



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
ÓRGANO DE OPERACIÓN ADMINISTRATIVA DESCONCENTRADA SUR DEL DF
JEFATURA DE PRESTACIONES MÉDICAS
UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN SUR SIGLO XXI

Impacto del programa de rehabilitación cardiaca institucional (IMSS) en la aptitud cardiovascular de pacientes con cardiopatía isquémica atendidos en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI (UMFRSXXI) durante el periodo enero 2021- julio 2022.

**TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL TITULO DE MÉDICO
ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN
PRESENTA**

DR. CABREJOS PRECIADO LUIS ALBERTO

INVESTIGADORES ASOCIADOS

**Dra. Julieta Torres Islas
Dr. Luis Alejandro Chanona Espinoza**



Ciudad de México 2022

R-2022-3701-060



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.



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.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
ÓRGANO DE OPERACIÓN ADMINISTRATIVA DESCONCENTRADA SUR DEL DF
JEFATURA DE PRESTACIONES MÉDICAS
UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN SUR SIGLO XXI

TÍTULO

Impacto del programa de rehabilitación cardiaca institucional (IMSS) en la aptitud cardiovascular de pacientes con cardiopatía isquémica atendidos en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI (UMFRSXXI) durante el periodo enero 2021- julio 2022.

Presenta:

Dr. Cabrejos Preciado Luis Alberto

Médico residente de 4to año de la especialidad de Medicina de Rehabilitación
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Sur siglo XXI, IMSS

Investigadores asociados:

Dra. Julieta Torres Islas

Especialista en medicina de Rehabilitación
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Sur siglo XXI, IMSS

Dr. Luis Alejandro Chanona Espinosa

Especialista en medicina Cardiología, alta especialidad en rehabilitación
cardiaca.

Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Sur siglo XXI, IMSS

Impacto del programa de rehabilitación cardiaca institucional (IMSS) en la aptitud cardiovascular de pacientes con cardiopatía isquémica atendidos en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI (UMFRSXXI) durante el periodo enero 2021 - julio 2022.

HOJA DE AUTORIZACIÓN DE DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN CLÍNICA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN SALUD

DRA. MARIA ISABEL JAIME ESQUIVIAS

Médica especialista en Medicina de Rehabilitación.

Dirección de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Sur Siglo XXI

DRA. EILIANA PALACIOS GUTIERREZ

Médica especialista en Medicina de Urgencias.

Coordinación Clínica de Educación e Investigación en Salud

Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Sur Siglo XXI

Impacto del programa de rehabilitación cardiaca institucional (IMSS) en la aptitud cardiovascular de pacientes con cardiopatía isquémica atendidos en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI (UMFRSXXI) durante el periodo enero 2021 - julio 2022.

HOJA DE AUTORIZACIÓN DE ASESORES DE TESIS

DRA. JULIETA TORRES ISLAS

Médica especialista en Medicina de Rehabilitación.

Alta especialidad en Rehabilitación Pulmonar.

Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Sur Siglo XXI, IMSS

Asesor teórico

DR. LUIS ALEJANDRO CHANONA

Médico especialista en Cardiología

Alta especialidad en rehabilitación cardiaca

Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Sur Siglo XXI, IMSS

Asesor metodológico

DEDICATORIA:

A mis padres, familia y amigos. Gracias por toso su apoyo incondicional a lo largo de estos 4 años, también a aquellos que ya no forman parte de mi vida, pero que sin lugar a duda marcaron una gran parte de ella con aprendizajes y el amor infinito que me brindaron.

A la Dra. Julieta Torres Islas por permitirme trabajar con ella y brindarme todo el apoyo necesario para poder llevar a cabo y concluir de manera satisfactoria este proyecto. Gracias por su apoyo y tan pronta respuesta ante cualquier eventualidad.

Al Dr. Luis Alejandro Chanona Espinosa. quien siempre me ofreció un trato respetuoso, su conocimiento y total colaboración para poder llevar a cabo este trabajo a pesar de los inconvenientes que se generaron a lo largo del camino. Gracias.

A mis compañeros y excelentes amigos Leslie, Katherine y Felipe, que siempre supieron como brindar palabras de apoyo y un abrazo en los momentos en los que siempre los necesite. Gracias.

ÍNDICE

1. RESUMEN	7
2. MARCO TEÓRICO	8
3. JUSTIFICACIÓN	22
4. HIPOTESIS	25
5. OBJETIVOS	26
6. VARIABLES	27
7. CRITEROS DE SELECCIÓN	29
8. MATERIAL Y MÉTODOS.....	30
9. ASPECTOS BIOÉTICOS	32
10. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS	35
11. RESULTADOS	36
12. DISCUSIÓN	48
13. CONCLUSIONES	49
14. ANEXOS	50
15. BIBLIOGRAFÍA	52

RESUMEN

Título: Impacto del programa de rehabilitación cardiaca institucional (IMSS) en la aptitud cardiovascular de pacientes con cardiopatía isquémica atendidos en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI (UMFRSXXI) durante el periodo enero 2021- julio 2022.

Autores: Torres-Islas Julieta, Chanona-Espinosa Julieta Luis Alejandro, Cabrejos-Preciado Luis Alberto

Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI

Antecedentes: En el sistema de salud, las enfermedades cardiovasculares generan un impacto económico importante, dentro de estas patologías la cardiopatía isquémica, es aquella con el mayor impacto negativo en la calidad de vida y discapacidad. Por lo que es importante hacer hincapié en la importancia de los programas de prevención secundaria como la rehabilitación cardiaca, y de esta manera intentar aminorar los efectos perniciosos a la salud y disminuir el impacto económico al sistema de salud

Objetivos. En pacientes de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI, determinar el Impacto que tiene un programa de rehabilitación cardiaca institucional (IMSS) en la aptitud cardiovascular.

Material y métodos. Estudio descriptivo, transversal, observacional, retrospectivo.

Se realizará una revisión de los expedientes de aquellos pacientes referidos al servicio de rehabilitación cardiaca de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación y que hayan completado de manera satisfactoria el programa institucional.

Sujetos: pacientes que cuenten con el diagnóstico de cardiopatía isquémica, cualquier género, que cuenten con expediente clínico y la información necesaria dentro del expediente.

Procedimiento: 1Recolección de datos generales 2. Generación de base de datos 3. Análisis de resultados

Aspectos éticos. Cumple con las disposiciones nacionales e internacionales para investigación en seres humanos.

Tiempo para desarrollarse. El presente estudio se realizará inmediatamente posterior a su aprobación

Experiencia de grupo e infraestructura. El personal participante es experto en el área, la unidad tiene la estructura necesaria.

MARCO TEÓRICO.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las enfermedades cardiovasculares causan aproximadamente un tercio de todas las muertes a nivel mundial. Dentro de estas patologías, la cardiopatía isquémica se clasifica dentro de las más prevalentes. La principal causa patológica que deriva en cardiopatía isquémica es la aterosclerosis, un proceso inflamatorio a nivel arterial secundario a la acumulación de lípidos y alteraciones metabólicas desencadenadas por diversos factores de riesgo. Se reporta que aproximadamente un 70% de la población mundial cursa con diversos factores de riesgo para su desarrollo, y tan solo un 2-7% de la población general no cuenta con factores de riesgo.

Se espera que la prevalencia de esta enfermedad continúe al alza, esto no solo a consecuencia de la alta prevalencia de obesidad, diabetes y síndromes metabólicos, sino también por el proceso de envejecimiento de la población. La ONU estima un incremento en la población mayor de 65 años, de una relación 1 a 11 en el 2019 a 1 a 6 para el 2050. Estilos de vida perniciosos como alteraciones en la higiene del sueño, dietas hipercalóricas, estrés psicológico, sedentarismo, así como la rápida urbanización y globalización han provocado un cambio en la emergencia de enfermedades no contagiosas tal como la cardiopatía isquémica.

El impacto financiero de la cardiopatía isquémica deriva de las hospitalizaciones, tratamiento, procedimiento de revascularización, emergencias, consulta externa y la prescripción de fármacos. De acuerdo con la World Heart Federation, el costo a nivel global de esta patología fue de aproximadamente \$863 billones de dólares, el cual se espera incremente a \$1 trillón de dólares para el 2030. En países desarrollados el costo derivado del tratamiento de la cardiopatía isquémica es aproximadamente del 1-1.5% del producto interno bruto, con costos aproximados por episodio de \$5000 dólares. (1)

Epidemiología

La cardiopatía isquémica es la principal causa de muerte en adultos en los Estados Unidos. En 2016 la American Heart Association (AHA) reportó una incidencia de 15.5 millones de adultos que padecen esta enfermedad, y el total de muertes relacionadas a la misma fue de 102.6 por cada 100,000 habitantes. Se estima que cada 42 segundos ocurre un infarto agudo al miocardio, reportando que el factor de riesgo no modificable más importante es la edad.

En México un 77% de todas las muertes son ocasionadas por las enfermedades no transmisibles, dentro de este porcentaje, un 24% es secundario a las enfermedades cardiovasculares. Por lo que es importante mencionar los diversos factores de riesgo dentro de la población, 17% consume tabaco, se estima un consumo de 7.2 litros de alcohol por persona, 22.8% de la población padece de hipertensión, lo que incrementa el riesgo de daño cardíaco, renal o vascular cerebral, así como una prevalencia del 32.1% de obesidad.

En el 2012 el Instituto Mexicano del Seguro Social destino \$1.3 billones de dólares y \$719.8 millones para abordar la hipertensión y la cardiopatía isquémica respectivamente, gastos que contemplan la atención de consulta externa, estudios de laboratorio, fármacos y costos de hospitalización. (2)

Su contribución a la carga económica es debido a la mortalidad prematura y no secundario a la discapacidad, sin embargo, es importante mencionar el papel importante que desempeña en la discapacidad parcial y permanente de la población mexicana. La gran mayoría de enfermos, son pacientes en plena edad laboral, lo que no solo afecta de forma directa al paciente, sino a todo el entorno familiar, social y laboral, ya que constituye un elevado costo social y un problema de salud pública, actualmente se tiene un estimado de 393 millones de años de vida laborales perdidos por incapacidad. (1)

En México se reporta un número reducido en centros con programa de rehabilitación cardiaca, así como un número bajo en el porcentaje de referencia, de un registro aproximado de 87 mil egresos reportados en 7 entidades federativas, solo el 0.58% recibió atención. Actualmente el RENAPREC (National Registry of Cardiac Rehabilitation Programs in Mexico) reporta la presencia de 24 centros de rehabilitación cardiaca para toda la República Mexicana, lo cual es insuficiente para cubrir las necesidades de la población. (3)

FACTORES DE RIESGO

La cardiopatía isquémica es una entidad que agrupa un conjunto de enfermedades relacionadas y que derivan en isquemia. Dentro de las presentaciones clínicas se incluyen la isquemia silente, angina de pecho estable e inestable, infarto agudo al miocardio, insuficiencia cardiaca y la muerte súbita. Estas comparten una base fisiopatológica común, siendo el principal acontecimiento anatomopatológico la progresión o ruptura de la placa ateromatosa en el 50 a 70% de los casos.

La aterosclerosis coronaria está relacionada con hábitos de vida y ciertas características. Es decir, factores de riesgo, características que al estar presentes se asocian a una probabilidad aumentada de padecer dicha enfermedad. Entre estos factores se encuentran los no modificables (herencia genética, edad y sexo) y aquellos modificables (hipercolesterolemia, hipertensión arterial, diabetes mellitus, tabaquismo, obesidad, sedentarismo y alcoholismo). La evolución favorable de los factores modificables se asocia con una reducción de eventos isquémicos, previo a la presentación de síntomas o después de la presentación de estos.

Estos factores interactúan entre sí, la suma de ellos confiere un efecto agonista sobre el riesgo global. Existe la posibilidad de modificar o eliminar algunos de estos factores, motivo por el cual los programas de prevención secundaria y primaria se enfocan en ello. (4)

Factores de riesgo no modificables

Herencia genética: el antecedente familiar de cardiopatía isquémica es uno de los principales factores de riesgo, suele ser independiente de la presencia de otros factores de riesgo. El riesgo de presentar manifestaciones clínicas de enfermedad aterosclerótica es de 2 a 5 veces mayor en pacientes con familiares de primer grado con este antecedente. Las

alteraciones genéticas relacionadas afectan el metabolismo de las lipoproteínas, codificación del angiotensinógeno y aumento del activador tisular de plasminógeno

Edad: Conforme avanza la edad, de igual forma el riesgo de padecer cardiopatía isquémica. La edad incrementa la actividad simpática, disminuye la función de los baroreceptores y la capacidad sistémica para regular los sistemas. Esto deriva en un incremento de la tensión arterial sistólica, los marcadores ateroscleróticos, la rigidez arterial y diversos efectos metabólicos. Por lo que se sugiere la modificación en estilos de vida desde edades tempranas de la vida.

Sexo: Las mujeres cursan con un efecto protector relacionado a las hormonas sexuales femeninas, por lo que la incidencia durante el periodo fértil es baja, lo condiciona una manifestación más tardía. Sin embargo, una vez ocurrido un evento, la mortalidad en mujeres es de un 53.8% y en hombres de 49%. (5)

Factores de riesgo modificables y relacionados con estilos de vida

Dislipidemia: Los niveles de lípidos séricos se determinan por factores endógenos relacionados al metabolismo del individuo, y factores exógenos cuyo principal elemento es la dieta. Valores altos del colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad y cifras bajas de colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad se asocian con mayor riesgo de desarrollar enfermedad isquémica del corazón.

Tabaquismo: Se identifican dos sustancias que favorecen el desarrollo de esta patología, el monóxido de carbono y la nicotina. Al afectar el sistema nervioso autónomo con liberación de catecolaminas, incremento de la agregación plaquetaria, alteraciones lipídicas y disfunción endotelial. Además de disminuir el efecto de algunos fármacos antihipertensivos, lo que condiciona descontrol de la hipertensión arterial sistémica.

Alcohol: El consumo excesivo ha demostrado tener un impacto negativo sobre la salud, dentro de los mecanismos fisiopatológicos se encuentra un incremento de la actividad de enzimas antioxidantes en el músculo cardíaco, lo que condiciona la presencia de cardiomegalia y daño histológico.

Sedentarismo: Este tipo de conductas cada vez son más frecuentes y facilitadas por nuestro entorno. El contexto económico, social y físico, hacen que el ser humano realice poca actividad física, el estar mucho tiempo sentado en sus actividades cotidianas, han reducido significativamente las demandas de gasto energético. El ejercicio mejora el control de lípidos, glucemia, reduce la hipertensión arterial, la obesidad y el estrés.

Obesidad: Con una gran prevalencia que ha aumentado de forma paulatina a nivel mundial, siendo el factor de riesgo más prevalente en pacientes con enfermedad coronaria. Puede causar aterosclerosis a través de mecanismos como inflamación subclínica, incremento del tono simpático, altos niveles de leptina e insulina e incremento de ácidos grasos libres.

