



**HOSPITAL CARDIOLÓGICA AGUASCALIENTES
CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**RESULTADOS CLÍNICOS DE LA TERAPIA DE
CONTRAPULSACIÓN EXTERNA SINCRONIZADA EN
PACIENTES CON ENFERMEDAD ARTERIAL CORONARIA
NO APTOS PARA REVASCULARIZACIÓN. EXPERIENCIA
DE 9 AÑOS EN EL HOSPITAL CARDIOLÓGICA
AGUASCALIENTES**

TESIS

**PRESENTADA POR
Marco Tulio Mendoza Cabral**

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN CARDIOLOGÍA CLÍNICA

ASESOR (ES)

Dr. Guillermo Antonio Llamas Esperón

Dr. Javier Góngora Ortega

Aguascalientes, Ags, 24 de septiembre del 2018



Dr. Guillermo Antonio Llamas Esperón
Asesor Temático



Dr. Javier Góngora Ortega
Asesor metodológico



Aguascalientes, Ags. A 4 de septiembre de 2018.

**SECRETARIA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD,
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE AGUASCALIENTES
PRESENTE**

Por medio de la presenta hago de su conocimiento, que bajo los lineamientos de nuestra institución, ha sido revisado el protocolo de investigación titulado:

**“RESULTADOS CLÍNICOS DE LA TERAPIA DE CONTRAPULSACIÓN EXTERNA
SINCRONIZADA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD ARTERIAL CORONARIA NO APTOS
PARA REVASCULARIZACIÓN. EXPERIENCIA DE 9 AÑOS EN EL HOSPITAL CARDIOLÓGICA
AGUASCALIENTES”.**

INVESTIGADOR DE PROYECTO:
Marco Tulio Mendoza Cabral

LUGAR DE DESARROLLO DE LA INVESATIGACIÓN:
Hospital Cardiológica Aguascalientes

TIPO DE INVESTIAGACIÓN:
Estudio descriptivo, observacional, retrospectivo para obtención de grado de Posgrado en
Cardiología Clínica.

ASESORES DE INVESTIGACIÓN:
Dr. Guillermo Antonio Llamas Esperón
Dr. Javier Góngora Ortega

Otorgando el dictamen de **“APROBADO”**, previa revisión metodológica y temática

ATENTAMENTE


**DR. GUILLERMO ANTONIO LLAMAS ESPERON
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION**



De corazón... palpítamos por tu salud.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES**

**MARCO TULIO MENDOZA CABRAL
ESPECIALIDAD EN CARDIOLOGÍA CLÍNICA
P R E S E N T E**

Por medio de la presente se le informa que en cumplimiento de lo establecido en el Reglamento General de Docencia en el Capítulo XVI y una vez que su trabajo de tesis titulado:

**“RESULTADOS CLÍNICOS DE LA TERAPIA DE CONTRAPULSACIÓN EXTERNA
SINCRONIZADA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD ARTERIAL CORONARIA NO APTOS
PARA REVASCULARIZACIÓN. EXPERIENCIA DE 9 AÑOS EN EL HOSPITAL
CARDIOLÓGICA AGUASCALIENTES”**

Ha sido revisado y aprobado por su tutor y consejo académico, se autoriza continuar con los trámites de titulación para obtener el grado de:
Especialista en Cardiología Clínica

Sin otro particular por el momento me despido enviando a usted un cordial saludo.

**ATENTAMENTE
“SE LUMEN PROFERRE”**

Aguascalientes, Ags., a 24 de Septiembre de 2018.

**DR. JORGE PRIETO MACÍAS
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis maestros, a mis padres y a mi familia por ayudarme a crecer, tanto espiritual como profesionalmente



DEDICATORIA

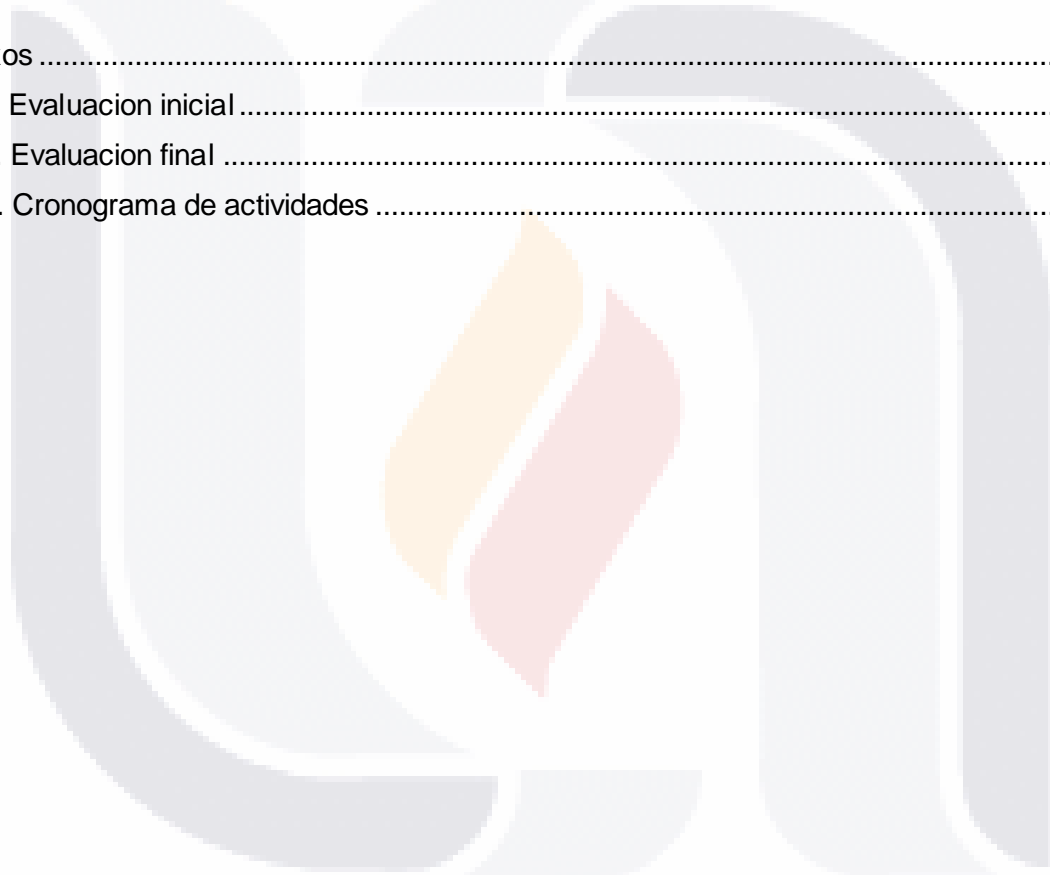
Dedico este trabajo a mi esposa Aracely, mis hijos Vania, Esteban e Iker.



ÍNDICE GENERAL

Índice de tablas.....	3
Índice de gráficas y figuras.....	4
Resumen.....	5
Abstract.....	6
1. Introducción.....	7
2. Marco teórico.....	11
2.1 Marco histórico.....	11
2.2 Marco científico.....	12
2.3 Marco normativo.....	19
2.4 Marco conceptual.....	23
3. Justificación y planteamiento del problema.....	25
3.1 Pregunta de investigación.....	27
4. Objetivos.....	28
4.1 Objetivo primario.....	28
4.2 Objetivos secundarios.....	28
5. Hipotesis.....	29
6. Material, pacientes y métodos.....	30
6.1 Tipo, diseño y características del estudio.....	30
6.2 Universo de estudio.....	30
6.3 Operacionalización de las variables.....	30
6.4 Selección de la muestra.....	31
6.5 Recolección de la información.....	33
6.6. Análisis estadístico.....	34
7. Consideraciones éticas.....	35

8. Resultados	36
9. Discusión	54
10. Conclusiones	56
11. Limitaciones del estudio	57
12. Aportaciones del estudio	58
13. Sugerencias	59
14. Referencias	60
Anexos	61
A. Evaluación inicial	63
B. Evaluación final	64
C. Cronograma de actividades	65



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución por género37

Tabla 2. Distribución por edad37

Tabla 3. Medidas de tendencia central38

Tabla 4. Formas de presentación clínica39

Tabla 5. Tratamiento médico40

Tabla 6. Presencia de angina antes y después de la terapia41

Tabla 7. Frecuencia de la angina antes y después de la terapia41

Tabla 8. Uso de nitratos de rescate antes y después de la terapia43

Tabla 9. Distribución de pacientes de acuerdo a nivel de energía44

Tabla 10. Distribución de pacientes de acuerdo a calidad de vida45

Tabla 11. Resultados clínicos comparativos por género48

Tabla 12. Resultados clínicos comparativos por grupos etarios50

Tabla 13. Resultados clínicos por diagnóstico angiográfico53

ÍNDICE DE GRÁFICAS Y FIGURAS

Gráfica 1. Distribución de factores de riesgo	38
Gráfica 2. Distribución por método de estudio realizado	39
Gráfica 3. Tipo de enfermedad arterial coronaria	40
Gráfica 4. Impacto en la presencia de angina	42
Gráfica 5. Distribucion de pacientes por clase funcional ccs	42
Gráfica 6. Cambio en la severidad de la angina	43
Gráfica 7. Impacto en el uso de nitratos	44
Gráfica 8. Impacto en el nivel de energía	45
Gráfica 9. Impacto en la calidad de vida	46
Gráfica 10. Resultados clínicos en hombres	47
Gráfica 11. Resultados clínicos en mujeres	47
Gráfica 12. Resultados clínicos en menores de 65 años	49
Gráfica 13. Resultados clínicos en mayores de 65 años	50
Gráfica 14. Resultados clínicos por diagnóstico angiográfico	54
Figura 1. Funcionamiento de la cpes	14
Figura 2. Cambios en el flujo vascular durante la cpes	15
Figura 3. Cambios en el flujo arterial coronaria con la cpes	15
Figura 4. Metas de aumentación	16
Figura 5. Mecanismos responsables de los beneficios de la cpes	17

RESUMEN

Introducción: La enfermedad arterial coronaria (EAC) es la enfermedad cardiovascular más común con alta morbilidad y mortalidad en el mundo. En algunos casos la colocación de stents o cirugía de revascularización no se puede realizar. La contrapulsación externa sincronizada (CPES) puede mejorar la angina y la calidad de vida de estos pacientes (CDV).

Objetivos: Evaluar los resultados clínicos observados con CPES en pacientes con enfermedad arterial coronaria no aptos para la revascularización tratados en el Hospital Cardiológica Aguascalientes.

Material y métodos: se realizó un estudio descriptivo, observacional y retrospectivo, fueron analizados los pacientes que recibieron CPES para enfermedad arterial coronaria no aptos para la revascularización de Febrero de 2009 a Mayo de 2018 en nuestro centro, se aplicó un cuestionario antes y después de 35 sesiones de tratamiento.

Resultados: se estudiaron 102 pacientes, 72 (70,6%) hombres y 30 (29,4%) mujeres, con una media de edad de 63 años, 55 (53,9%) con historia de angina estable y 32 (31,3%), 8 (7,8%) y 7 (6,8%) con angina inestable de bajo, intermedio y alto riesgo, respectivamente. 26 (25,4%) con enfermedad trivascular, 22 (21,5%) con enfermedad distal, 17 (16,6%) con enfermedad microvascular, 15 (14,7%) con arterias aneurismáticas, 12 (11,7%) arterias en tirabuzón y 10 (9,8%) puente muscular. Después de la CPES 67 (65,6%) presentaron alivio de la angina, 33 (32,3%) mejoría y sólo 2 (1,9%) angina persistente, 52,7% abandonaron el uso de nitratos de rescate, 87 (85,2%) refirieron aumento del nivel de energía y 66 (64,7%) mejoría de la calidad de vida (CDV). Mejores resultados se observaron en hombres, en mayores de 75 años, así como pacientes con enfermedad trivascular y microvascular.

Conclusiones: En base a los alentadores resultados obtenidos, La CPES es un muy buen tratamiento alternativo para la EAC en pacientes no aptos para revascularización.

ABSTRACT

Introduction: Coronary Artery Disease (CAD) is the most common cardiovascular disease with high morbidity and mortality around the world. In some cases stenting or a revascularization surgery can't be performed. The Enhanced External Counter Pulsation (EECP) may improving angina and quality of life (QOF) of these patients.

Objetives: To evaluate the clinical results showed with EECP in patients with coronary artery disease unsuitable for revascularization treated in Hospital Cardiológica Aguascalientes

Materials and methods: A descriptive, observational and retrospective study was performed, were analyzed patients who received EECP for CAD unsuitable for revascularization from February 2009 to May 2018 in our center, A questionnaire was applied before and after 35 sessions of the treatment.

Results: We studied 102 patients, 72 (70.6%) men and 30 (29.4%) women, with an average age of 63 years, 55 (53.9%) with a history of stable angina and 32 (31.3%), 8 (7.8%) and 7 (6.8%) with unstable angina of low, intermediate and high risk, respectively. 26 (25.4%) with trivascular disease, 22 (21.5%) with distal disease, 17 (16.6%) with microvascular disease, 15 (14.7%) with aneurysmal arteries, 12 (11.7%) corkscrew arteries and 10 (9.8%) muscular bridge. After EECP 67 (65.6%) presented relief of angina, 33 (32.3%) improvement and only 2 (1.9%) persistent angina, 52.7% discontinued the use of rescue nitrates, 87 (85.2%) reported an increase in the level of energy and 66 (64.7%) improvement in the quality of life (QOL). Better results were observed in men, in those over 75, as well as patients with trivascular and microvascular disease.

Conclusions: Based on the encouraging results obtained, EECP is a good alternative treatment for CAD in patients not suitable for revascularization.

1. INTRODUCCIÓN

La enfermedad arterial coronaria (EAC) es la causa de muerte más frecuente en el mundo occidental y, por tanto, la detección oportuna de la EAC permite establecer un tratamiento óptimo. Tradicionalmente la angiografía invasiva había sido considerada como el estándar de oro para diagnosticar EAC; sin embargo, en los últimos años, se han perfeccionado diversas técnicas de imagen para detectar en forma no invasiva la presencia de EAC o cardiopatía isquémica, por ejemplo, la tomografía computarizada con emisión de fotón único (SPECT) cardiaca y la angiotomografía coronaria. Mientras que la SPECT cardiaca evalúa la perfusión miocárdica y las consecuencias funcionales de la EAC, la angiotomografía se enfoca en el diagnóstico de aterosclerosis coronaria, en lugar de isquemia miocárdica, y facilita el diagnóstico de la enfermedad desde sus primeras etapas¹.

Un importante síntoma de la EAC es la angina de pecho, denominación derivada del griego *ankhon* (estrangulación, asfixia), la cual típicamente se manifiesta como dolor u opresión torácica, la cual puede estar asociado a otros síntomas como disnea, diaforesis y fatiga, ésto ocasionado por isquemia miocárdica. Dependiendo del patrón de los síntomas, la angina se caracteriza como estable o inestable.

Los síntomas anginosos se definen como estables si no presentan cambios importantes en varias semanas. Pueden fluctuar, dependiendo del consumo de oxígeno por el miocardio, la tensión emocional o las variaciones de la temperatura ambiental. En general, la definición clínica de la angina estable se relaciona estrechamente con la estabilidad o inmovilidad de una placa aterosclerótica y un riesgo clínico disminuído.

Se dice que la angina es inestable cuando el patrón de síntomas empeora bruscamente (aumento de frecuencia y duración) sin una causa evidente de aumento del consumo de oxígeno por el miocardio. De manera similar, la aparición de angina en reposo en un paciente en el cual la angina fue provocada previamente por algún grado de esfuerzo puede ser señal de síndrome inestable².

En algunos pacientes con una angina de nuevo inicio que ha permanecido estable durante unas semanas no es posible una distinción clara entre angina estable o inestable.

Existen diversas clasificaciones para valorar la gravedad y predecir la evolución de los pacientes con angina, de las cuales la más popular es la clasificación de la Canadian Cardiovascular Society (CCS). Otros sistemas de clasificación son la *Specific Activity Scale*, el *Duke Activity Status Index* y la clasificación de Braunwald. De acuerdo a la escala de angina de pecho de la Canadian Cardiovascular Society³, ésta se clasifica:

Clase I: La actividad física habitual no produce angina, sólo aparece angina con esfuerzo físico laboral o de ocio muy importante

Clase II: ligera limitación de la actividad física habitual, aparece angina al andar en llano más de dos manzanas o al subir más de un piso de escaleras a ritmo normal

Clase III: Intensa limitación de la actividad física habitual, aparece angina al andar en llano una o dos manzanas o al subir un piso de escaleras a ritmo normal

Clase IV: Imposibilidad de realizar actividad alguna sin molestias, Aparece angina en reposo o con esfuerzo o tensión emocional mínimos.

Algunos pacientes pueden ser candidatos subóptimos para revascularización por muchas razones incluyendo: anatomía coronaria no susceptible a revascularización, la presencia de comorbilidades (disfunción ventricular izquierda severa, enfermedad arterial periférica, enfermedad renal crónica), o por edad avanzada.

El objetivo primario se basa en mejorar la calidad de vida de estos pacientes. El tratamiento tradicional para la isquemia miocárdica incluye el aumento del flujo coronario, aumento de la capacidad transportadora de oxígeno, y disminución del consumo de oxígeno (β -bloqueadores, nitratos de acción prolongada, bloqueadores de los canales de calcio); existen nuevos tratamientos que modulan el metabolismo y redistribuyen el flujo coronario.

Agentes farmacológicos nuevos:

Nicorandil. Es un éster de nicotidamina similar a los nitratos, que vasodilata las arterias coronarias, y tiene efecto cardioprotector, ya que promueve la apertura de canales mitocondriales de potasio, realiza preacondicionamiento. El Nicorandil nunca ha sido estudiado en pacientes con enfermedad arterial coronaria avanzada. Actualmente se considera como sustituto para nitratos de acción prolongada.

Ivabradina. Bloquea los canales If, que regulan las características cronotrópicas intrínsecas del nodo sinoatrial. Este medicamento ha demostrado no inferioridad en relación con los β -bloqueadores en la reducción de la angina en paciente con angina crónica estable. Puede ser usada en pacientes con angina refractaria que no toleran altas dosis de β -bloqueadores o cuando los bloqueadores de canales de calcio están contraindicados.

Ranolazina. Afecta a los canales iónicos en los cardiomiocitos de forma similar a la amiodarona. Se cree que el mecanismo anti isquémico y efecto anti anginoso es por la inhibición parcial en la oxidación de ácidos grasos.

