

**IMPACTO Y EFECTIVIDAD DE UN PROTOCOLO DE EJERCICIOS
AERÓBICOS INTERVÁLICOS Y DE RESISTENCIA MUSCULAR, EN
SUJETOS CON SÍNDROME METABÓLICO PERTENECIENTES AL
PROGRAMA DE SALUD CARDIOVASCULAR DEL CENTRO DE SALUD
FAMILIAR JEAN MARIE THIERRY DE VALPARAÍSO**

**SEMINARIO DE TÍTULO PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN
KINESIOLOGÍA**

**Autores: Héctor Berríos Fara
Claudio Gálvez Rivas
Gabriela Reyes Saavedra**

**Profesores Guías: Andrés Orellana Uribe Kigo. P
Marilyn Paz Araos Mg.
Carrera de Kinesiología
Facultad de Medicina
Universidad de Valparaíso**

Valparaíso - Chile

2012

**IMPACTO Y EFECTIVIDAD DE UN PROTOCOLO DE EJERCICIOS
AERÓBICOS INTERVÁLICOS Y DE RESISTENCIA MUSCULAR, EN
SUJETOS CON SÍNDROME METABÓLICO PERTENECIENTES AL
PROGRAMA DE SALUD CARDIOVASCULAR DEL CENTRO DE SALUD
FAMILIAR JEAN MARIE THIERRY DE VALPARAÍSO**

**SEMINARIO DE TÍTULO PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN
KINESIOLOGÍA**

Autores: Héctor Berríos Fara
Claudio Gálvez Rivas
Gabriela Reyes Saavedra

Profesores Guías: Andrés Orellana Uribe Klgo. P
Marilyn Paz Araos Mg.
Carrera de Kinesiología
Facultad de Medicina
Universidad de Valparaíso

Valparaíso - Chile

2013

A Dios, a mi familia y a mis amigos. Gracias por entregarme sus corazones, tomarme de la mano y caminar junto a mí. ¡Los amo!

A mi familia que estuvo siempre conmigo, apoyándome cada vez que lo necesite y que estuvo siempre, especialmente durante esta etapa importante de mi vida. Los quiero.

A mi familia, quienes me han enseñado y apoyado durante el inicio de mi vida hasta ahora. A Paula, por apoyarme y animarme incondicionalmente con su amor y darme alegría en los momentos de falta de fuerza. A mis amigos, que siempre me apoyaron cuando más les necesitaba. A quienes me aportaron diversos conocimientos para llegar a esta etapa. Y por supuesto, a Gabriela y Claudio, que sin ellos no habría sido tan divertido y memorable la aventura de esta investigación.

¡Gracias!

Agradecemos al profesor Andrés por su disposición y simpatía para guiarnos y ayudarnos en este largo camino con sus conocimientos y apoyo en el estudio; a la profesora Marilyn, por su gran apoyo y motivación en todo momento para la culminación de nuestros estudios profesionales, además del tiempo y dedicación para la elaboración de esta investigación. Gracias por las risas y diversiones que compartimos, incluso en las situaciones que todo parecía imposible.

También queremos agradecer a la profesora Ilse, por todas las sugerencias para mejorar el estudio; a Carlos, que nos ayudó en asesorías y dudas presentadas durante la elaboración de la tesis; a Karen, quien nos guió en la realización de los ejercicios a los pacientes; a los funcionarios de nuestra carrera, por su paciencia y buena disposición mientras avanzábamos el estudio cada día, y a todos aquellos que brindaron su grano de arena para que este trabajo fuese posible.

Finalmente, queremos agradecer especialmente a los pacientes del Consultorio Jean Marie Thierry por su constancia y buena disposición a ser parte de esta investigación.

ÍNDICE

1. ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS.....	vii
2. ABREVIATURAS	ix
3. <i>ABSTRACT</i>	xii
4. RESUMEN.....	xiii
5. INTRODUCCIÓN	1
6. MARCO TEÓRICO	3
7. HIPÓTESIS.....	21
8. OBJETIVOS.....	22
9. MATERIALES Y MÉTODO	24
9.1 MATERIALES	24
9.2 MÉTODO	26
9.2.1 Diseño del Estudio	26
9.2.2 Población	26
9.2.3 Muestra	26
9.2.4 Metodología	30
9.2.5 Batería de Pruebas	33
9.2.5.1 Parámetros Antropométricos	33

9.2.5.2 Parámetros Fisiológicos.....	33
9.2.5.3 Calidad de Vida.....	38
9.2.6 Intervención	39
9.3 Análisis Estadístico	41
10. RESULTADOS.....	43
10.1. Antropometría	43
10.2. Test de Bruce Modificado.	49
10.3 Calidad de Vida SF-36.....	53
11. DISCUSIÓN	56
12. CONCLUSIÓN	64
13. REFERENCIAS	66
14. ANEXOS	79
Anexo 1.....	79
Anexo 2.....	84
Anexo 3.....	84
Anexo 4.....	85

1. ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Prevalencia de Síndrome Metabólico según edad y sexo. Chile 2009-2010.....	4
Tabla 2. Criterio Diagnóstico para el Síndrome Metabólico.....	7
Tabla 3. Riesgo de presentar un evento coronario en los próximos 10 años. ..	13
Tabla 4. Criterios de inclusión y exclusión para la selección de la muestra.....	27
Tabla 5. Tabla de variables en estudio.....	31
Tabla 6. Protocolo general del estudio.....	32
Tabla 7. Indicaciones absolutas y relativas para la finalización de la Prueba de Bruce Modificada.	37
Tabla 8. Indicaciones para la suspensión de la prueba de consumo de oxígeno de acuerdo a la ACSM.....	38
Tabla 9. Variables antropométricas en G0 y G1.	44
Tabla 10. Variables del Test de Bruce Modificado en G0 y G1.	50
Tabla 11. Variables de Calidad de Vida SF-36 en G0 y G1.....	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Algoritmo de selección de la muestra.	29
Figura 2. Protocolo de Bruce Modificado.	34
Figura 3: Flujograma del procedimiento del estudio.	42
Figura 4. Peso Corporal en sujetos no intervenidos (G0) e intervenidos (G1)..	45
Figura 5. Talla en sujetos no intervenidos (G0) e intervenidos (G1).	45
Figura 6. Índice de Masa Corporal en sujetos no intervenidos (G0) e intervenidos (G1).	46
Figura 7. Perímetro de cintura en sujetos no intervenidos (G0) e intervenidos (G1).....	46
Figura 8. Índice de Cintura Cadera en sujetos no intervenidos (G0) e intervenidos (G1).	47
Figura 9. Índice de Cintura Talla en sujetos no intervenidos (G0) e intervenidos (G1).....	47
Figura 10. Porcentaje de Masa Grasa en sujetos no intervenidos (G0) e intervenidos (G1).	48
Tabla 10. Variables del Test de Bruce Modificado en G0 y G1.	50
Figura 11. Tiempo de la prueba en sujetos no intervenidos (G0) e intervenidos (G1).....	51

Figura 12. Tiempo de recuperación en sujetos no intervenidos (G0) e intervenidos (G1).	51
Figura 13. Consumo de Oxígeno Máximo en sujetos no intervenidos (G0) e intervenidos (G1).	52
Figura 14. Variables de Calidad de Vida SF-36 en sujetos no intervenidos (G0)	55
Figura 15. Variables de Calidad de Vida SF-36 en sujetos intervenidos (G1). .	55

2. ABREVIATURAS

%MG: PORCENTAJE DE MASA GRASA.

ACSM: *AMERICAN COLLEGE OF SPORT MEDICINE.*

AGL: ÁCIDOS GRASOS LIBRES.

CESFAM: CENTRO DE SALUD FAMILIAR.

DLP: DISLIPIDEMIA.

DM: DIABETES MELLITUS.

EC: ENFERMEDAD CORONARIA.

ECV: ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES.

ENS: ENCUESTA NACIONAL DE SALUD.

FC: FRECUENCIA CARDÍACA.

FC máx. : FRECUENCIA CARDÍACA MÁXIMA.

HTA: HIPERTENSIÓN ARTERIAL.

ICC: ÍNDICE DE CINTURA CADERA.

ICT: ÍNDICE DE CINTURA TALLA.

IDF: FEDERACIÓN INTERNACIONAL DE DIABETES.

ISAK: *INTERNATIONAL SOCIETY FOR THE ADVANCEMENT OF KINANTHROPOMETRY.*

IMC: ÍNDICE DE MASA CORPORAL.

MAF: MÓDULO DE ACTIVIDAD FÍSICA.

MINSAL: MINISTERIO DE SALUD.

NCEP ATP III: *National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel*

III.

PA: PRESIÓN ARTERIAL.

PC: PERIMETRO DE CINTURA.

PSCV: PROGRAMA DE SALUD CARDIOVASCULAR.

RCV: RIESGO CARDIOVASCULAR.

RI: RESISTENCIA A LA INSULINA.

RPE: ESCALA DE ESFUERZO PERCIBIDO.

SM: SÍNDROME METABÓLICO.

TG: TRIGLICÉRIDOS.

VO₂: CONSUMO DE OXÍGENO.

VO₂ máx.: CONSUMO DE OXÍGENO MÁXIMO.

3. ABSTRACT

Objective: Evaluate the impact and effectiveness of muscular resistance and aerobic interval training in subjects with metabolic syndrome, users of Cardiovascular Health Program in Jean Marie Thierry Familiar Health Center, Valparaíso, Chili, 2012.

Material and Methods: Quasi-experimental study, non-randomized, with pre and post-measurements. The sample consisted in 14 subjects of both gender, age between 51 to 77 years, separated in 2 groups (G0 non-intervention and G1 intervention), users of Cardiovascular Health Program in Jean Marie Thierry Familiar Health Center, Valparaíso, Chili. Each group was measured in anthropometric, physiological and quality of life variables before and after 3 months of intervention.

Results: The comparison of the means of anthropometric, physiological and SF-36 variables before and after 3 months of starting the application of physical exercise protocol in G0, shown no significant differences. G1 shown a significant difference ($p < 0.05$) in anthropometric variables (weight, height, BMI, PC, ICC, CT, % MG); Physiological variables (testing time, recovery time), and the quality of life questionnaire SF-36 in its dimensions of Energy, Emotional Wellness, General Health and Health Transition.

Conclusion: The implementation of a protocol of muscular resistance and aerobic interval training developed 3 times a week, with sessions of 1 hour, for a period of 3 months shown significant improvements in anthropometric parameters of subjects with metabolic syndrome.

Keywords: Metabolic syndrome, physical training, cardiovascular health program

4. RESUMEN

Objetivo: Evaluar el impacto y efectividad de un protocolo de ejercicio físico aeróbico interválico y de resistencia muscular en sujetos con Síndrome Metabólico, usuarios del Programa de Salud Cardiovascular pertenecientes al Centro de Salud Familiar Jean Marie Thierry de Valparaíso durante el año 2012.

Método: El presente estudio corresponde a un diseño cuasi-experimental, con una muestra no probabilística con mediciones pre y post intervención. La muestra la conformaron 14 sujetos de ambos sexos, con edades entre 51 y 77 años, divididos en 2 grupos (G0 no intervenido y G1 intervenido) pertenecientes al Programa de Salud Cardiovascular del Centro de Salud Familiar Jean Marie Thierry de Valparaíso, Chile. En cada grupo se realizaron medidas antropométricas, fisiológicas y de calidad de vida (SF-36) previo y posterior a 3 meses de iniciado el protocolo de ejercicio físico.

Resultados: La comparación de las medias de las variables antropométricas, fisiológicas y SF-36 previo y posterior a 3 meses de iniciada la aplicación del protocolo de ejercicio físico en G0, no muestra diferencias significativas. G1 presenta una diferencia significativa ($p < 0,05$) en las variables antropométricas: (Peso, Talla, IMC, PC, ICC, CT, %MG); fisiológicas (tiempo de prueba, tiempo de recuperación); y el cuestionario de calidad de vida SF-36 en sus dimensiones de Energía, Bienestar Emocional, Salud General y Transición en Salud.

