

11222

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**



FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION

REGION CENTRO

UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION SIGLO XXI

PROGRAMA MODIFICADO DURANTE LA FASE II DE
REHABILITACION CARDIACA PARA PACIENTES DE LA
TERCERA EDAD CON CARDIOPATIA ISQUEMICA DEL
HOSPITAL DE CARDIOLOGIA CMN SXXI.

TESIS DE POSTGRADO

PARA OBTENER EL TITULO DE

ESPECIALISTA EN MEDICINA DE

R E H A B I L I T A C I O N

P R E S E N T A :

DRA. CLAUDIA RODRIGUEZ NUÑEZ



IMSS

MEXICO, D. F.

ENERO 2005

m342471



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.
UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN SIGLO XXI.
DELEGACIÓN 3-4 SURESTE MÉXICO DF.

APROBACIÓN DE TESIS.



m

Dra. María Teresa Rojas Jiménez.
Subdirector Médico.
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI.

[Handwritten signature]

Dra. Beatriz González Carmona.
Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud.
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: *Claudia Rodríguez*

FECHA: *30/03/2005*

FIRMA: *[Handwritten signature]*

Número de Registro del Comité local: 2004-3704-0018.

AGRADECIMIENTOS.

A Dios: por permitirme vivir esta oportunidad y darme la capacidad necesaria para cumplir mis objetivos.

A Gibran: Por tu apoyo y comprensión he logrado cumplir mi objetivo.

A mis papás: porque sin su ejemplo, educación y amor no sería lo que soy.

A la Dra. Camacho: por sus enseñanzas, consejos y principalmente su amistad.

A la Dra. Bety: por brindarme su tiempo y apoyo durante estos 3 años.

Investigador.

Dra. Claudia Rodríguez Núñez.

Medico Residente Medicina Física Y Rehabilitación.

Unidad De Medicina Física Y Rehabilitación Sur. IMSS.

Asesores.

Dra. Patricia Camacho Jiménez.

Medico Cardiólogo. Hospital De Cardiología CMN SXXI. IMSS.

Dr. Oscar Orihuela Rodríguez.

Medico Cardiólogo Del Hospital De Especialidades CMN SXXI.

Maestro En Investigación Clínica.

Dra. Beatriz González Carmona.

Medico en Rehabilitación.

Coordinador Clínico De Educación E Investigación En Salud De La UMFR SXXI.

Título.

Programa Modificado Durante la Fase II De Rehabilitación Cardíaca Para Pacientes De La Tercera Edad Con Cardiopatía Isquémica del Hospital De Cardiología CMN SXXI.

Índice.

I. Título	2
II. Introducción.	4
III. Justificación.	19
IV. Objetivo.	21
V. Hipótesis.	22
VI. Material y métodos.	23
VII. Resultados.	31
VIII. Discusión.	33
IX. Conclusiones.	35
X. Bibliografía.	36
XI. Anexos	38

Introducción

Se consideran adultos mayores a los de más de 60 años para los que viven en los países en vías de desarrollo y de 65 años a los que viven en países desarrollados (acuerdo en Kiev, 1979,OMS). En 1994 la OPS ajustó la edad de 65 y mas para considerarlo adulto mayor.

El aumento de la población de adultos mayores es un componente esencial de la dinámica de la población mexicana y un sello de los tiempos modernos⁽²²⁾. De representar en los años cuarenta alrededor de 5% de la población, para 1996 aumenta a 6.4% y se estima que para el año 2010 llegará a 8.8% de la población, el incremento es mucho más contundente en números absolutos, el total de adultos mayores que actualmente habitan en México es de aproximadamente seis millones⁽²³⁾.

Este fenómeno de paulatino envejecimiento de las poblaciones es conocido como parte del complejo proceso de transición demográfica que implica un descenso de niveles altos a moderados en la mortalidad y la fecundidad⁽²⁴⁾. El incremento en la población de adultos mayores también acarrea importantes consecuencias en materia de salud. Se trata de un grupo de edad mas vulnerable a presentar enfermedades, ya sea por desgaste acumulado a lo largo de la vida o por la manifestación de enfermedades de larga duración⁽²⁵⁾.

Las necesidades prioritarias de salud de los adultos mayores en México se encuentran ubicadas fundamentalmente en dos grupos de enfermedades: a) las que tradicionalmente son de elevada frecuencia en esta edad, como son los problemas isquémicos del corazón, la diabetes y las enfermedades cerebrovasculares, y b) las enfermedades discapacitantes (demencia, caídas, artritis).⁽²²⁾.

Los datos disponibles dan evidencias del desplazamiento en las causas de mortalidad y de los cambios en la morbilidad. Se observa así que ha decrecido la presencia y la letalidad de las enfermedades infecciosas y parasitarias, mas propias de la infancia y la juventud, y que cobran mayor importancia las crónicas y degenerativas, junto con los accidentes que son característicos de la vejez⁽²⁶⁾.

Por lo anterior se requiere profundizar en la evaluación de las necesidades de salud de los adultos mayores, incrementar el estudio de la discapacidad y de las minusvalías para conocer con mas detalle la calidad de vida de las personas en edad avanzada, sus necesidades de prevención , atención y rehabilitación así como la eficiencia de las intervenciones que incluyen la prevención de discapacidad y minusvalías, lo cual en gran medida depende de prevenir enfermedades crónicas en estadios tempranos de la enfermedad⁽²²⁾.

Antecedentes Científicos.

Alteraciones Cardiovasculares Relacionadas Con la Edad.

El envejecimiento cardiaco se considera fisiológico e inevitable, es modulado, al menos, por dos tipos de circunstancias muy importantes. La primera sería aquella que tiene que ver con las secuelas de los procesos específicos (enfermedades y mutilaciones médicas o quirúrgicas), que han ocurrido a lo largo de toda vida, y que han condicionado una adaptación posterior a la nueva situación. La segunda se origina como consecuencia del tipo de vida que ha llevado el individuo: hábitos, medio ambiente en que se ha desarrollado y factores de riesgo a los que ha estado expuesto⁽⁹⁾.

Las principales consecuencias prácticas derivadas de estas circunstancias en el proceso de envejecimiento son las siguientes: a) un cambio progresivo en sus características morfológicas, funcionales y semiológicas, b) un aumento en el número de padecimientos ligados a la edad al reducirse el margen de reserva fisiológica y aumentar la vulnerabilidad cardiaca ante cualquier agresión⁽⁸⁾.

Cambios morfológicos cardiacos en el curso del envejecimiento.

El mas constante y significativo es el aumento del grosor de las paredes del ventrículo izquierdo, especialmente de la pared posterior. Este engrosamiento de atribuye al incremento progresivo de la poscarga que tiene lugar con la edad, aumento paralelo al que tiene lugar en las cifras sistólicas de la tensión arterial ⁽⁵⁾.

Esta hipertrofia ocasiona una modificación con indudable repercusión en la función cardíaca del anciano, especialmente durante el ejercicio, y que puede contribuir a explicar la mayor facilidad para entrar en fallo diastólico en este segmento de población. Los miocitos disminuyen su número y aumentan su tamaño con el envejecimiento ⁽⁶⁾. Los miocitos muertos tienden a ser reemplazados por tejido fibroso funcionalmente inerte. En el interior se aprecia la aparición progresiva de depósitos lipídicos y de lipofuscina, así como aumento de tamaño y presencia de irregularidades en su núcleo. A nivel del aparato valvular y subvalvular, sobre todo, en el caso de la válvula mitral, la presencia de calcificaciones y la degeneración mixoide de la misma. En el caso de la válvula aórtica la calcificación con algún grado de estenosis constituye la principal anomalía ⁽⁷⁾. También se describe la presencia de mínimas áreas de fibrosis, que suelen ser expresión de microinfartos, aumento en la cuantía del colágeno intersticial y en la de tejido amiloide. Los depósitos de amiloide se distribuyen por todo el miocardio, ocurren especialmente por arriba de los 85 años, suelen asociarse a la aparición de fibrilación auricular y facilitan la posibilidad de fallo cardíaco ⁽⁸⁾.

Las coronarias, como el resto de las arterias del organismo, durante el envejecimiento fisiológico engrosan su íntima a expensas de un aumento en el contenido de calcio, de fosfolípidos y de ésteres de colesterol, en una proporción que se evalúa en 10mg de colesterol por cada gramo de tejido entre la segunda y la décima década de la vida. Además, sus células endoteliales adquieren tamaño, forma y orientación heterogénea, obstaculizando con ello el flujo laminar y favoreciendo el depósito de las sustancias lipídicas ⁽⁹⁾. Como consecuencia de todos estos cambios se presenta endurecimiento de la pared con una reducción de la luz arterial, una mayor vulnerabilidad a la agresión arterioesclerosa y una mayor susceptibilidad para producir clínica ante cualquier tipo de agresión.