Alopurinol. Reduce el estrés oxidativo mediado por la xantina oxidasa. Incrementa los niveles de oxígeno disponible para transformar ácidos grasos y piruvato en energía.

Trimetazidina. Es un agente metabólico que incrementa la oxidación de la glucosa, con lo que aumenta la energía eficiente de miocitos isquémicos.

Perhexilina. Aumenta la oxidación de glucosa mitocondrial por la inhibición de la carnitina 0-palmitoyltransferasa 1 y 2, enzima responsable de la transferencia de ácidos grasos libres del citosol a la mitocondria.

L-arginina. Teóricamente mejora el flujo coronario por vía del óxido nítrico⁴.

Existen terapias emergentes que incluyen técnicas de intervencionismo como intervención coronaria percutánea de oclusión total crónica, reducción del seno coronario, angiogénesis con terapia celular, neuromodulación (estimulación eléctrica transcutánea del cordón espinal, simpatectomía cardíaca), así como terapias no invasivas tales como terapia de contrapulsación externa, terapia de ondas de choque. Aunque la evidencia que sustenta a algunas de estas terapias aún está en estudio

Terapias invasivas:

Recanalización de oclusión total crónica. Las oclusiones totales crónicas son ahora recanalizadas exitosamente en más del 90% de los pacientes que son seleccionados de manera adecuada. En estudios observacionales se ha reportado mejoría en el pronóstico

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

a largo plazo. Actualmente se están realizando dos grandes estudios. Actualmente las guías recomiendan este procedimiento para pacientes que no son susceptibles de cirugía de revascularización coronaria, con persistencia de síntomas a pesar de la terapia médica óptima y que presentan isquemia.

Reducción del seno coronario. Produce restricción del drenaje venoso eferente de la circulación izquierda, que es una estrategia como respaldo del miocardio isquémico. Esto significa, por un lado, cateterismo del sistema venoso coronario, en vez de cateterismo de las arterias coronarias, y por otro, reducción del área efectiva del seno coronario, en vez de expandir una arteria coronaria estenosada. En modelos experimentales la oclusión permanente aguda o la constricción del seno coronario causan una neovascularización epicárdica e intramiocárdica.

Angiogénesis terapéutica. Consiste en el uso de factores de crecimiento proteínicos, terapia génica, o terapia de células madre para aumentar el proceso natural de angiogénesis.

Terapias no invasivas:

Terapia de ondas de choque. La terapia de ondas de choque de baja energía, producidas por un sistema generador guiado con ecocardiograma es usado para ocasionar estrés mecánico focal por pulsos de presión acústica de alta amplitud. Esto promueve la expresión in situ de factores quimiotácticos, como factor 1 derivado de células estromales, factor de crecimiento endotelial vascular y óxido nítrico.

Contrapulsación externa. Es una terapia no invasiva aprobada para el tratamiento de angina refractaria que utiliza un juego de 5 mangos neumáticos alrededor de las extremidades inferiores y los glúteos, que se insuflan durante la diástole para aumentar el flujo coronario y se desinflan en sístole para disminuir la poscarga e incrementar el retorno venoso⁵.

Finalmente los pacientes con enfermedad arterial coronaria avanzada y angina refractaria son una población compleja. Existe un número en crecimiento de nuevos tratamientos farmacológicos, terapéuticos invasivos y no invasivos que se encuentra bajo investigación, para mejorar la calidad de vida en esta población de pacientes.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 MARCO HISTÓRICO

La Contrapulsación mecánica ha sido estudiada desde los años cincuenta, como método no invasivo para el tratamiento de la EAC, centrados principalmente en lo que se describió como principal mecanismo fisiológico responsable de los efectos beneficiosos, el incremento de la presión diastólica y con esto la presión de perfusión coronaria (PPC), disminución de la poscarga y el consumo miocárdico de oxígeno, así como el desarrollo y reclutamiento de vasos colaterales.

En 1953 Kantrowitz describió el aumento diastólico como medio para mejorar el flujo sanguíneo coronario. Luego Soroff y Cols. relacionaron este principio con la diferencia de consumo de oxígeno entre el trabajo del flujo y de la presión por el corazón. Estos hallazgos llevaron eventualmente al concepto de una contrapulsación mecánicamente asistida para proveer ayuda a pacientes con síntomas de bajo gasto cardíaco. Con base en esto, se desarrollaron unas primeras técnicas de contrapulsación en la Universidad de Harvard⁶.

En los años 60, Jacobey y Asociados aportaron la primera evidencia de que la contrapulsación rápidamente podía mejorar el desarrollo de la circulación colateral, sugiriendo además posibles aplicaciones clínicas de la contrapulsación como tratamiento para pacientes con insuficiencia coronaria y angina. Fue en esta misma época en Harvard, cuando Birtwell y Clauss produjeron la contrapulsación introduciendo un cateter con un balón en la aorta ascendente por la vía de la arteria femoral (Balón de contrapulsación aórtica) siendo sus trabajos los pioneros en el desarrollo de esta técnica, así mismo demostraron el potencial de esta aproximación para incrementar el potencial de vida de los pacientes con infartos del miocardio y shock cardiogénico así como el alivio de la angina de pecho⁷. Terminando esta década, los científicos del Instituto Nacional de Salud de Estados Unidos trabajaron en descubrir maneras más efectivas de empujar la sangre desde las extremidades inferiores hasta el pecho en sincronía con el latido cardíaco⁸.

Ya en los años 70, se publicaron estudios destacados en esta materia por Amsterdam y Asociados, Messer y Asociados, Banas y Asociados, Mueller y Asociados, Birtwell y Asociados, Parmley y Asociados, Harken y Asociados, Rosensweig y Asociados, entre muchos otros.

Zheng et al. Fueron los primeros en reportar los beneficios de la contrapulsación externa en los años 80 utilizando el primer dispositivo de contrapulsación neumática. Esta tendencia continuó en ascenso durante ésta década en a cual se recibió la primera aprobación de la FDA para la comercialización y utilización de los sistemas de contrapulsación externa⁹.

En 1996 el tratamiento de la contrapulsación externa recibió aprobación de la FDA (Food and Drugs Administration) y en 1999 el sistema Medicare Insurance de ese país, incluyó el pago por este tratamiento para sus afiliados. Centros Médicos de liderazgo mundial como: The Mayo Clinic, The Cleveland Clinic, Johns Hopkins Medical center, Texas Heart Institute, JFK Medical Center, BIMC New York city, University of California (San Diego), de ese mismo país cuentan con su centro de contrapulsación externa (ECP o EECP por sus siglas en inglés).

Estudios más recientes encontraron que resulta en la liberación de una variedad de factores de crecimiento, angiogénesis en los lechos coronarios, regulación del medio vascular por la síntesis y liberación de sustancias biológicamente activas, como el factor relajante derivado del endotelio¹⁰.

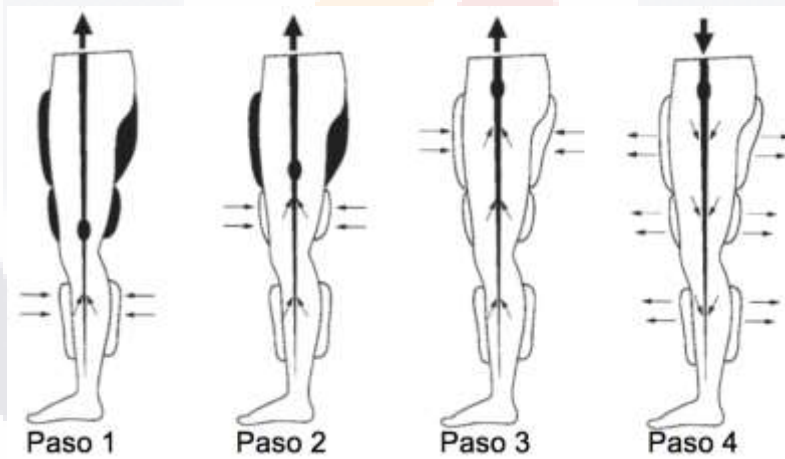
2.2 MARCO CIENTÍFICO

2.2.1 Generalidades

La terapia de CPES consiste en una compresión secuencial rápida, controlada por electrocardiograma, de las extremidades inferiores que tiene lugar durante la diástole, seguida de una descompresión simultánea durante la sístole. Estas acciones producen efectos hemodinámicos similares a los del balón de contrapulsación intraaórtica (BCIA), pero a diferencia del BCIA, la CPES también aumenta el retorno venoso (figura 1).

Esta técnica puede simular una condición de entrenamiento físico para pacientes incapaces de realizar una sesión de entrenamiento real, empleando bandas inflables alrededor de las extremidades incrementando la presión arterial diastólica y mejorando el retorno venoso. Las bandas en las extremidades se insuflan rápida y secuencialmente por señales del electrocardiograma interpretadas por computadora desde el tobillo hasta los músculos tensores durante la diástole y desinsuflan instantáneamente durante la sístole, como resultado hay una aumentación diastólica la cual incrementa la presión de perfusión coronaria. Justo antes del siguiente latido, antes de la sístole, los 3 manguitos se desinflan simultáneamente, lo que reduce significativamente la carga de trabajo del corazón. Esto se logra porque los lechos vasculares en las extremidades inferiores están relativamente vacíos cuando los manguitos están desinflados, lo que reduce significativamente la resistencia a la sangre expulsada por el corazón, reduciendo la cantidad de trabajo que el corazón debe hacer para bombear sangre oxigenada al resto del cuerpo.

Figura 1. Funcionamiento de la CPES. Adaptado de: Soran O. (2011)¹¹



La actividad de inflado y desinflado se monitorea con la ayuda de un pletismograma que se coordina con un microprocesador que interpreta las señales del electrocardiograma del corazón del paciente y activa los ciclos de inflado y desinflado. El resultado final de esta compresión secuencial de las piernas es crear una onda de presión que aumenta significativamente la presión diastólica máxima, beneficiando la circulación del músculo cardíaco y otros órganos, al tiempo que reduce la presión sistólica y la resistencia vascular sistémica al beneficio general del sistema vascular. Un curso de tratamiento

típico consiste en 35 sesiones ambulatorias de 1 hora por día 5 días a la semana durante 7 semanas (figuras 2 y 3)

Figura 2. Pletismografía que muestra los cambios en el flujo vascular durante la CPES. Adaptado de: Lerman & Zeiher. (2005)¹²

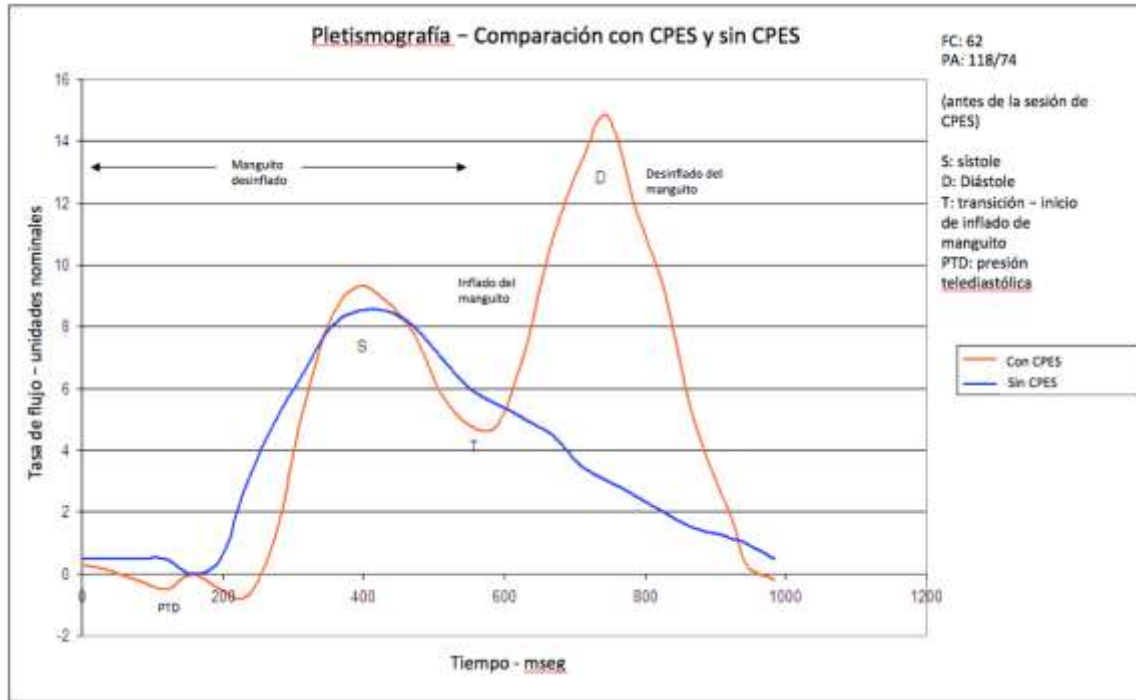
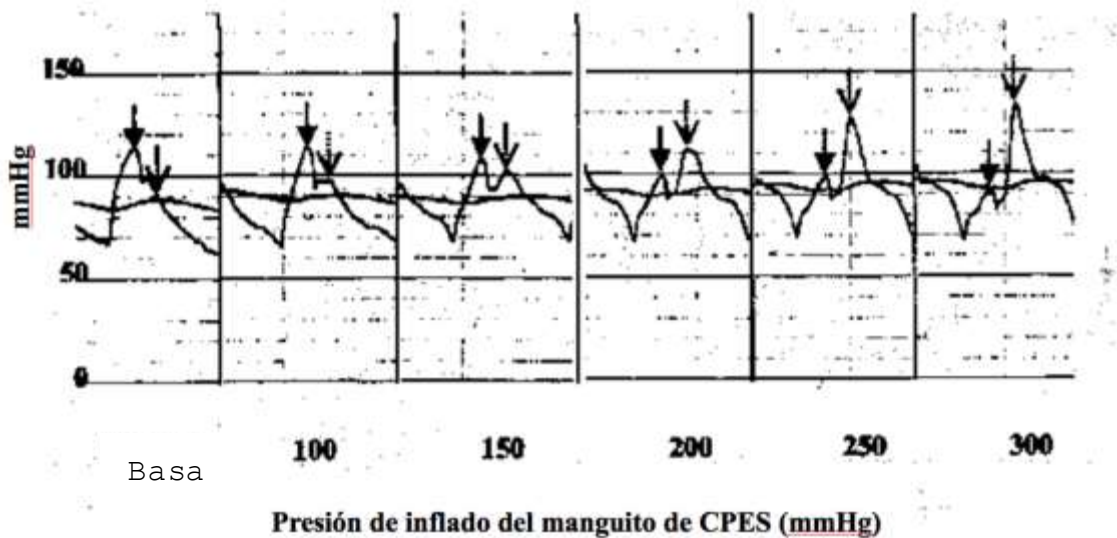


Figura 3. Cambios en el flujo arterial coronario ante aumento gradual de la presión de inflado durante la CPES. Adaptado de: Michaels et al. (2002)¹³



El régimen de 5 días a la semana por 7 semanas fue el utilizado en el estudio de prueba MUST-EECP. No obstante lo anterior, no hay una guía universal en la frecuencia y la cantidad de las sesiones ya que cada individuo muestra un beneficio diferente y algunos podrían requerir de más sesiones¹⁴.

Algunos centros están probando con sesiones de mantenimiento de la Contrapulsación Externa en la que una vez terminadas las 35 sesiones, se continúa 1-2 días a la semana como dosis de mantenimiento. Esto ha demostrado ser muy exitoso para mantener los beneficios del tratamiento, especialmente en pacientes con los síntomas más severos de la enfermedad cardiovascular.

Las metas de aumentación diastólica se adecuan de acuerdo a la fracción de eyección y fase del tratamiento (figura 4).

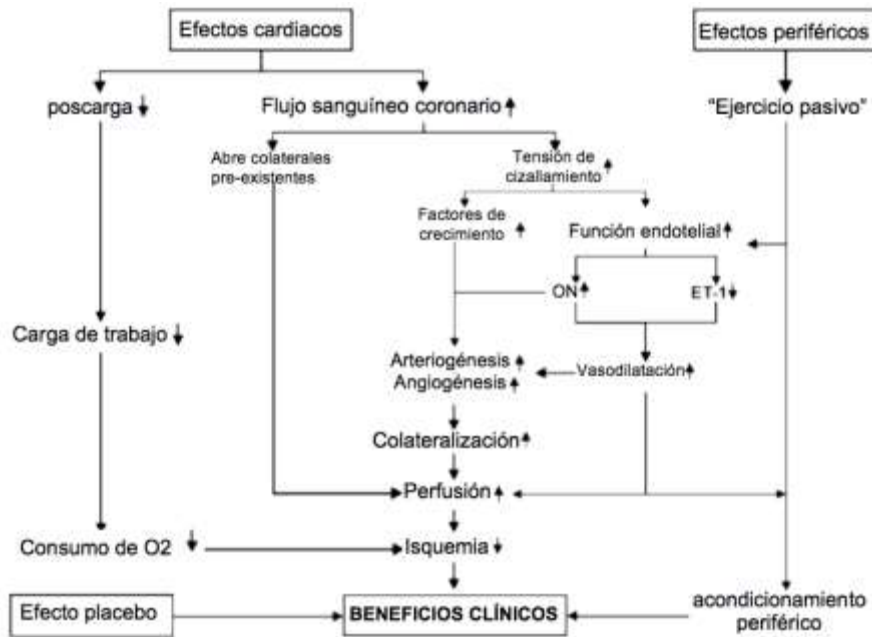
Figura 4. Metas de aumentación

GUÍA DE TRATAMIENTO EN PACIENTES CON IC DEPENDIENDO DE LA FRACCIÓN DE EYECCION				
FEVI	1ª sesión	2ª-5ª sesión	6ª-20ª sesión	21ª-35ª sesión
15-20% No exceder 0.7:1	90-120mmHg Rango de aumentación No exceder D/S 0.4:1	120-150mmHg Rango de aumentación No exceder D/S 0.5:1	Incremento progresivo de presión para lograr aumentación 0.7:1	Presión necesaria para aumentación No exceder 0.8:1
21-30% No exceder 0.9:1	90-120mmHg Rango de aumentación No exceder D/S 0.6:1	120-150mmHg Rango de aumentación No exceder D/S 0.7:1	Incremento progresivo de presión para lograr aumentación 0.8:1	Presión necesaria para aumentación No exceder 0.9:1
31-40% No exceder 1:1	90-120mmHg Rango de aumentación No exceder D/S 0.9:1	120-150mmHg Rango de aumentación No exceder D/S 0.8:1	Incremento progresivo de presión para lograr aumentación 0.9:1	Presión necesaria para aumentación No exceder 1:1
41-50% No exceder 1.2:1		120-150mmHg Rango de aumentación No exceder D/S 1:1	150-210mmHg Incremento progresivo de presión para lograr aumentación 1.1:1	210-260mmHg Presión necesaria para aumentación No exceder 1.2:1
GUÍA DE TRATAMIENTO EN PACIENTES CON ANGINA Y FRACCIÓN DE EYECCIÓN NORMAL				
Angina No exceder 2:1	90-120mmHg Rango de aumentación No exceder D/S 0.9:1	120-150mmHg Rango de aumentación No exceder D/S 1.1:1	Incremento progresivo de presión para lograr aumentación 1.2:1 a 1.5:1	Presión necesaria para aumentación No exceder 1.5:1 a 1.8:1

3.2.2 Efectos fisiológicos de la contrapulsación

Los avances recientes en la comprensión de la fisiología arterial coronaria y la respuesta a la terapia de CPES han proporcionado una idea de los posibles modos de efecto y una explicación de los beneficios observados con la CPES (Figura 5).

