



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA-POSGRADO

**EFEECTO DE LA TERAPIA COMBINADA DE
REHABILITACIÓN CARDÍACA Y
RESINCRONIZACIÓN EN LA CAPACIDAD
FUNCIONAL MEDIDA POR CONSUMO DE
OXÍGENO PICO EN PACIENTES CON
INSUFICIENCIA CARDÍACA CRÓNICA AVANZADA**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

CARDIOLOGÍA

P R E S E N T A:

ADRIÁN LEÓN CORONADO

Facultad de Medicina



**DIRECTOR DE TESIS:
JOSÉ LUIS MORALES VELAZQUEZ
México, D.F. 2013**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Facultad de Medicina



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA- POSGRADO
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA IGNACION CHÁVEZ



TEMA:

**EFFECTO DE LA TERAPIA COMBINADA DE
REHABILITACIÓN CARDÍACA Y RESINCRONIZACIÓN
EN LA CAPACIDAD FUNCIONAL MEDIDA POR
CONSUMO DE OXÍGENO PICO EN PACIENTES CON
INSUFICIENCIA CARDÍACA CRÓNICA AVANZADA**

ALUMNO:

Dr. Adrián León Coronado

TUTOR:

Dr. José Luis Morales Velazquez

07 de Enero 2013

RESUMEN

TÍTULO:

EFFECTO DE LA TERAPIA COMBINADA DE REHABILITACIÓN CARDÍACA Y RESINCRONIZACIÓN EN LA CAPACIDAD FUNCIONAL MEDIDA POR CONSUMO DE OXÍGENO PICO EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDÍACA CRÓNICA AVANZADA.

OBJETIVOS:

GENERAL: Determinar el efecto de la de la terapia dual (terapia de resincronización y terapia de rehabilitación cardíaca) en la medición de la capacidad funcional de los pacientes con insuficiencia cardíaca crónica en estadios III y IV de la New York Heart Association (NYHA).

ESPECIFICOS:

- Mencionar las características demográficas de los pacientes estudiados.
- Evaluar el número de internamientos por insuficiencia cardíaca descompensada antes y después de la terapia de resincronización.

MÉTODO:

Tipo de Diseño: Se trata de un estudio observacional, longitudinal, retrolectivo, retrospectivo y descriptivo.

Tipo de Estudio: Estudio de cohorte

Población Objetivo: Pacientes con insuficiencia cardíaca sistólica crónica avanzada (en clase funcional III y IV de la New York Heart Association) con asincronía ventricular.

Población Elegible: Pacientes con insuficiencia cardiaca sistólica crónica avanzada (en clase funcional III y IV de la New York Heart Association) con asincronía/ disincronía ventricular quienes fueron tratados con terapia de resincronización y terapia de rehabilitación física entre enero de 2009 y diciembre de 2011 en la clínica de insuficiencia cardiaca del Instituto Nacional de Cardiología.

Criterios de Inclusión:

1. Pacientes mayores de 18 años.
2. De cualquier sexo.

3. Con fracción de expulsión del ventrículo izquierdo menor o igual a 35% dada por ventriculografía.
4. Con asincronía/ disincronía ventricular medido por ventriculografía.
5. En clase funcional III y IV de la New York Heart Association.
6. Con tratamiento médico óptimo para su clase funcional según las guías de la American Heart Association (AHA).
7. Cualquier tipo de cardiopatía relacionada a excepción de las manifestadas en los criterios de exclusión.

Criterios de Exclusión:

1. Hospitalización por deterioro de clase funcional en el último mes previo al de las terapias de rehabilitación física o de resincronización.
2. Optimización de tratamiento en el último mes previo al inicio de las terapias física o de resincronización.
3. Incapacidad física extra cardíaca para realizar actividades físicas.
4. Enfermedad valvular grave.
5. Cirugía de revascularización o angioplastia coronaria en los últimos 3 meses previos al inicio de la terapia dual.
6. Infarto transmural de la pared libre del ventrículo izquierdo.

Criterios de Eliminación

1. Pacientes que deseen salir del estudio.
2. Pacientes que no finalicen su terapia por cualquier causa.

Técnica de Muestreo: No probabilístico de tipo secuencial o consecutivo. Asignación secuencial o consecutiva.

Cálculo del tamaño de la muestra: Por fórmula de comparación de medias, con alfa de 0.05/2, beta de 0.2, poder de 0.8, sigma de 3.4 y d de 2.58; basado en los datos del estudio realizado por Patwala y colaboradores (JACC Vol 53, No 25, 2009: 2332-9). N calculada con 20% de pérdida: 32 pacientes.

