



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

PETRÓLEOS MEXICANOS
SUBDIRECCIÓN DE SERVICIOS DE SALUD
GERENCIA DE SERVICIOS MÉDICOS
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD

**RESULTADOS DE LA REHABILITACIÓN CARDIACA SOBRE LA
CAPACIDAD FUNCIONAL Y LA CALIDAD DE VIDA EN PACIENTES
CON ANGIOPLASTÍA CORONARIA TRANSLUMINAL PERCUTÁNEA,
QUE CUMPLIERON CON UN PROGRAMA DE REHABILITACIÓN
CARDIACA EN EL HCS AE PEMEX EN EL PERIODO COMPRENDIDO
DEL 01 DE JUNIO DE 2008 AL 01 DE JUNIO DE 2009.**

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO ESPECIALISTA EN:

CARDIOLOGÍA

PRESENTA:

DR. AGUSTÍN ARMANDO RUIZ BENÍTEZ

ASESOR DE TESIS:
DR. LEONEL MARTÍNEZ RAMÍREZ

ASESOR METODOLÓGICO:
DR. ANDRÉS LUPIÁN SÁNCHEZ



MÉXICO, D. F.

JULIO 2009



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.

DR. CARLOS FERNANDO DÍAZ ARANDA

DIRECTOR DEL HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD PEMEX

DRA. JUDITH LÓPEZ ZEPEDA

JEFA DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

DR. RAÚL ALBERTO RIVAS LIRA

JEFE DEL SERVICIO DE CARDIOLOGIA
TITULAR DEL CURSO DE CARDIOLOGIA

DR. LEONEL MARTÍNEZ RAMÍREZ

ASESOR DE TESIS
MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE CARDIOLOGÍA

DR. ANDRÉS LUPIÁN SÁNCHEZ

ASESOR METODOLÓGICO
MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE MEDICINA INTERNA

AGRADECIMIENTOS:

A Dios, por permitirme ser parte de su creación, por todas y cada una de sus bendiciones a lo largo de mi vida. Por el regalo de una persona que pronto llegará a mi vida.

A mi madre, por darme la vida y por su lucha constante por hacer de mí un hombre de bien. Porque su recuerdo sigue viviendo en mí cada día y ha sido la base de todos mis logros.

A mi padre, por creer siempre en lo que hago y por su absoluta confianza. Por permitirme estudiar y con ello darme la herencia más hermosa que un hijo pueda recibir.

A David y Mercedes, mis papas grandes, porque gracias a su apoyo y consejos, he llegado a consumir la más grande de mis metas. Para ellos todo mi cariño, admiración y respeto.

A Norma y Néstor, por ser los mejores hermanos. Por su paciencia y compañía siempre desinteresada.

A Rosy, por guiarme en los aspectos más difíciles de la vida. Por haber significado la inspiración que necesitaba a lo largo de mi carrera.

A mi Fara, por tu amor, que es el culpable de que mi espíritu sea cada vez más libre. Por tu tolerancia y apoyo infinitos a pesar de las adversidades.

A mis verdaderos maestros, por su interés en compartirme sus enseñanzas, experiencias y conocimientos, los cuales me permitieron crecer como médico y como persona.

A mi Universidad, por ser simplemente la máxima casa de estudios, la mejor universidad de América Latina, y el impulso de miles de jóvenes talentosos, que hacen de México un gran país.

A las enfermeras Araceli Aguilar Tudón y María Elena Estrada Cabrera, especialistas en Cardiología, por su colaboración en el Programa de Rehabilitación Cardíaca en el que se basó el presente trabajo.

A todos los que me han apoyado en mi carrera, mi más sincero agradecimiento, porque éste es la memoria y la esencia del corazón...

ÍNDICE

I.	Introducción.....	5
	a) Definición del problema.....	5
	b) Marco teórico.....	6
	c) Justificación.....	17
	d) Hipótesis.....	18
II.	Objetivo General.....	18
III.	Metodología.....	18
	a) Tipo de estudio.....	18
	b) Diseño.....	18
	c) Definición de universo.....	18
	d) Criterios de Inclusión, Exclusión y Eliminación.....	19
	e) Método de Selección de la muestra.....	20
	f) Definición de variables.....	21
	g) Material y Métodos.....	23
	h) Procesamiento y presentación de la información.....	28
	i) Recursos y Logística.....	28
IV.	Resultados y Análisis Estadístico.....	31
V.	Discusión.....	37
VI.	Conclusiones.....	41
VII.	Marco referencial.....	43

RESULTADOS DE LA REHABILITACIÓN CARDIACA SOBRE LA CAPACIDAD FUNCIONAL Y LA CALIDAD DE VIDA EN PACIENTES CON ANGIOPLASTÍA CORONARIA TRANSLUMINAL PERCUTÁNEA, QUE CUMPLIERON CON UN PROGRAMA DE REHABILITACIÓN CARDIACA EN EL HCS AE PEMEX EN EL PERIODO COMPRENDIDO DEL 01 DE JUNIO DE 2008 AL 01 DE JUNIO DE 2009.



I.- INTRODUCCIÓN.

Definición del problema:

Los programas de ejercicio supervisado en los distintos subgrupos de pacientes con enfermedad coronaria documentada, han demostrado gran eficacia para reducir el riesgo cardiovascular, incrementar la capacidad para la actividad física y aumentar el umbral de isquemia miocárdica, contribuyendo con ello a una mayor participación de los individuos en actividades domésticas, ocupacionales y recreativas^{7,18}. No obstante, esta actividad con indicación Clase I según las *Guías de la AHA/ACC* en el paciente con enfermedad coronaria, está siendo subutilizada y es raramente prescrita en pacientes cardiopatas, pues tan sólo un 15% de ellos son referidos de manera formal a un Programa de Rehabilitación, incluso en los países del primer mundo, que tienen la mayor incidencia de referencia³⁰. Una de las principales causas de ello es el escaso acervo bibliográfico de estudios aleatorizados con suficiente poder estadístico, que eliminen las dudas de algunos clínicos con respecto al valor de esta actividad⁴. Con el presente estudio se pretendió establecer la utilidad de la Rehabilitación Cardíaca (RC) a través de la prescripción de medidas dirigidas por personal de salud capacitado, que permitieron evaluar la mejoría de la capacidad funcional y la calidad de vida de un amplio subgrupo de pacientes con enfermedad coronaria documentada, es decir, pacientes sometidos a Angioplastia Coronaria Transluminal Percutánea (ACTP) con colocación de *stents* medicados.

Marco teórico:

Los trastornos cardiovasculares representan la primera causa de mortalidad en los países industrializados y cada vez tienen mayor impacto en los países subdesarrollados³¹. De acuerdo al Sistema Nacional de Estadísticas en Salud (ENSANUT 2006)³⁶, que es el más fiel de los registros en nuestro país, la cardiopatía isquémica es la principal causa de mortalidad en la población adulta de más de 20 años de edad en México, predominando en el sexo masculino. Por otro lado, en el Registro Nacional de Síndromes Coronarios (RENASICA)³⁵ realizado durante 3 años, se demostró que de un total de 4,253 pacientes la afección fue de un 78% en hombres y de un 22% en mujeres. Los sobrevivientes a esos eventos ocupan un lugar importante en la incidencia de complicaciones relacionadas con la enfermedad, las cuales incluyen: insuficiencia cardíaca, angina y arritmias, situación que genera grandes repercusiones económicas a la nación y sobre todo, un deterioro de la calidad de vida con severas implicaciones psicosociales en los pacientes enfermos⁸. Las consecuencias de esta entidad son devastadoras, no sólo para la vida del individuo, sino para el correcto funcionamiento de la sociedad, siendo causa de discapacidad y deterioro de la clase funcional de los sobrevivientes a esta enfermedad. En lo referente a las pérdidas económicas, en E.E.U.U. en el año de 1999 se gastaron más de 2.5 billones de dólares en la atención médica de esta entidad³¹. Otra situación relevante, es que, tradicionalmente, la RC ha sido prescrita únicamente a grupos de bajo riesgo, lo que ha dejado lugar a dudas de su poder terapéutico en el paciente de alto riesgo cardiovascular, por lo que se han llevado a cabo numerosos consensos que han ampliado el número de actividades de esta modalidad terapéutica, mismas que han servido para definir sus acciones¹⁸.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la *Rehabilitación Cardiovascular (RCV)* como el "conjunto de acciones medicas que son aplicadas a los pacientes portadores de

padecimientos cardiovasculares, con el objeto de llevarlos al mejor estado posible, en lo referente a su condición física, psíquica y social o vocacional, ayudándolos a recuperar un rol activo dentro de la sociedad”²⁰. Para lograrlo, utiliza tres herramientas: 1. Educación sanitaria. 2. Modificación de factores de riesgo y 3. Control cardiológico. Si falta alguno de estos elementos, no se considera como RCV³. Sólo con la implementación de estas tres herramientas se logran los mejores resultados dentro de un margen aceptable de seguridad³². En ese contexto, la RCV es una práctica terapéutica cardiológica, que está indicada para tratar prácticamente todas las enfermedades cardiovasculares, aunque la *indicación* más común es la cardiopatía isquémica³². Se ha demostrado que todos los pacientes con o sin infarto de miocardio, cirugía de revascularización coronaria, angioplastia, o incluso aquellos grupos con cardiopatía isquémica sin revascularización, pueden mejorar su condición actual, su calidad de vida y el pronóstico mediante este tipo de tratamiento^{3,7}. Incluso, algunos metaanálisis han demostrado una reducción de la mortalidad y otros autores sustentan que la RCV puede representar una intervención más eficaz que la misma angioplastia con *stent* en pacientes seleccionados^{13,16}. De esta manera, se ha podido establecer que el adiestramiento en el ejercicio es una intervención bien establecida, barata y generalmente segura, capaz de incrementar la capacidad para la realización de actividad física y disminuir la sintomatología cardiovascular en los pacientes con enfermedad coronaria establecida². Por otro lado, la duración de la mayoría de los programas no suele superar los tres meses, lo que provoca incertidumbre en relación a la eficacia de esta actividad a largo plazo²⁵.

A pesar de los beneficios antes descritos, ésta práctica está siendo subutilizada al grado de que tan sólo un 11% de los pacientes con eventos coronarios agudos y un 15% de pacientes con enfermedad coronaria estable suele ser partícipe de un Programa de Rehabilitación. Lo anterior se ha atribuido, entre otras cosas, al escaso sustento de esta actividad en artículos médicos

aleatorizados, al desconocimiento de la efectividad de esta práctica por el personal de salud y a la poca capacitación de los médicos para proporcionar este tipo de programas; por ello, se requieren grandes esfuerzos para incrementar la práctica de esta modalidad terapéutica y con ello aumentar los centros de referencia y atención, así como mejorar el costo-eficacia del uso de este tratamiento³¹. En contraste, la *proscripción* de esta actividad se reduce a un pequeño número de individuos, dentro de los que destacan aquellos con infarto o angina reciente (menor de un mes), posterior a cirugía cardiovascular reciente (inferior a un mes), o situaciones clínicas que impidan la realización regular y efectiva de las sesiones de ejercicio¹². Otros motivos para no iniciar un programa de rehabilitación incluyen: Antecedente de Choque Cardiogénico o Muerte Súbita (MS), Fracción de Eyección del Ventrículo Izquierdo (FEVI) < 30%, infradesnivel del segmento ST > 2mm, angor a menos de 5 METS en la prueba de esfuerzo basal, múltiples segmentos isquémicos por ecocardiograma, arritmia ventricular compleja en reposo o ejercicio, incapacidad de autocontrol de la frecuencia cardiaca y una respuesta hipotensora (caída de más de 20 mmHg de las cifras tensionales durante el ejercicio) durante la prueba de esfuerzo²⁹.

La *seguridad* de estos programas suele ser muy alta, siempre y cuando se lleve a cabo una adecuada selección de los casos, con un monitoreo estricto durante las sesiones⁶. Un programa llevado de esta manera, da cuenta de una mortalidad de apenas 1 individuo por cada 783,000, con una incidencia de MS de 1 por cada 112,000. Para llevar al mínimo la aparición de complicaciones, se prefiere establecer una estratificación previa e incluir a los individuos en una de las siguientes categorías: *Clase A*: individuos sanos (que automáticamente se excluye en pacientes cardiopatas, por lo que no suele aplicarse a pacientes con cardiopatía isquémica). *Clase B*: Cardiopatía de bajo riesgo. Clase funcional de la NYHA I-II (> 6 METS). *Clase C*: Pacientes de riesgo moderado y alto, Clase III de la NYHA (< 6 METS), con infradesnivel del

segmento ST, respuesta hipotensora y taquicardia ventricular; y *Clase D*: Inestabilidad clínica (que contraindica la RCV)²⁶.

Una vez seleccionados los pacientes, las *metas* de los programas de RHCV incluyen: a) mantener o mejorar la capacidad funcional de los pacientes mediante la disminución de los efectos fisiopatológicos y psicosociales de la enfermedad cardiaca, b) mejorar su calidad de vida mediante la disminución de la sintomatología cardiovascular, y c) prevenir la recurrencia de los eventos cardiacos adversos mayores (MACE)¹⁰. El ejercicio es sólo un componente de las actividades cardiacas dentro del programa, pero deberá ser llevada a cabo en tres *fases* para su mayor efectividad. La *Fase I* es llevada a cabo durante la hospitalización e incluye la visita del equipo de Rehabilitación Cardiaca, conceptos educativos en relación a la enfermedad e inclusión de los miembros de la familia en el proceso. *Fase II*: Consiste en ejercicio supervisado una vez que el paciente completa de 2 a 6 semanas de recuperación en casa, y que puede ser llevada a cabo a los 3 a 6 meses del alta. El personal de salud establece el nivel de ejercicio que necesita el paciente según sus capacidades individuales. El ejercicio se lleva a cabo de tres a cinco veces por semana con supervisión médica y realización de electrocardiogramas seriados; y *Fase III (fase de mantenimiento)*: Es la fase más difícil y está diseñada para continuar con la adecuada calidad de vida del paciente. Las actividades consisten en ejercicios agradables para el paciente, como caminar, andar en bicicleta o trotar. Usualmente ya no se requiere de monitoreo electrocardiográfico y se puede evaluar al año de seguimiento^{1,3}. Una vez identificadas las tres fases, se ha establecido que dentro de los beneficios más destacados de la RHCV se encuentran: a) Contrarresta la inactividad física, b) Aumenta Capacidad Funcional, c) Mejora la Calidad de Vida, d) Reduce el estímulo aterogénico, e) Incrementa eficiencia cardiovascular, y f) Aumenta el flujo coronario^{10,16}.