Figura 5. Mecanismos responsables de los beneficios de la CPES. Adaptado de: Adhikari (2012)¹⁵



El desarrollo de nuevos vasos colaterales funcionales mediante el aumento del óxido nítrico y la disminución de los niveles de endotelina-1 en el miocardio isquémico se postuló como el mecanismo de acción para el tratamiento con CPES en muchos de los primeros estudios realizados. Masuda et al. informaron que el desarrollo de vasos colaterales funcionales es uno de los mecanismos de la CPES utilizando tomografía por emisión de positrones con amonio¹⁶.

Existe evidencia que la CPES tiene un efecto sostenido relacionado con la dosis en la estimulación de la producción de células endoteliales del óxido nítrico vasodilatador y en la disminución de la producción de endotelina-1¹⁷. Por otra parte, demostró la estabilización del endotelio coronario, un efecto muy similar al del entrenamiento atlético¹⁸,¹⁹. Estos efectos se habían observado previamente, demostrando una mejoría en la función endotelial periférica en los pacientes después de 35 horas de tratamiento²⁰. Otro efecto descrito es el retraso del proceso de aterosclerosis por los efectos metabólicos de la terapia de contrapulsación externa en las vías de señalización de NF-kappa²¹. El aumento en el monofosfato de guanosa cíclico (GMPc) de forma aguda después del tratamiento con CPES podría ser en parte responsable de la mejoría de la función arterial periférica. El monofosfato cíclico de guanosa regula el tono del músculo liso vascular, lo que puede mejorar la función arterial.

En un estudio reciente, desarrollado por Levenson et. al., Cincuenta y cinco sujetos se aleatorizaron en 2 grupos para recibir tratamiento simulado (control) o CPES activa durante 1 hora. Se midieron las concentraciones de cGMP en plasma y plaquetas antes e inmediatamente después del tratamiento con CPES mediante radioinmunoensayo. Una hora de terapia de CPES incrementó la concentración plasmática de cGMP en un 52% y el contenido de plaquetas en un 19%²².

En la isquemia aguda, después de la intervención coronaria percutánea (ICP) de emergencia en el infarto agudo de miocardio (IAM), la CPES no solo aumentó el número, si no también mejoró las funciones de las células progenitoras endoteliales (CPE) en la sangre periférica, mejorando la restauración de la función endotelial. Por lo tanto, basándose en la biomecánica vascular y la remodelación de la función endotelial, la CPES puede aumentar el estrés de cizallamiento del flujo sanguíneo, promoviendo así los mecanismos de reparación endotelial endógena después de la PCI de emergencia del IAM²³.

2.2.3 Indicaciones

- a) Personas con angina refractaria.
- b) Personas que no desean o no son candidatos a someterse a los tratamientos tradicionales (cirugía de bypass coronario, angioplastia percutánea).
- c) Personas revascularizados pero que continúan con los síntomas.
- d) Personas con altas dosis de medicamentos que desean disminuir o eliminar el uso de fármacos.
- e) Personas cuya calidad de vida se ha visto afectada por la enfermedad cardiovascular.
- f) En personas que han sido sometidas a Angioplastia Coronaria y que desean reducir el riesgo de oclusión de los Stent o de otras arterias.
- g) En pacientes con insuficiencia cardíaca.
- h) En pacientes con problemas circulatorios en otros órganos o sistemas
- i) En pacientes con factores de riesgo cardiovascular alto aún siendo asintomáticos
- j) En pacientes con disfunción endotelial documentada²⁴.

Se han descrito una gran variedad de usos clínicos de la terapia, distintos de la cardiopatía isquémica, entre ellos, como tratamiento complementario en pacientes con

insuficiencia cardiaca en quienes existe evidencia de mejoría en la tolerancia al ejercicio, la calidad de vida y la clase funcional de la NYHA sin un aumento acompañante en el pico de VO₂, tasas de readmisión significativamente menores de lo previsto, así como una mejor distancia recorrida y síntomas. En los pacientes con disfunción ventricular se asoció a un aumento en la fracción de eyección, el gasto cardíaco y el volumen sistólico.

Se han demostrado beneficios en pacientes con Síndrome de Apnea Obstruktiva del Sueño (SAOS), reduciendo el índice de alteraciones respiratorias en pacientes con EAC concomitante con SAOS.

Se ha sugerido su empleo como una estrategia terapéutica para la prevención de la enfermedad aterosclerótica ya que mejora la función endotelial vascular, marcador de aterosclerosis temprana y remodelación vascular.

En el contexto de otras especialidades, en el caso de neurología, como opción terapéutica en pacientes con neurastenia, parkinson y accidente cerebrovascular isquémico, siendo una gran promesa para el tratamiento de estos pacientes, sin embargo, aún se debe aprender más sobre el mecanismo responsable de sus beneficios clínicos en este contexto.

2.2.4 beneficios

- a) Procedimiento no invasivo
- b) Alivia o reduce la intensidad y frecuencia de la angina
- c) Mejora la capacidad funcional
- d) Mejora la tolerancia al ejercicio
- e) Reduce la necesidad de medicamentos para la enfermedad coronaria.
- f) Mejora la calidad de vida del paciente.
- g) Mejora el balance entre el consumo y la demanda miocárdica de oxígeno

2.2.5 Contraindicaciones

Al igual que con el balón de contrapulsación intraaórtico, la CPES presenta las mismas contraindicaciones, además de algunas otras específicas derivadas de la técnica.

Contraindicaciones:

- a) Embarazo.
- b) Flebitis.

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- c) Trombosis venosa profunda.
 - d) Insuficiencia valvular aórtica.
 - e) Úlceras en las extremidades inferiores.
 - f) Insuficiencia Cardíaca en clase funcional IV de la NYHA.
 - g) Arritmias severas.
 - h) Hipertensión arterial no controlada.
 - i) Enfermedad arterial periférica (relativa).
 - j) Trastornos de la coagulación o pacientes anticoagulados

2.2.6 Riesgos y efectos secundarios

La mayoría de las personas que toman el tratamiento de contrapulsación externa, toleran la terapia sin mayor problema o incomodidad. Los efectos colaterales más comunes son: sensación térmica de calor, ligera cefalea, ligero mareo, fatiga o mialgias. Unas pocas personas experimentan consecuencias de la presión de las bandas neumáticas como irritación de la piel o equimosis en las piernas causados por el inflado de los mismos^{25, 26}.

2.3 MARCO NORMATIVO.

2.3.1 Actualización del 2014 de las guías de la American College of Cardiology (ACC) y American Heart Association (AHA) para el diagnóstico y manejo de los pacientes con cardiopatía isquémica estable (CIE)

Estas guías establecen la angiografía coronaria como prueba invasiva para el diagnóstico de la enfermedad arterial coronaria en pacientes con sospecha de cardiopatía isquémica estable²⁷.

2.3.1.1 Pruebas invasivas para el diagnóstico de enfermedad arterial coronaria en pacientes con sospecha de cardiopatía isquémica estable: recomendaciones

Clase I

1. La angiografía coronaria es útil en pacientes con presunta cardiopatía isquémica estable (CIE) que tienen síntomas inaceptables de isquemia a pesar de

tratamiento médico óptimo y que son susceptibles y candidatos para la revascularización coronaria. *(Nivel de evidencia: C)*

Clase IIa

1. La angiografía coronaria es razonable para definir la extensión y la gravedad de la EAC en pacientes con sospecha de CIE cuyas características clínicas y resultados de pruebas no invasivas (excluidas las pruebas de estrés) indican una alta probabilidad de CIE grave y que son susceptibles y candidatos para la revascularización coronaria. *(Nivel de evidencia: C)*
2. La angiografía coronaria es razonable en pacientes con sospecha CIE sintomática que no pueden someterse a pruebas de estrés diagnóstico, o tienen pruebas de estrés indeterminadas o no diagnósticas, cuando hay una alta probabilidad de que los hallazgos den lugar a cambios importantes en la terapia. *(Nivel de evidencia: C)*

Clase IIb

1. La angiografía coronaria se puede considerar en pacientes con resultados de prueba de estrés de calidad aceptable que no sugieren la presencia de EAC cuando la sospecha clínica de EAC sigue siendo alta y hay una alta probabilidad de que los hallazgos den lugar a cambios importantes en la terapia. *(Nivel de evidencia: C)*

Otras indicaciones para la angiografía coronaria diagnóstica incluyen:

- a) Pacientes con insuficiencia cardíaca y / o fracción de eyección reducida
- b) Pacientes que han experimentado muerte súbita cardíaca o arritmia ventricular sostenida
- c) Pacientes sometidos a evaluación cardiovascular preoperatoria para cirugía no cardíaca (incluido el trasplante de órganos sólidos)
- d) Evaluación de la enfermedad cardíaca en pacientes candidatos a trasplante renal o hepático

Las arterias coronarias angiográficamente normales o casi normales son más comunes entre las mujeres, que tienen más probabilidades que los hombres de padecer isquemia miocárdica debido a una enfermedad microvascular. La proporción relativamente alta de pacientes con isquemia y sin estenosis epicárdicas significativas puede indicar oportunidades para mejorar la selección de pacientes para la angiografía coronaria, o para considerar la posibilidad de síndromes causados por una vasorreactividad coronaria anormal.

2.3.1.2 Terapias alternativas para aliviar los síntomas en pacientes con angina refractaria: recomendación

Clase IIb

1. La CPES puede ser considerada para el alivio de la angina refractaria en pacientes con cardiopatía isquémica estable (*nivel de evidencia: B*)

En general, los datos existentes, en gran medida de estudios no controlados, sugieren un beneficio de la CPES entre pacientes con angina refractaria a otra terapia. Se necesitan datos adicionales de estudios controlados aleatorizados bien diseñados para definir mejor el papel de esta estrategia terapéutica en pacientes con CIE. la recomendación sobre CPES permanece sin cambios con respecto a la directriz de 2012

2.3.2 Guías del 2013 de la Sociedad Europea de Cardiología para el manejo de la enfermedad arterial coronaria estable

han surgido varias opciones de tratamiento para pacientes con angina refractaria, entre ellas algunas opciones de nuevos tratamientos farmacológicos y no farmacológicos, como la contrapulsación externa sincronizada, técnicas de estimulación neurológica (estimulación eléctrica neurológica transcutánea [TENS]; estimulación eléctrica medular [EEM]) y angiogénesis mediante técnicas no invasivas (terapia con ondas de choque extracorpóreas) o con técnicas invasivas, como la revascularización transmucárdica con láser (RTM), la revascularización miocárdica percutánea con láser o la terapia celular/génica (preclínica o experimental).

De acuerdo a estas guías, la terapia de CPES recibió una clase de recomendación IIa, esto significa que el peso de la evidencia y el nivel de opinión están a favor de un tratamiento y, en este caso, que los médicos deben considerar la terapia de CPES como una opción de tratamiento para pacientes que sufren de angina refractaria²⁸.

2.3.2.1 Opciones de tratamiento de la angina refractaria

Clase IIa

1. Se debe considerar el uso de la CPES para el alivio de los síntomas de pacientes con angina incapacitante refractaria a tratamiento médico óptimo (TMO) o revascularización (*Nivel de evidencia B*).

Clase IIb

1. Se puede considerar el uso de la TENS para el alivio de los síntomas de pacientes con angina incapacitante refractaria a TMO o revascularización (*Nivel de evidencia C*).

Clase IIb

1. Se puede considerar el uso de la EEM para mejorar los síntomas y la calidad de vida de pacientes con angina incapacitante refractaria a TMO o revascularización (*Nivel de evidencia B*).

Clase III

1. La RTM no está indicada para pacientes con angina incapacitante refractaria a TMO o revascularización (*Nivel de evidencia A*).

En cuanto a la terapia farmacológica para pacientes con angina refractaria, la sociedad europea de cardiología ahora consideran Ivabradina, Nicorandil, o Ranolazina a la par de los nitratos de acción prolongada como terapia de segunda línea en paciente con angina persistente, de acuerdo a la frecuencia cardiaca, presión arterial, y tolerancia (Clase IIa, nivel de evidencia B). Las guías americanas consideran a la Ranolazina útil cuando se prescribe como un sustituto de los β -bloqueadores para alivio de síntomas en pacientes en el que están contraindicados o fueron inefectivos (Clase IIa, nivel de evidencia B).

2.4 MARCO CONCEPTUAL

Los términos de hipoxia, anoxia e isquemia pueden llevar a alguna confusión. La hipoxia es el estado de reducción del oxígeno en un tejido con una adecuada perfusión. La anoxia es la ausencia de oxígeno con una adecuada perfusión también. La isquemia es la privación de oxígeno acompañada de una reducción de la perfusión en los tejidos.

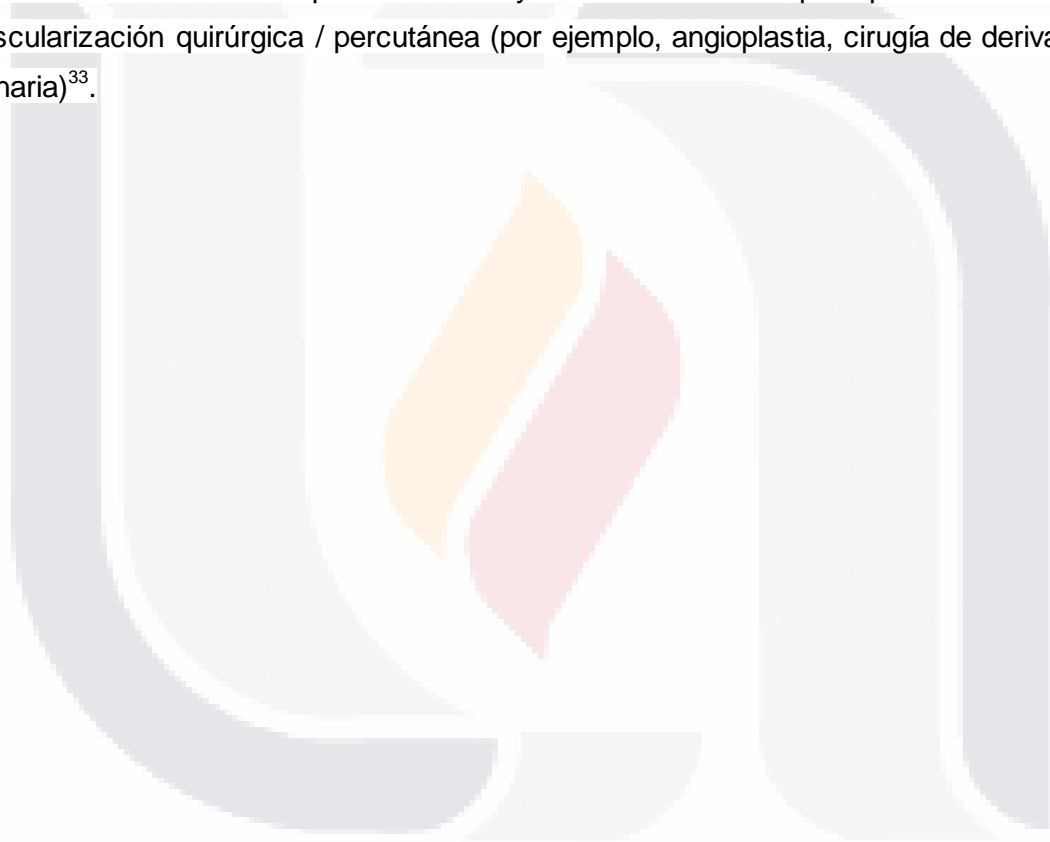
Un infarto es una entidad morfológica que describe un área de tejido necrótico como resultado de una isquemia. Es evidente que el grado de isquemia tisular está determinado por diferentes interacciones, como la adecuada circulación colateral suplente, las necesidades metabólicas del tejido perfundido, o la existencia de una obstrucción. La interacción de estas variables es la razón que lleva a la isquemia miocárdica a presentarse de varias maneras: a) cardiopatía isquémica crónica: angina estable o angina vasoespástica (angina de Prinzmetal), y b) Síndrome coronario agudo: angina inestable, infarto agudo de miocardio sin elevación del ST, infarto agudo de miocardio con elevación del ST y muerte súbita²⁹.

La angina estable se caracteriza generalmente por episodios de desajuste reversible de demanda/aporte miocárdico de oxígeno, que normalmente son inducidos por el ejercicio, el estado emocional o el estrés y son reproducibles, aunque también pueden ocurrir espontáneamente. Estos episodios de isquemia/hipoxia se asocian frecuentemente con dolor torácico transitorio (angina de pecho). La angina estable también incluye la fase estable, y frecuentemente asintomática, que sigue a un Síndrome Coronario Agudo (SCA). Las distintas presentaciones clínicas de la angina estable se asocian a distintos mecanismos subyacentes, entre ellos: a) obstrucción de arterias epicárdicas relacionada con la placa; b) espasmo focal o difuso de arterias normales o con enfermedad aterosclerótica; c) disfunción microvascular y d) disfunción ventricular izquierda causada por necrosis miocárdica aguda previa o hibernación (miocardiopatía isquémica)³⁰.