METODO DE RECOGIDA DE DATOS Y MEDICIONES:

Un número no menor a 32 pacientes se escogieron de la base de datos de el departamento de electrofisiología del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez entre enero de 2009 y diciembre de 2011 (n final= 52 pacientes). Así mismo se uso las guías clínicas para la indicación de la terapia de resincronización. Se realizó la revisión de expedientes para la obtención de datos correspondientes. Dichos pacientes habían sido sometidos a terapia de resincronización cardíaca en el período establecido, así mismo la terapia de rehabilitación física, y además habían sido sometidos a prueba de ejercicio cardiopulmonar antes y después de dichas terapias; todo esto en un período de 3 a 6 meses.

La terapia de rehabilitación física cardiovascular fue administrada por el servicio de rehabilitación cardíaca del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, cada sesión fue determina por protocolos institucionales ya establecidos. En promedio dicha intervención se dio en un período de 2 a 3 meses. Dicho departamento además fue el encargado de la prueba de ejercicio cardiopulmonar para obtener el resultado del consumo pico de oxígeno en cada medición. Dicha prueba se realizó basada en los protocolos institucionales establecidos.

La terapia de resincronización fue llevada en el laboratorio de electrofisiología del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez en el período establecido. Se realizó de acuerdo a las técnicas y estándares internacionales de implantación de marcapasos atrio ventriculares. La programación se determinó en base a frecuencia cardíaca real y el limite superior (85 %) del la frecuencia cardíaca máxima estimada para la edad. El intervalo A-V y V-V fue programado de acuerdo a estándares institucionales.

Se tomaron datos de 3 mediciones en cada evaluación centrándonos en el consumo pico de oxígeno. La primera medición se realizó previa a las intervenciones con la terapia dual. La segunda medición se realizó posterior a la rehabilitación física, o terapia de resincronización dependiendo del orden de las intervenciones y la tercera medición posterior a la terapia dual resincronización y rehabilitación cardíaca. El tiempo estimado entre cada medición fue de 1 a 3 meses dependiendo la intervención realizada.

Análisis estadístico: Se realizó análisis univariado para conocer la distribución de las variables siendo estas de distribución normal. Las variables categóricas se expresaron por su frecuencia y porcentaje. Las variables numéricas se expresaron como media y desviación

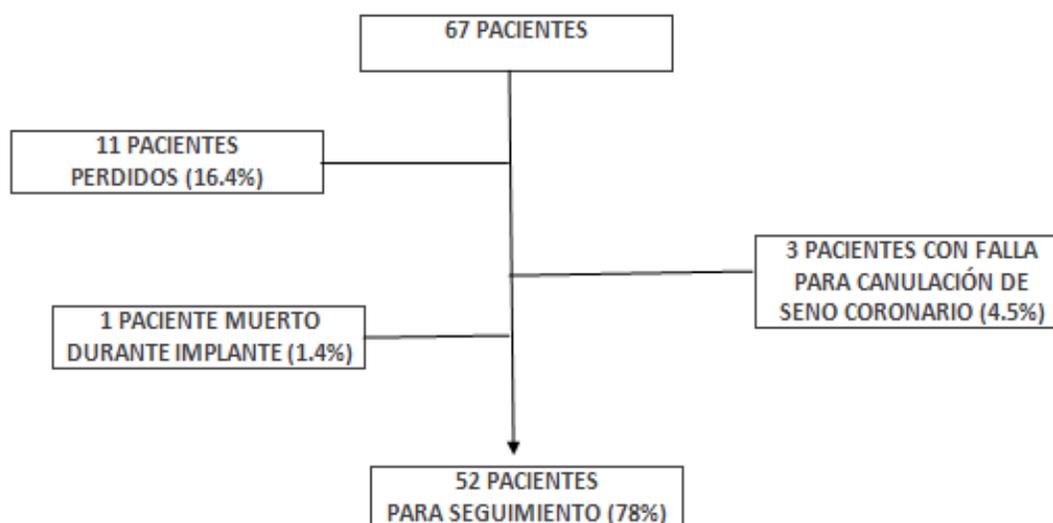
estándar o medianas. Las diferencias de medias se analizaron con ANOVA de muestras repetitivas por su distribución. Las mediciones de los resultados se analizaron con el programa SPSS versión 20.0 (SPSS Inc.).