El número de células sinusales descienden con la edad, lo que determina una aumento de la vulnerabilidad, de forma que van a bastar estímulos menores que en otras edades para provocar la aparición de trastornos del ritmo como la fibrilación auricular y la enfermedad del seno. Junto a ello aumenta la cuantía de grasa perisinusal, lo que puede dificultar la transmisión del impulso y ayuda a

interpretar la discreta prolongación del espacio PQ que se describe en el envejecimiento así como la mayor prevalencia de los trastornos de conducción que tiene lugar en el viejo Otro aspecto importante, es la pérdida en la responsividad de los receptores adrenérgico. Ello conlleva una peor respuesta a la estimulación –y también al bloqueo- fisiológico o farmacológico de estos receptores, con sus correspondientes implicaciones fisiopatológicas y terapéuticas (10).

Cambios funcionales.

Cambios en el músculo cardiaco aislado.

La velocidad de ascenso de la contracción y su nivel de tensión máxima se mantiene prácticamente sin cambios. Existe un enlentecimiento en la fase de relajación –o lo que es lo mismo, una fase de contracción isométrica mas prolongada- que se evalúa en un 15-20% y que se ha correlacionado con el aumento ya descrito en el grosor del ventrículo izquierdo, lo que permite establecer una cierta relación entre el envejecimiento y la mayor facilidad para entrar en fallo. Este cambio significa un acortamiento en la fase de llenado diastólico precoz, con las tres importantes consecuencias siguientes: a) un menor tiempo y, consecuentemente, la posibilidad de un peor llenado ventricular diastólico, especialmente en los casos de frecuencia cardiaca elevada, b) un llenado diastólico precoz mas pobre, que se compensa en el individuo anciano sano con un mejor llenado en la parte final de la diástole, con mayor participación de la aurícula en este proceso, y c) una mayor dificultad para la perfusión coronaria, fenómeno que, como es bien sabido, tiene lugar durante la diástole.

Con el envejecimiento tiende a deteriorarse el manejo del calcio intracelular. La cuantía del calcio en el retículo sarcoplásmico está disminuida⁽¹¹⁾. El bombeo del calcio desde el retículo sarcoplásmico se enlentece, así como su recaptación. Por una parte se produce un descenso en los niveles de RNA mensajero. Junto a ello tiene lugar una desviación en la composición de las isoenzimas miocárdicas. El envejecimiento se asocia, de igual manera, a una peor oxigenación mitocondrial por disminución de la actividad de las enzimas de su cadena respiratoria en función de la edad (disminución en la fosforilación oxidativa mitocondrial). Ligado a

ello, se observan deleciones del ADN mitocondrial, con disminución de la síntesis ribosomal y de la síntesis proteica ⁽¹²⁾.

Cambios en la frecuencia y en el ritmo cardiacos.

Desde hace muchos años se conoce que existe una incapacidad creciente y paralela a la edad para alcanzar frecuencias cardiacas máximas muy elevadas en relación con el ejercicio. Esto quiere decir que las frecuencias cardiacas máximas alcanzables por un individuo se van reduciendo en el curso del envejecimiento, con lo que la taquicardia va perdiendo eficacia como mecanismo encargado de elevar el volumen minuto durante el ejercicio. Otras alteraciones en relación con la frecuencia que ocurren en el curso de la edad son la atenuación de las modificaciones de la misma ligadas a las fases respiratorias que, en gran parte vienen determinadas por el tono autonómico, y aquellas que tiene lugar de forma espontánea. También la frecuencia intrínseca, esto es, en presencia de bloqueo simpático y parasimpático, se reduce considerablemente. En relación con otros trastornos, estudios mediante monitorización continuada han permitido establecer que un 88% de los ancianos aparentemente sanos presentan latidos ectópicos supraventriculares y que un 80% los presenta ventriculares. Con respecto a la conducción las alteraciones morfológicas se traducen electrocardiográficamente en un cierto retraso en el espacio PQ, así como en la mayor facilidad en la aparición de bloqueos de rama.

Cambios Humorales y En El Control Neuroendocrino.

Los niveles circulantes de catecolaminas están elevados en el anciano, esto se atribuye a al pérdida de responsividad adrenérgica. De hecho la respuesta alfaadrenérgica vasoconstrictora se mantiene aceptable, siendo la betaadrenérgica la que verdaderamente se afecta ⁽¹³⁾. Con el paso de los años disminuyen las concentraciones de aldosterona, la actividad de renina plasmática y los niveles de angiotensina 2. Los niveles plasmáticos de vasopresina pueden estar basalmente descendidos, aumentan poco después de un estímulo hipovolémico y aumentan mas en el viejo que en el joven tras el estímulo hiperosmótico. Ligando a todo lo anterior existe también una pérdida en el

sistema de control ligado a los barorreceptores, lo que determina una peor capacidad de adaptación a los cambios rápidos de volumen ⁽¹⁴⁾. A esta reducción en la respuesta barorreceptora contribuye también la menor distensibilidad aórtica. En la práctica esto se traduce por la tendencia a la hipotensión ortostática y su secuela de mayor facilidad para el síncope y las caídas. Se ha puesto en evidencia la elevación de los niveles de péptido atrial natriurético (PAN) que se asocia al envejecimiento, unida a una limitación en la respuesta de los órganos diana.

Cambios funcionales durante el reposo y el ejercicio.

El anciano sano en reposo mantiene una función ventricular normal. En ausencia de enfermedad sobreañadida también se van a mantener inalterados los principales parámetros hemodinámicos: volumen minuto, volumen de eyección y fracción de eyección, así como los volúmenes finales diastólico y sistólico. Tampoco parecen que muestre alteraciones la contractilidad ⁽¹⁵⁾. Las dos condiciones primarias que condicionan el rendimiento cardíaco del anciano cuando se le somete a un ejercicio intenso son su ya comentada incapacidad para alcanzar frecuencias cardíacas tan elevadas como en la juventud y el descenso de su capacidad aeróbica. La reducción en las posibilidades de consumo máximo de oxígeno es lineal a todo lo largo de la vida adulta y se evalúa en un 30-40% de pérdidas a los 65 años cuando la comparación se establece frente a un adulto joven. Mantener una buena actividad física con ejercicios aeróbicos tiene efectos positivos en el viejo a muy diferentes niveles. Por lo que respecta al aparato circulatorio a nivel central va a mejorar el funcionamiento del corazón como bomba, mientras que a nivel periférico, va a permitir una mejor utilización del oxígeno, así como reducir los niveles de triglicéridos y favorecer la formación de lipoproteínas de alta densidad, con el consiguiente efecto beneficioso en la prevención de la enfermedad ateromatosa ⁽¹⁶⁾.

Todos estos cambios llevan consigo la necesidad de una valoración específica y distinta del anciano cardiópata, en la medida en la que va a condicionar la aparición de manifestaciones atípicas cuando el corazón enferma, y van a obligar a introducir el factor edad como una variable importante a la hora de

las decisiones terapéuticas.

Ante el envejecimiento de la población y dada la alta incidencia de cardiopatía isquémica en pacientes de la tercera edad, resulta imprescindible las medidas de prevención primaria y secundaria. Los objetivos son disminuir la morbimortalidad cardiovascular y mejorar en lo posible la supervivencia libre de incapacidades.

Cardiopatía isquémica

Se entiende por isquemia la falta de oxígeno debida a una perfusión insuficiente, a consecuencia de un desequilibrio entre el aporte y la demanda de oxígeno. La causa mas frecuente de isquemia miocárdica es la aterosclerosis de las arterias coronarias epicárdicas. La reducción de la luz de las arterias coronarias da lugar a una disminución absoluta de la perfusión del miocardio en estado basal o limita el incremento apropiado de la perfusión cuando aumenta la demanda de flujo. El flujo coronario también puede verse limitado por trombos, espasmos y, raras veces por émbolos coronarios. También puede haber isquemia miocárdica cuando aumenta anormalmente la demanda de oxígeno, como ocurre en la hipertrofia ventricular grave debida a hipertensión o a estenosis aórtica. No es raro que coexistan dos o mas causas de isquemia, como un aumento de la demanda por hipertrofia ventricular izquierda y una reducción del aporte secundario a aterosclerosis coronaria. Esta combinación determina a menudo las manifestaciones clínicas de la isquemia⁽¹⁷⁾.

La circulación coronaria normal es dominada y controlada por los requerimientos de oxígeno del miocardio. Estos se satisfacen por la capacidad del lecho vascular coronario para variar considerablemente su resistencia vascular coronaria mientras el miocardio extrae un porcentaje alto y relativamente fijo del oxígeno. Normalmente, las arteriolas de resistencia intramiocárdicas muestran una inmensa capacidad de dilatación, se adaptan a las alteraciones fisiológicas de la presión arterial con la finalidad de mantener el flujo coronario en niveles apropiados a las necesidades del miocardio⁽¹⁷⁾.