En lo referente a la reducción del riesgo cardiovascular, se ha documentado que con un programa de Rehabilitación Cardíaca que incluya un ejercicio físico regular y una dieta baja en grasas, se producirá una regresión significativa de las lesiones en estudios angiográficos a un año de manejo y seguimiento²¹. El enfoque de las medidas prescritas al respecto, va dirigida a la reducción de *factores de riesgo* específicos, los cuales son definidos como las características que poseen los individuos, por lo general variables continuas, que se asocian de forma estadística con la prevalencia de la enfermedad coronaria o con la tasa de acontecimientos de la misma. De acuerdo al *Adult Treatment Panel (ATP III)*, los factores más importantes que determinan el grado de riesgo cardiovascular de los individuos incluyen: tabaquismo, hipertensión arterial, niveles de colesterol HDL, antecedente de enfermedad coronaria en edades tempranas y edad mayor de 45 años en hombres y de 55 años en mujeres, por lo que suelen ser los factores primordiales sobre los cuales se trata de incidir con los programas de RCV^{15,27}.

En relación a la **Capacidad Funcional (CF)**, es definida como la capacidad máxima del corazón y los pulmones para liberar oxígeno, y de los músculos para extraerlo. Suele medirse mediante varios parámetros, pero el más significativo es la determinación del **Consumo Máximo de Oxígeno ($VO^2_{máx}$ ó MVO^2)** durante el incremento del ejercicio. Éste último, de acuerdo a varios estudios, es el mayor predictor de riesgo cardiovascular a largo plazo en pacientes sometidos a un Programa de Rehabilitación Cardíaca¹. El MVO^2 representa la cantidad de O_2 transportado y utilizado por el metabolismo celular cuando se realiza un ejercicio dinámico. De tal forma, constituye la mayor tasa de metabolismo aeróbico alcanzable durante la ejecución de un trabajo muscular dinámico; se expresa en mL/kg de peso y es determinado de forma indirecta según tablas confeccionadas al efecto. Tanto la duración como el nivel de esfuerzo son un índice del VO^2 , siendo que en un sujeto normal el VO^2 aumenta 10

veces desde el reposo hasta el esfuerzo máximo y en un atleta este incremento es 15 veces. Promediado, el VO^2 en condiciones basales es de $3.5 \text{ ml O}_2/\text{kg}/\text{min}$, el equivalente a 1 MET (unidad metabólica) y por tanto, el VO^2 en reposo es de $250 \text{ ml}/\text{min}$ en un sujeto de 70 Kg en promedio^{1,9}. El $VO^2 \text{ máx teórico}$ se calcula con la siguiente fórmula: Doble Producto Final (Tensión Arterial Sistólica en el máximo esfuerzo X Frecuencia Cardiaca en el máximo esfuerzo) X 0.14 X 0.01 – 6.3. La *Clasificación de Weber* permite establecer el grado de limitación funcional de acuerdo al valor de MVO^2 de la siguiente manera: Clase A= $>20 \text{ MVO}^2$: Sin limitación. Clase B= 16-20 MVO^2 : Limitación ligera. Clase C= 10-15 MVO^2 : Limitación Moderada. Clase D= $< 10 \text{ MVO}^2$: Limitación Grave. Clase E= $<6 \text{ MVO}^2$: Limitación Muy Grave (utilización periférica de lactato)^{1,7}.

Es importante mencionar que antes de evaluar cualquier parámetro y someter al paciente a un esfuerzo físico, es necesario establecer la Clase Funcional de los pacientes antes de iniciar el Programa de Rehabilitación, para lo cual se emplea la siguiente Fórmula (*Fórmula de Karbonen*): En *hombres* peso x $[56.36 - (0.413 \times \text{edad})]$ y en *mujeres* peso x $[44.37 - (0.413 \times \text{edad})]$. En base a este último parámetro se suele ubicar al paciente en uno de cinco grupos para establecer el grado de limitación funcional (según el $VO^2 \text{ máx}$ medido en $\text{ml}/\text{kg}/\text{min}$): *Clase A*: >20 (sin limitación funcional); *Clase B*: 16-20 (ligera limitación); *Clase C*: 10-15 (moderada limitación), *Clase D*: <10 (grave limitación); y *Clase E*: < 6 (con lactato en reposo)². Otros parámetros empleados en los diversos estudios, para establecer la CF son:

- **Respuesta presora (RP)**: Se define como la respuesta de la Presión Arterial ante un esfuerzo realizado. Su mayor utilidad es cuando se estima la TA/MET (Tensión Arterial por MET) con la siguiente fórmula: $TAMET = TAS_{\text{me}} - TAS_{\text{r}}$ (TA sistólica del máximo esfuerzo) – TASr (TA sistólica de reposo) / GE en METS - 2. El valor obtenido se cataloga de la siguiente manera: a) Respuesta presora hipertensiva= > 10 . b) Respuesta presora apropiada = 8-10 mmHg. c)

Respuesta presora plana = < 8 mm Hg. d) Respuesta presora hipotensora = TAME menor que la de reposo³³.

- **Respuesta Cronotrópica (RC):** Es entendida como la respuesta de la Frecuencia Cardíaca ante un esfuerzo. La forma de medirla objetivamente es cuando se estima la FC/MET (frecuencia cardíaca por MET) con la siguiente fórmula: $FC/MET = F_{cme} - F_{cr} / GE - 2$. El valor obtenido se cataloga de la siguiente manera: a) Respuesta Cronotrópica *Acelerada* = < 12. b) Respuesta Cronotrópica *Apropiada* = 7 – 12. c) Respuesta Cronotrópica *Plana* = < 7. d) Respuesta Cronotrópica *Inapropiada* = FC de esfuerzo menor que FC de reposo^{19,33}.

- **Gasto energético en METS:** El MET (unidad metabólica) hace referencia al equivalente metabólico de un gasto energético de 3.5 ml O₂/min/Kg por cada unidad. A través de los METS se determina la Clase Funcional del Individuo. De esta manera, se distribuye a los sujetos en 4 grupos de acuerdo con la *Escala de Goldman*: a) Clase Funcional I = > 7 METS. b) Clase Funcional II = 5-7 METS. c) Clase Funcional III = 2-4 METS. d) Clase Funcional IV = < 2 METS^{1,24,28}.

- **Índice de eficiencia miocárdica (IEM)**= Es un indicador indirecto de la eficacia del corazón para mantener una adecuada oxigenación en los tejidos. Se obtiene con la siguiente fórmula: MVO^2 (Consumo miocárdico de oxígeno máximo) / VO^2 (Consumo miocárdico de oxígeno) X 10. Se estima como: a) Normal < 10. b) Anormal > 10 (mala adaptación al ejercicio). Este indicador debe aumentar progresivamente con el entrenamiento físico programado³³.

- **Índice de trabajo ventricular (ITV)**= Es el trabajo realizado por el ventrículo izquierdo para mantener un adecuado flujo sanguíneo. Se obtiene indirectamente con la fórmula: Doble Producto Final (Tensión Arterial Sistólica en el máximo esfuerzo X Frecuencia Cardíaca en el máximo esfuerzo) / Doble Producto Inicial (Tensión Arterial Sistólica al inicio del esfuerzo X

Frecuencia Cardíaca al inicio del esfuerzo). Se clasifica en: a) Adecuada >2 . b) Limítrofe 1.5 a 2. c) Baja <1.5 . Aumenta conforme las sesiones de ejercicio³⁴.

- **Reserva cronotrópica (RC)**= Se define como la capacidad del corazón para aumentar el gasto cardíaco al aumentar la frecuencia cardíaca”. Se calcula con la fórmula: (FC en el máximo esfuerzo- FC en el reposo / 85% FC calculada - FC reposo. Sus valores son: a) Ideal= < 8 . b) Anormal= > 8 (altas posibilidades de evento coronario en 6 meses).

- Datos agregados durante la prueba de esfuerzo: Angina, extrasistolia ventricular o descenso del segmento ST durante la prueba de esfuerzo³⁴.

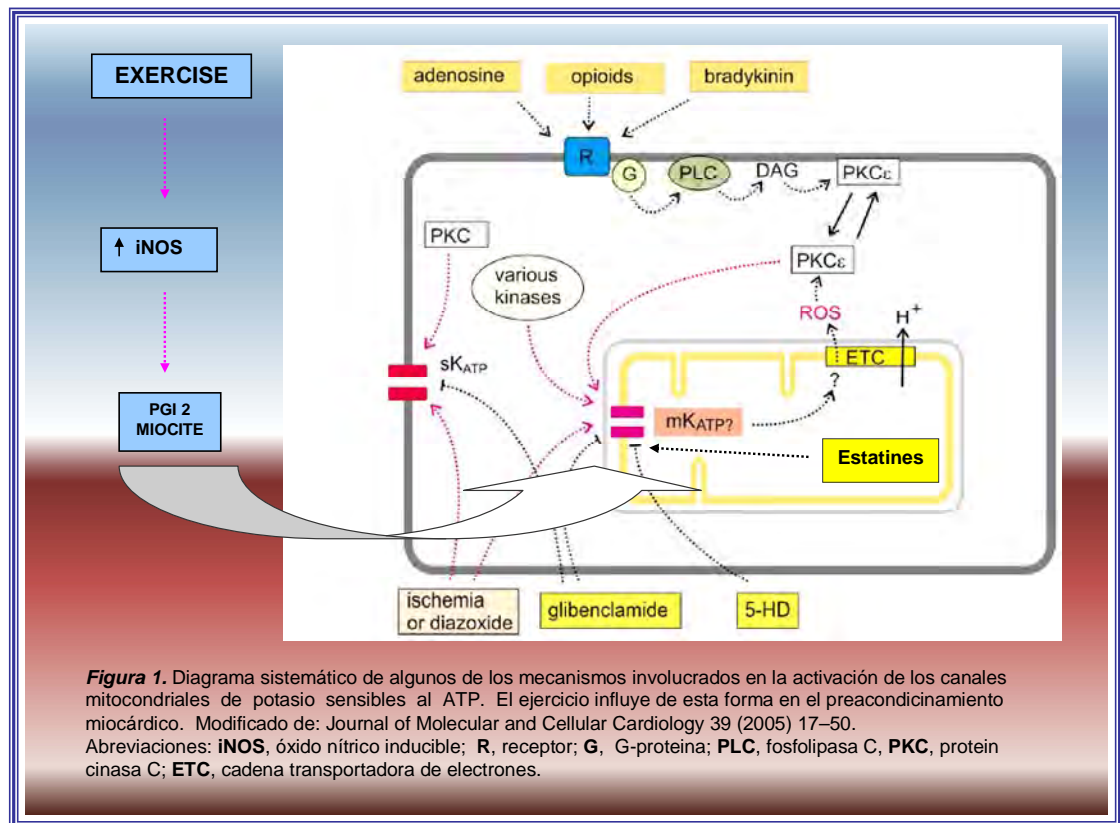
Algunos metaanálisis proveen de una fuerte evidencia de que la RCV basada en ejercicio se asocia con una disminución en la incidencia de *eventos adversos cardiacos mayores* (MACE), en particular, referente a la presencia de infarto agudo de miocardio con o sin elevación del segmento ST, angina inestable y muerte de origen cardiovascular¹.

Finalmente, la RCV ha demostrado interferir positivamente en la **calidad de vida**. La forma en que éste parámetro ha sido evaluado tradicionalmente es mediante el cuestionario AUDIT, donde se interroga al paciente en relación a: grado de actividad física, sentimientos negativos como depresión, actividades diarias, actividades sociales, dolor, cambios en su estado de salud, salud global, apoyo social por parte de su familia, y calidad de vida en general^{10,17}.

Dentro de los mecanismos reconocidos del beneficio del ejercicio, así como de su efecto *cardioprotector* propuestos recientemente, destaca su acción sobre el “preacondicionamiento miocárdico”, que incrementa la resistencia del miocardiocito a la lesión generada por periodos prolongados de isquemia miocárdica. El preacondicionamiento miocárdico puede ser imitado por la apertura de los canales de potasio. Los **canales de potasio sensibles al ATP** son el mayor predictor y disparador del preacondicionamiento miocárdico y son grandes mediadores de la tolerancia antiinfarto. Se ha fundamentado en algunos estudios experimentales que el

ejercicio favorece la activación de estos canales, siendo este uno de los mecanismos más recientemente reconocidos de sus beneficios en pacientes con cardiopatía isquémica²². Los canales de potasio sensibles al ATP fueron descubiertos por Noma en 1983 en el miocardio ventricular de cerdos de Guinea. Posteriormente fueron encontrados en otros tejidos, como el cerebral, músculo liso, músculo esquelético y páncreas, en el cual se ha asociado con la secreción de insulina. Algunos estudios farmacológicos desde 1989 han demostrado numerosos efectos cardioprotectores en diversas especies de mamíferos.¹⁴. A la actualidad se han identificado dos tipos de canales de potasio sensibles a ATP implicados en el preacondicionamiento miocárdico: los canales de superficie de membrana sensibles al ATP (**sk ATP**) y los canales mitocondriales sensibles al ATP (**mK ATP**). El *sk ATP* es más importante que el *mito-k ATP* en la cardioprotección inducida por ejercicio, la cual a su vez, puede estar influida por la condición inicial del paciente antes de ser sometido a un programa de rehabilitación.²³. Las consecuencias de activar estos canales, se traducen en un menor ingreso de calcio al interior de la mitocondria asociado con el ejercicio, así como un acortamiento de la fase 2 del potencial de acción (bloqueo de *mK ATP*). Por otro lado, una mayor actividad de los *sk ATP* asociado al ejercicio permite la salida de k⁺ de la célula, con consiguiente acortamiento de la fase 3 del potencial de acción y mayor conservación de energía. Lo anterior genera dos respuestas en el miocardiocito, que permiten al paciente una mejoría en sus capacidades físicas, éstas son: 1.- Mayor reducción en la producción de radicales libres de oxígeno. 2.- Incremento en la tolerancia a niveles críticos de calcio; ambas como parte de la protección inducida por el ejercicio. Un mecanismo que induce la activación de estos canales de manera conjunta, es la elevación del óxido nítrico inducible (**iNOS**) hasta 3 veces 24 horas posteriores al ejercicio²².

El conocimiento de los mecanismos de la cardioprotección por ejercicio tiene grandes implicaciones en el cuidado de la salud, de forma que en este estudio se trataron de abarcar los parámetros más fieles que permitan estimar de manera más segura y eficaz el grado de mejoría clínica posterior a la realización de ejercicio^{22,23}. **(Figura 1)**.



Cabe mencionar que en este estudio se incluyeron a los pacientes que fueron sometidos a ACTP. Las *recomendaciones* para ACTP en pacientes con enfermedad arterial coronaria conocida o sospecha de enfermedad arterial coronaria, asintomáticos y Angina Crónica Estable con indicación *Clase I* son: 1. Angina Clase III y IV de la Sociedad Cardiovascular Canadiense (SCC) con tratamiento médico (nivel de Evidencia B). 2. Criterios de Alto Riesgo en pruebas no invasivas a pesar de la Severidad de la Angina (nivel de evidencia A) y 3. Presencia de angina o isquemia en pacientes con intolerancia a la medicación antianginosa¹³. El riesgo de

complicaciones importantes ha disminuido por debajo del 1%. Las nuevas técnicas han traído complicaciones nuevas como: reestenosis dentro de la endoprótesis (menos del 10%, trombosis subaguda (del 0.75 al 1.2%). trombocitopenia grave ocasional (menos del 1%), taponamiento cardiaco (0.1%-3%), infarto al miocardio (1%), necesidad de revascularización urgente (0.1%) y muerte: 0.3% (en enfermedad de 1 vaso) al 1% a 2% (en pacientes de alto riesgo)¹⁶. A la actualidad existe un uso extendido de las endoprótesis liberadoras de fármaco, que son los de menor índice de reestenosis, y se clasifican según: a) El diseño específico (STENT), b) El tipo de polímero o revestimiento (mecanismo de liberación) y el tipo de fármaco¹³.

