

< 55 mg/dl³); b) existe una infrautilización del tratamiento disponible, tanto de la combinación estatina + ezetimiba como fundamentalmente de los iPCSK9, cuyo uso es testimonial, y c) en ese 40% de pacientes con cLDL por encima de los objetivos, el tratamiento se aleja de lo recomendado todavía más (figura 2). Un mejor seguimiento de las recomendaciones de las guías y las sociedades científicas^{2,3,6} para estos pacientes sigue siendo uno de nuestros grandes retos pendientes.

FINANCIACIÓN

Este trabajo se ha realizado gracias a una beca no condicionada de la Sociedad Española de Cardiología.

Manuel Anguita Sánchez^{a,b,*}, Juan J. Gómez Doblás^c
y Vivencio Barrios Alonso^d

^aServicio de Cardiología, Hospital Universitario Reina Sofía, Córdoba, España

^bServicio de Cardiología, Hospital Quirón Salud, Córdoba, España

^cServicio de Cardiología, Hospital Clínico Virgen de la Victoria, Málaga, España

^dServicio de Cardiología, Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid, España

* Autor para correspondencia:

Correo electrónico: manuelanguita@secardiologia.es
(M. Anguita Sánchez).

On-line el 6 de julio de 2020

BIBLIOGRAFÍA

- Bertomeu V, Cequier A, Bernal JL, et al. In-hospital mortality due to acute myocardial infarction. Relevance of type of hospital and care provided. RECALCAR study. *Rev Esp Cardiol.* 2013;66:935–942.
- Catapano AL, Graham I, De Backer G, et al. Guía ESC/EAS 2016 sobre el tratamiento de las dislipemias. *Rev Esp Cardiol.* 2017;70:e1–e64.
- Mach F, Baigent C, Catapano A, et al. 2019 ESC/EAS guidelines for the management of dyslipidaemia: lipid modification to reduce cardiovascular risk. *Eur Heart J.* 2020;41:111–188.
- Wang WT, Hellkamp A, Doll JA, et al. Lipid testing and statin dosing after acute myocardial infarction. *J Am Heart Assoc.* 2018. <http://dx.doi.org/10.1161/JAHA.117.006460>.
- Rosenson RS, Farkouh ME, Metford M, et al. Trends in use of high-intensity statin therapy after myocardial infarction, 2011 to 2014. *J Am Coll Cardiol.* 2017;69:2696–2706.
- Anguita M, Castro A, Cordero F, et al. Challenges in oral lipid-lowering therapy: position document of the Spanish Society of Cardiology. *Rev Esp Cardiol.* 2016;69:1083–1087.

<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2020.06.011>
0300-8932/

© 2020 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Medidas de las cavidades cardíacas de jóvenes adolescentes deportistas



Cardiac dimensions for young adolescent athletes

Sr. Editor:

La muerte súbita de población joven y saludable es un problema que ocasiona preocupación médica y social¹. En este contexto, la ecocardiografía ha cobrado gran relevancia debido a su capacidad diagnóstica para detectar algunas causas de muerte súbita prevenibles. En un estudio previo, que incluyó a 2.688 deportistas españoles (el 67% varones; media de edad, 21 ± 10 años), se reportó de 4 deportistas con riesgo de muerte súbita y 3 con enfermedades que precisaron un tratamiento o seguimiento específicos². El objetivo de este estudio es establecer la distribución por percentiles de 6 medidas cardíacas, que podrían servir como valores de referencia en el control de los deportistas de competición.

