

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCION REGIONAL CENTRO  
DELEGACIÓN SUR DEL DISTRITO FEDERAL  
UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION SIGLO XXI  
DIRECCION COORDINACIÓN CLINICA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN  
EN SALUD  
“UNIDAD CERTIFICADA POR EL CONSEJO DE SALUBRIDAD GENERAL”**

**PROGRAMA DE EJERCICIO ISOCINÉTICO EN EL PACIENTE CON  
FACTORES DE RIEGO PARA INSUFICIENCIA ARTERIAL PERIFÉRICA  
MIDIENDO LA PERFUSION TISULAR**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCION REGIONAL CENTRO  
DELEGACIÓN SUR DEL DISTRITO FEDERAL  
UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION SIGLO XXI  
DIRECCION COORDINACIÓN CLINICA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN  
EN SALUD  
“UNIDAD CERTIFICADA POR EL CONSEJO DE SALUBRIDAD GENERAL”**

**Título**

**Programa de ejercicio isocinético en el paciente con factores de riesgo para insuficiencia arterial periférica midiendo la perfusion tisular**

**INVESTIGADOR**

Dra. Marie Jezreel Vargas Badillo  
Médico Residente del tercer año de la Especialidad de Medicina  
de Rehabilitación  
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Sur SXXI  
Delegación 3,4 D.F.  
Instituto Mexicano del Seguro Social

## ASESORES

---

Dr. Pedro Yeverino Suarez  
Medico Especialista en Medicina Interna  
Servicio de Rehabilitacion Cardiaca.

---

Dr. Carlos Landeros Gallardo.  
Medico Especialista en Rehabilitación  
Jefe de Consulta Externa UMFRSXXI  
Delegación 3,4 D.F.  
Instituto Mexicano del Seguro Social

---

Dr. Ernesto Pacheco Pitaluga  
Cirugía Vascul ar y Angiología  
Hospital General de Zona 32  
Delegación 3,4 D.F.  
Instituto Mexicano del Seguro Social

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCION REGIONAL CENTRO  
DELEGACIÓN SUR DEL DISTRITO FEDERAL  
UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION SIGLO XXI  
DIRECCION COORDINACIÓN CLINICA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN  
EN SALUD  
“UNIDAD CERTIFICADA POR EL CONSEJO DE SALUBRIDAD GENERAL”**

AUTORIZACION

---

DR. MARIO IZAGUIRRE HERNANDEZ  
DIRECTOR MEDICO DE LA U.M.F.R.S. SXXI

---

DRA. MARIA TERESA ROJAS JIMENEZ  
SUBDIRECTOR MEDICO DE LA UMFRSXXI

---

DRA. BEATRIZ GONZALEZ CARMONA.  
COORDINADORA CLINICA DE EDUCACION E INVESTIGACION EN SALUD  
U.M.F.R.S. SXXI

Dedicatoria:

A mis padres por su ejemplo de lucha y tenacidad, Son toda mi inspiración,

A mis hermanos por hacerme la vida más agradable,

A Nicole que trajo felicidad a la familia,

### Agradecimientos:

A Dios, mi incansable compañero en todos los retos de mi vida.

A todos los médicos que ayudaron para mi formación:

Dr Yeverino, gracias por todo sus consejos.

Dr. Pacheco, gracias por su apoyo

Dr. Landeros por su confianza y ánimo hacia mí.

Dra. Rodríguez Sola, por nuestras agradables pláticas  
Sobre la teoría "TGAS"

Dra. Bety ¿qué decirle? Solo gracias por todo.

A mis compañeras, por todo lo que pasamos en esta residencia,  
Por su paciencia y compañerismo.

## Indice

### Antecedentes

1. Introducción.....	5
2. Panorama epidemiológico del problema .....	7
3. Definición de insuficiencia arterial.....	8
4. Diagnóstico .....	9
5. Tratamiento.....	11
6. Mecanismo de mejoría vascular al ejercicio.....	11
7. Formación de vasos colaterales proangiogenesis.....	12
8. Hipótesis hemorroillogena.....	12
9. Inflamación y lesión vascular.....	13
10. Oxido nítrico.....	13
11. Respuesta fisiológica al ejercicio.....	14
12. Isocinecia.....	15
Objetivo.....	17
Planteamiento del problema.....	18
Justificación.....	19
Hipotesis .....	20
Material y metodos.....	21
1. Sitio de realizacion	
2. Area de estudio	
3. Tipo de estudio	
4. Diseño del estudio	
5. Grupo de estudio	
6. Tamaño de la muestra	
7. Definicion de las variables	
8. Criterios de selección (inclusión, no inclusión y de exclusión)	
Definicion operacional de las variables .....	25
Analisis.....	28
Conclusiones .....	34
Factibilidad y aspectos éticos.....	35
Personal y recursos utilizados .....	36
Cronograma de Actividades.....	37
Anexos .....	42
Bibliografía.....	46



## INTRODUCCION

### La enfermedad arterial periférica

La enfermedad arterial periférica es una manifestación de aterosclerosis sistémica, afecta aproximadamente de 8 a 10 millones de personas en los E.U., con una edad de prevaencia promedio de 12%, esto incrementa a 20% solo en personas que sobrepasan los 70 años.<sup>(1)</sup>

La isquemia crónica de las extremidades aparece como consecuencia de la disminución lenta y progresiva del flujo sanguíneo, y por tanto del aporte de oxígeno a los grupos musculares de los miembros inferiores durante el ejercicio. Lo cual se manifiesta por una sintomatología llamada claudicación. La claudicación es definida como el dolor inducido al caminar en una o ambas piernas (afectando principalmente a las pantorrillas), y sus síntomas desaparecen al reposo, presente en el 15-40% de los pacientes con enfermedad arterial periférica y esta asociado con disminución de la capacidad de desarrollar las actividades de la vida diaria.

Los factores de riesgo más importantes para el desarrollo de insuficiencia se pueden clasificar en: no modificables (edad, sexo masculino, carga genética), y modificables (tabaco, diabetes mellitus, hipertensión arterial, dislipidemia, obesidad, sedentarismo, hiperhomocistinemia, concentraciones elevadas de lipoproteína a y situaciones de hipercoagulabilidad); que son comunes a la mayoría de enfermedades cardiovasculares. Por ser promotores de la arterioesclerosis constituyen la causa más frecuente en la mayoría de los casos de isquemia crónica.<sup>(3)</sup> La arteriopatía periférica es 4 veces más frecuente en varones, apareciendo en ellos alrededor de 10 años antes que en las mujeres.<sup>(2)</sup> En el estudio de Framingham quedó establecido que la enfermedad arterial oclusiva tiene una prevalencia 4 veces mayor en la población diabética que en los que no padecen esta enfermedad. Palumbo y colaboradores han encontrado una prevalencia de la enfermedad arterial de miembros inferiores del 8 % al comienzo de la diabetes. Otros estudios epidemiológicos y clínicos plantean una prevalencia que oscila entre el 7,0 y el 40,0 % de los diabéticos examinados, con el uso de criterios clínicos y con Doppler ultrasonográfico.<sup>(4)</sup>

El desarrollo de circulación colateral permite que la isquemia tisular no se manifieste hasta que la obstrucción supere el 70% de la luz del vaso, apareciendo entonces el síntoma cardinal de esta patología que es la claudicación intermitente (dolor muscular durante la deambulación que cede con el reposo). La progresión de la enfermedad es lenta, y tras 5 a 10 años de seguimiento más del 70% de los

pacientes no presentan cambios en su sintomatología, mientras que un 20 a 30% presentan síntomas de empeoramiento que requiere algún tipo de intervención.

