



---

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
"DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ"  
UNIDAD DE MEDICINA FISICA REHABILITACION NORTE

**"EVOLUCIÓN DE LA FRACCIÓN DE EYECCIÓN DE VENTRÍCULO  
IZQUIERDO EN PACIENTES CON CARDIOPATÍA ISQUÉMICA  
POSTERIOR A UN PROGRAMA DE REHABILITACIÓN CARDIACA"**

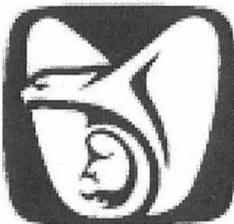
**TESIS DE POSGRADO**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
MÉDICO ESPECIALISTA EN  
MEDICINA DE REHABILITACIÓN

 I. M. S. S.  
UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA  
IMSS Y REHABILITACION NORTE  
COORD. DE EDUC. MED. E INV. EN SALUD

PRESENTA:

**IRMA DEL CARMEN SOLIS MUÑOZ**



MÉXICO, D.F. 2013



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

**“EVOLUCIÓN DE LA FRACCIÓN DE EYECCIÓN DE VENTRÍCULO IZQUIERDO  
EN PACIENTES CON CARDIOPATÍA ISQUÉMICA POSTERIOR A UN  
PROGRAMA DE REHABILITACIÓN CARDIACA”**

COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD 34011  
NÚMERO DE REGISTRO R-2012-34011-7

**PRESENTA**

**DRA. IRMA DEL CARMEN SOLIS MUÑOZ**

Médico Residente de la Especialidad de Medicina de Rehabilitación  
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte,  
UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Distrito Federal. IMSS, México D.F

**INVESTIGADOR RESPONSABLE**



---

**DR. JORGE HILARIO JIMENEZ OROZCO**

Médico Sub-especialista en Rehabilitación Cardíaca,  
Jefe del Servicio de Rehabilitación Cardíaca de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte,  
UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Distrito Federal. IMSS México, D.F.

**ASESOR**

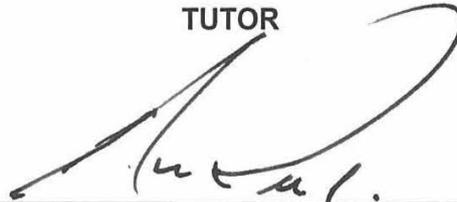


---

**DRA. LETICIA DÍAZ MARCHAN**

Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación  
Jefe del Servicio de Rehabilitación para el Trabajo de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte,  
UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” Distrito Federal. IMSS, México, D.F.

**TUTOR**



---

**DR. IGNACIO DEVESA GUTIÉRREZ**

Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación  
Profesor Titular del Curso Universitario de la Especialidad de Medicina de Rehabilitación  
Director Médico de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte  
UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Distrito Federal. IMSS, México D.F.

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
**UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD**  
**"DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ" DISTRITO FEDERAL**  
**UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN NORTE**

**"EVOLUCIÓN DE LA FRACCIÓN DE EYECCIÓN DE VENTRÍCULO IZQUIERDO  
EN PACIENTES CON CARDIOPATÍA ISQUÉMICA POSTERIOR A UN  
PROGRAMA DE REHABILITACIÓN CARDIACA"**

COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD 34011  
NÚMERO DE REGISTRO R-2012-34011-7

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS



DR. IGNACIO DEVESA GUTIERREZ

Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación  
Profesor Titular del Curso Universitario de la Especialidad de Medicina de Rehabilitación  
Director Médico de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte  
UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Distrito Federal. IMSS, México D.F.



DRA. MARIA ELENA MAZADIEGO GONZÁLEZ

Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación  
Profesor Adjunto del Curso de Especialización de Medicina de Rehabilitación  
Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud  
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte  
UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Distrito Federal. IMSS, México D.F.

## **AGRADECIMIENTOS**

A los médicos que participaron en mi formación: Aideé Gibraltar, María de la Luz Montes Castillo, Evangelina Pérez, Amos Axel Santiago, Verónica Olguín, Carolina Escamilla, Adriana Mederos, Georgina Maldonado.

A los médicos que contribuyeron a la realización de este trabajo, Dr. Hilario Jiménez Orozco. Dra. Leticia Díaz Marchan, Dra. María Elena Mazadiego González, Dr. Ignacio Devesa Gutiérrez.

A todos mis pacientes que me enseñaron tanto.

A todos mis compañeros de generación por hacer mas llevadero estos años.

## DEDICATORIAS

A mis padres aunque se que con estas palabras no podré expresar todo mi agradecimiento a las personas que me dieron la vida, mil gracias por creer en mí, los adoro.

A mi esposo Rogelio por permanecer y apoyarme a pesar de la distancia, gracias por recorrer este camino a mi lado, te amo.

A mis Hermanas, Jessica y Perla por sus palabras de aliento, por hacerme sentir como en casa con una llamada, las quiero mucho.

A mi sobrina Marianita porque a pesar del poco tiempo que pasamos juntas, me haces feliz con una sonrisa, eres mi motivación constante.

A los amigos que encontré en este camino, Fabiola, Yedid, Ángel, Eli, Guillermo, Xolaltenco, Nancy, porque me enseñaron que hasta en los malos momentos existe una razón para reír, hoy puedo decir que han llegado a formar parte de mi familia, los quiero mucho.

