



ORIGINAL

Sobrepeso y obesidad en niños intervenidos de cardiopatía congénita

Francesca Perin^{a,*}, Carmen Carreras Blesa^a,
Maria del Mar Rodríguez Vázquez del Rey^a, Inmaculada Cobo^a y José Maldonado^{b,c,d,e}

^a Unidad de Cardiología Infantil, Servicio de Pediatría, Hospital Universitario Virgen de las Nieves, Granada, España

^b Unidad de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición, Servicio de Pediatría, Hospital Universitario Virgen de las Nieves, Granada, España

^c Departamento de Pediatría, Facultad de Medicina, Universidad de Granada, Granada, España

^d Instituto de Investigación Biosanitaria (ibs), Granada, España

^e Red de Salud Materno Infantil y del Desarrollo (SAMID), Instituto de Salud Carlos III, Madrid, España

Recibido el 15 de noviembre de 2017; aceptado el 7 de marzo de 2018

PALABRAS CLAVE

Obesidad;
Cardiopatías
congénitas;
Niños

Resumen

Introducción: El impacto negativo del sobrepeso y la obesidad es potencialmente mayor en niños con cardiopatía congénita (cc). El objetivo del estudio es determinar la proporción de sobrepeso y obesidad en niños intervenidos de CC y valorar la existencia de hipertensión arterial sistólica como posible complicación precoz.

Pacientes y métodos: Estudio descriptivo retrospectivo, incluyendo pacientes intervenidos de CC y controles sanos entre 6 y 17 años en seguimiento en una consulta de Cardiología Pediátrica. Se calcularon los percentiles del índice de masa corporal según las tablas de la OMS y se analizaron variables antropométricas, clínicas y valores de tensión arterial sistólica (TAS).

Resultados: Se incluyeron 440 pacientes, 220 intervenidos de CC. La prevalencia de exceso de peso (percentil del índice de masa corporal ≥ 85) fue del 36,4% (el 37,3% en controles y el 35,4% en cardiopatas, $p=0,738$). Hubo una proporción más alta de obesidad (percentil del índice de masa corporal ≥ 97) en afectados de CC (22,7%) que en controles (15,5%) ($p=0,015$). Los niños con exceso de peso tuvieron percentiles de TAS más altos ($p < 0,001$). La prevalencia de percentiles de TAS ≥ 95 fue mayor en los pacientes con CC con exceso de peso que en los normopeso (29,5 vs. 7,7%, $p < 0,001$) y en los controles sanos con exceso de peso que en los normopeso (12,2 vs. 0,7%, $p < 0,001$).

Conclusiones: La proporción de obesidad es alta en niños intervenidos de CC y se asocia a valores de TAS elevados. Es crucial reducir el riesgo de complicaciones a largo plazo mediante la prevención y el tratamiento de la obesidad en esta población tan vulnerable.

© 2017 Asociación Española de Pediatría. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: francescaperin33@gmail.com (F. Perin).

KEYWORDS

Obesity;
Congenital heart
disease;
Children

Overweight and obesity in children treated for congenital heart disease**Abstract**

Introduction: The negative impact of overweight and obesity is potentially greater in children affected by a congenital heart disease (CHD). The aim of this study is to calculate the proportion of overweight and obesity in children who underwent an intervention for CHD, and to investigate systolic arterial hypertension as a possible early cardiovascular complication.

Patients and methods: A retrospective study was conducted on patients aged 6-17 years treated for CHD, and healthy control subjects, followed-up in a Paediatric Cardiology Clinic. Body mass index percentiles were calculated according to the criteria of WHO. A review was performed on the anthropometric and clinical data, as well as the systolic blood pressure (SBP).

Results: A total of 440 patients were included, of which 220 had CHD. The proportion of combined obesity and overweight (body mass index percentile ≥ 85) was 36.4% (37.3% in healthy subjects and 35.4% in patients with CHD, $P = .738$). A higher prevalence of obesity (body mass index percentile ≥ 97) was found in CHD patients (22.7%) compared to 15.5% in healthy subjects ($P = .015$). SBP percentiles were higher in overweight compared to normal-weight patients ($P < .001$). The prevalence of SBP readings \geq the 95th percentile was greater in overweight than in normal weight CHD patients (29.5% versus 7.7%, $P < .001$) and also in the overweight healthy controls compared to those of normal weight (12.2% versus 0.7%, $P < .001$).