Desde septiembre de 2013 hasta junio de 2017, se estudió consecutivamente a 2.574 deportistas (el 81% varones; el 89,2% de raza blanca), adscritos a 20 deportes federados de La Rioja, entre los que el fútbol (61,2%), el baloncesto (17,3%), el balonmano (4,1%) y el atletismo (2,6%) fueron las modalidades más representativas de los evaluados (85,5%), con un tiempo de entrenamiento de 6 (intervalo, 4–7) años. Se excluyó a 42 sujetos (2,1%) porque tenían alteraciones cardíacas. Un cardiólogo realizó el estudio completo de los deportistas, que consistió en anamnesis mediante cuestionario, exploración física, electrocardiograma de reposo y ecocardiograma bidimensional³ (Vivid S5 General Electric Vingmed, Estados Unidos). Se calculó el área de superficie corporal (ASC) a partir de la ecuación (peso corporal [kg]^{0,425} × estatura [cm]^{0,725}) × 0,007184 y el índice de masa corporal. Se crearon curvas centiles y percentiles (P₃ a P₉₇) por sexo y edad, con el método de lambda, mu, sigma (LMS) en el programa LMS Chart Maker Pro, versión 2.54 (Harlow Pronting Limited, Tyne & Wear, Reino Unido). El coeficiente de determinación (R²) se usó para

determinar la bondad del ajuste a partir del logaritmo inverso del ASC y las estructuras cardíacas, ajustado por sexo.

En la tabla 1 se muestran las características generales de la población estudiada, incluidas las medidas ecocardiográficas.

Se observó un incremento lineal en los percentiles (p₃–p₉₇) a partir del ASC en las 6 dimensiones ecocardiográficas incluidas en este trabajo (tabla 2). En todas las dimensiones cardíacas se observa una relación lineal con el ASC (R² entre 0,11 y 0,31), pero es mayor la observada en la estructura diámetro telediastólico del ventrículo izquierdo (R² entre 0,29 y 0,31; p < 0,05).

Los resultados de este estudio podrían servir de orientación en la detección de alteraciones potencialmente graves en jóvenes deportistas y, además, otras que requirieran seguimiento cardiológico o tratamiento. Estudios previos en niños y adolescentes entrenados han descrito resultados similares, pero con un tamaño de muestra menor y menos medidas ecocardiográficas del ventrículo derecho⁴. En comparación con los valores de los deportistas de élite⁵, y como era de esperar, los valores absolutos de las cavidades son menores. Sin embargo, al corregir los valores por el ASC, los resultados son similares a los mostrados en este estudio.

En general, el aumento de las dimensiones cardíacas con relación al ASC coincide con la evidencia científica disponible hasta el momento; sin embargo, las diferencias observadas con los estudios citados podrían deberse en parte a características relacionadas con el deporte, las características del entrenamiento, el tiempo de la práctica deportiva, la edad, la raza o el sexo. Además, como toda técnica de medición, las medidas ecocardiográficas están sujetas a cierta variabilidad interobservadores e intraobservador, e incluso se han comunicado dificultades técnicas en la obtención de imágenes ecocardiográficas entre diferentes centros de investigación.

Una de las principales limitaciones de este trabajo es la ausencia de un grupo de control (adolescentes no entrenados) con el que comparar los resultados. No obstante, existen varios trabajos que

