



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación



IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES

“Revisión bibliográfica del beneficio del entrenamiento interválico de alta intensidad como alternativa de tratamiento cardiovascular para pacientes post infarto agudo del miocardio entre 30 y 65 años.

Tesis profesional para obtener el Título de
Licenciado en Fisioterapia

Que presenta



**Noemí Hilda Eunice Martínez Florián
Josué Roderico Paniagua González
Ponente**

**14010167
15004579
Número de Carnet**

Guatemala



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación



IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES

“Revisión bibliográfica del beneficio del entrenamiento interválico de alta intensidad como alternativa de tratamiento cardiovascular para pacientes post infarto agudo del miocardio entre 30 y 65 años.”

Tesis profesional para obtener el Título de
Licenciado en Fisioterapia

Que presenta



Noemí Hilda Eunice Martínez Florián
Josué Roderico Paniagua González
LFT. Tatiana Patricia Hincapie Agudelo
Mtra. Antonieta Betzabeth Millan Centeno





IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES

LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA

INVESTIGADORES RESPONSABLES

**Noemí Hilda Eunice MartínezFlorián
Josué Roderico Paniagua González
PONENTE**

**LFT. Tatiana Patricia Hincapie Agudelo
DIRECTOR DE TESIS**

**Mtra. Antonieta Betzabeth Millan Centeno
ASESOR METODOLÓGICO**



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 25 de 06 de 2019

Estimado alumno:

Josué Roderico Paniagua González y Noemí Hilda Eunice Martínez Florián

Presente.

Respetable alumno:

La comisión designada para evaluar el proyecto "Revisión bibliográfica del beneficio del entrenamiento interválico de alta intensidad como alternativa del tratamiento cardiovascular en pacientes post infarto agudo del miocardio entre 30 y 65 años", correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por usted, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

Aprovecho la oportunidad para felicitarlo y desearle éxito en el desempeño de su profesión.

Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Mtra. Antonieta Betzabeth
Millan Centeno.
Secretario.

Lic. Jorge Armando
Martínez Gil.
Presidente.

Lic. Marbella Aracelis
Reyes Valero.
Examinador.



Galileo
UNIVERSIDAD
LA REVOLUCIÓN EN LA EDUCACIÓN

Guatemala, 25 de 06 de 2015

Estimado alumno:

Noemí Hilda Eunice Martínez Florián y Josué Roderico Paniagua González

Presente.

Respetable alumno:

La comisión designada para evaluar el proyecto "Revisión bibliográfica del beneficio del entrenamiento interválico de alta intensidad como alternativa del tratamiento cardiovascular en pacientes post infarto agudo del miocardio entre 30 y 65 años", correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por usted, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

Aprovecho la oportunidad para felicitarlo y desearle éxito en el desempeño de su profesión.

Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Mtra. Antonieta Betzabeth
Millan Centeno.
Secretario.

Lic. Jorge Armando
Martínez Gil.
Presidente.

Lic. Marbella Aracelis
Reyes Valero.
Examinador.



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala__ de ____ de 20__

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo

Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que como catedrático y asesor del curso de Tesis de la Licenciatura en Fisioterapia he revisado la ortografía y redacción del trabajo TESIS del estudiante: **Noemí Hilda Eunice Martínez Florián, Josué Roderico Paniagua González** titulado " **Revisión bibliográfica del beneficio del entrenamiento interválico de alta intensidad como alternativa de tratamiento cardiovascular en pacientes post infarto agudo del miocardio entre 30 y 65 años**" Mismo que a mi criterio, cumple los requisitos de grado en Licenciatura en Fisioterapia.

Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente

Lcda. Tatiana Patricia Hincapie Agudelo

ASESOR DE TESIS



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala 29 de Enero de 2019

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo

Respetable Doctora Chávez:


De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que el alumno:

Josué Roderico Paniagua González, Noemí Hilda Eunice Martínez Florián.

De la Licenciatura en Fisioterapia, culminaron su informe final de tesis titulado: **“ Revisión bibliográfica del beneficio del entrenamiento interválico de alta intensidad como alternativa de tratamiento cardiovascular en pacientes Post Infarto Agudo al Miocardio entre 30 y 65 años ”**. Por lo que, a mi criterio, dicho informe cumple los requisitos de forma y fondo establecidos en el instructivo para Elaboración y Presentación de Tesis de grado en Licenciatura en Fisioterapia.

Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente


Licda. Itzel Dorantes Venancio
REVISOR DE TESIS

**IPETH**

**IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN**

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA DE COTEJO TESINA
ASESOR METODOLÓGICO**

Nombre del Asesor	Mtra. Antonieta Betzabeth Millan
Nombre del Alumno	Noemí Hilda Eunice Martínez Florián, Josué Roderico Paniagua González
Nombre de la Tesina	Revisión bibliográfica del beneficio del entrenamiento interválico de alta intensidad como alternativa de tratamiento cardiovascular para pacientes post infarto agudo del miocardio entre 30 y 65 años.
Fecha de realización	

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesina del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESINA

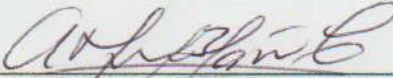
No.	Aspecto a evaluar	Registro de cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
l	Formato de Página			
b.	Hoja tamaño carta.	✓		
c.	Margen superior, inferior y derecho a 2.5 cm.	✓		
d.	Margen izquierdo a 3.5 cm.	✓		
e.	Orientación vertical excepto gráficos.	✓		
f.	Paginación correcta.	✓		
g.	Números romanos en minúsculas.	✓		
h.	Página de cada capítulo sin paginación.	✓		
i.	Margen superior derecho mismo tipo de fuente del documento.	✓		
j.	Inicio de capítulo centrado y en mayúsculas.	✓		
K	Número de capítulo estilo romano a 8 cm del borde superior de la hoja.	✓		
l.	Título de capítulo a doble espacio por debajo del número de capítulo en mayúsculas.	✓		
m.	Times New Roman (Tamaño 12).	✓		
n.	Color fuente negro.	✓		
o.	Estilo fuente normal.	✓		
p.	Cursivas: Solo en extranjerismos o en locuciones.	✓		
q.	Alineación de texto justificado.	✓		
r.	Interlineado a 2.0	✓		

s.	Espacio entre párrafo y párrafo: Igual al interlineado.	<input checked="" type="checkbox"/>		
t.	Espacio después de punto y seguido dos caracteres.	<input checked="" type="checkbox"/>		
u.	Espacio entre temas 2 (tomando en cuenta el interlineado)	<input checked="" type="checkbox"/>		
v.	Resumen sin sangrías.	<input checked="" type="checkbox"/>		
w.	Uso de viñetas estándares (círculos negros, guiones negros o flecha.	<input checked="" type="checkbox"/>		
x.	Títulos de primer orden con el formato adecuado.	<input checked="" type="checkbox"/>		
y.	Títulos de segundo orden con el formato adecuado.	<input checked="" type="checkbox"/>		
z.	Títulos de tercer orden con el formato adecuado.	<input checked="" type="checkbox"/>		
2	Formato Redacción	Si	No	Observaciones
a.	Sin faltas ortográficas.	<input checked="" type="checkbox"/>		
b.	Sin uso de pronombres y adjetivos personales.	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.	Extensión de oraciones y párrafos variado y mesurado.	<input checked="" type="checkbox"/>		
d.	Continuidad en los párrafos.	<input checked="" type="checkbox"/>		
e.	Párrafos con estructura correcta.	<input checked="" type="checkbox"/>		
f.	Sin uso de gerundios (ando, iendo)	<input checked="" type="checkbox"/>		
g.	Correcta escritura numérica.	<input checked="" type="checkbox"/>		
h.	Oraciones completas.	<input checked="" type="checkbox"/>		
i.	Adecuado uso de oraciones de enlace.	<input checked="" type="checkbox"/>		
j.	Uso correcto de signos de puntuación.	<input checked="" type="checkbox"/>		
k.	Uso correcto de tildes.	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Empleo mínimo de paréntesis.	<input checked="" type="checkbox"/>		
l.	Uso del pasado verbal para la descripción del procedimiento y la presentación de resultados.	<input checked="" type="checkbox"/>		
m.	Uso del tiempo presente en la discusión de resultados y las conclusiones.	<input checked="" type="checkbox"/>		
n.	Continuidad de párrafos: sin embargo, por otra parte, al respecto, por lo tanto, en otro orden de ideas, en la misma línea, asimismo, en contraste, etcétera.	<input checked="" type="checkbox"/>		
o.	Los números menores a 10 se escriben con letras a excepción de una serie, una página, porcentajes y comparación entre dos dígitos.	<input checked="" type="checkbox"/>		
p.	Indicación de grupos con números romanos.	<input checked="" type="checkbox"/>		
q.	Sin notas a pie de página.	<input checked="" type="checkbox"/>		
3	Formato de Cita	Si	No	Observaciones
a.	Empleo mínimo de citas.	<input checked="" type="checkbox"/>		

b.	Citas textuales o directas: menores a 40 palabras, dentro de párrafo u oración y entrecomilladas.	/		
c.	Citas textuales o directas: de 40 palabras o más, en párrafo aparte, sin comillas y con sangría de lado izquierdo de 5 golpes.	/		
d.	Uso de tres puntos suspensivos dentro de la cita para indicar que se ha omitido material de la oración original. Uso de cuatro puntos suspensivos para indicar cualquier omisión entre dos oraciones de la fuente original.	/		
e.	Uso de corchetes, para incluir agregados o explicaciones.	/		
3	Formato referencias	Si	No	Observaciones
a.	Correcto orden de contenido con referencias.	/		
b.	Referencias ordenadas alfabéticamente en su bibliografía.	/		
c.	Correcta aplicación del formato APA 2016.	/		
4	Marco Metodológico	Si	No	Observaciones
a.	Agrupó y organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	/		
b.	Reunió información a partir de una variedad de sitios Web.	/		
c.	Seleccionó solamente la información que respondiese a su pregunta de investigación.	/		
d.	Revisó su búsqueda basado en la información encontrada.	/		
e.	Puso atención a la calidad de la información y a su procedencia de fuentes de confianza.	/		
f.	Pensó acerca de la actualidad de la información.	/		
g.	Tomó en cuenta la diferencia entre hecho y opinión.	/		
h.	Tuvo cuidado con la información sesgada.	/		
i.	Comparó adecuadamente la información que recopiló de varias fuentes.	/		
j.	Utilizó organizadores gráficos para ayudar al lector a comprender información conjunta.	/		
k.	Comunicó claramente su información.	/		
l.	Examinó las fortalezas y debilidades de su proceso de investigación y producto.	/		

m.	Pensó en formas para mejorar investigación.	✓		
n.	El problema a investigar ha sido adecuadamente explicado junto con sus interrogantes.	✓		
o.	El planteamiento es claro y preciso.	✓		
p.	Los objetivos tanto generales como específicos no dejan de lado el problema inicial y son formulados en forma precisa.	✓		
q.	El marco metodológico se fundamenta en base a los elementos pertinentes.	✓		
r.	El alumno conoce la metodología aplicada en su proceso de investigación.	✓		
s.	El capítulo I se encuentra adecuadamente estructurado.	✓		
t.	El capítulo II se desarrolla en base al tipo de enfoque, investigación y estudio referido.	✓		
u.	El capítulo III se realizó en base al tipo de investigación señalado.	✓		
v.	El capítulo IV proyecta los resultados pertinentes en base a la investigación realizada.	✓		
w.	Las conclusiones surgen en base al tipo de investigación realizada.	✓		
z.	Permite al estudiante una proyección a nivel investigativo.	✓		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución


 Firma del Asesor en Metodología



**IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN**

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA COTEJO DE TESINA
DIRECTOR DE TESINA**

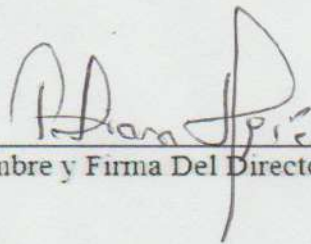
Nombre del Director	LFT. Tatiana Patricia Hincapie Agudelo
Nombre del Alumno	Noemí Hilda Eunice Martínez Florián, Josué Roderico Paniagua González
Nombre de la Tesina	Revisión bibliográfica del beneficio del entrenamiento interválico de alta intensidad como alternativa de tratamiento cardiovascular para pacientes post infarto agudo del miocardio entre 30 y 65 años.
Fecha de realización	

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesina del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

No.	Aspecto a Evaluar	Registro de Cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1	El tema es adecuado a sus Estudios de Licenciatura.	✓		
2	Derivó adecuadamente su tema en base a la línea de investigación correspondiente.	✓		
3	La identificación del problema es la correcta.	✓		
4	El problema tiene relevancia y pertinencia social.	✓		
5	El título es claro, preciso y evidencia claramente la problemática referida.	✓		
6	Evidencia el estudiante estar ubicado teórica y empíricamente en el problema.	✓		
7	El proceso de investigación es adecuado.	✓		
8	El resumen es pertinente al proceso de investigación.	✓		
9	La introducción contiene los elementos necesarios, mismos que hacen evidente al problema de estudio.	✓		
10	Los objetivos han sido expuestos en forma correcta y expresan el resultado de la labor investigativa.	✓		
11	Justifica consistentemente su propuesta de estudio.	✓		

No.	Aspecto a evaluar	Si	No	Observaciones
12	Planteó claramente en qué consiste su problema.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13	La justificación está determinada en base a las razones por las cuales se realiza la investigación y sus posibles aportes desde el punto de vista teórico o práctico.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14	El marco teórico se fundamenta en: antecedentes, bases teóricas y definición de términos básicos.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15	La pregunta es pertinente a la investigación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16	Agrupó y organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17	Sus objetivos fueron verificados.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18	El método utilizado es el pertinente para el proceso de la investigación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
19	Los materiales utilizados fueron los correctos.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
20	Los aportes han sido manifestados por el alumno en forma correcta.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
21	El señalamiento a fuentes de información documentales y empíricas es el correcto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
22	Los resultados evidencian el proceso de investigación realizado.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
23	Las perspectivas de investigación son fácilmente verificables.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
24	Las conclusiones directamente derivan del proceso de investigación realizado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución

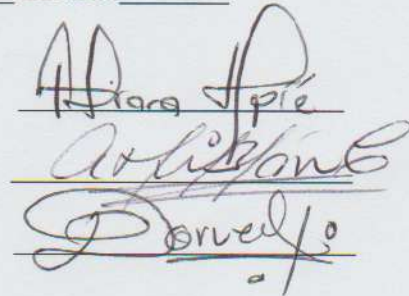


Nombre y Firma Del Director de Tesina

DICTAMEN DE TESIS

Siendo el día _____ del mes de _____ del año _____.

LFT. Tatiana Patricia Hincapie Agudelo
Director de Tesina
Mtra. Antonieta Betzabeth Millan Centeno
Asesor Metodológico
LFT Itzel Dorantes Venancio
Coordinador de titulación



Autorizan la Tesina con el nombre: Revisión bibliográfica del beneficio del entrenamiento interválico de alta intensidad como alternativa de tratamiento cardiovascular para pacientes post Infarto Agudo del Miocardio entre 30 y 65 años.

Realizada por el Alumno: Noemí Hilda Eunice Martínez Florián, Josué Roderico Paniagua González

Para que pueda realizar la segunda fase de su Examen Privado y de esta forma poder obtener el Título como Licenciado en Fisioterapia.



**COORDINACIÓN
DE TITULACIÓN**
Firma y sello de Coordinación de Titulación



IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES

LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA

TITULAR DE DERECHOS

Con fundamento en los artículos 21 y 27 de la Ley Federal del Derecho de Autor yo **Noemí Hilda Eunice Martínez Florián, Josué Roderico Paniagua González** como titular de los derechos morales y patrimoniales de la obra titulada **Revisión bibliográfica del beneficio del entrenamiento interválico de alta intensidad como alternativa de tratamiento cardiovascular para pacientes Post Infarto Agudo del Miocardio entre 30 y 65 años**; otorgo de manera gratuita y permanente al IPETH, Instituto Profesional en Terapias y Humanidades; autorización para que se fije la obra en cualquier medio, incluido electrónico y la divulguen entre sus usuarios, profesores, estudiantes o terceras personas, sin que pueda recibir por tal divulgación una contraprestación.

Noemí Hilda Eunice Martínez Florián, Josué Roderico Paniagua González

25 de Enero del 2019

Firma

Two handwritten signatures in black ink are positioned above a horizontal line. The signature on the left is more compact and stylized, while the signature on the right is larger and more elaborate, with a prominent circular flourish at the top.

Palabras Clave

IAM

Rehabilitación Cardíaca

HIIT

Fisioterapia

Ejercicio físico

ÍNDICE PROTOCOLARIO

Portada	
Portadilla.....	i
Investigadores responsables.....	ii
Lista de cotejo.....	iii
Hoja de dictamen de tesis.....	ix
Hoja de titular de derechos.....	x
Palabras Claves.....	xi

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	1
CAPÍTULO I	2
1.1 Antecedentes Generales	2
1.1.1 Descripción de la problemática	2
1.1.2 Descripción anatómica de las estructuras involucradas	5
1.1.3 Corazón	5
1.1.4 Localización del corazón y propiedades estructurales	7
1.1.5 Capas del Corazón	7
1.1.6 Cámaras Cardíacas	9
1.1.7 Arterias Coronarias	12
1.1.8 Venas Coronarias.....	13
1.1.9 Fisiología Cardíaca.....	13
1.1.10 Cavidades del Corazón	14
1.1.11 Sistema de Conducción	18
1.1.12 Gasto Cardíaco.....	19
1.1.13 Infarto Agudo de Miocardio.....	19
1.1.14 Etiología	21
1.1.15 Factores de Riesgo.....	22
1.1.16 Diagnóstico.....	24
1.1.17 Diagnóstico.....	25
1.2 Antecedentes Específicos.....	26
1.2.1 Técnica HIIT	26
CAPÍTULO II	30
2.1 Planteamiento del problema.....	30
2.2 Justificación.....	32
2.3 Objetivos	33

2.3.1 General	33
2.3.2 Específicos.....	33
CAPÍTULO III.....	35
3.1 Materiales y Métodos.....	35
3.2 Enfoque de Investigación.....	38
3.3 Tipo de Estudio	38
3.4 Diseño de Investigación	39
3.5 Método de Investigación	39
3.6 Criterios de Selección	40
CAPÍTULO IV	41
4.1 Resultados	41
4.2 Discusión.....	43
4.3 Conclusiones	46
4.4 Perspectivas.....	47
Referencias.....	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cantidad de fuentes consultadas.....	35
Tabla 2 Variables de la investigación.....	36
Tabla 3 Criterios de selección.....	40

ÍNDICE DE GRÁFICA

Gráfica 1 Fuentes Consultadas	35
-------------------------------------	----

RESUMEN

El infarto agudo de miocardio (IAM) es una patología que afecta al sistema cardiovascular, provocando muerte de una parte del musculo cardiaco, desencadenando una serie de complicaciones que pueden llevar a la muerte. Los pacientes post IAM deben someterse a una serie de pruebas y tratamiento para mejorar y/o mantener las secuelas que este pudo provocar en el individuo. Las causas de esta patología son diversas y para prevenirlo, es necesario conocer los factores de riesgo que más aquejan a la sociedad, según la OMS, una de las principales causas es el sedentarismo, con un 30% de muertes asociadas a este.

En la actualidad el manejo de los pacientes post IAM, se considera poco estudiado en la rehabilitación cardiaca, ya que se realizan protocolos conservadores que ya quedaron obsoletos, ya que no presentaban mejoras significativas en la vida del paciente.

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2012a) declara que en los países de medianos y bajo ingresos, aproximadamente el 80% de muertes es causada del infarto agudo de miocardio.

Según la OMS se reportaron 17,5 millones de defunciones, a causa de enfermedades cardiovasculares.

CAPÍTULO I

Este capítulo describe los antecedentes generales y específicos de la problemática, analizando anatomía y fisiología de estructuras involucradas en el padecimiento, definición y características del infarto agudo de miocardio y el abordaje de la técnica de entrenamiento interválico de alta intensidad para pacientes post IAM.

1.1 Antecedentes Generales

1.1.1 Descripción detallada de la problemática

El Infarto Agudo de Miocardio (IAM), es una patología que afecta a gran parte de la población a nivel mundial, irrumpiendo de manera masiva a millones de personas, sin tener en cuenta raza, sexo o edad. En este sentido, esta enfermedad cursa con una serie de signos y síntomas que pudiesen afectar al sistema cardiovascular de tal forma que conlleve a complicaciones que culminen en la muerte del paciente. Se afirma que “Las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de muerte a nivel mundial.”(1)

Asimismo, El cardiólogo del hospital Roosevelt de Guatemala, (2012) afirma que a nivel mundial y en los últimos 30 años las enfermedades de tipo cardiovascular tienen un impacto en la carga global de la mortalidad en los países en vías de desarrollo (1), sin embargo, la correcta ejecución de un temprano diagnóstico y la identificación de los

factores de riesgo como la obesidad, tabaquismo, hipertensión, entre otros, son parte fundamental de la prevención de estas enfermedades.