En función de la localización del dolor se puede conocer el territorio vascular afectado:

- En pierna: oclusión a nivel de arteria poplítea o superior.
- En muslo, glúteo y pierna: oclusión a nivel de la femoral común o iliacas

La forma crónica se clasifica en cuatro estadios que indican la severidad de la obstrucción arterial:

Estadios clínicos de Fontaine	
Estadio	Síntomas
I	Asintomático
II	Claudicación intermitente
II-a	Claudicación intermitente > de 100 metros
II-b	Claudicación intermitente < de 100 metros
III	Dolor en reposo
IV	Lesiones tróficas, necrosis o gangrena

## Diagnóstico de Insuficiencia Arterial

### Exploración física.

La exploración física incluye inspección y palpación, y así una extremidad fría, pálida al elevarla, con un tiempo de enrojecimiento mayor de 20 segundos, o de llenado venoso mayor de 30 segundos después de elevar la extremidad; junto con la presencia de trastornos tróficos y ulceraciones en piel son indicativos de obstrucción arterial.

La palpación de los pulsos arteriales, constituye la exploración básica para el diagnóstico de este tipo de patología la presencia de pulsos distales en una extremidad excluye patología isquémica.

Exploraciones complementarias: los exámenes complementarios permiten establecer el diagnóstico definitivo, al igual que la localización de la lesión. Se clasifican en no invasivos e invasivos.

#### No invasivos

- :: oscilometría, oscilografía
- :: pletismografía arterial
- :: ecografía simple
- :: ultrasonografía doppler: de emisión continua o pulsada
- :: test de ejercicio en banda sin fin
- :: eco-doppler (duplex)

#### Invasivos

- :: angiografía convencional, divas, o isotópica
- :: tomografía arterial computarizada
- :: resonancia magnética nuclear

La ultrasonografía doppler es el método no invasivo de elección que por su facilidad de uso, bajo coste y la accesibilidad de aparatos portátiles que permiten su empleo en la consulta de atención primaria. Un método fiable, que requiere un entrenamiento previo y permite determinar presiones arteriales segmentarias es el *índice de A/B (índice tobillo/brazo)* es el más utilizado. Tras localizar la presión sistólica del brazo con la sonda doppler, se coloca el manguito neumático en la zona supramaleolar y con la sonda doppler se localiza el pulso tibial posterior. Se insufla el manguito por encima de la presión sistólica del paciente, se vacía lentamente y la presión cuando reaparece el flujo corresponde a la presión de la

arteria tibial posterior. En condiciones normales el índice tobillo/brazo es igual a 1; valores entre 0,5-0,8 corresponden a claudicación; menores de 0,4 indican obstrucción grave y menores a 0,3 se relacionan con la presencia de gangrena isquémica

En el caso de la *arteriopatía diabética* por calcificación de la pared arterial se pueden obtener índices por encima de 1,5.

En el *test de ejercicio en banda sin fin* se determina el índice tobillo brazo antes y después del ejercicio; una caída del mismo de un 20% tras el ejercicio indica la existencia de enfermedad arterial. Si no se produce la disminución del índice tobillo brazo tras 5 minutos de ejercicio se descarta la existencia de enfermedad arterial.

El *eco-doppler (duplex)* permite conocer la morfología del vaso, su diámetro, las características de la pared, así como conocer la presencia y dirección de turbulencias del flujo sanguíneo que pasa a través de dicho vaso. Presenta una sensibilidad del 80% y una especificidad entre el 90-100% en la detección de lesiones a nivel de la arteria femoral o poplítea, en comparación con la angiografía; pero es mucho menos sensible en lesiones de arterias tibiales y peroneas. La *arteriografía* constituye el patrón oro en el diagnóstico final de la enfermedad arterial periférica.<sup>(5)</sup>

## Tratamiento

La profilaxis antitrombótica con aspirina a dosis de 300 mgr/día de por vida, está indicada en todo paciente con antecedentes de isquemia aguda. El clopidogrel a dosis de 75 mgr/día es una alternativa eficaz en pacientes intolerantes a la aspirina.

Abandono del hábito tabáquico. El abandono del tabaco reduce el riesgo de infarto de miocardio y muerte por causa vascular, pero no mejora la distancia caminada libre de dolor ni la distancia total caminada en pacientes con claudicación intermitente.

Control de la hiperlipemia. El control de los niveles de lípidos es beneficioso en pacientes con arteriopatía periférica, ya que reduce la progresión de la enfermedad medida por angiografía y la severidad de la claudicación. El objetivo terapéutico en este tipo de pacientes es alcanzar unos niveles de ldl colesterol menores de 100 mgr/ml, y una concentración de triglicéridos menor de 150 mgr/ml.

Control de la diabetes mellitus. Un control estricto de los niveles de glucosa no disminuye el riesgo de muerte o amputación de una extremidad relacionada con enfermedad arterial periférica.

No obstante es bien conocido, que un control estricto de los niveles de glucosa previene las complicaciones microvasculares y la aparición de eventos cardiovasculares.

Control de las cifras de tensión arterial.

La hipertensión arterial es el principal factor de riesgo relacionado con la enfermedad arterial periférica.

Los beta-bloqueadores han estado contraindicados en este tipo de patología, al relacionarlos con un aumento de la sintomatología. Diversos estudios han demostrado que los beta-bloqueadores son fármacos seguros en pacientes con enfermedad arterial periférica, exceptuando aquellos pacientes con afectación muy severa, en los cuales deben ser administrados con precaución.

Los inhibidores del enzima convertidora de angiotensina en pacientes con enfermedad arterial periférica, reducen los eventos isquémicos en este tipo de pacientes, por encima de lo esperado de la reducción de las cifras de tensión arterial.

Antiagregantes plaquetarios, deben recibir aspirina a dosis entre 75-300 mgr/día de forma continua, como prevención de la aparición de eventos cardiovasculares.

El clopidogrel a dosis de 75 mgr/día es una alternativa eficaz, en pacientes que presentan contraindicaciones a la aspirina o intolerancia a la misma.

