



Vol. 72 • Núm. 2  
Marzo-Abril • 2018  
pp 84-89

Recibido: 16/11/2017  
Aceptado: 18/02/2018

# Efecto de la rehabilitación cardiaca fase II en pacientes con insuficiencia cardiaca diagnosticados con miocardio no compacto

Maritza Janett Tino Martinez,\* Rodolfo Lerma Espinosa,† Raciél Llaguno López,§  
Nayeli Isabel Trejo Bahena,|| Marco Antonio Ocaña Sánchez,|| Alberto Cortés Benítez¶

\* Concepción, diseño e interpretación de datos.

† Coautor en diseño, análisis e interpretación de datos.

§ Redacción del artículo, análisis y revisión crítica del contenido intelectual.

|| Revisión crítica y aportación de contenido intelectual en materia de rehabilitación.

¶ Revisión crítica y aportación de contenido intelectual en materia de cardiología.

Hospital Central Militar.

## RESUMEN

**Antecedentes:** El miocardio no compacto es una cardiomiopatía recientemente descrita. Su presentación a cualquier edad debuta como un síndrome de insuficiencia cardiaca, arritmias, embolismo sistémico o muerte súbita. La evidencia científica demuestra una disminución de la mortalidad en pacientes con insuficiencia cardiaca que ingresan a programas de rehabilitación cardiaca. **Objetivo:** Evaluar el efecto de la rehabilitación cardiaca fase II en pacientes con insuficiencia cardiaca diagnosticados con miocardio no compacto. **Material y métodos:** Se realizó un estudio observacional y retrospectivo de revisión de casos en pacientes diagnosticados con miocardio no compacto en el Servicio de Rehabilitación Cardiaca registrados hasta el año 2016. **Resultados:** Se incluyeron cinco pacientes con edad promedio de  $42 \pm 10.5$  años, con predominio del género femenino. Al concluir el programa de rehabilitación cardiaca fase II, los pacientes presentaron disminución de disnea, edema y plétora al 100%,  $p = 0.063$ ; reducción de la presión arterial sistólica, promedio: 4.8 mmHg,  $p = 0.434$ ; aumento de la frecuencia cardiaca máxima, promedio: 10 latidos por minuto,  $p = 0.178$ . No se observaron cambios en los equivalentes metabólicos (Mets) ni en el tiempo de prueba de esfuerzo. **Conclusiones:** La rehabilitación cardiaca representa una alternativa en el manejo de la insuficiencia cardiaca secundaria a miocardio no compacto.

**Palabras clave:** Miocardio no compacto, insuficiencia cardiaca, rehabilitación cardiaca.

## *Effect of cardiac rehabilitation phase II in patients with heart failure diagnosed with non-compacted myocardium*

### ABSTRACT

**Background:** Non-compacted myocardium is a recently described cardiomyopathy. It can present itself at any age as different clinical entities, such as heart failure syndrome, arrhythmias, systemic embolism, or sudden death. Scientific evidence demonstrates a decrease in mortality in patients with heart failure who are admitted to cardiac rehabilitation programs. **Objective:** To evaluate the effect of phase II cardiac rehabilitation programs in patients diagnosed with heart failure secondary to non-compacted myocardium. **Material and methods:** An observational and retrospective study was performed, reviewing the cases diagnosed with non-compacted myocardium registered in the Cardiac Rehabilitation Service until 2016. **Results:** Five patients with a mean age of  $42 \pm 10.5$  years were included, with a female majority. At the end of the phase II cardiac rehabilitation program, all the patients presented decreased dyspnea, edema and plethora (100%,  $p = 0.063$ ); a reduction in systolic blood pressure, mean: 4.8 mmHg,  $p = 0.434$ ; an increase of maximum heart rate, average of 10 beats per minute,  $p = 0.178$ . No changes were observed in the Mets or in the stress test time. **Conclusions:** Cardiac rehabilitation represents an alternative in the management of heart failure secondary to non-compacted myocardium.