Los padecimientos cardiovasculares fueron una de las causas directas de más de 4 millones de muertes en Europa 2002, lo que representó una tasa de mortalidad del 43% en hombres y 55% en mujeres (2). Integrantes del Centro de Investigación de las Ciencias de la Salud, refieren que según el informe de la situación de salud actual en América (2009), Costa Rica representa la tasa más alta de mortalidad causada por enfermedades isquémicas del corazón con un 59.7% y según las estadísticas del Ministerio de Salud Pública de Guatemala, en el año 2009, el IAM ocupa la segunda causa de mortalidad en dicho país. (1)

Asimismo, al centrarse en las comorbilidades que conlleva una enfermedad cardiovascular, la hipertensión arterial se encuentra como la primera causa con 54,588 casos registrados en el año 2009 según el ministerio de salud pública y asistencia social de Guatemala (1). Por otro lado, en cuanto a los factores de riesgo de estas enfermedades crónicas, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) realizó un estudio en Villa Nueva, municipio ubicado al sur de la ciudad de Guatemala, durante el año 2006, la prevalencia de hipertensión arterial fue de 12.9% y el 42.8% de la población con dicho diagnóstico presentaban adjuntas una serie de comorbilidades en común, el sobrepeso, obesidad abdominal 59.8%, hipercolesterolemia 31%, hipertrigliceridemia 73.2% y con el menor porcentaje se encuentra el tabaquismo con 9% de la población. El estado de salud de la población guatemalteca es preocupante, ya que según el Dr. Guzman y el Dr. García, la enfermedad isquémica del corazón cuenta con una estadística de padecimiento promedio comprendida en 22 habitantes por cada 100,000 habitantes, llegados a este punto toman como resultado final, la muerte.(1)

Ahora bien, en cuanto al tratamiento de este tipo de alteración es bastante variable, y muchos de ellos pudiesen carecer de evidencia que respalde su utilización. Generalmente y según la OPS, reportó que del 30 al 60% de la población no realiza ningún tipo de actividad física o solo realizan 30 minutos de la actividad recomendada. Refiriendo que el 50.39% son sedentarias, definiendo conductas sedentarias según Leon-Latre jefe de la unidad de prevención vascular del instituto de ciencias de la salud Zaragoza, España define el sedentarismo como las actividades realizadas estando despiertos que implica estar sentado o recostado y conlleva un bajo consumo energético: de 1 a 1.5 veces el valor mínimo de energía para que la células subsistan.

Es por ello, que nace la necesidad de evidenciar, que el ejercicio físico basado en evidencia científica, representa un porcentaje alto de probabilidad en la prevención de una patología isquémica cardíaca, así como de la mejora de la salud en pacientes que han tenido algún padecimiento cardíaco, es sumamente importante realizar promoción y prevención de salud y así la sociedad pueda conocer enfermedades, causas, factores de riesgo, entre otros, que conlleven la muerte de la población post IAM. Es importante concientizar a la población para asistir con un profesional de la salud especializado, como un terapeuta en rehabilitación cardíaca que se enfoque en la mejora de las secuelas y comorbilidades que conlleve haber padecido una patología isquémica cardíaca, como lo es el IAM.

En Guatemala existe un alto índice de desinterés en la formación adecuada de terapeutas especializados en rehabilitación cardíaca, ya que no existe una innovación en base a evidencia de protocolos de tratamientos adecuados a cada una de las patologías, como lo es el IAM. Es necesario indagar y comprobar que el ejercicio físico con la dosificación personalizada a cada paciente, son altamente eficientes comparándolas con las técnicas

conservadoras que se utilizan en el país, para el manejo de pacientes con IAM. Para ello, se necesita una formación más completa que proporcione fiabilidad, al momento de ejecutar protocolos de tratamiento, tomando en cuenta el entrenamiento interválico y cada uno de sus aspectos en la rehabilitación cardíaca para que así, disminuyan los índices de mortalidad post IAM en Guatemala.

1.1.2 Descripción anatómica de las estructuras involucradas

1.1.3 Corazón

El corazón pertenece al grupo considerado como órganos vitales del cuerpo humano, ya que es el principal encargado, junto con el sistema respiratorio (pulmones) de proporcionar el aporte de oxígeno necesario y a su vez descargar el dióxido de carbono del cuerpo, el corazón es considerado por varios autores como la principal bomba que hace circular la sangre por todo el organismo y así mismo que está alcance cada rincón del cuerpo. (G. Tortora, 2011)

El corazón late 100.000 veces al día, esto significa que el corazón como principal bomba del cuerpo humano es capaz de latir 30 veces su propio peso cada minuto, por lo tanto esto representa a una cantidad de 5 litros de sangre que viajan desde los pulmones con el mismo volumen hacia el resto del cuerpo. Antes de describir la anatomía del corazón es necesario conocer las características anatómicas de la cavidad torácica y los órganos que contiene además del corazón. (G. Tortora, 2011)

La forma del tórax es considerada como un cono incompleto, con la ayuda de los elementos esqueléticos que lo constituyen que por sus características ligeras y delgadas es capaz de mantener su integridad a pesar de la presión subatmosférica que se encuentra en su interior

la mayoría de veces. Los órganos abdominales, por ser tan grandes y tan fácilmente lesionables cuentan con propia protección dada por la cavidad abdominal ya que la cavidad torácica se encuentra solamente en la parte superior, es así como la cavidad abdominal llega por arriba del esternón dando así la protección necesaria al hígado, el bazo, el estómago y los riñones. (Netter, 2006)

Las dos cavidades anteriores mencionadas están separadas por el diafragma, que por su forma en cúpula cuenta con una lámina de tejido muscular periférico y una porción central tendinosa y a su vez este cierra la parte inferior de la cavidad torácica. Posteriormente el tórax se encuentra delimitado por los cuerpos de las doce vertebrae dorsales y las superficies posteriores de las costillas; anteriormente por el esternón, superficies anteriores de los primeros siete pares que se articulan con él, así como los cinco pares restantes de costillas en su superficie anterior, cartílagos costales; lateralmente por los músculos intercostales y las superficies laterales de cada costilla que forman la cavidad torácica. (Netter, 2006)

Los espacios que se encuentran entre cada costilla ya mencionado los ocupan los músculos intercostales externos e internos, “Cada músculo intercostal externo procede del borde inferior de la costilla superior, discurre oblicuamente hacia abajo y al medio, y se inserta en el borde superior de la costilla inferior, cada músculo procede del borde inferior de la costilla superior y discurre hacia abajo y hacia afuera para insertarse en el borde superior de la costilla” (F.H Netter, 2006). Si se habla de irrigación de la pared torácica. esta proporciona por las arterias intercostales y las arterias torácicas internas o también conocidas como mamarias internas. Desde su origen en la aorta cruzan los cuerpos vertebrales para entrar en los espacios intercostales correspondientes y pasan entre cada

músculo intercostal interno y externo. Posteriormente se encuentran protegidos por el surco subcostal. (Netter, 2006)

1.1.4 Localización del corazón y propiedades estructurales.

El corazón mide aproximadamente 12cms de largo por 9cm de ancho y 6cm de espesor, tiene un peso promedio de, 250 g en mujeres adultas y 300 g en hombres adultos. El corazón se encuentra apoyado sobre el diafragma, cercano a la línea media de la cavidad torácica y principalmente en el mediastino; el mediastino lo constituye una masa de tejido que se origina desde el esternón hasta la columna vertebral, se constituye desde la primera costilla hasta el diafragma, entre el par de pulmones. Dos tercios del corazón se encuentran ubicados en el área izquierda de la línea media del cuerpo. El ápex o vértice del corazón está formado por el ventrículo izquierdo y este mismo descansa sobre el diafragma; la base del corazón en su superficie posterior, está formado por las cámaras inferiores o aurículas.(G. Tortora, 2011)

El corazón se encuentra delimitado por márgenes, la cara anterior está ubicada detrás del esternón y las costillas, la cara inferior se ubica entre el vértice y el borde derecho que descansa sobre el diafragma. El borde derecho está dirigido hacia el pulmón derecho y tiene una extensión desde la cara inferior hasta la base y contacta con el pulmón derecho; por último el borde izquierdo o borde pulmonar está dirigido hacia el pulmón izquierdo y se extiende desde la base hasta el ápice. (G. Tortora, 2011)

1.1.5 Capas del corazón

El corazón consta de tres capas: el pericardio, el miocardio y el endocardio. El pericardio está constituido por una capa externa delgada y transparente que se conoce

como capa visceral del pericardio seroso, así mismo la misma está formada por mesotelio, el pericardio seroso se subdivide en dos láminas de tejido parietal que externamente recubre la cara profunda del pericardio y una lámina visceral sólidamente unida al miocardio. Por otro lado el segundo plano tisular del pericardio está compuesto por un tejido adiposo que predomina y se engrosa sobre las superficies de los ventrículos llamado pericardio fibroso, el cual está tapizado en su cara interior por una lámina parietal del pericardio seroso. (G. Tortora, 2011)

El pericardio le confiere a la superficie externa del corazón la característica de tener una textura suave, que además contiene vasos sanguíneos que irrigan al miocardio y linfáticos. El miocardio también llamado músculo cardíaco representa el 95% de la pared cardíaca, ocupa gran parte de la masa cardíaca y es el responsable de la función de bombeo del corazón, las fibras musculares del miocardio igual a las del músculo esquelético se encuentran rodeadas de endomisio y perimisio, las fibras musculares se encuentran orientadas en sentido diagonal y alrededor del corazón. (G. Tortora, 2011)

Las fibras musculares del miocardio a diferencia de cualquier músculo esquelético tienen la propiedad de poder ser involuntarias, manejadas por su propio sistema de conducción. La capa más interna, el endocardio consta de una capa delgada de endotelio y se encuentra sobre una capa de tejido conectivo, formando una pared lisa, que recubre a los ventrículos y las aurículas. El endocardio es el encargado de reducir la fricción provocada por la sangre que pasa por el corazón y se continúa con el endotelio de los vasos sanguíneos que llegan y salen del corazón. (G. Tortora, 2011)

1.1.6 Cámaras Cardiacas

El corazón posee dos cámaras superiores o también llamadas aurículas y dos inferiores los ventrículos. Las aurículas son las encargadas de recibir sangre que es regresada al corazón por las venas, por otro lado los ventrículos son los responsables de expulsar dicha sangre ya oxigenada desde el corazón hasta cada rincón del cuerpo humano por medio de vasos llamados arterias. Cada aurícula posee una pequeña estructura semejante a una bolsa llamada orejuela. La orejuela aumenta ligeramente la capacidad de las aurículas, por lo tanto, les permite recibir un volumen de sangre mayor. (G. Tortora, 2011)

Entre cada aurícula y ventrículo existe una separación que marca el límite entre una y otro llamado surco, contiene vasos coronarios y una cantidad de grasa variable entre una persona y otra. El surco coronario delimita el los sectores: auricular (superior) y ventricular (inferior). El surco interventricular anterior delimita el ventrículo derecho y el izquierdo, y en su parte posterior como ventrículo interventricular posterior marca el margen de los ventrículos en la parte posterior del corazón. (G. Tortora, 2011)

La aurícula derecha o también llamada atrio derecho se encarga de recibir sangre de tres venas principales: la vena cava inferior, la vena cava superior y el seno coronario. Las paredes de la aurícula derecha tienen un espesor de 2 a 3 mm; la pared anterior del atrio derecho presenta crestas musculares llamadas músculos pectíneos, dicho tejido blando le da un aspecto trabeculado a la aurícula, por otro lado la pared la pared posterior es lisa; los músculos pectíneos se extienden hacia dentro de una estructura del atrio izquierdo cuya característica es una dilatación alrededor de las cuatro venas pulmonares , por otro lado entre la aurícula derecha e izquierda se encuentra un tabique anatómico interventricular,

donde se encuentra una formación anatómica que permite la comunicación interauricular en el corazón fetal y normalmente se cierra justo después del nacimiento denominada fosa oval. (G. Tortora, 2011)