Conclusions: The proportion of obesity is high in children treated for CHD and it is associated with elevated SBP levels. The risk of long-term complications needs to be reduced by means of prevention and treatment of obesity in this vulnerable population.

© 2017 Asociación Española de Pediatría. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

La obesidad es una enfermedad crónica, compleja y multifactorial¹, con consecuencias graves tanto a corto como a largo plazo. La prevalencia de obesidad infantil ha aumentado de forma alarmante en las últimas décadas, siendo actualmente uno de los problemas de salud pública más graves del siglo XXI². El exceso de peso de inicio en la infancia tiene tendencia a persistir a lo largo de los años y Guo et al.³ observaron que el riesgo de ser obeso a los 35 años de edad era de hasta un 80% en los individuos que fueron obesos cuando eran niños.

Las complicaciones relacionadas con el exceso de peso que se asocian con morbilidad cardiovascular incluyen hipertensión arterial (HTA), dislipidemia^{4,5}, resistencia a la insulina, intolerancia a la glucosa, diabetes tipo 2⁶, hipertrofia del ventrículo izquierdo e hipertensión pulmonar secundaria a apnea del sueño⁷. En el pasado se creía que dichas complicaciones eran exclusivas de la vida adulta, sin embargo se ha demostrado que pueden empezar en la infancia, habiéndose asociado la obesidad infantil con el desarrollo precoz de cambios miocárdicos y patología coronaria y carotídea en la niñez^{8,9}.

El impacto negativo de la obesidad es potencialmente mayor en niños con cardiopatía congénita (CC), ya que estos pacientes tienen un sustrato miocárdico anómalo de base sobre el cual se pueden superponer los factores de riesgo cardiovasculares¹⁰. Actualmente existen pocos datos al respecto de la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños afectados de CC y solo recientemente se ha generado una creciente preocupación sobre la obesidad en este grupo, habiéndose realizado estudios que demuestran cómo la

prevalencia en dicha población es alta y parecida a la de la población general¹¹⁻¹⁴.

El objetivo de este trabajo es estudiar cuál es la magnitud del problema de sobrepeso y obesidad en los pacientes afectados de CC que han sido intervenidos, así como la asociación de HTA sistólica como posible complicación vascular precoz derivada del exceso de peso. Hasta el momento no se ha realizado en España un estudio de estas características.

Pacientes y métodos**Pacientes**

Se trata de un estudio descriptivo retrospectivo. Se incluyeron todos los pacientes con edades entre 6 y 17 años, operados y/o intervenidos mediante cateterismo terapéutico de CC en seguimiento en la consulta de Cardiología Infantil del Hospital Virgen de las Nieves de Granada (España). Se incluyeron también el mismo número de controles sanos, niños que habían sido derivados de forma consecutiva a la consulta de cardiología pediátrica, en los cuales se descartó enfermedad cardíaca. Se excluyeron pacientes fuera del rango de edad y aquellos portadores de síndromes genéticos, retraso psicomotor y/o que asociaran otra enfermedad crónica. Los pacientes se seleccionaron de la base de datos CardioPed, revisándose su historial clínico. Los niños intervenidos de CC se clasificaron en 3 grupos: 1) pacientes con CC operada o intervenida mediante cateterismo sin defectos residuales significativos^{15,16}; 2) pacientes con CC operada o intervenida con defectos residuales hemodinámicamente significativos^{15,16}; 3) pacientes con fisiología univentricular en estadio Fontan. Se consideró

como defecto residual hemodinámicamente significativo aquel que repercute clínica o ecocardiográficamente sobre la función cardiaca o que supone un remodelado cardiaco por sobrecargas de presión o de volumen secundarias a la lesión residual.

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital Universitario Virgen de las Nieves de Granada. El estudio se llevó a cabo siguiendo las guías de buena práctica clínica y la Declaración de Helsinki, y se han seguido los protocolos del centro hospitalario para el acceso a datos de las historias clínicas.

Definiciones y medidas

Para la medición de peso (kg) y talla (cm) se utilizó un tallímetro y una báscula de precisión y las medidas se llevaron a cabo con el niño de pie, descalzo y solo con ropa interior y fueron realizadas por personal entrenado. La báscula y el tallímetro utilizados para medir peso y talla fueron de modelo PesPerson. Se clasificó el estado nutricional mediante los percentiles de índice de masa corporal (IMC) calculados con las tablas de la Organización Mundial de la Salud (OMS) del 2007¹⁷. El IMC (kg/m^2) se calculó a partir del peso y la talla del paciente en el momento de la consulta [Peso (kg)/Talla (m^2)]. Como puntos de corte se utilizaron los percentiles de $\text{IMC} \geq 85$ y < 97 para el sobrepeso y los valores de $\text{IMC} \geq$ al percentil 97 para la obesidad.