RESULTADOS:

Datos Basales

Se realizó una revisión de la base de datos del departamento de electrofisiología del instituto nacional de cardiología de pacientes que recibieron terapia dual en las fechas estipuladas. Encontramos 67 casos. Se reviso cumplimiento de criterios de inclusión. Del total de pacientes, se excluyeron 3 por dificultad para canular el seno coronario (4.5% del total), 11 pacientes incompletos en sus evaluaciones por falta de continuidad en el instituto, siendo catalogados como perdidos (16.4% del total). Además un paciente presentó complicaciones graves (muerte) durante su implantación (1.4%). El número final de pacientes estudiados fue de 52 pacientes (78% del total de la muestra escogida). La distribución de la población se presenta en la figura 1.

FIGURA 1. Población de estudio



En la tabla 1 se presentan las características clínicas de la población general (n=52), observando que la edad promedio fue de 53.83 ± 16.28 años, el 59.6% eran hombres, 25 %

de la población total eran diabéticos y el 42% habían sido diagnosticados con hipertensión arterial. La cardiopatía más frecuente (45%) fue la idiopática y en segundo lugar fue la cardiopatía isquémica (35%).

En la población general, el 51% de los pacientes se encontraban en clase funcional IV de la New York Heart Association, el 43% en clase funcional III de dicha clasificación. El promedio de ancho de QRS fue de 168.85 ± 30 msec; el 82% de los pacientes presentaba bloqueo avanzado de rama izquierda.

Así mismo se reportó una fracción de expulsión del ventrículo izquierdo promedio de $22 \pm 5.5\%$, con un diámetro diastólico del ventrículo izquierdo de $69.19 \pm 7.5\%$, y se obtuvo en un inicio un VO₂ max (consumo pico de oxígeno máximo) de 14.28 ± 2.46 . Los dispositivos utilizados fueron solo resincronización el 19%. El resto de información se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Características demográficas de la población.

Variables	Resultado N= 67 pacientes
Epidemiológicas:	
❖ Edad ($\bar{x} \pm DE$)	53.83 \pm 16.28
❖ Hombre N(%)	40 (59.6)
❖ Mujer N(%)	27 (40.4)
❖ Diabetes Mellitus N(%)	17.6 (25)
❖ Hipertensión arterial N(%)	28.6 (42)
Cardiopatía:	
❖ Idiopática	30 (45)
❖ Isquémica	24 (35)
❖ Hipertensiva	8 (12)
❖ Valvular	5 (7)
Clase funcional (NYHA)	
❖ IV	34 (51)
❖ III	29 (43)
❖ II	4 (6)
Arritmias	
❖ TV/FV (prevención secundaria)	6 (8)
❖ Disfunción del Nodo Sinusal	7 (10)
❖ Bloqueo AV	13 (19)
❖ Fibrilación auricular paroxística	16 (24)
Electrocardiograma	
❖ Ancho de QRS	168.85 \pm 30
❖ BCRIHH	55 (82%)
Ecocardiograma	
❖ FEVI	22 \pm 5.5
❖ DDVI	69.19 \pm 7.50
❖ DSVI	59.46 \pm 8.23
❖ PSAP	53.46 \pm 6.28
Capacidad Funcional	
❖ VO ₂ max	14.28 \pm 2.46
Dispositivo	
❖ TRC	12 (18)
❖ TRC/ DAI	55 (82)
❖ " Upgrade"	12 (18)

Hallazgos estadísticos del estudio

Posterior a conocer la distribución de las variables en la población, se expone en la tabla 2 los resultados del consumo pico de oxígeno en ml/kg/mt. en cada terapia de forma dual.

Se observa las medidas basales y las medidas posteriores a dichas terapias, demostrando así la notable mejoría en los resultados del consumo pico de oxígeno medido en ml/kg/mt. Los resultados estadísticos se exponen más adelante.

Tabla 2. Resultados del consumo pico de oxígeno por terapias aisladas y terapia dual