Hipertensión arterial: Provoca alteraciones estructurales y funcionales al corazón, específicamente al miocardio auricular, ventricular, arterias coronarias epicárdicas e intramurales

Diabetes Mellitus: Estados de hiperglucemia crónica ejercen efectos citotóxicos y orgánicos, derivando en complicaciones micro y macrovasculares. También condiciona alteraciones lipídicas aumentando la lipogénesis, aumento de síntesis de triglicéridos y lipoproteínas de muy baja densidad. (4,5)

FISIOPATOLOGÍA

La principal causa etiológica para el desarrollo de cardiopatía isquémica es el desbalance entre la perfusión coronaria y la demanda miocárdica de oxígeno. Este desbalance es producto de la interacción dinámica entre la aterosclerosis estenosante, la trombosis intraluminal secundaria a lisis de la placa aterosclerótica y la vasoconstricción. En caso de que la estenosis disminuya el diámetro luminal de una arteria en más de un 50%, la capacidad del miocardio para suministrar un flujo sanguíneo adecuado será mermada significativamente.

El desarrollo de las placas de ateroma coronarias inicia en la tercera década de la vida como placas pequeñas que tardan años en evolucionar. Las placas van creciendo en contenido de lípidos y obstruyen parcialmente el lumen del vaso, provocando una alteración metabólica importante.

Durante esta fase de crecimiento, las placas de ateroma tienen un núcleo lipídico formado por macrófagos que contienen colesterol (células espumosas) y una cápsula fibrosa fina, durante esta etapa se les conoce como placas inestables. Presentan infiltrado de linfocitos Th1, expresión de interferón gamma y metaloproteasas. Estas placas tienen un alto riesgo de rotura, dicha rotura libera el contenido lipídico a la luz arterial, lo que provoca trombosis de la arteria. (6)

Posteriormente la placa cesa su crecimiento, el núcleo lipídico disminuye y reduce su capsula fibrosa. Su infiltrado cambia a linfocitos Th2 y macrófagos M2, todo esto disminuye la probabilidad de rotura, clasificándose como una placa estable. Las cuales pueden producir angina estable o no producir clínica alguna.

El sitio anatómico principal de afección por arterosclerosis son las arterias coronarias epicárdicas. Una vez establecida la isquemia miocárdica, se desencadenan diversos daños a nivel celular incluyendo a los cardiomiocitos, células endoteliales, fibroblastos y el intersticio. Este proceso inicia una cascada proinflamatoria que incluye la activación del complemento, liberación de radicales libres de oxígeno e inflamomas, lo que provoca un incremento en la permeabilidad y edema intersticial, potenciando el efecto de compresión microvascular. Subsecuentemente hay reclutamiento de células inflamatorias, las cuales generan un efecto agonista en la zona del infarto y desencadenan apoptosis en los cardiomiocitos, lo que provoca extensión de la zona isquémica y un efecto deletéreo al extender de igual manera la zona de remodelación. (31)

Posterior al evento, hasta un 50% de los pacientes no logra una reperfusión miocárdica óptima, esta condición se conoce como fenómeno de “no reflujo”, el cual se atribuye principalmente a la disfunción microvascular. Estructuralmente los periodos prolongados de isquemia se asocian con disfunción endotelial, reducción de la producción de óxido nítrico e incremento en la liberación de vasoconstrictores potentes. Todos estos cambios inflamatorios y neurohumorales resultan en cambios estructurales y funcionales, como la remodelación de ventrículos secundario a fibrosis miocárdica hasta disfunción sistólica y diastólica.

Existen 3 conceptos fisiopatológicos subyacentes en la cardiopatía isquémica, incluyendo el aturdimiento, hibernación y remodelación miocárdica. El miocardio hibernante hace referencia a un estado crónico disfuncional pero viable del miocardio, el cual se caracteriza por tener un flujo sanguíneo disminuido y su probable recuperación hasta 1 año posterior al evento. El miocardio aturdido se caracteriza por una disfunción contráctil prolongada pero reversible, con un adecuado flujo sanguíneo al reposo y su probable recuperación hasta 6 meses posterior al evento. Finalmente, la remodelación miocárdica involucra cambios estructurales en las paredes cardiacas, cambios que resultan en fibrosis y cicatrización del tejido, así como alteraciones funcionales valvulares derivadas de este proceso las cuales con el paso del tiempo generan sobrecargas estructurales sobre el ventrículo y amplían el daño previamente establecido. (7)

MANIFESTACIONES CLÍNICAS

La presentación clínica de la cardiopatía isquémica varia desde un estado crónico estable de angina hasta un ataque cardiaco súbito. Los espectros clínicos incluyen: angina de pecho, angina inestable, infarto agudo al miocardio con o sin elevación del segmento ST y muerte cardiaca súbita también categorizada como síndrome coronario agudo. Estas presentaciones clínicas derivan de la incapacidad de suplir la demanda de oxígeno al tejido miocárdico

Angina de pecho: Se refiere como un dolor de tipo paroxístico, recurrente y que se localiza en la región subesternal o precordial, que puede o no tener irradiación hacia la mandíbula, hombro o brazos, y que es desencadenado por estrés físico o emocional. Este también puede ir acompañado de otros síntomas como disnea súbita, fatiga o síncope. Esto secundario a un estado de isquemia temporal que puede durar de 15 segundos hasta 15 minutos, el cual es incapaz de generar necrosis en el miocardio. Cuenta con 3 tipos de presentaciones: 1) Angina de pecho estable o típica; 2) Angina de Prinzmetal; 3) Angina inestable o in crescendo.

Infarto agudo al miocardio: Definido como muerte tisular miocárdica secundario a un proceso de isquemia. El cual se manifiesta como daño transmural o subendocárdico, que conlleva a una alteración funcional del tejido cardiaco.

Muerte cardiaca súbita: Se define como una muerte inesperada secundario a causas cardiacas posterior a una hora del establecimiento de los síntomas. La cual puede ocurrir con o sin la manifestación clínica de cardiopatía isquémica. (8)

DIAGNÓSTICO

A pesar de que el diagnóstico pudiese establecerse mediante la clínica, es importante realizar una serie de estudios con la finalidad de establecer el pronóstico del paciente. Estudios serológicos que midan los niveles séricos de lípidos (tales como el colesterol total, lipoproteínas de baja y alta densidad, y triglicéridos), glucosa, creatinina y hematocrito.

Actualmente existen marcadores séricos específicos para el daño miocárdico, en la práctica clínica diaria los tres más utilizados son: Creatin cinasa, mioglobina y las troponinas cardiacas, debido a que poseen una alta sensibilidad y especificidad ante la necrosis miocárdica. Las troponinas cardiacas aumentan rápidamente tras presentarse síntomas y permanecen elevadas durante varios días. (9)

Se puede hacer uso de estudios de imagen como la radiografía de tórax para determinar daños estructurales, la tomografía por emisión de positrones para valorar la perfusión del miocardio, ecocardiografía para valorar la función ventricular y la arteriografía coronaria para detectar o descartar la posibilidad de obstrucción coronaria.

Se debe realizar un electrocardiograma de 12 derivaciones en aquellos pacientes que presenten dolor torácico que incite la sospecha de cardiopatía isquémica. Es importante realizar dicho estudio dentro de los primeros 10 minutos en contacto con el paciente.

Las claves para el diagnóstico con la lectura del electrocardiograma son:

Elevación mantenida del segmento ST tras la administración de nitroglicerina sublingual.

Elevación del ST mayor o igual a 2mm en hombres y mayor o igual a 1.5mm en mujeres en las derivaciones V2 y V3

Bloqueo de rama izquierda representado por QRS mayor a 0.12 milisegundos, V1 con morfología RS o QS, y R ancha sin onda Q en V6

En caso de que la clínica persista, pero el electrocardiograma no muestre alteraciones de la polarización, se debe repetir cada 5-10 minutos.

En algunos casos es posible que el electrocardiograma en reposo se reporte como normal, motivo por el cual es importante realizar dicho estudio de manera dinámica para desenmascarar posibles alteraciones de polaridad al someter al paciente bajo estrés. (10)

El electrocardiograma de 12 derivaciones durante la prueba de esfuerzo es la prueba esencial para el diagnóstico de cardiopatía isquémica. Durante el ejercicio aumenta el trabajo y requerimiento de oxígeno del miocardio, esto permite desencadenar las manifestaciones clínicas y las electrocardiográficas correspondientes. La elevación o descenso del segmento ST que se traduce en isquemia, que es importante determinar en qué grado de esfuerzo físico aparecen estas alteraciones con la finalidad de determinar la capacidad funcional del paciente. (10)

TRATAMIENTO

La meta principal del tratamiento farmacológico es la reducción de síntomas y prevenir daño cardiovascular. El grupo principal de fármacos utilizados son los nitratos, beta bloqueadores, calcio antagonistas, estatinas, anticoagulantes e inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina. En esta etapa, es importante educar al paciente acerca de su patología, los factores de riesgo y el tratamiento. Dentro de los fármacos de primera línea se encuentran los beta bloqueadores y los calcio antagonista, instauración de dosis baja de ácido acetilsalicílico como terapéutica preventiva y en caso de su intolerancia, el uso de clopidogrel. Es importante modificar e individualizar el tratamiento de cada paciente con base a sus comorbilidades y las preferencias del paciente. (11)

Dentro del tratamiento no farmacológico se incluye la modificación de los factores de riesgo, modificación del estilo de vida, la educación del paciente, la remisión del tabaquismo debido a su alta asociación a la cardiopatía isquémica. Se sugiere la instauración de una dieta mediterránea, una reducción del índice de masa corporal por debajo de 25 kg/m², control adecuado de comorbilidades como la hipertensión arterial y diabetes mellitus.

Uno de los pilares más importantes del tratamiento no farmacológico es el iniciar actividad física de manera regular. El ejercicio aeróbico debe ser dosificado de manera individual para cada paciente, ya que conlleva diversos beneficios desde la pérdida de peso, reducción de los niveles de glucosa en sangre y control adecuado de la tensión arterial. Se recomienda por lo menos 3 sesiones de ejercicio con una duración mínima de 30 minutos. (12)

REHABILITACIÓN CARDIACA

La rehabilitación cardiaca es una intervención compleja que se le ofrece a los pacientes diagnosticados con cardiopatías, esto incluye componentes de educación, enseñanza sobre los factores de riesgo, la importancia de la actividad física y manejo del estrés. De acuerdo con un estudio realizado por Hasnain M Dalal., la rehabilitación cardiaca reduce la mortalidad, morbilidad y las admisiones hospitalarias no planeadas. De manera adicional mejora la capacidad para el ejercicio, la calidad de vida y el bienestar psicológico, por lo que actualmente existen guías internacionales para su implementación.

Se define como una serie de servicios dedicados a la prevención primaria y secundaria, dentro de los cuales se incluye la evaluación médica, la prescripción del ejercicio, modificación de factores de riesgo, educación y asesoría. La finalidad de estos programas es reducir el riesgo de un reinfarto o de muerte súbita, el control de síntomas cardiacos, estabilizar el proceso aterosclerótico y mejorar el estado psicosocial de los pacientes candidatos al proceso. (13)

Se establece que aquellos pacientes que pueden obtener un beneficio de la rehabilitación cardiaca son: pacientes con síndrome coronario agudo, diagnosticados con enfermedades cardiacas crónicas, trasplantados o con aparatos que asistan la función ventricular,

intervenidos quirúrgicamente mediante la colocación de desfibriladores cardiacos o reemplazos valvulares. (14)

En México se reporta un número reducido en centros con programa de rehabilitación cardiaca (4.4%), así como un número bajo en el porcentaje de referencia, de un registro aproximado de 87 mil egresos reportados en 7 entidades federativas, solo el 0.58% recibió atención. La cobertura de las necesidades de los pacientes con enfermedades cardiovasculares es insuficiente. Por lo que es importante generar conciencia sobre la importancia de este tipo de intervención como tratamiento preventivo y secundario. (15)

FASES DE LA REHABILITACIÓN CARDIACA

La intervención consta de 3 fases: intrahospitalaria, extrahospitalaria y de mantenimiento

La fase 1 inicia posterior a cualquier intervención quirúrgica o evento cardiovascular que el paciente haya presentado. Usualmente tiene una duración de pocos días, durante esta fase es importante discutir el estado de salud del paciente, otorgar una enseñanza acerca de la importancia de la modificación de los factores de riesgo y establecer metas a corto plazo. Esta fase se caracteriza por buscar disminuir las complicaciones asociadas a las intervenciones y la hospitalización, se optimiza la función ventilatoria, iniciando la movilización precoz con la finalidad de lograr una mejor capacidad funcional al momento del egreso hospitalario. (16)

La fase II inicia posteriormente al egreso hospitalario del paciente, se caracteriza por ser multifacética, con una duración aproximada de 2 a 12 semanas posterior al egreso. Esta fase se caracteriza por mejorar la condición física del paciente de manera segura, continuar la modificación de los factores de riesgo como la pérdida de peso, establecer una dieta saludable y evitar el consumo de tabaco. El entrenamiento físico se prescribe de manera individualizada con metas realistas, consistiendo en 3 sesiones semanales durante un periodo de 12 semanas. Se aconseja establecer una frecuencia cardiaca entre el 50-70% de la capacidad funcional de los pacientes, esto con la finalidad de evitar efectos adversos relacionados al ejercicio. (17)

La fase III pretende que el paciente continúe la modificación de factores de riesgo y la actividad física de manera independiente, con un inicio posterior al término de fase hospitalaria y con una duración indefinida, es importante haber establecido una educación adecuada puesto se considera una fase sin supervisión. Se pueden realizar pruebas serológicas de glucosa, lípidos, así como medición de la tensión arterial y prueba de tolerancia al ejercicio como realimentación para el paciente, de tal forma que sea capaz de identificar aquellos factores sobre los cuales pueda incidir y continuar el tratamiento manera óptima. (18)

ESTRATIFICACIÓN DE RIESGO Y CLASIFICACIÓN FUNCIONAL

Previo a la instauración del programa de rehabilitación cardiaca se debe establecer un punto de partida para cada paciente, se pueden categorizar acorde al riesgo cardiovascular en bajo, medio y alto, esto mediante variables clínicas y prueba de esfuerzo convencional la cual

puede revelar la presencia de un umbral isquémico, una respuesta favorable cronotrópica o presencia de ectopia ventricular compleja. En ocasiones es difícil determinar si el riesgo de un evento cardiovascular está asociado a los factores de riesgo o a la actividad física, es por eso que la estratificación es una herramienta clave para la supervisión en cada paciente. (19)

De acuerdo con la American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitación la estratificación de riesgo de evento cardiaco durante la realización del ejercicio, se establece de la siguiente manera:

Riesgo bajo:

Ausencia de disritmia ventricular durante el ejercicio o la recuperación

Ausencia de angina u otros síntomas de importancia (disnea o mareo durante el ejercicio)

Presencia de cambios hemodinámicos normales durante el ejercicio (incrementos y decrementos adecuados en la presión arterial y la frecuencia cardiaca)

Capacidad funcional igual o mayor a 7 equivalentes metabólicos (METs)

Durante el reposo

Fracción de eyección igual o mayor al 50%

Ausencia de arritmias ventriculares en reposo

Ausencia de insuficiencia cardiaca congestiva

Ausencia de depresión clínica

Riesgo moderado:

Presencia de angina o cualquier otro síntoma de importancia (disnea o mareo durante bajos niveles de esfuerzo, <7 METs o al reposo)

Datos de isquemia leve a moderada durante el ejercicio o el reposo (depresión del segmento ST <2 mm de la basal)

Capacidad funcional <5 METs

Durante el reposo

Fracción de eyección del 40-49%

Riesgo elevado:

Presencia de arritmia ventricular durante el ejercicio o al reposo

La presencia de angina u algún otro síntoma de importancia (disnea o mareo durante bajos niveles de esfuerzo, >5 METS o al reposo)

Datos de isquemia silente severa (depresión del segmento ST >2mm de la basal) durante el ejercicio o durante la recuperación.