Conclusiones: La aplicación de un protocolo de ejercicio físico aeróbico interválico y de resistencia muscular desarrollado 3 veces por semana, con sesiones de 1 hora de duración, por un periodo de 3 meses, evidenció mejoras significativas en los parámetros antropométricos de sujetos con síndrome metabólico.

Palabras claves: síndrome metabólico, ejercicio físico, programa de salud cardiovascular

5. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades crónicas no transmisibles representan un gran problema de salud pública tanto en países desarrollados como en desarrollo¹⁻⁴ constituyendo una de las principales causas de muerte y discapacidad. Se destacan variadas patologías como por ejemplo: enfermedades cardiovasculares⁵⁻⁷, diabetes mellitus⁸, hipertensión, obesidad⁹, entre otras¹⁰; las que en conjunto a hábitos sedentarios, determinan el desarrollo del síndrome metabólico.

El síndrome metabólico se está convirtiendo en uno de los principales problemas de salud pública del siglo XXI. En Chile, según datos obtenidos de la Encuesta Nacional de Salud 2009-2010, el 88,6% de la población exhibe sedentarismo de tiempo libre, mientras que el 35,3% presenta síndrome metabólico. Frente a esta realidad, el ejercicio físico puede ser efectivo minimizando los síntomas, disminuyendo la aparición de eventos cardíacos e influyendo positivamente en la calidad de vida de las personas, siendo un método no invasivo y de costos mínimos^{2, 11-13}.

Es así como la normativa ministerial señala al ejercicio como una herramienta real y bien documentada para cumplir con las metas de reducción

de factores de riesgo y patologías crónicas no transmisibles¹⁴. Sin embargo, los Centros de Atención Primaria no cuentan con una estandarización de ejercicios orientados a disminuir los factores de riesgo cardiovasculares y del síndrome metabólico.

En relación a lo anterior, cabe plantearse si es posible mejorar los parámetros antropométricos, fisiológicos y de calidad de vida de las personas incorporadas al programa de salud cardiovascular de atención primaria a través de un protocolo de ejercicio físico aeróbico interválico y de resistencia muscular, buscando brindar una herramienta objetiva y de fácil ejecución, con el fin de cumplir la normativa vigente respecto al ejercicio físico; y además lograr disminuir los factores de riesgo cardiometabólicos en sujetos con síndrome metabólico pertenecientes al Programa de Salud Cardiovascular del Centro de Salud Familiar Jean Marie Thierry de Valparaíso durante el año 2012.

6. MARCO TEÓRICO

Las enfermedades crónicas no transmisibles se consideran un gran problema de salud pública tanto en países desarrollados como en aquellos que se encuentran en vías de desarrollo^{1, 15}, representando una de las principales causas de muerte y discapacidad. Dentro de estas enfermedades destacan diversas patologías, como por ejemplo enfermedades cardiovasculares (ECV)^{3, 15}, cáncer⁶, diabetes mellitus (DM)⁷, enfermedades respiratorias crónicas⁸, obesidad⁹, depresión¹⁷, entre otras¹⁰; las que están directamente relacionadas con el estilo de vida. Así, el sedentarismo, el tabaquismo, la dieta desequilibrada y los malos hábitos en general, exacerbaban el deterioro de la función cardiovascular y metabólica, representando los principales factores de riesgo responsables de su desarrollo.

La Encuesta Nacional de Salud 2009-2010 (ENS) realizada por el ministerio de salud (MINSAL)¹⁸, destaca en sus conclusiones que existe un elevado nivel de morbilidad por enfermedades crónicas no transmisibles y sus factores de riesgo en Chile. Un reflejo de ello son los valores de sedentarismo de tiempo libre que alcanzan al 88,6 % de la población, lo que implica que dichos sujetos realizan menos de 30 minutos de actividad física 3 veces a la semana, existiendo además una alta prevalencia de otros factores de riesgos cardiovasculares como hipertensión (HTA), DM y dislipidemia (DLP), los que en conjunto condicen la presencia de Síndrome Metabólico (SM).

El SM se está convirtiendo en uno de los principales problemas de salud pública del siglo XXI. Según datos de la ENS 2009-2010, el 35,3% de la población adulta chilena presenta SM, con diferencia significativa entre hombres y mujeres (41,6% y 30,9%, respectivamente). La prevalencia aumenta de manera progresiva con la edad en ambos sexos. Mientras, en los menores de 25 años solo el 8,8% de la población presenta SM, a los 65 años la prevalencia sube al 51,6%, sin mayores diferencias entre hombres y mujeres (53,0% y 50,7% respectivamente) (Tabla 1).

Tabla 1. Prevalencia de Síndrome Metabólico según edad y sexo. Chile 2009-2010.

EDAD	HOMBRES		MUJERES		AMBOS SEXOS	
	n	PREVALENCIA	n	PREVALENCIA	n	PREVALENCIA
15 - 24	171	10,5 (6,7-16,1)	215	7,4 (4,6-11,8)	386	8,8 (6,4-12,1)
25 - 44	352	38,6 (33,7-43,8)	514	19,8 (16,6-23,5)	866	27,5 (24,6-30,6)
45 - 64	345	53,3 (48-58,5)	498	40,4 (36,1-44,7)	843	45,7 (42,3-49)
≥ 65	198	53,0 (46,1-59,9)	306	50,7 (45,1-56,2)	504	51,6 (47,2-55,9)
TOTAL	1.066	41,6 (38,6-44,5)	1.533	30,9 (28,7-33,3)	2.599	35,3 (33,5-37,1)

Prevalencias porcentuales (IC 95%). Fuente: ENS Chile 2009-2010.

Se denomina síndrome metabólico (SM) a la asociación de una serie de anomalías metabólicas incluyendo obesidad, HTA, DLP e hiperglicemia, que determinan un mayor riesgo de padecer ECV y DM^{19, 20}.

Son varios los consensos internacionales que generaron sus propios criterios para definir SM, el que ha sufrido diversas modificaciones con el transcurso del tiempo (Tabla 2); en general se mantienen los criterios, pero discrepan en su medición y puntos de corte. Para este estudio nos regiremos por el criterio utilizado por la ENS 2009-2010 (MINSAL), que de acuerdo al consenso *National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III* (NCEP ATP-III) propuesta el 2004 por la *American Heart Association* y por el *National Heart, Lung, and Blood Institute*, deben considerar la presencia de 3 de los 5 criterios que se recogen a continuación para constituir diagnóstico de SM.

Valores umbral categóricos:

1. Incremento de la circunferencia de cintura: ≥ 88 [cm] en los varones y ≥ 83 [cm] en las mujeres (Criterio *International Diabetes Federation* - IDF C3, utilizado por ENS desde 2003 para población chilena).
2. Elevación de los triglicéridos: ≥ 150 [mg/dL] (1,7 [mmol/l]), o tratamiento farmacológico por elevación de los triglicéridos.
3. Disminución del cHDL: < 40 [mg/dL] (0,9 [mmol/l]) en los varones, < 50 [mg/dL] (1,1 [mmol/l]) en las mujeres, o tratamiento farmacológico para alteración de las concentraciones de cHDL.
4. Elevación de la presión arterial: ≥ 130 [mmHg] la sistólica y ≥ 85 [mmHg] la diastólica, o bien tratamiento medicamentoso de la hipertensión.

5. Elevación de la glicemia en ayunas: ≥ 100 [mg/dL] o tratamiento farmacológico de la hiperglucemia.

El SM se está convirtiendo en uno de los principales problemas de salud pública del siglo XXI. En pacientes que cumplen los criterios de SM, pero que no tienen DM está asociado a un incremento de 6 veces el riesgo de desarrollar esta enfermedad²¹ y de 2-3 veces para desarrollar ECV. Se considera que el SM es un elemento importante en la epidemia actual de DM y de ECV, de manera que se ha convertido en un problema de salud pública importante en todo el mundo²².

Tabla 2. Criterio Diagnóstico para el Síndrome Metabólico.

MEDIDA CLÍNICA	OMS	EGIR	NCEP ATP III (UPDATE, 2004)	IDF
Resistencia a la Insulina	DMT2, GAA, IGO o disminución de la sensibilidad a la insulina más 2 de los siguientes.	Insulina plasmática > p 75 más 2 de los siguientes.	Ninguna, pero al menos 3 de los 5 siguientes.	Ninguno
Obesidad Central	Índice cintura/cadera; Hombres > 0,9, Mujeres > 0,85 o IMC > 30.	PC ≥ 94 [cm] en hombres o ≥ 80 [cm] en mujeres.	PC ≥ 88 [cm] en hombres o ≥ 83 [cm] en mujeres (según Clasificación C3).	PC ≥ 94 [cm] en hombres o ≥ 80 [cm] en mujeres.
Lípidos (mg/dl)	TG ≥ 150 o HDL < 35 en hombres o < 39 en mujeres.	TG ≥ 150 o HDL < 39 en hombres o < 39 en mujeres.	TG ≥ 150 o HDL < 40 en hombres o < 50 en mujeres.	TG ≥ 150 o HDL < 40 en hombres o < 50 en mujeres.
Presión Arterial (mmHg)	≥ 140/90	≥ 140/90	≥ 130/85	≥ 130/85
Glucosa	DMT2, GAA, IGO	GAA, IGO, pero no DMT2.	> 100 [mg/dl] (incluida DMT2).	Glicemia en ayunas > 100 [mg/dl] o DMT2 previamente diagnosticada.

Mg/dl, Miligramos por decilitro; mmHg, milímetros de mercurio; DMT2, Diabetes mellitus tipo 2; GAA, glicemia de ayuno alterada; IGO, intolerancia a la glucosa oral; IMC, índice de masa corporal; TG, triglicéridos; PC, perímetro de cintura; cm, centímetros; OMS, Organización Mundial de la Salud; EGIR, Grupo Europeo para el Estudio de la Resistencia a la Insulina; ATP III, *National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III*; IDF, Federación Internacional de Diabetes. Modificado de Martínez G, Alonso R, Novik V. Síndrome metabólico. Bases clínicas y fisiopatológicas para un enfoque terapéutico racional. *Rev Méd Chile* 2009;137:685-694.

La Resistencia a la Insulina (RI) se considera pilar fundamental del desarrollo de SM y uno de los eventos tempranos en el desarrollo de formas comunes de DM tipo 2²³. Sin embargo, no se puede excluir la influencia que ejercen las otras entidades patológicas asociadas (HTA, DLP).

La hipertensión arterial corresponde a la elevación persistente de la presión arterial (PA) sobre límites normales, que por convención se ha definido

en PA sistólica ≥ 140 [mmHg] y PA diastólica ≥ 90 [mmHg]²⁴. La resistencia vascular periférica aumentada es el mecanismo patogénico fundamental de ésta. Los vasos pequeños de resistencia son los que controlan la mayor parte de la resistencia vascular al flujo sanguíneo; el aumento de la resistencia vascular periférica es generado por una disminución del diámetro de la luz del capilar²⁵, afectando su estructura, mecanismos y funciones²⁶. A partir de estas alteraciones y mediante complejos sistemas de interacción, la HTA afecta órganos nobles tales como cerebro, corazón y riñón, determinando las principales complicaciones de esta enfermedad, que en orden de prevalencia son: ECV, enfermedad coronaria (EC), insuficiencia cardíaca, insuficiencia renal y ateromatosis periférica²⁷.

La dislipidemia corresponde a un término genérico para denominar cualquier situación clínica en la cual existan concentraciones anormales de colesterol: colesterol total (Col-total) ≥ 200 [mg/dL], colesterol de alta densidad (cHDL) ≤ 35 [mg/dL], colesterol de baja densidad (cLDL) ≥ 130 [mg/dL], y triglicéridos (TG) ≥ 200 [mg/dL] (Valores de referencia NCEP ATP III 2004, para población adulta de bajo riesgo cardiovascular (RCV) sin evidencia clínica de EC ni DM).

El primer defecto, probablemente esté enfocado en la incapacidad del tejido adiposo para incorporar ácidos grasos al triglicérido (TG) (esterificación

inadecuada)²⁸. Además, existe un aumento de la cLDL con alto contenido de TG que la hace menos permeable^{29, 30}; estas cLDL densas reducen la eficiencia de los receptores de cLDL normales, incrementando la retención de las paredes arteriales y la sensibilidad a la oxidación³¹. Por otra parte, el aumento de las concentraciones de TG condicionan una disminución del cHDL en plasma, y con ello la disminución de sus efectos peliotrópicos (antioxidantes, anti-inflamatorio, entre otros), además de su intervención en el transporte reverso del colesterol^{28, 32}. Es este cuadro el que determina el estado proateromatoso en sujetos con alteración del metabolismo de lípidos.