**Key words:** Non-compacted myocardium, cardiac rehabilitation, heart failure.

## Antecedentes

En México, las enfermedades cardiovasculares constituyen un problema de salud pública, y al igual que ocurre en otros países del mundo, las enfermedades del corazón constituyen la primera causa de muerte: cada año ocurren cerca de 70,000 defunciones por este motivo y 26,000 por enfermedades cerebrovasculares.<sup>1</sup> Dentro de éstas, las miocardiopatías (MCP) constituyen un grupo muy heterogéneo de enfermedades primarias del corazón, las cuales tienen como característica primordial daño a la fibra miocárdica.<sup>2</sup>

El miocardio no compacto aislado (MNC) es una forma de miocardiopatía causada por la interrupción intrauterina de la compactación de las fibras y el entramado miocárdico. Durante el periodo intrauterino se desarrollan recesos intertrabeculares profundos que comunican con el endocardio ventricular. Posteriormente, el miocardio se condensa y los recesos intertrabeculares se convierten en capilares. Por definición, el MNC se produce en ausencia de otras cardiopatías estructurales.<sup>3</sup>

Su incidencia varía de 0.001 a 0.1% según los diferentes estudios ecocardiográficos realizados en centros terciarios de atención, debutando a cualquier edad.<sup>4,5</sup>

Con los avances en los métodos diagnósticos, ahora se estima que la prevalencia de MNC es alrededor del 3% entre los pacientes con falla cardiaca que son remitidos a servicios de alta complejidad en países desarrollados.<sup>6</sup>

La tríada de síntomas de insuficiencia cardiaca, arritmias y episodios embólicos es la principal manifestación clínica en pacientes con reducción de la función ventricular izquierda sistólica, y es comparable en las poblaciones adultas y pediátricas.<sup>7</sup>

Los criterios diagnósticos sustentados por ecocardiografía son:

- a. Ausencia de anomalías cardíacas coexistentes.
- b. Relación entre la porción no compactada y la compactada al final de la sístole  $> 2$ .

La resonancia magnética se convierte actualmente en el método de elección para confirmar el diagnóstico de la MNC. Una relación del miocardio no compactado al compactado  $> 2.3$  produce la mayor sensibilidad (86%) y especificidad (99%).<sup>8-10</sup>

El tratamiento de los pacientes con MNC es similar al de aquéllos con otras cardiomiopatías, por lo que debe incluir un tratamiento apropiado de la insuficien-

cia cardiaca, control de las arritmias y anticoagulación oral para prevenir embolias sistémicas en los pacientes con trastornos de la función ventricular izquierda. Sin embargo, si el tratamiento farmacológico estándar falla, la única posibilidad terapéutica reside en el trasplante cardiaco.<sup>11</sup>

Esto también muestra que el abordaje sigue siendo el eslabón débil en los conocimientos sobre esta enfermedad.<sup>3</sup>

Existe un sustento científico que demuestra el efecto benéfico del entrenamiento físico —aislado o como parte de los programas de rehabilitación cardiaca (PRC)— sobre la morbilidad y mortalidad de los pacientes con enfermedad cardiaca. En la década de los 70, los primeros estudios se enfocaron a pacientes con enfermedad coronaria; demostraron un descenso significativo en la mortalidad total (entre el 20-24%) y en la mortalidad cardiovascular (una reducción de 22-25%) a los tres años de seguimiento.<sup>12-14</sup>

Actualmente, los PRC con entrenamiento físico reducen la mortalidad total un 27% y la mortalidad cardiovascular un 31%.<sup>14</sup> En la última década, la investigación demuestra que los PRC en personas con insuficiencia cardiaca (IC) son seguros y ofrecen sus beneficios a personas con esta patología. Inclusive en los estudios de cohorte en los que se incluye a pacientes con diagnóstico de MNC,<sup>15-19</sup> se reportan cambios positivos en los parámetros bioquímicos y la calidad de vida. Cada vez son menores las contraindicaciones para excluir a los pacientes de este beneficio.<sup>14</sup>

Dado que el pronóstico de los pacientes con miocardiopatía no compactada es determinado por el grado y progresión de la insuficiencia cardiaca, presencia de eventos tromboembólicos y arritmias, el trasplante cardiaco se convierte en su única oportunidad de tratamiento a largo plazo, demostrándose una mortalidad de hasta el 50% de manera inmediata. Ante tal panorama, el objetivo de este estudio fue evaluar el beneficio de un programa de rehabilitación cardiaca fase II (PRCII) en pacientes con IC diagnosticados con MNC.