El Síndrome coronario agudo define a un conjunto de entidades que va desde la angina inestable (AI) y el infarto agudo de miocardio sin elevación del ST (IAMSEST), hasta el infarto agudo de miocardio con elevación del ST (IAMCEST). El cuadro clínico del SCA sin elevación del ST (SCASEST) puede ser variable y oscila entre la angina de esfuerzo progresiva y la angina de pecho posterior a un infarto. El IAMSEST de la AI por la presencia de concentraciones séricas elevadas de biomarcadores cardíacos³¹.

El término "angina refractaria" se define como "una condición crónica causada por una isquemia miocárdica reversible clínicamente establecida en presencia de EAC que no puede controlarse adecuadamente mediante una combinación de terapia médica, angioplastia o injerto arterial coronario"³².

La contrapulsación externa sincronizada (CPES) es un tratamiento no invasivo utilizado para aumentar la presión diastólica, disminuir la poscarga ventricular izquierda y aumentar el retorno venoso. Se ha estudiado principalmente como un tratamiento para pacientes con síntomas anginosos graves, secundarios a enfermedad coronaria crónica, que no responden a la farmacoterapia exhaustiva y no son candidatos para procedimientos de revascularización quirúrgica / percutánea (por ejemplo, angioplastia, cirugía de derivación coronaria)³³.



3. JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la última década, las enfermedades cardiovasculares (ECV) se han convertido en la causa individual de muerte más importante en todo el mundo. En el mundo, las ECV son responsables de 17 millones de fallecimientos, representando un 29.82%. En México, el Sistema Nacional de Salud, afirma que las enfermedades cardiovasculares son los más grandes problemas de salud pública. Afecta sobre todo a hombres de mediana y avanzada edad con una mortalidad 20% mayor que en las mujeres. Este grupo de enfermedades es la primera causa de mortalidad, siendo responsable de 70 000 defunciones anualmente.

Durante el estadio de *enfermedades degenerativas y causadas por el hombre*, las mejoras continuadas de la situación económica, combinadas con la urbanización y cambios drásticos en las actividades laborales, condujeron a variaciones muy notables de la dieta, nivel de actividad y comportamiento tales como fumar, esto en conjunto favorece el desarrollo de la aterosclerosis derivando en la aparición de las ECV, siendo la cardiopatía isquémica (CI) responsable de al menos el 50% de sus formas de presentación.

En la era de las *enfermedades degenerativas demoradas*, la ECV y el cáncer sigue siendo las causas principales de morbimortalidad, aunque las tasas de mortalidad ajustada por edad de las ECV se reducen, explicando el 25-49% de todos los fallecimientos. Dos avances significativos han contribuido al declive de las tasas de mortalidad por ECV: nuevas estrategias terapéuticas, y medidas de prevención dirigidas a personas con ECV y personas con riesgo de padecerlas.

Sin embargo, la cardiopatía isquémica sigue siendo un problema mayor de salud en nuestro país. Se calcula que 1 de 4 adultos tiene algún tipo de enfermedad cardiovascular y que en mayores de 60 años, entre el 25 al 35% de los hombres y 16 al 23% de las mujeres tienen enfermedad arterial coronaria. Por otra parte, es responsable de importantes gastos en materia de salud y de incapacidad parcial y permanente en los pacientes que sufren un evento coronario.

Ciertas intervenciones de antaño consideradas como avanzadas, como el establecimiento de unidades de dolor torácico y unidades coronarias, el desarrollo de nuevas técnicas

diagnósticas y terapéuticas (ecocardiografía, angioplastia coronaria, cirugía de derivación, implante de desfibriladores), se han convertido actualmente en el tratamiento actual. Los avances en el desarrollo de fármacos también ha tenido una gran influencia positiva sobre resultados agudos y crónicos.

La arteriografía coronaria continúa siendo la prueba estándar para la identificación de la presencia de o ausencia de estenosis arteriales relacionadas con la EAC aterosclerótica y proporciona la información anatómica más fiable de cara a establecer la adecuación del tratamiento, sea médico, quirúrgico o mediante intervención coronaria percutánea (ICP) buscando la revascularización, indicada en pacientes con Infarto agudo de miocardio o Síndrome coronario agudo con angina refractaria o inestabilidad hemodinámica, así mismo en pacientes con angina estable con riesgo alto de recurrencia de acontecimientos clínicos.

A pesar del desarrollo de estrategias invasivas para el tratamiento de la enfermedad arterial coronaria, ciertos pacientes no candidatos a revascularización coronaria tradicional, históricamente han sido tratados con tratamiento médico, sin embargo, no suficiente para la totalidad de los pacientes, los cuales pueden continuar sintomáticos, manifestándose como angina refractaria, la cual tiene una incidencia de 10-15% en pacientes sometidos a cateterismo cardiaco, con una mortalidad anual de 3-4%. Estos pacientes suponen un reto en el tratamiento, centrándose el mismo en mejorar la calidad de vida de los pacientes³⁴.

Como lo describimos con anterioridad, una de las opciones de tratamiento para estos pacientes es la CPES, terapia la cual cuenta con evidencia objetiva sobre su efectividad, rentabilidad y los usos en el contexto de la enfermedad cardiovascular en los estudios clínicos randomizados, sin embargo, estos grandes estudios, multicéntricos han sido realizados en otros países, con características clínicas distintas, con otras condiciones epidemiológicas, dietéticas, de enfermedades concomitantes, así como de acceso a la terapia que permiten evaluar incluso aplicaciones variables de la terapia, con desafortunadamente mínimos estudios realizados en nuestro país que evalúen la respuesta clínica en pacientes con las condiciones clínicas de nuestra población, en base a esto, consideramos una problemática conocer si los resultados obtenidos en los grandes estudios realizados en el resto de los países son equiparables con nuestra población, o en el caso necesario, se requiera realizar ajustes en cuanto a técnica,

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

duración o forma de administración de la terapia que nos permita obtener beneficios en la población sometida. Es menester para nosotros, conocer éstas características y aportar al conocimiento médico las herramientas necesarias para la toma de decisiones en el uso de esta clase de opciones terapéuticas. Otro aspecto muy importante es el desconocimiento de la existencia de éste tratamiento alternativo con poca extensión y difusión acerca del uso de esta terapia en nuestra región para pacientes en quienes se han considerado fuera de tratamiento al aparentemente haber agotado sus opciones terapéuticas, pero que con este tratamiento ofertamos una esperanza de mejoría principalmente en la calidad de vida. Es por esto, que nos planteamos la siguiente pregunta de investigación:

3.1 PREGUNTA DE INVESTIGACION

- ***¿Cuáles son los resultados clínicos de la terapia de contrapulsación externa en los pacientes con enfermedad arterial coronaria no candidatos a revascularización que fueron tratados en el Hospital Cardiológica Aguascalientes durante el periodo de febrero de 2009 a mayo de 2018?***

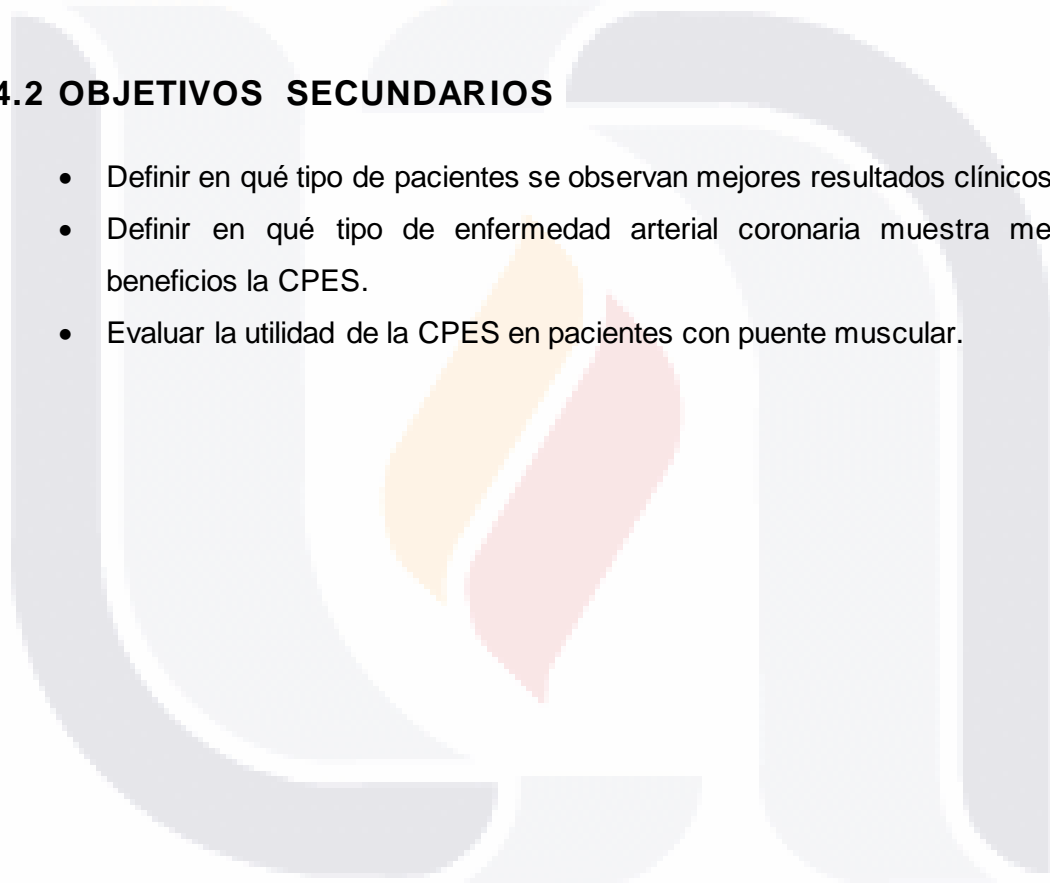
4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO PRIMARIO

- Conocer los resultados clínicos de la terapia de contrapulsación externa en los pacientes con enfermedad arterial coronaria no candidatos a revascularización que fueron tratados en el Hospital Cardiológica Aguascalientes durante el periodo de febrero de 2009 a mayo de 2018.

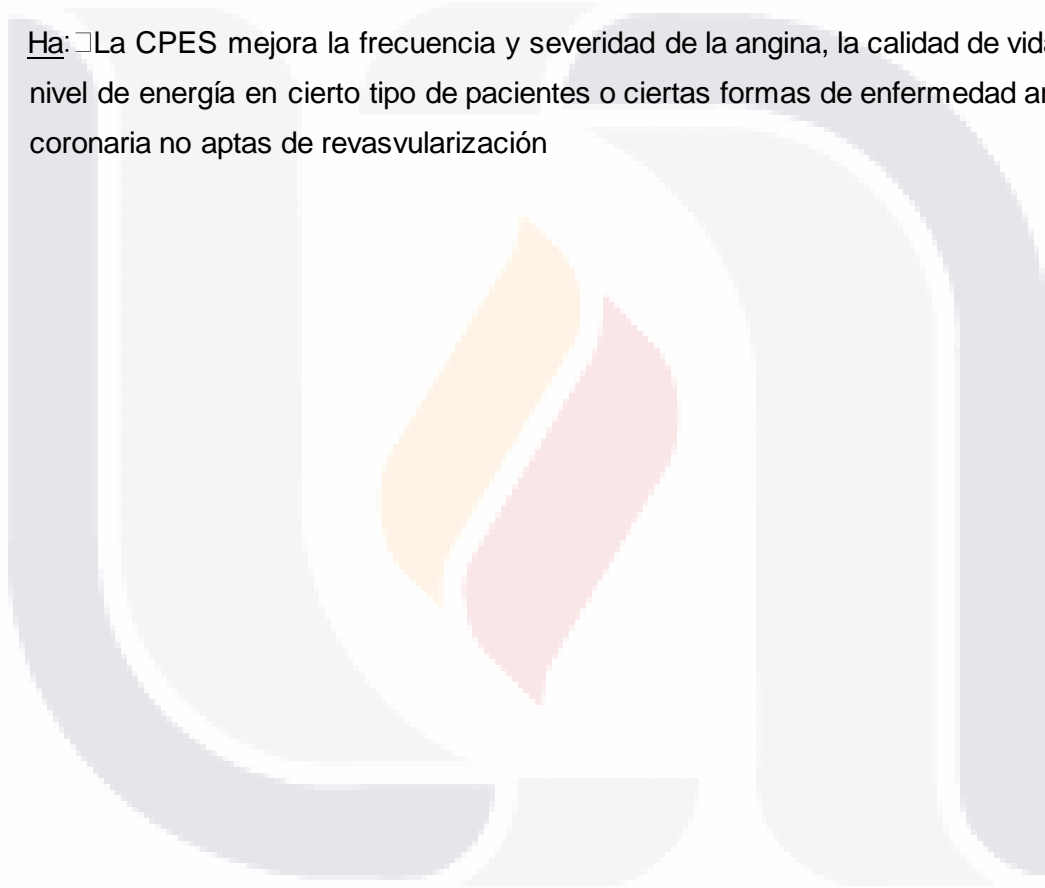
4.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Definir en qué tipo de pacientes se observan mejores resultados clínicos.
- Definir en qué tipo de enfermedad arterial coronaria muestra mejores beneficios la CPES.
- Evaluar la utilidad de la CPES en pacientes con puente muscular.



5. HIPOTESIS

- H1: La CPES mejora la frecuencia y severidad de la angina, la calidad de vida y el nivel de energía en pacientes con enfermedad arterial coronaria no aptos para revascularización
- Ho: La CPES no mejora la frecuencia y severidad de la angina, la calidad de vida y el nivel de energía en pacientes con enfermedad arterial coronaria no aptos para revascularización
- Ha: La CPES mejora la frecuencia y severidad de la angina, la calidad de vida y el nivel de energía en cierto tipo de pacientes o ciertas formas de enfermedad arterial coronaria no aptas de revasvularización



6. MATERIALES, PACIENTES Y MÉTODOS

6.1 TIPO, DISEÑO Y CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO

- Estudio descriptivo, observacional, retrospectivo.

6.2 UNIVERSO DE ESTUDIO

Pacientes que fueron tratados con la terapia de Contrapulsación externa sincronizada en el periodo de Febrero de 2009 a Mayo de 2018 en el Hospital Cardiológica Aguascalientes

6.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	TIPO	DEFINICION	UNIDAD DE MEDIDA	INSTRUMENTO
EDAD	Cuantitativa Discreta	Tiempo en años que ha vivido una persona	Años	Expediente clínico
GENERO	Cualitativa nominal dicotómica	Condición genotípica sexual de un organismo	Masculino Femenino	Expediente clínico
TIPO DE ANGINA	Cualitativa nominal dicotómica	Dolor torácico relacionado al esfuerzo o en reposo	Estable Inestable	Expediente clínico
TIPO DE ENFERMEDAD ARTERIAL CORONARIA	Cualitativa nominal	Clasificación de las diversas formas de enfermedad coronaria	Enfermedad trivascular Disfunción endotelial Enfermedad distal Arterias aneurismáticas	Expediente clínico

			Arterias en tirabuzón Puente muscular	
FRECUENCIA DE LA ANGINA	Cuantitativa discreta	Número de episodios de dolor anginoso por unidad de tiempo	Mayor de 4 por mes Menor de 4 por mes	Cuestionario
CALIDAD DE VIDA	Cualitativa ordinal	percepción que un individuo tiene de su lugar en la existencia, de su salud física, estado psicológico, nivel de independencia, sus relaciones sociales y su relación con los elementos esenciales de su entorno	Muy mala Mala Regular Buena Muy buena	Cuestionario
NIVEL DE ENERGÍA	Cualitativa ordinal	Percepción del individuo sobre su capacidad para realizar actividades físicas	Bajo Regular Activo	Cuestionario

6.4 SELECCIÓN DE LA MUESTRA

6.4.1 TIPO Y TAMAÑO DE LA MUESTRA

Considerando las características de nuestro estudio, y que se trata de población reducida pero seleccionada de acuerdo a los criterios de inclusión, es posible estudiar a todo el

universo, sin necesidad de realizar un muestro, por lo que fueron estudiados los pacientes del total del universo, que corresponde a 102 pacientes.

6.4.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN.

6.4.2.1 Criterios de Inclusión:

- Pacientes mayores de 18 años de edad
- Pacientes con angina o disnea como equivalente anginoso que se presentaron con angina estable o síndrome coronario agudo
- Pacientes con evidencia de isquemia mediante estudio de estrés (prueba electrocardiográfica de esfuerzo, gamagrama de perfusión miocárdica) o angiografía coronaria por tomografía computada
- Pacientes con evidencia de enfermedad coronaria no susceptible de revascularización mediante coronariografía invasiva (enfermedad trivascular, enfermedad microvascular, arterias aneurismáticas o en tirabuzón, lesiones en arterias menores de 2.0mm y puente muscular).
- Pacientes que completaron 35 sesiones de CPES

6.4.2.2 Criterios de exclusión:

- Pacientes con contraindicaciones para recibir la terapia de Contrapulsación externa sincronizada
- Pacientes con enfermedad arterial coronaria tratados con angioplastía con stent o cirugía de revascularización

6.4.2.3 Criterios de eliminación:

- Pacientes que no completaron las 35 sesiones de contrapulsación externa sincronizada
- Pacientes que no cuenten con angiografía coronaria invasiva
- Pacientes que no cuenten con evaluación previa y posterior a la terapia

6.5 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

6.5.1 INSTRUMENTOS

- Para evaluar los cambios en la frecuencia y severidad de la angina, así como los cambios en el nivel de energía y en la calidad de vida se empleó un cuestionario el cual ha sido desarrollado por el Hospital Cardiológica Aguascalientes, validado mediante prueba piloto previo a su presentación formal. El cuestionario consta de 3 secciones: a) síntomas, b) energía, c) calidad de vida. La sección de síntomas consta de 8 preguntas orientadas al tipo, frecuencia e impacto sobre tratamiento de los síntomas descritos. La sección de nivel de energía consta de 2 preguntas orientadas a la descripción subjetiva del nivel de energía percibido y el nivel de actividad. La sección de calidad de vida consta de 5 preguntas orientadas a definir el impacto en cuanto a limitación de actividades derivado de los síntomas, condiciones y descripción de la percepción por parte del paciente en calidad de vida y salud general.