La tensión arterial (TA) se tomó mediante esfigmomanómetro automático por personal entrenado, repitiendo la medida hasta en 3 ocasiones en el caso de valores de TA alta, registrando en este caso la media. La medición se realizó en el brazo derecho del niño sentado durante 5 min con la espalda apoyada y la fosa cubital a nivel del corazón¹⁸.

Se calcularon los percentiles de TA sistólica (TAS) según edad, sexo y talla para cada paciente según las tablas del *National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents*¹⁸. Se catalogó como prehipertensión una TAS entre p90 y p95 (o también mayor de 120/80 mmHg y < 90) y HTA sistólica los valores percentiles ≥ 95 ¹⁸.

En el caso de pacientes cardiopatas que cumplían criterios de exceso de peso, se valoró si se había registrado expresamente el diagnóstico de sobrepeso u obesidad en el informe así como asesoramiento por escrito sobre recomendaciones dietéticas y de actividad física.

Análisis estadístico

Con el objetivo de analizar las diferencias entre los grupos de estudio, se llevó a cabo un análisis bivariante. Para las variables cualitativas se utilizó el test χ^2 de Pearson, y para las variables numéricas el test t de Student para muestras independientes o test de Mann-Whitney en los casos no paramétricos. La normalidad de las variables se contrastó con el test de Kolmogorov-Smirnov. El nivel de significación considerado para los análisis fue de 0,05. Los datos se analizaron con el software IBM SPSS Statistics 19.

Resultados

Se seleccionaron 225 pacientes intervenidos de CC. Se excluyeron 5 por carecer de medidas de TA. Finalmente se incluyeron en el estudio un total de 440 pacientes (220 con CC y 220 controles sanos). La edad media fue de 11,2 años y el 57% fueron varones. Las características clínicas, antropométricas y datos de TAS de casos y controles se muestran en la [tabla 1](#). No hubo diferencias significativas en cuanto a edad media o sexo entre casos y controles. Según las tablas de la OMS¹⁷, la prevalencia de exceso de peso (sobrepeso + obesidad) en todo el grupo fue del 36,4% sin diferencias significativas entre casos y controles ($p=0,738$). La prevalencia de obesidad en los cardiopatas fue significativamente superior a la de los controles ($p=0,015$) (ver [tabla 1](#)). No se registraron diferencias entre la prevalencia de sobrepeso + obesidad en varones y en mujeres, ni en los casos ($p=0,293$) ni en los controles ($p=0,639$). Entre los controles hubo mayor proporción de pacientes con exceso de peso en el rango de edad de 6-11,9 años (45%) que en el grupo de 12-17 años (26,4%) ($p=0,019$), mientras en el grupo de CC la proporción fue similar (35,3% en grupo edad 6-11 vs. 35,6% en 12-17), aunque hubo una mayor proporción de obesos en el grupo 6-11 años con CC (28,6% obesos) que en el de 12-17 años (16,3% obesos) ($p=0,006$).

Intervenidos de cardiopatía

El grupo más numeroso de CC intervenidas fue el que no presentaba lesiones residuales hemodinámicamente significativas, como se muestra en la [tabla 2](#). En este grupo se encontraban pacientes intervenidos de comunicación interauricular, comunicación interventricular, ductus arterioso, coartación de aorta, estenosis de válvulas sigmoideas –bien por cirugía, bien por intervencionismo hemodinámico–, canal auriculoventricular completo o parcial, transposición de grandes vasos o tetralogía de Fallot sin lesiones residuales hemodinámicamente significativas. En el grupo 2 de CC con lesiones hemodinámicamente significativas, los pacientes presentaban estenosis valvulares, tetralogía de Fallot, coartación de aorta compleja y transposición de grandes vasos. El grupo menos numeroso fue el de fisiología univentricular compuesto por pacientes con hipoplasia ventricular derecha o izquierda. Asociaban coartación de aorta 47 casos (el 21,3% de los cardiopatas) como lesión única o parte de una CC más compleja. No hubo diferencias estadísticamente significativas ($p=0,631$) en la proporción de exceso de peso entre los 3 distintos grupos de CC ([tabla 2](#)).