## Material y métodos

Se realizó un estudio observacional y retrospectivo a pacientes militares o derechohabientes con diagnóstico de insuficiencia cardiaca con clasificación *New York Heart Association* (NYHA) I-III secundaria a miocardio no compacto (confirmado por ecocardiograma y resonancia magnética) incluidos en un PRCII

en el Área de Medicina de Rehabilitación del Hospital Central Militar, atendidos y registrados en expediente electrónico de enero de 2010 a diciembre de 2016. Se recabaron los datos de los pacientes que completaron esta fase de la rehabilitación.

Los pacientes contaron con una valoración clínica y prueba de esfuerzo inicial (PEI); ingresaron a un programa de rehabilitación cardíaca fase II (PRCII) consistente en tres semanas con tres días de entrenamiento aeróbico en rampa (banda sin fin), calculándose el rango de intensidad del ejercicio mediante métodos de estimación directa de la frecuencia cardíaca, utilizando una prueba de esfuerzo; fueron entrenados a una frecuencia cardíaca diana calculada al 65% de la frecuencia cardíaca máxima realizada en la prueba de esfuerzo con la fórmula de Karvonen; la duración del entrenamiento se dividió en cinco minutos de calentamiento, 20 de entrenamiento y cinco de enfriamiento. Se valoraron los signos vitales al inicio y término de cada sesión de entrenamiento. Una vez completado el PRCII, se realizó la prueba de esfuerzo final (PEF).

### Análisis estadístico

Las variables cuantitativas se resumen en medidas de tendencia central (media, moda y mediana) y dispersión (desviación estándar y varianza); las variables cualitativas se resumen en frecuencias y porcentajes.

Para las variables cualitativas dicotómicas se utilizó el test de McNemar. Todos los cálculos se efectuaron en el programa estadístico *Statcal Package for the Social Sciences* versión 20.

### Resultados

Se incluyeron cinco pacientes con IC secundaria a MVC; de ellos, 60% fue del sexo femenino y 40% del masculino. La edad en promedio fue de  $42 \pm 10.5$ , con un mínimo de 27 años y un máximo de 57 (rango: 24 años). La clase funcional de acuerdo a la clasificación de la NYHA fue 40% clasificación I, 40% clasificación II y 20% clasificación III. Acorde a los estudios de gabinete, la relación de miocardio compacto/no compacto fue de más de 3 hasta en un 60%; un 40% fue  $> 2.5$ . Con respecto a la presencia de cavidades dilatadas, 60% dejó ver cavidades derechas e izquierdas dilatadas, 20% cavidades derechas dilatadas y 20% dilatación de cavidades izquierdas. El 60% exhibió hipocinesia general, 20% apical y 20%

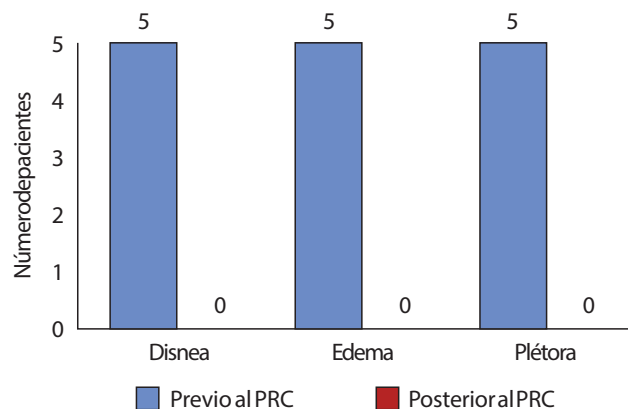
inferolateral, así como una fracción de expulsión del ventrículo izquierdo (FEVI) de  $32.6 \pm 13\%$ , como se muestra en el *cuadro 1*.