6.5.2 LOGÍSTICA

- Recopilación de la información bibliográfica.
- Identificación de los expedientes clínicos de los pacientes que cumplieron con los criterios de selección en el archivo clínico del departamento Contrapulsación externa del Hospital Cardiológica Aguascalientes.
- Recolección de la información sobre características demográficas de los pacientes a través del expediente clínico, así como de los resultados clínicos a través de los cuestionarios aplicados al inicio y al finalizar la terapia, dichos cuestionarios son aplicados por el personal de enfermería adscrito al departamento de contrapulsación externa sincronizada.

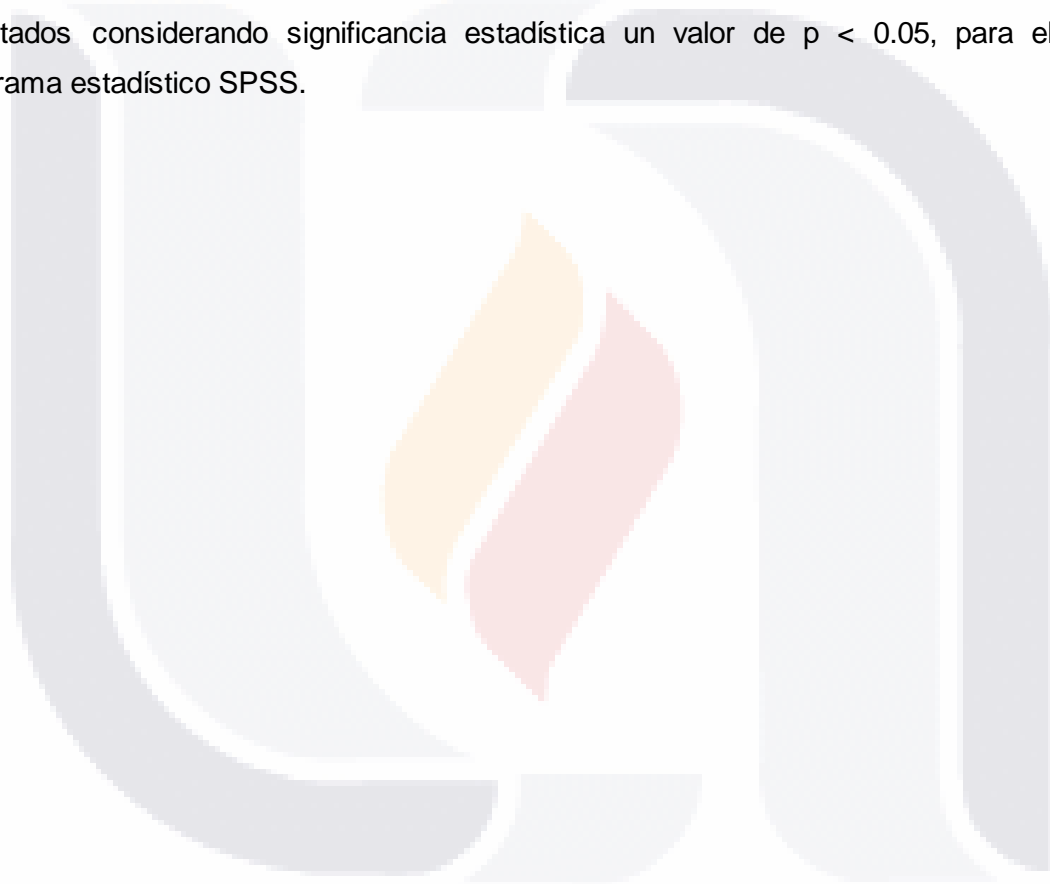
6.5.3 PROCESAMIENTO

- Los datos obtenidos del expediente clínico y del cuestionario aplicado, son concentrados en una base de datos general en hoja de cálculo de excel, para su posterior análisis mediante el programa estadístico seleccionado

6.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

De acuerdo a las características de nuestro estudio realizamos un análisis estadístico de tipo descriptivo, partiendo de las características demográficas de la población de estudio, utilizando medidas de tendencia central (media) para variables cuantitativas así como frecuencias simples para las cualitativas.

Los resultados fueron analizados correlacionando las variables estudiadas de acuerdo a edad, género, tipo de enfermedad coronaria para identificar asociaciones con los resultados considerando significancia estadística un valor de $p < 0.05$, para ello el programa estadístico SPSS.



7. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente protocolo de estudio está en conformidad con los estándares éticos de la declaración de Helsinki de 1975 y ante su última modificación de Edimburgo del 2002. No contraviene con las regulaciones internacionales de las buenas prácticas de investigación clínica, y se apega a las regulaciones sanitarias en materia de investigación clínica establecidas en México en base al reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, Artículo 17, dentro de la clasificación de estudios sin riesgo.

7.1 LÍMITES DEL ESTUDIO

- **Tiempo:** Febrero de 2009 a Mayo de 2018
- **Lugar:** Centro de contrapulsación externa del Hospital Cardiológica Aguascalientes

7.2 PLAN DE UTILIZACIÓN DE RESULTADOS:

- Publicación como artículo científico en una o varias revistas indexadas de Medicina y Cardiología
- Exponer los resultados de la terapia con la finalidad de extender su uso e indicación por parte del gremio médico en la región

8. RESULTADOS

Analizamos 102 pacientes, los cuales contaban con las siguientes características demográficas: 72 (70,6%) fueron hombres y 30 (29,4%) mujeres, con una edad mínima de 37 y máxima de 84 años, la media de edad fue de 63,4 años, 55 (53,9%) pacientes menores de 65 años y 47 mayores de 65 años (46,1%) (tablas 1, 2 y 3).

Tabla 1. Distribución por género

	Frecuencia	Porcentaje
Válidos Hombres	72	70.6
Mujeres	30	29.4
Total	102	100.0

Tabla 2. Distribución por edad

	Frecuencia	Porcentaje
Válidos Menores de 65 años	55	53.9
Mayores de 65 años	47	46.1
Total	102	100.0

Del total de pacientes estudiados, 46 (45,1%) contaban con antecedente de Diabetes Mellitus tipo 2, 69 (67,6%) hipertensión arterial sistémica y 95 (93,1%) dislipidemia, 65 (63,7%) eran fumadores actuales y 70 (68,6%) presentaban sobrepeso u obesidad. De acuerdo a la forma de presentación clínica, 55 (53,9%) lo hicieron como angina estable y 47 (46,1%) como angina inestable de los cuales 32 (31,2%), 8 (7,8%) y 7 (6,8%) eran de bajo, intermedio y alto riesgo, respectivamente. La media de FEVI fue de 56,3%, con una mínima registrada de 22% y máxima de 75% (gráfica 1 y tabla 4).

Tabla 3. Medidas de tendencia central

		Edad	FEVI	Presión de aumentación
N	Válidos	102	102	102
Media		63.46	56.36	1.3554
Mediana		63.00	60.00	1.3350
Moda		60(a)	58	1.10
Desv. típ.		10.692	11.381	.23573
Mínimo		37	22	.80
Máximo		84	75	1.86
Percentiles	25	55.00	51.00	1.1600
	50	63.00	60.00	1.3350
	75	72.25	64.00	1.5600

a Existen varias modas. Se muestra el menor de los valores.

Gráfica 1. Distribución de factores de riesgo

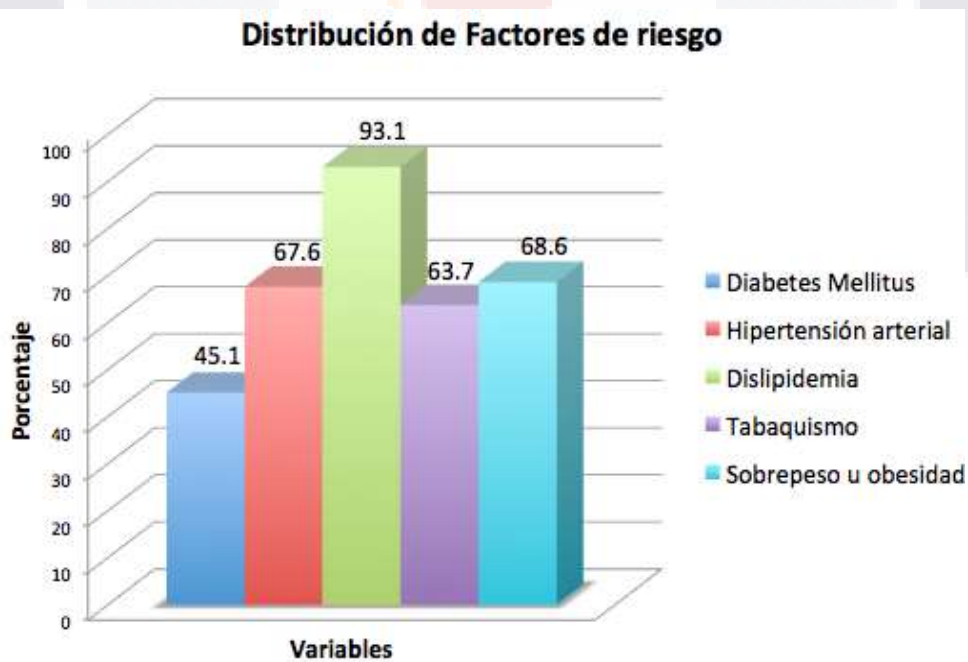


Tabla 4. Formas de presentación clínica

	Frecuencia	Porcentaje
Válidos Angina estable	55	53.9
Angina inestable	47	46.1
Total	102	100.0

Los pacientes contaban con diagnóstico de cardiopatía isquémica por estudio de estrés de los cuales 49 (48,1%) contaban con prueba electrocardiográfica de esfuerzo, 41 (40,2%) gammagrafía de perfusión miocárdica y 2 (1,9%) ecocardiograma de estrés con dobutamina, a 3 (2,9%) pacientes se les realizó coronariografía por TC y 7 (6,9%) no contaban con estudio de estrés tras presentarse como angina inestable de alto riesgo, con evidencia clínica, electrocardiográfica o bioquímica de daño miocárdico. 100 (98%) se encontraban bajo tratamiento médico con ácido acetilsalicílico, 75 (73,5%) con inhibidores del receptor plaquetario P2Y12, 71 (69,6%) bloqueadores del receptor β adrenérgico, 92 (90,2%) estatinas, 4 (3,9%) bloqueadores de los canales de calcio no dihidropiridínicos, 42 (41,2%), nitratos de acción prolongada (gráfica 2 y tabla 5).

Gráfica 2. Distribución por método de estudio realizado

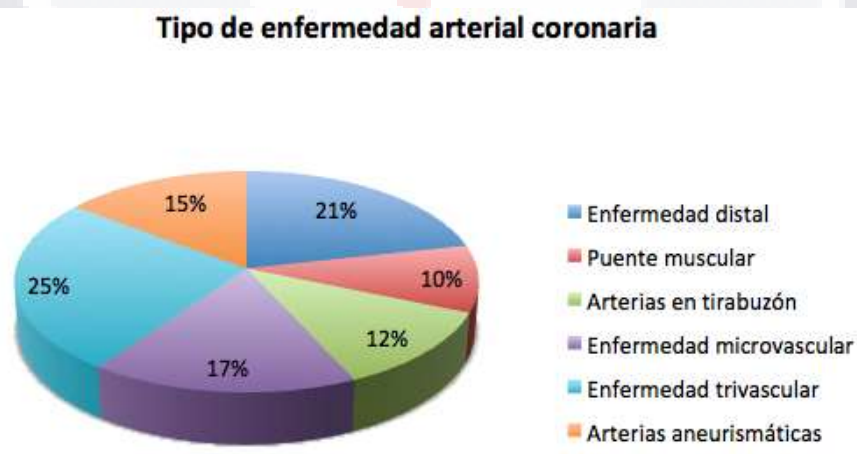


Tabla 5. Tratamiento médico

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Ácido acetilsalicílico	100	98.0
	Inhibidores del receptor P2Y12	75	73.5
	β-Bloqueadores	71	69.6
	Estatinas	92	90.2
	BCC-NH	4	3.9
	Nitratos	42	41.2
Total		102	100.0

Del total de pacientes con enfermedad arterial coronaria no susceptible de revascularización, 26 (25,5%) contaba con diagnóstico de enfermedad trivascular, 17 (16,7%) con enfermedad microvascular (disfunción endotelial), 22 (21,6%) con enfermedad coronaria distal (lesiones en arterias con diámetro menor a 2.0mm), 15 (14,7%) tenían arterias aneurismáticas, 12 (11,8%) arterias en tirabuzón y 10 (9,8%) puente muscular (gráfica 3).

Gráfica 3. Tipo de enfermedad arterial coronaria



Los resultados generales muestran que todos completaron las 35 sesiones de contrapulsación externa sincronizada, 70 (68,6%) lograron un cociente de presión de aumentación diastólica/sistólica meta de acuerdo a la fracción de expulsión y a la fase de la terapia, el cociente de presión de aumentación diastólica/sistólica mínima fue de 0.80 y la máxima de 1.86 con una media de 1.35.

Previo a la terapia de CPES, el total del universo de estudio presentaban angina o disnea como equivalente anginoso, con una media de 8,9 episodios de angina por mes, de ellos 43 (42,2%) cursaban con 5 o más episodios al mes y 59 (57,8%) 4 o menos. al término de la misma, sólo 36 (35,3%) pacientes presentaban angina, de ellos 34 (33,3%) refirieron disminución de la misma con una media de 1,2 episodios por mes, sólo 4 (3,9%) con 5 o más episodios al mes y 32 (31,4%) 4 o menos episodios, 2 (1,97%) pacientes refirieron persistencia de la angina y 66 (64,8%) alivio ($p < 0,001$) (tablas 6, 7 y gráfica 4).

Tabla 6. Presencia de angina o equivalente anginoso antes y después de la terapia

		evaluación	
		Antes	Después
Angina o No disnea	No	0	66
	Si	102	36
Total		102	102

Tabla 7. Frecuencia de la angina antes y después de la terapia

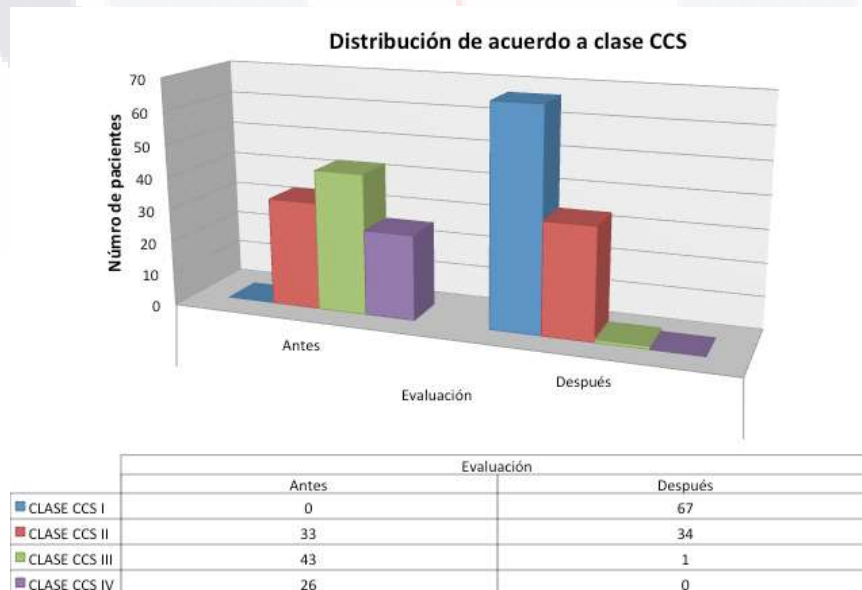
Frecuencia/mes		evaluación	
		Antes n (%)	Después n (%)
Angina	4 o menos	59 (57.8)	32 (31.4)
	5 o más	43 (42.2)	4 (3.9)
Media		8.9	1.2
Total		102	102

Gráfica 4. Impacto en la presencia de angina

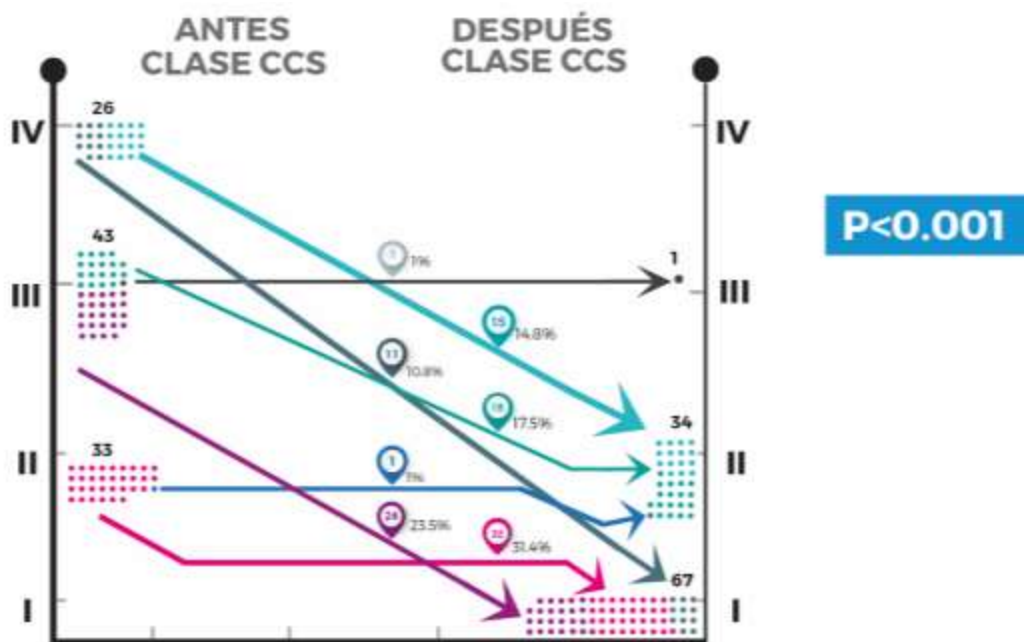


De acuerdo a la clase funcional de la Canadian Cardiovascular Society (CCS), antes del tratamiento con CPES la distribución de pacientes se concentró principalmente en clase funcional II a IV, con 33 (32,3%) pacientes en clase II, 43 (42,2%) en clase III y 26 (25,5%) en clase IV, mostrando al término del tratamiento una migración de la concentración hacia una clase funcional I a III, encontrándose 67 (65,7%) pacientes en clase I, 34 (33,3%) en clase II y 1 (1,0%) en clase III. 100 (98,1%) pacientes tuvieron disminución de la severidad de la angina, representado por mejoría de la clase funcional CCS (gráficas 5 y 6).