Tabla 1
Características de los deportistas incluidos en el estudio

Características	Todos (n=2.574)	Varones (n=2.083)	Mujeres (n=488)
<i>Antropométricas</i>			
Edad, años	15,0 (15,0–15,0)	15,0 (15,0–15,0)	15,1 (15,1–15,2)
Peso, kg	62,4 (62,0–62,8)	63,4 (63,0–63,9)	58,0 (57,1–58,8)
Estatura, cm	170,6 (170,3–170,9)	172,4 (172,0–172,7)	163,3 (162,8–163,9)
Índice de masa corporal, kg/m ²	21,4 (21,3–21,5)	21,4 (21,2–21,5)	21,8 (21,5–22,0)
ASC, m ²	1,7 (1,7–1,7)	1,7 (1,7–1,8)	1,6 (1,6–1,6)
Presión arterial sistólica, mmHg	116,7 (116,2–117,1)	117,8 (117,3–118,3)	111,8 (110,8–112,9)
Presión arterial diastólica, mmHg	64,1 (63,8–64,5)	64,1 (63,8–64,5)	64,1 (63,4–64,8)
Frecuencia cardiaca, lpm	68,5 (68,0–68,9)	68,1 (67,6–68,6)	70,1 (69,1–71,2)
<i>Estructuras cardíacas</i>			
TSVD paraesternal eje largo 2D, mm	25,5 (25,3–25,6)	25,6 (25,5–25,8)	24,7 (24,3–25,0)
TSVD paraesternal eje largo 2D/ASC, mm/m ²	14,8 (14,7–15,0)	14,7 (14,5–14,9)	15,3 (15,0–15,7)
TSVD paraesternal eje corto, mm	30,9 (30,7–31,1)	31,3 (31,1–31,5)	28,9 (28,4–29,4)
TSVD paraesternal eje corto/ASC, mm/m ²	17,9 (17,8–18,0)	17,9 (17,8–18,1)	17,8 (17,5–18,1)
DTDVD basal apical 4C, mm	35,7 (35,5–35,8)	36,0 (35,9–36,2)	34,1 (33,8–34,4)
DTDVD basal apical 4C/ASC, mm/m ²	21,2 (21,0–21,4)	21,0 (20,8–21,2)	21,8 (21,3–22,2)
DTDVI paraesternal eje largo, mm	48,5 (48,4–48,7)	49,1 (48,9–49,3)	46,1 (45,8–46,5)
DTDVI paraesternal eje largo/ASC, mm/m ²	28,2 (27,9–28,5)	28,0 (27,7–28,3)	29,0 (28,5–29,5)
Espesor SIVD 2D paraesternal eje largo, mm	7,9 (7,8–7,9)	8,0 (7,9–8,0)	7,4 (7,3–7,5)
Espesor SIVD 2D paraesternal eje largo/ASC, mm/m ²	4,8 (4,7–4,8)	4,7 (4,7–4,8)	4,8 (4,7–4,9)
DAA 2D, mm	25,2 (25,1–25,3)	25,4 (25,3–25,5)	24,3 (24,1–24,5)
DAA 2D/ASC, mm/m ²	14,8 (14,7–15,0)	14,7 (14,5–14,9)	15,2 (14,9–15,5)

ASC: área de superficie corporal; DAA: diámetro de la aorta ascendente; DTDVD: diámetro telediastólico del ventrículo derecho; DTDVI: diámetro telediastólico del ventrículo izquierdo; TSVD: tracto de salida del ventrículo derecho; SIVD: septo interventricular en diástole.

El DAA se midió en la porción tubular.

El SIVD se midió en plano paraesternal eje largo.

Valores presentados en media (intervalo de confianza del 95%).

Tabla 2

Valores de transformación de potencia Box-Cox (L), mediana (M) y coeficiente de variación (S) y distribución percentil de las medidas ecocardiográficas a partir del área de superficie corporal en ambos sexos