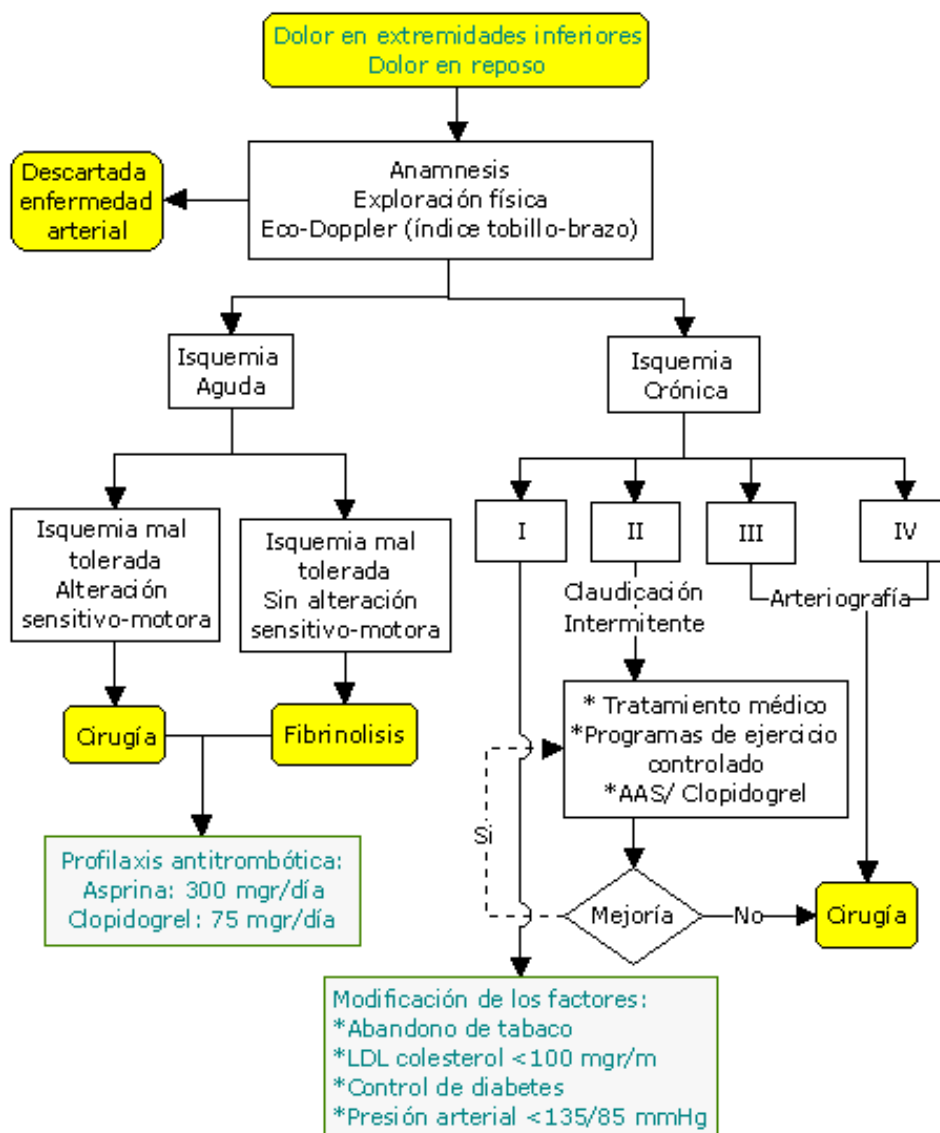
La pentoxifilina aporta un pequeño beneficio en las distancias máximas recorridas, pero los datos son insuficientes para recomendar su empleo en todos los pacientes con claudicación intermitente.

El cilostazol a dosis de 100 mgr./12 horas presenta un beneficio significativo en el alivio del dolor y en el aumento de las distancias máximas recorridas como efectos indeseables más frecuentes produce, cefalea, diarrea.

Medidas no farmacológicas:

El ejercicio físico programado mejora la distancia máxima recorrida y el tiempo caminado libre de dolor en pacientes con claudicación intermitente (ver respuesta vascular al ejercicio).

*Tratamiento quirúrgico.* El tratamiento quirúrgico está indicado en los estadios III y IV de Fontaine.<sup>(5)</sup>



## Mecanismos de mejora vascular al ejercicio

1. Formación de vasos colaterales e incremento del flujo sanguíneo.
2. Cambios en la microcirculación y en la función endotelial

### Formación de vasos colaterales

#### Proangiogénesis

Se puede dar por tres mecanismos:

1. La alteración metabólica en el músculo
2. El incremento del flujo sanguíneo
3. La contracción muscular que favorece cambios metabólicos

El músculo contiene factores de crecimiento de fibroblastos, y otros factores de crecimiento angiogénicos importantes, los cuales se han visto alterados en respuesta al ejercicio por hipoxia del músculo esquelético.

Una simple sesión de ejercicio aumenta la regulación de la expresión del factor de crecimiento endotelial (VEGF) RNA mensajero (RNAm) este incremento será dosis-dependiente del grado de estrés metabólico. El incremento del VEGF RNAm durante periodos cortos de ejercicio implica una asociación entre el VEGF y la promoción de angiogénesis.

Se puede especular que el entrenamiento del ejercicio causa una hipoxia transitoria, aumentando la regulación del VEGF, de su proteína de expresión y los enlaces endógenos de angiogénesis.

Ciertamente, ocho semanas de entrenamiento son suficientes para incrementar la capacidad al ejercicio en un 36%, en pacientes con falla cardíaca crónica los cuales han duplicado el VEGF RNAm y su proteína en el músculo esquelético.<sup>(11)</sup>

### La hipótesis hemorroilógena

Hemorroilógeno se refiere la capacidad del flujo sanguíneo a interactuar con el tejido que provee a las células de oxígeno, nutrientes, hormonas y vitaminas.

El entrenamiento con ejercicio puede mejorar la anormalidad hemorroilógena lo que facilita la liberación del oxígeno.

Ernest y Matrai reportaron que con dos meses de ejercicio se mejora la viscosidad del plasma y la capacidad de filtración de las células rojas, y la agregación de estas.

Concluyeron que la capacidad hemorroilógena mejora tanto como con la medicación de pentoxifilina.<sup>(11)</sup>

Inflamación y lesión muscular.

La isquemia produce una inflamación local y una respuesta oxidativa al estrés, con la formación de radicales libres, activación de neutrófilos y el daño sistémico al endotelio vascular. Con liberación de todos los factores de crecimiento tisular y angiogénicos

Oxido nítrico

El óxido nítrico debe ser considerado un nitrovasodilatador endógeno que actúa en la regulación de la presión arterial relajación del musculo liso, inhibe la agregación plaquetaria por lo que se opone a la adhesión de plaquetas a fibras de colágeno y a otras proteínas adhesivas las cuales promueven la aterosclerosis, además de actuar como un radical libre por lo que es citotóxico para ciertos microorganismos y células tumorales.<sup>(6)</sup>

En un meta-análisis se examinaron tanto estudios aleatorizados como no-aleatorizados y se demostró que el ejercicio mejoraba el tiempo de marcha (sin dolor) en pacientes con claudicación con un incremento del 180% y una mejoría al esfuerzo máximo del 120%.<sup>(9)</sup>

En otro meta-análisis Cochrane se consideraron solamente estudios aleatorizados, controlados y concluyeron que el ejercicio mejora el tiempo máximo de caminata con un incremento de 150% (rango de 73 a 230%). Esto además comparado con el uso de pentoxifilina, la cual aumento el tiempo máximo de caminata en 20-25% y de 40-60% con cilostazol.<sup>(10)</sup>

Respuesta fisiologica al ejercicio

El ejercicio físico implica un aumento en el consumo de O<sub>2</sub> para oxidación en las miofibras proporcional a las masas musculares implicadas, a la intensidad del ejercicio, y al grado de entrenamiento del sujeto.



Beneficios del ejercicio:

1. Incremento de la vascularidad del músculo esquelético
2. Cambio en la concentración de lípidos
  - ❖ Incremento de las HDL
  - ❖ Reducción del colesterol total
3. Disminución en las resistencias periféricas

Los mecanismos para el incremento de la utilización del O<sub>2</sub> por parte de los músculos se traducen en una mayor extracción del O<sub>2</sub> de la sangre perfundida por parte de las miocélulas creando:

- ❖ Una vasodilatación selectiva de determinados vasos periféricos.
- ❖ Un incremento del gasto cardíaco (volumen de eyección x frecuencia).