Gráfica 5. Distribución de pacientes por clase funcional CCS



Gráfica 6. Cambio en la severidad de la angina (clase funcional CCS)

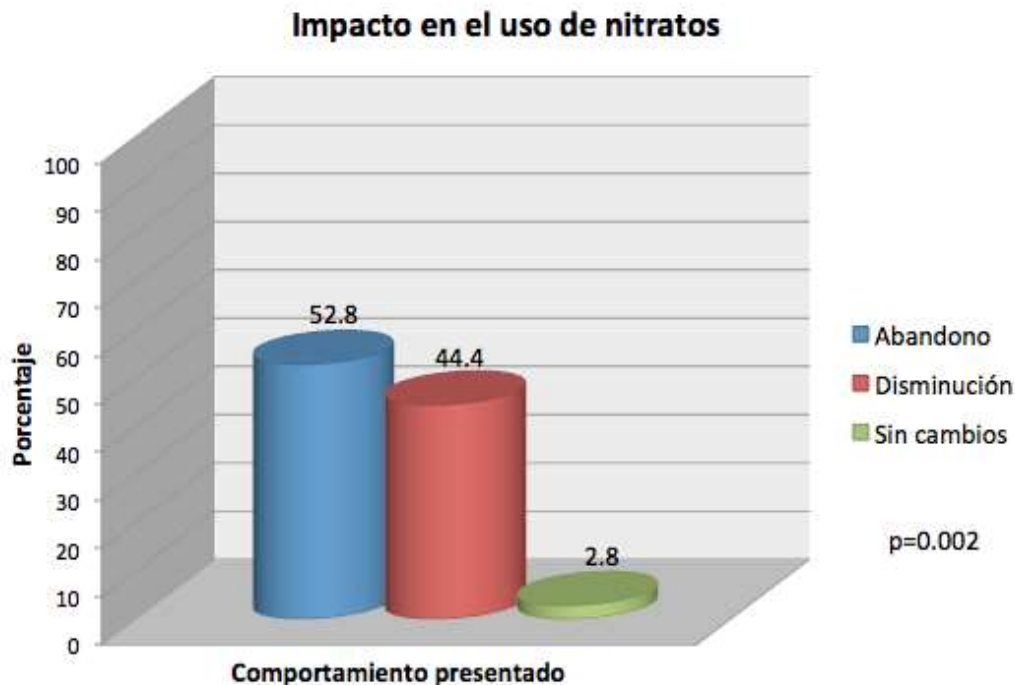


De acuerdo al análisis del uso de nitratos de corta acción como terapia de rescate, encontramos que 36 (35,3%) pacientes los utilizaban antes de tomar el tratamiento con CPES, al término, 17 (16,7%) pacientes los utilizaban, esto significa que 19 de los 36 pacientes que los utilizaban abandonaron el uso de los mismos representando un abandono del 52,8%, de los 17 pacientes que continuaban utilizandolos al término de la terapia, 16 (94,2%) disminuyó el uso y 1 (5,8%) no presentó cambios ($p=0,002$) (tabla 8 y gráfica 7).

Tabla 8. uso de nitratos de rescate antes y después de la terapia

		Evaluación	
		Antes	Después
Nitratos de rescate	No	66	85
	Si	36	17
Total		102	102

Gráfica 7. Impacto en el uso de nitratos de rescate

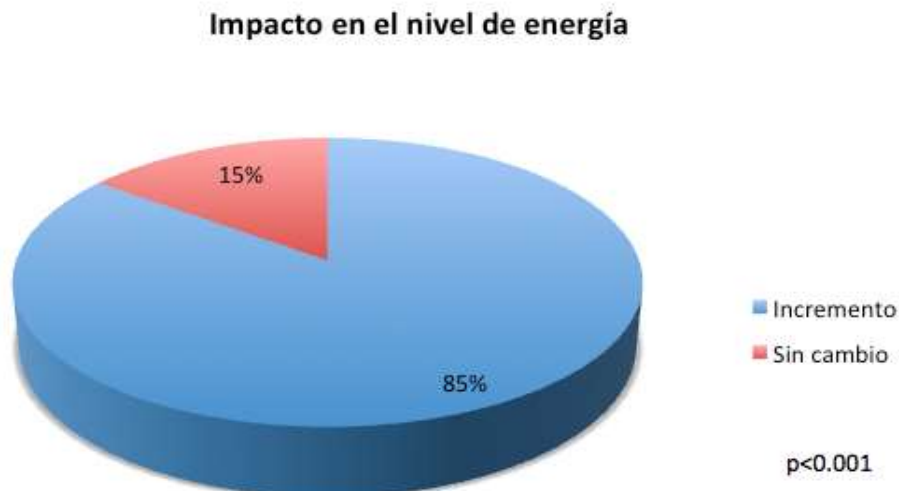


En el análisis del nivel de energía (NDE), antes de la terapia, 9 (8,8%) refirieron un nivel de energía alto, 63 (61,8%) un nivel de energía promedio y 30 (29,4%) un nivel de energía bajo, después de la terapia de CPES 87 (85,2%) percibieron incremento en el nivel de energía y tan sólo 15 (14,8%) no percibieron cambio en la misma ($p < 0,001$) (tabla 9 y gráfica 8)

Tabla 9. Distribución de pacientes de acuerdo a Nivel de energía

		Evaluación	
		Antes	Después
Nivel de energía	Bajo	30	3
	Moderado	63	31
	Alto	9	62
	Muy alto	0	6
Total		102	102

Gráfica 8. Impacto en el nivel de energía

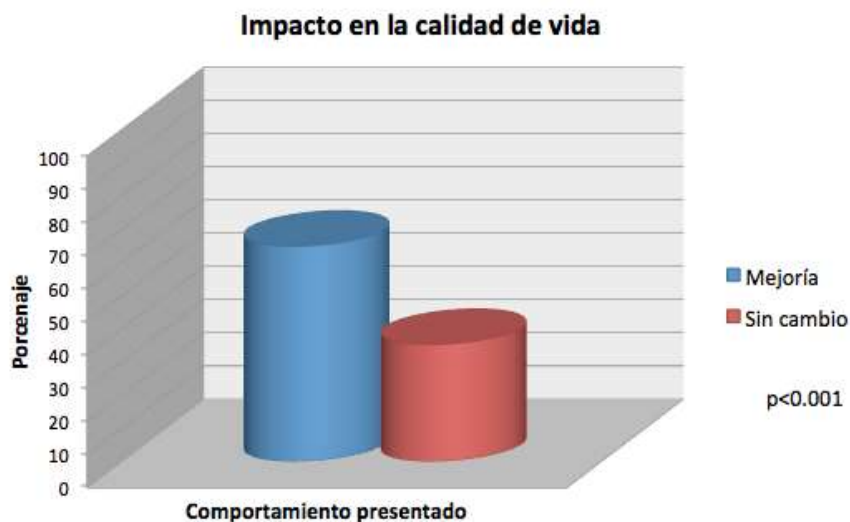


En el análisis de calidad de vida (CDV), previo al tratamiento con CPES 1 (1%) paciente refirió tener muy buena calidad de vida, 43 (42,2%) buena, 43 (42,2%) regular y 15 (14,7%) mala calida de vida, al término del tratamiento, 22 (21,6%) refirieron muy buena calidad de vida, 62 (60,8%) buena, 17 (16,7%) regular y sólo 1 (1%) mala calidad de vida, por lo tanto, 66 (64,7%) pacientes experimentaron una mejoría en su calidad de vida (p<0,001) (tabla 10 y gráfica 9).

Tabla 10. Distribución de pacientes de acuerdo a calidad de vida

		Evaluación	
		Antes	Después
Calidad de Vida	Mala	15	1
	Regular	43	17
	Buena	43	62
	Muy buena	1	22
Total		102	102

Gráfica 9. Impacto en la calidad de vida

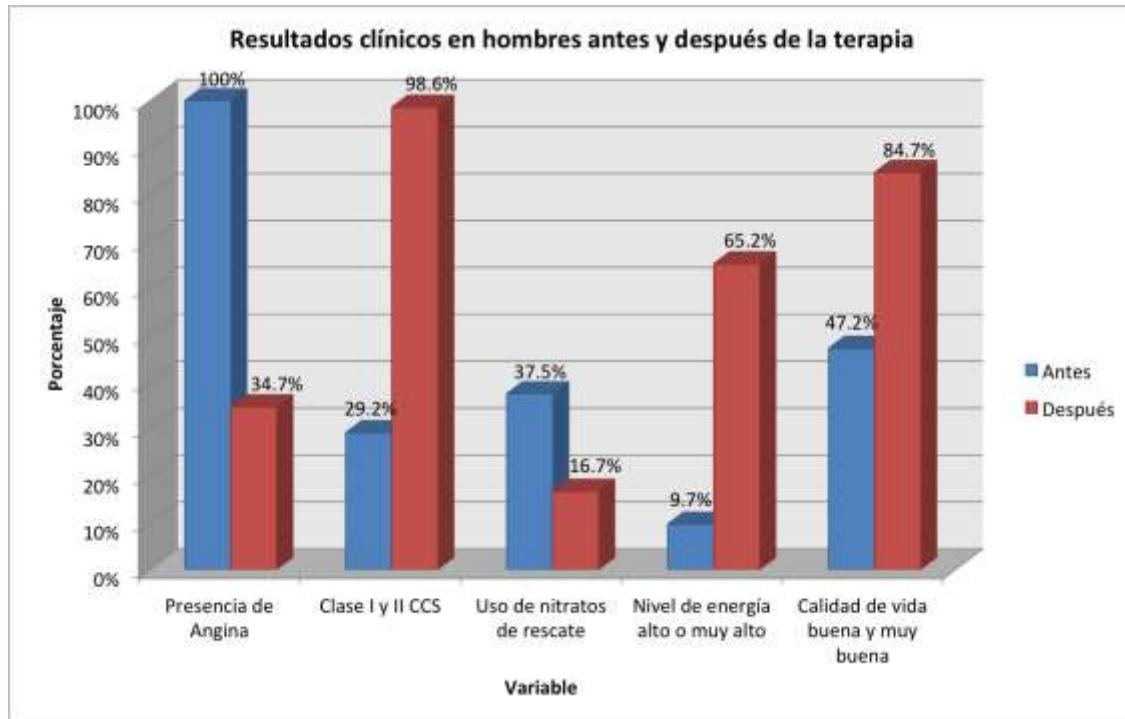


De acuerdo al género los resultados muestran que para el caso de los hombres (n=72), 47 (65,3%) tuvieron alivio de la angina y de los 25 restantes, 23 (31,9%) refirieron disminución de la misma y en 2 (2,8%) fue persistente (p<0,001). La frecuencia de la angina cambió de 9,45 episodios por mes antes de la terapia a 1,19 después del tratamiento (p=<0,001). En el caso de la intensidad de la angina, la clase funcional mejoró en 70 (97,2%) pacientes, pasando 11 (15,3%) de clase IV a II, 6 (8,3%) de IV a I, 12 (16,7%) de III a II, 21 (29,2%) de III a I y 20 (27,8%) de clase II a I (p<0,001). De los 27 (37,5%) pacientes hombres que utilizaba nitratos de rescate, al término del tratamiento 15 (55,6%) abandonaron su uso, 12 (16,7%) continuaron empleandolos, de éstos, 11 (40,8%) experimentaron disminución del uso y sólo 1 (3,7%) paciente no hubo cambios en la frecuencia de uso de nitratos de rescate (P=0,004). Por otra parte, el nivel de energía incrementó en 61 (84,7%) y la calidad de vida mejoró en 42 (58,3%) (p<0,001).

Para el caso de las mujeres (n=30), 19 (63,3%) tuvieron alivio de la angina y los 11 restantes (36,7%) refirieron disminución de la misma (p<0,001). La frecuencia de la angina cambió de 7,6 episodios por mes antes de la terapia a 1,23 después del tratamiento (p<0,001). En el caso de la intensidad de la angina, la clase funcional mejoró en los 30 (100%) pacientes, pasando 4 (13,3%) de clase IV a II, 5 (16,7%) de IV a I, 5 (16,7%) de III a II, 4 (13,3%) de III a I y 12 (40%) de clase II a I (p<0,001). De las 9 (30%) pacientes mujeres que utilizaba nitratos de rescate, al término del tratamiento 4 (44,4%) abandonaron su uso aunque no tuvo significancia estadística (p=0,18), las 5 (55,6%) pacientes restantes continuaron empleandolos refiriendo disminución de su uso. Por otra

parte, el nivel de energía incrementó en 26 (86,7%) y la calidad de vida mejoró en 24 (80%) ($p < 0,001$) (gráficas 10, 11 y tabla 11).

Gráfica 10. Resultados clínicos en hombres antes y después de la terapia



Gráfica 11. Resultados clínicos en mujeres antes y después de la terapia

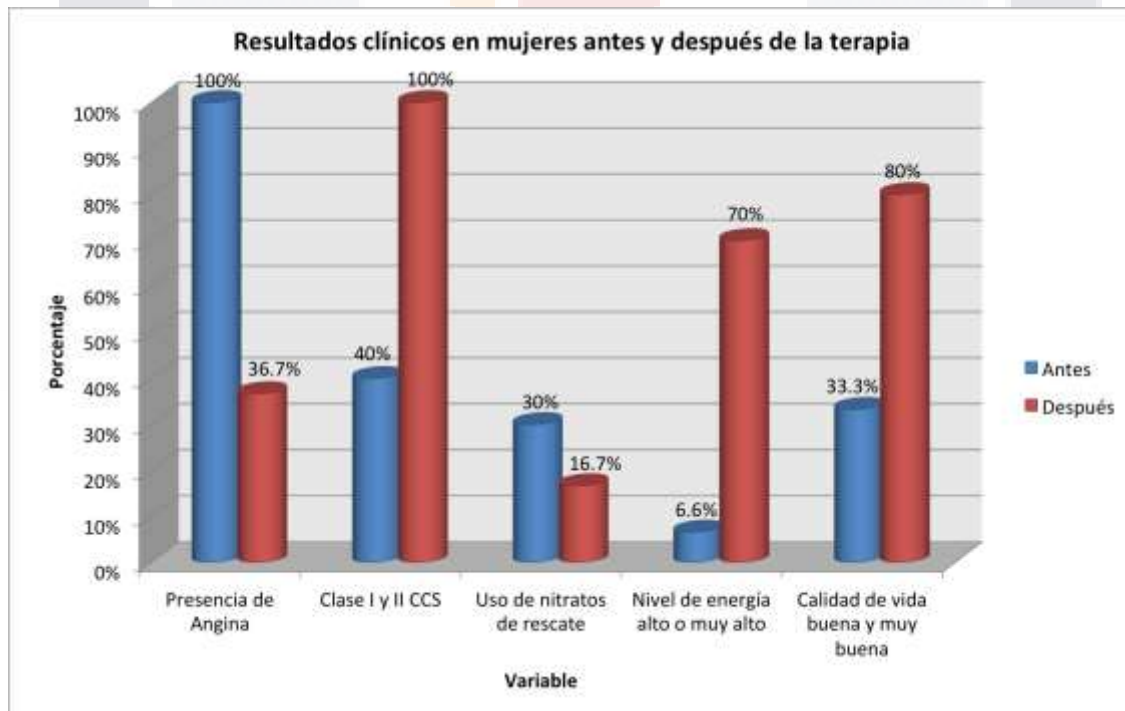


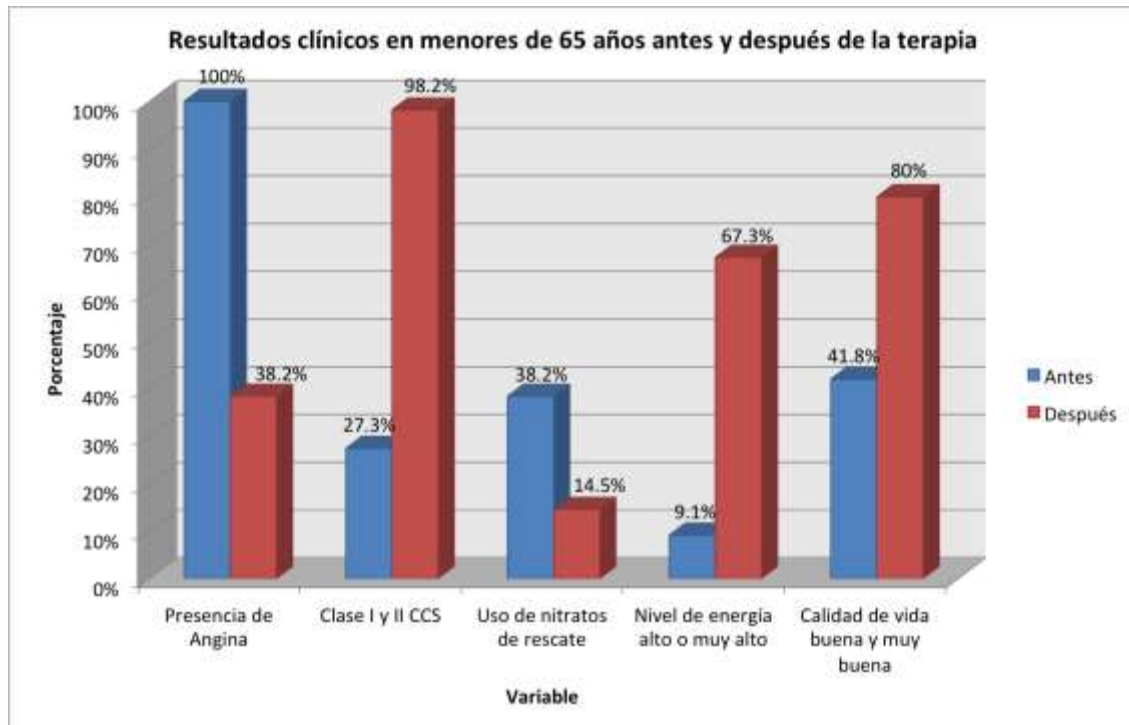
Tabla 11. Resultados clínicos (comparativo por género)

Género	Hombre	Mujer
Variables	n (%)	n (%)
Angina		
Alivio	47 (65.3)	19 (63.3)
Mejoría	23 (31.9)	11 (36.7)
Persistencia	2 (2.8)	0 (0)
	<i>p<0.001</i>	<i>p<0.001</i>
Clase CCS		
Sin cambio	2 (2.8)	0 (0)
Mejoría	70 (97.2)	30 (100)
	<i>p<0.001</i>	<i>p<0.001</i>
Nitratos		
Abandono	15 (55.6)	4 (44.4)
Disminución	11 (40.8)	5 (55.6)
Sin cambio	1 (3.7)	0 (0)
	<i>p=0.004</i>	<i>p=0.18</i>
Nivel de energía		
Sin cambio	11 (15.3)	4 (13.3)
Incremento	61 (84.7)	26 (86.7)
	<i>p<0.001</i>	<i>p<0.001</i>
Calidad de vida		
Sin cambio	30 (41.7)	6 (20)
Mejoría	42 (58.3)	24 (80)
	<i>p<0.001</i>	<i>p<0.001</i>

De acuerdo al análisis por edad los resultados muestran que en pacientes menores de 65 años (n=55), 34 (61,8%) tuvieron alivio de la angina y de los 21 (38,2%) restantes, 19 (34,6%) refirieron disminución de la misma y en 2 (3,6%) casos la angina fue persistente ($p<0,001$). La frecuencia de la angina cambió de 10,02 episodios por mes antes de la terapia a 1,58 después del tratamiento ($p<0,001$). En el caso de la intensidad de la angina, la clase funcional mejoró en 53 (96,4%) pacientes, pasando 10 (18,2%) de clase IV a II, 7 (12,7%) de IV a I, 8 (14,5%) de III a II, 14 (25,4%) de III a I y 14 (25,4%) de clase II a I

($p < 0,001$). De los 21 (38,2%) pacientes que utilizaba nitratos de rescate, al término del tratamiento 13 (61,9%) abandonaron su uso, de los 8 (14,5%) pacientes restantes que continuaron empleandolos 7 (33,3%) tuvieron disminución de su uso mientras que sólo 1 (4,8%) no tuvo cambios en su uso ($p = 0,007$). Por otra parte, el nivel de energía incrementó en 48 (87,3%) y la calidad de vida mejoró en 35 (63,6%) ($p < 0,001$). (gráfica 12).