Inferior a la aurícula derecha se encuentra el ventrículo derecho, la válvula tricúspide se encuentra en medio de estas dos cámaras cardíacas la cual permite el paso de sangre entre la aurícula y el ventrículo derecho, la válvula auriculo-ventricular derecha está formada de tres cúspides, las cúspides se conectan por medio de cuerdas tendinosas que a la vez se conectan con las trabéculas cónicas llamadas músculos papilares. Por últimos las cúspides se están compuestas de tejido denso cubierto por endocardio. (G. Tortora, 2011)

La pared del ventrículo derecho tiene un grosor de 4 y 5 mm, este abarca la mayor parte de la cara anterior del corazón. En su interior encontramos relieves hechos de haces de fibras musculares cardíacas o también llamados trabéculas carnosas. La trabéculas contiene fibras importantes que forman el sistema de conducción cardíaco. El ventrículo derecho es separado del ventrículo izquierdo por medio del tabique anatómico interventricular, a su vez la sangre es capaz de pasar del ventrículo a la vena pulmonar por medio de la válvula pulmonar. El tronco pulmonar se divide en las arterias pulmonares derecha e izquierda, las cuales son encargadas de transportar la sangre rica en dióxido de carbono (CO₂), hacia los pulmones. (G. Tortora, 2011)

La aurícula o atrio izquierdo forma la mayor parte de la base del corazón, es encargado de recibir la sangre proveniente de los pulmones, por medio de cuatro venas pulmonares. La pared posterior de la aurícula derecha es lisa; la pared anterior igual que la posterior es liso, esto debido a que los músculos pectíneos están reunidos en la orejuela izquierda. Entre la

aurícula izquierda y el ventrículo izquierdo se encuentra la válvula bicúspide la cual como su nombre lo indica está conformada únicamente por dos valvas o cúspides. (G. Tortora, 2011)

La pared del ventrículo izquierdo es la más gruesa de las cuatro cámaras cardíacas, con espesor de 10 a 15 mm y forma el vértice del corazón. El ventrículo izquierdo en su interior está formado por trabéculas carnosas y cuerdas tendinosas que se encargan de comunicar las valvas de la válvula mitral a los músculos papilares. La sangre que se encuentra en el interior de dicha cámara cardíaca es capaz de dirigirse a la aorta ascendente por medio de la válvula aórtica, parte de la sangre de la aorta ascendente es dirigida hacia las arterias coronarias, misma que son encargadas de irrigar al corazón, el restante de sangre rica en oxígeno (O₂) se dirige hacia el cayado aórtico y de allí a la aorta descendente y es a partir de este punto anatómico que la sangre es distribuida a todo el organismo. (G. Tortora, 2011)

Por otro lado en las cámaras cardíacas se puede encontrar tejido conectivo denso, este tejido conectivo forma el denominado esqueleto fibroso del corazón, dicha estructura consiste en cuatro anillos de tejido conectivo que rodean las válvulas cardíacas uniéndolas entre sí a cada uno y uniéndolas al tabique interventricular. La función más importante del esqueleto fibroso del corazón consiste en evitar el sobrestiramiento en las válvulas a pasar la sangre a través de ellas, asimismo funciona como un aislante eléctrico entre las aurículas y ventrículos. (G. Tortora, 2011)

1.1.7 Arterias Coronarias

El miocardio se encuentra rodeado por sus propios vasos sanguíneos: la circulación coronaria que rodea el corazón. La arteria coronaria consta de dos divisiones: derecha e izquierda, misma que nace de la aorta ascendente y es la responsable de proporcionar la sangre oxigenada al miocardio. El trayecto de la arteria coronaria izquierda se encuentra por debajo de la orejuela izquierda asimismo se divide en dos ramas: la rama interventricular anterior, la posición anatómica de esta se puede encontrar en el surco interventricular anterior y es la encargada de distribuir sangre oxigenada a las paredes de los dos ventrículos. Por otro lado se encuentra la rama circunfleja, esta se encuentra recorriendo el surco coronario y proporciona sangre oxigenada a las paredes del ventrículo y la aurícula izquierda respectivamente. (G. Tortora, 2011)

La arteria coronaria derecha conformada por pequeñas ramas auriculares, que luego pasan por debajo de la orejuela derecha y se divide en dos: las ramas marginal e interventricular posterior. La rama marginal está localizada en el surco coronario, responsable de la distribución de sangre oxigenada del ventrículo derecho hacia el miocardio; la rama interventricular posterior tiene un trayecto por el surco interventricular posterior y es encargada de proveer sangre rica en O₂ a las paredes de ambos ventrículos. El miocardio se encuentra rodeado por muchas anastomosis (conexión entre dos arterias que irrigan una misma región) que comunican una arteria coronaria entre sí, dicha anastomosis permite que el miocardio pueda recibir sangre con suficiente oxígeno, aun cuando alguna arteria coronaria se encuentre obstruida. (G. Tortora, 2011)

1.1.8 Venas Coronarias

La sangre desoxigenada del miocardio es drenada por el gran seno vascular, es una vena con una pared delgada careciendo de musculo liso permitiéndole poder variar su diámetro, asimismo se encuentra ubicado en el surco coronario de la cara posterior del corazón denominado seno coronario, este seno se está formado por: la vena magna, está presente en el surco interventricular anterior, encargada de drenar ambos ventrículos y la aurícula izquierda. Por otro lado se encuentra la vena cardíaca media que fluye por el surco interventricular posterior y drena el ventrículo derecho e izquierdo. Dicho lo anterior podemos mencionar la vena cardíaca mínima encontrada en el surco coronario, con la función de drenar las cavidades derechas del corazón; en último lugar las venas cardíacas anteriores que desembocan en la aurícula derecha drenando así al ventrículo derecho. (G. Tortora, 2011)

1.1.9 Fisiología Cardíaca

La fisiología cardíaca explica cada una de las funciones importante del sistema cardiovascular, ayudando así a comprender los procesos fisiológicos que cada estructura lleva a cabo en un determinado momento; esto ayudara a identificar cada una de las patologías que se puedan desarrollar, cuando exista alguna alteración en los procesos que el sistema cardiovascular lleva a cabo, y gracias a ello, permitirá un diagnóstico certero y un tratamiento que se adecue a las necesidades de la persona. (G. Tortora, 2011)

Una de las estructuras más importantes es el corazón, este posee diversas funciones entre las cuales existe una muy importante, y es que funciona como una bomba que hace circular con cada ritmo aproximadamente 14.000 litros diarios. Es importante comprender la

localización y las funciones que el corazón posee ya que esto será la guía para un correcto diagnóstico. (G. Tortora, 2011)

Una de las partes más importantes del corazón es el pericardio, este es una de las membranas que rodean al corazón, tiene como función primordial proteger a este órgano e impide que se desplace de su posición anatómica, así permitirá que la contracción sea rápida y fuerte sin ningún problema. Esta capa a su vez, se divide en dos partes:

- Pericardio Seroso: Se describe como la porción profunda, este se subdivide en capa serosa visceral y serosa parietal para conformar el espacio pericárdico, donde a su vez se encuentra el líquido pericárdico, este permite que no exista fricción entre las membranas.(G. Tortora, 2011)
- Pericardio Fibroso: Esta parte es la encargada de prevenir un estiramiento excesivo del corazón, fijándolo en el mediastino. (G. Tortora, 2011)

Gerard Tortora, afirma que el corazón posee tres capas importantes con diversas funciones, las cuales son: epicardio, capa más externa del corazón, miocardio, esta capa es la que se encarga de la función de bombeo visceral, y endocardio, encargado de dar continuidad al revestimiento de los grandes vasos torácicos.

1.1.10 Cavidades del corazón

El corazón, como órgano funcional, posee cuatro cavidades, dos superiores y dos inferior, aurículas y ventrículos respectivamente; las aurículas poseen unas estructuras anatómicas, orejuelas, que son las encargadas de incrementar la capacidad en esta zona y gracias a ello les permite recibir un volumen de sangre mayor. La aurícula derecha es una estructura que recibe sangre de las venas cavas superior e inferior y el seno coronario, en esta se encuentra

la fosa oval, que permite la circulación fetal y se cierra después del nacimiento. (G. Tortora, 2011)

El ventrículo derecho, en esta zona se lleva a cabo el intercambio de sangre a las venas pulmonares, para después realizar el intercambio gaseoso. La aurícula izquierda, dicha estructura forma la mayor parte de la base del corazón, y esta tiene como función recibir sangre que proviene de los pulmones, por medio de las venas pulmonares, descritas anteriormente, y el ventrículo izquierdo es la cámara que posee la pared más gruesa y a su vez, forma el ápex del corazón. En esta estructura se encuentra sangre oxigenada y tendrá la función de distribuirla a todo el cuerpo. (G. Tortora, 2011)

Las paredes de las estructuras que conforma el corazón, poseen variaciones dependiendo de las funciones que estas tengan, las paredes de las válvulas son más delgadas ya que estas entregan sangre a los ventrículos, y las paredes los ventrículos son más gruesas ya que estos actúan como bombas separadas que eyectan simultáneamente volúmenes iguales de sangre, sin embargo, se debe conocer que el hemicardio derecho posee una carga de trabajo menor, ya que la distancia a la que envía la sangre es corta, en comparación del ventrículo izquierdo que como consecuencia de su trabajo al dar sangre a todo el cuerpo, realiza un trabajo más intenso, para mantener el equilibrio dentro del sistema cardiovascular. El esqueleto fibroso del corazón posee la función de evitar el sobre estiramiento de las válvulas al momento de pasar la sangre, evitando la regurgitación de la sangre en dichas cavidades. (G. Tortora, 2011)

Es necesario, conocer la forma de acción del sistema cardiovascular, por eso se dice que cuando una de las cámaras cardíacas entra en contracción, eyectan un determinado volumen

de sangre dentro del ventrículo o hacia alguna arteria, y es así como se da el proceso de apertura o cierre de las válvulas, en respuesta a los cambios de presión que ocurren cuando hay contracción y relajación. Las válvulas auriculoventriculares (AV), mitral y tricúspide, ejecutan diversos procesos dentro del corazón para llevar a cabo la circulación cardiaca, es por eso que se necesita saber que cuando una válvula AV está abierta, los extremos de sus valvas se dirigen hacia dentro del ventrículo; esto conlleva, que los ventrículos se relajen, los músculos papilares se relajen, las cuerdas tendinosas se aflojen y pueda pasar sangre de un punto de mayor presión hacia uno de menor presión, aurícula y ventrículo respectivamente. (G. Tortora, 2011)

Ahora bien, cuando los ventrículos están en contracción, la presión que ejerce la sangre, empuja a las valvas hacia arriba, hasta que ocurre el proceso del cierre de las válvulas AV. Cuando existe un trastorno estructural de las válvulas o de las cuerdas tendinosas es frecuente que aparezca un flujo retrograda o regurgitación. El corazón también se encuentran las válvulas semilunares, que son encargadas de permitir la salida de sangre del corazón hacia las arterias, y son muy importantes para evitar el reflujo a los ventrículos. (G. Tortora, 2011)