En cuanto al *Diseño*: La liberación del fármaco depende del espacio entre las barras, la cantidad de barras y la homogeneidad de la ubicación de éstas sobre la superficie a tratar. La geometría de las celdas debe proporcionar suficiente área para liberar el agente. Las unidades de la celda, que transportan el agente deben brindar un área suficiente de difusión para liberar niveles óptimos del fármaco a los tejidos. En relación al *Revestimiento*: Éste sirve para modificar las características de superficie del acero inoxidable e incluyen: Cerámicas, metales nobles, blindaje térmico e imitaciones bioquímicas con fosforilcolina o fibrina. El polímero actúa como depósito del fármaco y permite la liberación controlada en el tiempo. Finalmente, en relación al Fármaco, existen tres principales: a) Sirolimus: Conocido también como Rapamicina –derivado del *Rapa-Niu* fue descubierto en 1975, en la isla de Pascua-Pacífica del Sur, originado del *Streptomyces Higrissopicus*. Es un antibiótico macrólido natural y potente agente inmunosupresor, eficaz en aumentar la sobrevida de injertos (rechazo del trasplante renal), antiproliferativo y antiinflamatorio y B) Paclitaxel: Es un fármaco originalmente aislado de la corteza de un árbol de baya (*Taxus brevifolia*) con potente actividad antitumoral. Aprobado para el tratamiento del cáncer de ovario y de mamas.

En base a lo anterior, podemos concluir que se encuentra bien fundamentada la ejecución los programas de Rehabilitación Cardíaca en pacientes con enfermedad arterial coronaria documentada, con indicación Clase I según las Guías de la AHA ACC⁷, pero hacen falta estudios aleatorizados que otorguen un mayor poder para que su utilización se vuelva universal. De allí que el objetivo del presente estudio se enfocó hacia la demostración de la utilidad real de estos programas en tres distintos grupos de pacientes, tomando en cuenta los principales aspectos que suelen modificarse positivamente con su prescripción¹⁷.

Justificación:

El ejercicio regular en pacientes con enfermedad coronaria documentada ha demostrado mejorar la perfusión miocárdica y retardar la progresión de la enfermedad, lo cual se ha atribuido a una regresión de la disfunción del endotelio vascular gracias a la acción del ejercicio aeróbico que entre otras cosas, aumenta el MVO².

La evidencia clínica de la eficacia de los programas de Rehabilitación Cardíaca se sustenta en los reportes de estudios en los cuales se han verificado incrementos en la capacidad funcional desde un 10% hasta un 60%, así como un 10% a 25% de reducción de los requerimientos miocárdicos de oxígeno. Por otro lado, en pacientes bien seleccionados el adiestramiento en el ejercicio ha resultado una intervención comprobada, barata y segura que demuestra mejoría de la capacidad física y disminución de la sintomatología cardíaca en pacientes con enfermedad coronaria. Incluso, estudios recientes sugieren que en pacientes con enfermedad estable el ejercicio puede ser superior a la angioplastía coronaria, lo cual ha causado gran controversia.

El beneficio de los pacientes, a través de las medidas anteriormente descritas, se ha visto reflejada en la mejoría de su calidad de vida mediante la incorporación a la realización de sus actividades cotidianas y a la reducción de la sintomatología.

De tal forma, mediante este estudio pretendimos demostrar la utilidad y el peso específico de la Rehabilitación Cardíaca mediante un programa de ejercicios supervisado y otras intervenciones sobre el estilo de vida de los pacientes de nuestro centro hospitalario, situación que les permitiera optimizar su tratamiento y con ello disminuir al máximo las limitantes para llevar a cabo una incorporación lo más cercana a lo normal a sus quehaceres dentro de la sociedad, tanto desde el punto de vista social, como familiar, laboral e incluso sexual.

Hipótesis:

Existe una marcada mejoría de la Capacidad Funcional, así como de la Calidad de Vida en los pacientes sometidos a Angioplastia Coronaria Transluminal Percutánea, que cumplieron con un Programa de Rehabilitación en el servicio de Rehabilitación Cardíaca del HCS AE PEMEX.

II.- OBJETIVO GENERAL.

Determinar el beneficio de la incorporación de los pacientes con enfermedad coronaria documentada, sometidos a Angioplastía Coronaria Transluminal Percutánea, a un programa de ejercicio supervisado en el servicio de Rehabilitación Cardíaca del HCS AE PEMEX

III.- METODOLOGIA.

Tipo de estudio: Se trató de un estudio observacional, comparativo y prospectivo, donde cabe destacar que **el paciente fue su propio control.**

Diseño: Es un estudio longitudinal, prospectivo, comparativo.

Definición del universo: Se seleccionaron 90 pacientes, hombres o mujeres con enfermedad coronaria documentada mediante Angioplastía Coronaria Transluminal Percutánea (ACTP), que cumplieron con un programa de ejercicio supervisado, en el servicio de Rehabilitación Cardíaca del HCS AE PEMEX en el periodo comprendido del 01 de junio de 2008 al 01 de junio de 2009.

Criterios:

- ***Criterios de inclusión:***

1. Enfermedad coronaria confirmada mediante coronariografía.
2. Enfermedad Coronaria Estable.
3. Clase I a III de la Sociedad Cardiovascular Canadiense.
4. Tener de 18 a 80 años.
5. Pacientes participantes en un Programa de Rehabilitación, en el servicio de Rehabilitación Cardíaca del HCS AE PEMEX.
6. Autorización de ingreso al protocolo una vez conociendo los riesgos y beneficios del mismo (Ver *Anexo 1: Consentimiento Informado*).

- ***Criterios de exclusión:***

1. Angina inestable en las últimas dos semanas.
2. Función ventricular severamente deprimida (FEVI menor a un 35%).
3. Enfermedad valvular aórtica, mitral, tricuspídea o pulmonar significativa (formas de moderada a severa).
4. Condición ocupacional, ortopédica u otra que interfiera con la participación en sesiones de ejercicio forma regular.
5. Pacientes menores de 18 años y mayores de 80 años.

6. Clase IV de la Sociedad Cardiovascular Canadiense de la angina.
7. Condiciones clínicas de enfermedad no cardíaca que afecten la supervivencia durante el estudio.
8. Datos clínicos en la prueba de esfuerzo sugestivos de reestenosis del stent o de progresión de la enfermedad: Supradesnivel del ST, prueba de esfuerzo positiva para isquemia miocárdica.

- ***Criterios de eliminación:***

1. No ser derechohabiente del HCS AE PEMEX.
2. Segundo o más eventos de angioplastía o reestenosis en su curso clínico.
3. Muerte de origen no cardiológica durante el seguimiento.

Métodos de selección de la muestra:

Los datos referentes a la ficha de identificación, historial clínico y evolución previa al procedimiento para el cual fueron programados se tomaron del sistema de base de datos del HCS AE PEMEX, los cuales se encuentran en el apartado de “expediente clínico” de cada uno de los pacientes; estas actividades constituyen una actividad obligatoria para integrar el expediente del paciente de acuerdo a la normatividad y fueron captadas durante su ingreso a hospitalización en el HCS AE PEMEX al quedar a cargo del Servicio de Cardiología, cuando se refirieron de sus unidades regionales o de la Consulta Externa de Cardiología de este hospital, para el caso de los pacientes radicados en México, D.F. y la zona conurbana. Estos individuos fueron sometidos a un Programa de Rehabilitación Cardíaca supervisado por personal médico especializado.

Definición de variable:

- **Variable independiente:** Prescripción de un Programa de Rehabilitación Cardíaca supervisado por profesionales en salud.
- **Variables dependientes:**

1. CAPACIDAD FUNCIONAL:

Cuadro 1. Parámetros para evaluar la Capacidad Funcional.

PARÁMETRO	TIPO DE VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA / SUBGRUPO
1. CONSUMO DE OXÍGENO MÁXIMO (VO^2 máx)	CUANTITATIVA	VARIABLE NUMÉRICA MEDIDA EN <i>ML O2 / KG / MIN</i>
<p>VO^2 máximo teórico= Doble Producto Final (Tensión Arterial Sistólica en el máximo esfuerzo X Frecuencia Cardíaca en el máximo esfuerzo) X 0.14 X 0.01 – 6.3. La <i>Clasificación de Weber</i> permite establecer el grado de limitación funcional de acuerdo al valor de MVO^2 de la siguiente manera: Clase A= >20 MVO^2: Sin limitación. Clase B= 16-20 MVO^2: Limitación ligera. Clase C= 10-15 MVO^2: Limitación Moderada. Clase D= < 10 MVO^2: Limitación Grave. Clase E= <6 MVO^2: Limitación Muy Grave (utilización periférica de lactato).</p>		
2. GASTO ENERGÉTICO	CUANTITATIVA	VARIABLE NUMÉRICA MEDIDA EN METS.
<p>- Gasto energético en METS: 1 MET (Unidad Metabólica)= 3.5 ml O₂/min/Kg. A través de los METS se determina la Clase Funcional del Individuo. De esta manera, se distribuye a los sujetos en 4 grupos: a) Clase Funcional I= > 7 METS. b) Clase Funcional II= 5-7 METS. c) Clase Funcional III= 2-4 METS. d) Clase Funcional IV= < 2 METS.</p>		
3. ÍNDICE DE EFICIENCIA MIOCARDICA (IEM)	CUANTITATIVA	VARIABLE NUMÉRICA
<p>- Índice de eficiencia miocárdica (IEM)= MVO^2 (Consumo miocárdico de oxígeno máximo) / VO^2 (Consumo miocárdico de oxígeno) X 10. Se estima como: a) Normal < 10. b) Anormal > 10 (mala adaptación al ejercicio).</p>		
4. ÍNDICE DE TRABAJO VENTRICULAR (ITV)	CUANTITATIVA	VARIABLE NUMÉRICA
<p>- Índice de trabajo ventricular (ITV)= Doble Producto Final (Tensión Arterial Sistólica en el máximo esfuerzo X Frecuencia Cardíaca en el máximo esfuerzo) / Doble Producto Inicial (Tensión Arterial Sistólica al inicio del esfuerzo X Frecuencia Cardíaca al inicio del esfuerzo). Se clasifica en: a) Adecuada >2. b) Limítrofe 1.5 a 2. c) Baja <1.5.</p>		
5. RESERVA CRONOTRÓPICA (RC)	CUANTITATIVA	VARIABLE NUMÉRICA
<p>- Reserva cronotrópica (RC)= (FC en el máximo esfuerzo- FC en el reposo / 85% FC calculada - FC reposo. Sus valores son: a) Ideal= < 8. b) Anormal= > 8 (altas posibilidades de evento coronario en 6 meses).</p>		

Cuadro 2. Parámetros para evaluar la Calidad de Vida.

2. CALIDAD DE VIDA:

PARÁMETRO	TIPO DE VARIABLE	SUBGRUPO
APTITUD FÍSICA	CUALITATIVA	MUY ALTA (1) ALTA (2) MODERADA (3) LIGERA (4) MUY LIGERA (5)
PROBLEMAS EMOCIONALES	CUALITATIVA	SIN ELLOS (1) LEVEMENTE (2) MODERADAMENTE (3) ALGUNOS PROBLEMAS (4) EXTREMADAMENTE (5)
ACTIVIDADES DIARIAS	CUALITATIVA	SIN DIFICULTAD (1) POCA DIFICULTAD (2) ALGUNA DIFICULTAD (3) MUCHA DIFICULTAD (4) SIN PODERLAS EJECUTAR (5)
ACTIVIDADES SOCIALES	CUALITATIVA	SIN LIMITACION (1) LIGERAMENTE LIMITADO (2) MODERADAMENTE LIMITADO (3) BASTANTE LIMITADO (4) EXTREMADAMENTE LIMITADO (5)
DOLOR	CUALITATIVA	SIN DOLOR (1) DOLOR MUY LIGERO (2) DOLOR LEVE (3) DOLOR MODERADO (4) DOLOR SEVERO (5)
CAMBIOS EN LA SALUD	CUALITATIVA	MUCHA MEJORÍA (1) DISCRETA MEJORÍA (2) IGUAL QUE ANTES (3) POCO DETERIORO (4) GRAN DETERIORO (5)
SALUD EN GENERAL	CUALITATIVA	EXCELENTE (1) MUY BUENA (2) BUENA (3) ESTABLE (4) MALA (5)
APOYO SOCIAL	CUALITATIVA	EL QUE REQUIERO (1) EL CASI REQUERIDO (2) ALGO DE APOYO (3) POCO APOYO (4) SIN APOYO (5)
CALIDAD DE VIDA GLOBAL	CUALITATIVA	MUY BUENA(1) MEJOR QUE ANTES (2) IGUAL QUE ANTES (3) PEOR QUE ANTES (4) MUY MALA (5)

Puntos (9 a 45 puntos):

- a) Sin limitación: 9 a 17 puntos.
- b) Limitación Ligera: puntos. 18 a 26 puntos.
- c) Limitación Moderada: 27 a 35 puntos.
- d) Limitación Severa: 36 a 45 puntos.

Material y métodos:

En el periodo comprendido del 01 de junio de 2008 al 01 de junio de 2009, se seleccionaron un total de **90 pacientes** con enfermedad coronaria confirmada mediante angiografía coronaria, que es el *estándar de oro*.

Los *criterios de elegibilidad* fueron: Pacientes portadores de enfermedad coronaria confirmada mediante coronariografía, con enfermedad coronaria estable al momento del estudio, en Clase I a III de la Sociedad Cardiovascular Canadiense y con una edad entre los 18 y los 80 años.

Durante el ingreso de los pacientes a hospitalización en el HCS AE PEMEX a cargo del servicio de Cardiología, se registraron los datos referentes a la ficha de identificación, historial clínico y evolución previa al procedimiento para el cual fueron programados (angiografía coronaria).

Una vez reunidas las características antes descritas, se eligieron a los pacientes sometidos a revascularización coronaria mediante ACTP más colocación de *stent* medicado: *Stent Cypher* de Laboratorios Cordis (con medicamento a base de Sirolimus), o *Taxus* de Laboratorios Boston (con medicamento a base de Paclitaxel), que de acuerdo a la literatura cuentan con un índice de trombosis y reestenosis similares, el cual es bajo con respecto a otros *stents* medicados.