Gráfica 12. Resultados clínicos en menores de 65 años antes y después de la terapia



En el caso de los pacientes mayores de 65 años ($n = 47$), los resultados muestran que 31 (65,9%) tuvieron alivio de la angina y los 16 (34,1%) restantes tuvieron disminución de la misma ($p < 0,001$). La frecuencia de la angina cambió de 7,62 episodios por mes antes de la terapia a 0,77 después del tratamiento ($p < 0,001$). En el caso de la intensidad de la angina, la clase funcional mejoró en los 47 (100,0%) pacientes, pasando 5 (10,6%) de clase IV a II, 4 (8,5%) de IV a I, 9 (19,1%) de III a II, 11 (23,4%) de III a I y 18 (38,3%) de clase II a I ($p < 0,001$). De los 15 (31,9%) pacientes que utilizaba nitratos de rescate, al término del tratamiento 6 (40%) abandonaron su uso, y los 9 (60%) pacientes restantes tuvieron disminución de su uso ($p < 0,001$). Por otra parte, el nivel de energía incrementó en 39 (82,9%) y la calidad de vida mejoró en 31 (65,9%) ($p < 0,001$). (gráfica 13 y tabla 12).

Gráfica 13. Resultados clínicos en mayores de 65 años antes y después de la terapia

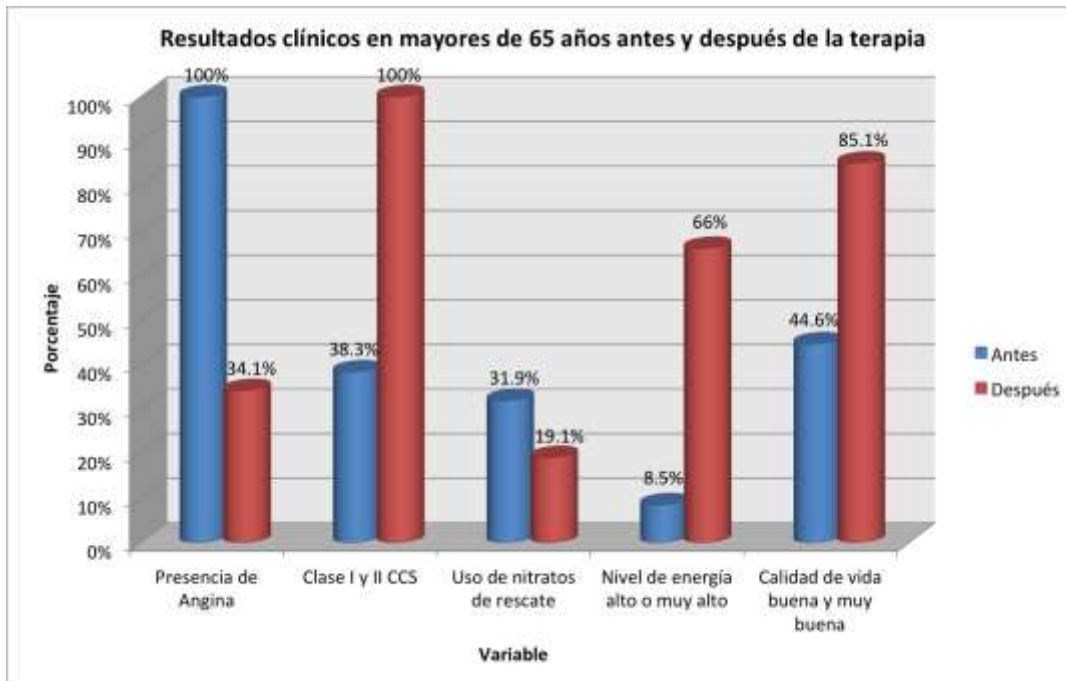


Tabla 12. Resultados clínicos (comparativo por grupo etario)

Grupo de edad Variables	Menores de 65 años n (%)	Mayores de 65 años n (%)
Angina		
Alivio	34 (61.8)	31 (65.9)
Mejoría	19 (34.6)	16 (34.1)
Persistencia	2 (3.6)	0 (0)
	<i>p<0.001</i>	<i>p<0.001</i>
Clase CCS		
Sin cambio	2 (3.6)	0 (0)
Mejoría	53 (96.4)	47 (100)
	<i>p<0.001</i>	<i>p<0.001</i>
Nitratos		
Abandono	13 (61.9)	6 (40)
Disminución	7 (33.3)	9 (60)
Sin cambio	1 (4.8)	0 (0)
	<i>p=0.007</i>	<i>p<0.001</i>

Nivel de energía		
Sin cambio	7 (12.7)	8 (17.1)
Incremento	48 (87.3)	39 (82.9)
	<i>p<0.001</i>	<i>p<0.001</i>
Calidad de vida		
Sin cambio	20 (36.4)	16 (34.1)
Mejoría	35 (63.6)	31 (65.9)
	<i>p<0.001</i>	<i>p<0.001</i>

En el análisis de los resultados por diagnóstico angiográfico, en el caso de los pacientes con diagnóstico de enfermedad distal (n=22), 15 (68,2%) experimentaron alivio de la angina mientras que los 7 (31,8%) restantes tuvieron mejoría ($p<0,001$). La frecuencia de la angina disminuyó de 4,27 episodios por mes antes de tomar el tratamiento a 0,64 episodios por mes al término de la misma ($p<0,001$). La intensidad de la angina disminuyó en los 22 (100,0%) de los pacientes, pasaron 4 (18,2%) de clase funcional IV a clase funcional II y 2 (9,1%) pasaron a clase I, 3 (13,6%) de clase III a II y 8 (36,4%) a clase I, finalmente 5 (22,7%) pasaron de clase II a clase I ($p<0,001$). De los 7 (31,8%) pacientes usuarios de nitratos de rescate, 2 (28,6%) los abandonaron y 5 (71,4%) disminuyeron su uso aunque no hubo significancia estadística ($p=0,244$). El nivel de energía en este tipo de pacientes incrementó en 18 (81,8%) ($p=0,036$) y la calidad de vida sólo en 11 (50%) lo cual no tuvo la significancia estadística esperada ($p=0,084$) (tabla 13 y gráfica 14).

En los pacientes con puente muscular (n=10), 8 (80%) presentaron alivio de la angina y de los 2 (20% restantes), 1 (10%) tuvo mejoría mientras que 1(10%) tuvo persistencia de la angina ($p=0,002$). La frecuencia de la angina pasó de 6,2 episodios al mes previo a la terapia a 0,4 episodios por mes ($p=0,04$). La intensidad de la angina se disminuyó en 9 (90%) de los 10 pacientes, de modo que 1 (10%) pasó de la clase IV a clase II mientras que 2 (20%) a clase I, 1 (10%) pasó de clase III a I, 1 (10%) no experimentó cambio en la clase funcional pues permaneció en clase II, finalmente 5 (50%) pasaron de clase II a clase I ($p=0,003$). Solo 1 (10%) paciente estuvo utilizando nitratos de rescates previo a la terapia el cual abandonó el uso de los mismos al término de la terapia, representando un abandono del 100%, por supuesto, esto no representa significancia estadística ($p=0,5$). El nivel de energía incrementó en los 10 (100%) pacientes ($p=0,043$) y la calidad de vida mejoró en 6 (60%) pacientes ($p=0,043$).

En pacientes con arterias en tirabuzón (n=12), los resultados muestran que 7 (58,3%) tuvieron alivio de la angina y los 5 (41,7%) restantes tuvieron mejoría (p=0,019). La frecuencia cambió de 9,17 episodios por mes antes de la terapia a 1,25 después de la terapia (p=0,2). 12 (100%) de los pacientes mejoraron en su clase funcional pues 1 (8,2%) pasó de clase IV a clase II, 4 (33,4%) pasaron de clase III a clase II y 3 (25%) a clase I, finalmente 4 (33,4%) pasaron de clase II a clase I (p=0,002). Tan solo 3 (25%) pacientes usaban nitratos de rescate de los cuales 2 (66,7%) abandonaron su uso y 1 (33,3%) disminuyó su empleo (p=0,68). El nivel de energía incrementó en 10 (83,3%) (p=0,002) y la calidad de vida mejoró en 8 (66,3%) (p=0,026).

En los pacientes con diagnóstico de enfermedad microvascular/disfunción endotelial (n=17), se observó que 13 (76,5%) de los casos experimentaron alivio de la angina mientras que 4 (23,5%) tuvieron mejoría de la angina (p<0,001). La frecuencia de la angina pasó de 11,35 episodios por mes antes de la terapia a 0,59 al término del tratamiento (p=0,005), de igual forma la intensidad de la angina mejoró en los 17 (100%) pacientes, de los cuales 4 (23,5%) pasaron de clase IV a clase II y 2 (11,8%) a clase I, 5 (29,4%) pasaron de clase III a clase I y 6 (35,3%) pasaron de clase II a clase I (p<0,001). Sólo 1 (5,9%) paciente usaba nitratos de rescate el cual abandonó su uso lo cual no tiene significancia estadística (p=0,5). 15 (88,2%) experimentaron incremento del nivel de energía y 9 (52,9%) mejoría en la calidad de vida (p=0,003).

Para los pacientes con enfermedad trivascular (n=26), hubo un alivio de la angina en 11 (42,3%), los 15 (57,7%) restantes tuvieron mejoría de la misma (p<0,001). La frecuencia de la angina mejoró presentándose 13,35 episodios por mes antes de la terapia, mientras que después de la terapia la frecuencia fue de 1,62 episodios por mes (p<0,001). La intensidad de la angina mejoró en los 26 casos (100%), de los cuales 5 (19,2%) pasaron de clase IV a clase II y 2 (7,7%) a clase I, 9 (34,6%) pasaron del clase III a II y 6 (23,1%) a clase I, finalmente 4 (15,4%) pasaron de clase II a clase I (p<0,001). 18 (69,2%) pacientes empleaban nitratos de rescate de los cuales 9 (50%) abandonaron su uso mientras que 9 (50%) disminuyeron el uso (p<0,001). 24 (92,3%) experimentaron incremento en el nivel de energía mientras que 22 (84,6%) tuvieron mejoría en la calidad de vida (p<0,001).

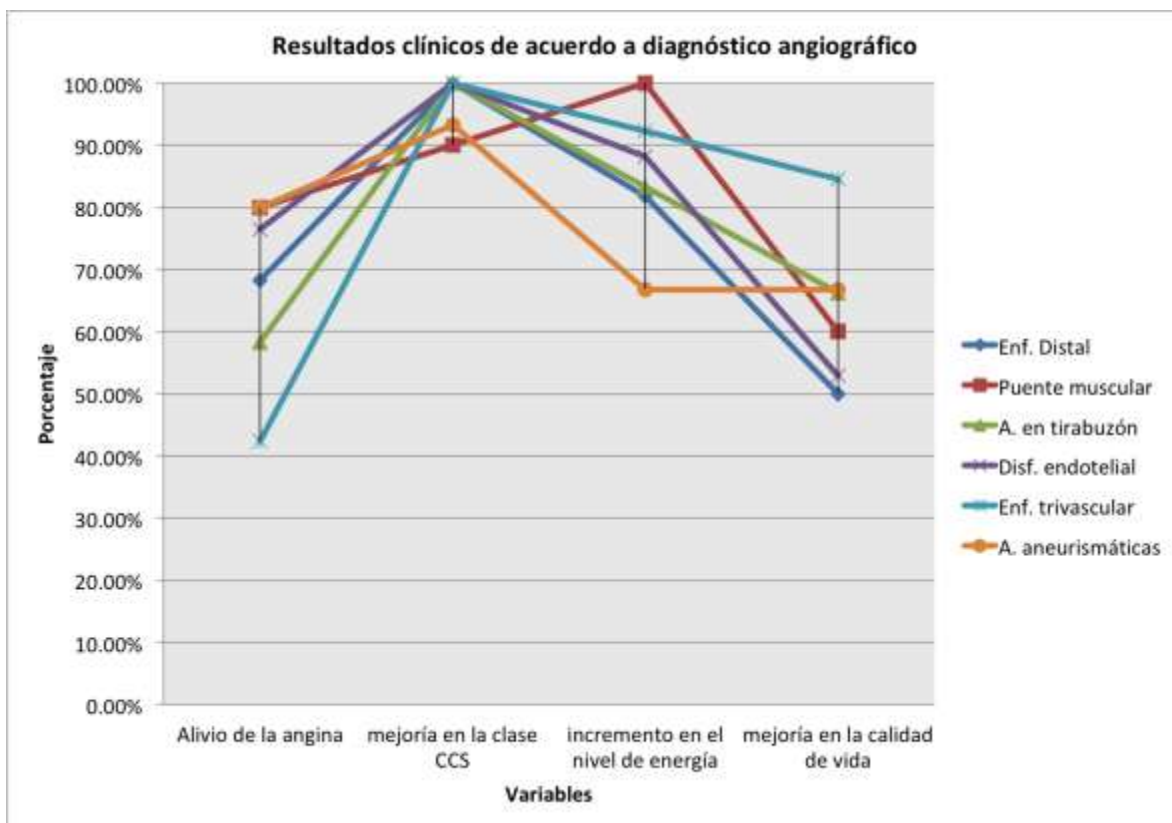
Finalmente, en el caso de los pacientes con arterias aneurismáticas (n=15), se observó que en 12 (80%) hubo alivio de la angina, mientras que de los 3 (20%) restantes, 2 (13,3%) tuvieron mejoría de la misma, mientras que 1 (6,7%) presentó angina persistente (p=0,001). La frecuencia de la angina disminuyó de 6,87 episodios por mes a 2,53

($p=0,055$), la clase funcional mejoró en 14 (93,3%) pacientes, de ellos, 3 (20%) pasaron de clase funcional IV a clase I, 1 (6,7%) se mantuvo en clase funcional III, 1 (6,7%) pasó de clase III a II y 2 (13,3%) a clase I, 8 (53,3%) pasaron de clase II a clase I ($p=0,002$). 6 (40%) pacientes usaban nitratos de rescate, de ellos 4 (66,8%) abandonaron su uso, 1 (16,6%) lo disminuyó, y 1 (16,6%) no experimentó cambios en la frecuencia de uso ($p=0,35$). 10 (66,7%) pacientes refirieron incremento en el nivel de energía ($p=0,002$) e igualmente 10 (66,7%) tuvieron mejoría de la calidad de vida ($p=0,062$).

Tabla 13. Resultados clínicos por diagnóstico angiográfico

Diagnóstico Angiográfico Variables	Enf. Distal n (%)	Puente muscular n (%)	Art. en tirabuzón n (%)	Disf. endotelial n (%)	Enf. trivascular n (%)	Art. Aneurismáticas n (%)
Angina						
Alivio	15 (68.2)	8 (80)	7 (58.3)	13 (76.5)	11 (42.3)	12 (80)
Mejoría	7 (31.8)	1 (10)	5 (41.7)	4 (23.5)	15 (57.7)	2 (13.3)
Persistente	0 (0)	1 (10)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (6.7)
	$p<0.001$	$p=0.002$	$p=0.019$	$p<0.001$	$p<0.001$	$p=0.001$
Clase CCS						
Sin cambio	0 (0)	1 (10)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (6.7)
Mejoría	22 (100)	9 (90)	12 (100)	17 (100)	26 (100)	14 (93.3)
	$p<0.001$	$p=0.003$	$p=0.002$	$p<0.001$	$p<0.001$	$p=0.002$
Nitratos						
Abandono	2 (28.6)	1 (100)	2 (66.7)	1 (100)	9 (50)	4 (66.8)
Disminuyó	5 (71.4)	0 (0)	1 (33.3)	0 (0)	9 (50)	1 (16.6)
Sin cambio	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (16.6)
	$p=0.244$	$p=0.5$	$p=0.68$	$p=0.5$	$p<0.001$	$p=0.35$
Nivel de energía (NDE)						
Sin cambio	4 (18.2)	0 (0)	2 (16.7)	2 (11.8)	2 (7.7)	5 (33.3)
Incremento	18 (81.8)	10 (100)	10 (83.3)	15 (88.2)	24 (92.3)	10 (66.7)
	$p=0.036$	$p=0.043$	$p=0.002$	$p=0.003$	$p<0.001$	$p=0.002$
Calidad de vida (CDV)						
Sin cambio	11 (50)	4 (40)	4 (33.7)	8 (47.1)	4 (15.4)	5 (33.3)
Mejoría	11 (50)	6 (60)	8 (66.3)	9 (52.9)	22 (84.6)	10 (66.7)
	$p=0.084$	$p=0.043$	$p=0.026$	$p=0.003$	$p<0.001$	$p=0.062$

Gráfica 14. Resultados clínicos por diagnóstico angiográfico



9. DISCUSIÓN

Este trabajo es un estudio retrospectivo sobre la experiencia a 9 años de uso de la terapia de contrapulsación externa sincronizada en pacientes con enfermedad arterial coronaria tratados en el Hospital Cardiológica Aguascalientes con el objetivo de examinar la mejoría clínica y funcional después de la terapia. Los resultados clínicos observados en el presente trabajo confirman la información obtenida en los estudios clínicos randomizados realizados previamente en otros centros pues arroja resultados muy similares a pesar de tratarse de un estudio con un universo de estudio limitado, más sin embargo, con característica demográficas similares. Por otra parte, el presente estudio aporta información adicional que no había sido del todo valorada previamente, como la respuesta a la terapia de acuerdo a edad, género y clase de enfermedad coronaria, esto es importante pues nos permite definir la probabilidad de éxito basándonos en las diferencias encontradas en este estudio de acuerdo las variables estudiadas.