Para entender más sobre funcionamiento del sistema cardiovascular, se debe profundizar en la circulación y esta a su vez se divide en general y pulmonar, llamados circuitos cerrados, dicho circuitos están controlados por el hemicardio izquierdo y derecho respectivamente, el primero realiza la circulación general que inicia cuando el ventrículo izquierdo bombea sangre a la aorta, y esta fluye por todas las arterias para llegar a todas las estructuras del cuerpo, exceptuando a los alveolos ya que estos funcionan con la circulación pulmonar, en este proceso también se incluye el intercambio gaseoso y de nutrientes, la

sangre entrega O₂ y recibe CO₂, y la sangre poco oxigenada viaja a través de las venas hasta llegar a su destino que es la aurícula derecha. (G. Tortora, 2011)

Ahora bien, el hemicardio derecho posee la característica de ser vital para la circulación pulmonar, este recibe toda la sangre desoxigenada que viene de la circulación general y la conduce hacia el ventrículo derecho, para ser transferida a las arterias pulmonares derecha e izquierda, aquí se deshace del CO₂, en el proceso de exhalación, y se llena de O₂ para fluir por las venas pulmonares, únicas en llevar sangre oxigenada, hacia la aurícula izquierda y así iniciar de nuevo el proceso de circulación general. (G. Tortora, 2011)

Así mismo, para que el corazón funcione adecuadamente, necesita recibir nutrientes y es por ello que las paredes cardíacas poseen sus propios vasos sanguíneos, las arterias coronarias que provienen de la aorta ascendente, al momento de la contracción del corazón, las arterias dan sangre poco oxigenada a él, sin embargo, cuando el órgano se relaja, la presión de la aorta se eleva e impulsa sangre oxigenada, a esto se le conoce como circulación coronaria o cardíaca. La arteria coronaria izquierda, posee una rama interventricular y una rama circunfleja, la segunda encargada de irrigar las paredes del ventrículo y aurícula izquierda, y la arteria coronaria derecha, encarga de distribuir sangre a la aurícula derecha, se subdivide en una rama interventricular posterior, da sangre oxigenada a la pared de ambos ventrículos y la rama margina, encargada de irrigar el miocardio del ventrículo derecho. (G. Tortora, 2011)

Todas las partes de nuestro organismo reciben sangre de una o más arterias, las conexiones que nacen de la irrigación se conocen como anastomosis, el miocardio, por ejemplo, posee muchas anastomosis, y gracias puede existir un flujo alterno de sangre arterial si existiese

algún tipo de obstrucción en las arterias principales. Después de que la sangre entrega O₂ y nutrientes al miocardio, pasa a las venas, en donde se recibe el dióxido de carbono y desechos, para fluir al seno coronario que vacía su contenido en la aurícula derecha. (G. Tortora, 2011)

1.1.11 Sistema de Conducción cardíaco

La contracción del corazón ocurre gracias a que este posee una red de fibras especializadas, llamadas células autorritmicas, que son auto excitables e inician a crear los potenciales de acción unas 90 a 100 veces por minutos aproximadamente, estas al generar potenciales de acción espontáneos, producen la contracción. La frecuencia cardíaca que se produce con cada latido, es controlada por el Sistema Nervioso Autónomo (SNA), y las hormonas que son transportadas en la sangre. Ahora bien, las células autorritmicas poseen dos funciones vitales: actúan como marcapasos para establecer el ritmo de cada latido y forman el sistema de conducción que es el encargado de la propagación de los potenciales de acción en dicho órgano. Sin embargo, este sistema permite que las cuatro cámaras cardíacas reciban estímulos para contraerse de manera coordinada y así permitir que el corazón actúe como una bomba. (G. Tortora, 2011)

El sistema de conducción, inicia en el nodo sino auricular (SA), marcapasos natural del corazón, cada potencial de acción de dicho nodo se propaga por las aurículas, permitiendo así su contracción. Después de llegar a las aurículas, el nodo llega al nodo auriculoventricular (AV), y desde allí pasa al haz de His, conocida como la única conexión entre aurículas y ventrículos. Luego de llegar este haz, pasa a las ramas derecha e izquierda del mismo dirigiéndose al vértice cardíaco, y por último, llega a las fibras de Purkinje, estas

conducen rápidamente este potencial, de primero al vértice del miocardio ventricular, estos se contraen unos 0.2 s después de las aurículas. (G. Tortora, 2011)

1.1.12 Gasto Cardíaco

El corazón posee fibras autorrítmicas que permiten que este sea independiente, pero su funcionamiento también está ligado a cambios de todo el cuerpo, ya que todas las células del cuerpo necesitan recibir volúmenes de sangre oxigenada para mantenerse sanas, pero estos volúmenes pueden aumentar si la actividad metabólica incrementa. Para ello es necesario conocer el gasto cardíaco (GC), es el volumen de sangre que se expulsa a cada minuto del ventrículo izquierdo hacia la aorta o del ventrículo derecho hacia la arteria pulmonar, de cada individuo; y esto equivale al volumen sistólico, sangre expulsada por la contracción del ventrículo, por la frecuencia cardíaca, número de latidos por minuto. Existe otro término que ayudara a comprender más las necesidades energéticas del corazón y es la reserva cardíaca, descrita como la proporción del gasto cardíaco máximo sobre el gasto cardíaco en reposo de un individuo. (G. Tortora, 2011)

1.1.13 Infarto Agudo de Miocardio

El IAM según Gómez González (2012), se da cuando existe necrosis de las células del miocardio a consecuencia de una isquemia prolongada. Para comprender los riesgos que este puede provocar en la salud de un individuo, es necesario profundizar en el tema, realizando un desglose sobre su fisiopatología, formas de diagnóstico, diagnóstico diferencial, presentación clínica, y otros aspectos importantes que ayudaran a comprender la gravedad de dicha patología. Esto les permitirá a los profesionales de la salud, médicos,

fisioterapeutas, entre otros, realizar un manejo adecuado de los pacientes que presenten diagnóstico de IAM.

Por otro lado, Integrante de la Federación Argentina de Cardiología, define al IAM, como un proceso mórbido que afecta inicialmente las arterias coronarias y da como consecuencia la muerte de una parte del músculo cardiaco, otras de las definiciones del IAM, se da por parte de la Dra. Falcón, Profesara Del Hospital Clínico Quirúrgico Universitario, Cienfuegos, quien afirma que el IAM, es la necrosis miocárdica de tipo isquémica, frecuentemente ocasionada por la reducción súbita de la irrigación sanguínea coronaria y refiere que los pacientes con IAM, son los pacientes de máxima prioridad en el Sistema de Urgencia de los hospitales.

Las personas con IAM, poseen diversos signos y síntomas, que puedan o no ser característicos de esta patología, según Netter, plantea que los síntomas más comunes y que pueden dar un diagnóstico certero, son: dolor torácico en reposo, con intensidad variable y prolongado en algunos casos puede durar más de 30 minutos y con frecuencia de varias horas hasta ser intolerable; la localización del dolor se da frecuentemente retro esternal que se extiende hacia ambos lados de la cara anterior del tórax, con dominancia en el lado izquierdo, este dolor puede irradiarse hacia la zona cubital del brazo izquierdo y puedo producir alteración en la sensibilidad de la muñeca, mano y dedos; también puede irradiarse a los hombros, cuello, mandíbula y región de la escapula. Sin embargo, existe evidencia de casos en donde el dolor inicia en la zona epigástrica y puede confundirse con problemas abdominales. (Netter, 2006)

Los signos y síntomas pueden depender de la edad del paciente, en los ancianos, el infarto agudo de miocardio puede presentarse sin dolor, pero cursa síntomas de insuficiencia ventricular izquierda aguda, opresión torácica, debilidad notable o síncope, y estos síntomas pueden estar acompañados de diaforesis, náuseas y/o vómitos. Se afirma que más del 50% de las personas con elevación del ST, estudiado con un ECG, y dolor torácico grave experimentan náuseas y vómitos, debido a la activación del reflejo vagal, que se encarga de la regulación de la frecuencia cardíaca. (Netter, 2006)

Ahora bien, si hablamos del dolor del infarto agudo de miocardio, podemos también mencionar que existen casos que describen dolores similares, sin embargo no lo son, estos dolores hacen referencia a diversas patologías como lo son la pericarditis aguda que suele estar relacionada con rasgos pleuríticos y se empeora con movimientos respiratorios; El dolor pleura puede también confundirse con un IAM, pero se debe conocer que este tipo de dolor empeora con cada respiración, lo cual no pasa en una patología isquémica cardíaca.

1.1.14 Clasificación del IAM

Markus Frey y Christoph Bode afirman que el infarto agudo de miocardio puede localizarse en diversas zonas de las estructuras cardiovasculares, esto se puede definir por medio de los estudios diagnósticos que se realicen en el paciente, para poder ejecutar un tratamiento adecuado a la estructura que fue dañada al momento de la lesión. En primer lugar, se dividirá a las estructuras en una cara anterior y otra posterior, que dará lugar a la localización de diferentes zonas de acuerdo a la cara de la estructura que se vea afectada. (Netter, 2006)

Cara Anterior

- **Infarto Anterolateral:** Existe una oclusión de la rama descendente anterior de la arteria coronaria izquierda.
- **Infarto Anteroseptal:** Se da una oclusión de una rama lateral derecha de la rama descendente anterior.
- **Pequeño Infarto Apical:** Se distingue por la oclusión de la rama descendente anterior en su porción terminal.
- **Infarto Antero-basal:** Oclusión de una rama lateral de la rama circunfleja de la arteria coronaria izquierda. (Netter, 2006)

Cara Posterior

- **Infarto Postero-Inferior:** Se presenta una oclusión de la rama interventricular posterior de la arteria coronaria derecha.
- **Infarto Postero-Septal:** Se refiere una oclusión de la arteria coronaria derecha o de la rama interventricular posterior.
- **Infarto Postero-Lateral:** Oclusión de la rama circunfleja de la arteria coronaria izquierda
- **Infarto Postero-basal:** Da lugar a la oclusión de la rama circunfleja. (Netter, 2006)

1.1.15 Etiología

El IAM se puede dar por diversas causas, entre las cuales la más frecuente es la obstrucción de las arterias coronarias, que por algún coagulo previo que viaja en el torrente sanguíneo puede llegar al corazón y tapan una de las arterias que nutren y dan oxígeno al corazón, ocasionando así la necrosis en alguna estructura del corazón, pudiendo causar la muerte en

el individuo que lo padece o generar secuelas que no permitan un desarrollo normal de la vida del paciente.

El proceso que conlleva a finalizar en un IAM, se inicia con la presencia y formación de un trombo intracoronario oclusivo o una placa aterosclerótica que puede llegar a romperse y llevar a cabo un desenlace fatal en la persona. Según Netter, lo describe como la adhesión de plaquetas a la placa aterosclerótica ulcerada, que se activa y se lleva a cabo una agregación plaquetaria, que genera trombina, fibrina e hiperactivación de las plaquetas, así como el proceso de vasoconstricción; que da lugar a la interrupción del flujo anterógrado en una arteria coronaria epicárdica que provoca la pérdida inmediata de la capacidad de contracción de la misma. (Netter, 2006)

Dado este proceso, aparecen patrones de contracción que se consideran anómalos como lo son la sidincronia, hiposinesia, acinesia y discinesia, que por lo general la isquemia es acompañada de una hipercinesia del miocardio sano restante, esto se debe a la hiperactividad del sistema nervioso simpático y al mecanismo de Frank-Starling, que busca siempre el equilibrio del sistema cardiopulmonar. (Netter, 2006)

Sin embargo, R. Lidón, presidenta de la sección de Cardiopatía Isquémica y Cuidados Agudos Cardiovasculares de la Sociedad Española de Cardiología (SEC), señala que en la actualidad han aumentado los casos de IAM en jóvenes, a causa del consumo de drogas, especialmente el consumo de cocaína y otros hábitos tóxicos, como el tabaquismo. Esto ha llevado a un aumento de la tasa de mortalidad en pacientes jóvenes alrededor del mundo.