Respuesta cardiovascular al ejercicio

- ❖ Cambios en la frecuencia cardíaca
- ❖ Disminución de la presión arterial
- ❖ Aumento de la capacidad de llenado ventricular
- ❖ Incremento volumen sistólico (volumen x latido)
- ❖ Aumento de la capacidad de distensión periférica

Respuesta en las resistencias periféricas

- 1) Vasoconstricción arteriolar refleja de ciertas áreas vasculares inactivas (principalmente vísceras)
- 2) Vasodilatación arteriolar muscular y aumento del lecho capilar
- 3) Vasodilatación en los territorios activos musculares provocada por el aumento de temperatura, de las concentraciones de carbónico, potasio e hidrogeniones, y la reducción de la PaO<sub>2</sub>.

## Isocinecia

Hace 40 años James Perrine, investigador norteamericano desarrolla y da el concepto por primera vez de ejercicio isocinético, el cual se caracterizaba por ser un tipo de contracción muscular dinámica que se produce cuando un segmento corporal se mueve a una velocidad constante alrededor de una articulación auxiliado esto con un dinamómetro isocinético.

El ejercicio isocinético (generación de fuerza con velocidad constante del movimiento) comprende el empleo de un aparato especial que se ajusta automáticamente a la resistencia del movimiento, controla su velocidad y asegura que los músculos soporten una carga máxima en toda la amplitud de trabajo. El aparato isocinético controla la velocidad del movimiento de forma que el paciente pueda trabajar con toda amplitud de movimiento para generar tensión muscular. La fuerza muscular y la capacidad de trabajo cambian durante el movimiento específico, la resistencia se acomoda a la capacidad de los músculos en cada ángulo de los límites de trabajo.

La ventaja del ejercicio isocinético sobre otros, es que obliga a los músculos a trabajar todo el tiempo con un esfuerzo máximo y produce un incremento mayor y más rápido de la fuerza.

El dinamómetro tiene como función principal valorar la magnitud de la fuerza aplicada al momento de la contracción para cuando se desarrolle el movimiento contrario, este sea de la misma magnitud y por lo tanto se realice a la misma velocidad.

Este tipo de resistencia es lo que hace la diferencia fundamental y que caracteriza al ejercicio isocinético del isotónico en cual tiene una velocidad variable según el ángulo articular.

Los aparatos isocineticos tienen la capacidad de seleccionar movimiento de 0 a 300 grados/segundo.

### **Ventajas del entrenamiento isocinético**

- ❖ Reducción considerable del tiempo a emplear para ejecutar los ejercicios específicos.
- ❖ La similitud con el trabajo en agua.
- ❖ La reducción de la probabilidad de lesiones músculo-articulares.
- ❖ La no necesidad de un calentamiento intenso.
- ❖ La rápida recuperación tras los ejercicios y la recuperación efectiva durante el proceso del mismo trabajo.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿La aplicación de un programa rehabilitatorio con ejercicio isocinético mejora la perfusión tisular en los pacientes con factores de riesgo por diabetes mellitus e hipertensión arterial que condicionan insuficiencia arterial periférica? .

## **JUSTIFICACION**

Al conocer los cambios que se pueden ejercer en los pacientes con insuficiencia arterial periférica a la aplicación de ejercicio aeróbico general, podemos pensar que mediante la creación de un programa de isocinecia, el cual es un tipo de ejercicio más eficaz, tendremos como resultado una mejoría en la perfusión tisular de estos pacientes.

## OBJETIVO DEL ESTUDIO

### General.

- Demostrar que la aplicación de un programa de ejercicio isocinético enfocado al tratamiento del paciente con factores de riesgo para presentar enfermedad vascular periférica, los cuales tendrán un deterioro en la perfusión tisular, mejoran después de la aplicación de un programa de isocinesia

### Específico.

- Reducir las resistencias vasculares periféricas y por consecuencia mejorar el aporte sanguíneo a nivel tisular

## **HIPOTESIS**

El ejercicio isocinetico es una opción efectiva para el tratamiento de la perfusion tisular del paciente con factores de riesgo para desarrollar insuficiencia arterial periférica

## **MATERIAL Y METODOS**

### 1. Sitio de realización

El estudio se realizó en la unidad de Medicina Física y Rehabilitación sur Siglo XII, con los pacientes seleccionados tanto de la consulta externa de esa unidad, así como a la los pacientes de la consulta externa de angiología del HGZ 32 que reunían los criterios de inclusión para la realización de dicho estudio.

### 2. Area de estudio

Clínica

### 3. Tipo de estudio.

Clínico de “antes y despues”

Se trata de un estudio prospectivo, longitudinal

### 4. Grupo de estudio

El estudio se realizó en pacientes de 40 a 85 años de edad, de ambos sexos, seleccionados de la consulta externa de rehabilitacion y angiología de Abril a Agosto del 2005, que presenten factores de riesgo para insuficiencia arterial, y que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión para ingresar al estudio.

### 5. Tipo de muestreo

Se realizó un muestreo no probabilístico de casos consecutivos de Abril a Diciembre del 2005.



## 6. Especificación de las variables

### Dependientes

- ❖ Flujo sanguíneo
- ❖ Porcentaje de perfusión
- ❖ Presión de perfusión

### Variables independientes

- ❖ Programa de isocinesia

### Variables de control.

- ❖ Glicemia.
- ❖ Frecuencia cardiaca
- ❖ Tensión Arterial
- ❖ Colesterol
- ❖ Triglicéridos.

## DEFINICIÓN OPERACIONAL Y ESCALAS DE MEDICIÓN DE LAS VARIABLES.

### VARIABLES INDEPENDIENTES

Ejercicio isocinético:

Conceptual.- Se conoce como ejercicio isocinético al tipo de contracción muscular que se realiza con una velocidad constante, una resistencia variable y un arco de movilidad acomodado al movimiento (ROM).

Operacional.- Se realizó un programa de ejercicio cardiovascular en intervalos con el cicloergómetro isocinético (Fitron), midiendo la potencia en kilogrametros (kgm), a velocidades de 60 y 90 revoluciones por minuto, en intervalos de 3 minutos de duración para cada intervalo

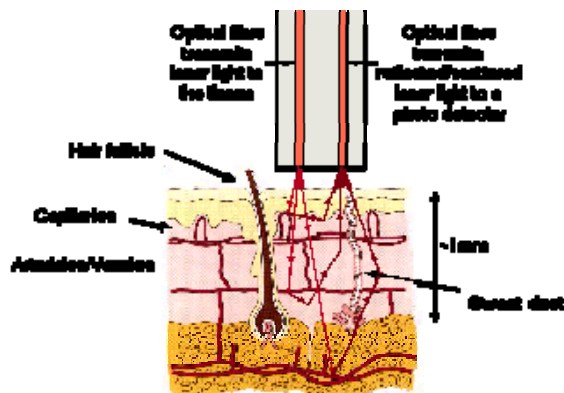
Tipo de Variable.- Cualitativa

Escala de medición.- Nominal

### VARIABLES DEPENDIENTES

Laser-doppler:

Conceptual.- Es un equipo con tecnología de punta utilizado para medir el flujo sanguíneo de la microvasculatura, como el flujo sanguíneo de la piel y capilares. La profundidad medida es típicamente de 1mm, los diámetros capilares de 10 micrones y la velocidad de 0.01 a 10 m/s. La luz del láser puede aplicarse directamente sobre la superficie tisular con una terminal de fibra óptica, que emitirá la luz láser a través de un emisor, y al mismo tiempo el reflejo de esta luz será captada por un foto detector que puede captar un área de volumen tisular de 1 milímetro cúbico o menos.



