

Cuantificación de la Deformidad Miocárdica Longitudinal Segmentaria en Atletas por la Ecocardiografía (Técnica de *Speckle Tracking*)

Larissa Luchesi Oliveira¹, Luciana Braz Peixoto¹, Mary Stela Tonetti Martins¹, Carlos Eduardo Suaide Silva^{1,2}, Claudia Gianini Monaco², Manuel Adán Gil², Caio Rosendo Costa², Luiz Darcy Cortez Ferreira², Nathalia Azevedo Caiado², Alexandre Murad Neto¹

DASA, São Paulo, SP - Brasil¹, OMNI-CCNI Medicina Diagnóstica de São Paulo, SP - Brasil²

Resumen

Introducción: La medida del strain indica el porcentual de deformidad de un determinado segmento miocárdico.

Objetivo: Establecer los valores normales de strain bidimensional en los diferentes segmentos miocárdicos del ventrículo izquierdo (VI), en atletas, por medio de la ecocardiografía.

Material y Métodos: Se estudiaron 63 atletas (futbolistas profesionales), con edad media de $20,3 \pm 5,9$ años y comparados con 63 individuos normales, igualados por edad y sexo. El strain bidimensional fue cuantificado por la ecocardiografía, por medio de la técnica del speckle tracking en 12 segmentos del ventrículo izquierdo, a los cortes apicales de 4 y 2 cámaras.

Resultados: Los atletas evaluados presentaron valores de strain bidimensional de 14,9 a 24,9%. Los valores medios del strain por región, en los atletas analizados, fueron: 17,1% (región basal), 19,2% (región medial), 23,3% (región apical), evidenciando un aumento significativo de la deformidad miocárdica de la base hacia el ápice ($p < 0,005$). No se observaron diferencias significativas al comparar los valores encontrados en atletas con los del grupo de individuos normales.

Conclusión: En futbolistas profesionales, los valores del strain bidimensional miocárdico del VI varían entre el 15 y el 25%, aumentando de la base hacia el ápice ventricular, observándose el mismo comportamiento en la población normal.

Palabras Clave: Atletas; Ecocardiografía/instrumentación; Miocardio/patología; Función Ventricular/fisiología.

Introducción

Es sabido que el hábito de practicar ejercicios físicos mejora la capacidad funcional cardiovascular, siendo un factor de gran relevancia en la prevención primaria y secundaria de las enfermedades cardiovasculares.

Diversos trabajos demuestran los innumerables beneficios que promueve la actividad física en la población que adopta cambios en el estilo de vida, incluyendo de forma permanente la actividad física, sin que eso traiga grandes alteraciones en la dinámica cardíaca. Ya atletas de alto rendimiento, sometidos a un entrenamiento físico intenso, frecuentemente presentan adaptaciones morfológicas y funcionales en el corazón. Generalmente, en atletas sometidos a entrenamientos de resistencia, se producen alteraciones consideradas fisiológicas en el ventrículo izquierdo, caracterizadas por el aumento del tamaño de la cámara, espesor de la pared y de la masa ventricular^{1,2}. La mayoría de los estudios ecocardiográficos

tienen evaluada la fracción de expulsión y la velocidad del flujo transvalvular mitral, para encontrar una relación entre hipertrofia cardíaca y función sistólica y diastólica del ventrículo izquierdo. Mientras, esas variables hemodinámicas no proveen cualquier información directa sobre el movimiento y función miocárdicas, y la inclusión de nuevas técnicas como strain bidimensional surgió para incrementar esa evaluación³.

En este estudio, se avaluó a un grupo de atletas (futbolistas profesionales) para determinar los valores de normalidad del strain bidimensional por la ecocardiografía. Paralelamente, comparamos los valores de strain de ese grupo de atletas con un grupo control de individuos normales igualados por edad y sexo.