Evaluación del estado clínico: Posterior al alta y una vez efectuada la angioplastia, se citó a los pacientes al mes de la intervención al servicio de Rehabilitación Cardíaca del HCS AE PEMEX para evaluar la *capacidad funcional basal*, mediante un programa de ejercicios supervisados, así como la *calidad de vida* de los sujetos; ésta última fue evaluada con la realización del cuestionario AUDIT, también de forma basal. Por otro lado, una vez seleccionados los pacientes y con el objeto de llevar al mínimo la aparición de complicaciones, se efectuó una estratificación del nivel de actividad de los individuos en una de las siguientes

categorías: *Clase A*: Individuos sanos (no aplica para nuestros pacientes). *Clase B*: Cardiopatía de bajo riesgo. Clase funcional NYHA I-II (> 6 METS). *Clase C*: Pacientes de riesgo moderado y alto, clase NYHA II-III (< 6 METS), infradesnivel del segmento ST de más de 1 mm y de pendiente horizontal o descendente, respuesta hipotensora, taquicardia ventricular; y *clase D*: Inestabilidad clínica, definida por la presencia de angina inestable y hemodinámica; en estos casos estará contraindicada la RCV. En base a ello se prescribió el tipo de ejercicio que varió de intensidad según el nivel de capacidad física previa al programa.

Para establecer la **Capacidad Funcional** se evaluó el Consumo Máximo de O^2 (VO^2 máx), la Tensión Arterial basal y con el máximo esfuerzo, Frecuencia Cardíaca basal y máxima, Doble Producto, el Gasto Energético, y la presencia de datos agregados durante la prueba de esfuerzo (angina, extrasistolia ventricular o descenso del segmento ST durante la prueba de esfuerzo).

Evaluación de la Capacidad Funcional (Programa de ejercicio): Se efectuaron sesiones en dos puntos de corte, el primero de ellos fue el basal (al mes del procedimiento), y el último al año del mismo. En cada uno de los puntos del corte, en los cuales **el paciente fue su propio control**; constó de tres fases: En la PRIMERA FASE: Se citó a los pacientes al mes posterior a la ACTP y se realizó una Prueba de Esfuerzo inicial a fin de determinar el Consumo Máximo de O^2 (VO^2 máx), El Gasto Energético (medido en METS), el Índice de Eficiencia Miocárdica (IEM), la Reserva Cronotrópica (RC), el Índice de Trabajo Ventricular (ITV) y la presencia de datos agregados durante la prueba de esfuerzo (angina, extrasistolia ventricular o descenso del segmento ST durante la prueba de esfuerzo). Posterior a dicha prueba se realizaron cuatro sesiones semanales de ejercicio durante un todo mes, de un total de 60 minutos de duración en cada una de ellas, distribuidas en: a) 15 minutos de calentamiento, con ejercicios leves de estiramiento, b) 30 minutos de actividad sobre la banda de esfuerzo; se prescribió un protocolo manual en una Banda ergométrica Modelo 3000. Serie 0231-001-2164, de 500 Watts y 50-60

Hz, siguiendo un protocolo de Bruce Modificado (Scheffield), dividida en varias etapas, todas ellas de 3 minutos de duración, la primera de ellas (etapa 0) a una velocidad de 1.7 millas por hora (mph), con una pendiente de 0% considerando un ángulo de 45 grados, con un VO₂ máx de 8 ml/kg/min aproximado. La segunda (etapa 1/2) a una velocidad de 1.7 mph, con una pendiente de 5% considerando un ángulo de 45 grados, con un VO₂ máx de 12 ml/kg/min aproximado. La tercera (etapa I) a una velocidad de 1.7 mph, con una pendiente de 10% considerando un ángulo de 45 grados, con un VO₂ máx de 18 ml/kg/min aproximado. La cuarta (etapa II) a una velocidad de 2.5 mph, con una pendiente de 12% considerando un ángulo de 45 grados, con un VO₂ máx de 25 ml/kg/min aproximado. La quinta (etapa III) a una velocidad de 3.4 mph, con una pendiente de 14% considerando un ángulo de 45 grados, con un VO₂ máx de 34 ml/kg/min aproximado. La sexta (etapa IV) a una velocidad de 4.2 mph, con una pendiente de 16% considerando un ángulo de 45 grados, con un VO₂ máx de 46 ml/kg/min aproximado. La séptima (etapa V) a una velocidad de 5 mph, con una pendiente de 18% considerando un ángulo de 45 grados, con un VO₂ máx de 55 ml/kg/min aproximado. La octava (etapa VI) a una velocidad de 5.5 mph, con una pendiente de 20% considerando un ángulo de 45 grados. Y la novena y última etapa (etapa VII), a una velocidad de 6 mph, con una pendiente de 22% considerando un ángulo de 45 grados; y c) finalmente, 15 minutos de enfriamiento, con ejercicios ligeros de estiramiento. El ejercicio fue supervisado por profesionales de salud, y se prescribió de acuerdo a la frecuencia cardiaca calculada en base a la prueba de esfuerzo previa al ingreso al programa (basal), a través de la *Fórmula de Karbonen*, que explica que la intensidad del ejercicio deberá ser directamente proporcional a la frecuencia cardiaca (latidos por minuto) y se desglosa como sigue: $FC \text{ de reposo} + [0.7 \times (FC \text{ máxima} - 60)] = 95 \text{ lat/min}$ en promedio. La actividad se moduló de acuerdo a la tolerancia al ejercicio por parte del paciente, el cual fue prescrito a lo largo de un promedio de un mes; durante esta fecha el

individuo permaneció en la Ciudad de México, pues la mayoría de nuestros pacientes son del interior de la República. Se consideró una Prueba de Esfuerzo positiva para isquemia miocárdica de acuerdo a las *Guías de la American Heart Association* de La Prueba de Esfuerzo, tendiendo como criterios: Desnivel negativo del segmento ST de más de 1 mm en cualquier derivación, de tipo horizontal o descendente, con una duración de más de 0.08 segundos de duración (estos pacientes se eliminarán del estudio).

Para seguridad del paciente, se contó con un aparato de Telemetría con dos monitores marca *Phillips* y un procesador *Pentium Intel-4* para registrar la actividad continua del paciente e identificar a distancia la actividad eléctrica del paciente, así como cambios del segmento ST o arritmias ventriculares. El ejercicio se realizó en una Banda ergométrica Modelo 3000. Serie 0231-001-2164, de 500 Watts y 50-60 Hz, con un Monitor de Prueba de Esfuerzo Marca *Quinton Instrument Co* (Q-300). Modelo SS, Serie 0208-008-3860, de 200-300 Volts, 12 Amps, Frecuencia de 60, Fase 1. Año 1997. La TA durante la Prueba se midió por dos enfermeras especialistas en Cardiología con un Baumanómetro aneroide Marca *American Diagnostic Corp.* Código 80SEP00000241.

La SEGUNDA FASE: Consistió en la continuación del programa en su sitio de origen con realización de ejercicio 6 veces por semana durante 30 minutos, consistente en caminata en llano, con grado de actividad asignada nuevamente según la *fórmula de Karbonen*, calculada antes de su egreso. La TERCERA FASE: Se evaluó la Capacidad Funcional con los mismos parámetros considerados en la Prueba Basal (VO^2 máx, METS, ITV, RC e ITV), acompañado de la estimación de la Calidad de Vida al año de iniciado el programa de Rehabilitación Cardíaca. Los datos se obtuvieron nuevamente mediante una Prueba de Esfuerzo.

Programa Nutricional: También se prescribió una modificación concomitante de los hábitos nutricionales, consistente en una dieta prescrita por el servicio de Nutriología, fundamentada en las Guías del Programa Nacional de Educación sobre el Colesterol – Panel de Tratamiento de Adultos (NCEP-ATP III) para pacientes con alto riesgo cardiovascular consistente en: Cloruro de Sodio de menos de 2.4 gr al día, al menos un litro de agua al día, de 25 a 30 gramos de fibra al día, con una distribución de calorías con 10-20% de proteínas, 30% de lípidos y 50 a 60% de carbohidratos. La dieta fue rica en frutas (4 a 5 raciones diarias), hortalizas (300 gr al día) y lácteos, baja en grasas totales, grasas saturadas y colesterol. Se prescribió asimismo el abandono del hábito tabáquico, y se disminuyó la ingesta de etanol a menos de 30 grs día. Se limitó la ingesta de alimentos con alto índice glicémico.

En relación a los parámetros para evaluar la Capacidad Funcional, el **VO² máximo teórico** se calculó en los pacientes con la siguiente fórmula: Doble Producto Final (Tensión Arterial Sistólica en el máximo esfuerzo X Frecuencia Cardiaca en el máximo esfuerzo) X 0.14 X 0.01 – 6.3. En base a este último parámetro se ubicó al paciente en uno de cinco grupos de acuerdo a la *Clasificación de Weber* para establecer el grado de limitación funcional y definir de esta forma una mejoría o deterioro clínico en los pacientes. El VO² máx fue medido en ml/kg/min): *Clase A:* >20 (sin limitación funcional); *Clase B:* 16-20 (ligera limitación); *Clase C:* 10-15 (moderada limitación), *Clase D:* <10 (grave limitación); y *Clase E:* < 6 (con lactato en reposo). Otros parámetros empleados para establecer la CF que fueron evaluados en el presente trabajo se enuncian como sigue: El **Gasto energético en METS** determinó la Clase Funcional del Individuo; para definir una mejoría clínica se distribuyeron a los sujetos en 4 grupos de acuerdo con la *Escala de Goldman*: a) Clase Funcional I= > 7 METS. b) Clase Funcional II= 5-7 METS. c) Clase Funcional III= 2-4 METS. d) Clase Funcional IV= < 2 METS. El **Índice de Eficiencia Miocárdica (IEM)** Se obtuvo con la siguiente fórmula: MVO^2 (Consumo

miocárdico de oxígeno máximo) / VO^2 (Consumo miocárdico de oxígeno) X 10. El **Índice de trabajo ventricular (ITV)** se obtuvo indirectamente con la fórmula: Doble Producto Final (Tensión Arterial Sistólica en el máximo esfuerzo X Frecuencia Cardíaca en el máximo esfuerzo) / Doble Producto Inicial (Tensión Arterial Sistólica al inicio del esfuerzo X Frecuencia Cardíaca al inicio del esfuerzo). Se clasificó en: a) Adecuada >2. b) Limítrofe 1.5 a 2. c) Baja <1.5. Aumenta conforme las sesiones de ejercicio. La **Reserva cronotrópica (RC)** se calculó con la fórmula: (FC en el máximo esfuerzo- FC en el reposo / 85% FC calculada - FC reposo. Sus valores fueron: a) Ideal= < 8. b) Anormal= > 8 (altas posibilidades de evento coronario en 6 meses). También se consideraron datos agregados durante la prueba de esfuerzo, como angina, extrasistolia ventricular o descenso del segmento ST durante la prueba de esfuerzo.

Las Pruebas en la banda, fueron supervisadas por dos enfermeras especialistas en cardiología, bajo supervisión de un médico adscrito, Cardiólogo, adscrito al Servicio de RHC, y un médico residente de Cardiología. Los trazos de la Prueba de Esfuerzo fueron interpretados al mismo tiempo y en consenso por los dos mismos observadores, un médico adscrito y un médico residente de cardiología.

Evaluación de la Calidad de Vida: La calidad de vida se estableció mediante la aplicación basal (al mes de la ACTP durante su primera visita al servicio de RCV) y la repetición del cuestionario AUDIT al año de seguimiento, dentro del cual se contempló: Aptitud física, problemas emocionales, actividades diarias, actividades sociales, dolor, cambios en la salud, salud en general, apoyo social y calidad de vida global.

Procesamiento y presentación de la información: Los datos obtenidos mediante el Programa de Rehabilitación Cardíaca, referentes a los factores de riesgo cardiovascular, los parámetros de mejoría de la capacidad funcional, la presencia o ausencia de eventos cardíacos mayores y los parámetros de calidad de vida se vaciaron a una hoja de datos de acuerdo al formato propuesto por la BHF/BACR (Ver *Anexo 2: Formato de recopilación de datos según el BHF/BACR*), al cual se le efectuaron algunas modificaciones según el interés de los elementos en particular que se deseaban estudiar en este trabajo. Posteriormente fueron analizados estadísticamente de forma retrospectiva.

Recursos y Logística:

A. Recursos Humanos:

- Un médico cardiólogo con adiestramiento con respecto a los programas de rehabilitación cardíaca.
- Un médico residente que apoyó en las actividades del servicio.
- Dos enfermeras clínicas especialistas en Cardiología y capacitadas en el manejo del Programa de Rehabilitación Cardíaca.
- Un médico que se encargó del procesamiento de datos y presentación de los mismos.
- En casos específicos, nos apoyamos con otros profesionales de salud, como:
 - Dietista.
 - Nutriólogo.
 - Psiquiatra.
 - Personal de Rehabilitación Física.

B. Recursos Materiales:

- Sistema de cómputo del HCS AE PEMEX y una computadora personal marca DELL Latitude D-510 para el procesamiento de datos.
- *Base de Datos:* (Formato de datos de la BHF/BACR modificado) con todos los pacientes que participaron en el estudio así como las características de las variables a estudiar.
- *Expediente electrónico* del HCS AE PEMEX.
- *Programa* de Análisis Estadístico EPI-DAT 3.0.
- *Área física:* *Unidad de Rehabilitación Cardíaca del HCS AE PEMEX* que contó con los elementos necesarios para la realización de actividad física como parte del programa.
- *Equipamiento:*
 - Aparato de Telemetría que cuenta con dos monitores marca Phillips y un procesador Pentium Intel-4.
 - Banda ergométrica Modelo 3000. Serie 0231-001-2164, de 500 Watts y 50-60 Hz.
 - Banda ergométrica Modelo 3000. Serie 0231-001-2026, de 500 Watts y 50-60 Hz.
 - Monitor de Prueba de Esfuerzo Marca Quinton Instrument Co (Q-300). Modelo SS, Serie 0208-008-3860, de 200-300 Volts, 12 Amps, Frecuencia de 60, Fase 1. Año 1997.

- Monitor de Prueba de Esfuerzo Marca Quinton Instrument Co (Q-300). Modelo SS, Serie 0208-005-3662, de 200-300 Volts, 12 Amps, Frecuencia de 60, Fase 1. Año 1997.
- Pesa báscula marca BAME, Modelo 800-2-09926.
- Baumanómetro aneroide Marca American Diagnostic Corp. Código 80SEP00000241.
- Baumanómetro aneroide Marca American Diagnostic Corp. Código 80SEP00000235.