Cuando un volumen amplio de tejido es estimulado para vasodilatarse o vasocontraerse, o cuando por ejemplo en un proceso de curación la resultante es el incremento del flujo sanguíneo, la medición de los cambios en este flujo en una pequeña área de tejido tisular, será representativa de un mayor volumen tisular.

Operacional.- El laser doppler es un laser es de baja potencia y tiene las características de ser monocromático de helio-neón el cual al ser aplicado sobre la superficie de la piel es dispersado por el movimiento de las células de la sangre y como consecuencia es ensanchada en su frecuencia. La luz modificada en frecuencia junto con la luz laser dispersada del tejido estático es fotodetectada y la foto corriente resultante procesada para proporcionar una medición de flujo sanguíneo.

Principios operacionales del laser-doppler

La graficación de los resultados puede ser en unidades arbitrarias, porcentaje o unidades absolutas.

Conceptual.

Flujo:

Es la velocidad / volumen en unidades de tiempo

Volumen o concentración:

Es el promedio de células sanguíneas en movimiento en una porción de tejido.

Velocidad:

Es el promedio de velocidad con que se mueven las células (mm/seg) sanguíneas.

Control de flujo:

Se monitoriza en unidades absolutas (ml/min/gramo), unidades arbitrarias o promedios.

Tipo de Variable.- Cualitativa

Escala de medición.- Ordinal

## CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LAS VARIABLES

### CRITERIOS DE INCLUSION

- Pacientes factores de riesgo de padecer insuficiencia arterial periférica
- 85 años de edad
- Clínicamente estable
- Con capacidad para trabajar con el fibrón
- Enviados a esta unidad en un periodo de Abril del 2005
- Con valoración previa de riesgo coronario por medicina interna.
- Con estudio laser-doppler positivo para enfermedad vascular periférica

### CRITERIOS DE EXCLUSION

- Pacientes con enfermedad metabólica descompensada
- Con riesgo coronario importante
- Con limitación funcional para realizar ejercicio

### CRITERIOS DE ELIMINACION

- Que no cumplan con el total de las sesiones de isocinética
- Que se descompensen durante el estudio tanto de cifras tensionales como glicémicas

## DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO

Se seleccionaron pacientes con factores de riesgo positivos para insuficiencia arterial tanto de la consulta externa de rehabilitación como de la consulta de angiología del HGZ 32, se les realizó un estudio con el equipo de laser doppler para medir las variables de flujo, porcentaje de perfusión y presión de perfusión. A cada uno se le realizó una valoración cardíaca previa y se le realizó una prueba de esfuerzo en banda, utilizando el protocolo Cornell, calculando a cada uno el doble producto inicial y final, así como los METs según edad, esto con el fin de estatificar el riesgo coronario y valorar la respuesta de cada individuo al ejercicio, se obtuvieron además controles de laboratorio de rutina como hemoglobina, biometría hemática, glucosa central, creatinina, colesterol y triglicéridos. Los pacientes que tuvieran alguna alteración de tipo metabólica o coronaria, fueron excluidos del estudio. Se valoraron un total de 34 valoraciones, 26 fueron ingresados al estudio. Se les realizó un programa individual en el cicloergómetro, aplicando el programa de intervalos (descrito en la descripción de la sesión de isocinesia), asignándoles un horario diario, cumpliendo un total de 15 a 20 sesiones. Se les realizó nuevamente el estudio de laser-doppler para valorar nuevamente las variables dependientes de la perfusión a nivel periférico y se tomó nuevamente el control de laboratorio para la descripción de las variables de control.

## DESCRIPCION DE LA SESIÓN DE ISOCINESIA.

Se creó un programa de isocinesia de intervalos, para realizar en cicloergómetro para miembros inferiores, con velocidades de 60 y 90 rpm, contra resistencias de 200 a 1,200 kilogrametros.

Se realiza prueba terapéutica en forma individual para valorar la intensidad del programa en cada sesión, posteriormente se asignó un horario de 8 a 11 hrs en la cual el paciente realizaría su manejo, monitorizado por un terapeuta de rehabilitación cardíaca, previa toma de frecuencia cardíaca y tensión arterial. Inicialmente se tomaron datos de la FC en reposo ( $FC_{rep}$ ) y TA en reposo ( $TA_{rep}$ ) de cada uno de ellos. Se les indicó a los sujetos, que en ningún momento debían parar durante el desarrollo de la sesión con el fin de que no se registraran grandes variaciones en los datos de FC.

## Duración de la sesión

La duración de la sesión de isocinesia se estableció dependiendo de la tolerancia de cada paciente, se midió en minutos y se estructuró de la siguiente manera:

Fase de calentamiento: 3 minutos a 120 rpm sin resistencia con una frecuencia cardiaca del 70% de la FCMax. (F1)

Fase de trabajo: se llevo a cabo a velocidades de 60 y 90 rpm, llevandolos a diferentes kilogrametros, de 200 hasta 1,200 con una duración dependiendo de la tolerancia del paciente y de la fatiga en los miembros pélvicos (F2).

Fase de recuperación: 3 minutos a 120 rpm sin resistencia, a un ritmo cardiaco del 70% de su FCMax. (F3)

Tomando nuevamente TA y FC al termino de cada sesión.

Se hicieron 2 valoraciones a las 10 y 20 sesiones para evaluación de los laboratorios y del estado de fatiga, presencia de parestesias durante el día y la sesion de isocinesia.

## **ANALISIS DE DATOS**

Los datos obtenidos en el banco de captación de datos fueron:

1. Edad, sexo, factores de riesgo para insuficiencia arterial
2. Estudio del porcentaje, flujo y presión de la perfusión tisular con el LASER doppler
3. Frecuencia cardiaca al principio y al final del estudio
4. Tensión Arterial al principio y al final del estudio
5. Duración (en minutos) del programa de isocinesia al principio y al final del estudio, e interrupción de este por fatiga.
6. Intervalos y RPM logradas al principio y final del estudio.

## ANALISIS DESCRIPTIVO:

Los datos analizados fueron: Edad, años de evolución de padecer diabetes mellitus, presencia o ausencia de hipertensión arterial y presencia o ausencia de tabaquismo.

Resultando:

**Tabla No. 1 DESCRIPCION DE EDADES**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
EDAD	22	39	84	62.50	13.248
Valid N (listwise)	22				

Fuente: Hoja de control del estudio abril-julio 2005

La tabla no. 1 muestra las medidas descriptivas de tendencia central, así como el tamaño de muestra, es decir, el número de pacientes que fueron incluidos en el estudio. El número fue de 22 pacientes, donde la edad mínima fue de 39 años y la edad máxima de 84, con un promedio de 62.50 años y una desviación de 13.25 años.