Resultado de la tensión arterial sistólica

La media de percentiles de TAS, sin tener en cuenta la toma de fármacos, fue significativamente más alta ($p < 0,001$), en el grupo de pacientes con exceso de peso que en aquellos cuyo IMC era $p < 85$ tanto para los controles sanos ([fig. 1](#)) como para cualquier malformación cardiaca ([fig. 2](#)). La media de percentiles fue más alta en obesos que en sobrepesos ([tabla 1](#)).

En cuanto al número de pacientes que cumplían criterios de HTA y la diferencia entre los grupos de normopeso, sobrepesos y obesos, también resultó ser estadísticamente

Tabla 1 Características clínicas, antropométricas y datos relativos a percentiles tensión arterial sistólica (pTAS) para casos y controles

	Total (n = 440)	Intervenidos de CC (n = 220)	Controles sanos (n = 220)	Significación estadística (p)
Edad media (años)	11,2 ± 2,6	11,4 ± 2,8	11 ± 2,3	0,145
Sexo masculino	252 (57,2%)	125 (56,8%)	127 (57,7%)	0,847
Grupos de edad				
6-11	245	116	129	p = 0,212
12-17	195	104	91	
N pacientes (%)				
Normopeso	280 (63,6%)	142 (64,6%)	138 (62,7%)	Exceso de peso p = 0,738 Difer. % obesidad p = 0,015
Sobrepeso	76 (17,3%)	28 (12,7%)	48 (21,8%)	
Obesos	84 (19,1%)	50 (22,7%)	34 (15,5%)	
Media pTAS(± DE)				
Normopeso		61,8 (± 26,6)	52,9 (± 26,6)	Diferencia según grupo peso p < 0,001
Sobrepeso		69,5 (± 25,6)	60,2 (± 23,9)	
Obesos		77,6 (± 25)	74 (± 23,2)	
pTAS ≥ 95				
Normopeso		11 (7,7%)	1 (0,7%)	Diferencia según grupo peso p < 0,001
Sobrepeso		6 (21,4%)	2 (4,2%)	
Obesos		17 (34%)	8 (23,5%)	

Tabla 2 Proporción de sobrepeso y obesidad según grupo de cardiopatía intervenida (1. no lesiones residuales; 2. lesiones residuales significativas; 3. complejo univentricular)

	Grupo 1 CC	Grupo 2 CC	Grupo 3 CC	Significación
Número (N) (%)	142 (64,6)	58 (26,4)	20 (9)	p = 0,631
N. normopeso (%)	89 (62,7)	37 (63,8)	16 (80)	
N. sobrepeso (%)	20 (14,1)	7 (12,1)	1 (5)	
N. obesos (%)	33 (23,2)	14 (24,1)	3 (15)	

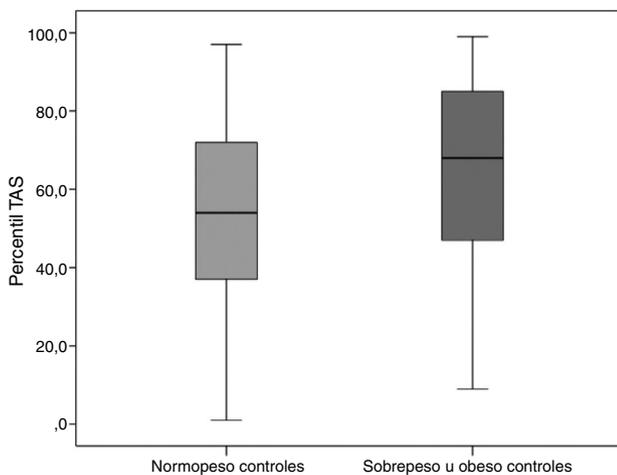


Figura 1 Percentiles TAS grupo controles según grupo IMC.

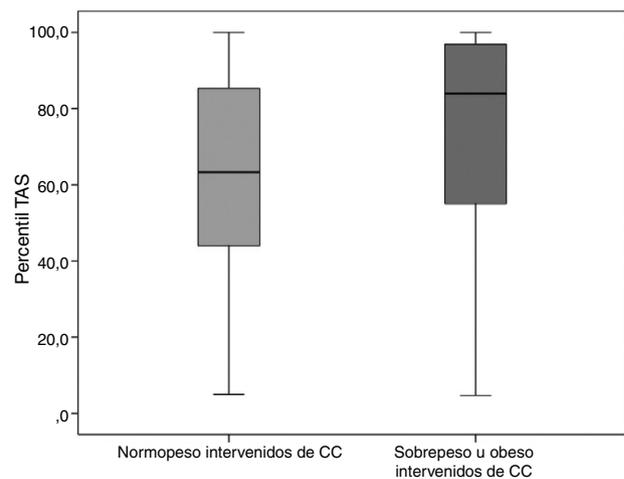


Figura 2 Percentiles TAS grupo afectados de CC según grupo IMC.

significativa tanto para casos de como para controles ($p < 0,001$) (tabla 1 y fig. 3).