## Índice

<b>1.</b>	<b>Resumen .....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Introducción .....</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>Marco Teórico.....</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>Justificación y planteamiento del problema .....</b>	<b>12</b>
<b>5.</b>	<b>Pregunta de Investigación .....</b>	<b>14</b>
<b>6.</b>	<b>Objetivos .....</b>	<b>15</b>
<b>7.</b>	<b>Hipótesis .....</b>	<b>16</b>
<b>8.</b>	<b>Material y Métodos .....</b>	<b>17</b>
<b>9.</b>	<b>Resultados .....</b>	<b>20</b>
<b>10.</b>	<b>Discusión.....</b>	<b>25</b>
<b>11.</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>27</b>
<b>12.</b>	<b>Referencias.....</b>	<b>29</b>
<b>13.</b>	<b>Anexos.....</b>	<b>32</b>

## Resumen

**Solís-Muñoz IC; Jiménez- Orozco JH; Díaz- Marchan L; Devesa-Gutierrez I.**

**“Evolución de la Fracción de Eyección de Ventrículo Izquierdo en pacientes con Cardiopatía Isquémica posterior a un Programa de Rehabilitación Cardíaca”,**

En nuestro país, las enfermedades cardiovasculares en conjunto son la primera causa de mortalidad general, siendo la más prevalente la cardiopatía isquémica. La fracción de eyección ventricular izquierda (FEVI) determinada por ecocardiograma es un importante predictor de mortalidad cardíaca, en un alto porcentaje de muerte súbita a largo plazo después de sufrir un Infarto Agudo al Miocardio (IAM). **Objetivo:** Evaluar la evolución de la FEVI posterior a un programa de Rehabilitación Cardíaca. **Material y métodos:** Se incluyeron 36 pacientes referidos al servicio de rehabilitación cardíaca con diagnóstico de cardiopatía isquémica que cumplieran los criterios de inclusión, se sometieron a un programa de rehabilitación cardíaca el cual consistió en asistencia a grupos de terapia ocupacional, calistenia, psicología, entrenamiento en banda (Protocolo Bruce) y caminatas en casa. Se realizó ecocardiograma al inicio y al final, se registro la FEVI (%). **Resultados:** Concluyeron un total de 36 pacientes de los cuales 32 (88.8%) del sexo masculino. La media de edad fue de  $55.8 \pm 9$  con un rango de 31 a 75 años, la media de la FEVI(%) inicial de  $52\% \pm 14.9\%$  con un rango de 13% a 80 %, la media FEVI(%) final de  $57.2\% \pm 15.5\%$  con un rango de 29% a 87%. Se analizaron los resultados mediante t pareada encontrando diferencias estadísticamente significativa con valor de  $p=0.002(p<0.05)$ . El análisis de regresión lineal mediante el diagrama de dispersión encontró una correlación positiva fuerte. **Conclusiones:** El programa de Rehabilitación Cardíaca de la UMFRN tiene una mejoría significativa estadísticamente ( $p<0.001$ ) sobre la fracción de eyección de ventrículo izquierdo en pacientes con cardiopatía isquémica.

## INTRODUCCIÓN

En nuestro país, las enfermedades cardiovasculares en conjunto son la primera causa de mortalidad general, siendo la más prevalente la Cardiopatía Isquémica, la cual es responsable de más de 50,000 muertes durante el año 2008, entre los principales factores de riesgo se encuentran el sobrepeso, obesidad, diabetes mellitus, tabaquismo, hipertensión arterial, dislipidemia, depresión así como sedentarismo.

La Rehabilitación Cardíaca ofrece a estos pacientes mejorar su condición física, mental y social óptima que les permita ocupar por sus propios medios un lugar tan normal como les sea posible. La prescripción de ejercicio ha de ser individualizada de forma que se consiga el máximo beneficio con el mínimo riesgo, esto se lleva a cabo mediante la estratificación de riesgo, dentro de la cual una parte importante es la valoración ecocardiográfica.

El ecocardiograma basal o de reposo brinda una perspectiva pronóstica muy amplia ya que permite valorar rápidamente la localización y extensión del infarto y su consecuencia funcional mediante determinaciones simples como el puntaje de motilidad parietal, el volumen de fin de sístole y fin de diástole así como la fracción de eyección y los parámetros que ofrece el doppler sobre la función diastólica.

La Fracción de Eyección de Ventrículo Izquierdo (FEVI) es el índice de función sistólica mejor estudiado, una FEVI severamente deprimida es un importante predictor de mortalidad cardíaca (en un alto porcentaje súbita) a largo plazo tras un IAM, también es predictor de eventos arrítmicos.

Por lo anterior resulta de vital importancia conocer los cambios que presenta la fracción de eyección de ventrículo izquierdo en pacientes sometidos a los programas de Rehabilitación Cardíaca.

## MARCO TEÓRICO

La Cardiopatía Isquémica es un síndrome caracterizado por un desequilibrio entre el suministro de oxígeno y sustratos, con la demanda cardiaca que desde el punto de vista estructural o funcional afecte el libre flujo de sangre de una o más arterias coronarias o de la microcirculación coronaria, la cual puede manifestarse clínicamente en la mayoría de las ocasiones como Síndrome Coronario Agudo (SCA) los cuales se pueden clasificar en: Angina inestable, Infarto al miocardio (IAM) con o sin desnivel positivo del ST.<sup>1,2,3</sup>

Un número menor puede manifestarse como angina crónica o isquemia silenciosa con muerte súbita. El dolor precordial es la presentación más frecuente de los SCA y aparece aproximadamente en un 70 a 80 % de los pacientes. Dentro de sus características principales de la angina clásica son: subesternal, aplastante, pesado constrictivo y opresivo.<sup>2,1,3.</sup>

Los Factores de riesgo cardiovascular son aquellas condiciones que aumentan la probabilidad de presentar enfermedad cardiovascular. Los primeros en ser reconocidos fueron la hipertensión arterial (HTA), el tabaquismo y la hipercolesterolemia. A esta lista con el tiempo se han agregado otros provocados por cambios en el estilo de vida como el sedentarismo, la obesidad y otras alteraciones metabólicas como la intolerancia a la glucosa, la dislipidemia asociadas o no a la hipercolesterolemia, el síndrome metabólico (SM), la diabetes mellitus, y la historia familiar de enfermedad coronaria.<sup>3,2,4,6,8</sup>

## Factores de riesgo coronario

### *No modificables*

- Sexo
- Edad
  - Hombres  $\geq$  45años
  - Mujeres  $\geq$  55 años o menopausia prematura sin reemplazo hormonal.
- Historia Familiar de cardiopatía isquémica:
- Familiares en primer grado que presenten cardiopatía isquémica a edad temprana
  - Hombre < de 55 años
  - Mujer < de 65 años

### *Modificables independientes*

- Tabaquismo actual (en el último año)
- Diabetes Mellitus
- Hipertensión arterial sistémica no controlada ( $\geq$  140/90mmHg) (con/sin fármacos).
- Obesidad Sedentarismo.
- Estado trombogénico / hemostático
- Hipercolesterolemia.
- Dieta aterogénica
- Lipoproteínas de alta densidad < 35mg%
- FR: lipoproteínas de alta densidad  $\geq$  60mmg%(protector)<sup>4,3,8</sup>