Es importante resaltar que existe una sinergia en las alteraciones fisiológicas experimentadas por los pacientes que padecen SM, la cual proviene de la interacción de las patologías que éstos padecen^{23, 33-34}.

Existen, básicamente, dos lineamientos teóricos para explicar la forma en que se desencadenan las alteraciones fisiológicas en sujetos con SM. El más antiguo responsabiliza a alteraciones del metabolismo de glucosa³⁵ (efectos de hiperglicemia leve a moderada, efectos compensatorios de hiperinsulinemia, desbalance de las vías de acción de la insulina). Más recientemente se ha postulado a la obesidad central como una condición fundamental para el desarrollo de este síndrome^{35, 36}. Una acumulación ectópica de lípidos tiene un papel importante en la inducción de RI²³. En los sujetos con SM el tejido

adiposo es de predominio central, asociado a mayor cantidad de grasa visceral comparado con la distribución periférica de ésta³⁷. Los adipocitos de la grasa visceral son metabólicamente más activos, liberando mayor cantidad de ácidos grasos libres (AGL)³⁸. La elevación de la concentración de AGL en el plasma tiene un efecto directo sobre los órganos diana de la insulina, como hígado y músculo, mediante acciones específicas que bloquean la señalización intracelular del receptor de insulina³⁹. Este fenómeno, conocido como lipotoxicidad, sería responsable de la RI en estos órganos y la falta de regulación pancreática a la glicemia elevada^{40, 41}.

El Programa de Salud Cardiovascular (PSCV) es una de las principales estrategias del Ministerio de Salud para contribuir a reducir la morbimortalidad asociada a las ECV. Este proyecto entró en vigencia el año 2002 producto de la reorientación de los subprogramas de HTA y DM, cuyo principal cambio fue incorporar el enfoque de RCV global en el manejo de las personas bajo control, en lugar de tratar los factores de riesgo en forma separada¹⁴.

A diferencia de los subprogramas de DM y HTA, el enfoque del PSCV está basado en el RCV global del usuario, lo que determina la intervención terapéutica a realizar. A su vez, el nivel de RCV depende del número, tipo e intensidad de los factores de riesgo presentes en el individuo¹⁴. Para entender

la estimación del nivel de RCV del individuo es importante considerar los diferentes factores de riesgo y su clasificación.

Factores de Riesgo Mayores

No modificables

- Edad y sexo: Hombre ≥ 45 años o mujer post-menopáusica.
- Antecedentes personales de ECV.
- Antecedentes familiares de ECV: sólo cuando éstos han ocurrido en familiares de 1er grado (madre, padre o hermanos), antes de los 55 años en los varones y 65 años en las mujeres.

Modificables

- Tabaquismo: fuma 1 o más cigarrillos al día.
- HTA: PA $\geq 140/90$ [mmHg] en al menos tres controles.
- DM: glicemia en ayunas ≥ 126 [mg/dL] en al menos 2 ocasiones o glicemia casual ≥ 200 [mg/dL] asociada a síntomas clásicos.
- DLP: colesterol total ≥ 200 [mg/dL] o cLDL ≥ 130 [mg/dL] o cHDL < 40 [mg/dL] y TG ≥ 150 [mg/dL].

Factores de Riesgo Condicionantes

- Obesidad: Índice de Masa Corporal (IMC) ≥ 30 .
- Obesidad abdominal: Perímetro de Cintura (PC) ≥ 88 [cm] en la mujer o ≥ 102 [cm] en el hombre (criterio IDF C3: ≥ 88 [cm] en el hombre y ≥ 83 [cm] en la mujer, valores utilizados para población chilena).
- Hábito sedentario: no realiza actividad física de intensidad moderada con una frecuencia de al menos 3 veces a la semana, durante un mínimo de 30 minutos.
- Colesterol cHDL < 40 [mg/dL].
- TG ≥ 150 [mg/dL].

La evaluación cualitativa del RCV se realiza a través del Examen de Salud Preventivo del Adulto, donde se consideran sólo los factores de riesgo mayores modificables; si el individuo no tiene factores de riesgo se considera de “bajo riesgo”, y si tiene al menos uno se considera “con riesgo”¹⁴. A los individuos “con riesgo” se les deriva al PSCV, se les realiza un perfil lipídico y clasifica según su nivel de riesgo.

Respecto de la evaluación cuantitativa, el estudio de Framingham ha sido el referente para determinar riesgo coronario en Chile así como en muchos otros países del mundo⁴²; sin embargo, está demostrado que sobreestima el riesgo en poblaciones de baja incidencia, como nuestro país⁴³. A partir de esto

nace la necesidad de desarrollar tablas de estimación de riesgo coronario adaptadas a la población chilena, recomendadas por el MINSAL y actualmente utilizadas en la Atención Primaria de Salud⁴⁴. Estas tablas a pesar de no estar validadas, tienen la ventaja de haber sido construidas basadas en la realidad epidemiológica de nuestro país. Las tablas chilenas de estimación de riesgo coronario contemplan 4 categorías según el riesgo de presentar un evento coronario en los próximos 10 años que es posible apreciar en la Tabla 3.

Tabla 3. Riesgo de presentar un evento coronario en los próximos 10 años.

CLASIFICACIÓN RCV	PORCENTAJE DE RIESGO*
BAJO	< 5%
MODERADO	5–9%
ALTO	10-19%
MUY ALTO	≥ 20%

*Probabilidad de presentar un evento coronario a 10 años. Modificado de “Implementación del enfoque de riesgo en el PSCV”, 2007.

Respecto de las metas terapéuticas que el usuario debe alcanzar en el manejo de los factores de riesgo mayores modificables, éstas dependen del nivel de RCV individual; sin embargo, el PSCV define metas comunes para todos los usuarios⁴⁵:

- Obesidad: Reducir en 5-10% el peso corporal inicial en un plazo de 6 meses.
- Actividad física: Realizar al menos 30 minutos de actividad física de intensidad moderada la mayoría de los días de la semana.
- Mantener un cHDL > 40 [mg/dl].
- Mantener TG < 150 [mg/dl].

La aplicación del PSCV en Atención Primaria, como estrategia de salud pública para enfrentar las desalentadoras cifras que nuestra población posee en factores de riesgo cardiometabólicos, pretende mejorar los indicadores de HTA, obesidad, glicemia, calidad de vida, entre otros, bajo una perspectiva de intervención multidisciplinaria, con participación del estamento médico, nutricional, psicológico, social y kinésico¹⁴.

La normativa ministerial señala al ejercicio físico como una herramienta real y bien documentada para cumplir con metas de reducción de factores de riesgo y enfermedades crónicas no transmisibles⁴⁶. Dentro de la intervención multidisciplinaria, los estamentos médico y nutricional tienen bien definido y normado los niveles de actuación e intervención¹⁴, mientras que en lo referente a la prescripción de ejercicio físico, sólo existen recomendaciones. Incluso, el MINSAL ha publicado un Módulo de Actividad Física (MAF)⁴⁶ en el cual se establecen los parámetros de prescripción del ejercicio y se detallan

recomendaciones acerca de la implementación de sesiones grupales de ejercicio físico. Sin embargo, los Centros de Atención Primaria no cuentan con una estandarización de ejercicios orientado a disminuir los factores de RCV y de SM que considere las características, necesidades y limitaciones físicas específicas de la población objetivo.

Frente a los antecedentes y estadísticas de salud de nuestro país que se ha expuesto en los párrafos precedentes, la literatura evidencia que el ejercicio físico puede ser una herramienta efectiva para minimizar la sintomatología e influir positivamente en la calidad de vida de las personas, siendo un método no invasivo y de costos mínimos^{11-13, 47}.

Para lograr que los beneficios de la práctica de actividad física sean maximizados, es necesario que exista una prescripción que considere las necesidades, capacidades iniciales e historia de los sujetos^{7, 48-49}. En este sentido, la aplicación de evaluaciones físicas y de la salud individual es de gran importancia para el desarrollo efectivo de programas de ejercicios, principalmente en personas con enfermedades crónicas no transmisibles⁵⁰. Es por esto que la aplicación de un protocolo requiere considerar ciertos aspectos, identificando el riesgo de la enfermedad y conociendo el estado de salud individual; de esta forma se logrará aumentar la condición física, reducir los factores de riesgo, promover la salud, y mejorar la calidad de vida.

Aspectos cuantitativos del ejercicio físico, como frecuencia, intensidad, duración y tipo, son los factores que permiten generar adaptaciones en el metabolismo humano⁵¹. Por lo tanto, una adecuada prescripción del ejercicio físico garantiza que estas adaptaciones sean benéficas.

La condición física analizada desde la fisiología del ejercicio, está compuesta por: la condición aeróbica, la condición muscular; la composición corporal y la flexibilidad. Todos estos componentes interactúan entre sí e inciden en diversas proporciones sobre el rendimiento y la salud⁵².

Es evidente la relación entre la actividad física y la esperanza de vida, así aquellas personas que realizan una práctica constante de actividad física aeróbica, en especial aquellas con riesgo de ECV y SM, pueden obtener una mayor cuantía de beneficios para su salud⁵³⁻⁵⁶:

1) Mejor función cardiovascular y respiratoria:

- Incremento del consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx.) por adaptaciones centrales y periféricas.
- Reducción en la ventilación pulmonar minuto durante ejercicios de intensidades submáximas.
- Menor VO_2 miocárdico durante ejercicios de intensidades submáximas.

- Reducción de la frecuencia cardíaca (FC) y de la PA durante ejercicios de intensidades submáximas.
- Aumento de la densidad capilar en el músculo esquelético.
- Incremento del umbral de ejercicio para la acumulación de lactato en sangre.
- Incremento del umbral de ejercicio para la aparición de signos y síntomas de enfermedad (por ejemplo: angina de pecho, depresión isquémica del segmento ST, claudicación).

2) Reducción de los factores de riesgo para la enfermedad arterial cardiovascular:

- Descenso de la presión arterial sistólica y diastólica en reposo.
- Aumento en sangre de la fracción lipoproteica de cHDL y reducción de los TG sanguíneos.
- Disminución de la grasa corporal total y de la grasa intra-abdominal.
- Incremento de la sensibilidad a la insulina y mejor respuesta a la glucosa.

3) Disminución en la morbilidad y mortalidad.

- Prevención Primaria.
 1. El aumento de los niveles de ejercicio y/ o aptitud física se relaciona con menor tasa de mortalidad por EC.

2. El aumento de los niveles de ejercicio y/ o aptitud física se relaciona con menor tasa de incidencia para ECV combinadas, enfermedad arterial coronaria, cáncer de colon y DM de tipo 2.

- Prevención Secundaria.

1. La rehabilitación cardiovascular reduce todas las causas de mortalidad por reducción del RCV.

4) Otros beneficios.

- Disminución de la ansiedad y depresión.
- Mayor sensación de bienestar.
- Aumento del rendimiento laboral, la actividad recreativa y deportiva.

Hoy en día, no hay duda que la actividad física de moderada intensidad es recomendable para personas con y sin patología que quieran mantener una vida saludable. Sus efectos sobre la prevención y la mejora de la salud⁵⁴ incrementan la capacidad funcional, aumentando los años de vida activa independiente y mejorando la calidad de vida de las personas⁵⁵. Además, se debe considerar que un aumento en el nivel de actividad física genera un impacto positivo en la disminución de la morbimortalidad de la población⁹. Los efectos benéficos del ejercicio físico regular dependen de la intensidad y cantidad de trabajo realizado durante el entrenamiento¹⁷. Por otro lado, no realizar ningún tipo de actividad física no es aconsejable, considerándose como

un factor de riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles⁵⁷. Investigaciones actuales, han demostrado los beneficios del entrenamiento de la fuerza y de la condición física a través de ejercicios interválicos en personas con riesgo cardiometabólico⁵⁸. Para los pacientes es más sencillo resistir intervalos relativamente cortos de ejercicios de alta intensidad que aquellos ejercicios realizados de manera continua, permitiendo a su vez trabajar a niveles altos de esfuerzo con relativa comodidad⁵⁹.