El ecocardiograma ya es una herramienta bastante conocida en el análisis de la función sistólica ventricular global y regional. La medida del strain bidimensional por la ecocardiografía, por medio de la técnica de speckle tracking, es relativamente nueva y permite el análisis de la deformidad sufrida en cada segmento del miocardio por medio de la ecocardiografía bidimensional. La técnica se basa en la identificación de los speckles (puntos brillantes en el miocardio), de cualquier segmento ventricular durante el ciclo cardíaco. La variación de movimiento de esos puntos, cuadro a cuadro, y la velocidad

Correspondencia: Luciana Braz Peixoto •

Rua Xavier Gouveia nº 241, Ap. 92, 04610-010, São Paulo, SP-Brasil.

E-mail: lbraz@cardiol.br

Recibido el: 14/01/2013; aceptado el: 11/03/2013.

a la que ellos se dislocan, permiten calcular la deformidad del segmento en cuestión (Figura 1). El análisis del desplazamiento entre esos puntos provee curvas de deformación y vectores de movimiento en todas las direcciones. No necesita de parámetros de Doppler, el que permite el análisis de regiones apicales, pues no sufre la influencia del ángulo de incidencia acústica, permitiendo evaluar la deformidad del ventrículo izquierdo en varios planos anatómicos (longitudinal, radial y circunferencial). Esa técnica permite, también, evaluar planos tangenciales y medir el desplazamiento entre puntos situados en el epicardio y en el endocardio, en sentido longitudinal (shear strain longitudinal radial) y transversal (shear strain circunferencial radial)³.

Otra ventaja de la técnica en relación al strain medido por la ecocardiografía con Doppler es la menor variación inter e intraobservador. Las funciones contráctiles, longitudinal y radial ya eran bien evaluadas por la ecocardiografía, mientras que la cuantificación de la función contráctil helicoidal o torsión ventricular presentaba dificultades. La nueva técnica de strain bidimensional se ha mostrado bastante promisoría en la cuantificación de esos parámetros, antes no evaluados por la ecocardiografía^{4,5}.

Objetivo

Establecer los valores normales de strain bidimensional en los diferentes segmentos miocárdicos del ventrículo izquierdo en atletas (futbolistas profesionales), por medio de

la ecocardiografía con speckle tracking, y compararlos con la población de individuos normales.

Material y Métodos

Se seleccionaron 63 atletas, entre enero y febrero de 2010, época en que son sometidos a exámenes de rutina por los clubes en la pretemporada, siendo la totalidad de ellos de sexo masculino, con edad media de 20,3 años (\pm 5,9 años), sin comorbilidades previas.

Todos fueron encaminados a un servicio de laboratorio especializado para la realización de un ecocardiograma transtorácico, incluyendo la realización del strain bidimensional longitudinal por la técnica de speckle tracking. Los exámenes se realizaron en un ecocardiógrafo Vivid7 (General Electric, Milwaukee, WI, EUA). Se capturaron las imágenes en los cortes apicales de 4 y 2 cámaras, y apical longitudinal, debidamente sincronizadas con electrocardiograma de buena calidad, y almacenadas para el análisis posterior con software apropiado (EchoPAC Dimension v7.1.x, GE Healthcare Technologies Ultrasound), conforme a la Figura 2. Se analizaron doce segmentos miocárdicos en cada paciente. Los atletas fueron evaluados en condiciones de reposo, sin que hubiesen realizado entrenamiento inmediatamente antes del examen.

El grupo control se constituyó de 63 individuos normales igualados por edad y sexo, los cuales buscaron el laboratorio para realizar el check-up cardiológico. En ese grupo, se consideraron los siguientes criterios de exclusión: hipertensión