Aterosclerosis coronaria.

Las arterias coronarias epicárdicas son una de las principales localizaciones de la enfermedad aterosclerótica. Los principales factores de riesgo de la aterosclerosis (elevación de las lipoproteínas de baja densidad, descenso de las lipoproteínas de alta densidad, tabaquismo, hipertensión y diabetes) alteran las funciones normales del endotelio vascular. La disfunción del endotelio vascular y una anormal interacción con los monolitos y plaquetas de la sangre conduce a la acumulación bajo la íntima de grasa, células y desechos anormales (placas ateroscleróticas) que se desarrollan irregularmente en diferentes segmentos del árbol coronario epicardio y que finalmente producen reducciones segmentarias de su sección. Cuando el área luminal se reduce en mas de un 80%, aproximadamente, puede estar reduciendo el flujo en reposo, y ulteriores reducciones poco importantes del orificio reducen espectacularmente el flujo coronario y producen isquemia. La localización de la obstrucción influye sobre la cantidad de miocardio que queda isquémico y determina así la gravedad de las manifestaciones clínicas. El estrechamiento coronario y la isquemia miocárdica de carácter grave se acompañan con frecuencia del desarrollo de vasos colaterales, especialmente cuando la estenosis es de desarrollo gradual. Cuando están bien desarrollados estos vasos pueden proporcionar un flujo sanguíneo suficiente para aumentar la viabilidad del miocardio en reposo, pero no en situaciones de aumento de la demanda⁽¹⁸⁾.

Efectos De la Isquemia.

La oxigenación insuficiente inducida por la aterosclerosis coronaria puede dar lugar a alteraciones transitorias de la función mecánica, bioquímica y eléctrica del miocardio. Bajo estas alteraciones mecánicas existe una amplia gama de alteraciones del metabolismo, la función y la estructura celular. La inestabilidad eléctrica puede causar taquicardia o fibrilación ventricular⁽¹⁸⁾.

Angina de pecho estable.

Síndrome clínico episódico secundario a isquemia miocárdica transitoria que se producen típicamente por el ejercicio y se alivian con el reposo⁽¹⁹⁾.

Angina de pecho inestable.

Se dice que padecen angina inestable los tres grupos siguientes de pacientes: 1)pacientes con agina de comienzo reciente(<2meses), que se torna grave y frecuente(>=3 episodios por día), 2)pacientes con agina acelerada, es decir, con agina crónica estable que se hace claramente mas frecuente, grave, prolongada o se desencadena con un ejercicio menos intenso que anteriormente y 3)pacientes con agina en reposo⁽¹⁹⁾.

El ejercicio y la actividad física en los adultos mayores.

El envejecimiento como un proceso complejo que involucra muchas variables tales como factores genéticos, estilo de vida y enfermedades crónicas, que al interactuar entre si influyen en la manera de envejecer, requiere la participación en actividades físicas regulares, tanto aeróbicas como de fortalecimiento, generando respuestas favorables que propician un envejecimiento saludable ⁽²⁰⁾. Es imperativo determinar hasta que punto y los mecanismos mediante los cuales el ejercicio y la actividad física mejoran la salud, la capacidad funcional, la calidad de vida y la independencia en los adultos mayores.

Las respuestas cardiovasculares al ejercicio en los adultos mayores.

El Consumo máximo de oxígeno (VO₂ max), un índice de la función cardiovascular máxima disminuye entre un 5% y un 15% por década después de los 25 años ⁽²¹⁾. Los descensos tanto en el gasto cardiaco máximo como en la diferencia arteriovenosa de oxígeno máxima, contribuyen en la reducción del VO₂ máximo que se asocia con la edad⁽²¹⁾. La frecuencia cardiaca máxima desciende de 6 a 10 latidos por minuto por década y causa la mayoría de la disminución del gasto cardiaco máximo que se asocia con la edad⁽²⁰⁾. Los volúmenes de eyección son menores durante el ejercicio máximo, no obstante es claro que los adultos mayores cuentan con el mecanismo de Frank Starling para incrementar el volumen de eyección durante el ejercicio máximo, como lo demuestra el aumento de volumen de fin de diástole⁽²²⁾. Por el contrario el plasma, los eritrocitos y el volumen sanguíneo total son menores en los adultos mayores; así como llenado diastólico disminuido en reposo y durante el ejercicio, en comparación con los adultos jóvenes debido a la reducción en la distensibilidad del ventrículo

izquierdo⁽²²⁾. Como resultado cuentan con un llenado diastólico auricular tardío y volúmenes sistólicos finales mayores durante el ejercicio máximo, lo que ocasiona una fracción de eyección disminuida⁽²³⁾. Además durante el ejercicio máximo la contractilidad ventricular izquierda parece reducirse, la presión sanguínea y la resistencia vascular sistémica son también mayores⁽²³⁾.

La calidad y cantidad de las respuestas cardiovasculares de los adultos mayores al ejercicio por debajo de su capacidad máxima son, en la mayoría de los casos similares a los de los adultos jóvenes. La frecuencia cardiaca en la misma carga relativa de trabajo (mismo porcentaje de VO₂ máximo) es inferior en los adultos mayores en comparación con los adultos jóvenes⁽²²⁾. Por otra parte las respuestas de la frecuencia cardiaca son parecidas en ambos, en la misma carga absoluta de trabajo (velocidad al caminar o resistencia en un ergómetro estacionario), siendo las presiones sanguíneas mas altas en los adultos mayores, con mas intensidad en las mujeres⁽²¹⁾.

Impacto de las enfermedades asociadas con la edad en las respuestas cardiovasculares al ejercicio.

Los adultos mayores con enfermedad cardiovascular tienen reducciones mayores en el VO₂ máximo y en el gasto cardiaco máximo en comparación con sus compañeros saludables⁽²³⁾ como resultado tienen respuestas mayores de la frecuencia cardiaca y de la presión sanguínea en la misma intensidad de ejercicio absoluto que sus compañeros sanos, mientras que su volumen de eyección es, por lo general, mas bajo y su diferencia arteriovenosa de O₂ es mas alta⁽²³⁾. En el ejercicio máximo, los individuos con enfermedad cardiovascular también tienen contractilidad ventricular izquierda disminuida, como indicaron sus bajas fracciones de eyección⁽²²⁾.

Entrenamiento físico de resistencia aeróbica y el sistema cardiovascular en los adultos mayores con enfermedad cardiovascular.

Aparentemente, los pacientes mayores con enfermedad cardiovascular obtienen las mismas adaptaciones CV beneficiosas con el entrenamiento de ejercicios que los pacientes mas jóvenes⁽²⁴⁾. Entre estos cambios se incluyen disminuciones en la frecuencia cardiaca en reposo y durante el ejercicio por

debajo del nivel máximo y descensos en otras respuestas fisiológicas durante el ejercicio por debajo del nivel máximo con la misma intensidad absoluta de ejercicio; todos estos cambios se combinan para incrementar el umbral anginoso y la depresión del segmento ST con una intensidad absoluta de ejercicio mas alta⁽²⁴⁾. Los datos mininos disponibles indican que los pacientes mayores masculinos y femeninos con enfermedad CV responden al entrenamiento físico con adaptaciones CV similares⁽²³⁾, mejorando un número de factores de riesgo de enfermedad CV, incluyendo reducciones en el peso corporal, en la grasa corporal, en el colesterol LDL en el plasma y en los niveles de triglicéridos, así como un aumento en los niveles de colesterol HDL en el plasma⁽²⁴⁾.

El comienzo de un programa de actividad física regular ocasiona cambios numerosos que retardan los deterioros que normalmente se evidencian con el envejecimiento, aunque parámetros recientes recomiendan actividades físicas de ligera a moderada intensidad en el estilo de vida para optimizar la salud⁽²⁵⁾, podría ser necesario el ejercicio de moderada a alta intensidad para generar adaptaciones en el sistema cardiovascular y en los factores de riesgo de enfermedad CV. Sin embargo el comienzo y el mantenimiento de los programas de actividad física de intensidad leve a moderada a largo plazo en los adultos mayores podrían reducir la tasa de lesiones relacionadas con la edad en muchas funciones fisiológicas, aún cuando no ocasionan aumento en esta medidas, las cuales a la larga, deben beneficiar la cantidad y calidad de vida⁽²⁵⁾. Existe un buen registro de la pérdida de masa corporal (sarcopenia) con la edad. La excreción de creatinina urinaria, lo cual refleja el contenido de creatinina del músculo y la masa muscular total, disminuye aproximadamente en un 50% entre los 20 y los 90 años de edad⁽²⁴⁾. Estos cambios son mas evidentes en las mujeres. La atrofia muscular podría ser resultado de la pérdida gradual y selectiva de fibras musculares⁽²⁵⁾. La disminución es mas marcada en las fibras del tipo II, las cuales disminuyen en un promedio de 60% en los hombres jóvenes sedentarios hasta por debajo del 30% después de los 80 años y se relaciona directamente con la disminución en la fuerza por la edad⁽²⁵⁾

La reducción de a fuerza muscular es el elemento principal del

envejecimiento normal. Se ha señalado que la fuerza isométrica y dinámica de los cuádriceps aumenta hasta los 30 años y disminuye después de los 50 años. Por lo general se da una reducción aproximada del 30% en la fuerza entre los 50 y los 70 años debido a una atrofia selectiva de las fibras muscular del Tipo II⁽²³⁾.