El hecho fisiopatológico fundamental del IAM es la pérdida de células miocárdicas funcionantes con la consiguiente depresión de la función cardiaca, esta disfunción lógicamente es proporcional al tamaño de la zona infartada. Los pacientes que han padecido IAM, constituyen un grupo heterogéneo con pronósticos variables susceptibles de presentar eventos cardíacos mayores en su evolución. Posterior a la estabilización de un evento agudo coronario se debe realizar estratificación de riesgo de nuevos eventos, mediante:

- Antecedentes
- Datos clínicos
- Extensión de la enfermedad coronaria
- Viabilidad del tejido cardiaco
- Isquemia residual
- Grado de disfunción residual
- Presencia de arritmias ventriculares significativas.<sup>5,3,2,6,7,8.</sup>

La correcta planificación de un programa de rehabilitación física implica una adecuada clasificación del grado de riesgo de cada paciente en relación con el ejercicio físico a desarrollar.<sup>6,3,1.</sup>

### Rehabilitación Cardíaca

Se define como el conjunto de actividades necesarias para asegurar a los cardiopatas, condición física, mental y social óptima que les permita ocupar por sus propios medios un lugar tan normal como les sea posible. La prescripción de ejercicio ha de ser individualizada de forma que se consiga el máximo beneficio con el mínimo riesgo. Los programas de entrenamiento mejoran la capacidad

física tanto en hombres como en mujeres y este efecto se produce en todas las edades, se cual fuese la capacidad física basal, incluso se han demostrado que el incremento relativo es tanto mayor cuanto menor era el nivel inicial, por lo que será mayor en personas con peor capacidad física.<sup>7,3,1,2.</sup>

La forma de conocer la capacidad física de una persona se realiza mediante el cálculo del consumo máximo de O<sub>2</sub> (VO<sub>2</sub> máx.), en condiciones basales y de reposo el consumo de O<sub>2</sub> es de 3.5ml/kg por minuto, lo que equivale a 1 MET. Al hacer ejercicio físico el consumo de O<sub>2</sub> por el organismo va aumentado en proporción directa al esfuerzo realizado, hasta un tope que corresponde al consumo máximo de O<sub>2</sub> (VO<sub>2</sub> máx.)<sup>7,3,2,1</sup>

Esta clasificación se basara en:

1. Antecedentes personales. Angina o infarto previo, Hipertensión arterial y otros factores de riesgo
2. Características del episodio agudo, complicaciones localización del infarto al miocardio, clase Killip y Kimball, extensión etc.
3. Resultado de la prueba de esfuerzo
4. Otras exploración complementarias como ecocardiografía, técnicas isotópicas o cateterismo cardiaco, Holter que darán información precisa sobre la función ventricular isquemia, anatomía coronaria y arritmias respectivamente.<sup>7,8,1,2,3.</sup>

## Prueba de esfuerzo

La prueba de esfuerzo es un componente fundamental dentro del proceso integral de rehabilitación que permite realizar de forma no invasiva un seguimiento continuo, así mismo añade información a la valoración física completa, ayuda a la clasificación de riesgo y aporta datos absolutamente necesarios para la prescripción de ejercicio y el cálculo de la frecuencia cardiaca de entrenamiento. Tras un infarto al miocardio sin no hay complicaciones se puede realizar una PE limitada a frecuencia submáxima (hasta el 85% de la frecuencia cardiaca) a partir del 10mo día, tras una cirugía coronaria se recomienda a partir de cuatro a seis semanas. Cuando se realiza la PE máxima (85-100% de la frecuencia cardiaca máxima) o la PE limitada por síntomas, nos va a permitir una mejor prescripción del ejercicio, siguiendo el protocolo de Bruce.<sup>9,10,11,12,1,2,3,5,</sup>

## Protocolo de Bruce

Es el protocolo de rehabilitación cardiaca más utilizado en el país, en el cual tanto la velocidad de la cinta como la inclinación se incrementa cada 3 minutos, período que se ha estimado suficiente para alcanzar de manera aceptable el equilibrio fisiológico circulatorio con la estabilización de ciertos parámetros, como la FC. Tiene la ventaja de que el tipo de ejercicio es fisiológico y bien tolerado, se consigue mejor rendimiento, requiere menor colaboración del paciente y el comportamiento de la frecuencia cardiaca y la presión arterial más fisiológico.<sup>11,12,1,2,3,5</sup>

La prueba de esfuerzo es un procedimiento utilizado en la valoración diagnóstica y pronóstica de los pacientes con cardiopatía isquémica en estudio o ya conocida.<sup>13,11,1, 2, 3, 5,</sup>

### Ecocardiograma

El gran valor de la ecocardiografía es que permite en una única sesión y con un solo estudio obtener la mayor parte de la información necesaria para realizar una evaluación, que adicionada a los múltiples parámetros demográficos clínicos e imagenológicos, permite discriminar a los pacientes susceptibles de presentar complicaciones en la evolución poshospitalaria.<sup>14,15</sup>

El ecocardiograma basal o de reposo brinda una perspectiva pronóstica muy amplia ya que permite valorar rápidamente la localización y extensión del infarto y su consecuencia funcional mediante determinaciones simples como el puntaje de motilidad parietal, el volumen de fin de sístole y fin de diástole así como la fracción de eyección y los parámetros que ofrece el doppler sobre la función diastólica.<sup>14,15,17,18.</sup>

La fracción de eyección ventricular izquierda (FEVI) determinada por ecocardiograma es un importante *predictor de mortalidad cardíaca* (en un alto porcentaje súbita) a largo plazo tras un IAM. Varios estudios publicados en la década de los 80 demostraron que el riesgo relativo (RR) de muerte, tras un seguimiento de 18-24 meses, tiene una relación 2.5-3.5 en pacientes con FEVI <40% comparados con pacientes con FEVI mayor. Además, se observó que la relación entre FEVI y mortalidad cardíaca sigue una curva hiperbólica, con aumento brusco de la mortalidad a partir del 40%.<sup>15, 18,19, 20.</sup>

Según la American Society of Echocardiography (ASE) clasifica la FEVI (%) de la siguiente forma:

<b>Descripción</b>	<b>Fracción de Eyección %*</b>
Normal	>_ 55%
Levemente comprometida	45-54%
Moderadamente comprometida	30-44%
Severamente comprometida	< 30 %

\*Método Biplanar American Society of Echocardiography (ASE).<sup>17</sup>

La FEVI (%) es el índice de función sistólica mejor estudiado y convalidado por diferentes técnicas y en la actualidad puede ser fácilmente determinado con ecocardiograma, también es predictor de eventos arrítmicos tras el IAM. De hecho, los pacientes con FEVI (%) severamente deprimida mueren súbitamente en un tercio de los casos y la incidencia de taquiarritmias ventriculares es mayor en dichos pacientes.<sup>17,15,18,20</sup>

La remodelación del ventrículo izquierdo es un adecuado predictor de mortalidad cardiaca posterior a un infarto al miocardio, pero no está claro como el ejercicio afecta la remodelación del ventrículo izquierdo, en algunos estudios el entrenamiento aeróbico ha llevado a un decremento en los volúmenes al final de la diástole y al final de la sístole de ventrículo izquierdo y a un incremento en

la fracción de eyección. En algunos estudios el ejercicio ha llevado a un incremento en los volúmenes de ventrículos izquierdo y a un decremento en la fracción de eyección. Más aun otros estudios han identificado que el ejercicio después de un infarto al miocardio no altera los volúmenes de VI o la FEVI. <sup>18, 9,15,20</sup>

Por lo tanto los efectos de la remodelación de VI probablemente varían con base en las características de la población y el tipo de ejercicio, no se sabe porque estas variaciones ocurren. <sup>19,20,9.</sup>

## **Justificación y planteamiento del problema**

El análisis de la mortalidad en 2002 destaca que la cardiopatía isquémica y la enfermedad cerebrovascular (ECV) fueron las dos primeras causas de muerte en el mundo. De 57 millones de defunciones la enfermedad cardiovascular representó el 29%, donde las cardiopatías representaron un número estimado de 7.2 millones de defunciones (12.6% del total) y la enfermedad cerebrovascular 5.5 millones (9.7% del total) y aunque éstas no tienen límites geográficos, socioeconómicos o de género, la mayoría son previsibles y controlables. De igual forma se ha considerado que de los sujetos que sufren un evento agudo, entre un 15 y 30% mueren en los treinta días siguientes.<sup>6,8</sup>

En nuestro país, las enfermedades del corazón en conjunto son la primera causa de mortalidad general; cuando se desagrupan como causa única, la más prevalente de ellas, la cardiopatía isquémica se convierte en la segunda causa de mortalidad general, debajo de la diabetes mellitus (DM) cuya mortalidad es originada principalmente por complicaciones cardiovasculares. Cuando se considera por género, la DM sigue siendo la primera causa de mortalidad en las mujeres pero no en los hombres, en quienes la cardiopatía isquémica ocupa la primera causa de muerte.<sup>6,8</sup>

Los sistemas de información del Sistema Nacional de Salud, permiten afirmar que la cardiopatía isquémica y la enfermedad vascular cerebral (EVC), son dos de los más grandes problemas de la salud pública en México. La cardiopatía

isquémica afecta sobre todo a los hombres de mediana y avanzada edad y su mortalidad es 20% más alta en los hombres que en las mujeres.<sup>8</sup>

En artículo publicado en el año 2006 que analiza los gastos generados por el consumo de tabaco en el IMSS, en el cual refiere que el costo promedio anual de la atención de pacientes con IAM es de 178, 266 pesos, reportando 39, 906 casos anuales, lo cual representa aproximadamente \$ 7 113 882 996 por concepto de atención de urgencias, hospitalaria, de cuidados intensivos y ambulatoria.<sup>16</sup>

La referencia de pacientes a los programas de RHC por parte de los médicos tratantes en nuestro medio es muy baja aproximadamente del 0.8-8.0%, en comparación con otros países que han declarado una referencia promedio del 30%, e incluso en países como Austria llega a ser hasta del 95%.

Debido a que los resultados de estudios internacionales acerca de la mejoría de la FEVI con los programas de rehabilitación cardiaca presentan resultados ambiguos, dependiente de las características de la población, se realizará este estudio para observar los cambios en la FEVI en la población mexicana posterior a un programa de rehabilitación.

## **Pregunta de Investigación**

¿Cuál es la evolución de la Fracción de Eyección de Ventrículo Izquierdo en pacientes con cardiopatía isquémica posterior a un programa de rehabilitación cardiaca?

## **Objetivos**

Observar la evolución de la Fracción de Eyección de Ventrículo Izquierdo posterior a un Programa de Rehabilitación Cardíaca.

Valorar la evolución de la Fracción de Eyección de Ventrículo Izquierdo al inicio y al finalizar el Programa de Rehabilitación Cardíaca mediante la Clasificación funcional de la Fracción de Eyección de Ventrículo Izquierdo según la ASE (American Society Echocardiography)

### **Hipótesis general**

Se espera que todos los pacientes presente aumento en la FEVI posterior al programa de rehabilitación cardiaca.