La respuesta en la disnea, edema y plétora al término de un PRC fue una reducción en el 100% ( $n = 5$ ); sin embargo, no fue estadísticamente significativa ( $p = 0.063$ ) (*Figura 1*).

El número de ingresos hospitalarios antes de un PRCII fue en promedio de  $1.8 \pm 1.3$ ; tras el PRCII se

**Cuadro 1.** Indica las características demográficas y clínico-diagnósticas de los pacientes evaluados.

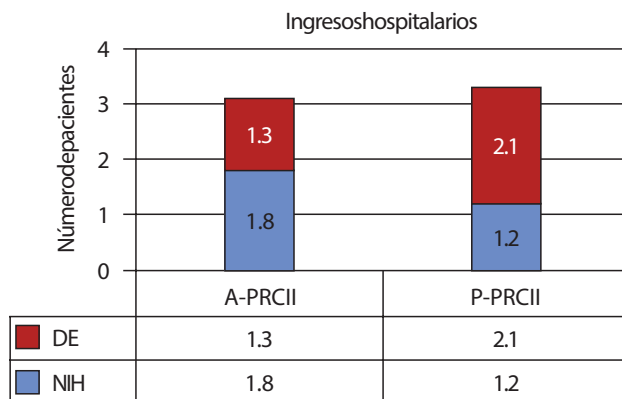
Características	Total n = 5 (100%)
Género	
Femenino	3 (60)
Masculino	2 (40)
Edad (años)	$42 \pm 10.5$
Clase funcional NYHA I	2 (40)
Clase funcional NYHA II	2 (40)
Clase funcional NYHA III	1 (20)
Relación miocardio compacto/no compacto $> 3$	3 (60)
Relación miocardio compacto/no compacto $> 2.5$	2 (40)
Dilatación de cavidades derechas e izquierdas	3 (60)
Dilatación de cavidades derechas	1 (20)
Dilatación de cavidades izquierdas	1 (20)
Hipocinesia general	3 (60)
Hipocinesia apical	1 (20)
Hipocinesia inferolateral	1 (20)
FEVI (fracción de expulsión del ventrículo izquierdo)	$32.6\% \pm 13$



**Figura 1.** Comportamiento clínico de la disnea, edema y plétora antes y después del programa de rehabilitación cardíaca (PRC).

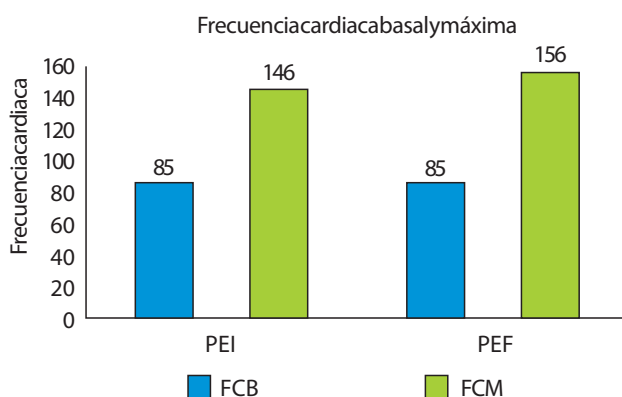
observó que, en promedio, los pacientes tuvieron  $1.2 \pm 2.1$  ( $p = 0.0573$ ) (Figura 2).

Se observó una disminución entre la frecuencia cardíaca basal en la PEI de  $85 \pm 19.3$  lpm y en la PEF a  $85 \pm 21.9$  lpm ( $p = 0.356$ ). La frecuencia cardíaca máxima en la PEI fue en promedio de  $146 \pm 14.2$  lpm, y en la PEF del PRC fue en promedio de  $156 \pm 6.18$  lpm ( $p = 0.178$ ) (Figura 3).



A-PRCII = Antes del programa de rehabilitación cardíaca.  
P-PRCII = Posterior al programa de rehabilitación cardíaca.  
DE = Desviación estándar  
NIH = Número de ingresos hospitalarios.