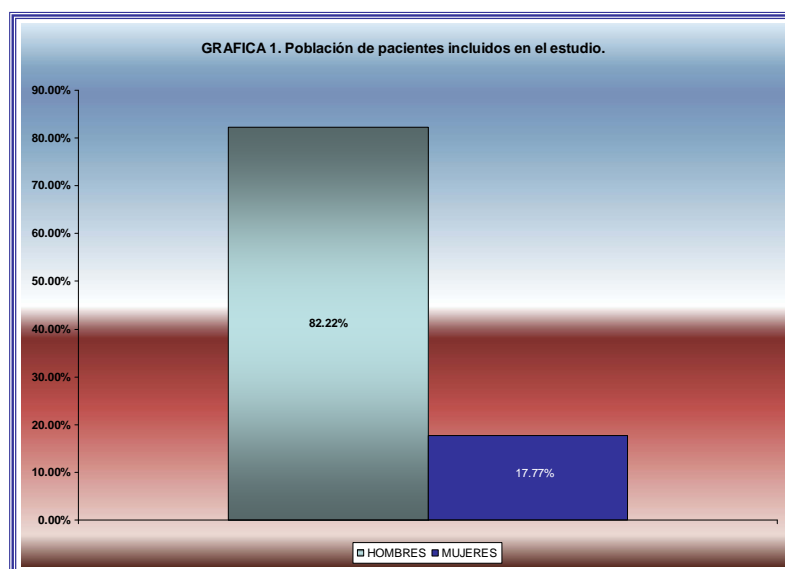
C. Recursos Financieros:

El presente estudio no representó un gasto extra a la institución, pues se hizo uso de los recursos destinados originalmente al Programa de Rehabilitación Cardíaca.

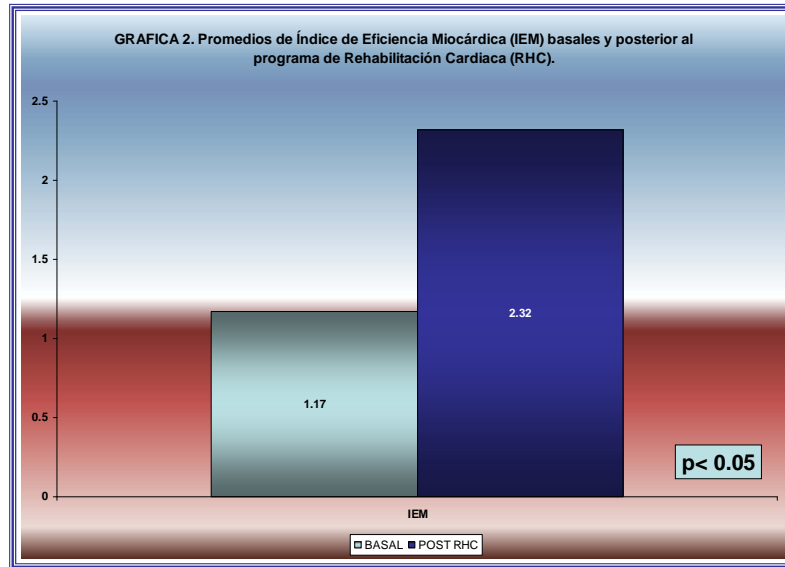
Las actividades a realizar fueron las que tradicionalmente se llevan a cabo de forma rutinaria con los pacientes incorporados al programa.

IV.- RESULTADOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

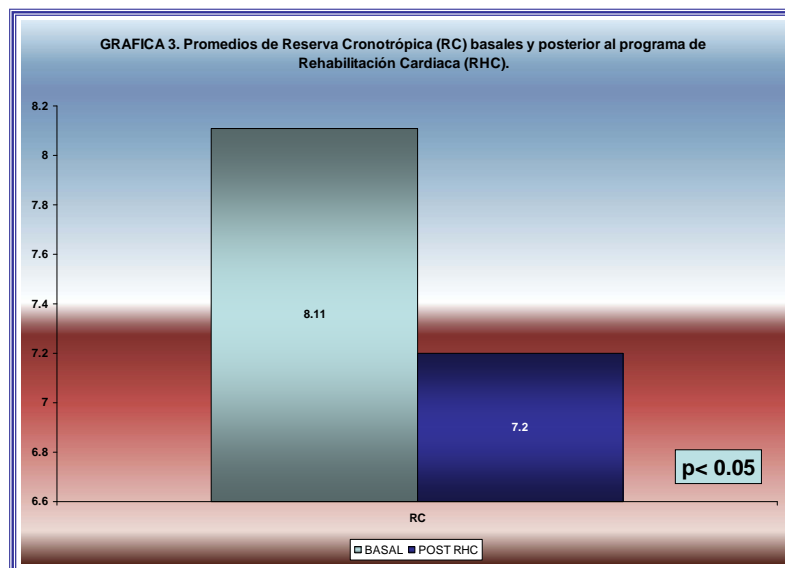
Se utilizó el programa de análisis *EPI-DAT 3.0* para la captura de datos y realización de pruebas estadísticas que se aplicaron a nuestra base de datos (Ver *Anexo 3: Base de Datos*). La distribución por edad de los pacientes fue la siguiente: La edad mínima fue de 41 años y la máxima de 75 años, con un promedio de 60.2 años (61.1 ± 7.1 años para el género masculino y 59.4 ± 6.1 años para el género femenino). Un total de 74 pacientes (82.22%) fueron del género masculino y 16 casos (17.77%) fueron del género femenino (**Gráfica 1**).



Las variables continuas se resumieron con medias y desviaciones estándar y se analizaron de acuerdo a su distribución con Prueba de *T pareada* o Prueba de *Wilcoxon*. Las variables categóricas se resumieron con frecuencias y con rangos y fueron analizadas con Prueba de *Chi cuadrada* o Prueba exacta de *Fisher* de acuerdo a su distribución. El promedio de Índice de Eficiencia Miocárdica (*IEM*) en la primera visita (valor basal) fue de 1.17 ± 0.32 y en la segunda visita (posterior al programa de RH) de 2.32 ± 0.61 , con una $p < 0.05$, estableciendo una diferencia muy significativa. (**Gráfica 2**).

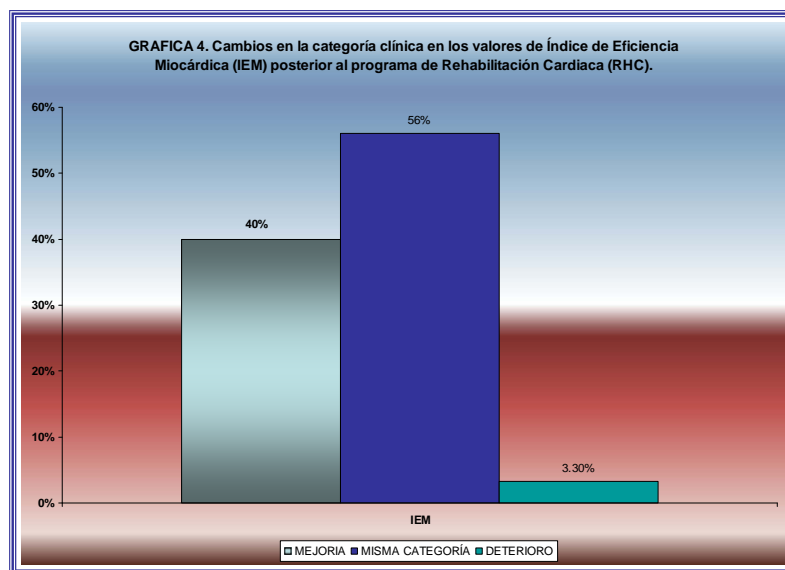


La *Reserva Cronotrópica (RC)* en la primera visita fue de 8.11 ± 0.33 , y en la segunda visita de 7.2 ± 0.47 , también con $p < 0.05$. (Gráfica 3).

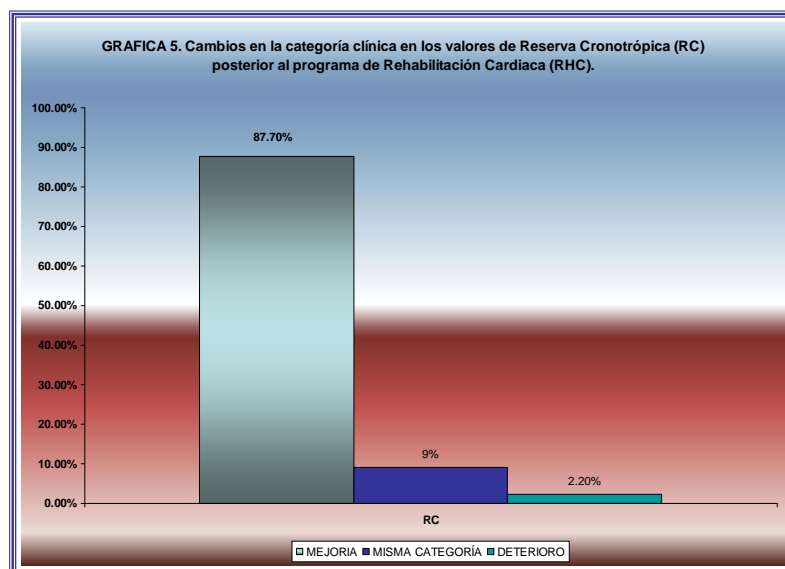


Ambas variables fueron posteriormente analizadas de forma categórica con Prueba de *Chi Cuadrada* que reveló para el IEM que 36 de 90 pacientes (40%) que presentaban anomalía en el parámetro basal (menor de 10), lograron una mejoría clínicamente significativa (paso de

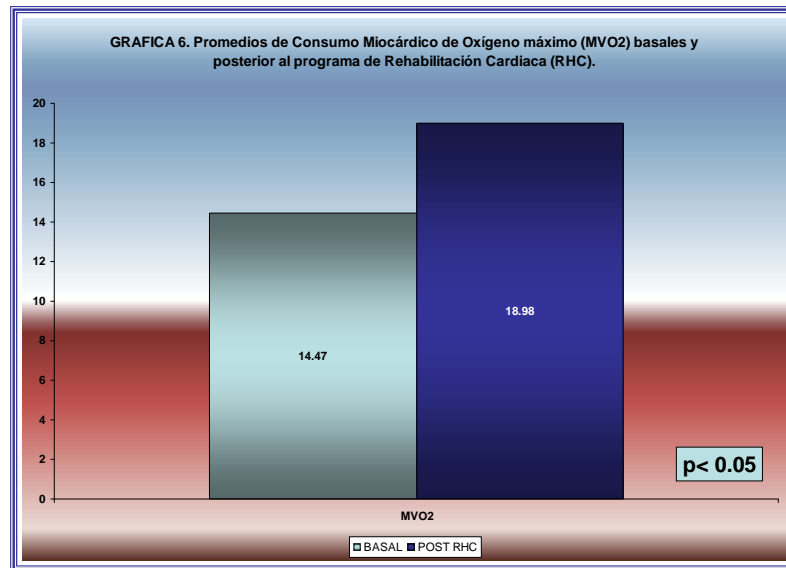
una categoría anormal o igual/mayor de 10 a una normal o menor de 10); mientras que 51 (56%) pacientes permanecieron en la misma categoría y 3 (3.3%) empeoraron. **(Gráfica 4).**



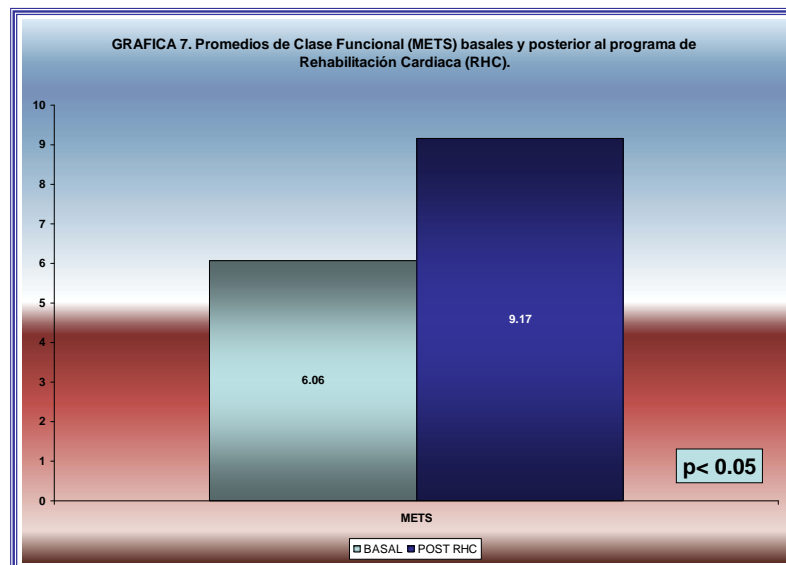
En lo referente a la RC, 79 de 90 pacientes (87.7%) tuvo una mejoría clínicamente significativa (paso de una categoría anormal o igual/mayor de 8 a una ideal o menor de 8). Sólo 9 pacientes (10%) se mantuvieron con el mismo parámetro y únicamente 2 de ellos (2.2%) **(Gráfica 5).**



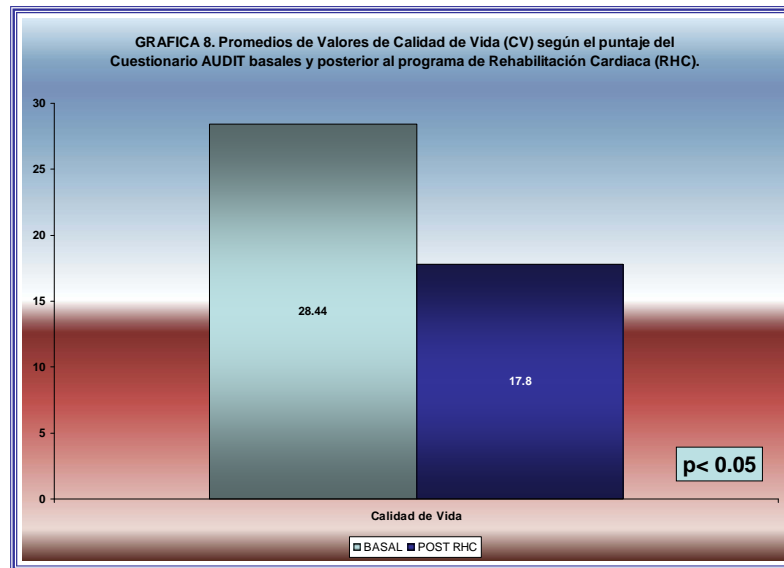
La media del Consumo miocárdico de Oxígeno (MVO2) en la primera visita fue de 14.47 ± 3.2 , y en la segunda visita de 18.98 ± 3.8 , con $p < 0.05$. (**Gráfica 6**).



La media de METS en la primera visita fue de 6.06 ± 1.34 , y en la segunda visita de 9.17 ± 1.8 , con $p < 0.05$. (**Gráfica 7**).