**DESCRIPCIÓN EN AÑOS DE EVOLUCION DE DIABETES MELLITUS T2**

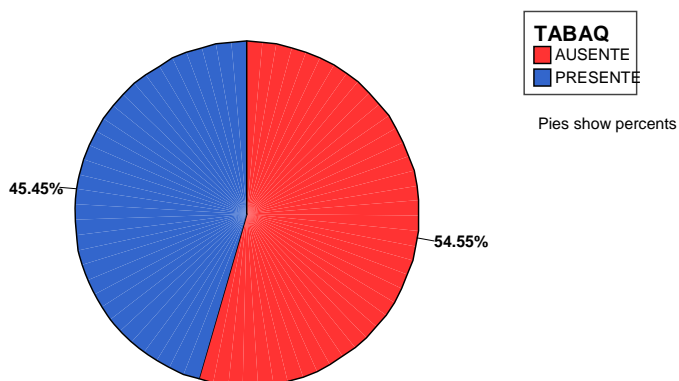
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
DM	22	2	23	11.09	6.078
Valid N (listwise)	22				

Fuente: Hoja de control del estudio abril-julio 2005



La tabla no. 2 Se exhiben los principales resultados de estadística descriptiva con respecto a los años de evolución de diabetes mellitus de la muestra de pacientes seleccionadas. De la misma manera se incluyeron a 22 pacientes diabéticos en el estudio, donde los años mínimos de evolución de la DM2 fue de 2 años y la máxima evolución fue de 23 años, con una media de evolución de 11.09 y una desviación de 6.078 años.

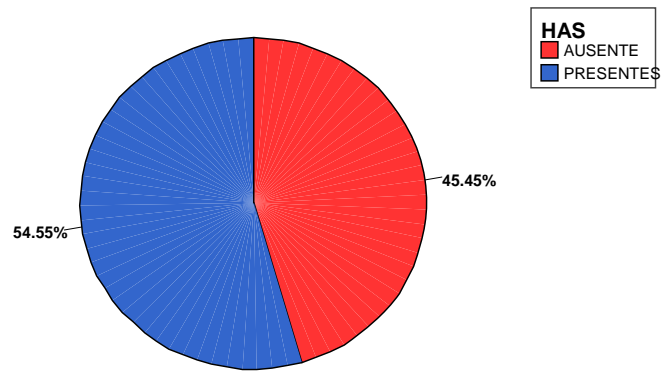
**GRAFICA CIRCULAR DEL PORCENTAJE DE PACIENTES FUMADORES**



Fuente: Hoja de control del estudio abril-julio 2005

Gráfica no.1 Describe el porcentaje de pacientes con habito tabaquito. El 54.55% (12 pacientes) eran fumadores activos, mientras que el 45.45% (10 pacientes) no son fumadores.

**GRAFICA CIRCULAR DEL PORCENTAJE DE PACIENTES HIPERTENSOS**



Fuente: Hoja de control del estudio abril-julio 2005

Gráfico no.2 Describe el porcentaje de pacientes hipertensos, con un 54.55% (12 pacientes) hipertensos y un 45.45% (10 pacientes) sin hipertensión.

## PRUEBAS ESTADISTICAS

La prueba utilizada para el análisis estadístico fue la de rangos asignados de Wilcoxon para pruebas no paramétricas. Esta prueba se utiliza para examinar si existen diferencias estadísticamente significativas en un mismo grupo, es decir, cuando en un estudio se emplean muestras relacionadas. Esta prueba fue seleccionada para determinar si hubo mejoría estadísticamente significativa, respecto a la aplicación del programa de isocinesia en pacientes con insuficiencia arterial, tras haber sido valorados en una etapa inicial y final con el LASER-Doppler. Para fines de la evaluación se realizaron las mediciones de las siguientes variables: Porcentaje de perfusión, flujo tisular y presión tisular. Se obtuvieron los siguientes resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon:

### PRUEBA ESTADISTICA INFERENCIAL NO PARAMETRICA DE RANGOS ASIGNADOS DE WILCOXON

	PPFDER - PPIDER	FFDER - FIDER	PREFDER - PREIDER	PPFIZQ - PPIIZQ	FFIZQ - FIIZQ	PREFIZQ - PREIIZQ
Z	-3.621(a)	-3.911(a)	-3.268(b)	-4.110(a)	-3.653(a)	-3.362(b)
Significancia Estadística de la prueba (dos colas)	.000	.000	.001	.000	.000	.001

a Basado en rangos negativos

b Basado en rangos positivos

Fuente: Hoja de control del estudio abril-julio 2005

Respecto a la comparación inicial y final del porcentaje de perfusión de la pierna derecha, se obtuvo un estadístico Z de Wilcoxon de -3.62 y un nivel de significancia estadística o valor P: de 0.00, lo que indica que el porcentaje de perfusión de la pierna derecha inicial fue menor que el porcentaje de perfusión al final del programa de isocinesia, lo que indica que hubo una mejoría estadísticamente significativa posterior al programa.

En la comparación inicial y final del flujo de perfusión tisular en la pierna derecha al inicio y final del programa, se obtuvo un estadístico Z de Wilcoxon de -3.911 y un nivel de significancia estadística o valor P: de 0.00, lo que indica una mejoría en el flujo de perfusión después del programa de isocinesia.

Al comparar las variables de presión tisular de la pierna derecha, se encontró que se obtuvo un estadístico Z de Wilcoxon de -3.268 con una P de 0.001, lo que indica una mejora en la presión tisular al final del estudio.

**PRUEBA ESTADÍSTICA INFERENCIAL NO PARAMÉTRICA DE RANGOS ASIGNADOS DE WILCOXON**

	PPFDER - PPIDER	FFDER - FIDER	PREFDER - PREIDER	PPFIZQ - PPIIZQ	FFIZQ - FIIZQ	PREFIZQ - PREIIZQ
Z	-3.621(a)	-3.911(a)	-3.268(b)	-4.110(a)	-3.653(a)	-3.362(b)
Significancia Estadística de la prueba (dos colas)	.000	.000	.001	.000	.000	.001

a Basado en rangos negativos

b Basado en rangos positivos

Fuente: Hoja de control del estudio abril-julio 2005

Al comparar el porcentaje de perfusión tisular de la pierna izquierda al inicio y final del programa de isocinesia, se encontró una Z de Wilcoxon de -4.110 y un valor de P de 0.00, lo que indica que el porcentaje de perfusión de la pierna izquierda mejoró al final del estudio.

La comparación del flujo a nivel tisular de la pierna izquierda antes y después del estudio, se encontró una Z de Wilcoxon de -3.653 con un valor de P de 0.000, lo que indica que el flujo tisular tuvo una mejora posterior al programa de isocinesia.

El estudio de la presión tisular de la pierna izquierda reportó una Z de Wilcoxon de -3.362 con un valor de P de 0.001, lo que indica que la presión tisular al final del estudio fue menor.