Fuerza y capacidad funcional.

La disminución de la fuerza muscular asociada con el envejecimiento conlleva consecuencias significativas en relación con la capacidad funcional. Se ha señalado, para ambos sexos, una correlación significativa entre la fuerza muscular y la velocidad preferida para caminar. La fuerza en las piernas, la cual representa una medición más dinámica de la función muscular podría ser un predictor útil de la capacidad funcional en aquellos que son más viejos⁽²²⁾.

Metabolismo energético.

El gasto diario de energía desciende progresivamente a lo largo de la vida adulta⁽²⁰⁾. En los individuos sedentarios, el determinante principal de gasto de energía es la masa magra, la cual declina alrededor de un 15% entre los 30 y los 80 años, contribuyendo a crear una proporción de metabolismo basal más baja en los adultos mayores⁽²⁰⁾. Las alteraciones del músculo esquelético que se relaciona con la edad podrían contribuir a la reducción en la densidad ósea⁽²¹⁾, la sensibilidad a la insulina⁽²¹⁾ y la capacidad aeróbica⁽²⁰⁾. Por estas razones las estrategias para preservar la masa muscular con el envejecimiento, así como para aumentar la masa muscular y la fuerza en los adultos mayores que eran sedentarios, podría ser una manera importante de incrementar la independencia funcional y disminuir la prevalencia de muchas enfermedades crónicas que se asocian con la edad⁽²²⁾.

Entrenamiento de la fuerza.

Por lo general, se define como acondicionamiento de la fuerza como el entrenamiento en el cual la resistencia contra la cual un músculo genera fuerza es aumentada progresivamente con el tiempo. Se ha demostrado que la fuerza muscular aumenta en respuesta al entrenamiento entre el 60 y el 100% de una repetición máxima⁽²⁵⁾.

Cuando la intensidad del ejercicio es baja, los adultos mayores solo logran aumentos leves en la fuerza⁽²⁴⁾. Varios estudios han determinado que, dado un estímulo de entrenamiento adecuado, el hombre y las mujeres mayores muestran adquisiciones de fuerza similares o mayores en comparación con los individuos jóvenes como resultado del entrenamiento de resistencia. Pueden lograrse aumentos de dos a tres veces en la fuerza muscular en un periodo de tiempo relativamente corto (3-4 meses) en las fibras reclutadas durante el entrenamiento en la población de esta edad⁽²⁵⁾.

Parece que el entrenamiento de fuerza de alta resistencia tiene efectos anabólicos profundos en los adultos mayores. El entrenamiento progresivo de la fuerza mejora el equilibrio del nitrógeno, el cual mejora enormemente la retención de nitrógeno en toda la ingesta proteica y para aquellos con ingesta proteica marginal, esto podría significar la diferencia entre la pérdida o la retención continuas de las reservas de proteínas del cuerpo (especialmente músculos)⁽²⁵⁾.

El entrenamiento de fuerza es una forma efectiva de aumentar los requerimientos energéticos, de disminuir la masa grasa corporal y mantener activo el metabolismo de los tejidos en los adultos mayores saludables. Además de su efecto en el metabolismo energético, el entrenamiento de resistencia también mejora la acción de la insulina en este grupo de pacientes⁽²³⁾.

Está claro que la capacidad de adaptarse al aumento en los niveles de actividad física se preserva en los adultos mayores. El ejercicio regular produce una cantidad importante de cambios positivos en los hombres y las mujeres mayores. Además de los efectos positivos del entrenamiento de fuerza en la acción de la insulina, la densidad ósea, el metabolismo energético y la condición funcional, también es una forma importante de aumentar los niveles de actividad física en los adultos mayores⁽²⁴⁾.

Programas de rehabilitación cardiaca.

En sus inicios los programas de rehabilitación cardiaca excluyeron de forma arbitraria a los pacientes mayores de 65 años. Es evidente que estos programas

deben actuar de forma primordial sobre los grupos de mayor riesgo, entre los cuales estarán los pacientes antes mencionados y en los que se obtendrá un mayor beneficio potencial ⁽²⁾.

Características del entrenamiento en ancianos.

Ante los cambios cardiovasculares y generales descritos previamente, el entrenamiento físico en pacientes ancianos debe seguir ciertas normas específicas. Los cambios fisiológicos positivos aparecen a todas las edades, pero de forma más lenta en estos pacientes⁽³⁾. Los ejercicios de la fase I de Rehabilitación Cardíaca deben iniciarse pronto, ya que la movilización precoz disminuye los problemas articulares, la hipotensión ortostática, la incidencia de complicaciones tromboembólicas, más frecuentes en los ancianos. El entrenamiento durante la Fase II debe seguir las mismas directrices generales que en cualquier cardiópata adulto, pero con matices: ejercicios aeróbicos, dinámicos, isotónicos, rítmicos, repetitivos, calisténicos de baja intensidad (1 a 4 Mets), con ambulación temprana y actividades de auto cuidado; ejercicios respiratorios controlados y acompasados con ejercicios gimnásticos varias veces al día gradualmente progresivos y basados en la tolerancia del paciente. La individualización se logra mediante ergometría y el pulso de entrenamiento. Los periodos de calentamiento y enfriamiento deben ser más prolongados, entre 10 y 15 minutos, se realizarán estiramientos, ejercicios calisténicos y aeróbicos ligeros, todo ello a un ritmo lento. Los ejercicios de adaptación muscular serán similares a los de los pacientes más jóvenes, pero con una progresión más lenta. Debe introducirse entrenamiento de resistencia para mejorar la capacidad de realizar las actividades diarias al mejorar la flexibilidad y la fuerza muscular. Con ejercicios de tipo aeróbico realizados con una frecuencia mínima de 4 días a la semana, durante al menos 40 minutos y a una intensidad del 65-85% de la capacidad funcional máxima teórica. Caminar, nadar y pedalear en bicicleta, son deportes y entrenamiento adecuados que podrán mantenerse durante la fase III ⁽⁴⁾.

Actuación psicológica.

El ejercicio físico, al mejorar la capacidad funcional, aumenta su autoconfianza, su sensación de bienestar y su autoestima, los que lleva a una disminución de los niveles de ansiedad y depresión ⁽¹⁾.

Justificación

Ante el envejecimiento de la población, y dada la alta incidencia de cardiopatía isquémica en este grupo, resultan imprescindibles las medidas de prevención primaria y secundaria, cuyos objetivos en el anciano son disminuir la morbimortalidad cardiovascular y mejorar, en lo posible, la supervivencia libre de síntomas.

El aumento en la prevalencia de enfermedad coronaria en pacientes mayores de 65 años obliga a incrementar las medidas en estos niveles de atención. Dado que se ha demostrado que los programas de rehabilitación cardiaca logran mejorar la calidad de vida y disminuir la morbimortalidad su indicación es fundamental.

El envejecimiento provoca cambios cardiovasculares que pueden considerarse como fisiológicos, a estos cambios inevitables se pueden añadir los producidos a lo largo de los años, bien por hábitos nocivos, o bien por patologías sobreañadidas .

El ejercicio físico prescrito a cardiópatas de edad avanzada debe adaptarse a los cambios cardiovasculares y a la variabilidad de factores de este grupo etario de pacientes, por lo tanto es necesario establecer un programa de rehabilitación cardiaca específico para la situación física y psicológica del adulto mayor.

Pregunta.

¿Cuál es el efecto del programa de rehabilitación cardiaca modificado sobre la capacidad física en pacientes de la tercera edad con cardiopatía isquémica?

¿Cuál es el efecto del programa de rehabilitación cardiaca modificado sobre la frecuencia cardiaca en pacientes de la tercera edad con cardiopatía isquémica?

¿Cuál es el efecto del programa de rehabilitación cardiaca modificado sobre la tensión arterial en pacientes de la tercera edad con cardiopatía isquémica?