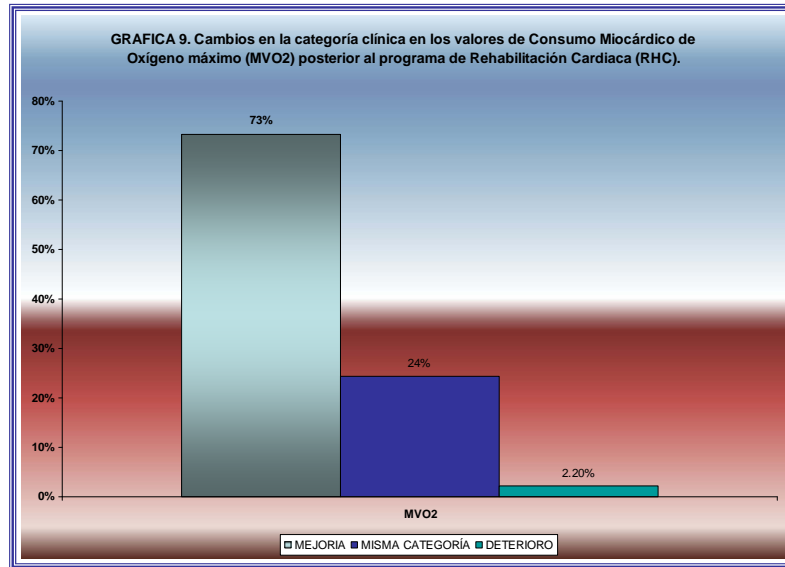


La media de Calidad de Vida (CV) en la primera visita fue de 28.44 ± 5.6 , y en la segunda visita de 17.8 ± 6.2 , con $p < 0.05$. (**Gráfica 8**).

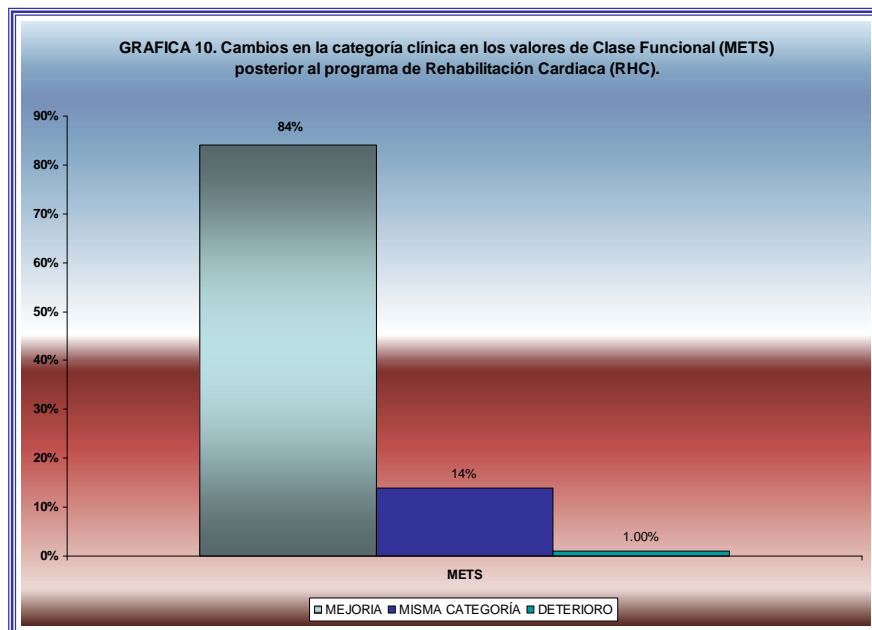


Estas tres últimas variables también se sometieron a una tabla de contingencia y se analizaron con *Prueba de Chi Cuadrada*.

En lo referente al Consumo miocárdico de Oxígeno (MVO₂) 66 de 90 pacientes (73.3%) tuvo una mejoría clínicamente significativa (definida como el paso a una categoría de mejor nivel de actividad). 22 pacientes (24.4%) permanecieron en su misma categoría y 2 empeoraron (2.2%). (**Gráfica 9**).

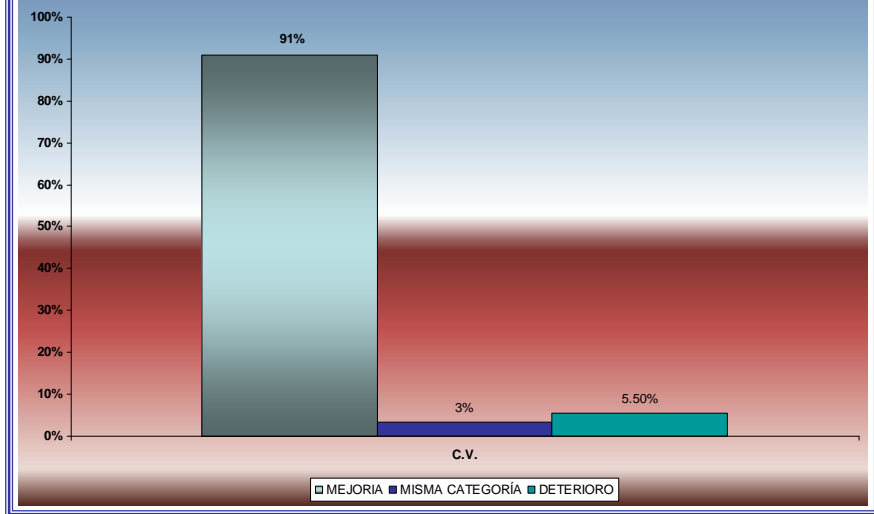


En lo referente a la Clase Funcional, 76 de 90 pacientes (84.4%), 13 pacientes (14.4%) permanecieron en el mismo rango y tan sólo 1 (1.1%). **(Gráfica 10).**



Finalmente, en relación a la calidad de vida, 82 pacientes (91.1%) mejoraron su categoría, 3 pacientes (3.3%) permanecieron igual y 5 (5.5%) empeoraron. **(Gráfica 11).**

GRAFICA 11. Cambios en la categoría clínica en los valores de Calidad de Vida (CV) según el puntaje del Cuestionario AUDIT posterior al programa de Rehabilitación Cardíaca (RHC).



V.- DISCUSIÓN.

Un total de 82.22% de los pacientes seleccionados fueron del género masculino y 16 casos (17.77%) fueron mujeres, atendiendo a la incidencia de casos que existen en la población del HCS AE PEMEX y que es altamente similar a lo reportado en los estudios poblacionales con los datos más confiables de distribución de enfermedades en nuestro país, como son el RENASICA²⁶ y el ENSANUT DE 2006²⁵.

Una de las principales causas de la escasa práctica de la RHC es el escaso acervo bibliográfico de estudios aleatorizados con suficiente poder estadístico, que eliminen las dudas de algunos clínicos con respecto al valor de esta actividad⁴.

De tal manera, diseñamos este estudio con una muestra suficientemente representativa de nuestra población, y con ello fue posible demostrar una mejoría de todos los parámetros evaluados para la capacidad funcional, como son el Consumo Miocárdico Máximo de O₂ (VO₂^{máx}), el Gasto Energético (en METS), el Índice de eficiencia miocárdica (IEM), el Índice de

trabajo ventricular (ITV) y la Reserva Cronotrópica (RC). Por otro lado, también se observó una mejoría en la Calidad de Vida de los pacientes.

De forma aislada, algunos autores como **Ades**¹ et al, habían reportado una mejoría de la capacidad aeróbica en pacientes sometidos a un programa de Rehabilitación Cardíaca en 2896 pacientes con infarto de miocardio, angioplastia, cirugía de revascularización coronaria y angina, estableciendo como el mejor predictor pronóstico a largo plazo para la capacidad al ejercicio al porcentaje de MVO²; sin embargo, no se evaluaron a profundidad otros parámetros objetivos que apoyaran este resultado. En nuestro estudio también se apreció una mejoría estadísticamente significativa en este parámetro posterior al programa de ejercicio, con un valor absoluto de un 14.47 % \pm 3.2 en la primera visita, a un 18.98% \pm 3.8, con $p < 0.05$ en la segunda visita; asimismo, corroboramos este resultado con una marcada mejoría en otros parámetros como la cantidad de METS, el IEM, la RC Y el ITV. Por su parte, **Foster**⁴ et al demostró mejoría para la capacidad para el ejercicio en un grupo de 19 pacientes posterior a cirugía de revascularización, sin embargo, su principal limitación fue la cantidad de pacientes evaluados. El estudio más representativo por incluir un gran número de pacientes (12,169) y por un largo seguimiento a largo plazo de 16 años fue el de **Kavanagh**¹⁷, que registró un total de 1336 muertes de origen cardíaco, determinando que el principal factor que influenció el pronóstico cardiovascular fue la tolerancia individual al ejercicio, medida con el MVO², demostrando una probabilidad de supervivencia a 15 años por muerte cardíaca de hasta un 85% luego del programa de ejercicios. Finalmente, la eficacia de la RHC ha sido demostrada por otros autores como **Katritsis**¹⁶ et al, como una terapia efectiva para la cardiopatía isquémica en pacientes seleccionados, incluso al grado de superar a la angioplastia como terapia inicial, evaluando 2950 pacientes con angina crónica estable, libres de infarto reciente, en cuyo estudio se determinó un menor número de muertes de origen cardiovascular, infarto de miocardio o

necesidad de revascularización subsecuente con el tratamiento médico conservador. De tal forma, nuestro estudio presentó resultados similares a lo reportado en la literatura internacional, con el extra de incluir otros parámetros que complementan al VO₂ máx, que es aceptado como el principal predictor de riesgo de mortalidad a largo plazo.

En relación a la seguridad de estos programas, varios autores como **Thompson**^{29,30,31}, han demostrado en múltiples estudios que ésta suele ser muy alta, siempre y cuando se lleve a cabo una adecuada selección de los casos, con un monitoreo estricto durante las sesiones, de tal forma que un programa llevado a cabo de esta manera, da cuenta de una mortalidad de apenas 1 individuo por cada 783,000, con una incidencia de MS de 1 por cada 112,000, siendo las complicaciones más frecuentes la fatiga muscular, que se presenta con una incidencia de hasta un 55% posterior a 8 semanas de iniciado el ejercicio en las mujeres; asimismo, en la población de adultos mayores, se presentó en un 25% en un seguimiento a un año, lo cual fue motivo de la suspensión del programa. En nuestro estudio, el paciente más joven fue de 41 años y el mayor de 75 años, y en ninguno de los noventa pacientes incluidos en este rango de edad se presentaron situaciones que ameritaran la suspensión del programa, sólo la disminución en su intensidad de acuerdo a la capacidad individual de cada paciente para el ejercicio.

Otra situación a destacar en este estudio, es que representa el primer registro realizado en la República Mexicana, con una población significativa de nuestra población en el HCS AE PEMEX, y con un seguimiento a un plazo de un año, situaciones de las que adolecen la mayoría de los estudios en otros países.

Con nuestros resultados queda establecido que la Rehabilitación Cardíaca ofrece una gran eficacia para reducir el riesgo cardiovascular, incrementar la capacidad para la actividad física y aumentar el umbral de isquemia miocárdica, contribuyendo con ello a una mayor participación de los individuos en actividades domésticas, ocupacionales y recreativas, y

mejorando su calidad de vida, con un menor costo comparado con otras intervenciones como la ATC o la cirugía de revascularización coronaria en pacientes bien seleccionados.

Así pues, nuestro estudio deja sentadas las bases para futuros trabajos donde nuestras variables puedan ser evaluadas, agregando otras de interés personal, a fin de dar un seguimiento a un mayor plazo de la eficacia de la RHC con el objeto de otorgar mayor peso específico a esta actividad, y con ello seguir reduciendo costos mediante la prevención de eventos posteriores que ofrece el tratamiento conservador.

Las limitantes más relevantes de nuestro estudio fueron, de primera instancia, el número relativamente corto de pacientes incluidos, que sin embargo son acordes a nuestra población total en el HCS AE PEMEX y que aún así superan las muestras de otros estudios. Otro dato en contra es que no se contó con un grupo control a quien no se prescribiera Rehabilitación Cardíaca que permitiera evaluar comparativamente la mejoría de la clase funcional y de la calidad de vida, sin embargo, el contar con un grupo control de estas características iría en contra de la ética profesional de los médicos y de nuestra institución, pues se dejaría sin el beneficio de este tratamiento a un gran número de pacientes tanto locales como del interior de la república, ya que como se comentó previamente, sólo se excluyó del programa a las personas que por discapacidad física no pudieran llevar a cabo las sesiones de ejercicio.

Del total de pacientes analizados, únicamente cuatro presentaron deterioro de los valores, tanto en lo referente a la capacidad funcional como en la calidad de vida. En tres de ellos se demostró que no siguieron correctamente las indicaciones prescritas por el grupo de salud para mejorar sus hábitos, tanto alimenticios como educativos, en especial, no cumplieron con el programa de ejercicios. En uno de los pacientes no se encontró una causa específica del deterioro clínico. Cabe destacar que en ninguno de ellos se demostró reestenosis clínica ni otra alteración no cardiovascular que interfiriera con la actividad de los pacientes.

Cabe comentar que este trabajo ha sido realizado en un hospital de alta especialidad que ofrece tecnología y terapia de punta en el manejo del paciente con cardiopatía isquémica, no obstante, persiste la idea que proyecta nuestro estudio, de continuar con la prescripción del ejercicio y de programas educativos como prevención secundaria a fin de incorporar a los individuos a sus actividades cotidianas, tanto laborales como personales y con ello reducir el número de pacientes incapacitados, lo que recae de manera favorable en la vida de los individuos, y en menores costos a largo plazo en nuestra institución.

VI.- CONCLUSIONES.

Este estudio demostró que existe una marcada mejoría en la capacidad funcional, así como en la calidad de vida en los pacientes sometidos a Angioplastía Coronaria Transluminal Percutánea, que cumplieron con un programa de Rehabilitación Cardíaca, al evidenciar objetivamente una mejoría en todos los promedios que evaluaron tanto la capacidad funcional, como la calidad de vida, en las determinaciones entre los parámetros basales y su posterior medición luego de la prescripción del programa de RHC, con una $p < 0.05$ en los 5 parámetros evaluados (IEM, RC, MVO₂, CF, y CV).

Al someter estos resultados a un análisis cruzado, con el objeto de evaluar la mejoría en términos de cambio de una categoría de menor a mayor capacidad para el ejercicio, el parámetro que más diferencia favorable marcó fue la RC con paso de un 87.7% de los pacientes a una mejor categoría. Por otro lado, en lo referente a la Calidad de Vida, los resultados fueron todavía más notables (91.1% de los individuos tuvo una mejoría de su categoría).

El programa de ejercicio supervisado en nuestra población seleccionada demostró gran eficacia para incrementar la capacidad para la actividad física contribuyendo con ello a una mayor participación de los individuos en actividades domésticas, ocupacionales y recreativas. Por otro lado, esta actividad probó ser altamente segura, pues ninguno de los pacientes abandonó el protocolo por complicaciones relacionadas con dicha actividad.

La RCV debe ser un eslabón importante en el tratamiento como parte de la prevención secundaria en todos los individuos con cardiopatía isquémica, siempre y cuando no exista contraindicación para el desarrollo de la misma.

VII.- MARCO REFERENCIAL.