## HOJA DE CONTROL DE PACIENTES CON LOS RESULTADOS AL PRINCIPIO Y FINAL DEL ESTUDIO

	No. DE AFILIACION	EDAD	DM	HAS	TAB	% I	% F	FLUJO I	FLUJ F	PRES I	PRES F	Prog	# ses	NOTAS
PACIENTE 1														
DERECHO	0158 35 2039 5M40	68	22	0	1	71	74	200	210	10	6.5	TERM	25	
IZQUIERDO	0158 35 2039 5M40	68	22	0	1	49	63	15	119	10	6.5	TERM	25	
PACIENTE 2														
DERECHO	0153 24 0683 5M24	81	6	1	1	49	55	29	241	9	1.2	TERM	25	
IZQUIERDO	0153 24 0683 5M24	81	6	1	1	50	53	13.5	114	9.5	1.5	TERM	25	
PACIENTE 3														
DERECHO	0161 41 1616 6 5M	64	17	1	1	52		324		11		NO	NO	LUMBALGIA
IZQUIERDO	0161 41 1616 6 5M	64	17	1	1	51		295		11		NO	NO	
PACIENTE 4														
DERECHO		46	5	1	1	51	NO	98	NO	9.8	NO	NO	NO	
IZQUIERDO		46	5	1	1	47	NO	75	NO	9.5	NO	NO	NO	
PACIENTE 5														
DERECHO	1783 39 0093	65	2	1	1	60		240	SUSP	11.8	SUSP	EXC		SUSPENDIO POR ANGINA INESTABLE
IZQUIERDO	1783 39 0093	65	2	0	1	70		171	SUSP	11.8	SUSP	EXC		
PACIENTE 6														
DERECHO	4588 61 0392	84	23	1	1	52	57	56.2	100	6	9.5	TERM	20	
IZQUIERDO	4588 61 0392	84	23	1	1	74	92	84	94	5.7	9.5	TERM	20	
PACIENTE 7														
DERECHO	0152 33 3388 5F 30	74	5	1	0	66	77	246	333	4.7	1.9	TERM	20	
IZQUIERDO	0152 33 3388 5F 30	74	5	1	0	54	56	264	259	4.2	0.5	TERM	20	
PACIENTE 8														
DERECHO	1177 59 8338 74F37	68	9	0	0	50	100	33	111	15	1.2	TERM	20	
IZQUIERDO	1177 59 8338 74F37	68	9	0	0	44	98	53.6	219	1.5	1.2	TERM	20	
PACIENTE 9														
DERECHO	1976 58 4629 41M95	47	15	1	1	40	78	243	256	5.5	5.2	TERM	20	
IZQUIERDO	1976 58 4629 41M95	47	15	1	1	47	57	269	296	5.5	5.2	TERM	20	
PACIENTE 10														
DERECHO	1170 48 1908 21M48	57	5	0	1	56	58	75	506	7.5	5.9	TERM	20	
IZQUIERDO	1170 48 1908 21M48	57	5	0	1	48	59	34.4	244	7.3	1.7	TERM	20	
PACIENTE 11														
DERECHO	4202 55 0031 71F55	50	3	0	0	46	52	210	234	4.2	4	TERM	20	
IZQUIERDO	4202 55 0031 71F55	50	3	0	0	51	53	44.2	143	7	6.2	TERM	20	
PACIENTE 12														
DERECHO	0160 42 7308 41M20	73	15	0	1	55	57	188	395	4.2	3.2	TERM	24	
IZQUIERDO	0160 42 7308 41M20	73	15	0	1	54	59	162	333	4.2	3	TERM	24	
PACIENTE 13														
DERECHO	0156 32 0248 61F32	83	14	0	0	40.6	58	76	145	4	2	TERM	15	
IZQUIERDO	0156 32 0248 61F32	83	14	0	0	50.6	64	122	156	4.5	3.3	TERM	15	
PACIENTE 14														
DERECHO	1170 53 2474 45F53	52	13	1	1	57	76	77	113	0	1.4	TERM	18	
IZQUIERDO	1170 53 2474 45F53	52	13	1	1	50	74	71.7	104	6	5.4	TERM	18	
PACIENTE 15														
DERECHO	0173 48 1590 32F47	58	13	1	0	47	71	167	160	9.3	5	TERM	15	
IZQUIERDO	0173 48 1590 32F47	58	13	1	0	52	64	111	143	9.3	4.8	TERM	15	

PACIENTE 16														
DERECHO	2000 66 0134 61F66	39	10	0	0	53	54	232	304	5.4	1.5	TERM	15	
IZQUIERDO	2000 66 0134 61F66	39	10	0	0	57	62	319	310	5.3	1.5	TERM	15	
PACIENTE 17														
DERECHO		59	13	0	0	53	67	120	145	10	3.5	TERM	20	
IZQUIERDO		59	13	0	0	55	57	130	133	9	3.3	TERM	20	
PACIENTE 18														
DERECHO	0170 53 6273 7	52	12	1	1	34	77	120	144	6.5	4.2	TERM	20	
IZQUIERDO	0170 53 6273 7	52	12	1	1	82	98	114	213	6.7	4.3	TERM	20	
PACIENTE 19														
DERECHO	4501 68 0076 4F 45	62	9	1	0	51	72	57.7	108	4.5	3.7	TERM	20	
IZQUIERDO	4501 68 0076 4F 45	62	9	1	0	56	64	69	111	4.7	2.8	TERM	20	
PACIENTE 20														
DERECHO	0164 43 6668 5M 43	64	18	1	1	57	53	253	267	3.2	3.5	TERM	20	
IZQUIERDO	0164 43 6668 5m 43	64	18	1	1	54	56	297	354	4	3.2	TERM	20	
PACIENTE 21														
DERECHO	0156 36 3277 5M	58	5	0	1	60.2	62	98	98	1.7	1.7	TERM	15	
IZQUIERDO	0156 36 3277 5M	58	5	0	1	51.3	56	215	272	1.7	1.7	TERM	15	
PACIENTE 22														
DERECHO	6081 52 0025 1F	52	2	1	0	56	67	94	147	8.5	4.7	TERM	20	
IZQUIERDO	6081 52 0025 1F	52	2	1	0	50	53	91	110	8.5	4.7	TERM	20	
PACIENTE 23														
DERECHO	1881 62 0036 6F	42	13	1	0	43.9	52	94	112	4.5	4.2	TERM	20	
IZQUIERDO	1881 62 0036 6F	42	13	1	0	46	51	95	100	4.7	4.3	TERM	20	
PACIENTE 24														
DERECHO	3988 52 0667 4M	74	18	0	0	53	62	112	132	4	1.3	TERM	20	
IZQUIERDO	3988 52 0667 4M	74	18	0	0	53	63	118	122	4	1.3	TERM	20	
PACIENTE 25														
DERECHO	0158 34 0596 2F	62	5	1	0	74	62	140	162	10.3	7.3	TERM	20	
IZQUIERDO	0158 34 0596 2F	62	5	1	0	57	64	54	72	10.3	7.7	TERM	20	
PACIENTE 26														
DERECHO	0160 28 2206 4M	78	5	1	0	47.4	47	139	132	6.5	6.4	TERM	15	
IZQUIERDO	0160 28 2206 4M	78	5	1	0	43	44	145	140	6.5	6.5	TERM	15	

Porcentaje de perfusión inicial: %PI  
 Porcentaje de perfusión final: %PF  
 Flujo inicial: FI  
 Flujo final: FF  
 Presión inicial: PI  
 Presión final : PF  
 Tabaquismo: 1: positivo 0: negativo  
 Diabetes: 1: positivo 0: negativo  
 Programa: Termino No termino

## CONCLUSIONES

En estudio realizado de pacientes con factores de riesgo para desarrollar insuficiencia arterial periférica se observó lo siguiente:

Una mejoría con el aumento en el porcentaje de perfusión tisular, tanto en la extremidad derecha como izquierda al final de las 20 sesiones de isocinesia.

Un aumento en el flujo tisular en las dos extremidades de los pacientes al final de las 20 sesiones de isocinesia.

Una disminución en la presión tisular en las dos extremidades de los pacientes al final de las 20 sesiones de isocinesia.

Se concluye que el ejercicio isocinético es eficaz para el tratamiento de pacientes con factores de riesgo para insuficiencia arterial periférica, ofreciendo una mejoría en la perfusión de los tejidos periféricos a nivel de los miembros pélvicos.

