 años de edad, encontraron que los niños con sobrepeso respecto a los niños con peso normal tenían significativamente mayor presión arterial sistólica y diastólica, mayores niveles de colesterol total, mayores niveles de triglicéridos, menores niveles de HDL-colesterol, mayores niveles de insulina y resistencia a la insulina y un mayor incremento de la masa ventricular izquierda⁽⁵⁰⁾. Simmonds y col, en una revisión sistemática y metaanálisis, encontraron que el incremento de 1 DE en el IMC se asoció significativamente con DM2 y enfermedad coronaria. No hallaron asociación con enfermedad cerebrovascular, fuerte asociación entre el IMC de la infancia y la obesidad en el adulto OR 5,21 (IC95%: 4,5 a 6,02). Sin embargo, el IMC infantil no sería un buen predictor de la incidencia de obesidad en el adulto⁽⁵¹⁾.

En conclusión, existe suficiente evidencia que demuestra que el sobrepeso y la obesidad presentes desde la infancia tienden a progresar hasta la edad adulta; el proceso de aterosclerosis se halla desde los primeros años de vida y tiende a progresar en la medida que existan factores de riesgo cardiovascular a lo largo de la vida hasta desencadenar en infarto de miocardio y accidente cerebrovascular como eventos finales. A la fecha, los factores cardiovasculares han sido claramente identificados y permiten adoptar medidas preventivas desde la infancia con resultados exitosos⁽⁵²⁾.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. de Onis M, Lobstein T. Defining obesity risk status in the general childhood population: Which cut-offs should we use? *Int J Pediatr Obes*. 2010 Dec;5(6):458-60. doi: 10.3109/17477161003615583.
2. Kuczmarski RJ, Ogden CL, Guo SS, Grummer-Strawn LM, Flegal KM, Mei Z, et al. 2000 CDC growth charts for the United States: methods and development. *Vital Health Stat* 11. 2002;246:1-190.
3. ColeTJ, Bellizini MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*. 2000;320:1-6.
4. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekman J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull WHO*. 2007;85:660-7.



5. Cabello E, Miranda B, Lozano G, Cabello ER. Comparación de tres sistemas para evaluar obesidad y su concordancia con obesidad abdominal en pre-escolares de un distrito urbano de Lima, Perú. Resúmenes del Congreso Latinoamericano de Pediatría. Noviembre 2015, Lima, Perú.
6. Hickman TB, Briefel RR, Carroll MD, Rifkind BM, Cleeman JI, Maurer KR, Johnson CL. Distributions and trends of serum lipid levels among United States children and adolescents ages 4–19 years: data from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Prev Med.* 1998;27:879-90.
7. Cali AM, Caprio S. Obesity in children and adolescents. *J Clin Endocrinol Metab.* 2008;93(11 Suppl 1):S31-6.
8. Mispireta M, Rosas A, Velásquez J, Lescano A, Lanata C. Transición nutricional en el Perú, 1991 - 2005. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2007;24(2):129-35.
9. Pajuelo J, Miranda Cuadros M, Campos M, Sánchez J. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños menores de 5 años en el Perú 2007-2010. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2011;28(2):222-7.
10. Álvarez D, Sánchez J, Gómez G, Tarqui C. Sobrepeso y obesidad: Prevalencia y determinantes sociales del exceso de peso en la población peruana (2009-2010). *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2012;29(3):303-13.
11. Loret de Mola C, Quispe R, Valle GA, Poterico JA. Nutritional transition in children under five years and women of reproductive age: A 15-years trend analysis in Peru. *PLoS ONE.* 2014;9(3):e92550. doi:10.1371/journal.pone.0092550
12. Apaza D, Celestino S, Tantaleán K, Herrera M, Alarcon E, Gutierrez C. Sobrepeso, obesidad y la coexistencia de desnutrición crónica en niños menores de 5 años. *Rev Peru Epidemiol.* 2014;18(2):1-5.
13. Lozano G, Cabello E, Hernández H, Loza C. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en adolescentes de un distrito urbano de Lima, Perú 2012. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2014;3(3):273-9.
14. Weng SF, Redsell SA, Swift JA, Yang M, Glazebrook CP. Systematic review and meta-analyses of risk factors for childhood overweight identifiable during infancy. *Arch Dis Child.* 2012;97:1019–26. doi: 10.1136/archdischild-2012-302263.
15. Black MM, Creed-Kanashiro HM. ¿Cómo alimentar a los niños? La práctica de conductas alimentarias saludables desde la infancia. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2012;29(3):373-8.
16. Saavedra JM, Dattilo AM. Factores alimentarios y dietéticos asociados a la obesidad infantil: recomendaciones para su prevención antes de los dos años de vida. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2012;29(3):379-85.