En este sentido, el planteamiento de un protocolo de ejercicios físicos interválico que garantice el desarrollo de alternancia entre “cargas y pausas”, con cortos períodos de mayor intensidad que los alcanzados en un ritmo constante, seguidos de un esfuerzo de recuperación a menor intensidad, posibilita obtener mayor control sobre el esfuerzo que realiza el paciente, con la finalidad de tener mayores beneficios sobre su patología⁶⁰.

Durante los intervalos de mayor intensidad de este tipo de ejercicio físico, se evidencia un mayor estrés cardiovascular y muscular provocado por el aumento de la resistencia vascular periférica (por el trabajo mecánico muscular), limitaciones circulatorias a nivel muscular (principalmente de flujo sanguíneo y de perfusión) y estrés mecánico y metabólico local⁶⁰. Por su parte, los períodos de pausas son reconocidos como rendidores, puesto que su duración no permite una recuperación completa y los sistemas fisiológicos

continúan estimulados^{53, 60}. El entrenamiento basado en ejercicios físicos aeróbicos interválicos provoca adaptaciones con gran celeridad, por lo cual deben ser considerados con detenimiento ya que el sistema cardiovascular se adapta rápidamente al ejercicio. Esta modalidad maximiza el consumo de calorías y permite realizar una mayor cantidad de ejercicios total con mayor intensidad y en intervalos de una duración tolerable^{60, 61}.

Por tanto, el estudio propone la aplicación de un protocolo de ejercicio físico aeróbico interválico y de resistencia muscular, en sujetos con síndrome metabólico, pertenecientes al PSCV del Centro de Salud Familiar (CESFAM) Jean Marie Thierry de Valparaíso, buscando brindar una herramienta objetiva y de fácil ejecución para dar respuesta a la normativa vigente respecto al ejercicio físico, como así también, aportar en el cumplimiento de metas para disminuir los factores de riesgo cardiometabólicos que sus paciente poseen.

7. HIPÓTESIS

H1: La aplicación de un protocolo de ejercicios aeróbicos interválicos y de resistencia muscular mejora los parámetros antropométricos, fisiológicos, y de calidad de vida en pacientes pertenecientes al Programa de Salud Cardiovascular del Centro de Salud Familiar Jean Marie Thierry de Valparaíso que presentan Síndrome Metabólico.

8. OBJETIVOS

8.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el impacto y efectividad de un protocolo de ejercicio físico aeróbico interválico y de resistencia muscular en los parámetros antropométricos, fisiológicos y calidad de vida, en pacientes con Síndrome Metabólico, usuarios del Programa de Salud Cardiovascular pertenecientes al Centro de Salud Familiar Jean Marie Thierry de Valparaíso durante el año 2012.

8.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Medir parámetros antropométricos según perfil restringido ISAK en pacientes no intervenidos e intervenidos antes de la aplicación de un protocolo de ejercicio físico aeróbico interválico y de resistencia muscular.
2. Medir parámetros fisiológicos en sujetos no intervenidos e intervenidos antes de la aplicación de un protocolo de ejercicio físico aeróbico interválico y de resistencia muscular.
3. Medir parámetros de calidad de vida con el cuestionario SF-36 en sujetos no intervenidos e intervenidos antes de la aplicación de un protocolo de ejercicio físico aeróbico interválico y de resistencia muscular.

4. Aplicar un protocolo de ejercicio físico aeróbico interválico y de resistencia muscular a los sujetos intervenidos.

5. Medir parámetros antropométricos según perfil restringido ISAK en sujetos no intervenidos e intervenidos después de la aplicación de un protocolo de ejercicio físico aeróbico interválico y de resistencia muscular.

6. Medir parámetros fisiológicos en sujetos no intervenidos e intervenidos después de la aplicación de un protocolo de ejercicio físico aeróbico interválico y de resistencia muscular.

7. Medir parámetros de calidad de vida con el cuestionario SF-36 en sujetos no intervenidos e intervenidos después de la aplicación de un protocolo de ejercicio físico aeróbico interválico y de resistencia muscular.

9. MATERIALES Y MÉTODO

9.1 MATERIALES

Durante el presente estudio se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Formulario de consentimiento informado (Ver Anexo 1).
- Báscula marca Detecto (rango 0.01-180 [kg], precisión 0.01 [kg]).
- Estadiómetro marca Detecto (rango 60-200 [cm], precisión 1 [mm]).
- Cinta Rosscraft (precisión 0.1 [cm]).
- Caliper marca Campbell (precisión 0.1 [cm]).
- Plicómetro marca Holtain (precisión 0.2 [mm]).
- Treadmill profesional Integrityn CLST Life Fitness.
- Esfigmomanómetro digital semiautomático modelo LD-578.
- Saturómetro Masimoset modelo RAD-5Y.
- 10 Monitores de frecuencia cardíaca marca Polar, modelo FT4.
- 10 Sensores de frecuencia cardíaca marca Polar, modelo H1.
- Cronómetro DRB Dribbling.
- Afiche “Escala de Esfuerzo Percibido de Borg” (Anexo 2).
- 10 sillas.
- 10 balones de Pilates 75 [cm] de diámetro.
- 40 mancuernas de plástico.

- 20 mancuernas de 1 [kg].
 - 20 mancuernas de 2 [kg].
- 40 pesas de tobillo.
 - 20 pesas de tobillo de 1 [kg].
 - 20 pesas de tobillo de 2 [kg].
- 10 colchonetas individuales marca Pavigym.
- Pauta informativa de ejercicios del protocolo (Anexo 3).
- Notebook HP Pavilion g4-1285la.
- Software Microsoft Office Excel ®, versión 14.0.6123.5001, 2010.
- Software estadístico Minitab ®, versión 16.1.0.0, 2010.

9.2 MÉTODO

9.2.1 Diseño del Estudio

El presente estudio corresponde a un diseño cuasi-experimental, con una muestra no probabilística con mediciones pre y post intervención.

9.2.2 Población

La población en estudio la constituyen 2117 sujetos, usuarios del sistema de Atención Primaria de Salud y pertenecientes al Programa de Salud Cardiovascular del Centro de Salud Familiar Jean Marie Thierry en la Región de Valparaíso, Chile, durante el año 2012.

9.2.3 Muestra

La muestra seleccionada se determinó mediante elección de conveniencia de sujetos que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión, detallados en la Tabla 4. La recolección de la información para conformar los grupos de estudio se realizó por medio de revisión de las bases de datos y fichas clínicas de los sujetos con la debida autorización del comité de ética del CESFAM JMT.

Posterior a ello se obtuvo un total de 322 sujetos elegibles para participar de la investigación, de los cuales 39 accedieron a ser informados en base a entrevistas telefónicas y convocatoria a charlas para explicación del proyecto. De un total de 27 usuarios efectivamente informados, 19 accedieron a participar del estudio de forma voluntaria mediante la firma del consentimiento informado (Anexo 1), de los cuales 5 sujetos abandonaron el estudio por motivos personales.

Tabla 4. Criterios de inclusión y exclusión para la selección de la muestra.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Sujetos controlados durante el año 2011 en el CESFAM JMT	DM controlada con tratamiento de insulina
Sujetos pertenecientes al PSCV	DM descompensada (Glicemia en ayuna > 200 [mg/dl])
Edad ≥ 35 años	Insuficiencia Renal
Sujetos que firmaron el consentimiento informado	Insuficiencia Hepática
Sujetos con Síndrome Metabólico (Criterio según <i>NCEP ATP III Update 2004</i>)	HTA descompensada (PAS > 160 [mmHg], PAD > 100 [mmHg]) o no controlada
	Insuficiencia Cardíaca descompensada
	Angina inestable
	IAM reciente (< 1 mes)
	Arritmias cardíacas
	Enfermedades pulmonares crónicas
	Enfermedades vasculares periféricas
	Actividad física regular
	Patologías musculo-esqueléticas invalidantes
	Enfermedades agudas o crónicas no cardíacas que puedan afectar la realización de ejercicio o se vean agravadas por su ejecución
	Consumo de alcohol y/o drogas
	Hábito tabáquico
	Sujetos que no puedan seguir indicaciones

Criterios de inclusión y exclusión del estudio. CESFAM JMT, Centro de Salud Familiar Jean Marie Thierry; PSCV, Programa de Salud Cardiovascular; PA, Presión Arterial; mmHg, Milímetros de mercurio; HbA1c, Hemoglobina Glicosilada; mg/dl, Miligramos por decilitro; LDL, Lipoproteína de Baja Densidad; HDL, Lipoproteína de Alta Densidad; DM, Diabetes Mellitus; HTA, Hipertensión Arterial; PAS, Presión Arterial Sistólica; PAD, Presión Arterial Diastólica; IAM, Infarto Agudo al Miocardio.

Por lo tanto, la muestra final del estudio se conformó por 14 sujetos sedentarios, de ambos géneros, (3 hombres y 11 mujeres, de edades comprendidas entre los 51 y 77 años), usuarios del sistema de Atención Primaria de Salud, que poseen SM según criterios utilizados por el *NCEP ATP III (Updated 2004)* y la IDF con criterios C3 utilizados para la población chilena, y además que pertenezcan al PSCV del CESFAM Jean Marie Thierry ubicado en la Región de Valparaíso, Chile, durante el año 2012.

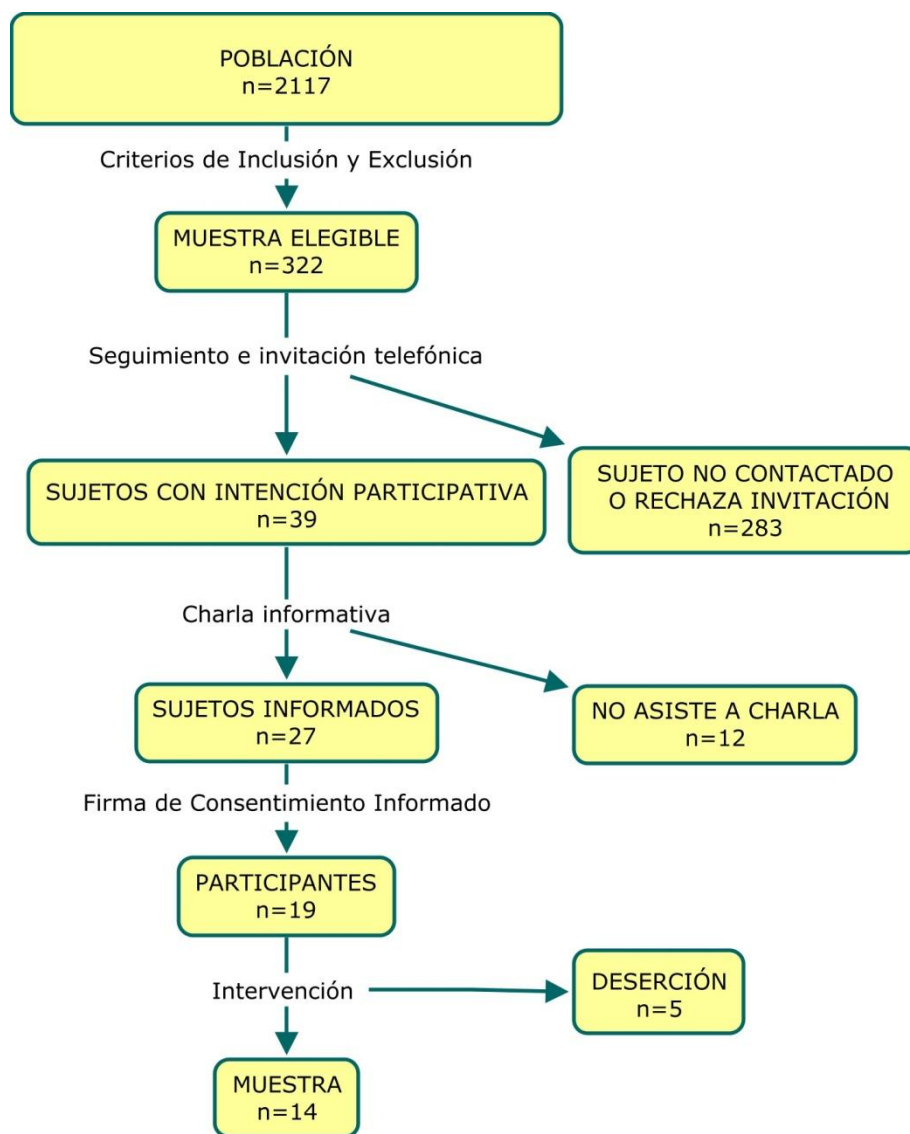


Figura 1. Algoritmo de selección de la muestra. La población en estudio corresponde a 2117 usuarios. Luego de ser aplicados los criterios de inclusión y exclusión se obtuvo un total de 322 sujetos elegibles para participar de la investigación, de los cuales 39 accedieron a ser informados. De un total de 27 usuarios efectivamente informados, 19 accedieron a participar del estudio mediante la firma del consentimiento informado. Finalmente, la muestra de estudio fue conformada por 14 sujetos que completaron de manera íntegra el proceso de investigación.