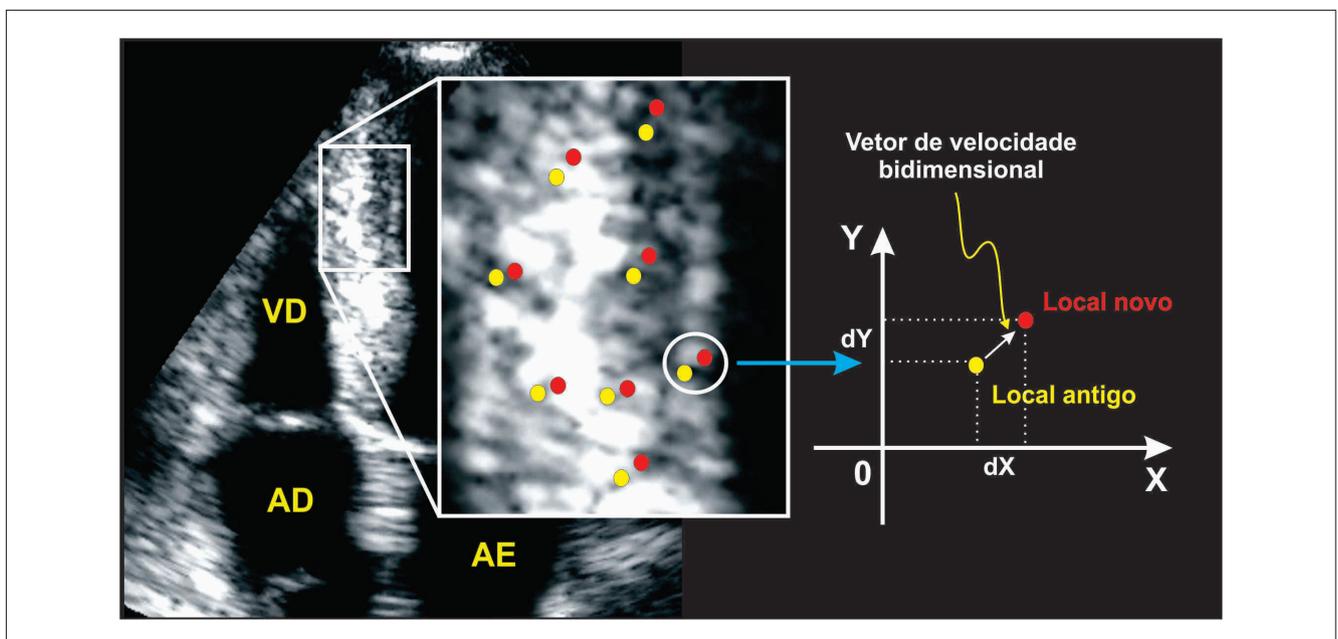


Figura 1 - Esquema ejemplificando el principio de la ecocardiografía con speckle tracking. Un programa de computadora identifica puntos brillantes en el miocardio y los acompaña cuadro a cuadro. Sabiendo su posición inicial y final y la velocidad de desplazamiento del punto, se puede cuantificar la deformidad del segmento analizado.

Artículo Original

arterial sistémica, enfermedad valvular, enfermedad arterial coronaria, diabetes mellitus, cardiomiopatías, utilización de fármacos con acción cardiovascular y baja calidad de imagen en el ecocardiograma.

Resultados

Los atletas evaluados presentaron valores de strain bidimensional del 14,9 al 24,9%. Los valores medios del strain por región, en los atletas analizados, fueron: 17,1% (región basal), 19,2% (región medial), 23,3% (región apical), evidenciando un aumento significativo de la deformidad miocárdica de la base hacia el ápice ($p < 0,005$), conforme a la Tabla 1.

No se observaron diferencias significativas al comparar los valores encontrados en atletas con los encontrados en el grupo de individuos normales.

Discusión

Innumerables trabajos de evaluación cardíaca en atletas por la ecocardiografía ya fueron publicados, mientras tanto, los estudios son bastante escasos en cuanto a la evaluación con las nuevas técnicas ecocardiográficas, especialmente con speckle tracking, en esta población.

Algunos trabajos que evaluaron a ultramaratonistas, justo después de la realización de la maratón (89 km), demostraron una reducción en los valores de strain global y de la fracción

de expulsión en esos individuos⁶. No se observó lo mismo en atletas que realizaron maratones convencionales, caso en que los valores de strain no variaron en relación a las condiciones basales, ni siquiera en los corredores más viejos⁷.