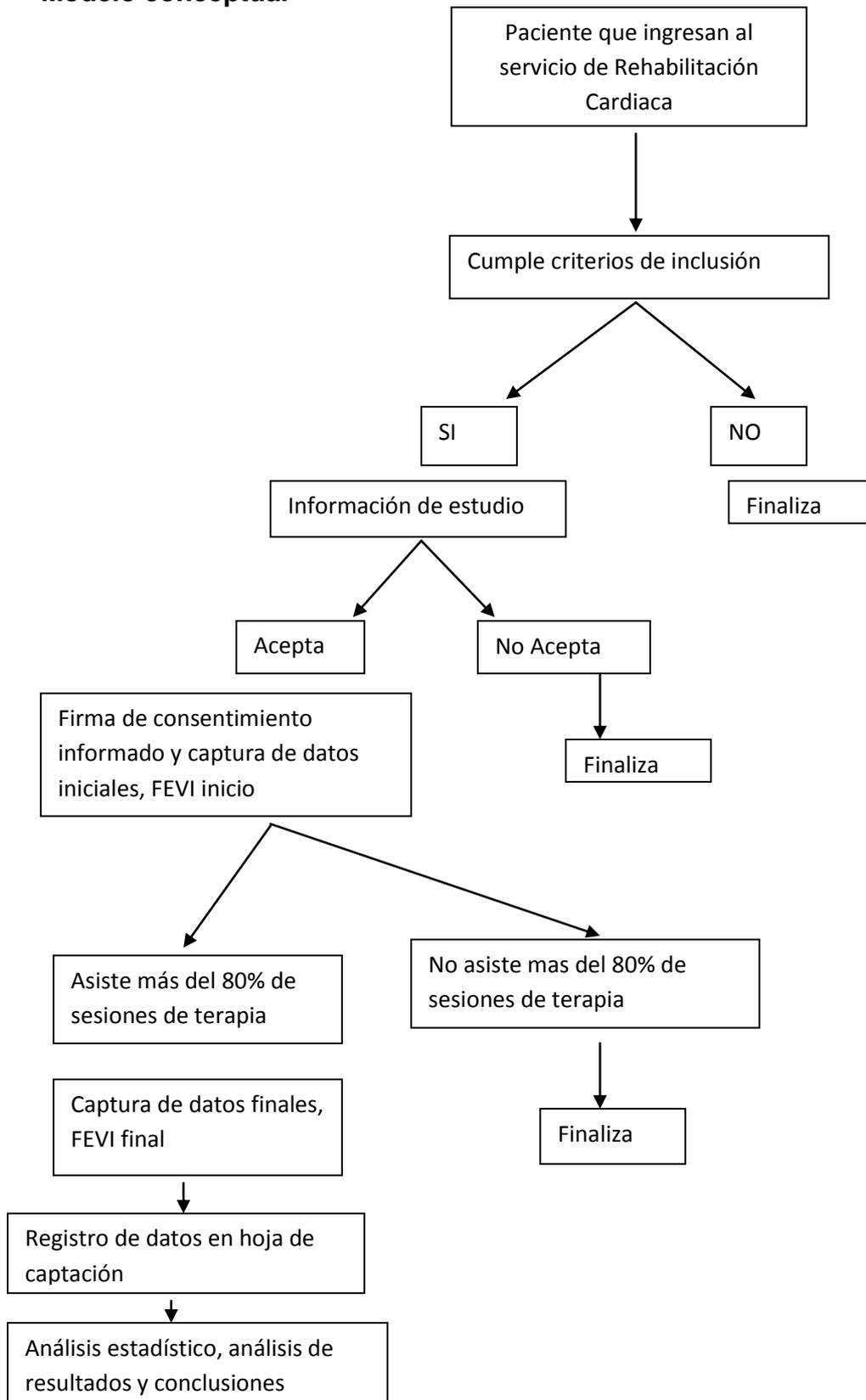
### **Hipótesis Nula**

No hay incremento en la Fracción de eyección de Ventrículo Izquierdo posterior a un Programa de Rehabilitación Cardiaca.

## **Material y Métodos**

Estudio de Cohorte de tipo observacional prospectivo longitudinal analítico que se realizó en el servicio de Rehabilitación Cardíaca de la Unidad de Rehabilitación Norte, UMAE Dr. Victorio de la Fuente Narváez, IMSS, México D.F. en el tiempo comprendido entre Enero - Junio 2012. En hombres y mujeres mayores de 18 años de edad con diagnóstico de Cardiopatía Isquémica derivados al servicio de Rehabilitación Cardíaca de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte con la previa aceptación de participar en el estudio y firma de consentimiento informado (Anexo 1), no se incluyeron pacientes que además de la cardiopatía isquémica, tuvieran alteraciones musculoesqueléticas o neurológicas o alguna otra condición que les impida la realización del Programa de Rehabilitación Cardíaca. Se selección de pacientes se realizó mediante muestreo probabilístico de casos consecutivos, con un tamaño de muestra estimado mediante la fórmula de 2 mediciones al usar la prueba de la t para comparar medias de variables continuas  $n= 36$  pacientes. Se les tomó ecocardiograma al inicio, posteriormente acudieron al Programa de Rehabilitación Cardíaca, que consiste asistencia a grupos de calistenia, terapia ocupacional, psicología, entrenamiento en banda (Protocolo Bruce) y caminata programada en casa, al término se tomó el ecocardiograma final. Se registro la FEVI inicial y final, cuyos datos se estratificaron de acuerdo a la Clasificación de la Fracción de Eyección de Ventrículo Izquierdo según la ASE. Se analizan los datos mediante medidas de tendencia central, dispersión, t pareada y análisis de regresión lineal.

## Modelo conceptual



## Descripción de variables

### Independientes

- Programa de Rehabilitación Cardíaca.
- Cardiopatía Isquémica

### Dependientes

#### Fracción de eyección de ventrículo izquierdo

Nombre	Tipo de variable	Tipo de Medición	Definición conceptual	Definición operacional
<b>Programa de rehabilitación cardíaca</b>	Variable independiente	Nominal	El conjunto de actividades necesarias para asegurar a los cardiopatas, condición física, mental y social optima que les permita ocupar por sus propios medio un lugar tan normal como les sea posible.	Valorado por la asistencia a los grupos de calistenia, terapia ocupacional sesiones indicadas ya sea banda, bicicleta o tanque terapéutico, así como apego de caminata en casa.
<b>Cardiopatía Isquémica</b>	Variable independiente	Nominal	Síndrome caracterizado por un desequilibrio entre el suministro de oxígeno y sustratos, con la demanda cardíaca que desde el punto de vista estructural o funcional afecte el libre flujo de sangre de una o más arterias coronarias o de la microcirculación coronaria,	Pacientes que hayan cursado con Síndrome Coronario Agudo (SCA).
<b>Fracción de eyección de ventrículo izquierdo</b>	Variable dependiente	Numérica Continua	Índice de función sistólica por ecocardiografía	Sera medido mediante el método de Simpson biplanar, expresada en porcentaje.

## RESULTADOS

Se Incluyeron un total de 36 pacientes referidos al servicio de Rehabilitación Cardíaca, de los cuales 32 (88.8%) del sexo masculino. La media de edad fue de  $55.8 \pm 9$  con un rango de 31 a 75 años. Los pacientes ingresaron al servicio en promedio  $56.4 \pm 18$  días y permanecieron en el Programa con una media de  $52 \pm 16$  días.