Presencia de anormalidades hemodinámicas durante el ejercicio (incompetencia cronotrópica, aplanamiento o decremento de la presión arterial con cargas de trabajo e hipotensión severa postejercicio) o durante la recuperación.

Durante el reposo

Fracción de eyección <40%

Disritmias complejas durante el reposo

Presencia de falla cardiaca congestiva

Presencia de signos o síntomas post evento isquémico (32)

La New York Heart Association ha establecido 4 estadios clínicos para categorizar a los pacientes acorde al grado de síntomas o limitaciones funcionales. Esto con la finalidad de establecer un tratamiento farmacológico, no farmacológico y establecer un pronóstico. Esta clasificación incluye 4 clases

Clase I: Sin limitación para realizar actividad física, el realizarla no condiciona la presencia de fatiga, palpitaciones o disnea

Clase II: Ligera limitación de la actividad física, sin alteraciones durante el reposo. La actividad física convencional provoca fatiga, palpitación o disnea.

Clase III: Limitación física considerable, sin alteraciones durante el reposo La actividad física en menor intensidad de la convencional ocasiona fatiga, palpitaciones o disnea

Clase IV: Incapacidad para llevar a cabo cualquier actividad física sin desencadenar molestias. Síntomas de falla cardiaca incluso al reposo, y en caso de realizar actividad física, dichas molestias incrementan. (20)

BENEFICIOS DE LA REHABILITACIÓN CARDIACA

La revisión Cochrane 2021 sobre la rehabilitación cardiaca ha reportado diversos beneficios secundarios a su implementación en diversas patologías, de manera generalizada se reporta una disminución de la mortalidad, disminución de las admisiones hospitalarias, mejoría de la calidad de vida y ligera mejoría de la capacidad funcional ante el ejercicio. El análisis es consistente al demostrar los beneficios independientemente del tipo de intervención (domiciliaria o en centros especializados) ya sea entrenamiento tipo aeróbico o de resistencia. (21)

La American Heart Association y el American College of Sports, refieren que la prevención secundaria a través del entrenamiento físico con base en la rehabilitación cardíaca es la intervención con mayor evidencia para disminuir la morbimortalidad en enfermedades coronarias. En adultos mayores se indican pautas y el tipo de ejercicio a realizar por este colectivo. Recomendando la actividad física aeróbica en intensidad moderada-intensa y potenciación muscular con el objetivo de disminuir enfermedades crónicas, muerte prematura y discapacidad. Esta actividad debe realizarse durante un mínimo de 30 minutos, cinco veces por semana. Se agregará una actividad que permita mantener o incrementar la fuerza muscular un mínimo de 2 días por semana con cargas de un 25-40% de la resistencia muscular máxima, esto en un nivel moderado-alto. (22)

Los programas de rehabilitación cardíaca y prevención secundaria están diseñados con el entrenamiento como principal intervención y diversas intervenciones interdisciplinarias que contribuyen a mejorar la calidad de vida, reintegración social y laboral, además de la tolerancia al ejercicio, medido en VO₂ y como predictor en desenlaces como mortalidad total.

Los beneficios del entrenamiento dependen de la dosis y la prescripción basada en el costo energético mediante MET. Un estudio realizado por Andrés Ku González, reporta que por cada MET ganado posterior a la intervención, la supervivencia se incrementa hasta en un 12%. Por otro lado, el incremento del VO₂ máx., va desde un 10% hasta un 31%, lo anterior con base en programas de rehabilitación cardíaca consistentes en trabajo aeróbico a una intensidad entre el 60 al 75% del Vo₂ máx. Lo que confiere diversas adaptaciones centrales como el aumento del gasto cardíaco máximo, el volumen sistólico máximo y adaptaciones periféricas como el incremento de la capacidad oxidativa de las células y la actividad enzimática. (23)

COMPONENTES DE UN PROGRAMA DE REHABILITACIÓN CARDIACA

Los programas de rehabilitación cardíaca deben ser de carácter integral, motivo por el cual se les da un enfoque multidisciplinario, con la finalidad de disminuir todos los factores de riesgo y abordar aquellos aspectos no considerados en un programa de ejercicio. Se proponen 6 componentes esenciales para un adecuado programa de rehabilitación cardíaca:

Evaluación del paciente: que consiste en una historia clínica que aborde patologías cardiovasculares previas, comorbilidades, factores de riesgo para aterosclerosis y uso de medicamentos. Exploración física detallada con énfasis en región cardiovascular y pulmonar. Estudios de gabinete como electrocardiograma en reposo.

Asesoramiento al paciente: Expediente que recabe las evaluaciones periódicas del paciente para llevar una continuidad, comunicación continua por parte del personal de salud, desarrollo de metas a corto y largo plazo. Identificar la posibilidad de mejorar la calidad de vida.

Asesoramiento nutricional: Implementación de un plan alimenticio, cambio en hábitos dietéticos, plantear objetivos nutricionales (peso, hipertensión y diabetes), llevar a cabo un plan individualizado para cada paciente.

Manejo de lípidos e hipertensión arterial: Proveen de estrategias farmacológicas y dietéticas que permitan niveles de HDL por arriba de 35 >mg/dl, otorgar estrategias para modificar cifras de TA en reposo, priorizar el objetivo de una TA <130 mmHg sistólica y <85 mmHg diastólica y ofrecer estrategias terapéuticas para alcanzar dichas metas. (24)

Control del peso: En pacientes con un índice de masa corporal >25 kg/m², reducir un 10% del peso corporal actual a un ritmo de 1-2 libras por semana en un periodo de 6 meses. Establecer un programa de dieta y ejercicio que disminuya la ingesta de calorías y un estilo de vida saludable.

Control de diabetes: Establecer objetivos acordes a los niveles plasmáticos de HbA1c, llevar a cabo ejercicio dentro de los parámetros permisibles con los niveles de glucosa en plasma, lograr un control glucémico entre 80-100 mg/dl.

Control psicológico: Ofrecer abordaje terapéutico de manera individual o grupal, ofrecer técnicas de autoayuda, manejo del estrés y ayudar al paciente a identificar alteraciones del estado de ánimo.

Actividad física: Determinar aptitud física actual, establecer metas a largo plazo, aconsejar actividad aeróbica de bajo impacto para minimizar riesgos, prescribir programa de ejercicios individualizado. (25)

De igual forma se refiere la inclusión de 6 estándares mínimos para un buen programa de rehabilitación cardiaca. 1) Otorgar los 6 componentes clave por un equipo multidisciplinario; 2) Referencia adecuada de pacientes elegibles para rehabilitación cardiaca, 3) Asesoramiento del paciente para establecer metas; 4) Estructuración del programa de manera individualizada, el cual se alinee con las metas del paciente; 5) Al finalizar el programa, recabar resultados obtenidos; 6) Enviar la información a centros especializados para estadística epidemiológica. (26)

PROGRAMA DE REHABILITACIÓN CARDIACA INSTITUCIONAL

Dentro de los requisitos iniciales para incluir a un paciente dentro del programa de rehabilitación cardiaca, es una adecuada valoración inicial que cuente con historia clínica y estudios de gabinete pertinentes.

El personal médico durante la primera consulta realizará una valoración inicial, agregando estudios de prueba de esfuerzo, holter de reposo y electrocardiograma en reposo para su inclusión al programa de rehabilitación cardiaca en fase II. Determinará el protocolo, carga y prescripción del ejercicio a realizar, ajustará tratamiento farmacológico y la necesidad de estudios subsecuentes. El terapeuta físico se encargará de explicar los beneficios del ejercicio y las bases de este, así como entrega de la información y enseñanza para realizar el ejercicio en casa. El tipo de ejercicio establecido es la calistenia, la cual se programa con el objetivo de alcanzar 5 Mets y lograr rebasar el 65% de la frecuencia cardiaca máxima, esto durante un periodo de 10 sesiones a lo largo de 2-3 semanas.

En la segunda cita de valoración se debe documentar la evolución del paciente durante la fase de calistenia y el cumplimiento del programa de calistenia en casa. Se realiza una segunda prueba de esfuerzo y en caso de no presentar complicaciones, se prescribe incremento de la carga establecida a la actividad física. El terapeuta físico otorga la enseñanza para realizar ejercicio de ergometría, este con la finalidad de alcanzar 7 Mets y rebasar el 85% de la frecuencia cardiaca máxima, esto durante un periodo de 5 a 10 sesiones a lo largo de 2-3 semanas.

En la tercera cita de evaluación el personal médico documentaría la evolución durante la fase de ergometría, así como el programa en casa ya establecido. Se realizará una prueba de esfuerzo final y en caso de no presentar complicaciones, se otorgará el alta.

Si durante cualquier fase de programa de rehabilitación cardiaca, la prueba de esfuerzo reportará datos de afección a nivel cardiaco, se suspenderá la intervención y se dará de alta del programa. (27)

PRUEBA DE TOLERANCIA AL EJERCICIO (PTE)

Es una prueba que consiste en someter al paciente a ejercicio físico controlado con la finalidad de evaluar la integridad fisiológica al ejercicio de diversos sistemas como el cardiovascular, respiratorio, metabólico, muscular y neurosensitivo ante una situación de máximo esfuerzo. Nos ayuda a cuantificar la capacidad de ejercicio que un individuo es capaz de realizar en condiciones de salud o enfermedad. Explora factores limitantes al ejercicio y nos permite dar un seguimiento funcional posterior a la intervención, ayuda a establecer un pronóstico y la planificación adecuada de los programas de rehabilitación cardiaca. Se complementa con una electrocardiografía de 12 derivaciones durante su realización con la finalidad de detectar isquemia del miocardio, establecer un pronóstico, determinar la capacidad funcional y la posibilidad de la extensión de una enfermedad coronaria.

Se recomienda su aplicación siempre que los pacientes con cardiopatías se encuentren estables, la obtención del consumo máximo de oxígeno (VO₂ máx.) es uno de los mejores predictores de mortalidad.

Nos ayuda a establecer la capacidad funcional del paciente, pues valora el acondicionamiento físico y de forma indirecta el estado de la función cardiaca. Es de utilidad para diseñar el entrenamiento físico posterior a infarto al miocardio, intervenciones quirúrgicas o insuficiencia cardiaca. Puede ayudar a determinar la posibilidad de la reincorporación laboral o a actividades deportivas. (28)

La obtención del VO₂ máx. y su contraparte en consumo de METs obtenidos a lo largo de esta prueba, también nos permite la posibilidad de estratificar a los pacientes dentro de una clase funcional, haciendo referencia a aquella propuesto por parte de la NYHA. Refiriendo que un consumo de 16 a 7 METs se considera dentro de la clasificación I, de 6.9 a 5 METs clasificación II, de 4.9 a 1 METS dentro de la clasificación III y < de 1.9 METs dentro de la clasificación IV.

Los equivalentes metabólicos o METs son la unidad de medida del consumo de oxígeno (O₂) o índice metabólico, relacionado con la cantidad de calor emitido por una persona en posición sedente, por metro cuadrado de piel. Es un excelente indicador de la función cardiaca. Expresado de la siguiente manera: 1 METs es la cantidad de O₂ que consume por kilogramo de peso en un minuto. En un adulto de 70 Kg. en reposo equivale a: 3.5 ml O₂/kg/min.

El VO₂ máx. se define como la capacidad del organismo para transportar y consumir oxígeno al realizar actividad física extenuante. Se relaciona con la aptitud cardiorrespiratoria, mide la capacidad aeróbica y, por lo tanto, los límites de la función cardiovascular. Se estima un promedio de 40ml/kg/min en pacientes atletas y no atletas, los mecanismos que regulan la determinación del VO₂ máx. son circulatorios y neurales. (29)

Indicaciones: Valoración de cardiopatías congénitas, evaluación de arritmias, evaluación pronóstica de la enfermedad coronaria, detección precoz de hipertensión arterial, evaluación de la capacidad funcional y evaluación del tratamiento isquémico

Contraindicaciones absolutas: Cambios en el electrocardiograma en reposo indicativos de episodio isquémico agudo, infarto agudo al miocardio de dos días de evolución, angina inestable de alto riesgo, arritmias descontroladas, estenosis aórtica grave, insuficiencia cardiaca descontrolada, miocarditis, embolia pulmonar aguda o infección sistémica aguda

Contraindicaciones relativas: Estenosis valvular moderada, hipertensión arterial grave, taquiarritmias, bradiarritmias, aneurisma ventricular, anomalías mentales o físicas que impidan realizar el ejercicio de manera adecuada (30)

La aptitud cardiovascular es la capacidad total de dicho sistema para sobrellevar la actividad física durante periodos prolongado. El consumo máximo de oxígeno (VO₂ máx.) es la capacidad de un individuo para transportar y captar el mismo durante un periodo de actividad física. Es comúnmente utilizado como el mejor referente para establecer la aptitud física y la habilidad de un individuo para ejecutar múltiples tareas en condiciones adversas.

Los programas de rehabilitación cardiaca varían en cuanto intensidad y duración, las guías europeas establecen intervenciones de 2-4 semanas posteriores del evento cardiovascular y de 4-6 semanas posteriores a intervenciones quirúrgicas. La mayoría de los programas constan de una intervención aproximada de 56 días o aproximadamente 8 semanas, esto incluye entrenamiento con incremento graduado en la intensidad del ejercicio, educación sobre factores de riesgo y sobre las patologías cardiacas, tratamiento farmacológico preventivo y manejo psicológico. Existen variaciones asociadas a cada región, por ejemplo, los programas de rehabilitación cardiaca en los Estados Unidos son más intensos al ser impartidos a lo largo de 3 a 6 meses, aunque de igual forma se enfocan en los mismos objetivos. En países no desarrollados como Puerto Rico, los programas de rehabilitación cardiaca constan de un entrenamiento aeróbico de 3 sesiones semanales de 20 minutos con progresión hasta los 45 minutos al finalizar la intervención y la duración total de este programa es de 10 a 12 semanas. (24)

JUSTIFICACIÓN

En México dentro de las principales causas de muerte y discapacidad se encuentran las enfermedades del aparato cardiovascular, dentro de este grupo la cardiopatía isquémica se categoriza como la principal responsable de un alto número de muertes y discapacidad tanto parcial como permanente.

Genera un impacto importante a nivel económico derivado de la atención a nivel de urgencias diagnóstico y tratamiento, en el 2012 el IMSS reporto haber destino \$719.8 billones de dólares para su tratamiento. Dentro de la población más afectada se encuentra aquella en edad laboral, lo que impacta el entorno social y laboral, actualmente se estima una pérdida aproximada de 393 millones de años de vida laborales perdidos por incapacidad. (1)

Motivo por el cual es de suma importancia hacer hincapié en la necesidad de programas de prevención primaria y secundaria. La rehabilitación cardiaca usualmente se categoriza dentro del contexto de prevención secundaria en México, sin embargo, datos reportados por el RENAPREC (Registro Nacional de Programas de Rehabilitación Cardiaca) refieren que, de 87 mil egresos en 7 entidades federativas, solo un 0.58% recibió atención. Además de que a nivel nacional se cuenta con aproximadamente 24 centro de rehabilitación cardiaca para toda la población de la República Mexicana, lo cual es insuficiente.