¿Cuál es el efecto del programa de rehabilitación cardiaca modificado sobre el consumo de oxígeno en pacientes de la tercera edad con cardiopatía isquémica?

Objetivo General:

Evaluar el efecto del programa de rehabilitación cardiaca modificado sobre la capacidad física en pacientes de la tercera edad con cardiopatía isquémica.

Objetivos Específicos.

Conocer el efecto del programa de rehabilitación cardiaca modificado sobre la tensión arterial en pacientes de la tercera edad con cardiopatía isquémica.

Conocer el efecto del programa de rehabilitación cardiaca modificado sobre la frecuencia cardiaca en pacientes de la tercera edad con cardiopatía isquémica.

Conocer el efecto del programa de rehabilitación cardiaca modificado sobre el consumo de oxígeno en pacientes de la tercera edad con cardiopatía isquémica.

Hipótesis.

El programa de rehabilitación cardíaca modificado incrementa la capacidad física en los pacientes de la tercera edad con cardiopatía isquémica comparado con el programa tradicional.

- ❖ El programa de rehabilitación cardíaca modificado incrementa el consumo de oxígeno en los pacientes de la tercera edad con cardiopatía isquémica comparado con el programa tradicional.

- ❖ El programa de rehabilitación cardíaca modificado disminuye la frecuencia cardíaca en los pacientes de la tercera edad con cardiopatía isquémica comparado con el programa tradicional.

- ❖ El programa de rehabilitación cardíaca modificado disminuye la tensión arterial en pacientes de la tercera edad con cardiopatía isquémica comparado con el programa tradicional.

Material Y Métodos.

El presente trabajo es un estudio clínico controlado, el cual se elaboro en el periodo de abril a agosto de 2004, se obtuvieron dos grupos de pacientes mayores de 65 años con el diagnóstico de cardiopatía isquémica, procedentes de la consulta externa de Rehabilitación Cardiaca en el Hospital de Cardiología del Centro Medico Nacional SXXI, la muestra accesible se constituyó por 50 pacientes seleccionados en forma aleatoria de acuerdo con los siguientes criterios:

Criterios de Selección.

Criterios de Inclusión.

Pacientes mayores de 65 años.

Diagnóstico de cardiopatía isquémica.

Pacientes sometidos a cualquier tipo de procedimiento de revascularización.

Consentimiento del paciente a participar en el programa.

Criterios de Exclusión.

Pacientes menores de 65 años.

Pacientes con infarto agudo complicado.

Insuficiencia cardiaca descompensada.

Daño miocárdico severo (FE menor 35%).

Alteraciones del ritmo o conducción: arritmia maligna, bloqueo AV 2º y 3º grado.

HAS no controlada.

Enfermedad valvular severa.

Enfermedades metabólicas adyacentes descontroladas.

Alteraciones psicológicas o motoras.

Consentimiento negativo del paciente.

Criterios de Eliminación.

Pacientes con síndrome isquémico agudo durante el programa.

Procesos infecciosos de vías respiratorias bajas.

Descontrol metabólico.

Insuficiencia cardíaca.

Enfermedad maligna.

La obtención de la muestra accesible se determinó por el cálculo de porcentaje de consulta externa diaria del servicio de Rehabilitación Cardíaca Hospital de Cardiología CMNSXXI, se estableció comunicación en forma directa al momento de acudir a la consulta, posterior a la firma de consentimiento informado se formaron dos grupos.

El grupo 1 (experimental) integrado por 25 pacientes recibió el programa modificado de la fase II de Rehabilitación Cardíaca.

El grupo 2 (control) con 25 pacientes recibió el programa tradicional de la fase II de Rehabilitación Cardíaca.

Se realizó historia clínica de los pacientes en forma directa y mediante el expediente clínico: sobre información factores de riesgo cardiovasculares, patología del paciente. Ambos grupos llevaron a cabo dichos programas en el área de Rehabilitación Cardíaca del Hospital de Cardiología CMNSXXI.

Variables.

Independiente: Programa modificado de rehabilitación cardíaca.

Dependiente: Capacidad física, frecuencia cardíaca, tensión arterial, consumo de oxígeno.

Rehabilitación Cardíaca:

Definición Conceptual: Proceso adaptado a los cambios cardiovasculares y generales sistémicos de los pacientes mayores de 65 años, por el cual estos individuos, con secuelas cardiológicas, logra las mejores condiciones físicas, mentales y sociales, para recuperar un lugar lo más normal en la comunidad y llevar una vida activa y productiva.

Definición Operacional: Se llevará a cabo en el servicio de Rehabilitación Cardíaca del CMN SXXI dentro de la fase II de Rehabilitación Cardíaca, realizando el siguiente programa:

Prueba De Esfuerzo De 5 Mets O No Mas Del 40% Fcm.

Semana	Actividad Física Supervisada.
1 ^a , 2 ^a , 3 ^a y 4 ^a .	Calistenia. Ejercicios activos con resistencia en MsTs.
4 ^a .	Prueba de esfuerzo de moderado nivel energético 7 mets o no mas del 50% FCM.
5 ^a , 6 ^a , 7 ^a y 8 ^a .	Calistenia en su domicilio. Ergometría en bicicleta. Ejercicios activos con resistencia en las 4 extremidades.
9 ^a .	Prueba de esfuerzo submáxima o 8 mets o no mas del 60% FCM.

Escala De Medición: Cualitativa Nominal.

Capacidad Física:

Definición Conceptual. Conjunto de atributos que las personas poseen o alcanzan relacionado con la habilidad para llevar a cabo actividades físicas (17).

Definición Operacional: Se evaluará el VO₂ máx mediante la Prueba de Esfuerzo con Protocolo de Bruce modificado.

Indicadores: Prueba de Esfuerzo con protocolo de Bruce modificado.

Escala de medición: Cualitativa ordinal.

Frecuencia cardiaca:

Definición conceptual: Número de latidos cardiacos por minuto en relación con la edad. Se calcula como la relación entre el número de latidos completos durante un minuto en relación con el tiempo total de un ciclo cardiaco (17).

Definición operacional: Se evaluará el pulso al inicio y término de la actividad física, diario, en forma semanal, después de un período de 15 minutos, con registro en el formato correspondiente.

Indicadores: En adultos se ubica entre 60 y 100 latidos por minuto en reposo, la bradicardia se define como una FC menor de 60 latidos, en tanto que la taquicardia es mayor de 100 latidos por minuto.

Escala de medición: Cuantitativa, de razón.

Presión arterial sistémica:

Definición conceptual: Es la fuerza que ejerce la sangre al pasar por las paredes arteriales, dependiente, del gasto cardiaco y de las resistencias periféricas.

Presión sistólica: Se define como el primer sonido de Korotkoff audible (Fase1) a través del estetoscopio, registrado en el esfigomanómetro, que corresponde a la máxima presión desarrollada durante la expulsión de sangre por el corazón en contra del sistema arterial(20).

Presión diastólica: Se define como el último sonido de Korotkoff audible (Fase 5) a través del estetoscopio, registrado en el esfigomanómetro, que corresponde a la mínima presión que se puede registrar dentro del sistema arterial (18).

Definición operacional: Toma y registro de la presión arterial sistólica y

diastólica al inicio y término de la actividad física, diario y semanalmente, después de un periodo de 15 minutos, y registro de las mismas en el formato correspondiente.

Indicadores:

Normal: <120/<80 mmHg. Prehipertensión: 120-139/80-89 mmHg. Hipertensión Estadio 1: 140-159/ 90-99 mmHg. Hipertensión Estadio 2: $\geq 160 / \geq 100$ mmHg.(JNC-7).

Escala de medición: Cuantitativa discreta, de razón.

Consumo de oxígeno máximo:

Definición conceptual: Cantidad de oxígeno que un individuo puede consumir del aire inspirado mientras realiza ejercicio dinámico involucrando una gran parte o el total de masa corporal. Es considerado el mejor parámetro de aptitud cardiovascular y capacidad para el ejercicio (19).

Definición operacional: Se evaluará el consumo de oxígeno mediante la obtención de los METS. (MET= 3.5 mL/kg/min.)

Escala de medición: Cuantitativa continua de razón.

Variables de control

Betabloqueadores.. Disminuyen el consumo de oxígeno por el miocardio durante el reposo y el ejercicio debido a un efecto cronotrópico e inotrópico negativo, además reducen la presión arterial principalmente sistólica (reducción de la poscarga) durante el ejercicio.

Calcioantagonistas. Bloquean el paso de calcio hacia las células miocárdicas, inhibiendo la contractilidad miocárdica. Interfiere en la contracción de músculo liso por lo que son vasodilatadores coronarios y sistémicos.