Se propone que el desarrollo de este programa se aplique por más tiempo para poder valorar si existe una disminución en el número de amputaciones por insuficiencia arterial periférica, pudiendo llegar a ofrecer un mejor horizonte clínico en el tratamiento para este tipo de pacientes.

## **FACTIBILIDAD Y ASPECTOS ETICOS**

El estudio de laser doppler es un estudio no invasivo, utilizado para valorar la perfusión lo cual da un grado de confiabilidad bueno para el estudio, que no pone en riesgo la integridad del paciente.

Además, la estatificación de la respuesta cardiaca al ejercicio con la prueba de esfuerzo asegura que no tendrán complicaciones para realizar el programa de isocinesia. Llevando a los pacientes a una prueba de 5 a 10 mets, los cuales nos darán un índice de seguridad para la realización del ejercicio.

A todos los pacientes se les hizo firmar un consentimiento informado acerca del estudio, el propósito y los riesgos o complicaciones que podrían presentarse.

Además que se dio el consentimiento por el Subcomité de investigación de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI para la realización de dicho estudio.



## PERSONAL Y RECURSOS UTILIZADOS EN EL ESTUDIO

1. Investigador:  
Dra. Vargas Badillo Marie Jezreel  
Medico residente
2. Un Médico Internista:  
Dr. Yeverino Suárez Pedro
3. Un Médico de Rehabilitación:  
Dr. Landeros Gallardo Carlos
4. Un Médico Angilogo:  
Dr. Pacheco Pitaluga Ernesto
6. Dos terapistas físicos de rehabilitación cardiaca independientes del estudio.
7. Un equipo LASER doppler tipo MOORE.
8. Un equipo de Banda sin fin con pantalla para monitorización cardiaca.
9. Diez equipos de isocinesia tipo Fitrón.
10. Tres cronómetros.
11. Un baumanometro de mercurio.
12. Un estetoscopio convencional.

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Mes	Actividad
Julio	Captación de pacientes Aplicación de pruebas laser-doppler Estatificación de riesgo coronario con prueba de esfuerzo
Agosto	Aplicación de programa de isocinecia por 8 a 12 sesiones
Septiembre	Revaloración con el laser-doppler
Octubre	Recopilación de datos, aplicación de pruebas estadísticas.
Noviembre – Diciembre	Entrega de resultados y termino de trabajo
Enero	Entrega final de la tesis

Anexos

CONTROL DE SESIONES DE ISOCINECIA

PACIENTE No.				
NOMBRE				
Afiliación	EDAD	DM	HAS	OTRO

SESIONES	T / A	DURACION	PARESTESIAS	FATIGA	FC INICIO	FC FINAL
SESION 1						
SESION 2						
SESION 3						
SESION 4						
SESION 5						
SESION 6						
SESION 7						
SESION 8						
SESION 9						
SESION 10						
SESION 11						
SESION 12						
SESION 13						
SESION 14						
SESION 15						

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## PROGRAMA DE ISOCINECIA

PACIENTE No.			
NOMBRE			
Afiliación	EDAD	DM	HAS

FC MAX	FC: 65%	FC: 85%
TIEMPO	RPM	KGMS

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

PACIENTE No.						
NOMBRE						
Afiliación			EDAD	DM	HAS	OTRO

	T / A	DURACION	PARESTESIAS	FATIGA	FC INICIO	FC FINAL
SESION 1						
SESION 2						
SESION 3						
SESION 4						
SESION 5						
SESION 6						
SESION 7						
SESION 8						
SESION 9						
SESION 10						
SESION 11						
SESION 12						
SESION 13						
SESION 14						
SESION 15						
SESION 16						
SESION 17						
SESION 18						
SESION 19						
SESION 20						

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Nombre \_\_\_\_\_ Afiliación \_\_\_\_\_  
Fecha \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Por medio del presente documento acepto participar voluntariamente en el proyecto de investigación:

### **PROGRAMA DE EJERCICIO ISOCINÉTICO EN EL PACIENTE CON FACTORES DE RIEGO PARA INSUFICIENCIA ARTERIAL PERIFÉRICA MIDIENDO LA PERFUSIÓN TISULAR.**

Llevado a cabo por la Dra. Vargas Badillo Marie Jezreel, residente de 3er años de la Especialidad de Medicina Física y Rehabilitación, quien me ha explicado completamente los beneficios y posibles complicaciones sobre mi participación en este proyecto.

Aceptando la realización previa de estudios como: Prueba de esfuerzo, requisición de laboratorios de rutina (en dos ocasiones) y valoración por LASER doppler para el ingreso a este protocolo. Además de la realización de ejercicio isocinético con FITRON por un promedio de 15 a 20 sesiones.

Los resultados y evaluaciones de estas pruebas serán discutidas conmigo y toda información obtenida en este estudio será manejada con confidencialidad y solo será utilizada para efectos de investigación quedando mi identidad como anónima.

Además estoy enterado que mi participación es completamente voluntaria, pudiendo abandonar el estudio en cualquier momento que lo desee.

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del paciente

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de un testigo

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del investigador

## Bibliografía

1. G. Iyer Parameswaran, MD Arch Intern Med. 2005;165:442-446. Vol. 165 no. 4, february 28, 2005
2. Feinberg Aw. Review: physical examination predicts the presence and distribution of peripheral vascular disease. Evidence-based medicine. Jan-feb. 1999. En: acp- disponible en: <http://www.acponline.org/journals/>
3. Stoffers HE, Kester ad, Kaiser v, Rinkens. Diagnostic value of signs and symtoms associated with peripheral arterial occlusive disease seen in general practice: a multivariable approach. Med decis making 1997; 17:61-70
4. Donnelly R, Emslie-Smith AM, Gardner id, Morris ap. Vascular complications of diabetes. BMJ. 2000; 320:1062-1066.
5. Estevan solano jm. Protocolos de patología vascular para atención primaria. Oviedo: insalud de asturias; 2000
6. Pérez suárez MC, Díaz Escandón c. Uso del índice tobillo/brazo (t/b) obtenido por eco-doppler como método dignóstico en arteriopatías periféricas en atención primaria. Aten primaria 1998; 21:101-104.
7. William R. Hiatt, M.D. Medical treatment of peripheral arterial disease and claudicacion. NEJM. Vol 344; 1608-1621 may 24, 2001 num 21
8. Santilli JD, Santilli SM. Chronic critical limb isquemia: diagnosis, treatment and prognosis. American family physician 1999. April
9. Girolami B, Bernardi e. Treatment of intermitent claudication with physical training, smoking cessation, pentoxifyline or nafronyl. A meta-analisis. Arch. Intern med. 1999; 159:337-345.
10. Leng gc, Price JF, Jenson rg. Lipid-lowering for lower limb atherosclerosis (cochrane review) en: the cochrane library. Oxford. England. Update software, 2001.
11. Svelitze, H. Dinamometría muscular isocinética. Medicine. 1991;51:45-52
12. Valdes, M., Molins, J., Ejercicio Isocinéticovaloración y metodo de tratamiento.Rehabilitación (Madr) 1996;30: 429-435.
13. Martin, JL. Los isocinéticos y sus conceptos principales. Fisioterapia. 1998;20:2-7
14. Davies GJ: Compendium of isokinetics in clinical usage. Ed 2, LaCrosse, SRS Publishers, 1985.