A nivel mundial se establecen diversas pautas en cuanto a la duración e intensidad de los programas de rehabilitación cardiaca, los cuales pueden variar desde 8 hasta 36 semanas y con costos individuales por sesión que varían de los \$600-3600 dólares. El sistema nacional de salud se encuentra con disponibilidad limitada de recursos económicos y de personal, por lo que se ha establecido un programa institucional con la finalidad de obtener el mayor costo beneficio en la atención de este tipo de paciente. El propósito de este estudio es determinar la efectividad del programa institucional con base en lo reportado a nivel mundial. (3)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La cardiopatía isquémica genera un impacto importante a nivel del institucional, principalmente derivado de la amplia cantidad de criterios para su diagnóstico y tratamiento. Afecta a diversas poblaciones etarias, siendo aquellas en edad laboral las que sufren un mayor impacto, por lo que constituyen un problema en cuanto a su impacto sociolaboral y sobre el sistema de salud pública.

Actualmente el RENAPREC reporta un número de centros de rehabilitación cardiaca bajo para la población que requiere este servicio, además del escaso porcentaje de referencia hacia el mismo. Tan solo un 0.58% de la población es referida y recibe un manejo apropiado. (2)

A nivel mundial existen diferentes consensos acerca de la duración estimada y los costos de los programas de rehabilitación cardiaca, los cuales pueden variar en su duración desde 12 semanas hasta 24 semanas. Para aminorar el impacto económico, se han generado estrategias para obtener el mayor beneficio con las intervenciones institucionales. Actualmente el IMSS cuenta con un programa de rehabilitación cardiaca institucional, al cual se le han hecho las modificaciones pertinentes para ajustarse a las necesidades de nuestro sistema de salud.

A pesar de dichas modificaciones, se espera que el programa de rehabilitación cardiaca institucional sea capaz de lograr los mismos resultados que se han reportado a nivel mundial a pesar de las limitaciones de infraestructura y económicas que se puedan presentar.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Qué impacto tiene el programa de rehabilitación Cardíaca institucional (IMSS) en la aptitud cardiovascular en pacientes referidos con diagnóstico de cardiopatía isquémica en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI?

HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

No se plantea, al ser un estudio descriptivo

OBJETIVOS

Objetivo General

- Determinar el Impacto que tiene un programa de rehabilitación cardiaca institucional (IMSS) en la aptitud cardiovascular en pacientes referidos con diagnóstico de cardiopatía isquémica en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI.

Objetivos específicos:

- Determinar el impacto que tiene el programa de rehabilitación cardiaca institucional (IMSS) de la UMFRSXXI en el VO₂ pico estimado mediante prueba de esfuerzo.
- Determinar el impacto que tiene el programa de rehabilitación cardiaca institucional (IMSS) de la UMFRSXXI en el consumo metabólico estimados en METs mediante prueba de esfuerzo
- Determinar el impacto que tiene el programa de rehabilitación cardiaca institucional (IMSS) de la UMFRSXXI en clase Funcional determinada mediante prueba de esfuerzo
- Determinar el impacto que tiene el programa de rehabilitación cardiaca institucional (IMSS) de la UMFRSXXI en la estratificación de riesgo cardiovascular determinado mediante prueba de esfuerzo

VARIABLES

Variable demográfica	Edad
Definición conceptual	Tiempo que ha vivido una persona, animal o planta (Real Academia Española 2017).
Definición operacional	Tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento, se expresa en años, se estima desde la fecha de nacimiento del paciente hasta el momento de su participación en el estudio, se hará cotejo mediante interrogatorio directo.
Indicadores	Se considerará la edad que se determine en la fecha de la primera entrevista con el paciente, en años cumplidos.
Tipo de Variable	Cuantitativa discontinua.
Escala de Medición	Numérica discreta.
Variable demográfica	Sexo
Definición conceptual	Condición orgánica que distingue al hombre de la mujer (Real Academia Española 2017).
Definición operacional	Condición orgánica que distingue al hombre de la mujer Se considera de acuerdo con lo reportado en la ficha de identificación
Indicadores	Masculino, Femenino
Tipo de variable	Cualitativa
Escala de medición	Nominal, dicotómica

Variable independiente	Antecedente de cardiopatía isquémica
Definición conceptual	Lesión o enfermedad secundario al daño en los principales vasos sanguíneos del corazón
Definición operacional	Diagnóstico previo de cardiopatía isquémico previo confirmado por electrocardiograma o mediante prueba de tolerancia al ejercicio
Indicadores	Estable, Inestable
Tipo de variable	Cualitativa
Escala de medición	Cualitativa

Variable dependiente	Máximo consumo de oxígeno (VO_{2max})
Definición conceptual	Tasa más alta a la que el cuerpo puede absorber y consumir oxígeno durante el ejercicio intenso
Definición operacional	El valor estimado asociado a la etapa alcanzada mediante el protocolo de Bruce en la prueba de tolerancia al ejercicio en banda sin fin, evaluado a través de litros de oxígeno consumidos por minuto.
Indicadores	La etapa alcanzada en el protocolo de Bruce.
Tipo de variable	Cuantitativa, continúa.
Escala de medición	Numérica discreta
Variable dependiente	Aptitud cardiovascular
Definición conceptual	Capacidad del cuerpo para realizar ejercicio dinámico, de músculos grandes, durante períodos prolongados, a intensidad moderada a alta
Definición operacional	El consumo de oxígeno del organismo expresado en MET's máximos alcanzados en la prueba de tolerancia al ejercicio.
Indicadores	El valor numérico obtenido mediante la prueba de tolerancia al ejercicio al ser concluida por el paciente o por síntomas.
Tipo de variable	Cuantitativa, continua
Escala de medición	Numérica discreta
Variable dependiente	Clasificación funcional
Definición conceptual	Capacidad fisiológica cardíaca ante el estímulo de un ejercicio progresivo
Definición operacional	Estadificación del paciente acorde a clasificación funcional de la NYHA, determinado por el resultado de la prueba de tolerancia al ejercicio
Indicadores	Valor de categorización obtenido posterior a realizar la prueba de tolerancia al ejercicio por el paciente o por síntomas
Tipo de variable	Cualitativa
Escala de medición	Ordinal, politómica

CRITERIOS DE SELECCIÓN

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Sujetos que cuenten con diagnóstico de cardiopatía isquémica enviados a PRC durante el periodo enero 2021- julio 2022.
- Sujetos que hayan concluido el programa de rehabilitación cardiaca institucional de manera satisfactoria durante el periodo enero 2021- julio 2022.
- Que cuenten en el expediente clínico con prueba de esfuerzo inicial y final.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes enviados a programa de Rehabilitación Cardiaca con otros diagnósticos.
- Pacientes que no cuenten con expediente en el archivo clínico de la UMFR SXXI

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Pacientes que hayan mostrados datos positivos isquémicos al realizar la prueba de tolerancia al ejercicio inicial.

MATERIAL Y METODOS

Tipo de estudio: Diseño descriptivo, retrospectivo y observacional

RECURSOS E INFRAESTRUCTURA.

La UMFRSXXI cuenta con el equipo para realizar la PTE. Se cuenta con asesoría personal médico capacitado en la realización de dichas pruebas para corroborar que estas se efectúen sin riesgos adicionales

LUGAR DONDE SE LLEVARÁ ACABO LA INVESTIGACIÓN:

El presente estudio se llevará a cabo en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI, Delegación 4 Sureste del Instituto Mexicano del Seguro Social.

PERIODO DE ESTUDIO:

El presente estudio se realizará posterior a la obtención del registro por el comité de investigación y bioética.

UNIVERSO DE TRABAJO:

Sujetos derechohabientes que se hayan referido al servicio de rehabilitación cardiaca de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI, que hayan concluido satisfactoriamente el programa de rehabilitación cardiaca durante el periodo enero 2021- julio 2022.

TAMAÑO DE LA MUESTRA:

El presente estudio es descriptivo por lo que no se realizará un cálculo de muestra, será a conveniencia y tendrá un mínimo de 50 pacientes.

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Pacientes que hayan acudido al servicio de rehabilitación cardiaca de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI que cumplan los criterios de selección
- 2.- Búsqueda mediante "Expediente clínico electrónico" datos de afiliación de los pacientes
- 3.- Recolección de expedientes en archivo clínico y búsqueda de la información pertinente previo a la autorización de las autoridades correspondientes.
- 4.- Vaciar los datos obtenidos y homogeneización de las respuestas mediante recodificación que lo requieran, con la finalidad de que todos los ítems sigan el gradiente <<a mayor puntuación, mejor estado de salud>>
- 5.- Proceder al análisis de datos mediante la utilización de programas estadísticos
- 6.- Obtener los resultados
- 7.- Elaborar las conclusiones y reporte final

CONTROL DE SESGOS

Con el objetivo de evitar el sesgo de selección en este estudio se aplicarán de manera precisa los criterios de inclusión mencionados previamente, los cuales se han delimitado de manera puntual con el objetivo de lograr una muestra lo más homogénea posible.

En relación con el sesgo de información se revisará mediante expediente clínico que los pacientes hayan concluido de manera satisfactoria el programa de rehabilitación cardiaca establecido dentro de la unidad.

Con la finalidad de evitar el sesgo de confusión relacionado a las posibles causas que podrían ocasionar alteraciones en el estudio por sí mismas, se han desarrollado criterios específicos de exclusión correspondientes.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

El cálculo de la muestra del presente estudio descriptivo se realizará a conveniencia, tendrá un mínimo de 50 pacientes. Con análisis de la distribución de la muestra mediante prueba de Kolmogorot Smirnov y descripción de las variables medidas de tendencia central y de dispersión de acuerdo con la muestra, se realizarán gráficas para la presentación.

De acuerdo con el programa de rehabilitación cardiaca institucional se buscarán variables que ayuden a describir una mejoría posterior a la implementación mediante un modelo de regresión logística.

ASPECTOS BIOÉTICOS

El presente estudio será sometido a evaluación por el Comité Local de Investigación en Salud para su valoración. El estudio se realiza en seres humanos y considerando el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de investigación para la salud en su artículo 17, esta investigación se califica con un riesgo menor al mínimo, siendo el malestar emocional el único riesgo previsible para la realización de este estudio derivado de la información obtenida de los expedientes clínicos. Por lo tanto, se estima que los beneficios que se obtengan del estudio sobrepasan los riesgos implicados para los participantes, este estudio aportará beneficios en cuanto a el programa de rehabilitación cardiaca institucional que podrían mejorar la calidad de vida de los pacientes con el antecedente de cardiopatía isquémica, lo que permitirá brindar atención oportuna, dirigir la atención interdisciplinaria y planeación de programas de rehabilitación individualizados.

Acorde al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud: Artículo 109 y 111 el estudio se someterá a valoración por el Comité Local de Investigación en Salud para evaluar la calidad técnica y el mérito científico, igualmente será valorado por la Comisión de Ética para garantizar el bienestar y los derechos de los sujetos de investigación, no se realizará el estudio sin su previa aprobación. Se solicitará la previa firma de un consentimiento informado para la recolección de datos y los sujetos tendrán la libertad para negarse a participar así lo deseen, se protegerán los datos proporcionados por el paciente los cuales se utilizarán exclusivamente con fines de investigación. Durante todo el tiempo que dura el proyecto se protegerá la integridad del paciente, sin exponerlo a situaciones que pongan en peligro su vida o su integridad física, por lo que se respalda en los siguientes documentos.

Este estudio se apega a las normas éticas, así como a los diversos puntos estipulados en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Se remarca que acorde a la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial sobre los Principios Éticos para las Investigaciones Médicas en Seres Humanos adoptada y enmendada de forma más reciente en Seúl, Corea en octubre de 2008 y la sexagésima-cuarta Asamblea General, Fortaleza, Brasil en octubre de 2013 proclama la enmienda de velar por la salud del paciente, al respecto se estipula que la investigación no tiene primacía sobre los derechos del paciente, se protege la confidencialidad de la información, se toman en cuenta las normas de investigación en seres humanos de nuestro país, el estudio es implementado por personal competente y calificado. La consideración de los principios enunciados es considerada para la realización de este protocolo de investigación.

De acuerdo con el Informe Belmont que habla sobre los principios éticos y directrices para la protección de sujetos humanos en investigación siendo un reporte de la Comisión Nacional para la Protección de Sujetos Humanos de Investigación

Biomédica y del Comportamiento del 18 de abril de 1979, este estudio es considerado como una investigación y no una práctica ya que no se realizará una intervención terapéutica en el sujeto durante la implementación del cuestionario. En relación con el código de Nuremberg y a las pautas éticas internacionales para la investigación relacionada en la salud con seres humanos del Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) se declara que se seguirán los lineamientos establecidos para la realización de este protocolo.

La Ley General de Salud vigente en México en materia de investigación y de los procedimientos que rigen dentro del IMSS han establecido lineamientos y principios a los cuales es sometida la

investigación científica y tecnológica destinada a la salud, correspondientes a la Secretaría de Salud orientar su desarrollo; la investigación para la salud es un factor determinante para mejorar las acciones encaminadas a proteger, promover y restaurar la salud del individuo y de la sociedad en general.

La reflexión bioética se ha desarrollado a través de diferentes modelos, pero el que más éxito ha tenido es el denominado principalista por estar basado en la definición de varios principios que enmarcarían el contenido fundamental de dicha reflexión. La National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research con cuestiones éticas relacionadas con la investigación biomédica que definen tres principios en cualquier intervención investigadora que participen seres humanos: Beneficencia, respeto a la autonomía y justicia. Posteriormente la obra de Beauchamp y Childress *Principles of Biomedical Ethics* añade el cuarto principio, el de no maleficencia.

De acuerdo con estos principios este protocolo de estudio se basará en:

- Respeto a la autonomía de las personas, el participante tiene la opción de elegir libremente participar o no en este estudio, a través del consentimiento informado con el previo conocimiento de la información pertinente sobre los posibles riesgos, beneficios e implicaciones de su participación en este estudio.
- Justicia: La conciencia de que todos los seres humanos son iguales en dignidad y derechos, durante la aplicación del protocolo se actuara de una forma similar a todos los sujetos y de forma diferente ante situaciones distintas, manteniendo siempre abiertas las posibilidades de los demás seres humanos.
- Beneficencia: El estudio originalmente contempla no hacer daño, se procurará el beneficio de los pacientes a partir de los resultados implementar un diagnóstico oportuno y poder beneficiar a los pacientes para un abordaje interdisciplinario.
- No maleficencia: principio básico de todo sistema moral, en donde se enfocará el protocolo a la obligación a proporcionar un bien.

El desarrollo de la investigación para la salud debe atender aspectos éticos que garanticen la dignidad y el bienestar de la persona sujeta a investigación, el desarrollo de la investigación para la salud requiere del establecimiento de criterios técnicos para regular la aplicación de los procedimientos relativos a la correcta utilización de los recursos destinados a ella. A los participantes se les explica en forma verbal la naturaleza y origen de la investigación, así como se les solicita firma de consentimiento informado.