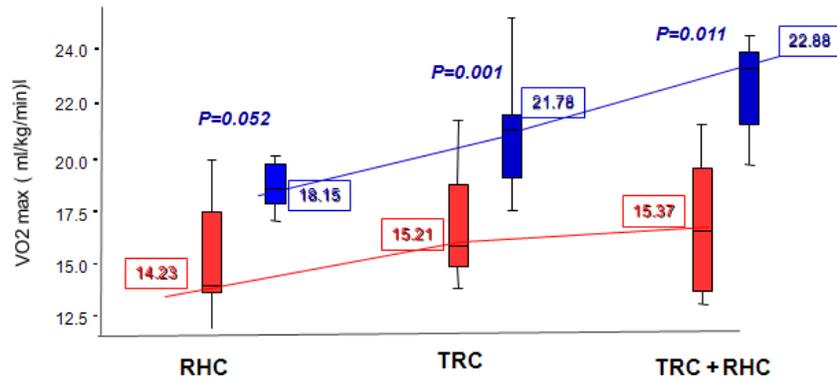
Informe

Grupo		VO2 max	VO2 max final	Delta_VO2
Rehabilitación	Media	13.463	17.1230	3.5125
	Desv. típ.	6.0332	4.7512	1.90296
Rehabilitación más Resincronización	Media	15.200	20.750	5.5500
	Desv. típ.	4.1368	6.7714	2.33452
Resincronización	Media	13.975	16.250	2.2750
	Desv. típ.	1.7914	2.0240	.35940

En la figura 2 observamos los resultados en gráfico de cajas y bigotes del consumo pico de oxígeno posterior a cada intervención (rehabilitación física o resincronización según el orden de intervención) y posteriormente la terapia dual.

Se observa un incremento con significancia estadística de la terapia de resincronización cardíaca ($p= 0.001$) con una mejoría del consumo pico de oxígeno de 15.21 ml/kg/mt hasta 21.78 ml/kg/mt. Así mismo con la terapia dual obtuvimos también significancia estadística ($p=0.011$) con un incremento de 15.37 ml/kg/mt (basal) hasta 22.88 ml/kg/mt en promedio. A pesar de que la terapia de rehabilitación física mejoró el consumo pico de oxígeno, no era estadísticamente significativa ($p=0.052$)

Figura 2. Gráfica de caja y bigotes de los resultados de consumo pico de oxígeno en las diferentes modalidades de terapias de rehabilitación estudiadas.



En la figura 3, observamos en gráfica de barras, la mejoría en la clase funcional de los pacientes sometidos a terapia de resincronización. Del 53.8% (28) de pacientes en clase funcional III de la NYHA posterior a la terapia solo el 9.6 % (5) de los pacientes permanecía en dicha clase funcional; así mismo el 46.2% (24) que se encontraban en clase funcional IV solo el 1.6 % (1) de los pacientes permaneció en dicha clase funcional. El 67.3% (35) de los pacientes se mantuvo en clase funcional I.

Así mismo dicha figura observamos en gráfica de barras los internamientos por insuficiencia cardíaca de los pacientes estudiados. Con una media de internamiento de 2 ± 1.06 se disminuyó posterior a la terapia de resincronización hasta una media de 0.29 ± 0.696 . Ambos datos con un valor de $p = < 0.001$.

DISCUSIÓN

Uno de los objetivos del tratamiento en la insuficiencia cardíaca es mejorar la capacidad funcional y la calidad de vida. Las terapias de resincronización y rehabilitación física se encaminan hacia esos objetivos. Se ha demostrado en un número importante de estudios, que ambas terapias por separado mejoran la VO2 max. (estándar de oro para capacidad funcional).

En este estudio se realizó de manera retrospectiva la evaluación de la mejoría de dicha combinación de terapias, encontrando que los beneficios son estadísticamente significativos. Cada una de las terapias por separado muestra mejoría notable en el

consumo pico de oxígeno como se han mostrado en estudios previos; pero se debe de resaltar la notable mejoría de la combinación de ambas terapias, obteniendo resultados máximos de consumo pico de oxígeno de hasta 22.8 ml/kg/min, dato que además se respalda de resultados de estudios previos. De las dos terapias por aislado, la terapia de resincronización demostró mejores resultados en consumo pico de oxígeno, disminución de clase funcional y disminución en el número de internamientos.

Existe correlación como se explicó anteriormente entre la clase funcional de la NYHA y el consumo pico de oxígeno. La mejoría del consumo pico de oxígeno con la terapia de rehabilitación física es debido a la mejoría en la capacidad el ejercicio aeróbico; así mismo cuando se añade a esta la terapia de resincronización es el reflejo de la mejoría de en la capacidad de aumento de la frecuencia cardíaca en el estrés fisiológico.

Un dato relevante, es la media de la edad de los pacientes con este tipo de IC tan avanzada, el promedio fue de 53 años, cuando a nivel mundial, la edad promedio de inicio de IC es arriba de los 65 años. Esto se puede deber a que nos encontramos en un hospital de referencia de la cardiología, y además se debe agregar que de los pacientes con criterios para terapia de resincronización en su mayoría fueron catalogados como miocardiopatía diltada idiopática; se debe estudiar este dato porque a nivel mundial son los pacientes con arteriopatía los que mas avanzan a IC, para así determinar quienes tienen más predisposición a desarrollar disincronia ventricular.