1.1.16 Factores de Riesgo

Los factores de riesgo son variables que tienen como función determinar probabilidades de padecer alguna enfermedad en específico, en este caso, patologías de tipo cardíaco, por ejemplo, falla coronaria, infarto agudo de miocardio, fibrilación auricular, entre otros. Pereira (2015), afirma que “Las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte de todo el mundo.” Estas patologías están relacionadas con discapacidades físicas y mentales, que se determinaran mediante los factores de riesgo que existan.

El glosario de términos de salud ambiental hace referencia a un determinante que puede ser modificado por medio de intervención o no modificable, si se hablará en el ámbito de la salud, Feinholz y Ávila dicen, “un factor de riesgo es un atributo de un grupo que presenta mayor incidencia de una determinada patología en comparación con otros grupos poblacionales.” Ellos pueden clasificarse en factores de riesgo que pueden ser prevenibles y los que no, tomando en cuenta que la mayoría de factores de riesgo están en el grupo de los prevenibles por el mismo individuo y la sociedad.

La importancia que conlleva la descripción y cálculo del riesgo que posee un individuo para portar una enfermedad cardiovascular, es sumamente indispensable para desarrollar el primer nivel de salud o atención primaria, ya que este habla de los esfuerzos que se hacen para la prevención, educación, protección y detección temprana de enfermedades de este tipo.

El IAM es una de las patologías con mayor incidencia después del evento cerebro vascular, y Según Ortega (2011), “Es una de las primeras causas de muerte en el mundo, con una

incidencia de 1.9 /1000 habitantes.” Es por ello que se necesita profundizar en los factores que lo provocan, para disminuir la tasa de mortalidad en el mundo.

Pereira (2015) junto con el Interstroke Interherart, refieren que los principales factores de riesgo relacionados con el IAM son la obesidad, la dislipidemia, el tabaquismo y la hipertensión arterial, estos factores de riesgo se clasifican en factores modificables y no modificables. En conclusión, se determinó que la mayoría de factores de riesgo están relacionados a los hábitos de cada individuo pudiendo así, prevenir las enfermedades cardiovasculares con la aplicación y el desarrollo correcto de la atención primaria en Salud en la sociedad.

1.1.17 Diagnostico

Las patologías que provoquen trastornos en el sistema cardiovascular, poseen varios estudios que servirán para descartar y obtener un diagnóstico correcto. Uno de los estudios con mayores fiabilidades y que en un 50% puede ser clave para un buen diagnóstico, es el electrocardiograma, ya que en estos se estudia cada uno de los segmentos que se dan en la fisiología cardiaca. Según la European Society of Cardiology y la American College of Cardiology se realizó un consenso para describir los criterios más importantes de diagnóstico del IAM, los cuales se clasificaron en dos: La elevación típica y descenso gradual de la troponina y descenso más rápido de los marcadores bioquímicos de necrosis miocárdica y los hallazgos anatomopatológicos de IAM.(Netter, 2006)

Estos criterios se miden con estudios, como lo es el electrocardiograma (ECG), entre otros. Así mismo, existen métodos de diagnóstico que no poseen fiabilidad en la detección temprana de esta patología, el más común es el estudio de marcadores cardiacos séricos, ya

que este conlleva tiempo y no puede ser inmediato, este estudio junto con los ecocardiogramas, se utiliza en la mayoría de casos para confirmar el diagnóstico de IAM.

Ahora bien, así como se tienen estudios que tienen como función el correcto diagnóstico, hay estudios que nos ayudan a una detección precoz de un infarto agudo de miocardio y este es la resonancia magnética; esta puede permitir tanto la detección como la evaluación de la gravedad de la lesión isquémica que se presenta las estructuras de las personas. (Netter, 2006)

1.2 Antecedentes Específicos

1.2.1 Entrenamiento interválico de alta intensidad en pacientes post infarto agudo al miocardio

El ejercicio físico durante muchos años se encuentra aportando beneficios significativos dentro de los programas de rehabilitación cardíaca (PRC), considerándose como uno de los pilares más importantes para la mejora de las capacidades físicas de un paciente tras haber sufrido un IAM, la organización mundial de la salud (OMS) define al ejercicio físico como la actividad física planeada, estructurada, repetitiva y dirigida con el objetivo de mejorar o mantener los componentes de la aptitud física. Dicho lo anterior la prescripción correcta del ejercicio físico, así como decidir el tipo de entrenamiento aeróbico adecuado dentro de un programa de rehabilitación cardíaca tiene suma importancia en la mejora de la supervivencia tanto en hombres como en mujeres con una enfermedad isquémica del corazón.

Hoy en día existe suficiente evidencia que demuestra la eficacia del ejercicio físico mejorando significativamente la capacidad funcional del paciente posterior a un IAM,

asimismo como se mencionó anteriormente el tipo de entrenamiento físico y su intensidad con los que se obtienen mayores beneficios son un tema de discusión ya que existe diferentes tipos de entrenamiento para ser implementado dentro de un PRC.

El entrenamiento interválico (EIAI) es un método de entrenamiento que crea adaptaciones centrales asociadas a una activación simpática adrenal y mejoras en la capacidad cardiovagal de la persona, por otro lado el EIAI produce ganancias a nivel cadiometabólico en un corto plazo comparado con un ejercicio aeróbico continuo, en donde se presenta aumento de concentraciones de lactato en sangre.

Según Cofré-Bolados C. en 2016 en su artículo denominado “Entrenamiento aeróbico de alta intensidad: Historia y fisiología clínica del ejercicio” refiere que con protocolos de una sola sesión de EIAI es suficiente para reducir el riesgo de muerte por enfermedades cardiovasculares en hombres y mujeres comparado con personas que no realizan ningún tipo de ejercicio, indica que estudios revelan un aumento significativo de la capacidad del volumen máximo de O₂ (VO₂max), con el entrenamiento aérobico de alta intensidad comparado con un método de entrenamiento continuo, reduciendo así el riesgo de mortalidad coronaria en un 15%.

El EIAI es una forma de ejercicio que es implementada en pocas ocasiones dentro de un PRC ya que por su modalidad de entrenamiento en donde se incluyen cargas altas de esfuerzo, que son superiores, a las que normalmente se utilizarían dentro de un PRC convencional. El entrenamiento interválico se caracteriza por la realización de cortos periodos de entrenamiento de alta intensidad de carga o también usualmente llamados intervalos pico que posteriormente le siguen intervalos de menor intensidad de carga

denominados recuperación relativa por lo tanto este tipo de entrenamiento involucra procesos aeróbicos como anaeróbicos, gracias a la escasa utilización del sistema glucolítico encargado de la producción del lactato, durante el periodo de recuperación relativa, permitiéndole así al paciente mantener la intensidad del entrenamiento tanto en tiempo como en carga de forma segura y sin riesgo de complicaciones cardiovasculares.

En el año 2016 Cofré Bolaños C. et. al realizó un estudio en donde incluyó 19 paciente varones con edad media comprendida entre los 57 y 70 años, con cardiopatía isquémica estable, fueron clasificados según su funcionalidad mediante diferentes escalas. El protocolo usado durante el estudio fue basado en entrenamiento interválico de alta intensidad, donde la dosificación del entrenamiento para cada paciente se basó en diferentes escalas como SteepRamp test y así poder determinar la intensidad del ejercicio exacta. El más notable resultado tras culminar el protocolo de 8 semanas, se obtuvo un incremento significativo en el VO_2 pico con una diferencia en la carga máxima alcanzada, es de gran interés clínico ya que el VO_2 pico ha demostrado ser el mejor predictor individual de la muerte entre los paciente con enfermedad isquémica del corazón.

El EIAI ha demostrado ser una alternativa de tratamiento con mayor beneficio hacia el paciente post IAM comparado con un protocolo de entrenamiento aeróbico convencional, ya que por su comportamiento fisiológico favorece significativamente el VO_2 máx. de cada persona así como como el mantenimiento estable de los niveles de lactato en sangre demostrado en 2016 por Gerhard y colaboradores.

CAPÍTULO II

2.1 Planteamiento del Problema

El infarto agudo de miocardio, es una de las patologías que más aquejan y preocupan a la población mundial, afirmándose que las enfermedades de tipo cardiovascular son la primer causa de muerte a nivel mundial, específicamente en Guatemala, existen muy poca estadística de los casos de IAM, sin embargo, Dr. Guzmán, Cardiología del hospital Roosevelt de Guatemala, hace mención que en los últimos 30 años estas enfermedades tienen un impacto en la tasa de mortalidad a nivel de Centroamérica, es por ello que se necesita de un estudio minucioso que proporcione información fiable de cómo manejar este tipo de pacientes para lograr efectos positivos en la vida del paciente. En 2009, se confirma que Costa Rica, es uno de los países centroamericanos con la tasa más alta de mortalidad (59.7) a causa del IAM y en Guatemala, esta patología ocupa la segunda causa de muerte.

Así mismo, se debe saber que las principales causas para padecer una enfermedad isquémica del corazón, son relacionadas a los factores de riesgo que posea cada individuo, por ejemplo, la hipertensión, en Guatemala se evidencio que este factor de riesgo es uno de los más frecuentes, con 54,588 casos registrados en 2009, según el Ministerio de salud

pública y asistencia social de Guatemala. Pero no podemos solo centrarnos en la hipertensión, ya que la lista de factores de riesgo es extensa, la OPS estudio los más frecuentes, y entre ellos se encontraron sobrepeso, obesidad, colesterol alto, triglicéridos altos y hábitos tóxicos, estos últimos son la principal causa de IAM en personas mayores de 19 años.

Los datos presentados son alarmantes, es por ello que se necesita de un personal de salud, fisioterapeutas, médicos, enfermeros, entre otros, preparados para realizar un tratamiento adecuado, que tenga un enfoque preventivo y/o para mejorar algunos aspectos de vida, después de sufrir un infarto agudo de miocardio, obteniendo así una disminución en el porcentaje de mortalidad a causa de una enfermedad cardiovascular.

Es necesario, realizar investigaciones actuales y fiables, para poder estar a la vanguardia de cómo tratar a un paciente que ha sufrido de dicha patología, para esto se poseen herramientas como lo son las bases de datos actualizadas y mundiales, que proporcionan evidencia científica de un tratamiento basado en ejercicio de tipo interválico, que se dice ha proporcionado una mejora totalmente significativa en la vida del paciente.