17. Cabello E, Miranda B, Gonzalez I, Lozano G, Ramírez E, Mendoza Y. Risk factors associated with obesity in children aged 3 to 5 years old. *Horm Res Paediatr.* 2015;84(suppl2):64.
18. Harder T, Bergmann R, Kallischnigg G, Plogemann A. Duration of breastfeeding and risk of overweight: a meta-analysis. *Am J Epidemiol.* 2005;162(5):397–403.
19. Yan J, Liu L, Zhu Y, Huang G, Wang PP. The association between breastfeeding and childhood obesity: a meta-analysis. *BMC Public Health.* 2014 Dec 13;14:1267. doi: 10.1186/1471-2458-14-1267.
20. van der Willik EM, Vrijkotte TG, Altenburg TM, Gademán MG, Kist-van Holthe J. Exclusively breastfed overweight infants are at the same risk of childhood overweight as formula fed overweight infants. *Arch Dis Child.* 2015 Oct;100(10):932-7. doi: 10.1136/archdischild-2015-308386.
21. Velásquez A. La carga de enfermedad y lesiones en el Perú y las prioridades Del Plan Esencial de Aseguramiento Universal. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2009;26(2):222-31.
22. Ministerio de Salud. Dirección General de Epidemiología. Análisis de la situación de salud del Perú. 2010. Lima Perú. 2010.
23. INEI. Estimaciones y proyecciones de población total por los años 1950-2050. Setiembre 2009.
24. Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents; National Heart, Lung, and Blood Institute. Expert panel on integrated guidelines for cardiovascular health and reduction in children and adolescents: Summary report. *Pediatrics.* 2011 Dec;128 Suppl 5:S213-56. doi: 10.1542/peds.2009-2107C.
25. Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, Newman WP 3rd, Tracy RE, Wattigney WA. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. The Bogalusa Heart Study. *N Engl J Med.* 1998;338:1650–6.
26. Frühbeck G, Gómez-Ambrosi J, Muruzábal FJ, Burrell MA. The adipocyte: a model for integration of endocrine and metabolic signaling in energy metabolism regulation. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2001;280:E827-47.
27. Caprio S. Insulin resistance in childhood obesity. *J Pediatr Endocrinol Metab.* 2002;15 Suppl 1:487–92.
28. Chiarelli F, Marcovecchio ML. Insulin resistance and obesity in childhood. *Eur J Endocrinol.* 2008;159 Suppl 1:S67-74.
29. Weiss R, Taksali SE, Dufour S, Yeckel CW, Papademetris X, Cline G, et al. The «obese insulin-sensitive» adolescent: importance of adiponectin and lipid partitioning. *J Clin Endocrinol Metab.* 2005;90:3731-7.
30. Singh AS, Muder C, Twisk JWR, van Mechelen W, Chhipa MJM. Tracking of childhood overweight into adulthood: a systematic review of the literature. *Obesity reviews.* 2008;9:474-88.
31. Albañil Ballesteros MR, Rogiero Blanco ME, Sánchez Martín M, Olivas Domínguez A, Rabanal Basalo A, Sanz Bayona MT. Riesgo de mantener obesidad desde la infancia hasta el final de la adolescencia. *Rev Pediatr Aten Primaria.* 2011;13(50):199-211.
32. Reilly JJ, Methven E, McDowell ZC, Hacking B, Alexander D, Stewart L, Kelnar CJ. Health consequences of obesity. *Arch Dis Child.* 2003 Sep;88(9):748-52.
33. Reilly JJ, Kelly J. Long-term impact of overweight and obesity in childhood and adolescence on morbidity and premature mortality in adulthood: systematic review. *Int J Obes (Lond).* 2011 Jul;35(7):891-8. doi: 10.1038/ijo.2010.222.
34. Reaven GM. Banting lecture 1988. Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes*



- tes.1988;37(12):1595-160.
35. World Health Organization. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications: report of a WHO Consultation. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 1999. Available at: http://whqlibdoc.who.int/hq/1999/WHO_NCD_NCS_99.2.pdf. Accessed October 23, 2014.
 36. Wilson PW, D'Agostino RB, Parise H, Sullivan L, Meigs JB. Metabolic syndrome as a precursor of cardiovascular disease and type 2 diabetes mellitus. *Circulation*. 2005;112:3066-72.
 37. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2003;157:821-7.
 38. Cruz ML, Weigensberg MJ, Huang TT, Ball G, Shaibi GQ, Goran MI. The metabolic syndrome in overweight Hispanic youth and the role of insulin sensitivity. *J Clin Endocrinol Metab*. 2004;89:108-13.