Debido a que la terapia de resincronización implica alto gasto económico, es necesario optimizar dicho tratamiento al máximo y que el paciente con insuficiencia cardíaca crónica avanzada reciba tratamiento de manera integral y con resultados objetivos y a corto plazo. Así mismo se debe de dar seguimiento a otros parámetros como son la fracción de expulsión y el grado de insuficiencia mitral que presentan estos pacientes.

CONCLUSIONES

El presente estudio piloto demuestra que la combinación de la terapia de resincronización cardíaca y la terapia física mejoran el consumo pico de oxígeno máximo en los pacientes con IC CF III y IV. Se deberán realizar estudios prospectivos para validar estos resultados y que sirvan además para observar la mejoría de parámetros como la mejoría de la insuficiencia mitral, la fracción de expulsión del ventrículo izquierdo, el diámetro diastólico del ventrículo izquierdo y la en general la sincronía cardíaca.

BIBLIOGRAFIA

1) Bristow MR, Leslie-Sacon, et al. Cardiac-Resynchronization Therapy with or without an Implantable Defibrillator in Advanced Chronic Heart Failure. *N Engl J Med* 2004; 350:2140-2150.

2) Clark AL, Cleland JG, et al. How do you measure exercise capacity in chronic heart failure?. *Eur Heart J* 2001; 22 (8): 627-628 .

3) Ernesto Díaz-Infante, Antonio Hernández-Madrid E., P. (2007 (60); 12). Guías de práctica clínica sobre marcapasos y resincronizadores. *Revista española de cardiología* 2007 (60); 12). a , 1272.

4) **Gregoratos G, Abrams J**, et al. Guideline update for implantation of cardiac pacemakers and antiarrhythmia devices: summary article: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*. 2002; 106: 2145-2161.

5) **Hambrecht R, Fiehn E**, et al. Regular physical exercise corrects endothelial dysfunction and improves exercise capacity in patients with chronic heart failure. *Circulation*. 1998 Dec 15;98(24):2709-15.

6) **Sharon Ann Hunt, William T. Abraham**, et al. Guideline Update for the Diagnosis and Management of Chronic Heart Failure in the Adult 2005. *Circulation*. 2005; 112: e154-e235

7) **John G.F. Cleland, M.D., Jean-Claude Daubert** . The Effect of Cardiac Resynchronization on Morbidity and Mortality in Heart Failure . *New England Journal of Medicine* , 1539-1549.

8) Investigators, T. S. (1992). Efecto del tratamiento médico óptimo sobre la mortalidad y el desarrollo de falla cardíaca crónica en pacientes asintomáticos . *N Engl J Med* , 327:685.

- 9) JB., Y. I. (2003, 289.). Combinaciòn de terapia de resincronizaciòn y dispositivo antiaritmico implantable. *JAMA* , 2685-2694.
- 10) Jette, M. (1991). Programa de ejercicio de 4 semanas en pacientes con IC sistolica. *Circulation* 84; 4 , 1562-1570.
- 11) K, S. (2005, 26). Guías para el diagnostico y manejo de la falla cardiaca cronica. The Task Force. Sociedad Europea de cardiología . *European Heart* , 1115.
- 12) Koike, A. (2002; 121). Pronostico de las respuestas ventilatorias durante el ejercicio en pacientes con IC. *CHEST* , 1588.
- 13) Kokkinos, P. C. (2000). Insuficiencia Cardiaca crònica y ejercicio. *American Heart Journal* 140 , 21.
- 14) Myers, J. (2008). Score para ejercicio cardiopulmonar para predecir metas en insuficiencia cardiaca cronica. *European Heart Journal* , 1180.
- 15) Poole-Wilson PA., 1. (1997). Historia, definiciòn y clasificaciòn de la falla cardíaca. *AJS Coats. Churchill Livingstone Inc., USA* , 126-130.
- 16) Redfield, M. (2003, 289). Efectos de la disfunciòn ventricular sistolica y diastolica en la comunidad, relacionado a la epidemiologia. 2003; 289:194. *JAMA* , 194.
- 17) **S. Adam Strickberger, MD, FAHA; Jamie Conti, MD.** From the Council on Clinical Cardiology Subcommittee on Electrocardiography and Arrhythmias and the Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group, in Collaboration With the Heart Rhythm Society. *Circulation*.**2005; 111: 2146-2150**