En ningún momento se les obligará a participar ni se afectará la integridad física ni moral de estos.

RECURSOS Y FACTIBILIDAD

HUMANOS:

- Investigador principal con especialidad en medicina de rehabilitación, quien domina ampliamente el tema, tiene experiencia en valoración de la aptitud cardiorrespiratoria y domina las herramientas de medición, coordinará las actividades, mantendrá el enfoque y dirige el protocolo.

-Investigador asociado con especialidad en cardiología y alta especialidad en rehabilitación cardiaca, quien domina el tema de cardiopatía isquémica y rehabilitación cardiaca, así mismo cuenta con amplia experiencia y domina las herramientas diagnósticas.

-Asesor metodológico con amplio conocimiento en desarrollo e implementación de análisis estadístico

- Médico residente del cuarto año encargado de hacer la recolección de datos obtenidos de los pacientes de estudio.

MATERIALES:

- Computadora personal

- Propios de la institución: expedientes clínicos, sistema expediente clínico electrónico "ECE"

FINANCIEROS:

El costo de la investigación será absorbido por el investigador principal y colaboradores.

EXPERIENCIA DE GRUPO:

El grupo cuenta con suficiente experiencia con relación a los conocimientos necesarios para realizar los estudios de prueba de esfuerzo y el análisis obtenido de dichos resultados

FACTIBILIDAD:

Este estudio cuenta con los recursos humanos, materiales, financieros. El personal se encuentra capacitado para poder realizar dichos estudios, y la unidad hospitalaria donde se realiza cuenta con la infraestructura clínica necesaria por lo que se considera factible realizar este estudio.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Se evaluó la información de 75 pacientes con diagnóstico principal de cardiopatía isquémica atendidos en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI en el periodo de enero del 2021 a julio del 2022, para evaluar el impacto del programa de rehabilitación cardiaca institucional del IMSS. El 76% (n=57) de la muestra de estudio estuvo conformada por pacientes masculinos y el 24% (n=18) por pacientes femeninos (Figura 1). Se observó una media de edad de 58.9 años (D.E. 11) con un rango de 25 a 85 años. La mediana de edad fue de 59 años y los percentiles 25 y 75 de 53 y 65 años, respectivamente; con una distribución que se aproximó a la normal ($p=0.82$, prueba de Shapiro-Wilk) (Figura 2 y 3). En la figura 4 se muestra la proporción de comorbilidades registradas en los pacientes. La hipertensión arterial sistémica fue la más frecuente, presente en el 68% (n=51) de los pacientes, seguido de diabetes en el 45.3% (n=34) y dislipidemia en el 42.7% (n=32).

Figura 1. Proporción de género en pacientes con cardiopatía isquémica atendidos en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI

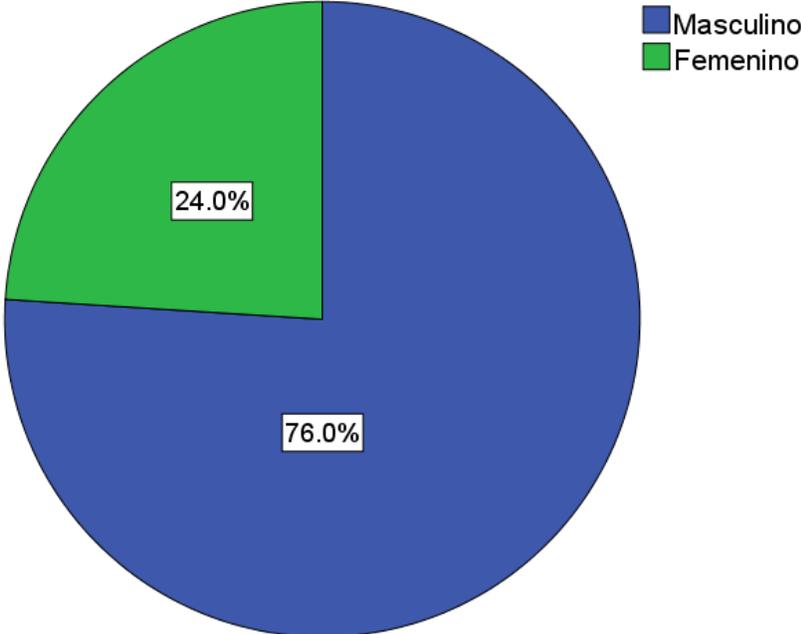


Figura 2. Frecuencia de edad en pacientes con cardiopatía isquémica atendidos en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI

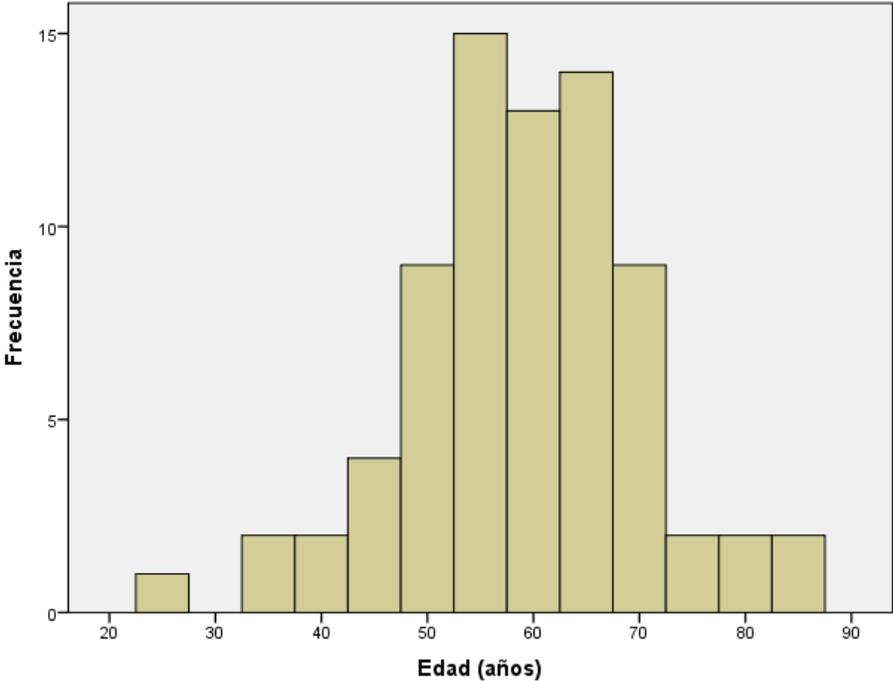


Figura 3. Distribución de edad en pacientes con cardiopatía isquémica atendidos en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI

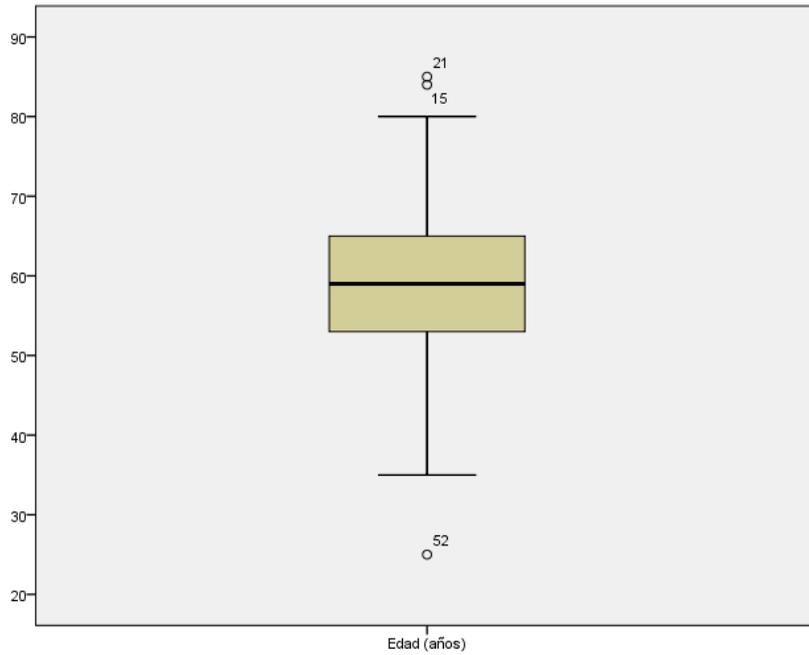
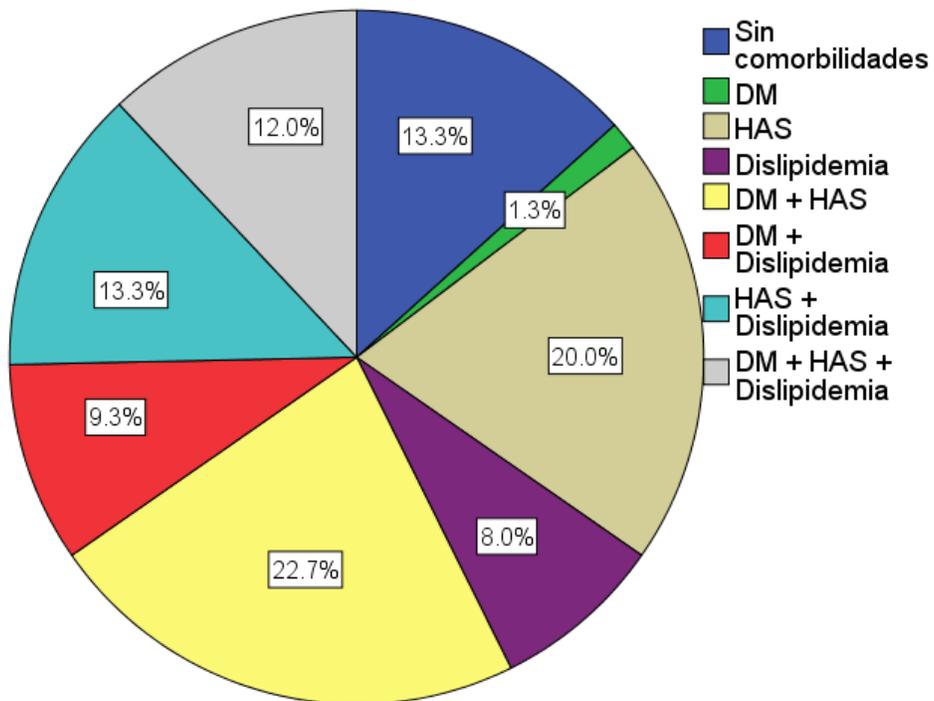


Figura 4. Comorbilidades en pacientes con cardiopatía isquémica atendidos en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI



En la figura 5 se muestran los diagnósticos de envío a la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI para el programa de rehabilitación cardiaca institucional del IMSS. El 64% (n=48) de los pacientes fue por cardiopatía isquémica, el 22.7% (n=17) por procedimiento de revascularización STENT y el 13.3% (n=10) por post infarto agudo al miocardio. El 100% (n=75) de los pacientes asistió al menos a 18 sesiones, el 78.7% (n=59) a 19 sesiones, el 74.7% (n=56) a 20 sesiones y solo el 10.7% (n=8) completo 21 sesiones (Figura 6). Al evaluar los parámetros iniciales de los pacientes, se registró una mediana de VO₂ pico mediante prueba de esfuerzo de 24.5 ml/kg/min y los percentiles 25 y 75 de 61.1 y 35.5, respectivamente; con una distribución que no se aproximó a la normal (p=0.006, prueba de Shapiro-Wilk) (Figura 7). Por otro lado, la mediana de METS inicial fue de 7 y los percentiles 25 y 75 de 46 y 9, respectivamente; con una distribución que no se aproximó a la normal (p=0.007, prueba de Shapiro-Wilk) (Figura 8). Ambas mediciones presentaron una correlación lineal positiva, con un coeficiente de correlación de Spearman de 1 (p<0.001) (Figura 9). Finalmente, de acuerdo a la clasificación funcional determinada mediante prueba de esfuerzo, se registró que el 50.7% (n=38) de los pacientes obtuvo la clasificación I, el 17.3% (n=13) la clasificación II y el 32% (n=24) la clasificación III (Figura 10).

Figura 5. Diagnóstico en pacientes con cardiopatía isquémica atendidos en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI

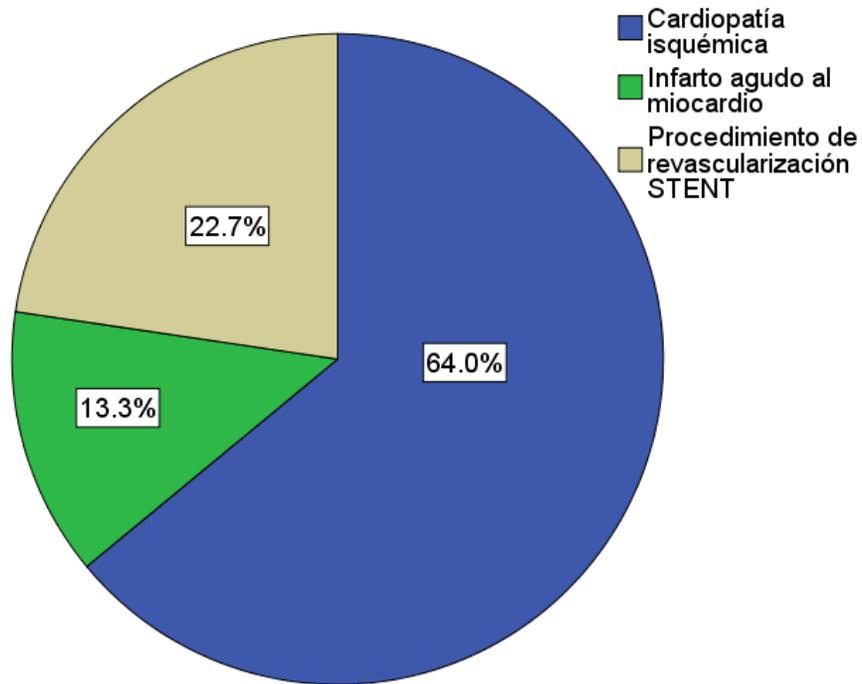


Figura 6. Sesiones de rehabilitación en pacientes con cardiopatía isquémica atendidos en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI

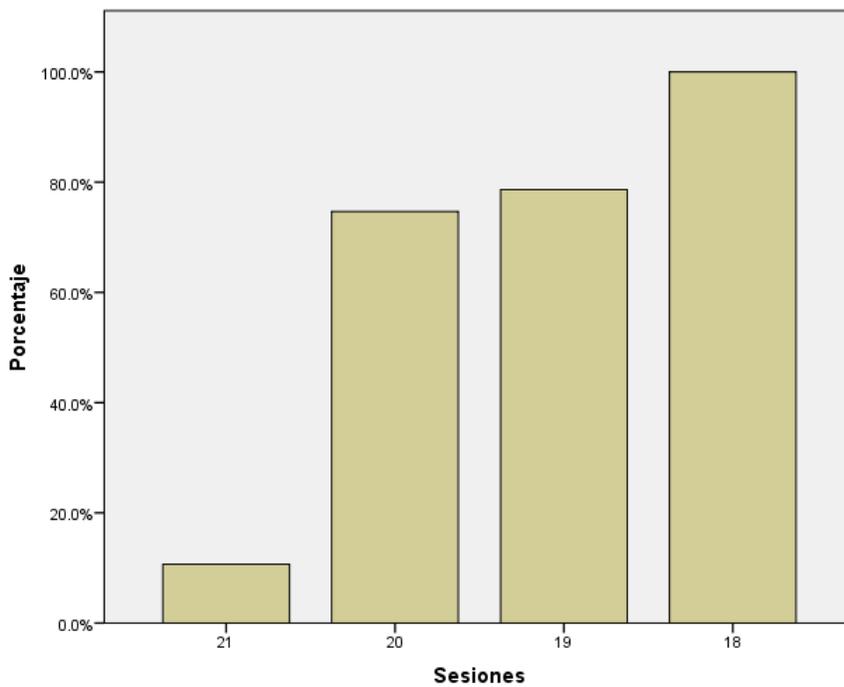


Figura 7. Distribución de VO2 pico inicial en pacientes con cardiopatía isquémica atendidos en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI

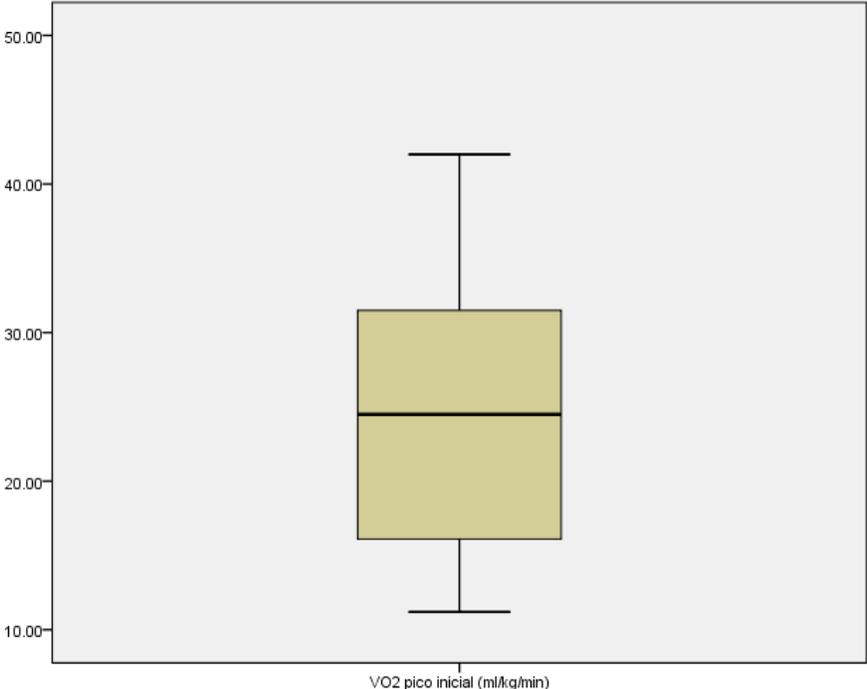


Figura 8. Distribución de METS inicial en pacientes con cardiopatía isquémica atendidos en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI

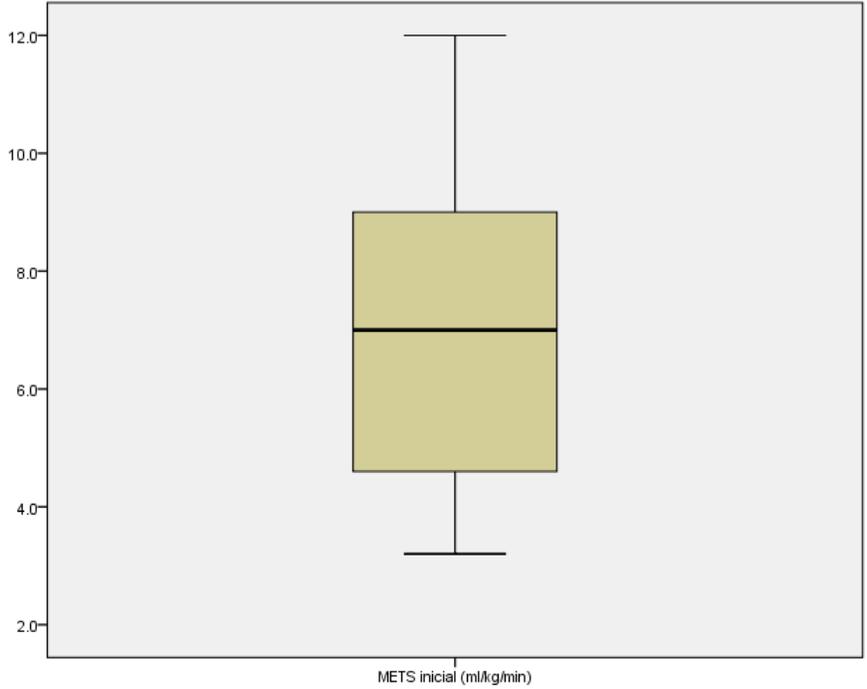


Figura 9. Correlación de VO2 pico inicial y METS inicial en pacientes con cardiopatía isquémica atendidos en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI

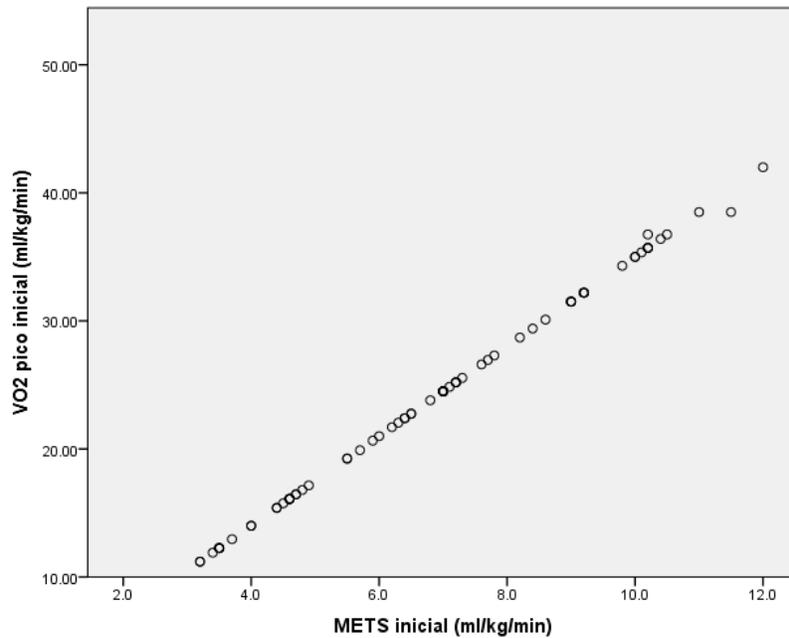
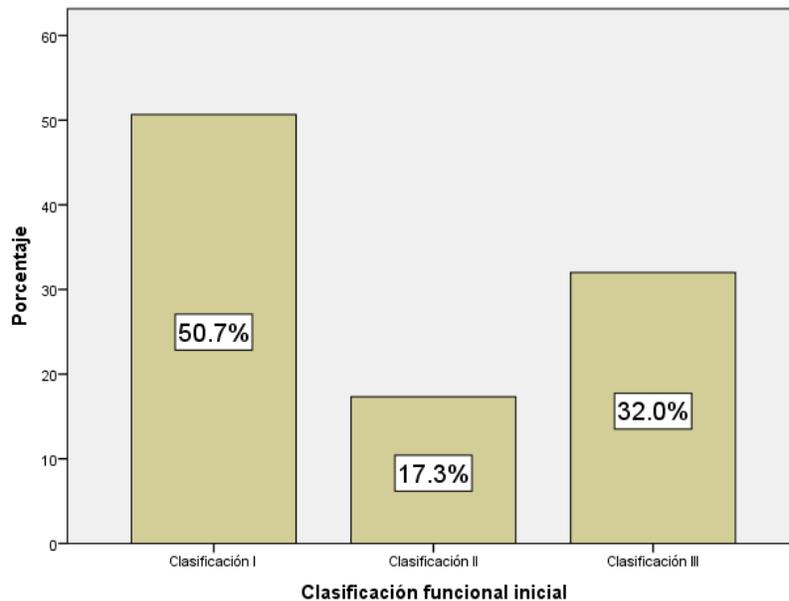


Figura 10. Clasificación funcional mediante la prueba de esfuerzo en pacientes con cardiopatía isquémica atendidos en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI



En la tabla 1 se muestran las características iniciales de los pacientes y el impacto del programa de rehabilitación cardiaca institucional (IMSS). Se observó un incremento estadísticamente significativo en el VO₂ pico y en los METS posterior al programa de rehabilitación cardiaca institucional. Así mismo, hubo una reducción en el porcentaje de pacientes en las categorías más altas de la clasificación funcional, con un incremento en la clasificación I de 50.7% (n=38) a 80% (n=60). En las figuras 11 a 15 se muestran los cambios individuales y agregados.

Tabla 1. Impacto del programa de rehabilitación cardiaca institucional (IMSS) (n=75)

Variable respuesta	Inicial	Final	Diferencia (IC95)	Valor p
VO ₂ pico (ml/kg/min)	24.5	33.3	8.8	<0.001 ^a
[mediana (rango)]	(11.2-42.0)	(17.5-49)	(7.8-9.4)	
METS (kg/min)	7.0	9.5	2.5	<0.001 ^a
[mediana (rango)]	(3.2-12.0)	(5-14)	(2.2-2.7)	
Clasificación funcional [n/%]				
Clasificación I	38/50.7	60/80.0		<0.001 ^b
Clasificación II	13/17.3	15/20.0	-	
Clasificación III	24/32.0	0/0.0		
Clasificación IV	0/0.0	0/0.0		

^a Prueba de rangos de Wilcoxon para muestras relacionadas; ^b Prueba X² de Pearson;

Figura 11. Impacto individual del programa de rehabilitación cardiaca institucional en VO2 pico en pacientes con cardiopatía isquémica atendidos en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI

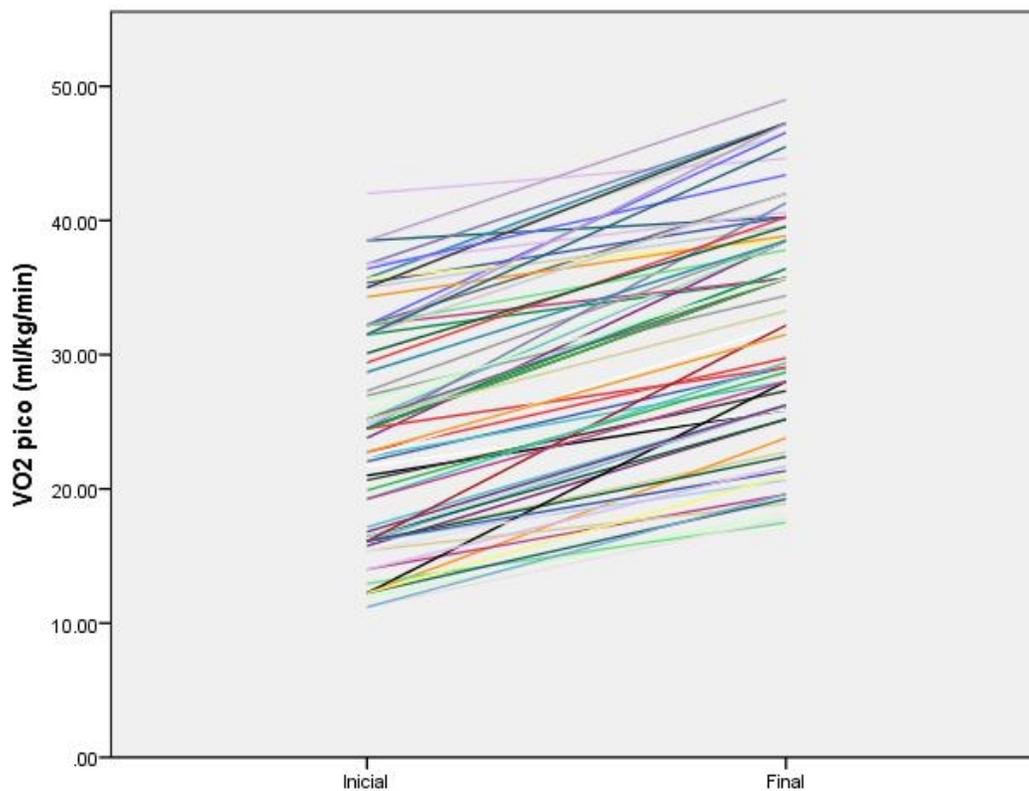


Figura 12. Impacto individual del programa de rehabilitación cardiaca institucional en VO2 pico en pacientes con cardiopatía isquémica atendidos en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI

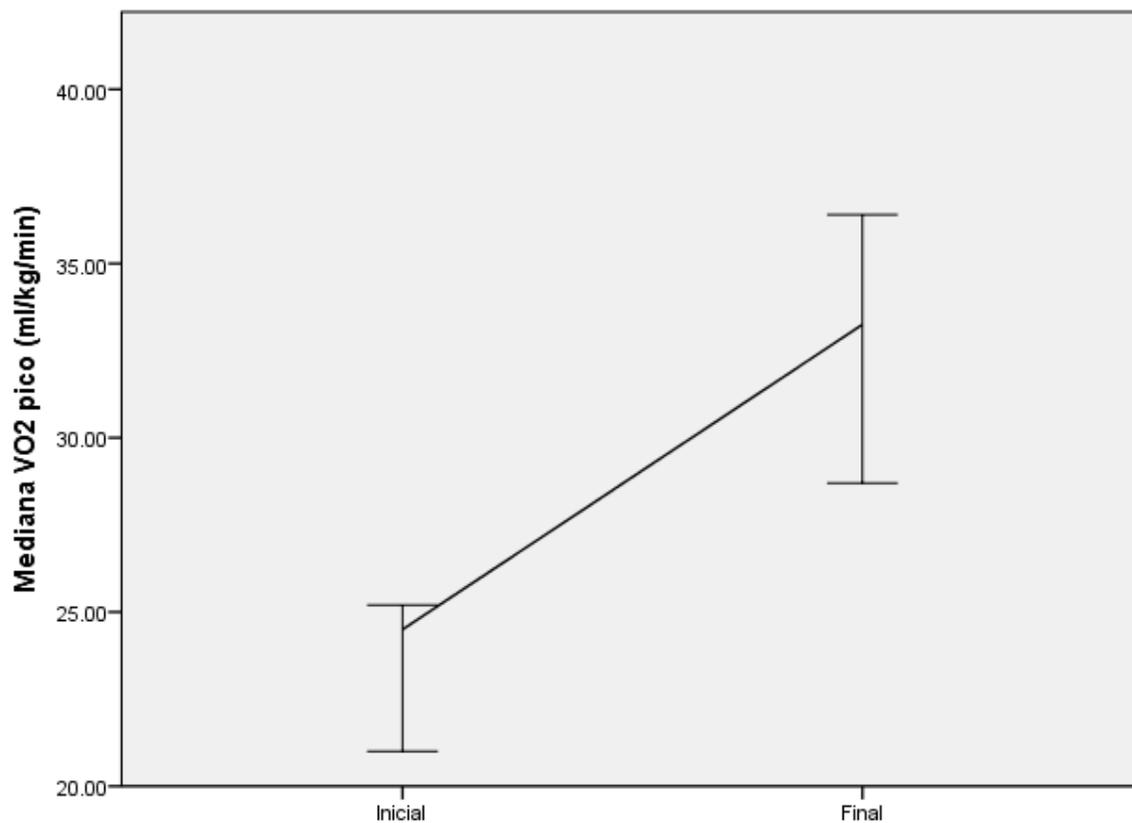


Figura 13. Impacto individual del programa de rehabilitación cardiaca institucional en METS en pacientes con cardiopatía isquémica atendidos en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI

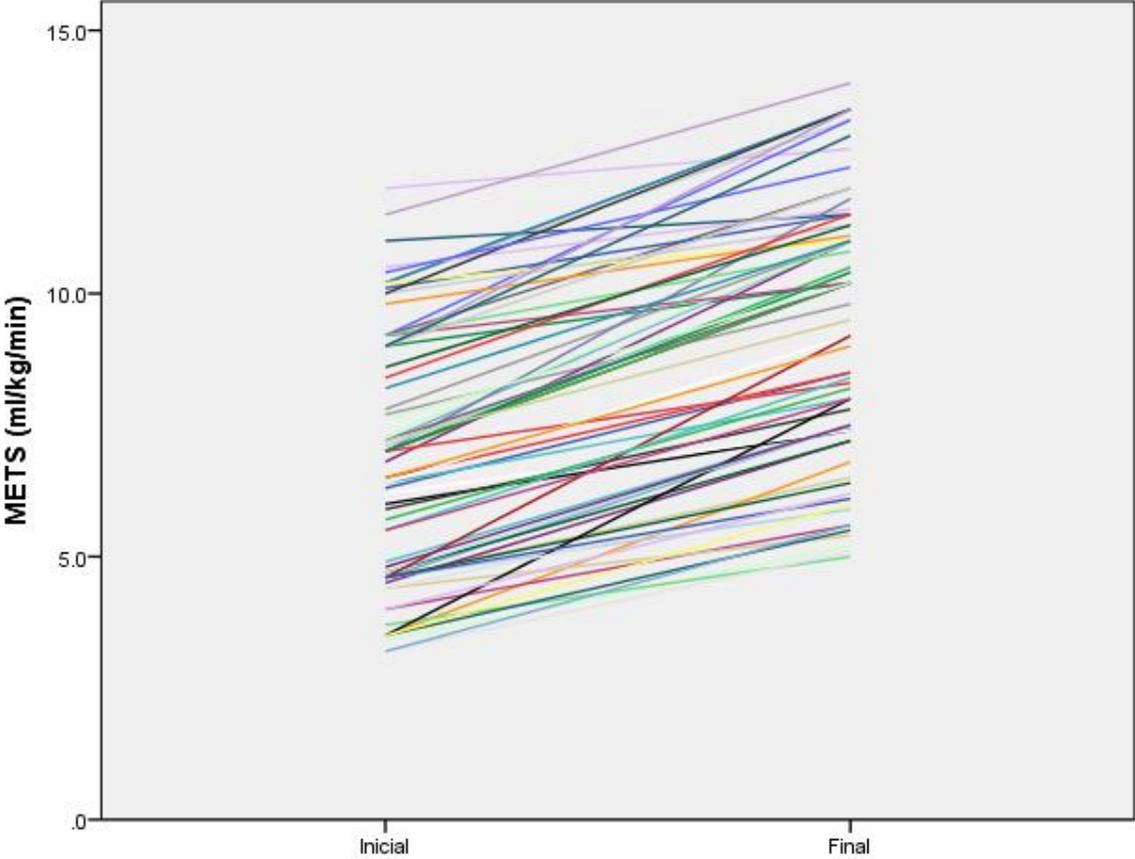


Figura 14. Impacto individual del programa de rehabilitación cardiaca institucional en METS en pacientes con cardiopatía isquémica atendidos en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI

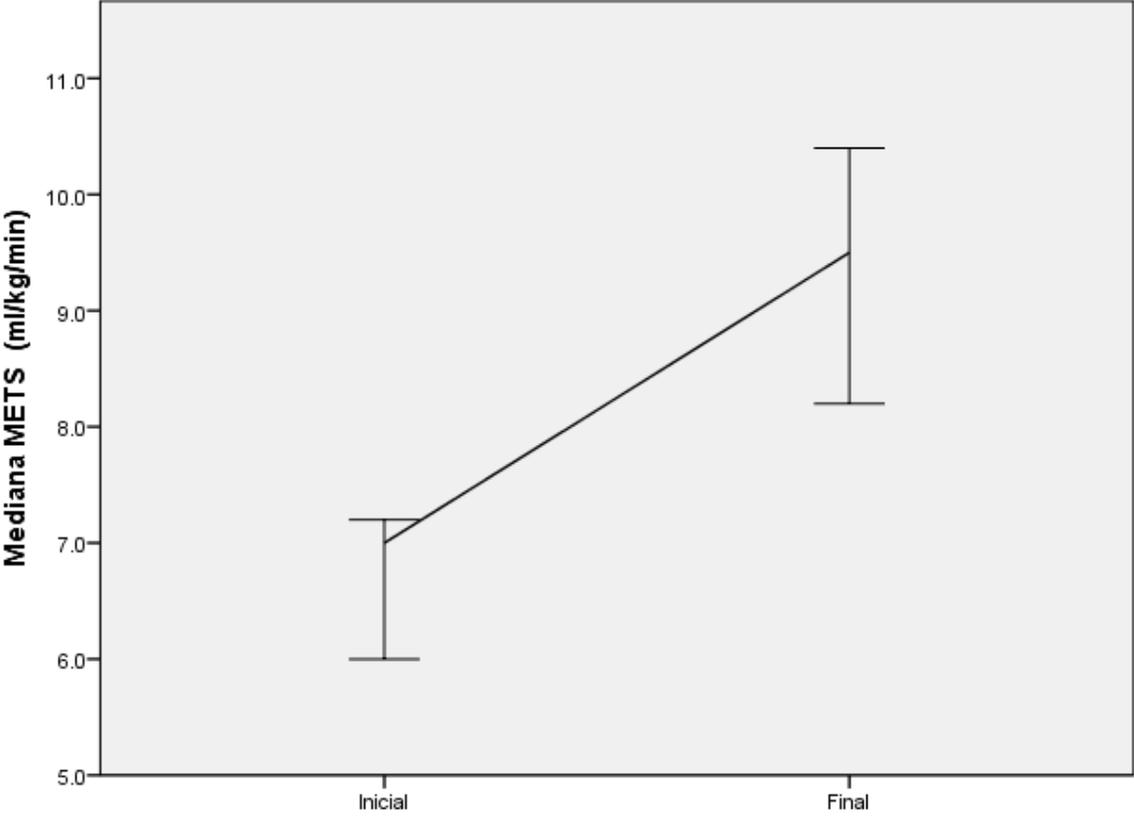
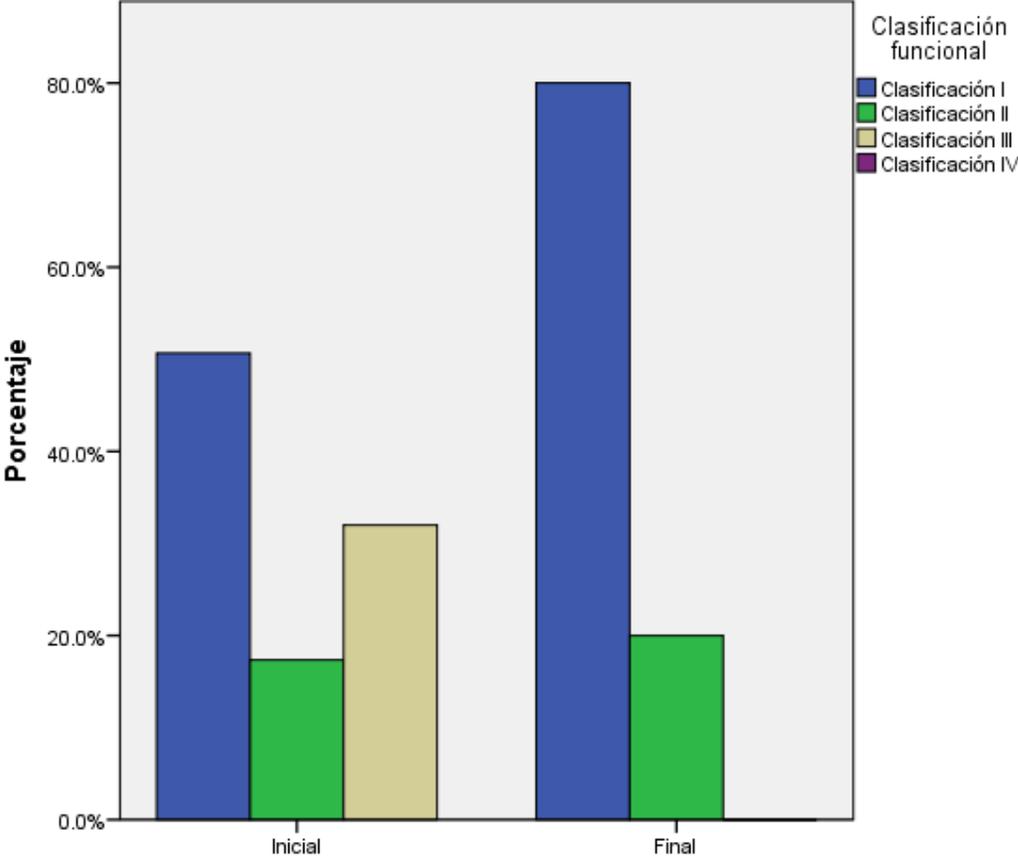


Figura 15. Impacto del programa de rehabilitación cardiaca institucional en la clasificación funcional mediante prueba de esfuerzo en pacientes con cardiopatía isquémica atendidos en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI



DISCUSIÓN

Se realizó un análisis descriptivo con medidas de tendencia central, dispersión y proporciones. Se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk para determinar la distribución de los datos. Las comparaciones de proporciones se realizaron con pruebas χ^2 de Pearson. Se realizó la comparación de distribución con la prueba de rangos de Wilcoxon. La correlación lineal entre variables continuas se evaluó con coeficiente de correlación de Spearman. En todos los casos, un valor de $p < 0.05$ se consideró estadísticamente significativo. Para el procesamiento de los datos se utilizó el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 25.0.

En este estudio se evaluó el impacto del programa de rehabilitación cardiaca institucional en los pacientes enviados con el diagnóstico principal de cardiopatía isquémica, posterior a su aplicación en un periodo de 4 semanas se puede observar un incremento significativo del 30 al 40% en el VO₂ pico y METs, así como una mejoría en la capacidad Funcional (clasificación funcional de NYHA).

Existen diversos programas de rehabilitación cardiaca a nivel mundial, en países desarrollados como Estados Unidos o Reino Unido, se establecen duraciones de aproximadamente 12 semanas como mínimo y 24 semanas como el máximo, agregando diversas intervenciones multidisciplinarias para un abordaje integral del paciente. En cuanto a los resultados de dichos programas internacionales se ha establecido un incremento del VO₂ pico y METs entre el 10 y el 40% del valor inicial, lo cual es comparativo con los resultados obtenidos en este estudio. Se observó un incremento de la mediana del VO₂ pico y METs del 35-40% posterior al programa de rehabilitación cardiaca institucional, el cual, a pesar de tener una duración estimada de 4 semanas, ha probado tener una efectividad similar coincidiendo con lo reportado en la bibliografía a nivel mundial.

Los efectos pronósticos del entrenamiento físico han sido estudiados desde hace años. Se ha demostrado que la actividad física hace más eficiente el consumo de oxígeno, esto al provocar diversas adaptaciones en el gasto cardiaco, incremento del retorno venoso, aumento de la contracción del miocardio y disminución de la tensión vascular periférica. El ejercicio aeróbico logra un aumento del consumo máximo de oxígeno (VO₂ pico) al generar un aumento del volumen sistólico y la diferencia de oxígeno a nivel arteriovenoso. El impacto de la actividad física no solo depende de su prescripción, sino también de factores asociados como la edad y la capacidad física previa. En pacientes con el antecedente de cardiopatía isquémica se ha observado una disminución en la demanda miocárdica de oxígeno, esto secundario a un descenso de la frecuencia cardiaca y presión arterial. A nivel celular también se presentan diversas adaptaciones, dentro de las más importantes a destacar son el incremento en cuanto al tamaño, número y densidad de las mitocondrias en las fibras musculares entrenadas, lo que como consecuencia incrementa su capacidad oxidativa. (33)

Es un estudio que se enfoca en valorar la efectividad del programa de rehabilitación cardiaca institucional en la aptitud cardiovascular, la UMFERSXXI es un centro de referencia de rehabilitación con un alto flujo de pacientes a nivel capitalino, el cual incluye población de todos los estratos social, con un impacto importante para la prevención secundaria en las cardiopatías reportadas a nivel nacional. Es importante recalcar los beneficios de este tipo de intervenciones para generar un mayor impacto positivo no solo en la salud de los pacientes, sino también disminuir el impacto económico que estas patologías generan en el sistema de salud.

Se debe generar una mayor difusión en cuanto a la importancia de estos servicios, actualmente el porcentaje de referencia acorde al RENAPREC se encuentra entre el 5 a 10% de toda la población afectada por cardiopatía isquémica. Esto secundario en parte a la falta de infraestructura, personal médico y las barreras de acceso a aquellas instituciones que imparten este servicio.

Existen ciertas limitaciones con respecto a este estudio, al ser retrospectivo se obtuvieron los datos del expediente clínico en el cual pudieron existir errores, así como un número de pacientes reducido secundario a las limitaciones generadas por la pandemia, sin embargo, contamos con un expediente electrónico que ayuda a minimizar los errores que se pudiesen cometer y la información obtenida fue significativa en comparación a lo reportado en la bibliografía.

CONCLUSIÓN

El programa de rehabilitación cardiaca institucional tuvo un impacto beneficioso en la aptitud cardiovascular medido a través de la VO₂ pico y METs en el período estudiado. Se podría realizar una valoración de este programa institucional con un mayor número de pacientes y un mayor periodo de tiempo. A pesar de las limitaciones de infraestructura y personal, el programa institucional mostro un beneficio por lo que es importante hacer hincapié en el beneficio que otorgan este tipo de intervenciones.

ANEXOS

ÓRGANO DE OPERACIÓN ADMINISTRATIVA
DESCONCENTRADA SUR CDMX



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Anexo 1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS INICIAL

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
ORGANISMO DE OPERACIÓN ADMINISTRATIVO DESCONCENTRADO SUR
UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN SIGLO XXI
COORDINACIÓN CLÍNICA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

"Impacto del programa de rehabilitación cardiaca institucional (IMSS) en la aptitud cardiovascular de pacientes con cardiopatía isquémica atendidos en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI (UMFRSXXI) durante el periodo enero 2021- julio 2022."