Digitálicos. Efectos cronotrópicos negativos, disminuyen la velocidad de conducción a nivel de nodo auriculoventricular y la excitabilidad del miocardio auricular.

Enfermedad pulmonar obstructiva crónica no incapacitante. Destrucción de

la vía aérea más allá del bronquiolo terminal, principalmente causada por la inhalación crónica de humo de cigarro, inhalación crónica algunas sustancias o humos y deficiencia de alfa-1 antitripsina.

Osteoartrosis. Trastorno relacionado con la edad de causa no conocida, progresivo e inflamatorio caracterizado por deterioro del cartílago articular y por la formación de hueso en la región subcondral y márgenes articulares.

Insuficiencia arterial crónica. Es una enfermedad de los vasos sanguíneos caracterizada por el estrechamiento y engrosamiento de las arterias que irrigan las extremidades, provocando una disminución en el flujo sanguíneo y puede causar daño a los nervios y otros tejidos

Diabetes Mellitus. Conjunto de enfermedades metabólicas caracterizadas por la presencia hiperglucemia, producida por una deficiente secreción de insulina, una resistencia a la acción de la misma, o una mezcla de ambas. Cifras de glucemia mayor de 126.

El entrenamiento y las pruebas de esfuerzo fueron realizados por los terapeutas físicos, técnicos en electrodiagnóstico y un médico cardiólogo que desconocían el manejo de los pacientes.

Como parte integral del manejo se prescribió manejo domiciliario a través de caminata, con orientación acerca de las normas generales del entrenamiento en cuanto a intensidad programado individualmente según edad, resultado de la prueba de esfuerzo, y frecuencia cardiaca del 70-85% a través de pulso radial o carotídeo. Así como orientación sobre la integración a las actividades de la vida diaria, vida sexual y actividades recreativas.

Hoja de captación de datos donde se concentrará la información de la evaluación realizada a los pacientes con cardiopatía isquémica del estudio. En base de datos en el Programa de Estadística SPSS 10 para el análisis de los resultados para la estadística descriptiva y medidas de tendencia central medias y desviación estándar para las variables de frecuencia cardiaca y tensión arterial. Percentiles para VO2 max. Para la estadística inferencial se utilizó la Prueba U

Mann- Whitney para grupos dependientes con un índice de confiabilidad de un 95%

Aspectos éticos.

El siguiente trabajo de investigación se realizó tomando como base las Consideraciones de las Normas e Instructivos Institucionales en Materia de Investigación Científica, así mismo las recomendaciones para Guiar a los médicos en la Investigación Biomédica, que involucre seres humanos, adaptadas de la 18ava Asamblea Médica Mundial, en Helsinki Finlandia en 1964, última revisión en 41ª Asamblea Médica Mundial de Hong Kong en septiembre de 1989.

Carta De Consentimiento Informado.

Nombre: _____.

Lugar: _____ No. Afiliación: _____ Edad: _____.

Fecha: _____ Teléfono: _____.

Por medio del presente, acepto en forma libre y voluntaria mi participación en el proyecto de investigación titulado": Programa de Rehabilitación Cardíaca modificado para pacientes de la tercera edad con cardiopatía isquemia del Hospital de Cardiología CMN SXXI".

Cuyo objetivo consiste en la comparación del programa de rehabilitación cardíaca convencional durante la fase II con uno modificado específico para pacientes mayores de 65 años.

Se me ha explicado que mi participación consistirá en la realización de un programa de acondicionamiento cardiovascular a través de ejercicios de calistenia y bicicleta fija, prueba de esfuerzo, controles de laboratorio, como parte de la fase II de rehabilitación cardíaca.

Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los riesgos (datos de isquemia durante el ejercicio) y beneficios derivados de mi participación en el estudio.

El investigador principal se ha comprometido en darme información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para mi tratamiento, así como a responder preguntas y aclarar dudas acerca de las intervenciones que se llevarán a cabo, riesgo, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con mi tratamiento.

Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en el momento en el que lo considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibo del instituto.

Firma del paciente

Testigos: _____

1.- Nombre y firma.

2.- Nombre y firma

Resultados

Se aplicaron para el análisis estadístico de los resultados las pruebas no paramétricas de rangos asignados de Wilcoxon, que permite comparar en términos generales el comportamiento de una misma variable respecto a una fase inicial y una fase final y la prueba U de Mann-Whitney, que puede utilizarse para evaluar el comportamiento de dos grupos independientes que han sido extraídos de una misma población. Se obtuvieron los siguientes resultados que se muestran en las tablas correspondientes:

Prueba de rangos asignados de Wilcoxon

	FC3 - FC1	TAS3 - TAS1	TAD3 - TAD1	METS3 - METS2
Estadístico de Prueba Z	-5.686	-4.935	-3.647	-6.218
Nivel de significancia estadística (Dos colas)	.000	.000	.000	.000

FC: Frecuencia cardiaca. TAS: Tensión arterial sistólica. TAD: Tensión arterial diastólica. METS: Consumo de oxígeno máximo.

Con respecto a la frecuencia cardiaca (FC) se obtuvo un estadístico de prueba Z de Wilcoxon de -5.686 y un valor de P o nivel de significancia estadístico asintótico de dos colas de 0.000 , lo que muestra que hubo diferencia estadísticamente significativa mayor de la frecuencia final con respecto a la basal.

Con relación a la tensión arterial sistólica (TAS) se observó un estadístico de prueba Z de Wilcoxon de -4.935 y un nivel de significancia estadística asintótico de dos colas o valor de P de $.000$, evidenciando una diferencia estadísticamente significativa entre la TAS basal y final, siendo esta última mayor.

En lo concerniente a tensión arterial diastólica (TAD) el estadístico de prueba Z de Wilcoxon fue de -3.647 , con un valor de P o nivel de significancia estadístico asintótico de dos colas de $.000$, demostrando diferencia estadísticamente significativa al compararse el valor inicial con el final de esta variable habiendo un aumento en el valor de ésta, en la última evaluación.

En cuanto al consumo de oxígeno máximo (METS) se obtuvo un estadístico de prueba Z de Wilcoxon de -6.218 y un valor de P o nivel de significancia estadístico asintótico de dos colas de $.000$, con una diferencia estadísticamente significativa, observándose un incremento del valor de la variable en comparación con el valor basal.

Al aplicar la prueba estadística U de Mann-Whitney entre los dos grupos, experimental y de control, que constituyen dos grupos independientes, y las medidas de las variables: Frecuencia Cardíaca (FC), Tensión arterial sistólica (TAS), Tensión arterial diastólica (TAD) y Consumo de Oxígeno Máximo (METS), que están medidas en escala numérica discreta. Siendo esas las razones de la aplicación de la prueba, apropiada para el análisis de las variaciones estadísticamente significativas de estos datos.

Para N mayor de 10 se utiliza en estadístico U de Mann-Whitney, con una probabilidad asociada según los valores extremos que se observen. Puesto que la hipótesis alternativa predice la dirección de la diferencia, la región de rechazo es bidireccional. Las variables arrojaron los siguientes estadísticos de prueba, con sus respectivos niveles de significancia mínima observada o valor de P.

Prueba estadística de U de Mann Whitney:

Variables	FC1	FC2	FC3	TAS1	TAS2	TAS3	TAD1	TAD2	TAD3	METS2	METS3
U de Mann-Whitney	260.0	310.5	311.5	273.0	271.5	119.5	283.5	282.5	247.5	251.0	95.0
Nivel de Significancia Asintótica	.305	.969	.984	.432	.416	.000	.524	.502	.110	.139	.000

FC: Frecuencia cardíaca. TAS: Tensión arterial sistólica. TAD: Tensión arterial diastólica. METS: Consumo de oxígeno máximo.

Al recurrir a la tabla arriba expuesta, ésta revela que sólo tensión arterial sistólica 3 (TAS) observa una diferencia estadísticamente significativa de los dos grupos analizados con un estadístico U de Mann-Whitney de prueba de 119.500 y un nivel de significancia de 0.000 , y en la variable Consumo de oxígeno máximo 3 (METS3), el estadístico respectivo fue de 95.000 y un nivel de significancia de 0.000

Discusión

En el presente estudio se observó, al realizar la comparación antes y después intragrupo, un incremento en la frecuencia cardiaca, tensión arterial y en el consumo de oxígeno máximo posterior al programa de acondicionamiento cardiovascular en ambos grupos. Contrario a lo esperado y de acuerdo a la bibliografía estudiada, debió presentarse incremento en el consumo de oxígeno máximo y disminución de las cifras en las variables restantes con relación al valor basal.