### Características Generales de la Población

En 32 pacientes (88.8%) presentaron infarto al miocardio, 4 cursaron con angina (11.1%); de los antecedentes; 19 presentaron dislipidemia (52.77%); 16 con HTA (44.4%); 36 con sedentarismo (100%); Obesidad estuvo presente en 10 (27.7%); Diabetes Mellitus tipo 2 en 14 (38.8%); con tabaquismo 22 (61.1%); Historia familiar de cardiopatía isquémica 2 pacientes (5.5%). Aquellos a los que se les realizó intervención quirúrgica fueron 8 pacientes (22.2%) mediante revascularización. (Tabla1)

Los resultados se analizaron mediante la clasificación de la fracción de eyección para valoración de la función de ventrículo izquierdo, al inicio y al final. Al ingreso se encontraron de la siguiente manera: Normal 18 (50%), Leve 6 (18%) Moderada 9 (25%), Severa 3 (8%). Al finalizar el programa de Rehabilitación Cardíaca la clasificación con respecto a la FEVI se encontró: Normal 21 (58%), Leve 7 (19.5%), Moderada 7 (19.5%), Severa un paciente (3%). (Figura 2).

La media de la FEVI inicial fue de  $52\% \pm 14.9\%$  con un rango de 13% a 80 % y para la FEVI final una media de  $57.2\% \pm 15.5\%$  con un rango de 29% a 87%.(Figura 1).

Se aplicó la prueba T pareada a los resultados, comparándose la media de la FEVI inicial (52%) y FEVI final (57.22%), encontrando que existen diferencias estadísticas significativas con T pareada,  $p=0.0002$  ( $p<0.05$ ).

Se analizó la FEVI inicial y final mediante regresión lineal que estima el efecto de una variable sobre otra, obteniendo  $r$  de Pearson= $0.883$  (correlación positiva considerable), y se grafica en un diagrama de dispersión (figura 1). De acuerdo a su distribución se consideró una correlación positiva fuerte que representa una mejoría en la FEVI inicial sobre la final.

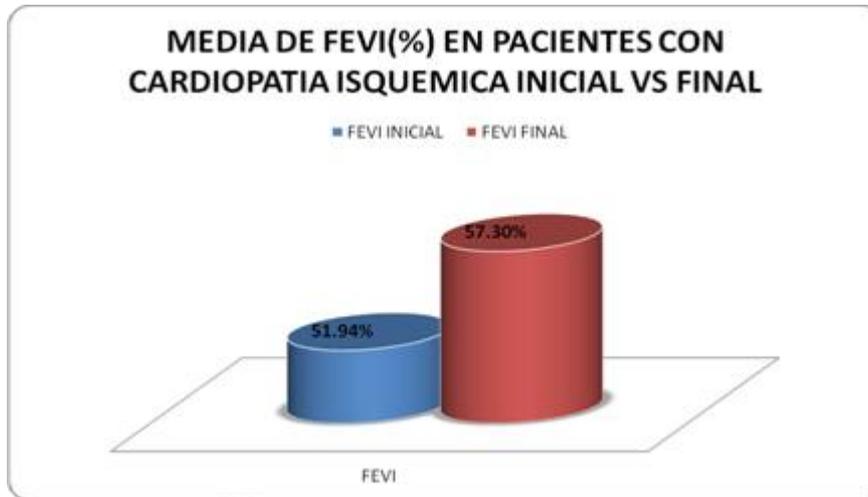
**TABLA 1 EVOLUCIÓN DE LA FRACCIÓN DE EYECCIÓN DE VENTRÍCULO IZQUIERDO EN PACIENTES CON CARDIOPATIA ISQUEMICA POSTERIOR A UN PROGRAMA DE REHABILITACION CARDIACA.**

<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA POBLACIÓN</b>			
		No. Pacientes	Porcentaje
Género	Masculino	32	88.80%
	Femenino	4	11.10%
Antecedentes	Infarto al miocardio	32	88.80%
	Angina	4	11.10%
	Dislipidemia	19	52.77%
	HTA	16	44.40%
	Sedentarismo	36	100.00%
	Obesidad	10	27.70%
	DM2	14	38.88%
	Tabaquismo	22	61.11%
	HF de ECV*	2	5.55%
	Intervención	Angioplastia	0
	Revascularización	8	22.22%

**\*Historia Familiar de Enfermedades Cardiovasculares**

**Fuente=HCD:ICSM 2012**

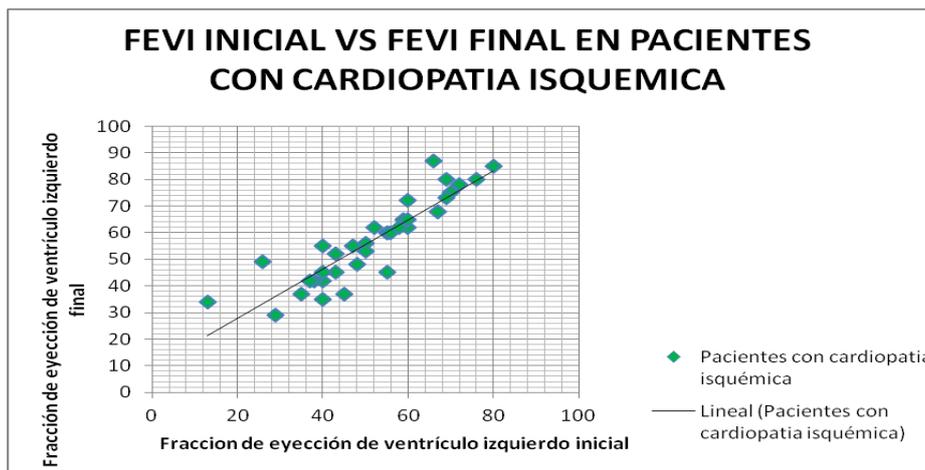
**FIGURA 2. EVOLUCIÓN DE LA FRACCIÓN DE EYECCIÓN DE VENTRÍCULO IZQUIERDO EN PACIENTES CON CARDIOPATIA ISQUEMICA POSTERIOR A UN PROGRAMA DE REHABILITACION CARDIACA.**