**Figura 2.** El número de ingresos hospitalarios no mostró cambios posteriores a un programa de rehabilitación cardíaca, aun cuando la tendencia es a la disminución. La variabilidad en cada paciente influyó en el resultado estadístico final.



PEI = Prueba de esfuerzo inicial, PEF = Prueba de esfuerzo final, FCB = Frecuencia cardíaca basal, FCM = Frecuencia cardíaca máxima.

**Figura 3.** Comportamiento de la frecuencia cardíaca basal y máxima en las pruebas de esfuerzo inicial y final. Se observa una disminución de la frecuencia cardíaca basal al final de un PRCII, así como aumento en la frecuencia cardíaca máxima en la prueba de esfuerzo final; lo anterior se traduce en una mayor tolerancia al ejercicio.

El 80% de los pacientes no presentó arritmias. Con respecto a las arritmias evaluadas antes del PRCII, un caso mostró extrasístoles ventriculares al inicio del PRCII y trigeminismo al término.

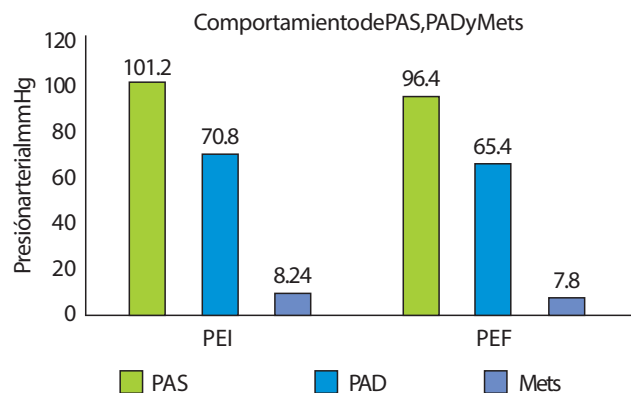
La presión arterial sistólica en la PEI fue en promedio de  $101.2 \pm 8.7$  versus la PEF:  $96.4 \pm 13.86$  mmHg ( $p = 0.434$ ). La presión arterial diastólica en la PEI fue en promedio de  $70.8 \pm 9.1$ , versus la PEF:  $65.4 \pm 8.35$  mmHg ( $p = 0.274$ ). El equivalente metabólico (Mets) obtenido en la PEI fue de  $8.24 \pm 1.5$  Mets, y al término del PRCII en la PEF fue de  $7.8 \pm 2.12$  Mets ( $p = 0.765$ ) (Figura 4).

Los dos pacientes que ingresaron con clase funcional I no tuvieron cambios después del programa; de los dos que ingresaron con clase funcional II, uno cambió a I y otro a III. En el que ingresó con clase III, el efecto del programa fue una reducción a clase II.

## Discusión

El MNC comprende una patología rara y única, categorizada como miocardiopatía no clasificada desde 1995. Las características clínicas se describen como series de casos, las cuales coinciden con las identificadas en nuestra población.

En la presente investigación, la edad de los pacientes al diagnóstico fue de  $42 \pm 10.5$  años. Si bien esta patología puede diagnosticarse en el transcurso de la vida, la edad promedio es similar a lo reportado



PAS = Presión arterial sistólica, PAD = Presión arterial diastólica, PEI = Prueba de esfuerzo inicial, PEF = Prueba de esfuerzo final.

**Figura 4.** Es evidente la tendencia a la disminución de la presión arterial sistólica y diastólica valoradas en las pruebas de esfuerzo inicial y final al término del PRCII, aun cuando estadísticamente no es significativa. A pesar de ello, en la muestra se pueden evidenciar cambios favorables, no así en la cantidad del equivalente metabólico (Mets) alcanzado.

por Oechslin.<sup>19</sup> La clase funcional de acuerdo a la clasificación de la NYHA de la muestra fue de I y II en el 80%, lo que corresponde con lo reportado en las series de caso descritas.<sup>19</sup>