Con relación al comportamiento entre grupos, se presentó aumento significativo en el consumo de oxígeno máximo en los pacientes del grupo experimental en comparación al grupo control, que confirma lo revisado en la literatura, la necesidad de mantener a los pacientes de la tercera edad con cardiopatía isquémica dentro de un programa de acondicionamiento por periodos de tiempo mas prolongados a lo ya establecido y lograr las adaptaciones cardiovasculares necesarias que van a mejorar la capacidad física.

Se observó que la tensión arterial sistólica se incrementó en los pacientes del grupo experimental con relación al grupo control durante la tercera prueba de esfuerzo. En la bibliografía consultada para la realización de éste protocolo se menciona un descenso en las cifras de tensión arterial sistólica posterior al entrenamiento, por lo que se esperaría que hubiese existido disminución en ésta, sin embargo pudieron interactuar diversos factores, como la adherencia a la dieta prescrita por los pacientes, la necesidad de reajustes en los medicamentos antihipertensivos, etc.

En cuanto a la tensión arterial diastólica y la frecuencia cardiaca no presentaron cambios significativos en las tres pruebas de esfuerzo realizadas, sin embargo de acuerdo a literatura debió existir decremento en estas cifras posterior al acondicionamiento cardiovascular.

Es probable que para obtener mayores cambios significativos con relación a la frecuencia cardiaca y la tensión arterial se requiera un mayor período al implementado en este estudio para lograr los cambios antes mencionados,

además de una vigilancia estrecha de la actividad física no supervisada (caminata), mantenimiento en la dieta, medicamentos prescritos y sobre todo el apoyo familiar y las condiciones psicológicas de los pacientes.

Se corroboró también, de acuerdo con la bibliografía consultada, la mayor incidencia de cardiopatía isquémica en adultos mayores hombres con relación a las mujeres y la menor participación de éstas últimas en los programas de rehabilitación cardíaca.

Conclusiones.

1. El Programa Modificado durante la fase II de Rehabilitación Cardíaca incrementa el consumo de oxígeno máximo en los pacientes de la tercera edad con cardiopatía isquémica.
2. El Programa Modificado durante la fase II de Rehabilitación Cardíaca no logró disminuir las cifras de frecuencia cardíaca, tensión arterial diastólica y sistólica en los pacientes de la tercera edad con cardiopatía isquémica.
3. Los Efectos del Programa Modificado mejoraron parcialmente la capacidad física en pacientes con cardiopatía isquémica mayores de 65 años.
4. Se requiere de un programa mayor a 8 semanas de acondicionamiento físico para mejorar la capacidad física de los pacientes: disminuir la frecuencia cardíaca, la tensión arterial diastólica y sistólica.
5. El entorno familiar, la disciplina en el régimen alimenticio y control de medicamentos juega un papel básico para la rehabilitación de nuestros pacientes de la tercera edad.

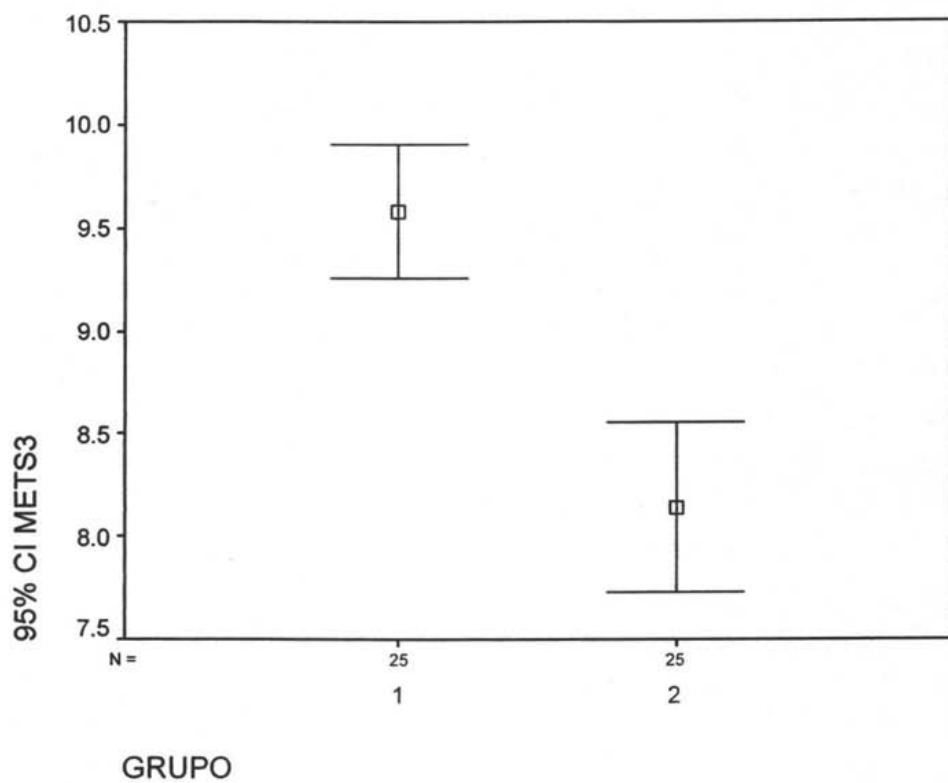
BIBLIOGRAFIA.

1. - Lozano-Ascencio y cols, El peso de la enfermedad en adultos mayores. Salud Pública de México, 1996, Vol 38, No 6; 420-427.
- 2.- Barrera, Rivas y cols. Rehabilitación cardiaca en el anciano: Revisión del tema. Rev. Cubana de Cardiol. Cir Cardiovas. 2001; 15(1): 31-5.
- 3.- Villanueva, Egan, Los adultos mayores. Una mirada al futuro. Rev. Hosp. Gral. Dr. M Gea González, 2000; vol. 3, No. 1, pp. 2-6.
- 4.- Forman De, Wei JY. Alteraciones cardiovasculares relacionadas con la edad. Cardiovasc (ed. esp.) 1995; 16: 38-41.
- 5.- Kitzman DW, Edwards WD. Age related changes in the anatomy of the normal human heart. J Gerontol 1990; 45: M33-M39.
- 6.- Maroto Montero JM. La Rehabilitación cardiaca en el anciano. Cardiología Geriátrica. Madrid: Ene Ediciones, 1985; 181-195.
- 7.- Ribera Casado JM, Función Cardiaca y Envejecimiento. Rev Esp Cardiol 1995; 48 (supl 3): 3-9.
- 8.- Gersh B. J., Chronic coronary artery disease, IN Heart Disease. 5th ed. E. Braunwald(ed). Philadelphia, Saunders, 1997, pp 1289-1385.
- 9.- Stone JA, et al Canadian Guidelines for Cardiac Rehabilitation and atherosclerotic heart disease prevention: a summary. Can J. Cardiol. 2001; 17 (suppl B): IB-32B.
- 10.- Ryan TJ et al. ACC/AHA Guidelines for the Management of Patients with Acute Myocardial Infraction . Journal the American College of Cardiology JAAC. Sep 1999; 34(3): 890-911.
- 11.- Consensus Document. Myocardial infraction redefined - A consensus document of The Joint European Society of Cardiology/ American College of Cardiology Committee for the Redefinition of Myocardial Infraction. European Heart Journal(2000) 21, 1502-1513.
- 12.- Mazzeo S, R y cols. El ejercicio y la actividad física en los adultos mayores. Medicine & Science in Sports & Exercise. 1998, 30(6): 1-21.