**FIGURA 1**

**Fuente=HCD:ICSM 2012**

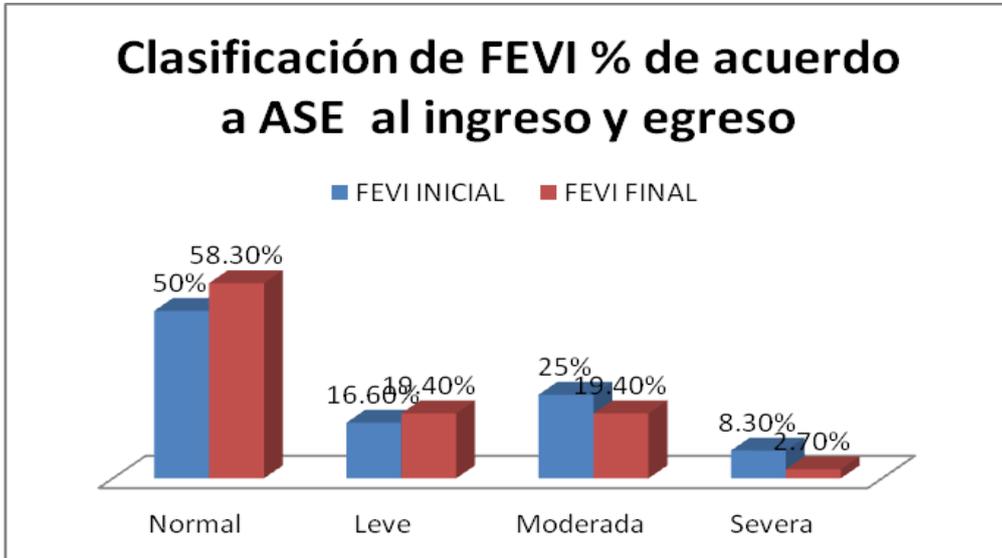
**FIGURA 3. EVOLUCIÓN DE LA FRACCIÓN DE EYECCIÓN DE VENTRÍCULO IZQUIERDO EN PACIENTES CON CARDIOPATIA ISQUEMICA POSTERIOR A UN PROGRAMA DE REHABILITACION CARDIACA.**



**FIGURA 2**

**Fuente=HCD:ICSM 2012**

**FIGURA 4. EVOLUCIÓN DE LA FRACCIÓN DE EYECCIÓN DE VENTRÍCULO IZQUIERDO EN PACIENTES CON CARDIOPATIA ISQUEMICA POSTERIOR A UN PROGRAMA DE REHABILITACION CARDIACA.**



Fuente=HCD:ICSM 2012

**FIGURA 3**

## **DISCUSION**

Chul Kim y cols.,<sup>19</sup> investigaron el efecto de un programa temprano de rehabilitación cardiaca a 2 semanas aproximadamente después de sufrir un infarto agudo al miocardio, mediante parámetros ecocardiográficos a las 6 semanas y a los 6 meses, obteniendo un aumento sobre la media de la FEVI del 4.11% y 6.11% respectivamente. En nuestro estudio tenemos resultados muy similares con una mejoría de la FEVI de 5.09% sobre la media, y con tiempo promedio de estancia en el programa de 7 semanas.

Haddadzadeh y cols.,<sup>18</sup> investigo el efecto de la rehabilitación cardiaca de inicio temprano en pacientes con cardiopatía isquémica, (durante el primer mes posterior al evento cardiaco), mediante la medición de la FEVI, con un grupo control, un grupo con entrenamiento dividido en 2 subgrupos, uno con entrenamiento individualizado-supervisado, y otro con indicación de ejercicios en casa por 12 semanas, obteniendo una diferencia significativa en el grupo sometido a entrenamiento, con mejoría de la FEVI de 14.6 % sobre la media inicial. En nuestro estudio obtuvimos mejoría significativa en cuanto a la FEVI (%) sin embargo el incremento en la media fue menor que en este estudio, lo cual se deba probablemente a el inicio temprano del programa de rehabilitación cardiaca y al tiempo de permanencia.

Haykowsky y cols.,<sup>20</sup> realizó un meta-análisis para valorar los efectos del entrenamiento sobre la remodelación de ventrículo izquierdo, en el cual refiere que estadísticamente es significativo el aumento en la fracción de eyección de ventrículo izquierdo en pacientes sometidos a un programa de rehabilitación cardiaca, así mismo identifica que reducen sus efectos conforme pasa el tiempo entre el infarto al miocardio y el inicio del programa de ejercicios, también se identifica que el aumento en la duración del programa de ejercicios mejora significativamente la FEVI.

## **CONCLUSIONES**

El programa de Rehabilitación Cardíaca de la UMFRN tiene un efecto positivo sobre la fracción de eyección de ventrículo izquierdo en pacientes con cardiopatía isquémica; obteniendo un aumento estadísticamente significativo.

La FEVI mostró un aumento en pacientes con cardiopatía isquémica posterior a un programa de Rehabilitación Cardíaca correlación positiva considerable

El comportamiento epidemiológico y estadístico fue similar a lo reportado en la bibliografía internacional.

## **Recomendaciones**

Se espera que estos resultados tengan impacto sobre la importancia de aumentar los servicios de rehabilitación cardíaca y así como el acceso a los mismos.

La derivación de forma temprana a los servicios de rehabilitación cardíaca mejora la evolución de los pacientes portadores de cardiopatía isquémica sobre la fracción de eyección de ventrículo izquierdo, por lo que se hace esta sugerencia a los diferentes servicios de Cardiología.

Es importante realizar estudios a largo plazo, para valorar si estos cambios presentan alguna evolución a través del tiempo.