- (1) Ades P, Savage P, Brawner C, et al : **Aerobic Capacity in Patients Entering Cardiac Rehabilitation.** *Circulation.* 2006;113; 2706-2712.
- (2) Arós F, Boraita A, Alegría E, et al: **Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en pruebas de esfuerzo.** *Rev Esp Cardiol* 2000; 53: 1063-1094.
- (3) Balady G, Williams M, Ades P, et al: **Core Components of Cardiac Rehabilitation/Secondary Prevention Programs: 2007 Update: A Scientific Statement From the American Heart Association Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention Committee, the Council on Clinical Cardiology; Councils on Cardiovascular Nursing, Epidemiology and Prevention, and Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; and the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation.** *Circulation.* 2007;115;2675-82.
- (4) Berman W. **An overview of cardiac rehabilitation and exercise rehabilitation.** *BUMC Proceedings* 1999;12:29-33.
- (5) Brown B, Zhao X, Sacco D, Et al: **Lipid lowering and plaque regression. New insights into prevention of plaque disruption and clinical events in coronary disease.** *Circulation* 1993; 87; 1781-1791.
- (6) Campana M, Ferrari R, Giordano A, et al: **Experience from controlled trials of physical training in chronic heart failure. Protocol and patient factors in effectiveness in the improvement in exercise tolerance.** *European Heart Journal* 1998; 19, 466–475.
- (7) Chien M, Tsa Mi, Wu Y, et al: **Does cardiac rehabilitation improve quality of life for a man with coronary artery disease who received percutaneous transluminal coronary angioplasty with insertion of a stent?** *Physical Therapy* 2006: 86 (12); 1703-1710.

- (8) Ferrara N, Corbi G, Bosimini E, et al: **Cardiac rehabilitation in the elderly: patient selection and outcomes.** *Am J Geriatr Cardiol* 2006; 15(1): 22-7.
- (9) Foster C, Pollock M, James D, et al : **Work Capacity and Left Ventricular Function During Rehabilitation after Myocardial Revascularization Surgery.** *Circulation* 1984; 69(4), 748-755.
- (10) Franklin B, Balady G, Blair S, et al: **Exercise and Acute Cardiovascular Events: Placing the Risks Into Perspective: A Scientific Statement From the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism and the Council on Clinical Cardiology.** *Circulation* 2007;115:2358-2368.
- (11) Gibbons R, Gary G, Balady J, et al: **ACC/AHA 2002 Guideline Update for Exercise Testing.** *J Am Coll Cardiol* 1997;30:260-315;
- (12) Hägg U, Wandt B, Bergström G, et al: **Physical Exercise Capacity is Associated with Coronary and Peripheral Vascular Function in Healthy Young Adults.** *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2005; 289: H1627–H1634.
- (13) Hambrecht R, Walther C, Möbius S, et al: **Percutaneous Coronary Angioplasty Compared With Exercise Training in Patients With Stable Coronary Artery Disease: A Randomized Trial.** *Circulation* 2004;109:1371-1378.
- (14) Hanley P, Dut J. **K ATP Channels and preconditioning: A re-examination of the role of mitochondrial K ATP channels and an overview of alternative mechanisms.** *Journal of Molecular and Cellular Cardiology.* 2005; 39; 17-50.
- (15) Johnstone W, Champagne M, Krauss R, et al: **Effects of intensive multiple risk factor reduction on coronary atherosclerosis and clinical cardiac events in men and women with**

coronary artery disease. The Stanford Coronary Risk Intervention Project (SCRIP). *Circulation* 1994; 89; 975-990.

(16) Katritsis D, Ioannidis J. **Percutaneous Coronary Intervention Versus Conservative Therapy in Nonacute Coronary Artery Disease: A Meta-Analysis.** *Circulation.* 2005; 111; 2906-2912.

(17) Kavanagh T, Mertens D, Hamm L. et al: **Prediction of Long-Term Prognosis in 12 169 Men Referred for Cardiac Rehabilitation.** *Circulation.* 2002; 106:666-671.

(18) Lavie C, Milani R. **Benefits of Cardiac Rehabilitation and Exercise Training.** *Chest* 2000; 117;5-7.

(19) Lavie C, Milani R: **Cardiac rehabilitation, exercise training, and psychosocial risk factors.** *J Am Coll Cardiol* 2006; 47(1): 212.

(20) Lewin R, Thompson D, Roebuck A, Et al: **Development of the BACR/BHF minimum dataset for cardiac rehabilitation.** *Br J Cardiol* 2004;11:300–01.

(21) Linke A, Erbs S, Hambrecht R, et al: **Exercise and the coronary circulation-alterations and adaptations in coronary artery disease.** *Prog Cardiovasc Dis* 2006; 48(4): 270-84.

(22) Mironova G, Negoda A, Marinov B, et al: **Functional Distinctions between the Mitochondrial ATP-dependent K Channel (mitoKATP) and Its Inward Rectifier Subunit (mitoKIR).** *The Journal of Biological Chemistry* 2004; 279 (31), 32562–32568.

(23) Miura T, Liu Y, Goto M. et al: **Mitochondrial ATP-Sensitive K1 Channels. Play a Role in Cardioprotection by Na1-H1. Exchange Inhibition Against Ischemia/Reperfusion Injury.** *J. Am. Coll. Cardiol.* 2001; 37: 957-963.

- (24) Mochari H, Lee JR, Kligfield P, Mosca L, et al: **Ethnic differences in barriers and referral to cardiac rehabilitation among women hospitalized with coronary heart disease.** *Prev Cardiol* 2006; 9(1): 8-13.
- (25) Moore S, Charvat J, Gordon N, et al: **Effects of a CHANGE Intervention to Increase Exercise Maintenance Following Cardiac Events.** *Ann Behav Med* 2006; 31(1): 53-62.
- (26) Pasternak R, Greenland, Smith S, et al: **Assessment of Cardiovascular Risk by Use of Multiple-Risk-Factor Assessment Equations. A Statement for Grundy.** *Circulation.* 1999;100:1481-1492.
- (27) Pearson T, Mensah G, Wayne R, et al : **Markers of Inflammation and Cardiovascular Disease. Application to Clinical and Public Health Practice. A Statement for Healthcare Professionals From the Centers for Disease. Control and Prevention and the American Heart Association.** *Circulation.* 2003;107:499-511.
- (28) Streuber S, Amsterdam E, Stebbins C: **Heart rate recovery in heart failure patients after a 12-week cardiac rehabilitation program.** *Am J Cardiol* 2006; 97(5): 694-8.
- (29) Thompson P. **Exercise Prescription and Proscription for Patients With Coronary Artery Disease.** *Circulation* 2005; 112:2354-2363.
- (30) Thompson P. **Exercise Rehabilitation for Cardiac Patients. A Beneficial but Underused Therapy.** *The Physician and Sportsmedicine* 2001: 29(1); 1602-1610.
- (31) Thompson P, Buchner D, Piña I, et al: **Atherosclerotic Exercise and Physical Activity in the Prevention and Treatment of Cardiovascular Disease: A Statement From the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention) and**

the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity). *Circulation* 2003; 107; 3109-3116

Schuler G, Hambrecht R, Schlierf G, et al: **Regular physical exercise and low-fat diet. Effects on progression of coronary artery disease.** *Circulation* 1992;86;1-11.

(32) Velasco J, Cosín J, Maroto J, et al: **Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en prevención cardiovascular y rehabilitación cardíaca.** *Rev Esp Cardiol* 2000; 53: 1095-1120.

(33) Vibhuti N, Schocken D, Williams K, et al: **Cardiac Rehabilitation.** *e-Medicine* 2006; 84(1): 251-65.

(34) Wisløff U, Støylen A, Loennechen J, et al : **Superior Cardiovascular Effect of Aerobic Interval Training Versus Moderate Continuous Training in Heart Failure Patients: A Randomized Study.** *Circulation.* 2007;115: 3086-3094.

(35) **El Registro Nacional de los Síndromes Isquémicos Coronarios Agudos (RENASICA).** Sociedad Mexicana de Cardiología. *Archivos de Cardiología de México.* 2002; 72; S 45 – 64.

(36) **Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 (ENSANUT).** México. 2006; 1: 1 a 133.



VIII. ANEXOS.

ANEXO I: CONSENTIMIENTO INFORMADO

PETRÓLEOS MEXICANOS HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD CONSENTIMIENTO INFORMADO

Nombre del paciente: _____ de _____ años de edad.

Con domicilio en: _____
_____ y N° de Ficha: _____

Nombre del representante legal, familiar o allegado: _____
de _____ años de edad.

Con domicilio en: _____
_____ y N° de Ficha: _____

En calidad de: _____

DECLARO

QUE EL DOCTOR: _____ AGUSTÍN ARMANDO RUIZ BENÍTEZ

Me ha explicado que es conveniente proceder en mi situación a:

A participar voluntariamente en un estudio de investigación titulado: **BENEFICIOS DE LA REHABILITACIÓN CARDIOVASCULAR SOBRE LA CAPACIDAD FUNCIONAL Y LA CALIDAD DE VIDA DE PACIENTES SOMETIDOS A ANGIOPLASTÍA CORONARIA TRANSLUMINAL PERCUTÁNEA EN EL HCS AE PEMEX EN EL PERIODO COMPRENDIDO DEL 01 DE JUNIO DE 2008 AL 01 DE JUNIO DE 2009.**

Se trata de un “Estudio observacional, comparativo y prospectivo”, donde yo seré mi propio control, que tiene por objeto evaluar la utilidad de la Rehabilitación Cardíaca (RC) a través de la prescripción de medidas dirigidas por personal de salud capacitado, que permitan evaluar la reducción del riesgo cardiovascular, la mejoría de la capacidad funcional, y la calidad de vida de los pacientes sometidos a Angioplastía Coronaria Transluminal Percutánea (ACTP) con colocación de *stents* medicados. Este estudio clínico tiene una opinión positiva del Comité de Ética. Para decidir si quiero o no participar en este estudio de investigación debo de entender adecuadamente los riesgos y beneficios de participar en él y que espero como participante. Este proceso se denomina consentimiento informado.

Este formato de consentimiento puede contener palabras que no entienda. Por lo preguntare al médico del estudio o al equipo de trabajo del estudio para que me explique cualquier palabra o información que no entienda claramente. Puedo llevarme a mi casa una copia sin firmar de este formato de consentimiento informado para pensarlo o discutirlo con familiares o amigos antes de tomar una decisión. Una vez que comprenda la información y decido participar, se me solicitará a un representante legal que firme y feche este consentimiento y se le entregará un original del mismo.

Por lo anterior, manifiesto que estoy satisfecho con la información recibida y que comprendo el alcance y los riesgos del tratamiento.

Del mismo modo designo al **DR. AGUSTÍN ARMANDO RUIZ BENÍTEZ.**

para que exclusivamente reciba información sobre mi estado de salud, diagnóstico, tratamiento y/o pronóstico.

Y en tales condiciones

CONSENTIMIENTO

En que se me realice: Un programa de ejercicio supervisado por personal médico capacitado en el área.

Me reservo expresamente el derecho a revocar mi consentimiento en cualquier momento antes de que el procedimiento objeto de este documento sea una realidad.

En México, D.F., a los _____ del mes de _____ de 20_____.

NOMBRE Y FIRMA DEL MEDICO
TRATANTE

NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE

NOMBRE Y FIRMA TESTIGO

NOMBRE Y FIRMA TESTIGO

Este apartado deberá llenarse en caso de que el paciente revoque el Consentimiento

Nombre del paciente: _____ de _____ años de edad.

Con domicilio en: _____
_____ y N° de Ficha: _____

Nombre del representante legal, familiar o allegado: _____
de _____ años de edad.

Con domicilio en: _____
_____ y N° de Ficha: _____

En calidad de: _____

Revoco el consentimiento prestado en fecha _____ y no deseo proseguir el tratamiento, que doy con esta fecha por finalizado, eximiendo de toda responsabilidad médico-legal al médico tratante y a la Institución.

En México, D.F., a los _____ del mes de _____ de 20_____.

NOMBRE Y FIRMA DEL MEDICO
TRATANTE

NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE

NOMBRE Y FIRMA TESTIGO

NOMBRE Y FIRMA TESTIGO

ANEXO 2: FORMATO DE RECOPIACIÓN DE DATOS SEGÚN EL BHF/BACR

NOMBRE:

FICHA:

FECHA DE NACIMIENTO:

HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD.:

LUGAR DE PROCEDENCIA:

ESTADO CIVIL:

RAZA:

ANTECEDENTES:

- INFARTO DE MIOCARDIO ().

- ANGINA ().

- ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR

CONGÉNITA ().

- MARCAPASOS ().

- FALLA CARDIACA ().

- PARO CARDIACO ().

- OTROS: ().

FECHA DE INICIO DEL EVENTO:

FECHA DE REFERENCIA:

FECHA DE INICIO DE REHABILITACIÓN:

FECHA DE TÉRMINO DE REHABILITACIÓN:

COMORBILIDADES:

RIESGO DURANTE LA EVALUACIÓN:

▪ BAJO ().

▪ INTERMEDIO ().

▪ ALTO ().

▪ MUY ALTO ().

OTROS PARÁMETROS:

PARÁMETRO:

AL INICIO

AL FINAL

PESO:

TALLA:

TA:

CT:

C-LDL

C-HDL

TGL:

GLUCOSA:

ÁCIDO ÚRICO:

HB A1C:

MEDICAMENTOS:

▪ ASPIRINA ().

▪ IECA ().