Tabla 5. Tabla de variables en estudio.

Variables Independientes	Variables Dependientes
Protocolo de ejercicios	Antropometría <ul style="list-style-type: none"> • Peso • Talla • IMC • ICC • ICT • PC • %MG
	Calidad de Vida SF-36 <ul style="list-style-type: none"> • Función Física • Rol físico • Rol emocional • Energía • Bienestar emocional • Función Social • Dolor • Salud General • Transición
	Test de Bruce <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de prueba • Tiempo de recuperación • FC reposo • FC alcanzada • VO₂ máx.

Variables en estudio. IMC, Índice de Masa Corporal; ICC, Índice Cintura-Cadera; ICT, Índice Cintura-Talla; PC, Perímetro de Cintura; % MG, Porcentaje de Masa Grasa; FC, Frecuencia Cardíaca; VO₂ máx., Consumo de Oxígeno Máximo.

9.2.4 Metodología

Previo a determinar la muestra definitiva, los sujetos contactados fueron invitados a participar del estudio mediante la firma de un consentimiento informado. Este documento (Anexo 1) contiene información para el sujeto acerca de las características y el propósito de este estudio, además de explicar

su participación dentro del desarrollo de la investigación. El consentimiento informado utilizado en este estudio fue aprobado por el Comité de Bioética de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso. Cabe señalar que los sujetos que accedieron a participar firmaron voluntariamente el consentimiento, previa lectura completa de su contenido y tomando consciencia de las implicancias de su participación, tal y como se estipula en el mismo documento.

Una vez definida la muestra, se procedió a la distribución de los grupos según conveniencia del estudio y de manera no aleatorizada como se detalla a continuación:

- Grupo no intervenido (G0), al cual se les evaluó inicialmente parámetros antropométricos, fisiológicos y de calidad de vida. Luego de 3 meses se repiten tales mediciones.
- Grupo intervenido (G1), al cual se les evaluó inicialmente parámetros antropométricos, fisiológicos y de calidad de vida. Luego, se les aplicó un protocolo de ejercicio aeróbico interválico y de resistencia muscular por un período de 3 meses. Después, se repitieron las mediciones realizadas antes del protocolo de ejercicios.

El protocolo general del estudio se explica en la Tabla 6. Este protocolo consistió en la realización de una batería de pruebas antes de comenzar el periodo de intervención, la aplicación de un protocolo basado en ejercicios aeróbicos interválicos y de resistencia muscular durante 3 meses, y una batería de pruebas al finalizar el periodo de intervención. Se procederá a detallar cada una de estas secciones en los siguientes apartados.

Tabla 6. Protocolo general del estudio.

Batería de Pruebas Iniciales	Intervención	Batería de pruebas finales
<ul style="list-style-type: none"> • Parámetros antropométricos (Peso, Talla, IMC, %MG, ICC, ICT, PC) • Parámetros Fisiológicos (Tiempo de prueba, TR, FC de reposo, FC alcanzada, VO₂ máx.) • Parámetros de Calidad de Vida (SF-36) 	<ul style="list-style-type: none"> • 3 meses de intervención, 3 veces por semana. • 10 min. de calentamiento, 40% FC máx. • 30 min. de ejercicio aeróbico interválico y de resistencia muscular entre 50% - 80% de FC máx. • 10 min de recuperación hasta estabilización de FC de reposo y de fatiga según Escala de Borg. 	<ul style="list-style-type: none"> • Parámetros antropométricos (Peso, Talla, IMC, % MG, ICC, ICT, PC) • Parámetros Fisiológicos (Tiempo de prueba, TR, FC de reposo, FC alcanzada, VO₂ máx.) • Parámetros de Calidad de Vida (SF-36)

Protocolo general del estudio con la descripción de las pruebas e intervenciones realizadas. IMC, Índice de Masa Corporal; %MG, Porcentaje de Masa Grasa; ICC, Índice Cintura-Cadera; ICT, Índice Cintura-Talla; PC, Perímetro de Cintura; TR, Tiempo de Recuperación; FC, Frecuencia Cardíaca; VO₂ máx., Consumo de Oxígeno Máximo; SF-36, Cuestionario de Salud SF-36; min, Minutos; FC máx., Frecuencia Cardíaca Máxima.

9.2.5 Batería de pruebas

9.2.5.1 Parámetros Antropométricos

Las mediciones antropométricas fueron estandarizadas según el protocolo de la *International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK)*⁶². Se utilizó el perfil restringido constituido por las mediciones de los parámetros de peso [kg], talla [cm], perímetros [cm] medidos en brazo relajado, brazo contraído, cintura mínima, cadera y gemelo; amplitudes articulares [cm] a nivel humeral y femoral, y pliegues cutáneos [mm] a nivel de puntos específicos en tríceps, bíceps, subescapular, supraespinal, cresta ilíaca, abdominal, muslo frontal y pantorrilla medial⁶³. A partir de estas mediciones y utilizando las fórmulas ISAK se estimó el porcentaje de masa grasa (% MG), índice cintura-cadera (ICC) e índice cintura-talla (ICT). Todas las mediciones fueron realizadas por un evaluador certificado, y siempre fue el mismo evaluador para todas las mediciones efectuadas.

9.2.5.2 Parámetros Fisiológicos

El consumo de oxígeno (VO_2) [ml/kg/min] fue medido de manera indirecta por medio de una prueba en cinta ergométrica, utilizando el protocolo de Bruce modificado⁶⁴. Este protocolo consiste principalmente en una prueba de esfuerzo

incremental, escalonada y submáxima. La prueba comienza con un 0% de inclinación y una velocidad de 1,7 [mph]; posteriormente, se realiza un incremento de 5% de inclinación al tercer y sexto minuto para aumentar luego un 2% cada 3 minutos. En relación a la velocidad, se mantiene en 1,7 [mph] hasta la etapa 3 para luego aumentar a 2,5 [mph], 3,4 [mph], 4,2 [mph] y 5,0 [mph] cada 3 minutos como se muestra en la figura 2.

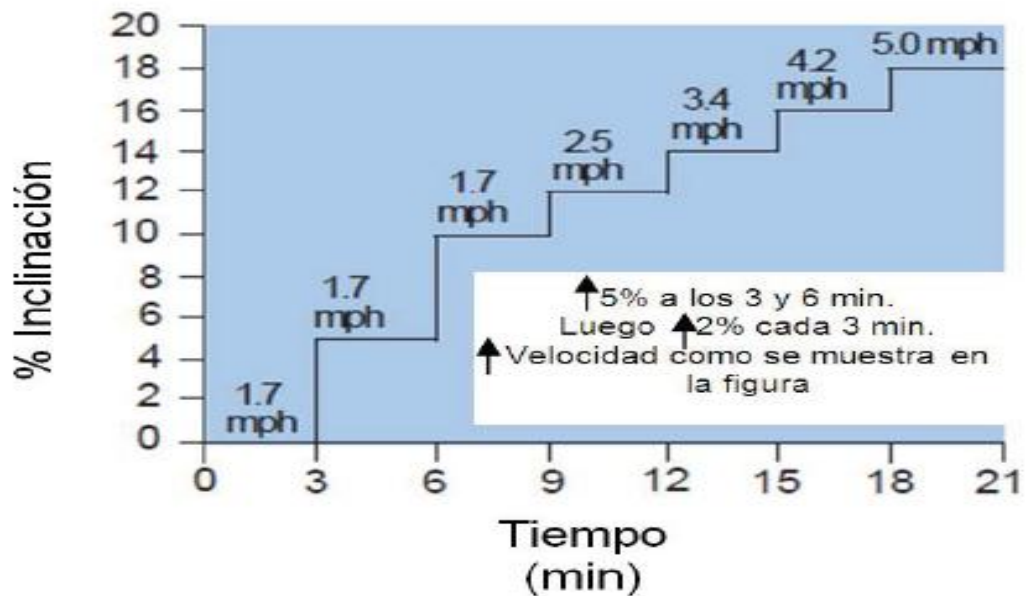


Figura 2. Protocolo de Bruce Modificado. Extraído de Lerman J, Bruce RA, Sivarajan E, Petter GE, Trimble S. Low-level dynamic exercises for earlier cardiac rehabilitation: Aerobic and hemodynamic responses. *Arch Phys Med Rehabil.* 1976 Aug;57(8):355-60.

Para el cálculo estimativo del VO₂ máx. se utilizó la ecuación de la *American College of Sport Medicine* (ACSM) ¹¹ dispuesta para esta prueba:

$$\text{VO}_2 = \text{Velocidad} + [\text{Grado de inclinación} \times \text{Velocidad}] + \text{VO}_2 \text{ de reposo} = \\ [\text{velocidad (m/min)} \times 0,1] + [\text{grado de inclinación (decimal)} \times \text{velocidad} \\ (\text{m/min}) \times 1,8] + 3,5 \text{ (ml/kg/min)}$$

El protocolo de Bruce modificado se basa en la Escala de Esfuerzo Percibido (RPE) y en la FC como punto final de la prueba, la cual fue del 85% de la frecuencia cardiaca máxima de reserva de acuerdo a la Fórmula de Karvonen⁶⁵.

Formula de Karvonen:

$$\text{FC de reserva} = ([(\text{FC máxima} - \text{FC en reposo}) \times (0,85)] + \text{FC reposo})$$

Los valores de FC, la PA, la saturación de oxígeno y la RPE fueron medidos antes, durante y después de la prueba (Anexo 2). Estos valores se registraron con intervalos regulares durante la prueba mediante una monitorización hemodinámica continuada durante el periodo de recuperación. Estos parámetros fueron medidos en cada estadio de la prueba (cada 3 minutos) y cada 2 minutos en el periodo de recuperación. De acuerdo a las

indicaciones de la ACSM¹¹, el RPE fue medido utilizando la escala CR-20 (Anexo 3) con indicadores de 6 a 20, empleando instrucciones estandarizadas para disminuir los problemas de malinterpretación de la RPE:

“Durante la prueba queremos que preste mucha atención a la intensidad que usted siente que tiene el ritmo de trabajo. Esta apreciación debe reflejar la cantidad total de esfuerzo o fatiga. No se preocupe por ningún otro factor como dolores en las piernas o falta de aliento; en vez de eso, intente concentrarse en todas las sensaciones que experimenta por el esfuerzo. No intente valorar por lo bajo o sobrevalorar su sensación del esfuerzo; sea tan preciso como pueda.”

Durante la primera semana se dio a conocer y explicar a los sujetos el protocolo de evaluación, además del uso de los materiales utilizados en la prueba, con la finalidad de generar un aprendizaje y asegurar una experiencia previa para la sesión de evaluación como tal.

Las indicaciones absolutas y relativas para la suspensión de la prueba se numeran en la Tabla 7, mientras que los criterios de finalización se muestran en la Tabla 8. Es importante destacar que durante la realización de esta prueba se contó con la presencia de un especialista en el área para evaluar el estado del

paciente. Además, se contó con un equipo de reanimación en el lugar de la prueba para utilizar en caso de ser necesario.

Tabla 7. Indicaciones absolutas y relativas para la suspensión de la Prueba de Bruce Modificada.