Nuestra hipótesis inicial de que la CPES puede ser una buena alternativa para pacientes con EAC se ha demostrado, observamos que esta terapia indujo un aumento significativo en el nivel de energía de los pacientes con una mejoría en general de la calidad de vida. El 64,8% de los casos tuvo alivio de la misma la cual consideramos es consecuencia de una evidente mejoría en el flujo sanguíneo coronario durante la fase diastólica que resulta del desarrollo de arterias colaterales, esto por supuesto, con el subsecuente incremento de la perfusión miocárdica. El 35,2% de los pacientes presentaban aún angina aunque de menor intensidad y frecuencia, por lo tanto, menor uso de medicación de rescate, tan sólo el 3,9% de ellos tenían más de 5 episodios por mes.

El análisis de subgrupos demuestra que todos los pacientes tienen tasas muy similares de alivio de la angina, aumento en el nivel de energía y mejoría en la calidad de vida, sin embargo, el abandono de nitratos fue mayor en hombres y mayores de 65 años, lo cual fue estadísticamente significativo, fenómeno que atribuimos metodológicamente a un mayor número de pacientes que los empleaban.

El análisis por diagnóstico angiográfico arroja también resultados muy similares en lo correspondiente a mejoría en la clase CCS y al incremento en el nivel de energía. El alivio de la angina es mayor en pacientes con puente muscular y arterias aneurismáticas lo cual atribuimos a una tasa alta de inicio de tratamiento médico óptimo a la par con el inicio de

la terapia de CPES, por lo tanto estos resultados pueden reflejar también efecto del tratamiento farmacológico empleado. Por otra parte, los pacientes con enfermedad trivascular fueron los únicos que tienen una disminución estadísticamente significativa en el uso de nitratos de rescate, mayores tasas de mejoría en la calidad de vida y nivel de energía. Consideramos que estos resultados son consecuencia de la mejoría en el flujo arterial coronario, el desarrollo de colaterales y mejoría de la función endotelial en pacientes que tiene un importante daño isquémico que naturalmente impacta de manera importante su calidad de vida ofreciendo esta alternativa resultados muy evidentes para el paciente que se ha visto en la necesidad de vivir con limitaciones funcionales importantes.

Para el caso de los pacientes con puente muscular, es importante hacer mención que a pesar de no tener aún una indicación precisa para su uso en estos casos, hemos encontrado resultados muy prometedores, que nos llevan a concluir que podemos considerar su uso en pacientes con esta condición, sin olvidar que estos resultados también pueden estar influenciados por inicio concomitante de terapia médica óptima aunque atribuimos sus beneficios principalmente a los efectos de la CPES similares al ejercicio pasivo y a la mejoría en la circulación coronaria durante la fase diastólica.

Estos resultados muestran que el tipo de enfermedad coronaria, la edad y género es un factor importante para evaluar la probabilidad de éxito, pues sugiere que para ciertos casos y en ciertas evaluaciones esta terapia será más efectiva, aunque esto no debe ser un obstáculo para considerar el uso de este tratamiento alternativo en la mayoría de los pacientes con enfermedad coronaria, incluso en pacientes que han recibido tratamiento de revascularización o sin enfermedad aterosclerosa significativa pero con condiciones que favorezcan la disfunción endotelial aún cuando se encuentre de forma incipiente, estableciendo la CPES como método de tratamiento temprano.

10. CONCLUSIONES

- El presente trabajo de investigación confirma el efecto benéfico observado con la terapia de CPES en los estudios clínicos randomizados realizados previamente en otros centros.
- Muestra una tasa muy alta de alivio o disminución en la frecuencia e intensidad de la angina.
- Favorece el abandono en el uso de nitratos como terapia de rescate.
- Aumenta de manera significativa el nivel de energía percibido por el paciente y mejora notablemente la calidad de vida del paciente.
- Es eficaz tanto en hombres como mujeres y en todos los grupos de edad, con diferencias significativas únicamente el uso de nitratos de rescate, con mayor abandono en hombres y en mayores de 65 años.
- Es principalmente efectiva para el alivio de la angina en pacientes con puente muscular y arterias aneurismáticas, con mayor impacto sobre el uso de nitratos, nivel de energía y calidad de vida en pacientes con enfermedad trivascular.

11. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Debido a que este estudio ha sido de carácter descriptivo y retrospectivo, se basa en la información recabada en el expediente clínico del departamento de contrapulsación externa, y esto por supuesto, se asocia a la presencia de falta de información con mayor objetividad que nos permita realizar un estudio de mayor alcance clínico, en el que se evalúen parámetros medibles con herramientas objetivas y estandarizadas (por ejemplo, realizar mediciones en la FEVI mediante ecocardiografía, realizar control angiográfico invasivo que confirme el incremento del flujo colateral, en el caso de los pacientes que fueron evaluados mediante gamagrama perfusorio repetir el estudio para evaluar la reducción del miocardio isquémico así como la mejoría en la perfusión, para pacientes con prueba eléctrica de esfuerzo repetirla se forma seriada en busca de cambios en el umbral isquémico, tolerancia al ejercicio y capacidad funcional, comparando los hallazgos tanto a corto como a largo plazo y poder realizar un seguimiento clínico perfectamente orientado de los pacientes sometidos a la terapia, para lograr esto, es necesario desarrollar un estudio de carácter prospectivo.

12. APORTACIONES DEL ESTUDIO

El presente estudio muestra que la terapia de contrapulsación externa sincronizada es una alternativa terapéutica con gran utilidad para pacientes con enfermedad arterial coronaria que por las características de su enfermedad no es posible ofertar tratamiento de revascularización, ofertando la posibilidad de mejoría de los síntomas y la calidad de vida en esta clase de pacientes, sobre todo, para aquellos que persisten con angina refractaria a pesar de contar con tratamiento médico óptimo.

Por otra parte, nos permite obtener resultados aproximados a las características demográficas de nuestra población, así como con el protocolo de sesiones empleados en la terapia, con un aspecto especial pues refleja la experiencia propia en nuestro centro, con la posibilidad de hacerla extensa y difundir su uso.

Este estudio nos debe hacer reflexionar que existen terapias alternativas como la CPES que debemos considerar como tratamiento añadido a la terapia médico óptima, e incluso, en pacientes con enfermedad coronaria que ha sido revascularizada, pero que presenta lesiones residuales.

13. SUGERENCIAS

- Tener siempre en mente la posibilidad de indicación de CPES en los pacientes con cardiopatía isquémica, principalmente aquellos que persisten sintomáticos a pesar de tratamiento médico o de revascularización óptimos
- Realizar una adecuada selección de casos, excluyendo aquellos que tiene contraindicaciones absolutas o relativas para su uso
- Realizar un seguimiento a largo plazo para conocer los resultados del mismo, la necesidad de sesiones en la posteridad, etc.



14. REFERENCIAS

1. Vallejo E. Enfermedad arterial coronaria o cardiopatía isquémica: dos entidades distintas con diferentes procedimientos diagnósticos. Arch. Cardiol. Méx. 2009 Dic; 79(4): 279-285.
2. Krishnaswamy A. Angina estable. En: Manual de medicina cardiovascular. Philadelphia PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2013:97-119
3. Campeau L. Grading of angina pectoris. Circulation. 1976; 54:5223
4. Cohen, et al. Metas terapéuticas en pacientes con angina refractaria crónica. Rev Esp Cardiol. 2010;63:571-82
5. Henry, et al. Treatment of refractory angina in patients not suitable for revascularization. Nat. Rev. Cardiol.2014;11;78-95
6. Kantrowitz A, Kantrowitz A. Experimental augmentation of coronary flow by retardation of coronary artery pressure pulse. Surgery 1953;34: 678 – 87
7. Birtwell WC, Ruiz U, Soroff HS, DesMarais D, Deterling RA Jr. Technical consideration in the design of a clinical system for external left ventricular assist. Trans Am Soc Artif Intern Organs 1968;14: 304 –10
8. Werner D, Schneider M, Weise M, Nonnast-Daniel B, Daniel WG. Pneumatic external counterpulsation: a new noninvasive method to improve organ perfusion. Am J Cardiol. 1999 Oct 15;84(8):950-2, A7-8
9. Zheng ZS, Li TM, Kambic H, et al. Sequential external counterpulsation (SECP) in China. Trans Am Soc Artif Intern Organs 1983; 29:599 – 603
10. Lawson WE, Hui JCK, Soroff HS, et al. Efficacy of enhanced external counterpulsation in the treatment of angina pectoris. Am J Cardiol 1992;70:859 – 62
11. Ozlem Soran (2011). The Role of Enhanced External Counterpulsation Therapy in the Management of Coronary Artery Disease, Angina Pectoris, Prof. Federico Piscione (Ed.), ISBN: 978-953-307-359-0, InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/books/angina-pectoris/the-role-of-enhanced-external-counterpulsation-therapy-in-the-management-of-coronary-artery-disease>
12. Endothelial Functions: Cardiac Events. Lerman & Zeiher. Circulation 2005;111;363-368

13. Michaels et al. Left Ventricular Systolic Unloading and Augmentation of Intracoronary Pressure and Doppler Flow During Enhanced External Counterpulsation. *Circulation* 2002;106:1237-42.
14. Arora RR, Chou TM, Jain D, et al. The Multicenter Study of Enhanced External Counterpulsation (MUST-EECP): effect of EECP on exercise-induced myocardial ischemia and anginal episodes. *J Am Coll Cardiol* 1999;33:1833–40.
15. Adhikari, Chandra & Prajapati, Dipanker & Thapa, Sh & KC, MB. (2012). Efficacy of Enhanced External Counterpulsation in Nepalese chronic stable Angina patient: a single centre prospective study at Shahid Gangalal National Heart Center,. *Nepalese Heart Journal*. 9. 20-24. 10.3126/njh.v9i1.8343.
16. Manchanda A, Soran O, Enhanced External Counterpulsation and Future Directions. *J Am Coll Cardiol* 2007; 50:1523-1531.
17. Masuda D, Nohara R, Inada H, et al. Improvement of regional myocardial and coronary blood flow reserve in a patient treated with enhanced external counterpulsation: evaluation by nitrogen-13 ammonia PET. *Jpn Circ J* 1999;63:407–11
18. Akhtar M, Wu GF, Du ZM, Zheng ZS, Michaels AD. Effect of external counterpulsation on plasma nitric oxide and endothelin-1 levels. *Am J Cardiol* 2006;98:28–30
19. Sessa WC, Pritchard K, Seyedi N, Wang J, Hintze TH. Chronic exercise in dogs increases coronary vascular nitric oxide production and endothelial cell nitric oxide synthase gene expression. *Circ Res* 1994;74:349 –53
20. Tao J, Tu C, Yang Z, Zhang Y, Chung XL. Enhanced external counterpulsation improves endothelium-dependent vasorelaxation in the carotid arteries of hypercholesterolemic pigs. *Int J Cardiol* 2006; 112:269 –74
21. Bonetti PO, Barsness GW, Keelan PC, et al. Enhanced external counterpulsation improves endothelial function in patients with symptomatic coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 2003;41:1761–8
22. Zhang Y, Chen XL, He XH, et al. Effects of enhanced external counterpulsation in atherosclerosis and NF-kappaB expression: a pig model with hypercholesterolemia. *Zhonghua Bing Li Xue Za Zhi* 2006;35:159 – 64
23. Levenson J, Pernollet MG, Iliou MC, Devynck MA, Simon A. Cyclic GMP release by acute enhanced external counterpulsation. *Am J Hypertens* 2006;19:867–72

24. XianMing C, Dan L, Jing T, GuoTeng Z, RuiCong S, Yi A, The effects of EECP therapy on functions of endothelial progenitor cells and the restoration of endothelial function after emergency PCI of AMI. *J Am Coll Cardiol* 2017;70:C100
25. Feldman AM, Silver MA, Francis GS, De Lame PA, Parmley WW. Treating heart failure with enhanced external counterpulsation (EECP): design of the Prospective Evaluation of EECP in Heart Failure (PEECH) trial. *J Card Fail.* 2005 Apr;11(3):240-5.
26. Soran O, Crawford LE, Schneider VM, Feldman AM. Enhanced external counterpulsation in the management of patients with cardiovascular disease. *Clin Cardiol.* 1999 Mar;22(3):173-8.
27. Fihn S, Blankenship J, Alexander K, Bittl J, Byrne J, Fletcher B, et al. 2014 ACC/AHA/AATS/PCNA/SCAI/STS Focused Update of the Guideline for the Diagnosis and Management of Patients With Stable Ischemic Heart Disease. *Circulation.* 2014;130:1749-1767, originally published July 28, 2014
28. Montalescot G, Sechtmen U, Achenbach S, Andreotti F, Arden C, Budaj A et al. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease. *European Heart Journal* (2013) 34, 2949–3003
29. Abu-Suboh A, Abu-Suboh M, Cardiopatía isquémica aguda: ¿dónde estamos?. *Med Integr* 2002;39:92-105
30. Aguilar P, Gonzalez JR, Angina crónica estable: fisiopatología y formas de manifestación clínica, *Rev Esp Cardiol Supl.* 2010;10(B):11-21
31. Grech ED, Ramsdale DR. Acute coronary syndrome: unstable angina and non-ST segment elevation myocardial infarction. *BMJ* (2003) 326:1259-61
32. Mannheimer C, Camici P, Chester MR, Collins A, DeJongste M, Eliasson T, et al. The problem of chronic refractory angina;report from the ESC Joint Study Group on the Treatment of Refractory Angina. *Eur Heart J.* 2002;23:355-70
33. Mendez Jorge I. Contrapulsación externa, una vieja nueva terapia. *Insuf. card.* 2006; 1(3): 149-152
34. Gaziano TA, Prabhakaran D, Gaziano JM, consideraciones generales de las enfermedades cardiovasculares. En: Braunwald Tratado de Cardiología texto de medicina cardiovascular. El sevier; 10ed. 2016: 1-20.

ANEXOS

A. EVALUACION INICIAL



SISTEMA DE CONTRAPULSACION EXTERNA

HOJA DE TRABAJO INICIAL

Nombre: _____ Fecha: _____

(Por favor circule sus respuestas)

¿Usted tiene algún síntoma de angina o malestar de pecho? Si / No

Si los tiene, ¿cuáles son? _____

Número de episodios de angina _____ por día / semana / mes

¿Usted usa nitroglicerina? Si / No ¿Con que frecuencia? # _____ por día/semana/mes

¿Usted tiene episodios frecuentes de falta de aire? Si / No

¿Sus tobillos o pies se hinchan diariamente? Si / No

¿Usted toma algún diurético? Si / No ¿Con que frecuencia? # _____ por día/semana/mes

¿Usted tiene manos o pies fríos? Si / No

Usted describe su nivel de energía como: 1) Alto 2) Promedio 3) Bajo 4) No existente

Su nivel de actividad es: 1) Muy activo 2) Activo 3) Medio Activo 4) Sedentario

¿Evita actividades por malestar de pecho? Si / No O ¿Por falta de aire? Si / No

¿Cuándo ocurren? 1) En actividad 2) En reposo 3) Después de comer 4) Al dormir

¿Qué tanto le limitan a Usted? 1) Mucho 2) Poco 3) Nada

¿Cómo describiría su "calidad de vida"? 1) Muy buena 2) Buena 3) Media 4) Mala

¿Usted considera su salud en general? 1) Muy buena 2) Buena 3) Media 4) Mala

B. EVALUACION FINAL



SISTEMA DE CONTRAPULSACION EXTERNA

HOJA DE TRABAJO FINAL (POST-TERAPIA)

Nombre: _____ Fecha: _____

(Por favor circule sus respuestas)

¿Usted tiene algún síntoma de angina o malestar de pecho? Si / No

Si los tiene, ¿cuáles son? _____

Número de episodios de angina _____ por día / semana / mes

¿Usted usa nitroglicerina? Si / No ¿Con que frecuencia? # _____ por día/semana/mes

¿Usted tiene episodios frecuentes de falta de aire? Si / No

¿Sus tobillos o pies se hinchan diariamente? Si / No

¿Usted toma algún diurético? Si / No ¿Con que frecuencia? # _____ por día/semana/mes

¿Usted tiene manos o pies fríos? Si / No

Usted describe su nivel de energía como: 1) Incremento, 2) Disminuyo, 3) No se modifico

Su nivel de actividad es: 1) Muy activo 2) Activo 3) Medio Activo 4) Sedentario

¿Evita actividades por malestar de pecho? Si / No O ¿Por falta de aire? Si / No

¿Cuándo ocurren? 1) En actividad 2) En reposo 3) Después de comer 4) Al dormir

¿Qué tanto le limitan a Usted? 1) Mucho 2) Poco 3) Nada

¿Cómo describiría su "calidad de vida"? 1) Muy buena 2) Buena 3) Media 4) Mala

¿Usted considera su salud en general? 1) Muy buena 2) Buena 3) Media 4) Mala

C. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	MES												
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	P												
	R												
DESIGNACION DE TUTOR(ES)	P												
	R												
REGISTRO Y ELABORACION DE PROYECTO	P												
	R												
RECOLECCION DE DATOS	P												
	R												
ANALISIS DE RESULTADOS	P												
	R												
REVISION DE TESIS	P												
	R												
ENTREGA DE TRABAJO RECEPCIONAL	P												
	R												

P= Programado
R= Realizado