Dentro del grupo de los intervenidos de CC, se compararon los percentiles de TAS según la presencia o no de coartación de aorta como lesión única o parte de una CC compleja, y la media de los percentiles de TAS resultaron

significativamente más altos en el grupo de pacientes intervenidos de coartación de aorta respecto a los que no habían presentado dicha patología ($p = 0,011$).

En cuanto al diagnóstico por escrito de sobrepeso/obesidad y al asesoramiento sobre factores de riesgo

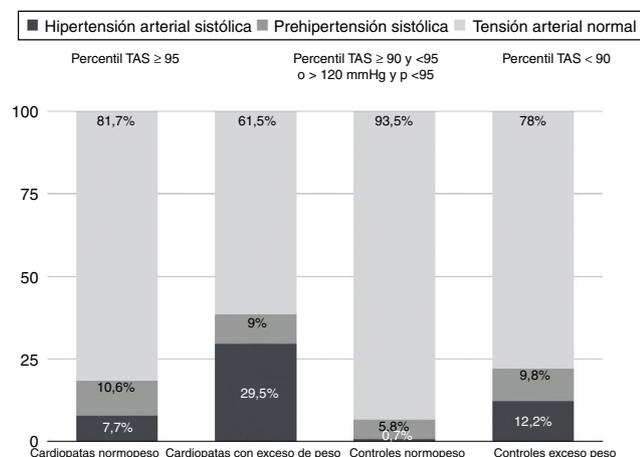


Figura 3 Proporción HTA y prehipertensión sistólica.

cardiovascular, este se dio en un 60% de pacientes obesos y/o sobrepesos cardiopatas. Un 40% de los pacientes con CC que precisaban dicho asesoramiento no lo recibieron.

Discusión

Este estudio muestra que la prevalencia de exceso de peso es alta en niños españoles intervenidos de CC. En la actualidad existe consenso internacional acerca de utilizar los valores de IMC para el diagnóstico de sobrepeso y obesidad. Sin embargo, en la población infantil el IMC varía con la edad y el sexo por lo que en los niños necesita ser valorado mediante gráficos percentilados. Las curvas de percentiles de IMC son muy distintas según la población sobre la que se han construido y según la prevalencia de obesidad de dicha población, por lo que la estimación de la prevalencia de exceso de peso cambia sustancialmente según la tabla de referencia utilizada.

Se decidió utilizar las tablas de la OMS como recomendado por la iniciativa *Childhood Obesity Surveillance Initiative* (COSI)¹⁹, promovida por la Oficina Regional para Europa de la OMS. Dichas tablas son las utilizadas por el Ministerio de Salud en Estudio de Vigilancia del Crecimiento, Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad (ALADINO)²⁰ y en el Plan Integral de Obesidad Infantil de Andalucía (PIOBIN)²¹.

Utilizando los criterios de la OMS, los datos de nuestro estudio demuestran cómo más de un tercio de los pacientes intervenidos de CC cumplen criterios de exceso de peso. La proporción de exceso de peso (35,4%) es similar a la de los controles sanos y discretamente inferior a la encontrada en la población infantil española por Sánchez-Cruz en 2012 (38,6%)²² y a lo descrito por el estudio Aladino de 2015 (41,3%)²⁰ (fig. 4), habiéndose utilizado en ambos estudios las tablas de la OMS¹⁷. Cabe resaltar que mientras en el estudio de Sánchez-Cruz et al.²² se estudiaron pacientes con edades entre 8 y 17 años, en el Aladino solo se incluyeron niños entre 6 y 9 años, y eso podría explicar el mayor porcentaje de exceso de peso en el Aladino tanto respecto a Sánchez-Cruz como a nuestro estudio, ya que el problema de obesidad es más prevalente en el rango de edad 6-11 que más adelante como se confirma también en este trabajo. Pinto et al.¹² estudiaron a pacientes en consultas externas