<u>Indicaciones Absolutas</u>
1. Sospecha de un infarto de miocardio.
2. Crisis anginosa moderada o grave.
3. Descenso de la PAS al aumentar la carga de trabajo, acompañada de signos o síntomas o un descenso por debajo de la presión en reposo y de pie.
4. Signos de mala irrigación, que incluyen palidez, cianosis o piel fría y viscosa.
5. Disnea atípica o grave.
6. Síntomas del sistema nervioso central, que incluyen ataxia, vértigo, problemas visuales, para caminar o aturdimiento.
7. Solicitud del paciente.
<u>Indicaciones Relativas</u>
1. Cualquier dolor en el pecho que vaya en aumento.
2. Manifestaciones físicas o verbales de fatiga grave o disnea.
3. Sibilancias.
4. Calambres en las piernas o claudicación intermitente.
5. Respuesta hipertensiva (PAS > 260 [mmHg]; PAD > 115 [mmHg]).

Indicaciones para la suspensión de la prueba de consumo de oxígeno de acuerdo a la ACSM¹¹. PAS, Presión Arterial Sistólica; PAD, Presión Arterial Diastólica; mmHg, Milímetros de mercurio.

Tabla 8. Indicaciones para la finalización de la prueba de consumo de oxígeno de acuerdo a la ACSM¹¹.

Criterios de Finalización de la Prueba
RPE \geq 17 ó
FC \geq 170 ó
SatO ₂ \leq 93%

RPE, Escala de Esfuerzo Percibido; FC, Frecuencia Cardíaca; SatO₂, Saturación de Oxígeno.

9.2.5.3 Calidad de Vida

Para la medición de la calidad de vida se utilizó el cuestionario genérico SF-36 (Anexo 5), el cual fue evaluado una semana antes y una semana posterior a la intervención. Este cuestionario utiliza 8 dimensiones de salud para su evaluación por medio de una serie de preguntas ordenadas en 9 escalas de ítems múltiples⁶⁷. El cuestionario SF-36 se encuentra correctamente validado según se señala en los manuales originales del usuario⁶⁸, y la aplicación de su traducción está validada y disponible para su uso en Chile gracias al *International Quality of Life Assessment Project*⁶⁹⁻⁷¹.

9.2.6 Intervención

El grupo intervenido (G1) realizó un programa de entrenamiento supervisado 3 veces por semana, durante 12 semanas. Todas las sesiones de ejercicio fueron cuidadosamente supervisadas por un kinesiólogo o un especialista en el área. Los usuarios debieron de completar, como mínimo, el 70% del programa de entrenamiento.

La intervención tuvo una duración total de 14 semanas, realizando ejercicio 3 veces por semana sumando un total de 150 minutos semanales (lo mínimo sugerido por la ACSM) ¹¹ a una intensidad moderada. Durante las primeras 2 semanas se realizó un período de educación y aprendizaje de la pauta de ejercicios, así como de la medición de la frecuencia cardíaca por parte de los participantes. Este periodo de aprendizaje tiene por objetivo lograr una correcta ejecución de los ejercicios con el fin de evitar lesiones. Además, se considera como un tiempo adecuado para que los participantes puedan adaptarse a los implementos a usar y obtengan la confianza necesaria para ejecutar de manera correcta las rutinas de ejercicios. En este período se realizaron las mismas rutinas de ejercicios que se utilizarían durante la intervención, pero sólo se ejecutó una serie de cada circuito, de manera más lenta y pausada para que cada uno de los participantes pudiera moverse con

ritmo y fluidez y, además, pudiesen procesar y aprender los ejercicios de manera correcta.

La sesión de ejercicios comenzó con 10 minutos de calentamiento a una intensidad del 40% de la frecuencia cardíaca máxima (FC máx.). El calentamiento consistió en realizar ejercicios en sedente con balones terapéuticos y en bípedo. Posteriormente, se procedió a realizar ejercicios aeróbicos interválicos y de resistencia muscular, asistidos por el uso de balones terapéuticos, colchonetas, mancuernas y tobilleras. Los ejercicios variaron entre intensidades del 50% y el 80% de la FC máx., los cuales fueron medidos y controlados por medio de un sistema de telemetría. Este sistema consiste en un sensor de frecuencia cardíaca ajustado alrededor del torso del sujeto a la altura del apéndice xifoideo por anterior, el cual detecta las pulsaciones por medio de un electrodo y las entrega a un monitor adaptado con forma de reloj de muñeca, donde se presenta en la pantalla la FC en tiempo real⁷².

Cada sesión finalizó con ejercicios de estiramiento muscular y de relajación durante 10 minutos hasta la estabilización de la frecuencia cardíaca basal. Así, la sesión de ejercicios sumó un total de 50 minutos. Durante la sesión de ejercicio, se realizó la medición de la FC y RPE al inicio, al finalizar el

calentamiento, al finalizar cada circuito de entrenamiento y al finalizar la sesión. La sesión completa de ejercicios es detallada en el Anexo 4.

Por su parte, el grupo no intervenido (G0) fue instruido a no cambiar sus patrones de alimentación ni sus niveles de actividad física durante el periodo del estudio. Una vez finalizada la intervención, se puso a disposición de los participantes de este grupo un programa de entrenamiento supervisado.

9.3 Análisis Estadístico

El análisis estadístico se realizó utilizando el software Minitab 2010, versión 16.1.0.0.

Los resultados son expresados por medio de gráficos y tablas detalladas en el apartado correspondiente. Para determinar la homogeneidad de la muestra comparando ambos grupos (G0 y G1), y previo al periodo de intervención con G1, se utilizó el *Test* de Mann-Whitney, considerando un intervalo de confianza del 95%. Para analizar el comportamiento de las variables dentro de un mismo grupo en estadio inicial y final del estudio se utilizó el *Test* no paramétrico de Wilcoxon para datos pareados, considerando un intervalo de confianza del 95%.

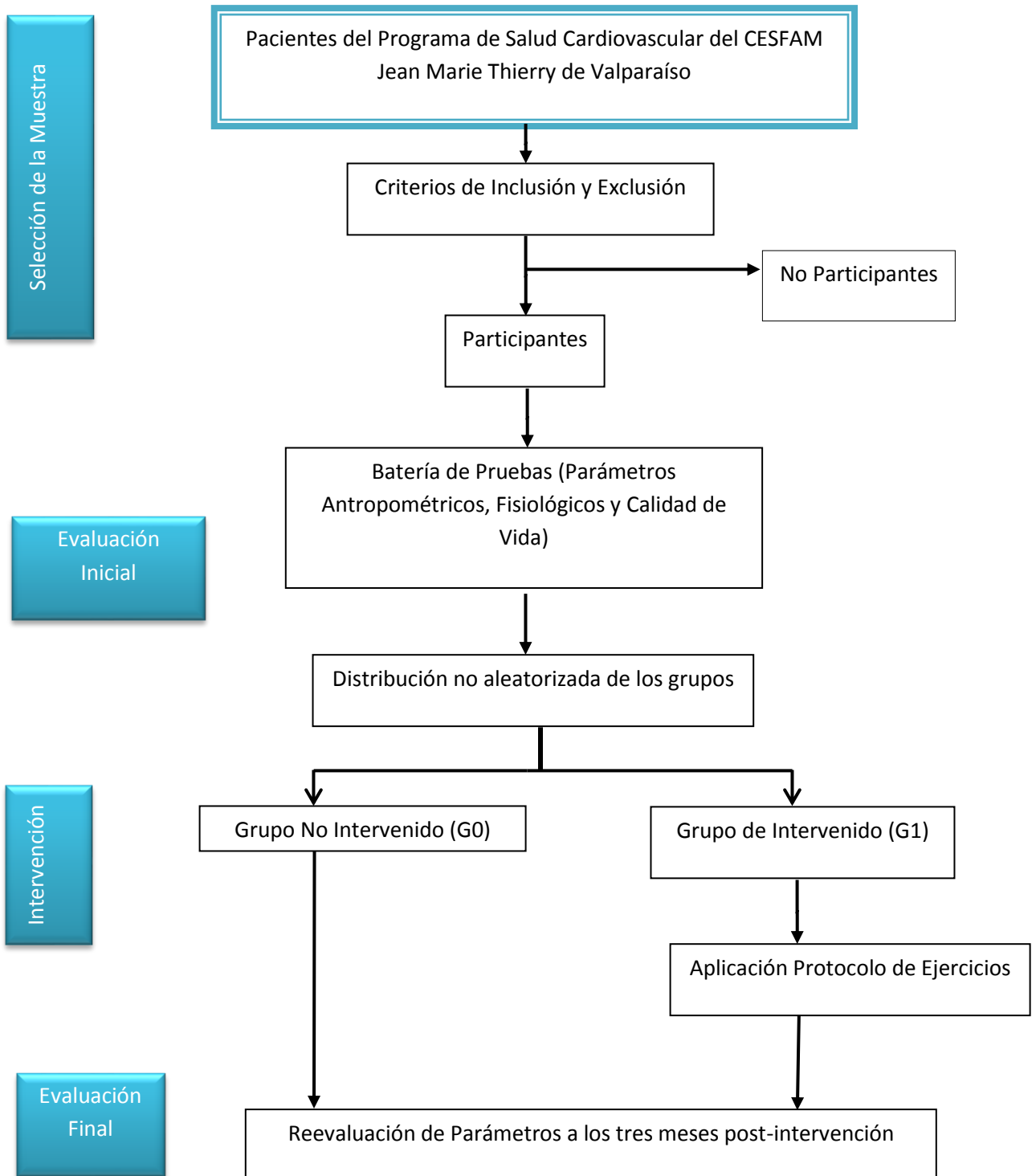


Figura 3: Flujograma del procedimiento del estudio.

10. RESULTADOS

La edad de los participantes fluctúa entre los 51 y 71 años para el grupo no intervenido G0 (media $62,83 \pm 7,41$ años) y entre los 63 y 77 años para el grupo intervenido G1 (media $70,50 \pm 5,13$ años).

En la evaluación inicial de las variables en estudio entre G0 y G1 se determinó una homogeneidad en la muestra.

10.1 Antropometría

La comparación de las medias de las variables antropométricas al inicio y después de los 3 meses al finalizar el protocolo de ejercicio físico en G1, presenta una disminución significativa en el Peso Corporal, IMC, PC, ICC, ICT y % MG (Tabla 9, Figuras 4, 6-10) mientras que en la variable Talla se observa un aumento significativo en su valor (Figura 5). El análisis de las medias del grupo G0, no presentó diferencia significativa.

Tabla 9. Variables antropométricas en G0 y G1.

Variable	Grupos	Período	Media + DS	Mínimo	Máximo	E.E
Peso Corporal	No Intervenido(G0)	Inicial	73,15±10,90	60	91,1	0,55
		3 m	72,47±10,20	60,8	88,7	0,53
	Intervenido (G1)	Inicial	77,55±18,90	62,1	122,7	0,54
		3 m	74,54±18,11*	145,5	117,5	0,53
Talla	No Intervenido(G0)	Inicial	157,98±10,50	145,6	173,3	0,54
		3 m	157,75±10,40	145,5	173	0,54
	Intervenido (G1)	Inicial	157,68±9,0	143,3	174	0,38
		3 m	159,34±9,20*	145,5	176,5	0,38
Índice de Masa Corporal	No Intervenido(G0)	Inicial	29,28±3,00	25,59	33,79	0,29
		3 m	29,94±2,20	25,96	31,8	0,25
	Intervenido (G1)	Inicial	31,20±7,00	24,44	47,16	0,33
		3 m	29,38±6,60*	22,79	44,22	0,32
Perímetro de Cintura	No Intervenido(G0)	Inicial	95,08±5,20	88,03	99,23	0,38
		3 m	94,43±4,06	88,43	99,3	0,36
	Intervenido (G1)	Inicial	100±17,50	86,43	140,9	0,52
		3 m	95,93±15,0*	84,93	131,87	0,48
Índice Cintura-Cadera	No Intervenido(G0)	Inicial	0,89±0,06	0,84	1	0,04
		3 m	0,88±0,07	0,79	1	0,04
	Intervenido (G1)	Inicial	0,93±0,08	0,8	1,02	0,04
		3 m	0,89±0,07*	0,81	1	0,03
Índice Cintura-Talla	No Intervenido(G0)	Inicial	0,60±0,04	0,5468	0,6615	0,03
		3 m	0,60±0,03	0,5565	0,6615	0,03
	Intervenido (G1)	Inicial	0,63±0,11	0,5431	0,8735	0,04
		3 m	0,60±0,09	0,5063	0,809	0,04
Porcentaje de Masa Grasa	No Intervenido(G0)	Inicial	35,63±5,40	29,7	42,7	0,39
		3 m	35,53±4,60	29,7	41,6	0,36
	Intervenido (G1)	Inicial	34,33±8,10	22,2	43,2	0,36
		3 m	31,29±7,70*	19,8	39,6	0,35

* p < 0.05 respecto a la medición inicial.