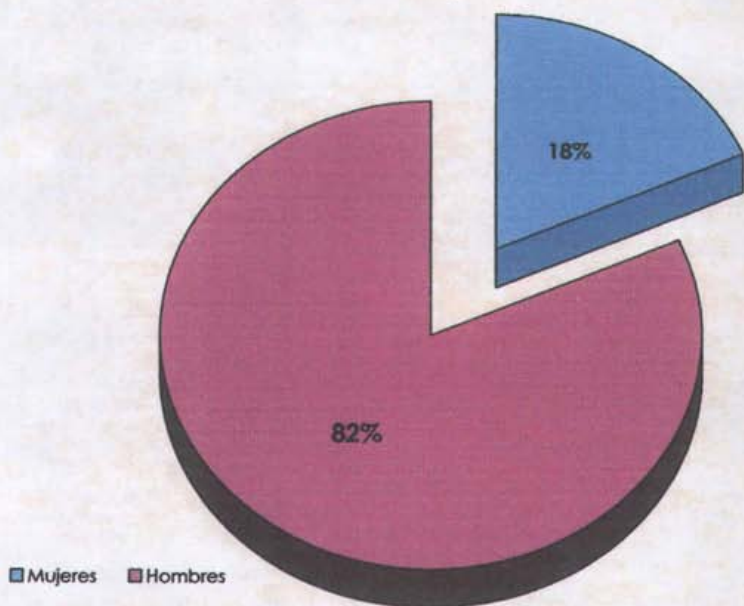
- 13.- Williams MA et al. Early Exercise Training In Patient Older than Age 65 Years Compared with that In Younger Patients After Acute Myocardial Infarction Or Coronary Artery Bypass Grafting. *The American Journal of Cardiology*. Feb 1985, 55: 263-66.
- 14.- Balady GJ et al. Changes In Exercise Capacity Following Cardiac Rehabilitation In Patient Stratified According to Age and Gender. *J. Cardiopulmonary Rehabil.* Jan 1996, 16(1): 38-46.
- 15.- Gerald F, Fletcher MD et al., Exercise Standards for Testing and Training. *Circulation* 2001; 104:1694.
- 16.- Philip A. Medical Progress: Cardiac Rehabilitation and Secondary Prevention of Coronary Heart Disease. *The New England Journal of Medicine*. Sep 2001. 345(12): 892-902.
- 17.- ACSM Position Stand on Exercise and Physical Activity for older adults: *Med. Sci. Sports Exerc.* 1998; 30(6): 992-1008.
- 18.- González Ch. A, Becerra A. R, Carmona f. K, Ejercicio Físico para la Salud. *Rev Mex Cardiol* 2001; 12 (4): 168-180.
- 19.- Gibbons RJ. ACC/AHA Guidelines for Exercise Testing. July 1997, *JACC* 30(1): 260-315.
- 20.- Moroto JM. Rehabilitación cardiaca. *Olalla cardiología*. pp 265.
- 21.- Moroto JM, et al. Rehabilitación del paciente coronario. Prevención secundaria. Documento del grupo de trabajo de Rehabilitación Cardiaca de la Sociedad Española de Cardiología. *Rev. Esp. Cardiol.* 1995; 48: 643-649.
- 22.- Documentos de Rehabilitación cardiaca del HC del CMN SXXI.
- 23.- De Pablo Zarzosa, rehabilitación cardiaca en el anciano. *Rev. Esp Cardiol.* 1995; 48 (supl 1): 54-59.
- 24.- Chobanian A, et al. The Seventh Report of the Joint, Nacional Comité on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure. *JAMA*. May 2003, 289.
- 25.- Lavie, C. R., et al. Benefits of cardiac rehabilitation and exercise training IN secondary coronary prevención in the elderly. *J. Am. Coll. Cardiol.* 22:678-683, 1993.

Anexos

Consumo de oxígeno máximo final en el grupo experimental y el grupo control

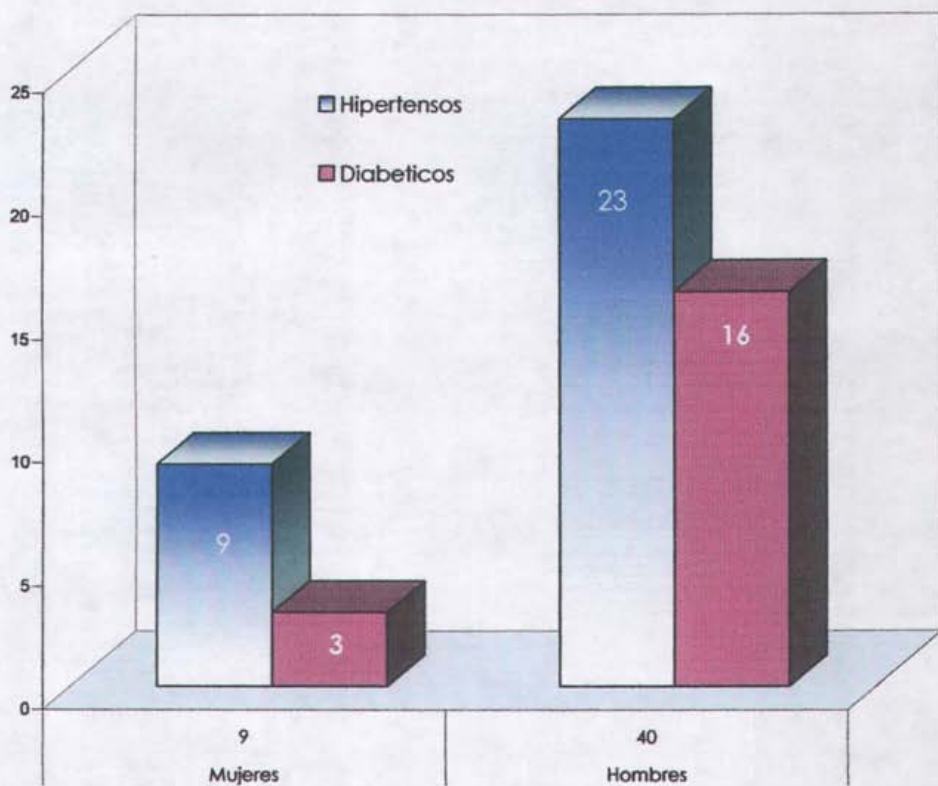


**Programa de Rehabilitación Cardíaca Modificado.
Clasificación de pacientes.**

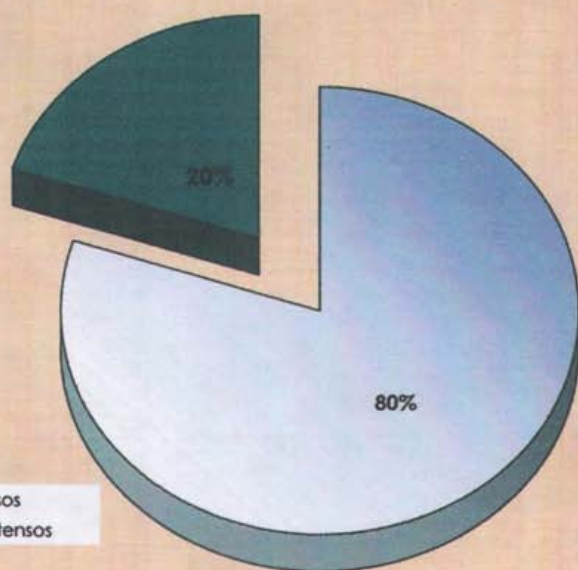


ESTA TESIS NO SALI
DE LA BIBLIOTECA

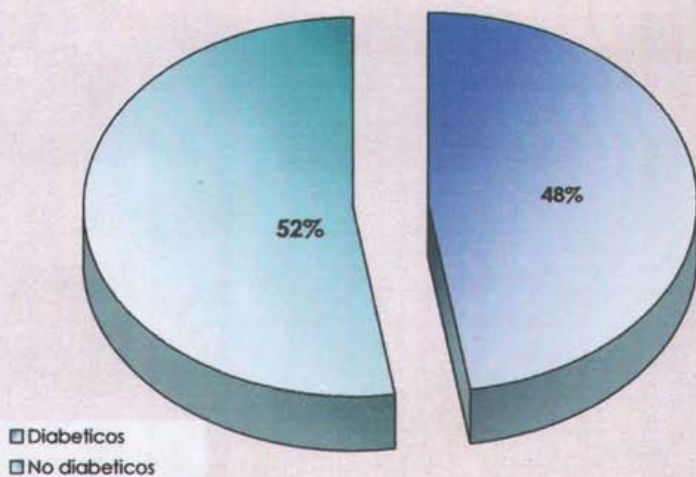
Programa de Rehabilitación Cardíaca Modificado.
Clasificación de pacientes.



Programa de Rehabilitación Cardíaca Modificado.
Clasificación de pacientes.



Programa de Rehabilitación Cardíaca Modificado.
Clasificación de pacientes.



HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

PROGRAMA DE REHABILITACION CARDIACA MODIFICADO PARA PACIENTES MAYORES DE 65 AÑOS CON CARDIOPATIA ISQUEMICA

NOMBRE _____ N. _____.

N. DE AFILIACION _____ EDAD _____ AÑOS SEXO _____.

DOMICILIO _____ TEL _____ FECHA _____.

ANTECEDENTES HEREDO-FAMILIARES

HIPERTENSION _____ DIABETES MELLITUS _____ CARDIOPATIA ISQUEMICA _____.

HIPERCOLESTEROLEMIA _____ OBESIDAD _____ ENFERMEDAD VASCULAR CEREBRAL _____.

FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULARES Y LABORATORIOS

	BASAL	2 MESES	4 MESES	6 MESES
EDAD				
SEXO				
TABAQUISMO				
DM				
HAS				
DISLIPIDEMIA				
PERSONALIDAD A				
OBESIDAD				
SEDENTARISMO				
STRESS				
Hb				
Hto				
FIBRINOGENO				
GLUCOSA				
UREA				
CREATININA				
Na				
K				
ACIDO URICO				
COL TOTAL				
HDL				
LDL				
LVDL				
TRIGLICERIDOS				
HOMOCISTEINA				
MTHFR				
TALIO				