Según diversos estudios este tipo de ejercicios es sumamente necesario e innovador, ya que se consigue mejoras en los procesos fisiológicos, que son los procesos que marcarán un cambio en la persona, pero para ejecutarlo de manera correcta y sin que haya efectos negativos en el paciente, es necesario indagar para conocer resultados de estudios previamente analizados que proporcionaran una guía al momento de ponerlo en práctica con el paciente; esto mismo nos ayudaría a conocer que tipo de estudios se deben realizar antes de iniciar con un entrenamiento interválico, para así conocer tiempo, intensidad,

modalidad, entre otros aspectos importantes, que se dirigirán a una persona en específico adaptándose a las necesidades del mismo. Con los aspectos a tomar en cuenta y los estudios que se le realizaran al paciente previamente, se podrá marcar el inicio de la inclusión de la rehabilitación cardiaca, como tratamiento indispensable en un paciente post IAM.

2.2 Justificación

La fisioterapia cardiopulmonar es una de las ramas del área de la salud que durante años ha evolucionado, aportando nuevos avances científicos, para el correcto tratamiento de pacientes con patologías isquémicas al corazón, eliminando y proporcionando nuevas alternativas de tratamiento, demostrando la eficacia de cada uno de ellos al ser utilizados.

Ante la falta de conocimiento para realizar un tratamiento cardiovascular ideal para el paciente que presenta alguna patología isquémica coronaria como el infarto agudo al miocardio (IAM). Resulta de gran interés establecer cuáles son las propuestas de tratamiento más utilizadas como el entrenamiento interválico de alta intensidad; así como establecer técnicas que actualmente se han evidenciado como poco beneficiosas en el tratamiento de dicha patología como lo es el entrenamiento aeróbico convencional.

La presente investigación surge de la necesidad de ampliar y conocer nuevas alternativas de tratamiento que nos orienten como fisioterapeutas a estructurar un plan de tratamiento eficaz que se adapte a cada una de las necesidades de los pacientes, para lograr beneficios a corto, mediano y largo plazo; cabe resaltar que los beneficios que se expondrán en la investigación son resultados de estudios científicamente comprobados, al ser utilizada dicha técnica en pacientes con IAM.

La finalidad de la investigación es poder demostrar que los avances en fisioterapia día a día aportan nuevos conocimientos. En el área cardiopulmonar han sido relevantes para lograr una mejoría significativa de las capacidades físicas en cada uno de los pacientes tratados posterior a un IAM, realizando una ejecución correcta de los protocolos de tratamiento basados en entrenamiento interválico de alta intensidad.

El entrenamiento interválico de alta intensidad en ocasiones se excluye como alternativa de tratamiento en el IAM ya que por la demanda de exigencia física que necesita, pone en duda su inclusión dentro de un tratamiento cardiovascular. Por lo tanto es de gran interés conocer realmente el entrenamiento interválico de alta intensidad dentro de un protocolo de tratamiento y que beneficios puede obtener el paciente post IAM, tras someterse a un protocolo de alta intensidad, cuidadosamente dosificado. Llegados a este punto es importante conocer en verdad el beneficio que se puede alcanzar con un protocolo interválico de alta intensidad.

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo General

- Analizar el beneficio fisiológico del entrenamiento interválico de alta intensidad como alternativa de tratamiento fisioterapéutico en pacientes post IAM, basado en una revisión bibliográfica.

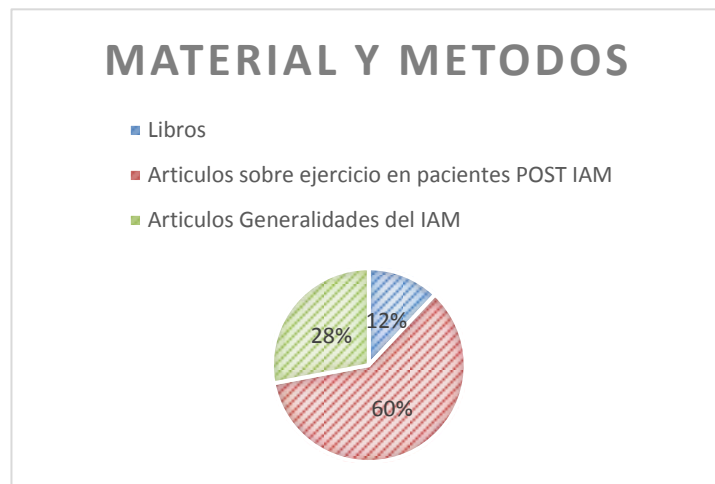
2.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar los cambios sistémicos que genera el beneficio del entrenamiento interválico de alta intensidad en pacientes post IAM de 30 a 65 años.

- Determinar el beneficio del entrenamiento interválico de alta intensidad, como tratamiento en el infarto agudo del miocardio. .
- Demostrar en base científica los beneficios del entrenamiento interválico de alta intensidad como un programa de rehabilitación fiable en pacientes post IAM.

CAPÍTULO III

3.1 Material y Métodos



Grafica 1. Fuentes Consultadas

Titulo	Cantidad
Libros	3
Artículos sobre ejercicio en pacientes Post IAM	15
Artículos generalidades del IAM	7

Tabla 1. Cantidad de

Fuentes Consultadas.

La investigación que se realizó, tuvo una exhaustiva búsqueda de información, utilizando libros y artículos, que tuviesen contenido fiable sobre la patología y los efectos que el ejercicio físico pudiese producir en el organismo de un paciente post IAM. El 60 por ciento de material y métodos comprenden los artículos que definen el entrenamiento interválico y sus efectos, seguido de un 28 por ciento con artículos que describen las generalidades del IAM, definición, factores de riesgo, epidemiología, entre otros. Y por último, un 12 por ciento que comprenden los libros con mayor fiabilidad y mejor explicación en cuanto al contenido.

Las variables de esta investigación se dividieron en independiente y dependiente.

Tipo	Nombre	Definición Conceptual	Definición Operacional	Fuente
Independiente	Entrenamiento Interválico de alta intensidad	Forma de entrenamiento que permite trabajar	Por medio de periodos de tiempo de alta	(Villebaetia-Jaureguizar, 2011)

		con cargas de esfuerzos variables a un ritmo constante.	intensidad de carga seguido con intervalos de menor intensidad de carga o llamados recuperación relativa.	
Dependiente	Infarto Agudo de Miocardio	Interrupción del flujo anterógrado en una arteria coronaria epicárdica, causando la pérdida de irrigación por ese vaso, dando como resultado una isquemia.	Las secuelas en el sistema cardiovascular después de sufrir un IAM, se pueden mejorar aplicando un entrenamiento interválico de alta intensidad que ayudara a mejorar la oxigenación tras realizar esfuerzos.	(Bode y Frey, 2006)

Tabla 2. Variables de la investigación.

3.2 Enfoque de Investigación

La presente investigación posee un enfoque cualitativo que se define como, “La Utilización de datos sin medición numérico para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación, el proceso cualitativo es circular no siguen secuencia rigurosa “. (Sampieri ,2006)

Según Sampieri, las características más importantes y relevantes de este enfoque de investigación son: el planteamiento del problema no es tan específico, se inicia examinando el mundo social y este proceso tiene como resultado una teoría de lo que se observa, no se prueban hipótesis y que en el enfoque se basa en métodos de recolección de datos no estandarizados. (2006)

Por lo tanto, la siguiente investigación tuvo este enfoque ya que no se necesitó formular o afirmar una hipótesis, solo fue necesaria una recopilación de datos flexible que permitiera conocer aspectos generales y específicos del infarto agudo de miocardio y del tratamiento que este a la vanguardia científica.

3.3 Tipo Estudio

El tipo de estudio que se utilizó para el desarrollo de la investigación fue descriptivo, estos “Pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refirieron” (Sampieri, 2006)

El propósito de la investigación fue describir los beneficios que el entrenamiento interválico de alta intensidad produce en pacientes con infarto agudo de miocardio, para que el desarrollo de la investigación fuera correcto, fue necesario guiarnos en base a un tipo

de estudio que se acoplara al objetivo de la investigación, este fue el estudio descriptivo, que con sus características se acoplo a la investigación.

3.4 Diseño de la Investigación

La presente investigación por utilizarse la recopilación de datos, se aplicó el diseño documental, “La investigación documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónica, como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos” (Fidias G. Arias, 2021). Por lo antes mencionado para dicha investigación se buscó artículos científicos relacionados al entrenamiento interválico de alta intensidad y pacientes post infarto agudo al miocardio, en diferentes bases de datos, con suficiente evidencia científica que avalaran el objetivo de la investigación, posterior a ello se realizó un análisis de los resultados encontrados en dichos artículos para así establecer los parámetros planteados por la investigación.

3.5 Método de Investigación

La presente investigación se realizado utilizando un método de estudio de análisis y síntesis que se según (Tamayo, 1996) “El método de estudio es un procedimiento para descubrir las condiciones en la que se presentan sucesos específicos, caracterizado generalmente por ser tentativo, verificable, de razonamiento riguroso y observación empírica.” Por lo tanto, dicha investigación se basó en la identificación del beneficio de un entrenamiento interválico de alta intensidad dentro de un protocolo de rehabilitación cardíaca para

pacientes pos infarto agudo al miocardio, además se identificó los resultados sobre el organismo más relevantes de dicho tipo de entrenamiento.

3.6 Criterios de selección

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Artículos de ejercicio interválico de alta intensidad	Artículos superiores a 10 años de evidencia
Artículos en Español e Ingles	Artículos no Indexados
Libros de Anatomía y fisiología	Artículos sin base de datos
Artículos de infarto agudo al miocardio	Artículos de ejercicio aeróbico
Artículos de rehabilitación cardiaca	

Tabla 2. Criterios de selección

Capítulo IV

4.1 Resultados

En el primer objetivo se determinó que el EIAI se encuentra como una modalidad terapéutica beneficiosa dentro de un protocolo de rehabilitación cardíaca, por su modalidad de entrenamiento el organismo comienza a desarrollar diversos cambios que serán de beneficio para el individuo, uno de los más importantes fue la optimización de la capacidad de absorber, transportar y consumir de mejor manera oxígeno en un tiempo determinado, por lo que al realizar este tipo de ejercicio aumentará de manera significativa la capacidad funcional a nivel cardiopulmonar del individuo.

En el segundo objetivo se identificaron cambios sistémicos al realizar un protocolo basado en EIAI, siendo uno de los más importantes el sistema cardiopulmonar, por la modalidad del entrenamiento, el organismo comienza a desarrollar adaptaciones fisiológica, como lo es, el aumento significativo en el VO_2 pico, esto quiere decir que el organismo será capaz utilizara de mejor manera el consumo de oxígeno durante el ejercicio, los incrementos encontrados en el VO_2 pico son de gran interés clínico ya que ha demostrado ser el mejor predictor individual de muerte entre los pacientes con una enfermedad isquémica coronaria.

Al hablar de un EIAI automáticamente se piensa en un protocolo que incluirá niveles de carga máximos soportados por un paciente basados en su frecuencia cardiaca, en los estudios analizados en la presente investigación se observó un aumento en la carga máxima alcanzada por el paciente, con un promedio de 52% comparada con el inicio del protocolo, lo que indica que el EIAI contiene una adaptación efectiva a nivel cardiovascular.