▪ BETA BLOQUEADOR ()

▪ ESTATINA ()

CALIDAD DE VIDA:

ANEXO 3: LISTA DE PACIENTES DEL PROTOCOLO "BENEFICIO DE LA RHC EN PACIENTES CON ACTP"

NOMBRE	VO2 MAX	METS	IEM	ITV	RC	C. VIDA	EDAD	SEXO	VISITA
ADELA LOPEZ	16.3	4.3	10.3	0.8	8.3	19	66	1	1
ADELA LOPEZ	20.1	7	9	3.4	7	15	66	1	2
ALBERTO PERALTA	15.4	5.2	12	1	8.2	18	58	2	1
ALBERTO PERALTA	24	11	10	2.2	7	17	58	2	2
ALFONSO GARCIA	15.4	4	10.2	0.9	8.6	38	75	2	1
ALFONSO GARCIA	17	6	9.4	2.4	7	30	75	2	2
ALFONSO NAVA	16.2	7	10	1.4	8.4	31	63	2	1
ALFONSO NAVA	23.7	8	8.3	2.4	7	26	63	2	2
AMPARO BONILLA	16	6.3	10	1	8.5	33	51	1	1
AMPARO BONILLA	21	10.4	9	2.1	5.9	24	51	1	2
ANTONIO PLAMA	16.3	7	10.2	1	8	24	61	2	1
ANTONIO PLAMA	24	9	9	3.2	7.4	12	61	2	2
APOLONIO CADENA	10	5	11.4	2.3	7.4	15	56	2	1
APOLONIO CADENA	9.7	4.8	11.6	1.8	8.9	19	56	2	2
ARMANDO CABRERA	15	4	10	1	8	33	67	2	1
ARMANDO CABRERA	17	7.5	8.4	2.9	7.4	25	67	2	2
ARMANDO NUÑEZ	18	5	10	1	8	36	56	2	1
ARMANDO NUÑEZ	23.1	11	9.6	2.2	7	23	56	2	2
CARLOS DARWIN	10	7	11.1	1	8	30	68	2	1
CARLOS DARWIN	17	8.3	9.2	2.2	8.1	15	68	2	2
CARLOS MUNOZ	11	4	10.1	1.2	8.2	32	58	2	1
CARLOS MUNOZ	12.3	6	9	3.2	7	20	58	2	2
CARLOS RODRIGUEZ	12	7	10	1.5	8	35	63	2	1
CARLOS RODRIGUEZ	16.3	9.6	9	1.9	7.9	22	63	2	2
CARLOS SUAREZ	10.3	4	10.4	1	8.6	33	67	2	1
CARLOS SUAREZ	17.8	7	9	2	7	25	67	2	2
CESAR GUTIERREZ	11.3	5	10.5	0.7	8	33	70	2	1
CESAR GUTIERREZ	16	11	9	2.2	7.3	26	70	2	2
CIPRIANO GOMEZ	15	7	10	1.5	8	29	55	2	1

ANEXO 3: LISTA DE PACIENTES DEL PROTOCOLO "BENEFICIO DE LA RHC EN PACIENTES CON ACTP"

CIPRIANO GOMEZ	27.3	9.3	8.2	2.1	7.6	26	55	2	2
DANIEL NARANJO	9.4	4	10	1.2	8	32	69	2	1
DANIEL NARANJO	12.6	7	9.3	3.4	7.6	21	69	2	2
DANIEL PARRA	16	6	10	1	8.4	18	41	2	1
DANIEL PARRA	24.3	11	9	2.2	7.7	16	41	2	2
DARIO RAMIREZ	16	7	10	1.3	8	39	59	2	1
DARIO RAMIREZ	20.1	8.8	9.7	1.4	7	22	59	2	2
EDMUNDO MARTINEZ	19.2	7	10	1.4	8.3	31	61	2	1
EDMUNDO MARTINEZ	24	11	8.3	2.2	7.8	21	61	2	2
ELEAZAR SOLIS	18.4	6	11.1	1.6	8	29	54	2	1
ELEAZAR SOLIS	23	11	9	3.3	7	16	54	2	2
ERMELANDO ARANGO	19.1	6.1	10	1.4	8.5	28	60	2	1
ERMELANDO ARANGO	24	10	9	2.3	7	17	60	2	2
EUGENIA SAN MARTIN	15.6	7	10.2	1.1	8.3	22	67	1	1
EUGENIA SAN MARTIN	20.2	13	9	2.4	7	12	67	1	2
EVA RAMOS	18.6	8	10.6	1.2	9.6	39	55	1	1
EVA RAMOS	24.6	12.3	9	2	7	22	55	1	2
FELIX GARRIDO	8.7	4	10.3	1	8.2	19	69	2	1
FELIX GARRIDO	11.4	8	9.3	3	7.2	15	69	2	2
FERNANDO MENDOZA	16	7	10	1.1	8	31	49	2	1
FERNANDO MENDOZA	20.6	9	8.8	1.3	7.7	21	49	2	2
FERNANDO RAMIREZ	17.3	6	10.3	0.9	8	34	66	2	1
FERNANDO RAMIREZ	23	11.7	9	2.3	7.9	20	66	2	2
FIDEL VAZQUEZ	18	6	9.8	3	7.1	32	68	2	1
FIDEL VAZQUEZ	16.3	5.5	10.4	2	8.1	35	68	2	2
FLOR SANTOS	15	7	10	1.3	8	29	73	1	1
FLOR SANTOS	19	8.9	9	1.4	7	12	73	1	2
FRANCISCO MOSCOSO	14.3	4	10.4	1.2	8.4	25	53	2	1
FRANCISCO MOSCOSO	20.2	7	9	2.1	7.7	16	53	2	2
FRANCISCO SALAZAR	9.3	7	11.2	1.1	8	20	75	2	1

ANEXO 3: LISTA DE PACIENTES DEL PROTOCOLO "BENEFICIO DE LA RHC EN PACIENTES CON ACTP"

FRANCISCO SALAZAR	11	9	9.3	3	7	15	75	2	2
FRANCISCO VALDEZ	19	6	11	1.1	8	33	58	2	1
FRANCISCO VALDEZ	23.1	11	9.9	1.3	7.2	24	58	2	2
GLADYS PAVON	15	4.4	10	1.3	8	33	61	1	1
GLADYS PAVON	19	7	4.9	2.1	7.9	21	61	1	2
GUILLERMINA VARGAS	19.1	6	10	1.2	8	22	56	1	1
GUILLERMINA VARGAS	24	10	9	3	7	12	56	1	2
GUSTAVO MANZO	10	7	10	1.3	8.4	33	66	2	1
GUSTAVO MANZO	16	8	9.3	2.5	7	11	66	2	2
HECTOR RAMIREZ	9.2	8.9	10.2	1.2	8	23	70	2	1
HECTOR RAMIREZ	16	11	7.6	2.4	7	10	70	2	2
HECTOR VALDEZ	16.1	7	10	1.1	8.7	20	55	2	1
HECTOR VALDEZ	18	12	9	3	7	14	55	2	2
INOCENTE JIMENEZ	14	6.3	10.4	1.1	8	33	67	2	1
INOCENTE JIMENEZ	20.3	10	9	2.3	7.3	24	67	2	2
ISRAEL PORTILLA	10	7	10	1.2	8	33	65	2	1
ISRAEL PORTILLA	16.8	9	9.6	1.2	7.6	23	65	2	2
JESUS CABALLERO	19.2	6.6	10	1.4	8	20	52	2	1
JESUS CABALLERO	22	10	9	3	7	13	52	2	2
JESUS NINO	16.2	7	10.3	0.9	8.1	36	73	2	1
JESUS NINO	21	9	7.2	2	7.4	12	73	2	2
JOELA KOBATA	13.1	6	11.4	1.5	8	27	60	1	1
JOELA KOBATA	16	11	9.6	2.2	7	13	60	1	2
JORGE GARCIA	11	4	10	1.2	8	33	68	2	1
JORGE GARCIA	16	7.1	9	3	7.7	12	68	2	2
JORGE MORALES	16.3	7	10	1.4	8	23	54	2	1
JORGE MORALES	22	12	9.2	2.5	7	11	54	2	2
JOSE ABDO	10	4	10	1.4	8.7	24	51	2	1
JOSE ABDO	18	7	7.1	1.2	8.5	10	51	2	2
JOSE BAUTISTA	9.2	7	10.2	1.5	8	22	66	2	1

ANEXO 3: LISTA DE PACIENTES DEL PROTOCOLO "BENEFICIO DE LA RHC EN PACIENTES CON ACTP"

JOSE BAUTISTA	15	8	9	4	7.9	11	66	2	2
JOSE CRUZ	16	6.7	10	1.1	8	28	61	2	1
JOSE CRUZ	21.1	10	9	2.1	7	15	61	2	2
JOSE GONZALEZ	19	6	10	0.5	8	34	70	2	1
JOSE GONZALEZ	21.2	11	9.4	2	7.2	31	70	2	2
JOSE IGLESIAS	19.6	7.2	10	1.2	8	23	62	2	1
JOSE IGLESIAS	23	12.4	7.2	2.6	7	10	62	2	2
JOSE LOBO	16	6.3	10.3	1.2	8.1	34	49	2	1
JOSE LOBO	22.2	10	9	1.3	7	12	49	2	2
JOSE RODRIGUEZ	12	7	10	1.2	8.3	23	56	2	1
JOSE RODRIGUEZ	23	8.7	9.1	2.3	7	11	56	2	2
JOSE SANCHEZ	11.7	6	9	2	8.2	33	63	2	1
JOSE SANCHEZ	10	5.3	9.6	1.8	8.6	35	63	2	2
JOSE VALENZUELA	10.8	6	10	1.1	8.6	28	55	2	1
JOSE VALENZUELA	21	10.4	9	3	7	14	55	2	2
JUAN ARROYO	16.2	7	10.2	1	8	35	63	2	1
JUAN ARROYO	23.5	11	7.1	3.1	7	16	63	2	2
JUAN BRICEÑO	9.9	4.4	10.3	0.8	8.5	33	68	2	1
JUAN BRICEÑO	17.4	7	9	3	7	21	68	2	2
JUAN CABRERA	19	7	10	1.1	8	37	55	2	1
JUAN CABRERA	21.1	9	9.8	3	7.3	24	55	2	2
JUAN PADRON	15	7.4	10	1	7.6	27	61	2	1
JUAN PADRON	21.3	12	9	2.7	7.5	21	61	2	2
JUAN ZAGALA	16	6	10	1.3	8.4	29	55	2	1
JUAN ZAGALA	22.6	10.7	9.8	2.3	7	11	55	2	2
JUANA MARTINEZ	17.2	7	10	1	8	39	59	1	1
JUANA MARTINEZ	22	11	9	1.3	7	30	59	1	2
JULIO AGUILAR	10.1	6	11	1.4	8.2	29	66	2	1
JULIO AGUILAR	19.3	9.3	9.7	2.2	7	21	66	2	2
LORENZO GARCIA	15	4	10	1	8	24	53	2	1

ANEXO 3: LISTA DE PACIENTES DEL PROTOCOLO "BENEFICIO DE LA RHC EN PACIENTES CON ACTP"

LORENZO GARCIA	18.6	7	9	2	7.2	11	53	2	2
LORENZO MARTINEZ	14	7	10	1	8	28	50	2	1
LORENZO MARTINEZ	16.2	12	9	3	7	19	50	2	2
LORENZO MORALES	16	6	10.6	1.1	8.1	21	60	2	1
LORENZO MORALES	20.1	10.3	9	2	7	11	60	2	2
LUDIM SOSA	14	7	11	0.7	8	33	56	2	1
LUDIM SOSA	16.6	8	9	2	7.4	14	56	2	2
LUIS MONDRAGON	15	8	9.8	1	8	28	69	2	1
LUIS MONDRAGON	16.2	9	9	3	7	15	69	2	2
MACEDONIO PACHECO	10	4.4	10.4	1.1	8.8	29	62	2	1
MACEDONIO PACHECO	11.1	7	9	2.2	7	21	62	2	2
MARCO CASTRO	10	8	10	1	8	27	58	2	1
MARCO CASTRO	18	10	9	2.1	7	14	58	2	2
MARCO GONZALEZ	16	7	11.9	1	8.2	33	66	2	1
MARCO GONZALEZ	19.4	9.9	9.6	3	7	21	66	2	2
MARIA MORALES	9	6	9.7	1	8	28	59	1	1
MARIA MORALES	19.4	10.2	9	2.1	7.2	14	59	1	2
MARIA NEOFITA	19.1	7.1	10	1.3	8	29	60	1	1
MARIA NEOFITA	21	9.6	9.3	1.2	7	21	60	1	2
MARIA SANEZ	15.7	6	10	1.3	8.1	24	64	1	1
MARIA SANEZ	17.1	8	9	2.1	7	11	64	1	2
MARIA TOY	19	7	10.6	1.6	8.4	35	50	1	1
MARIA TOY	16.4	5.1	11.1	1.4	9.1	37	50	1	2
MARTHA MANGAS	11	4	10	1	8	30	58	1	1
MARTHA MANGAS	17	7.9	9	2.5	7	17	58	1	2
MIGUEL BALCAZAR	18	7	10.2	0.8	7.2	22	64	2	1
MIGUEL BALCAZAR	23.4	8	9	2.2	7	11	64	2	2
MIGUEL CUEVAS	15	6.3	10	1	8.3	22	68	2	1
MIGUEL CUEVAS	18	10	9	3	7	15	68	2	2
MIGUEL GONZALEZ	14.2	3.9	10.1	1.1	8	33	61	2	1

ANEXO 3: LISTA DE PACIENTES DEL PROTOCOLO "BENEFICIO DE LA RHC EN PACIENTES CON ACTP"

MIGUEL GONZALEZ	16	7	9.7	2.2	7	14	61	2	2
MIGUEL HERNANDEZ	13.4	4	11.8	1	8.8	34	49	2	1
MIGUEL HERNANDEZ	20.1	9	9	2	7.1	23	49	2	2
MIRNA JARQUIN	16	6.7	10	1.2	8	29	51	1	1
MIRNA JARQUIN	23.5	10	9.9	1.1	7.5	20	51	1	2
OCTAVIO DELGADO	9.9	7	10	1	8	29	55	2	1
OCTAVIO DELGADO	11	7.9	9	2.1	7	13	55	2	2
OLIVIA DORADO	11	7	10.2	1	8	22	61	1	1
OLIVIA DORADO	16.5	9.5	9.8	2.1	7	20	61	1	2
ONESIMO SAN JOSE	18	9	9.2	1.2	7.9	29	68	2	1
ONESIMO SAN JOSE	22.2	13.9	9	3	7.8	21	68	2	2
ORLANDO CERON	13.4	4	10	1	8	21	60	2	1
ORLANDO CERON	18	7	9.3	2.5	7	12	60	2	2
PLACIDO GARCIA	16.1	6.4	10	1.2	7.5	31	63	2	1
PLACIDO GARCIA	21	10	9	3	7	15	63	2	2
POMPEYO LOPEZ	15	6	10	1.3	8.1	22	48	2	1
POMPEYO LOPEZ	16.5	7	9	1.4	7.4	20	48	2	2
RAFAEL PEREZ	18	7.8	10.1	0.9	8.2	21	71	2	1
RAFAEL PEREZ	20.2	9	9	3	7.4	13	71	2	2
RAFAEL SANCHEZ	10	4	10	1	8	31	69	2	1
RAFAEL SANCHEZ	16.8	7	9.3	3	7	10	69	2	2
RAMIRO HERNANDEZ	13.2	7	10	1.4	7.4	19	55	2	1
RAMIRO HERNANDEZ	14	9.4	9	2.4	7	17	55	2	2
RICARDO DE LOS SANTOS	17.7	4	10.4	1	8	22	59	2	1
RICARDO DE LOS SANTOS	20.2	10	9	2.4	7.3	15	59	2	2
RICARDO HERNANDEZ	19	6	9.1	1	8	34	57	2	1
RICARDO HERNANDEZ	21.7	8.7	9.3	2.2	7.1	12	57	2	2
SERGIO GONZALEZ	16	6	10.2	1.2	8.4	30	66	2	1
SERGIO GONZALEZ	18.2	10.2	9.1	1.2	7	12	66	2	2
VICTOR OLVERA	10	3.9	9.9	1.1	8.4	26	70	2	1
VICTOR OLVERA	19.8	9	9.3	3.1	7.2	23	70	2	2

VALORES MAXIMOS	MAX= 27.3	MAX= 13.9	MAX= 12	MAX= 4	MAX= 9.6	MAX= 38	MAX= 75	M= 16	V1= 90
VALORES MINIMOS	MIN= 8.7	MIN= 3.9	MIN= 4.9	MIN= 0.5	MIN= 5.9	MIN= 10	MIN= 11	H= 74	V2=90