## Referencias

1. Salvador J; Bravo JC; Rehabilitación Cardíaca y Atención primaria. 2da ed. España Panamericana 2002. 25-36 p
2. Maroto M; De Pablo, Z; Artigao, R.; Morales D. Rehabilitación Cardíaca Madrid Olalla 1999 35-37.
3. Fardy P; Yanowitz FG. Rehabilitación Cardíaca la forma física del adulto y las pruebas de esfuerzo. Barcelona. Paidotribo 2003 23-38, 145-220.
4. National Cholesterol Education Program. Third report of the expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults NIH Pub No 02-5215. Bethesda, MD: National Heart, Lung, and Blood Institute. 2001. 279[on line] Disponible en <http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/colesterol/atp3full.pdf>
5. Bello- Galeana ML. Frecuencia de Factores de Riesgo Cardiovascular y calidad de vida en pacientes que ingresan a tratamiento en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte [Tesis] CONALEP; IMSS: México D.F.2007
6. Chávez DR.; Ramírez, HJ Casanova GJ. La Cardiopatía coronaria en México y su importancia clínica, epidemiológica y preventiva. Arch Cardiol Mex 2003; 73(2):105-114.
7. García, CA.; Jerjes, SC.; Martínez BP.; Azpiri, LJ Autrey, Ca.; Martinez SC.; et al RENASICA II Registro Mexicano de Síndromes Coronarios Agudos Arch Cardiol Mex 2005; 75: S6-S19.
8. Velázquez, O; Barrinagarrementeria, FA.; Rubio, AF.; Verdeja, J. Méndez, MA. Violante R. Pavia A. et al. Morbilidad y mortalidad de la enfermedad isquémica del corazón y cerebrovascular en México 2005. Arch. Cardiol Mex 2007. 77(1) 31-39.
9. Haykowsky, M.; Scott, J.; Esch, B.; Schopflocher, D.; Myers, J.; Paterson, I. et al. A Meta-analysis of the effects of Exercise Training on

Left Ventricular Remodeling Following Myocardial Infarction: Start early and go longer for greatest exercise benefits on remodeling. *BioMed Central. Trials* 2011, 12:92

10. Ilarraza, LH.; Herrera, FR.; Lomelí, RA.; Zavala RJ.; Martínez, RL.; Ramos, BF.; et al. Registro Nacional sobre Programas de Rehabilitación Cardíaca en México (RENAPREC) *Arch Cardiol Mex.* 2009; 79(1): 63-72.
11. Villalobos – López, J Determinación de la capacidad Funcional cardíaca mediante una prueba de esfuerzo y de los factores de riesgo coronario en Trabajadores del IMSS adscritos a la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte. [Tesis]UNAM IMSS: México DF. 2003
12. Arriaga – Coria, AM. Efecto de la Rehabilitación Cardíaca en fase II en pacientes con cardiopatía isquémica de la UMFRN de enero a junio del 2010 [Tesis] UNAM; IMSS: México, DF. 2010
13. López – Chicharro, J.; Fernández Vaquero, A. *Fisiología del Ejercicio.* 2da ed. Madrid: Panamericana; 1998. 133-150p.
14. Piñeiro –Bustamante. *Ecocardiografía.* Editorial Panamericana 781.784 p.
15. García GJ.; Serrano SA.; Castillo AS., Cantalapiedra JL villacastina J. Almendral j.; et al Predictores de muerte súbita *Rev Esp Cardiol* 2000; 53: 440-462.
16. Reynales, LM; Rodríguez, RA.; Jiménez, JA.; Juárez, SA.; Castro, A.; Hernández, M, *et al.* Costos de la atención médica atribuibles al consumo de tabaco en el Instituto Mexicano de Seguro Social, *Salud Publica de México.* 2006, vol. 48. 49-64p.
17. Lang, M.R; Bierig M.; Devereux, B. Recommendations for Chamber Quantification: A Report from the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Chamber Quantification Writing Group, Developed in Conjunction with the European Association of Echocardiography, a Branch of the European Society of Cardiology *American Society Journal of the*

American Society of Echocardiography Volume 18 Number 12  
Diciembre 2005 pg 1448.

18. Haddadzadeh MH, Maiya AG, Padmakumar R, Shad B, Mirbolouk F. Effect of exercise-based cardiac rehabilitation on ejection fraction in coronary artery disease patients: A randomized controlled trial. *Heart Views* 2011; 12:51-7. *Gulft Heart Asocciation 2011*.
19. Chul Kim, M.D., Duk You Kim, M.D., Dong Woo Lee, M.D. The Impact of Early Regular Cardiac Rehabilitation Program on Myocardial Function after Acute Myocardial Infarction. *Ann Rehabil Med* 2011; 35: 535-540
20. Haykowsky, M., Scott, J., Esch, B., Schopflocher, D., Myers, J., Paterson, I., Warburton, D., Jones, L., Clark, A.M. A Meta-analysis of the effects of Exercise Training on Left Ventricular Remodeling Following Myocardial Infarction: Start early and go longer for greatest exercise benefits on remodeling. *BioMed Central*.
21. Sampaio, F., Mateus, P., Bettencourt, N., Costa, C., Adão, L., Santos, L., Teixeira, M., Simões, L., Gama, V., Determinants of left ventricular systolic function recovery after an acute coronary syndrome. *Rev Port Cardiol* 2006; 25 (3) :321-327



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN  
Y POLITICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD  
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
(ADULTOS)

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio:	Evolución de la fracción de eyección de ventrículo izquierdo en pacientes con cardiopatía isquémica posterior a un programa de rehabilitación cardiaca.
Patrocinador externo (si aplica):	
Lugar y fecha:	Mayo a Junio 2012
Número de registro:	R-2012-34011-7
Justificación y objetivo del estudio:	Evaluar la evolución de la FEVI posterior a un programa de Rehabilitación cardiaca
Procedimientos:	Adquisición de valores ecocardiograficos antes y después del recibir programa de rehabilitación cardiaca
Posibles riesgos y molestias:	Ninguno.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Información acerca de enfermedad
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Evolución de su enfermedad con el programa de Rehabilitación Cardiaca y seguimiento en casa
Participación o retiro:	
Privacidad y confidencialidad:	No se expondrán datos personales de los pacientes.
Beneficios al término del estudio:	Orientación acerca de la mejoría obtenida después del programa de rehabilitación cardiaca

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigador Responsable:	Dr. Jorge Hilario Jiménez Orozco
Colaboradores:	Dra. Irma del Carmen Solís Muñoz

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: [comision.etica@imss.gob.mx](mailto:comision.etica@imss.gob.mx)

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del sujeto

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

\_\_\_\_\_  
Testigo 1  
\_\_\_\_\_  
Nombre, dirección, relación y firma

\_\_\_\_\_  
Testigo 2  
\_\_\_\_\_  
Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio

Clave: 2810-009-013