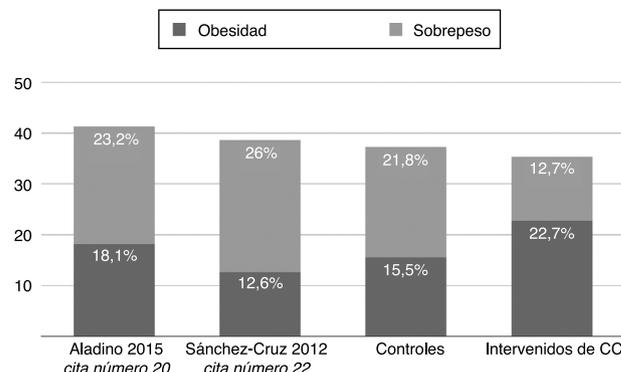


Figura 4 Proporción sobrepeso y obesidad.

de cardiología pediátrica en EE. UU. y encontraron que un 26% presentaban sobrepeso u obesidad según las tablas de la *International Obesity Task Force* (IOFT). Pasquali et al.¹³ encontraron una proporción del 31% de sobrepeso u obesidad en pacientes cardiopatas operados de switch arterial o Ross.

Un dato llamativo del estudio es que en los pacientes intervenidos de CC se encontró una proporción de obesidad mayor a la de sobrepeso y significativamente superior a la del grupo control. Habitualmente los valores de prevalencia de sobrepeso son superiores a los de obesidad, como es demostrado por los controles y por otros estudios en los cuales la prevalencia de sobrepeso puede llegar a ser el doble de obesidad^{20,22}. La administración de dieta hipercalórica en la primera infancia y la restricción innecesaria de la actividad física en los pacientes intervenidos de CC podrían contribuir a incrementar el riesgo de ser obeso^{11,23,24}. Stefan et al.²³ demostraron que los niños con CC en los cuales se había restringido la actividad física tenían un riesgo mayor de obesidad. Con mucha frecuencia los niños afectados de CC se autolimitan o sus padres limitan el ejercicio físico o la participación deportiva sin necesidad^{25,26}.

No hubo diferencias significativas entre la proporción de sobrepeso/obesidad entre los distintos grupos de gravedad de CC, aunque cabe resaltar cómo en el grupo de corazón de fisiología univentricular (Fontan) la proporción de sobrepesos/obesos era inferior (20%), concordando este hecho con estudios previos¹² donde la prevalencia fue del 16%, inferior también a los demás grupos de CC. Este dato se puede explicar dada la mayor morbilidad asociada al corazón univentricular. Es posible que no se hayan detectado diferencias estadísticamente significativas por el número escaso de casos.

Una de las posibles complicaciones del exceso de peso es el riesgo de desarrollar HTA. Diversos estudios han demostrado que los niños con obesidad tienen una TA más alta que los niños con normopeso²⁷⁻²⁹, siendo actualmente el sobrepeso la primera causa de HTA en la infancia. Este hecho ha sido corroborado en nuestro estudio, los niños con exceso de peso tienen una media de percentiles de TAS mayor que la de los niños con normopeso tanto en los cardiopatas como en los controles, siendo mayor en obesos que en sobrepesos (ver tabla 1). Se registraron TAS ≥ 95 en un 5% de los controles, pero casi exclusivamente en los niños con exceso de peso (ver tabla 1). Una proporción preocupante de pacientes con CC intervenida, el 29,5% con exceso de peso y el 34%

de los obesos, cumplían criterios de HTA sistólica (tabla 1 y fig. 3).

Al tener estos datos de nuestra población cabe esperar una mayor concienciación de los pediatras, cardiólogos pediátricos y trabajadores sanitarios que se dedican a atender a los niños con CC. El estudio demuestra cómo se ofreció asesoramiento escrito sobre factores cardiovasculares ligados a la obesidad solo en un 60% de los pacientes cardiopatas con exceso de peso. Dicho porcentaje es muy superior al descrito en otros estudios¹², en donde más del 85% de los pacientes no recibían asesoramiento, pero no es óptimo. Los padres de niños obesos o con sobrepeso a menudo creen que su hijo tiene un peso adecuado y, en parte, esta creencia se puede deber a la falta de atención a este aspecto en las visitas médicas. Es más probable que un padre considere que el sobrepeso de su hijo es un problema si recuerda una frase de preocupación de un médico sobre este tema²⁸.

Tanto los pediatras de atención primaria como los especialistas de cardiología pediátrica tienen un rol importante en la valoración de los factores de riesgo cardiovasculares de los pacientes con CC¹⁰.