 39. Zimmet P, Alberti G, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanian S, et al. International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention of Diabetes. The metabolic syndrome in children and adolescents. *Lancet*. 2007;369:2059-61.
 40. Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents; National Heart, Lung, and Blood Institute. Expert panel on integrated guidelines for cardiovascular health and risk reduction in children and adolescents: summary report. *Pediatrics*. 2011 Dec;128 Suppl 5:S213-56. doi: 10.1542/peds.2009-2107C.
 41. Cabello E, Lozano G, Cortez J, Cabello Sánchez ER. Comparison of three diagnostic definitions of metabolic syndrome and their relationship with the homeostatic model assessment (HOMA) index in obese children and adolescents. *Horm Res Paediatr*. 2011;76 (suppl 4):1-32.
 42. Cabello E, Lozano G, Polar V, Cabello Sánchez, E.R. Comparison of criteria of the American Academy of Pediatrics (AAP) and the International Diabetes Federation (IDF) for the diagnosis of metabolic syndrome and its relationship with HOMA-IR and Triglycerides/hdl cholesterol ratio in obese children 4 to 14 years old. *Horm Res Paediatr*. 2014;82(suppl 2):25-45.
 43. Magge SN, Goodman E, Armstrong SC, AAP Committee on Nutrition, Section on Endocrinology, Section on Obesity. The metabolic syndrome in children and adolescents: shifting the focus to cardiometabolic risk factor clustering. *Pediatrics*. 2017;140(2):e20171603. doi: 10.1542/peds.2017-1603.
 44. Falschetti E, Hingorani AD, Jones A, Charakida M, Finer N, Whincup P, Lawlor DA, Davey Smith G, Sattar N, Deanfield JE. Adiposity and cardiovascular risk factors in a large contemporary population of prepubertal children. *Eur Heart J*. 2010 Dec;31(24):3063-72. doi: 10.1093/eurheartj/ehq355.
 45. Juonala M, Magnussen CG, Berenson GS, Venn A, Burns TL, Sabin MA, Srinivasan SR. Childhood adiposity, adult adiposity, and cardiovascular risk factors. *N Engl J Med* 2011 Nov 17;365(20):1876-85. doi: 10.1056/NEJMoa1010112.
 46. Baker JL, Olsen LW, Sørensen TI. Childhood body-mass index and the risk of coronary heart disease in adulthood. *N Engl J Med*. 2007 Dec;357(23):2329-37.
 47. Laitinen TT, Pahkala K, Magnussen CG, Viikari JS, Oikonen M, Taittonen L, Mikkilä V, Jokinen E, Hutri-Kähönen N, Laitinen T, Kähönen M, Lehtimäki T, Raitakari OT, Juonala M. Ideal cardiovascular health in childhood and cardiometabolic outcomes in adulthood. The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *Circulation*. 2012 Apr 24;125(16):1971-8. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.073585.
 48. Owen CG, Whincup PH, Orfei L, Chou QA, Rudnicka AR, Wathern AK, Kaye SJ, Eriksson JG, Osmond C, Cook DG. Is body mass index before middle age related to coronary heart disease risk in later life? Evidence from observational studies. *Int J Obes*. 2009 Aug;33(8):866-77. doi: 10.1038/ijo.2009.102.
 49. Twig G, Yaniv G, Levine H, Leiba A, Goldberger N, Deraizne E, Ben-Ami Shor D, Tzur D, Afek A, Shamiss A, Haklai Z, Kark JD. Body-Mass Index in 2.3 million adolescents and cardiovascular death in adulthood. 2016 Jun 23;374(25):2430-40. doi: 10.1056/NEJMoa1503840.
 50. Friedemann C, Heneghan C, Mahtani K, Thompson M, Perera R, Ward AM. Cardiovascular disease risk in healthy children and its association with body mass index: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2012 Sep 25;345:e4759. doi: 10.1136/bmj.e4759.
 51. Simmonds M, Burch J, Llewellyn A, Griffiths C, Yang H, Owen C, et al. The use of measures of obesity in childhood for predicting obesity and the development of obesity-related diseases in adulthood: a systematic review and meta-analysis. *Health Technol Assess*. 2015 Jun;19(43):1-336. doi: 10.3310/hta19430.
 52. Nupponen M, Pahkala K, Juonala M, Magnussen CG, Niinikoski H, Rönnemaa T, Viikari JS, Saarinen M, Lagsström H, Jula A, Simell O, Raitakari OT. Metabolic syndrome from adolescence to early adulthood effect of infancy-onset dietary counseling of low saturated fat: The Special Turku Coronary Risk Factor Intervention Project (STRIP). *Circulation*. 2015 Feb 17;131(7):605-13. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.010532.