Adentrados en la frecuencia cardiaca, en reposo tras un periodo de recuperación parece no existir cambios significativos en los datos obtenidos, ya que la mayoría de la población, el 80% utilizada para dichos protocolos, se encontraban bajo ingesta de beta-bloqueadores, haciendo que los valores de presión arterial sistólica y diastólica máximos no cambiaran significativamente desde la primera sesión de EIAI.

El EIAI es un método de entrenamiento que debe ser cuidadosamente dosificado por la cantidad de exigencia cardiaca que este conlleva, lo cual nos lleva a involucrar diferentes métodos de dosificación por medio de escalas, porcentaje de frecuencia cardiaca máxima y el porcentaje de la carga a utilizar netamente dependiente de la frecuencia cardiaca máxima, una de las escalas utilizadas en los estudios es la prueba SteepRamp Test utilizada por K.Villelabetia-Jaureguizar, y col. en el año 2011 donde describe dicha escala como “una prueba de esfuerzo para determinar la carga máxima tolerada por un paciente y sirve para diseñar un entrenamiento de tipo interválico”. Sin embargo, los estudios no solo involucran test para identificar la cantidad de carga que mejor convenga utilizar.

Por lo antes mencionado en el tercer objetivo se evidencio que estudios revelan el uso apropiado del porcentaje de la frecuencia cardiaca correcto, a utilizar dentro de un EIAI es de 80% al 85% de la frecuencia máxima propio de cada paciente, esto quiere decir que

para poder alcanzar dichos porcentajes, el individuo sometido a este tipo de protocolo debió pasar por un proceso de adaptación previa, comenzando por el porcentaje que mejor se adapte a sus capacidades físicas. Convirtiendo al EIAI un método seguro para el paciente, gracias a la individualización de cada persona, demostrado en por los artículos de investigación, habiendo una completa ausencia de complicaciones durante el protocolo de rehabilitación cardiaca.

El EIAI parece ser una propuesta interesante a tomar en cuenta dentro de un programa de rehabilitación cardiaca, por la mejoría de capacidad aeróbica que se puede lograr a obtener, además demostró ser una modalidad de entrenamiento efectiva y segura en pacientes con cardiopatía isquémica, siempre y cuando se dosifique y se realice de manera correcta el entrenamiento, por lo tanto el EIAI puede ser una opción efectiva a incluir dentro de un programa de rehabilitación cardiaca.

4.2 Discusión

Los resultados de esta investigación son sumamente importantes en el estudio de la rehabilitación cardiaca, gracias a la exhaustiva recopilación de artículos científicos actuales, se logró evidenciar que el entrenamiento interválico de alta intensidad, es uno de los tratamientos escasamente utilizados, pero con un beneficio mayor en el paciente que ha sufrido un IAM. Esta investigación pone de manifiesto una notable disminución en la tasa de mortalidad de pacientes post IAM, a los que se les aplico este tipo de entrenamiento, por supuesto, realizando pruebas específicas previas para obtener la dosificación correcta que se adaptara a cada uno de los pacientes.

La evidencia que los artículos demostraron podrían marcar el inicio de la utilización de este tipo de entrenamiento en Guatemala, ya que existen pocos artículos sobre ejercicio físico en pacientes post IAM, específicamente en el país de Guatemala. De la misma manera, los resultados nos demuestran los cambios fisiológicos significativos en los pacientes, pudiendo así, reconocer que es necesario innovar en cuanto a tratamiento, para que pueda existir una disminución notoria de la tasa de mortalidad a causa de las secuelas que el IAM deja en el individuo. Cabe resaltar que, así como se generan cambios positivos, hubo paciente que no tuvieron ningún cambio, pero tampoco involucionaron en la enfermedad.

Existe una mínima diferencia con respecto al enfoque de cada uno de los autores que han utilizado este tipo de entrenamiento, pero todos hablan de una mejora significativa en el paciente, que ha realizado ejercicio físico, J. Aramendi afirma que tanto como el ejercicio aeróbico y el de fuerza son eficaces en la disminución de la mortalidad y morbilidad en pacientes que han sufrido enfermedades cardiovasculares; esto quiere decir que todo ejercicio físico influye de manera importante en la vida del paciente, es por ello, que es necesario implementar este tipo de entrenamiento en hospitales públicos, privador y en clínicas de rehabilitación.

K.Villelabetia-Jaureguizar aplico un enfoque para dosificar el EIAT en donde le daba mayor importancia al porcentaje de carga y no tanto al porcentaje de frecuencia cardiaca, y así tuvo efectos positivos en el paciente.

Kavanangt refieren que el entrenamiento a intervalos de alta intensidad maximiza la captación de oxígeno y por ende disminuirá la tasa de mortalidad de este tipo de pacientes,

haciendo que aumente su capacidad cardiopulmonar y así mejorar progresivamente al realizar este tipo de entrenamiento de una manera correcta.

G. Tschakert, J. Kroepfl, afirma que al momento de aplicar un EIAT, los intervalos largos poseen mayor beneficio en el paciente comparados con los intervalos cortos. Cofre Bolados, S. Aguilera, evidencian que el EIAT posee aumento significativo del VO₂ máx., al realizar intervalos menor a un minuto, realizando pausas activas y/o pasivas.

Aunque el grado de evidencia de cada estudio es variable, los resultados fueron similares, pero es necesario reconocer la baja calidad de artículos que existen en países en vías de desarrollo, en donde una completa y correcta ejecución de la rehabilitación cardiaca no tiene lugar, por ahora. Los fisioterapeutas deben tener una formación continua, que involucre el deseo de aportar nuevos métodos e ideas en el manejo de todo tipo de pacientes, en este caso, de pacientes con alguna enfermedad cardiovascular, para así poder mejorar la calidad de vida de cada individuo que lo necesite. En Guatemala, existe escasa información o información falsa sobre la Licenciatura en Fisioterapia, por lo que es de suma importancia dar a conocer la importante función que ejerce el Fisioterapeuta tanto en el área externa como en el área intrahospitalaria, así como, las diversas especialidades y los diferentes campos en los que un Licenciado puede ejercer, realizando un trabajo imprescindible en la mejora del paciente.

4.3 Conclusión

El IAM es un trastorno que afecta al sistema cardiovascular, provocando una serie de signos y síntomas en el paciente, que pueden interferir en el desarrollo del paciente dejando secuelas irreparables y secuelas que poco a poco se irán mejorando. Es importante conocer toda información sobre enfermedades cardiovascular para que así podamos iniciar un tratamiento que se adecue a las necesidades de los pacientes.

Actualmente se ha demostrado que el entrenamiento interválico de alta intensidad es una eficaz estrategia en la recuperación de pacientes post IAM, ya que genera cambios fisiológicos en el paciente, uno de los más importantes es, una mayor absorción de oxígeno, por lo tanto, un mejor transporte y consumo de oxígeno del paciente, que día con día, ira aumentando, ayudando a que el paciente pueda mejorar su calidad de vida y reducir la tasa de mortalidad en el país.

Para una correcta ejecución y dosificación de este tipo de entrenamiento es necesario realizar todas las pruebas previas, para que no exista ningún inconveniente al momento de aplicarlo al paciente. Estos resultados se han podido evidenciar, gracias a la recopilación de artículos científicos actuales, y que posean casos clínicos en los cuales se aplica este tipo de tratamiento.

Esta investigación será de gran importancia en el área de la salud, ya que permite conocer una modalidad novedosa de tratamiento para IAM, y además reduce índices de mortalidad en la población, esto conlleva a un aumento de la esperanza de la vida de los individuos que perdieron años productivos a lo largo de sus vidas.

4.4 Perspectivas y/o aplicaciones prácticas

A partir de los estudios y discusiones presentados en la presente investigación, resulta de gran interés generar perspectivas de investigación futuras del EIAI que se orienten en los resultados a largo plazo de un protocolo de rehabilitación en donde se incluyó un EIAI. En concreto, se podría estudiar las diferentes modificaciones a nivel cardiopulmonar luego de concluir el protocolo, establecido previamente por un profesional. Por otro lado, sería interesante realizar un estudio del comportamiento de un protocolo de EIAI aumentando el tiempo de duración del programa de rehabilitación cardíaca.

En Guatemala, se necesitan Fisioterapéuticos especializados en áreas específicas, para que la función de este sea más completa e importante. Cabe resaltar, la necesidad de realizar investigaciones experimentales que ayuden, a médicos generales, médicos fisiatras, fisioterapeutas, terapeutas respiratorios, entre otros, a conocer las ventajas de usar este tipo de entrenamiento y además los efectos que se producen en el cuerpo humano al ejecutar de manera adecuada esta técnica, que es sencilla y de gran utilidad para mejorar la calidad de vida del paciente, sin exponerlos a efectos adversos y/o técnicas invasivas.

Por lo tanto, se tiene que reconocer la falta de interés en conocer a profundidad la función del Fisioterapeuta y los cambios que estos profesionales de la salud pueden aportar a la sociedad.

Referencias

- Aguilera, E. (2018). 5to. Congreso Internacional de Cardiología por Internet - FAC.
- Cofré –Bolados C et. al (2016) Entrenamiento aeróbico de alta intensidad: Historia y fisiología clínica del ejercicio. Revista de la Universidad Industrial de Santander.
- Falcón, D. (2006). Infarto Agudo del Miocardio. Revista de las Ciencias de la Salud de Cienfuegos, Vol.11, No. Especial 1.
- Gómez González (2012). INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO.
- Guzmán, I. Dr., & García, C. Dr. (2012, diciembre). Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en la población de Guatemala.
- K. Villelabetia-Jaureguizar et. (2011) Entrenamiento interválico en paciente con cardiopatía isquémica: metodología y análisis de resultados ergoespirométricos. Servicio de Rehabilitación, Hospital Infanta Elena, Madrid, España; Elsevier.
- L. Hannan, A., Hing, W., Simas, V., Climstein, M. and Coombes, J. (2018). High-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training within cardiac rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. PubMed.
- Lemus, J., García, C. and Urina, M. (2003). Cuidado Critico Cardiovascular. Sociedad Colombiana de Cardiología, (Primera Edición).
- LeonLatre, M. and Moreno Franco, B. (2014). Sedentarismo y su relación con el perfil de riesgo cardiovascular, la resistencia a la insulina y la inflamación. Revista Española de Cardiología, Vol. 67, Núm 06.

Pereira-Rodríguez, J., Peñaranda-Florez, D., Reyes-Sáenz, A., Caceres-Arevalo, K. and Cañizarez-Pérez, Y. (2018). Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en América Latina: una revisión de la evidencia publicada de 2010 a 2015. Scielo

Runge, M., Patterson, C., Stouffer, G. and Netter, F. (2006) Netter's cardiology 1era. Edición en español, Barcelona, España: Masson/Elsevier.

Torres, Y., Rojas, N. and Castillo Arocha, I. (2011). Incidencia del infarto agudo de miocardio. Revista Cubana de Investigación Biomédicas, No. 3.

Tortora, G. (2011). Principios de Anatomía y Fisiología. 13 ed. Madrid - España: Editorial Medica Panamericana.

Tschakert G, e. (2018). Acute Physiological Responses to Short- and Long-Stage High-Intensity Interval Exercise in Cardiac Rehabilitation: A Pilot Study. - PubMed - NCBI.