Actualmente, gracias a los avances de los métodos diagnósticos, las técnicas quirúrgicas, el intervencionismo hemodinámico y los cuidados intensivos, la mortalidad de los pacientes afectados de CC se ha reducido de forma sustancial. El reto actual es conseguir que el mayor número de pacientes tengan una buena calidad de vida, y por esto es prioritario evitar la exposición desde la infancia a factores de riesgo cardiovascular modificables, y con efectos negativos en su salud tanto a corto como a largo plazo.

Limitaciones del estudio

Este estudio presenta ciertas limitaciones. Se trata de un estudio de carácter retrospectivo con todos los sesgos que ello conlleva. El número de casos incluidos es limitado, sobre todo en el grupo de cardiopatías de fisiología univentricular. Otras limitaciones del estudio están relacionadas con los datos relativos a la TA. La TAS se tomó con método oscilométrico automático en vez de auscultatorio, siendo este último el patrón de oro para su determinación¹⁸. Solo se analizó la TAS no valorando la diastólica y no se consideró si los pacientes estaban tomando fármacos que pudieran alterar su medida. Otra de las limitaciones fundamentales de nuestro estudio es que se analizaron los registros de TAS tomados en una única visita, mientras las guías de prácticas clínicas recomiendan repetir la medida en 3 visitas distintas¹⁸ al haberse comprobado que determinaciones sucesivas de TA tienden a dar valores más bajos por un fenómeno de acomodación del paciente y por regresión a la media. A pesar de esta limitación, se ha demostrado que los niños con una medida de TA alta, aunque fuera registrada en una sola ocasión, suelen seguir teniendo percentiles de TA altos³⁰. La falta de registro en otras visitas no se traduce necesariamente en un bajo riesgo y, aunque pudieran no cumplir con el criterio de percentil ≥ 95 en siguientes visitas, muchos seguirían en el límite superior de la normalidad, habiéndose demostrado que el riesgo que supone tener una TA alta no sigue un patrón categórico si no lineal³¹.

Conclusión

El sobrepeso y la obesidad son frecuentes en niños intervenidos de CC. Los percentiles de TAS son mayores en pacientes con exceso de peso frente a normopeso. Son necesarios estudios multicéntricos prospectivos para definir con mayor exactitud la magnitud del problema. La prevención de la obesidad debería ser un aspecto fundamental de la promoción de la salud de toda la población infantil y especialmente prioritario en los niños afectados de CC, ya que se trata de un grupo más vulnerable a las complicaciones cardiovasculares.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

Agradecemos a Manuela Expósito Ruiz de la Fundación para la Investigación Biosanitaria de Andalucía Oriental (FIBAO) su apoyo en el análisis estadístico.

Bibliografía

1. Serra-Majem L, Ribas Barba L, Aranceta Bartrina J, Pérez Rodrigo C, Saavedra Santana P, Peña Quintana L. Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del estudio enKid (1998-2000). *Med Clin (Barc)*. 2003;121:725-32.
2. World Health Organization Facts and figures on childhood obesity. 2014 [consultado 10 Oct 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/end-childhood-obesity/facts/en/>
3. Guo SS, Roche AF, Chumlea WC, Gardner JD, Siervogel RM. The predictive value of childhood body mass index values for overweight at age 35 y. *Am J Clin Nutr*. 1994;59:810-9.
4. Moons P, Deyk KV, Dedroog D, Troost E, Budts W. Prevalence of cardiovascular risk factors in adults with congenital heart disease. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2006;13:612-6.
5. Freedman DS, Mei Z, Srinivasan SR, Berenson GS, Dietz WH. Cardiovascular risk factors and excess adiposity among overweight children and adolescents: The Bogalusa Heart Study. *J Pediatr*. 2007;150:12-7.e2.
6. Budd GM, Hayman LL. Childhood obesity: Determinants, prevention and treatment. *J Cardiovasc Nurs*. 2006;21:437-41.
7. Dietz WH. Health consequences of obesity in youth: Childhood predictors of adult disease. *Pediatrics*. 1998;101:518-25.
8. Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, Newman WP, 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.
9. Sorof JM, Alexandrov AV, Cardwell G, Portman RJ. Carotid artery intimal medial-thickness and left ventricular hypertrophy in children with elevated blood pressure. *Pediatrics*. 2003;111:61-6.
10. Pemberton VL, McCrindle BW, Barkin S, Daniels SR, Barlow SE, Binns H, et al. Report of the National Heart, Lung, and Blood Institute's Working Group on obesity and other cardiovascular risk factors in congenital heart disease. *Circulation*. 2010;121:1153-9.
11. Shustak RJ, McGuire SB, October TW, Phoon CK, Chun AJ. Prevalence of obesity among patients with congenital and acquired heart disease. *Pediatr Cardiol*. 2012;33:8-14.
12. Pinto NM, Marino BS, Wernovsky G, de Ferranti SD, Walsh AZ, Laronde M, et al. Obesity is a common comorbidity in