	ASC	L	S	P ₃	P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀ (M)	P ₇₅	P ₉₀	P ₉₇
TSVD, paraesternal en eje largo (mm)	1,2-1,4	1,01	0,11	19,13	20,32	21,68	23,23	25,03	27,12	29,61
	1,4-1,6	0,03	0,10	19,79	21,20	22,70	24,31	26,03	27,86	29,83
	1,6-1,8	0,94	0,10	20,35	21,98	23,60	25,24	26,88	28,53	30,19
	1,8-2,0	1,50	0,09	21,25	23,04	24,77	26,43	28,05	29,63	31,16
	2,0-2,2	1,78	0,09	22,10	23,96	25,72	27,38	28,97	30,50	31,97
	> 2,2	1,98	0,08	23,43	25,33	27,10	28,76	30,33	31,82	33,25
TSVD, paraesternal en eje corto (mm)	1,2-1,4	-0,23	27,57	0,14	21,12	23,04	25,18	27,57	30,25	33,25
	1,4-1,6	0,60	29,21	0,12	22,35	24,55	26,84	29,21	31,65	34,18
	1,6-1,8	1,43	30,84	0,11	23,70	26,17	28,55	30,84	33,06	35,22
	1,8-2,0	2,26	32,48	0,10	25,26	27,93	30,31	32,48	34,47	36,33
	2,0-2,2	3,10	34,11	0,08	27,14	29,85	32,13	34,11	35,88	37,48
	> 2,2	3,93	35,74	0,07	29,42	31,95	34,00	35,74	37,27	38,63
DTDVD basal apical de 4C (mm)	1,2-1,4	0,64	0,10	25,78	27,67	29,60	31,59	33,61	35,69	37,80
	1,4-1,6	0,77	0,09	28,24	30,11	32,01	33,93	35,88	37,85	39,85
	1,6-1,8	1,19	0,08	30,09	31,96	33,81	35,64	37,46	39,26	41,04
	1,8-2,0	1,90	0,07	31,36	33,37	35,27	37,09	38,82	40,49	42,10
	2,0-2,2	2,40	0,07	31,95	34,04	35,95	37,74	39,41	40,99	42,49
	> 2,2	2,57	0,08	32,71	34,85	36,81	38,61	40,29	41,87	43,36
DTDVI, paraesternal en eje largo (mm)	1,2-1,4	0,58	0,07	37,35	39,09	40,95	42,96	45,13	47,49	50,04
	1,4-1,6	0,03	0,07	40,38	42,23	44,18	46,21	48,34	50,58	52,92
	1,6-1,8	0,90	0,06	42,53	44,52	46,52	48,53	50,55	52,57	54,61
	1,8-2,0	2,80	0,06	44,12	46,48	48,64	50,64	52,51	54,27	55,93
	2,0-2,2	4,72	0,05	45,52	48,29	50,57	52,53	54,24	55,78	57,17
	> 2,2	6,53	0,05	46,62	49,85	52,22	54,12	55,70	57,07	58,28

Tabla 2 (Continuación)

Valores de transformación de potencia Box-Cox (L), mediana (M) y coeficiente de variación (S) y distribución percentil de las medidas ecocardiográficas a partir del área de superficie corporal en ambos sexos

	ASC	L	S	P ₃	P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀ (M)	P ₇₅	P ₉₀	P ₉₇
Espesor del miocardio (mm)	1,2-1,4	0,34	0,11	5,49	5,90	6,35	6,84	7,39	7,99	8,66
	1,4-1,6	0,32	0,15	5,82	6,25	6,73	7,25	7,83	8,47	9,18
	1,6-1,8	0,30	0,15	6,14	6,59	7,09	7,64	8,25	8,93	9,67
	1,8-2,0	0,31	0,12	6,41	6,88	7,40	7,98	8,61	9,31	10,10
	2,0-2,2	0,31	0,12	6,61	7,10	7,63	8,23	8,88	9,61	10,41
	> 2,2	0,33	0,13	6,78	7,29	7,84	8,45	9,12	9,87	10,69
Diámetro de la aorta ascendente (mm)	1,2-1,4	1,80	0,10	19,45	20,50	21,71	23,16	24,91	27,09	29,90
	1,4-1,6	1,04	0,07	20,20	21,32	22,56	23,97	25,57	27,40	29,52
	1,6-1,8	0,51	0,09	21,15	22,31	23,58	24,95	26,45	28,08	29,88
	1,8-2,0	0,21	0,08	21,95	23,18	24,49	25,89	27,39	29,00	30,72
	2,0-2,2	0,03	0,08	22,52	23,86	25,28	26,77	28,35	30,02	31,79
	> 2,2	0,38	0,09	22,98	24,47	26,02	27,63	29,29	31,02	32,81

ASC: área de superficie corporal; DTDVD: diámetro telediastólico del ventrículo derecho; DTDVI: diámetro telediastólico del ventrículo izquierdo; L: transformación de potencia Box-Cox; M: mediana; P: percentil; S: coeficiente de variación; TSVD: tracto de salida del ventrículo derecho.

describen resultados similares en ausencia de grupos de control⁶. La transversalidad del estudio tampoco permite demostrar la posible causalidad entre el tipo de entrenamiento, los antecedentes deportivos de los adolescentes evaluados y las «posibles» adaptaciones de las dimensiones cardíacas descritas en este trabajo. No fue posible registrar las horas semanales de entrenamiento, las cuales podrían diferenciar las estructuras y los diámetros de las cavidades cardíacas en las disciplinas deportivas estudiadas (p. ej., resistencia, potencia, mixto, individual o grupal). Tampoco se realizó un análisis comparativo por sexo, debido a que las mujeres deportistas representaron únicamente el 20% de la población incluida.