D.S.=Desviación Estándar; E.E.=Error Estándar; 3 M.= Tres meses.

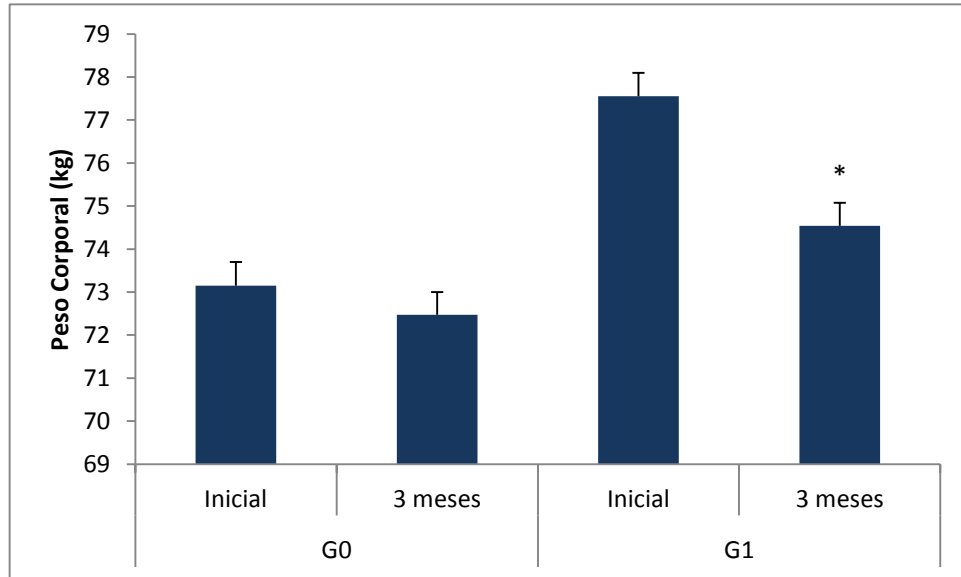


Figura 4. Peso Corporal en sujetos no intervenidos (G0) e intervenidos (G1). Cada valor representa la media \pm e.e para las mediciones iniciales y 3 meses. (nG0=6; nG1=8, *p<0.05)

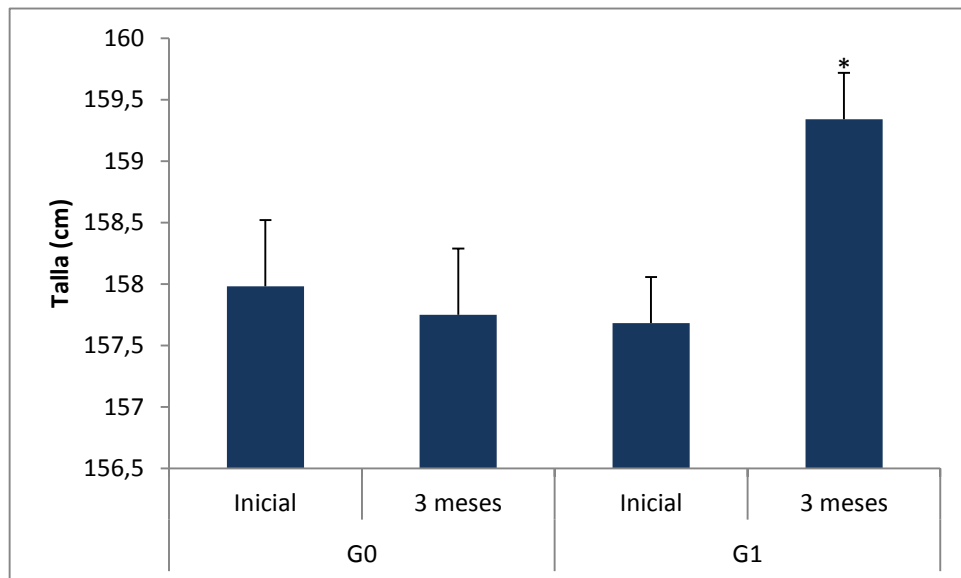


Figura 5. Talla en sujetos no intervenidos (G0) e intervenidos (G1). Cada valor representa la media \pm e.e para las mediciones iniciales y 3 meses. (nG0=6; nG1=8, *p<0.05)

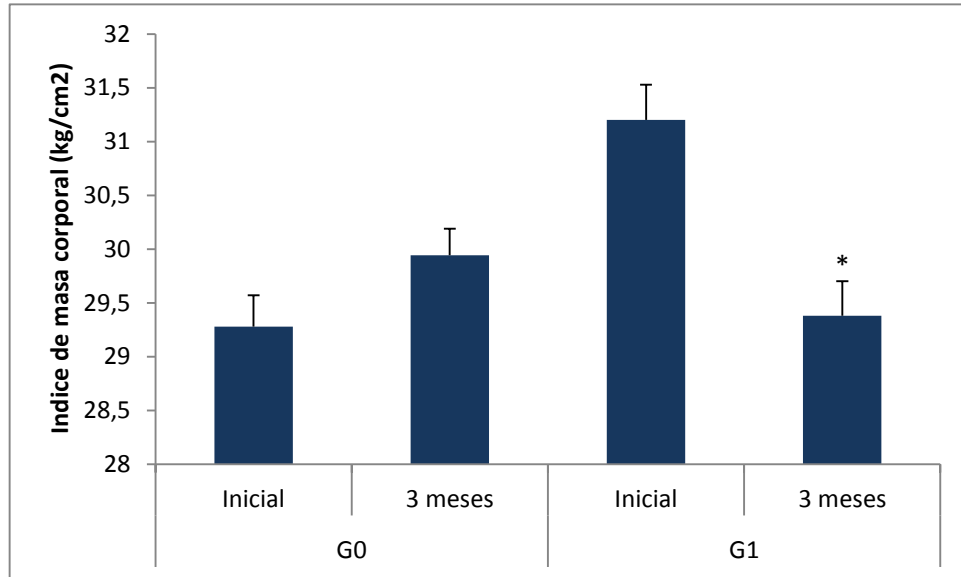


Figura 6. Índice de Masa Corporal en sujetos no intervenidos (G0) e intervenidos (G1). Cada valor representa la media \pm e.e para las mediciones iniciales y 3 meses. (nG0=6; nG1=8, *p<0.05)

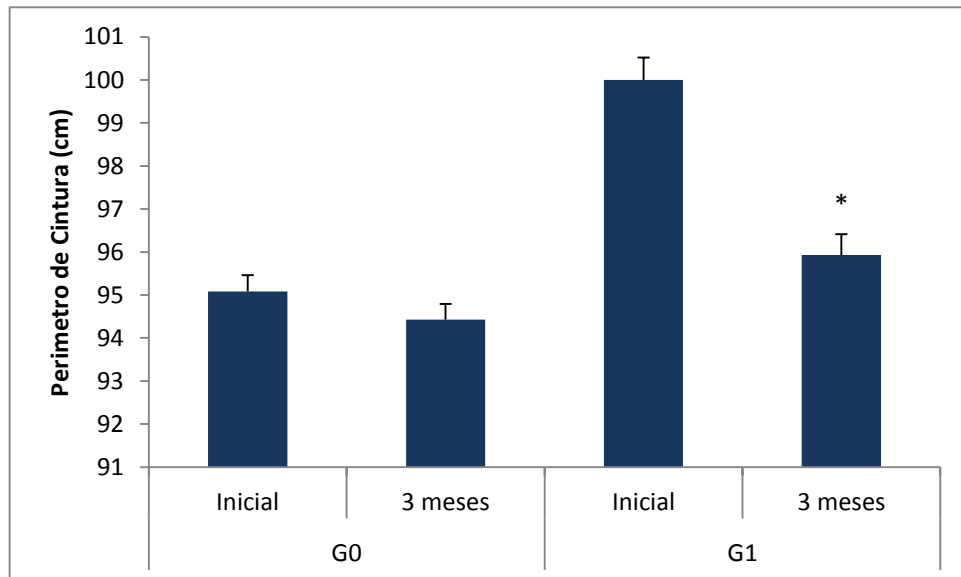


Figura 7. Perímetro de cintura en sujetos no intervenidos (G0) e intervenidos (G1). Cada valor representa la media \pm e.e para las mediciones iniciales y 3 meses. (nG0=6; nG1=8, *p<0.05)

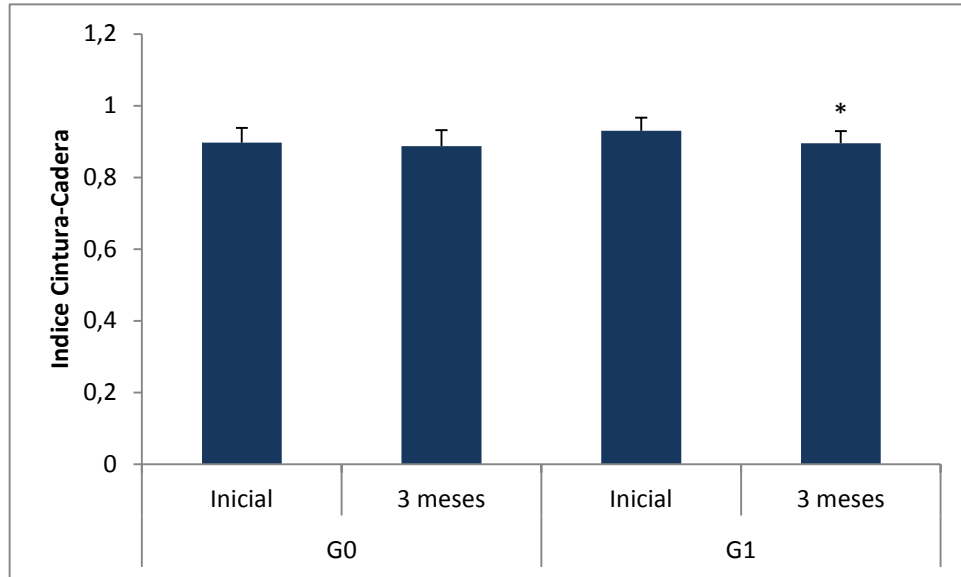


Figura 8. Índice de Cintura Cadera en sujetos no intervenidos (G0) e intervenidos (G1). Cada valor representa la media \pm e.e para las mediciones iniciales y 3 meses. (nG0=6; nG1=8, *p<0.05)

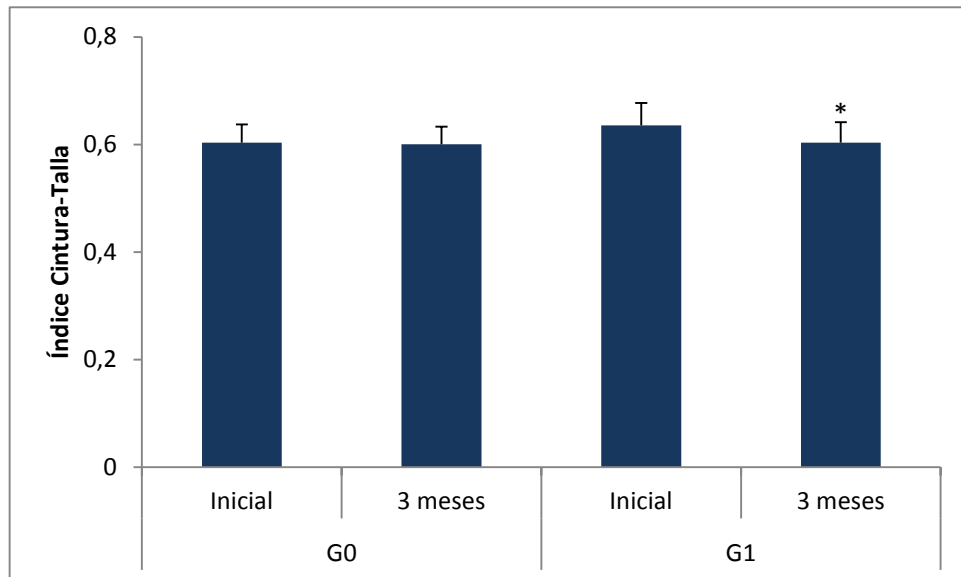


Figura 9. Índice de Cintura Talla en sujetos no intervenidos (G0) e intervenidos (G1). Cada valor representa la media \pm e.e para las mediciones iniciales y 3 meses. (nG0=6; nG1=8, *p<0.05)