- children with congenital and acquired heart disease. *Pediatrics*. 2007;120:e1157–64.
13. Pasquali SK, Marino BS, Pudusseri A, Wernovsky G, Paridon SM, Walker SA, et al. Risk factors and comorbidities associated with obesity in children and adolescents after the arterial switch operation and Ross procedure. *Am Heart J*. 2009;158:473–9.
 14. Tamayo C, Manlhiot C, Patterson K, Lalani S, McCrindle BW. Longitudinal evaluation of the prevalence of the overweight/obesity in children with congenital heart disease. *Can J Cardiol*. 2015;31:117–23.
 15. Maroto Monedero C, Camino López M, Girona Comas JM, Malo Concepción P. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en las cardiopatías congénitas del recién nacido. *Rev Esp Cardiol*. 2001;54:49–66.
 16. Maroto Monedero C, Enríquez de Salamanca F, Herráiz Sarachaga I, Zabala Argüelles JI. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en las cardiopatías congénitas más frecuentes. *Rev Esp Cardiol*. 2001;54:67–82.
 17. De Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida Ch, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ*. 2007;85:660–7.
 18. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*. 2004;114:555–76.
 19. Wijnhoven TM, van Raaij JM, Spinelli A, Starc G, Hassapidou M, Spiroski I, et al. WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative: Body mass index and level of overweight among 6–9-year-old children from school year 2007/2008 to school year 2009/2010. *BMC Public Health*. 2014;14:806.
 20. Estudio ALADINO 2015: Estudio de vigilancia del crecimiento, alimentación, actividad física, desarrollo infantil y obesidad en España 2015. Madrid: Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; 2016.
 21. Consejería de Salud de la Junta de Andalucía. Plan Integral de Obesidad Infantil de Andalucía 2007-2012.
 22. Sánchez-Cruz JJ, Jiménez-Moleón JJ, Fernández-Quesada F, Sánchez MJ. Prevalencia de obesidad infantil y juvenil en España en 2012. *Rev Esp Cardiol*. 2013;66:371–6.
 23. Stefan MA, Hopman WM, Smythe JF. Effect of activity restriction owing to heart disease on obesity. *Arch Ped Adolesc Med*. 2005;159:477–81.
 24. Roche L, Silversides CK. Hypertension, obesity, and coronary artery disease in the survivors of congenital heart disease. *Can J Cardiol*. 2013;29:841–8.
 25. Hirth A, Reybrouck T, Bjarnason-Wehrens B, Lawrenz W, Hoffmann A. Recommendations for participation in competitive and leisure sports in patients with congenital heart disease: A consensus document. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2006;13:293–9.
 26. Reybrouck T, Mertens L. Physical performance and physical activity in grown-up congenital heart disease. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2005;12:498–502.
 27. Lunt D, Briffa T, Briffa NK, Ramsay J. Physical activity levels of adolescents with congenital heart disease. *Aust J Physiother*. 2003;49:43–50.
 28. Eckstein KC, Mikhail LM, Ariza AJ, Thomson JS, Millard SC, Binns HJ. Parents' perceptions of their child's weight and health. *Pediatrics*. 2006;117:681–90.
 29. Sorof JM, Poffenbarger T, Franco K, Bernard L, Portman RJ. Isolated systolic hypertension, obesity, and hyperkinetic hemodynamic states in children. *J Pediatr*. 2002;140:660–6.
 30. Falkner B, Gidding S, Portman R, Rosner B. Blood pressure variability and classification of prehypertension and hypertension. *Pediatrics*. 2008;122:238–42.
 31. Rapsomaniki E, Timmis A, George J, Pujades-Rodriguez M, Shah AD, Denaxas S, et al. Blood pressure and incidence of twelve cardiovascular diseases: Lifetime risks, healthy life-years lost, and age-specific associations in 1.25 million people. *Lancet*. 2014;383:1899–911.