En conclusión, la presentación de valores LMS y curvas centiles corregidos por superficie corporal ayudarán a establecer comparaciones con otras poblaciones similares a las incluidas en este trabajo. En esta línea, un estudio reciente⁶ muestra que, de 4 muertes de sujetos de raza blanca, 3 tuvieron diagnóstico de miocardiopatía arritmogénica tras la autopsia, lo que indica la importancia del cribado ecocardiográfico como método diagnóstico de miocardiopatías incipientes. Este aspecto es muy importante a la hora de comprender si los incrementos de las dimensiones cardíacas son consecuencia del entrenamiento (adaptación cardíaca) pueden ser patológicas o únicamente resultado del mayor tamaño corporal del deportista. En este sentido, las dimensiones ecocardiográficas presentadas en este trabajo, con la particularidad de 3 medidas del ventrículo derecho en una muestra amplia de jóvenes-adolescentes deportistas, podrían ser de utilidad para la detección y el seguimiento cardiológicos.

FINANCIACIÓN

M. Izquierdo recibe financiación (PI17/01814) del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (ISCIH, FEDER). R. Ramírez-Vélez recibe financiación (420/2019) de la Universidad Pública de Navarra por una beca posdoctoral *fellowship*.

Uxua Idiazabal-Ayesa^a, Mikel Izquierdo^{b,c,d}, Vicente Elías Ruiz^e y Robinson Ramírez-Vélez^{b,c,d,*}

^aServicio de Cardiología, Clínica San Miguel, Pamplona, Navarra, España

^bCentro de Investigación Biomédica (Navarrabiomed), Pamplona, Navarra, España

^cDepartamento de Ciencias de la Salud, Universidad Pública de Navarra (UPNA), Pamplona, Navarra, España

^dCentro de Investigación Biomédica en Red Fragilidad y Envejecimiento Saludable (CIBERFES), Instituto de Salud Carlos III, Madrid, España

^eMedicina de la Educación Física y el Deporte, CTD Adarra, Logroño, La Rioja, España

* Autor para correspondencia:

Correo electrónico: robin640@hotmail.com (R. Ramírez-Vélez).

On-line el 15 de julio de 2020

BIBLIOGRAFÍA

- Lippi G, Favaloro EJ, Sanchis-Gomar F. Sudden cardiac and noncardiac death in sports: epidemiology, causes, pathogenesis, and prevention. *Semin Thromb Hemost*. 2018;44:780-786.
- Grazioli G, Merino B, Montserrat S, et al. Usefulness of echocardiography in preparticipation screening of competitive athletes. *Rev Esp Cardiol*. 2014;67:701-705.
- Lang R, Badano L, Mor-Avi V, et al. Recomendaciones para la cuantificación de las cavidades cardíacas por ecocardiografía en adultos: actualización de la Sociedad Americana de Ecocardiografía y de la Asociación Europea de Imagen Cardiovascular. *J Am Soc Echocardiogr*. 2015;28:1-39.
- Koch S, Cassel M, Linné K, et al. ECG and echocardiographic findings in 10-15-years-old elite athletes. *Eur J Prev Cardiol*. 2014;21:774-781.
- D'Ascenzi F, Pelliccia A, Solari M, et al. Normative reference values of right heart in competitive athletes: a systematic review and meta-analysis. *J Am Soc Echocardiogr*. 2017;30:845-858.
- Weidenbener EJ, Krauss MD, Waller BF, Taliencio CP. Incorporation of screening echocardiography in the preparticipation exam. *Clin J Sport Med*. 1995;5:86-89.

<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2020.06.018>
0300-8932/

© 2020 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.