Otros trabajos han demostrado que los ejercicios de resistencia y de larga duración producen alteraciones en la función cardíaca, como así también en el tamaño y el volumen ventricular izquierdo, reducción en la función sistólica y desarrollo de anomalías en el movimiento de la pared⁸. Un estudio realizado en atletas remadores, que realizan ejercicios de corta duración y alta intensidad, produjo un aumento en la función sistólica evaluada por el speckle tracking². Una de las diferencias, entre esos estudios citados anteriormente y el nuestro, que puede explicar por qué los valores de strain bidimensional han sido semejantes en los dos grupos, es el momento en que se realizó el ecocardiograma. En esos estudios, los atletas fueron evaluados inmediatamente después de una actividad física intensa, algunas extenuantes como la ultramaratón, en cambio nuestros atletas fueron evaluados en reposo.

Un trabajo muy interesante fue publicado por un grupo francés, evaluando a ciclistas profesionales. En ese grupo, se observó una disminución del strain radial apical comparado con el grupo control (sedentarios). Los corazones de atletas están asociados a adaptaciones específicas, incluyendo

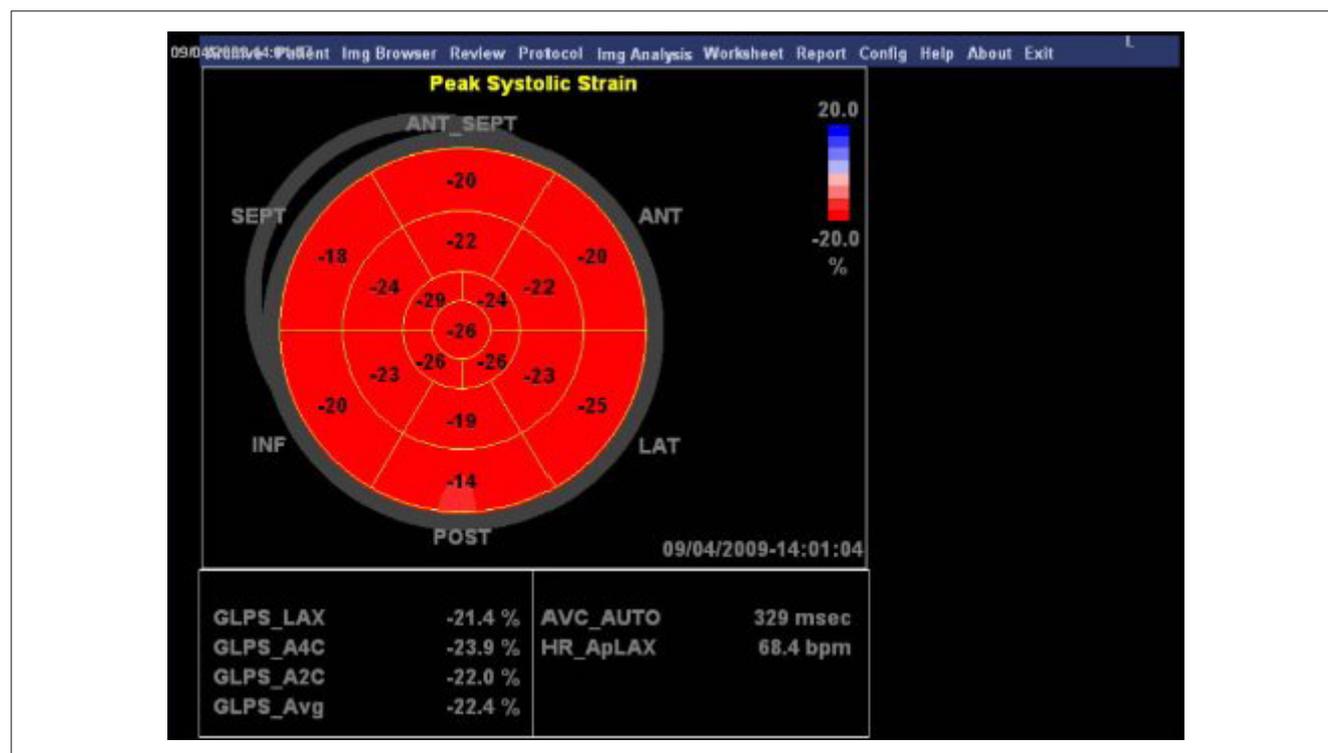


Figura 2 - Mapa en Bull's Eye de los valores de strain obtenidos por la ecocardiografía con speckle tracking con el programa EchoPAC (GE Healthcare Technologies Ultrasound).