En este trabajo se pretendía evaluar los beneficios de un PRCII en el número de hospitalizaciones, en la presencia de disnea, edema, plétora, en la frecuencia cardíaca, la presión arterial y los Mets del paciente. Sin embargo, debido al tamaño de la muestra, no se pudo obtener el suficiente poder estadístico para demostrar diferencias entre las variables estudiadas antes y después del PRCII en pacientes con IC diagnosticados con MNC. Si bien la prevalencia de los pacientes con MNC es baja, la presentación de casos va en aumento a la par de los avances en los métodos diagnósticos, por lo que los casos nuevos que se vayan registrando deben ser incluidos en PRC con el objeto de ampliar la muestra. Hasta el momento, la publicación con un número mayor de casos, descrita por Oechslin,<sup>19</sup> incluyó 34 pacientes identificados en 14 años de seguimiento; nuestro estudio comprende un periodo de seis años, con identificación de cinco pacientes. Hasta la fecha no existen estudios que hayan evaluado el efecto de la rehabilitación cardíaca en la IC secundaria a MNC.

Si bien la limitante de esta investigación es el tamaño de la muestra, el resultado en este grupo de pacientes fue, en general, una tendencia a la mejoría; se documentó una reducción en la disnea, edema y plétora después de un PRCII. La disnea es un síntoma subjetivo y dependiente de otros factores; en esta investigación fue una variable que se evaluó de manera dicotómica (presencia y ausencia). Como mejora para estudios posteriores, se recomienda utilizar una escala de gravedad de disnea, como la clasificación de la NYHA para las disneas de origen cardíaco.

Con respecto al efecto de un PRCII en el número de ingresos hospitalarios, no podemos ser concluyentes, ya que en general no se observó una disminución en el número de hospitalizaciones. Hay que tener en cuenta que el motivo de ingreso no necesariamente fue secundario al diagnóstico de base; el mismo comportamiento se observó en relación con los Mets obtenidos en cada una de las pruebas de esfuerzo realizadas.

Hasta este punto, podemos visualizar que, si bien no existe suficiente poder estadístico, se coincide con la literatura actual respecto a la obtención de una mejoría clínica, que incide tácitamente en la calidad de vida de nuestros pacientes, ofertándoles una alternativa de tratamiento que resulta prometedora ante

un curso clínico desalentador. También es sabido que la inclusión de pacientes de alto riesgo en los PRC va en aumento.

## Conclusión

La rehabilitación cardíaca representa una alternativa en el manejo de la insuficiencia cardíaca secundaria a miocardio no compacto; puede retrasar, controlar o modificar el progreso de la insuficiencia cardíaca y, por tanto, mejorar los síntomas de la enfermedad, promover la tolerancia al ejercicio y aumentar la calidad de vida.

En este caso, se demostró una disminución de la disnea, edema y plétora, así como una reducción de la presión arterial sistólica de al menos 4.8 mmHg, con un aumento de la frecuencia cardíaca máxima y mejora de su clase funcional NYHA.

## Perspectivas y recomendaciones

El presente estudio plantea la tendencia a la mejoría clínica en pacientes con insuficiencia cardíaca diagnosticados con miocardio no compacto, por lo que se debe continuar con el registro e inclusión de los casos nuevos que se presenten a fin de ofrecer la suficiente evidencia científica de los beneficios de un programa de rehabilitación cardíaca. Esto es un primer paso en la incursión de la rehabilitación en campos que en el pasado resultaban impensables.

## REFERENCIAS

1. CONAPO. Envejecimiento demográfico de México; Retos y perspectivas. Cons Nac Poblac CONAPO. 1999: 416.
2. Agustín GZ. Abordaje diagnóstico de las miocardiopatías mediante resonancia magnética. Arch Cardiol México. 2005; 75: 90-95.
3. Jenni R, Oechslin EN, van der Loo B. Isolated ventricular non-compaction of the myocardium in adults. Heart. 2007; 93(1): 11-15. doi:10.1136/hrt.2005.082271.
4. Ganame J, Ayres NA, Pignatelli RH. Ventrículo izquierdo no compactado: una forma de miocardiopatía recientemente reconocida (Left Ventricular Noncompaction). Insuficiencia Cardíaca. 2006; 1(3): 125-130.
5. Ritter M, Oechslin E SG. Isolated Noncompaction of the Myocardium in Adults. Mayo Clin Proc. 1997; 72(1): 26-31. doi:10.4065/72.1.26.
6. Kovacevic-Preradovic T, Jenni R, Oechslin EN, Noll G, Seifert B, Attenhofer Jost CH. Isolated Left Ventricular Noncompaction as a Cause for Heart Failure and Heart Transplantation: A Single Center Experience. Cardiology. 2009; 112(2): 158-164. <http://www.karger.com/DOI/10.1159/000147899>.
7. Jenni R, Oechslin E, Schneider J, Jost CA, Kaufmann PA. Echocardiographic and pathoanatomical characteristics of isolated left ventricular non-compaction : a step towards