PRESENTAN: Investigador Principal: Dra. Julieta Torres Islas, Medicina de Rehabilitación; Médico adjunto al servicio de la consulta externa de UMFRSXXI, Matrícula: 99386507, Lugar de trabajo: Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Sur Siglo XXI, Tel: 56 79 99 50 Ext: 21433, e-mail: julieta.torres@imss.gob.mx. Investigador Asociado: Dr Luis Alejandro Chanona Espinosa, Médico Cardiólogo; Médico adjunto al servicio de rehabilitación cardiaca de UMFRSXXI, Matrícula: 98362460, Lugar de trabajo: Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Sur Siglo XXI, Tel: 56 79 99 50 Ext: e-mail: alexchanona@gmail.com. Investigador Asociado: Dr Luis Alberto Cabrejos Preciado, Medicina Residente de 4to año de la especialidad de Medicina de Rehabilitación, Matrícula: 97383809, Lugar de trabajo: Consulta externa, Tel: 56 79 99 50 Tel. personal: 55 5965 0043 Fax: sin fax, e-mail: sjul10000@hotmail.com

Instrucciones de llenado: Anotar los datos generales del paciente y los datos obtenidos por las pruebas diagnósticas al ingreso y al egreso contempladas dentro del programa de rehabilitación cardiaca institucional

NOMBRE COMPLETO					NSS	SEXO	EDAD	PESO	TALLA
DIAGNÓSTICO DE ENVÍO					COMORBILIDADES				
DATOS AL INGRESO					DATOS AL EGRESO				
N° de sesiones	VO2 inicial	METS inicial	Clasificación Funcional inicial	Estratificación de riesgo inicial	Vo2 al egreso	METS al egreso	Clasificación Funcional al egreso.	Estratificación de riesgo al egreso	

Anexo 2. Carta de consentimiento informado

 <p style="text-align: center;">INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD</p> <p style="text-align: center;">CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO (ADULTOS)</p> <p style="text-align: center;">CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN</p>							
Nombre del estudio:	Impacto del programa de rehabilitación cardiaca institucional (IMSS) en la aptitud cardiovascular de pacientes con cardiopatía isquémica atendidos en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI (UMFRSXXI) durante el periodo enero 2021 - julio 2022						
Patrocinador externo (si aplica):	No aplica						
Lugar y fecha:	Ciudad de México, Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Sur siglo XXI, IMSS, Calzada del hueso s/n Col. Ex-Hacienda Coapa CP 14310 Coyoacán CDMX. FECHA PENDIENTE.						
Número de registro:	PENDIENTE.						
Justificación y objetivo del estudio:	En el sistema de salud, las enfermedades cardiovasculares generan un impacto económico importante, dentro de estas patologías la cardiopatía isquémica, es aquella con el mayor impacto negativo en la calidad de vida y discapacidad. Para aminorar los efectos negativos en la salud de los pacientes y en el sistema de salud pública se han instaurado programas de rehabilitación cardiaca cuyo objetivo es aminorar los factores de riesgo, mejorar la calidad de vida y generar una mejor aptitud cardiovascular. El objetivo del siguiente estudio medirá el impacto del programa de rehabilitación cardiaca institucional en la estratificación de riesgo cardiovascular, clasificación funcional y la aptitud cardiorrespiratoria.						
Procedimientos:	Al aceptar entrar a este estudio se integrará la información obtenida a partir de los estudios diagnósticos realizados durante la estancia dentro de la unidad al ingreso y al egreso de esta. Esto con la finalidad de determinar el impacto benéfico del programa de rehabilitación cardiaca institucional en la aptitud cardiovascular, clasificación funcional y en la estratificación de riesgo cardiovascular.						
Posibles riesgos y molestias:	Se me ha informado que dicha investigación ha sido calificada con un riesgo menor al mínimo, el cual no presenta ningún tipo de efecto adverso para los sujetos, ya que la información requerida para realizarlo se encuentra dentro del expediente clínico. Se mantendrá total confidencialidad de aquellos datos personales que pudiesen poner en riesgo la integridad física y moral del paciente.						
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	El objetivo de la participación ayudará a generar información acerca de las condiciones de salud posterior al programa de rehabilitación cardiaca en pacientes con diagnóstico de cardiopatía isquémica, se espera que dicha información ayude a crear nuevas estrategias para mejorar el servicio y los beneficios que este pueda proporcionar a nivel cardiovascular.						
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Si deseara conocer con detalle el resultado de sus estudios, este se le proporcionará de manera personal al finalizar el análisis del estudio.						
Participación o retiro:	La participación es voluntaria y en todo momento tendrá el derecho de abandonar el estudio, sin que por eso se afecte la atención que recibe habitualmente en el Instituto Mexicano del Seguro Social.						
Privacidad y confidencialidad:	La información que proporcione sobre su persona y condición de salud, así como los resultados de los estudios que se le realicen, serán guardados de manera confidencial en la UMFRSXXI. Los datos tendrán una clave (serán codificados) para que no se le identifique. Cuando los resultados del estudio se hagan saber a otras personas en presentaciones o en publicaciones, no se proporcionará su información. La información que se obtenga en la entrevista con el médico de rehabilitación solo será del conocimiento de él y del grupo de investigadores asociados. Como parte del programa de egreso de especialidades se compartirán los resultados en una sesión informativa protegiendo los datos personales de acuerdo a la ley de protección de datos.						
En caso de colección de material biológico (No aplica):							
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50px; border: 1px solid black; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>No autorizo que se me tome la muestra.</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Si autorizo que se me tome la muestra solo para este estudio.</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Si autorizo que se me tome la muestra para este estudio y estudios futuros.</td> </tr> </table>		<input type="checkbox"/>	No autorizo que se me tome la muestra.	<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se me tome la muestra solo para este estudio.	<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se me tome la muestra para este estudio y estudios futuros.
<input type="checkbox"/>	No autorizo que se me tome la muestra.						
<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se me tome la muestra solo para este estudio.						
<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se me tome la muestra para este estudio y estudios futuros.						
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes:	No aplica.						
Beneficios al término del estudio:	Conocimiento de la enfermedad, sus secuelas y exacerbaciones, como parte de un tratamiento integral en rehabilitación cardiaca						
En caso de dudas o aclaraciones relación Investigador Responsable:	nadas con el estudio podrá dirigirse a: Dra. Julieta Torres Islas, Medicina de Rehabilitación; Médico adjunto al servicio de la consulta externa de UMFRSXXI, Matrícula: 99386507, Lugar de trabajo: Consulta Externa de Rehabilitación Adscripción: Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Sur Siglo XXI, IMSS, Calzada del hueso s/n Col. Ex-Hacienda Coapa cp. 14310 Coyoacán CDMX, Tel: 56 79 99 50 Ext: 21433, e-mail: julieta.torres@imss.gob.mx						
Colaboradores:	Dr. Luis Alberto Cabrejos Preciado, Medicina Residente de 4to año de la especialidad de Medicina de Rehabilitación, Matrícula: 97383809, Lugar: Consulta Externa de Rehabilitación Adscripción: Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Sur Siglo XXI, IMSS, Calzada del hueso s/n Col. Ex-Hacienda Coapa cp. 14310 Coyoacán CDMX, Tel: 56 79 99 50 Tel. personal: 55 5965 0043 Fax: sin fax, e-mail: siul10000@hotmail.com. Investigador Asociado: Dr. Luis Alejandro Chanona Espinosa, Médico cardiólogo; Médico adjunto al servicio de rehabilitación cardiaca de UMFRSXXI, Matrícula: 98362460, Lugar de trabajo: Consulta Externa de Rehabilitación Adscripción: Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Sur Siglo XXI, IMSS, Calzada del hueso s/n Col. Ex-Hacienda Coapa cp. 14310 Coyoacán CDMX, Tel: 56 79 99 50 Ext: e-mail: alexchanona@gmail.com						
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							
Nombre y firma del sujeto	Cabrejos Preciado Luis Alberto Investigadores asociados						
Testigo Nombre, dirección, relación y firma	Testigo 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

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Moien AB Khan, Muhammad Jawad Hashim, Halla Mustafa. (2020). Global Epidemiology of Ischemic Heart Disease: Results from the Global Burden of Disease Study. *Cureus*, 12, 1–12.
2. Kenny Mendoza Herrera, Andrea Pedroza Tobías, César Hernández-Alcaraz. (2019). Attributable Burden and Expenditure of Cardiovascular Diseases and Associated Risk Factors in Mexico and other Selected Mega-Countries. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16, 2–26.
3. Hermes Ilarraza-Lomelía, Marianna García-Saldivia, Jessica Rojano Castillo. (2016). National Registry of Cardiac Rehabilitation Programs in Mexico II (RENAPREC II). *Archivos de cardiología de México*, 87, 270–277.
4. Roberto Elosua, Carla Lluís Ganella, Isaac Subirana. (2016). Cardiovascular Risk Factors and Ischemic Heart Disease. *Circ Cardiovasc Gene*, 279–285.
5. Dra. Liliam Gretel Cisneros Sánchez (2013). Factores de riesgo de la cardiopatía isquémica. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 3, 369–378.
6. Irina Cabac Pogorevici , Balazs Muk, Yasmin Rustamova. (2020). Ischemic cardiomyopathy. Pathophysiological insights, diagnostic management and the roles of revascularisation and device treatment. Gaps and dilemmas in the era of advanced technology. *European Society of Cardiology*, 22, 789–799.
7. Serca, C. N. (2018). Ischemic heart disease – definition, epidemiology, pathogenesis, risk factors and treatment. *Post N Med*, 6, 358–360.
8. Albakri, A. (2018). Ischemic cardiomyopathy: A review of literature on clinical status and meta-analysis of diagnostic and clinical management. *Biology, Engineering and Medicine*, 3, 1–13.
9. Bardají, A. (2005). El papel de las troponinas en el diagnóstico y el pronóstico de los síndromes coronarios agudos. *Servicio de Cardiología. Hospital Universitario Joan XXIII.*, 5, 19–25.
10. John Mancini MD, Gilbert Gosselin, Benjamin Chow M. (2014). Canadian Cardiovascular Society Guidelines for the Diagnosis and Management of Stable Ischemic Heart Disease. *Canadian Journal of Cardiology*, 30, 837–849.
11. Maria Kasprzy , Beata Wudarczyk , Rafal Czyz. (2018). Ischemic heart disease – definition, epidemiology, pathogenesis, risk factors and treatment. *Post N Med*, 6, 358–360.
12. Acosta Guzmán María Fernanda, Figueroa Cruz Daysi Lucia. (2020). Cardiopatía Isquémica Dolorosa, Factores de Riesgo y Tratamientos Apropriados. *International Journal of Good Conscience*, 15, 1–26.
13. Hasnain M Dalal , Patrick Doherty , Rod S Taylor. (2015). Cardiac rehabilitation. *BMJ*, 35, 2–8.
14. Rod S. Taylor, Hasnain M. Dalal, Sinéad T. J. McDonagh. (2022). The role of cardiac rehabilitation in improving cardiovascular outcomes. *NRCARDIO*, 19, 180–194.
15. Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico y Tratamiento del Síndrome Coronario Agudo sin Elevación del Segmento ST. Guía de Evidencias y Recomendaciones: Guía

- de Práctica Clínica. México, Instituto Mexicano del Seguro Social; 2018. [Fecha de consulta 10/05/22].
16. Lic. Susana Hernández García, Lic. José Á. Mustelier Oquendo, Dr. C. Eduardo Rivas Estany. (2014). Fase hospitalaria de la rehabilitación cardíaca. Protocolo para el síndrome coronario agudo. *Sociedad Cubana de Cardiología*, 6, 97–104.
 17. María José Oliveros, Pablo Sepúlveda, Pamela Serón. (2019). Rehabilitación Cardíaca Fase I: Progresión según pasos protocolizados en pacientes cardioquirúrgicos en un hospital público de Chile. *Revista Chilena de Cardiología*, 38, 9–19.
 18. Alfredo D. Pineda-García, Jorge A. Lara-Vargas, Andrés Ku-González. (2021). Seguridad y mayor tolerancia al esfuerzo con entrenamiento interválico en comparación con el entrenamiento de intensidad moderada continua en cardiopatas de riesgo cardiovascular muy alto. *Archivos de cardiología de México*, 91, 178–186.
 19. Anne Kastelianne França da Silva, M. (2014). Cardiac risk stratification in cardiac rehabilitation programs: a review of protocols. *Rev Bras Cir Cardiovasc*, 29, 255–265.
 20. Charlene Bredy, Margherita Ministeri, Alexander Kempny. (2018). New York Heart Association (NYHA) classification in adults with congenital heart disease: relation to objective measures of exercise and outcome. *European Society of Cardiology*, 4, 51–58.
 21. Lindsey Anderson, Neil Oldridge, David R. Thompson. (2016). Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Coronary Heart Disease. *JOURNAL OF THE AMERICAN COLLEGE OF CARDIOLOGY*, 67, 1–12.
 22. Margo Simon Do, Kaitlyn Korn Do, Leslie Cho. (2022). Cardiac rehabilitation: A class 1 recommendation. *CLEVELAND CLINIC JOURNAL OF MEDICINE*, 85, 551–558.
 23. Andrés Ku González, Jorge A. Lara Vargas, Alfredo D. (2021). Correlación del volumen de entrenamiento en MET-min/semana con el porcentaje de ganancia de VO₂ p-carga en pacientes con insuficiencia cardíaca con fracción de expulsión reducida, sometidos a un programa de rehabilitación cardíaca. *Archivos de cardiología*, 2, 190–195.
 24. Aynsley Cowie, John Buckley, Patrick Doherty. (2019). Standards and core components for cardiovascular disease prevention and rehabilitation. Cowie A, et al. *Heart*, 105, 510–515.
 25. A. Berenguel Senén, C. Martín Sierra, M. Gallango Brejano. (2017). Actualización en rehabilitación cardíaca y prevención secundaria. *Medicine*, 12, 2232–2242.
 26. Balady, G. J., Ades, P. A., & Comoss, P. (2000). Core Components of Cardiac Rehabilitation/Secondary Prevention Programs. *AHA/AACVPR Scientific Statement*, 10, 1069–1073.
 27. Dra. Verónica López Roldan. Procedimiento para la atención de rehabilitación cardíaca en pacientes ambulatorios y hospitalizados en el segundo y tercer nivel de atención. Diciembre 2015
 28. Silvia Cid-Juárez, José Luis Miguel Reyes, Arturo Cortés Télles. (2019). Prueba cardiopulmonar de ejercicio. Recomendaciones y procedimiento. *Neumología y Cirugía de Tórax*, 78, 173–186.
 29. Tauseef Nabi, Nadeema Rafiq, Ouber Qayoom. Assessment of cardiovascular fitness [VO₂ max] among medical students by Queens College step test. *International Journal of Medicine*

30. Eduardo Rivas Estany, José D. Barrera Sarduy, Genoveva Henry Luis. (2020). Prueba de Esfuerzo bajo control Electrocardiográfico. Revisión de Guías Internacionales y Normas Cubanas. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*, 2, 1–9.
31. Paolo Severino, Andrea D'Amato, Mariateresa Pucci. (2020). Ischemic Heart Disease Pathophysiology Paradigms Overview: From Plaque Activation to Microvascular Dysfunction. *International Journal of Molecular Sciences*, 21, 1–30.
32. Kevin Matz, Susi Huls, Melisa Zavala. (2004). Guidelines for Cardiac Rehabilitation and Secondary Prevention Programs. *Human Kinetics*.
33. Alberto Cordero, Enrique Galve, Dolores Masia. (2014). Ejercicio físico y salud. *Revista Española de cardiología*, 9, 748–753.