Tabla 1 - Valores del strain longitudinal (%) por segmentos en las diversas paredes del ventrículo izquierdo

	Septal	Lateral	Anterior	Inferior
Basal	16,1 ± 3,1	14,9 ± 6,7	17,6 ± 4,7	19,8 ± 3,8
Medio	19,4 ± 3,1	17,0 ± 4,2	20,1 ± 3,7	20,3 ± 3,5
Apical	22,7 ± 4,6	21,1 ± 4,5	24,3 ± 5,2	24,9 ± 4,5

strain apical y shear strain menores, sin alteraciones en la función global sistólica y diastólica del ventrículo izquierdo. Esas alteraciones mecánicas pueden mejorar los ajustes cardiovasculares en el ejercicio, por el aumento del strain radial y de la torsión como respuesta al ejercicio, el que puede ser una clave para el hinchamiento diastólico y el desempeño cardíaco en atletas⁹. Más de una vez, la evaluación de esos atletas se realizó aproximadamente 15 minutos después de una actividad física intensa.

Nuestro estudio demostró que, en condiciones de reposo, futbolistas profesionales no presentan alteraciones en los valores de strain miocárdico longitudinal comparados con la población normal. Es necesario realizar más estudios en ese

grupo, inmediatamente después de la actividad física, para una evaluación más completa de la deformidad miocárdica.

Conclusión

Este estudio evaluó índices de deformación miocárdica obtenidos por medio de la realización de strain bidimensional, por la técnica de speckle tracking en un grupo de futbolistas profesionales. En ese grupo, los valores de strain bidimensional del ventrículo izquierdo variaron del 14,9% al 24,9%, aumentando de la base hacia el ápice ventricular. Ese comportamiento fue el mismo que se observó en la población general (grupo control), no habiendo diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos.

Referencias

1. D'Andrea A, Cocchia R, Riegler L, scarafile R, Salerno G, Gravino R, et al. Left ventricular myocardial velocities and deformation indexes in top level athletes. *J Am Soc Echocardiogr.* 2010;23(12):1281-8.
2. Neilan TG, Ton-Nu TT, Davinder S, Jassal DS, Popovic ZB, Pamela S, et al. Myocardial adaptation to short-term high-intensity exercise in highly trained athletes. *J Am Soc Echocardiogr.* 2006;19(10):1280-5.
3. Del Castillo JM, Herszkowicz N, Ferreira C. Speckle tracking. A contratilidade miocárdica em sintonia fina. *Revbrasecardiogr imagemcardiovasc.* 2010; 23(3):46-54.
4. Silva CES, *Ecocardiografía –princípios e aplicações clínicas.* 2ª ed. Rio de Janeiro: Revinter; 2012.
5. Geyer H, Caracciolo G, Abe H, Wilansky S, Carery S, Gentile F, et al. Assessment of myocardial mechanisms using speckle tracking echocardiography: fundamentals and clinical applications. *J Am Soc Echocardiogr.* 2010;23(7):351-69.
6. George K, Shave R, Oxborough D, Cable T, Dawson E, et al. Left ventricular wall segment motion after ultra-endurance exercise in humans assessed by myocardial speckle tracking. *Eur J Echocardiogr.* 2009;10(2):238-43.
7. Knebel F, Schimke I, Schroeck S, Peters H, Eddicks S. Myocardial function in older male amateur marathon runners: assessment by tissue Doppler echocardiography, speckle tracking and cardiac biomarkers. *J Am Soc Echocardiogr.* 2009;22(7):803-9.
8. Baggish AL, Yared K, Wang F, Weiner RB, Hutter AM Jr, Picard MH, et al. The impact of endurance exercise training on left ventricular systolic mechanics. *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2008;295(3):H1109-16.
9. Nottin G, Doucende I, Schuster-Beck M, Dazat M, Obert P. Alteration in left ventricular normal and shear strains evaluated by 2D-strain echocardiography in the athlete's heart. *J Physiol.* 2008;586(Pt 19):4721-35.