- classification as a distinct cardiomyopathy. *Heart*. 2001; 86: 666-671.
8. Daimon Y, Watanabe S, Takeda S. Two-Layered Appearance of Noncompaction of the Ventricular Myocardium on Magnetic Resonance Imaging. *Circ J*. 2002; 66(June): 619-621.
  9. Petersen SE, Selvanayagam JB, Wiesmann F, et al. Left Ventricular Non-Compaction: Insights From Cardiovascular Magnetic Resonance Imaging. *J Am Coll Cardiol*. 2005; 46(1): 101-105. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2005.03.045.
  10. Corradi L, Soko M, Residentes J De, Cardiología S De, Privada C, Sarsfi V. Ventriculo Izquierdo No Compactado Y Su Diagnóstico Ecocardiográfico. *Rev CONAREC, Cons Argentino Resid Cardiol*. 2011; 27(111): 269-273.
  11. Medicinelife JOF, Firoozabadi MG, Scie M. A Study of the Effect of Cardiac Rehabilitation on Heart Failure Patients ' Life Quality A Study of the Effect of Cardiac Rehabilitation on Heart Failure Patients ' Life Quality. *J Med Life*. 2014; 7(February 2016): 51-54.
  12. Montero M. Rehabilitación Cardíaca, SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CARDIOLOGÍA; 2009: 113.
  13. Vieira L, Maria V, Salemi C, Alexandre LM, Mady C. Actualización Clínica Miocardiopatía No Compactada - una Visión Actual. *Arq Bras Cardiol - Imagem Cardiovasc*. 2011; 97(1): 13-19.
  14. Gąsiorowski A, Dutkiewicz J. Comprehensive rehabilitation in chronic heart failure. *Ann Agric Environ Med*. 2013; 20(3): 606-612.
  15. Goebel JR, Doering L V, Shugarman LR, et al. Hear Failure: The Hidden Problem of pain. *Natl Institutes Heal*. 2009; 38(5): 698-707. doi:10.1016/j.jpainsymman.2009.04.022.Heart.
  16. Leon AS, Franklin B a, Costa F, et al. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease: an American Heart Association scientific statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nut. *Circ Am Hear Assoc*. 2005; 111(3): 369-376. doi:10.1161/01.CIR.0000151788.08740.5C.
  17. Trespalacios E, Mejía A, Senior JM. Ventriculo izquierdo no compacto Left ventricular noncompaction. *Acta Medica Colomb*. 2011; 36(4): 187-195.
  18. Leitch JW, Newling RP, Ms C, et al. Randomized Trial of a Hospital-Based Exercise Training Program After Acute Myocardial Infarction : Cardiac Autonomic Effects. *Myocard Infarct*. 1997; 29(6): 1263-1268.
  19. Oechslin EN, Attenhofer Jost CH, Rojas JR, Kaufmann PA, Jenni R. Long-term follow-up of 34 adults with isolated left ventricular noncompaction: a distinct cardiomyopathy with poor prognosis. *J Am Coll Cardiol*. 2000; 36(2): 493-500. doi:http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097(00)00755-5.

Dirección para correspondencia:

**MMC Maritza Janett Tino Matínez**

Unidad Habitacional Militar 1.ª Área 4 BS Edificio C,  
Departamento 18, Col. Lomas de Sotelo, 11200,

Del. Miguel Hidalgo, Ciudad de México.

**E-mail:** mmclerma@gmail.com