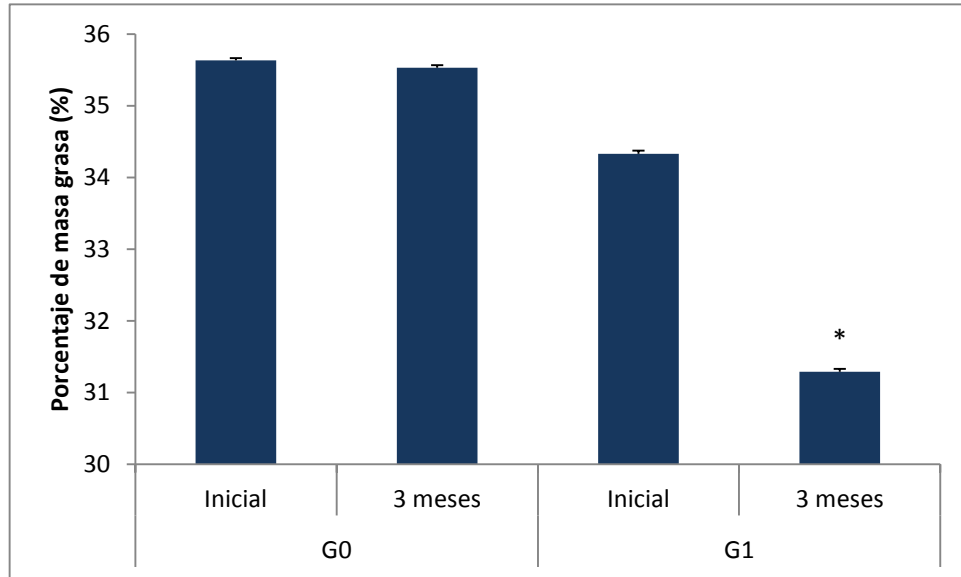


Figura 10. Porcentaje de Masa Grasa en sujetos no intervenidos (G0) e intervenidos (G1). Cada valor representa la media \pm e.e para las mediciones iniciales y 3 meses. (nG0=6; nG1=8, *p<0.05)

10.2. Test de Bruce Modificado.

El Test de Bruce Modificado evalúa el VO_2 de manera indirecta por medio de una prueba de esfuerzo incremental, escalonada y submáxima aplicada en cinta ergométrica. Para el cálculo estimativo del VO_2 máx. se utiliza la ecuación de la *American College of Sport Medicine*¹¹, la cual toma la velocidad y grado de inclinación de la cinta ergométrica obtenidos en la última etapa lograda, en conjunto con el VO_2 en reposo, para expresar un valor estimativo del VO_2 máx. que el sujeto sería capaz de alcanzar.

Con los siguientes parámetros (Tabla 10), los resultados de las medias en G0 no muestran cambios significativos al contrastar sus valores iniciales y tres meses posteriores a la primera medición. En cambio, al comparar G1 al inicio y 3 meses posterior a la aplicación del protocolo de ejercicio físico, se aprecia una disminución significativa en el Tiempo de Recuperación (Figura 11). Del mismo modo ocurre en el Tiempo de Prueba, en el cual se observa un aumento significativo en sus valores (Figura 12). El VO_2 máx. tiende a aumentar posterior a la intervención; sin embargo, este aumento no es estadísticamente significativo (Figura 13). Así mismo, la FC de reposo y FC máx. no mostraron diferencias significativas (Tabla 10).

Tabla 10. Variables del Test de Bruce Modificado en G0 y G1.

Variables	Grupo	Período	Media + DS	Mínimo	Máximo	E.E.
Tiempo de Prueba	No Intervenido(G0)	Inicial	12,88±2,09	11,15	16,95	0,24
		3 m	12,45±2,13	10,43	16,5	0,24
	Intervenido (G1)	Inicial	11,45±1,96	9,15	14,43	0,18
		3 m	13,23±1,47*	10,68	15,35	0,15
Frecuencia Cardíaca de Reposo	No Intervenido(G0)	Inicial	79,67±7,34	70	90	0,45
		3 m	78±7,92	70	88	0,47
	Intervenido (G1)	Inicial	70,25±7,19	60	82	0,34
		3 m	66,25±7,23	57	76	0,34
Frecuencia Cardíaca Máxima	No Intervenido(G0)	Inicial	149±11,31	136	164	0,56
		3 m	144±16,40	124	165	0,67
	Intervenido (G1)	Inicial	128,5±16,20	107	150	0,50
		3 m	132,5±19,40	111	165	0,55
Tiempo de Recuperación	No Intervenido(G0)	Inicial	7,67±1,51	6	10	0,20
		3 m	7,0±1,67	6	10	0,22
	Intervenido (G1)	Inicial	8,75±1,83	6	12	0,17
		3 m	7,0±1,07*	6	8	0,13
Consumo de Oxígeno Máximo	No Intervenido(G0)	Inicial	23,53±7,07	16,1	35,2	0,44
		3 m	22,12±7,64	16,1	35,2	0,46
	Intervenido (G1)	Inicial	21,41±4,40	16,1	24,6	0,26
		3 m	26,19±6,29	16,1	35,2	0,31

* p < 0.05 respecto a la medición inicial.

D.S.=Desviación Estándar; E.E.=Error Estándar; 3 M.= Tres meses

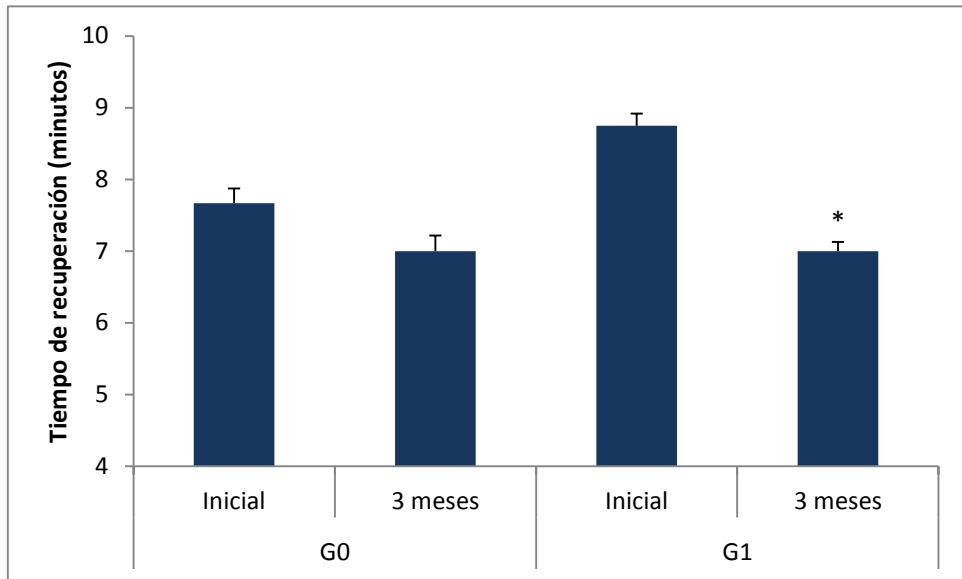


Figura 11. Tiempo de recuperación en sujetos no intervenidos (G0) e intervenidos (G1). Cada valor representa la media \pm e.e para las mediciones iniciales y 3 meses. (nG0=6; nG1=8, *p<0.05)

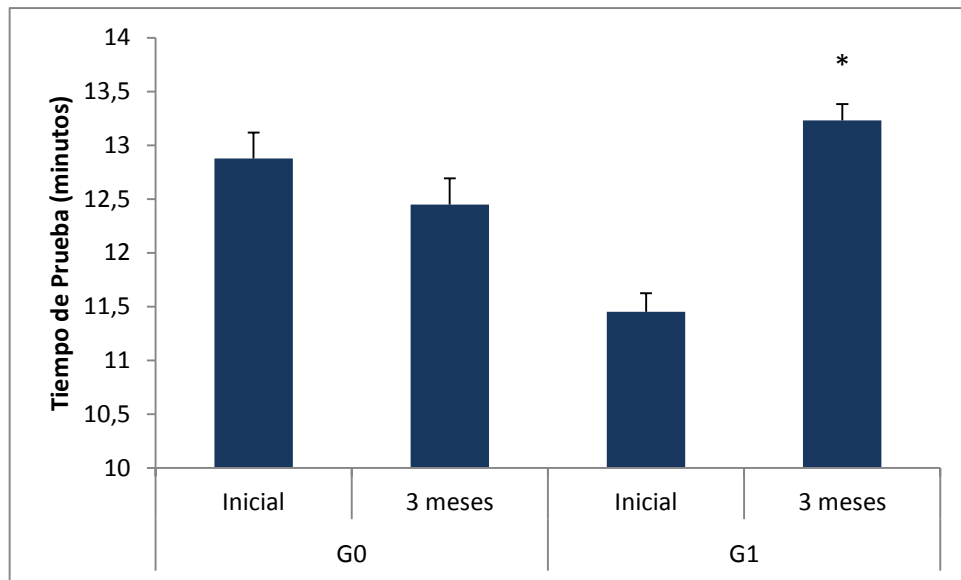


Figura 12. Tiempo de la prueba en sujetos no intervenidos (G0) e intervenidos (G1). Cada valor representa la media \pm e.e para las mediciones iniciales y 3 meses. (nG0=6; nG1=8, *p<0.05)

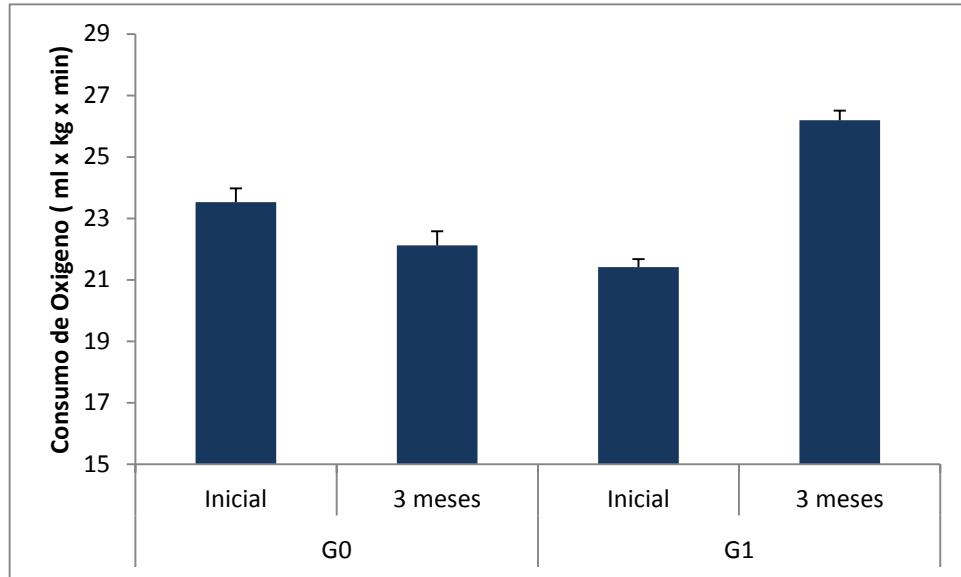


Figura 13. Consumo de Oxígeno Máximo en sujetos no intervenidos (G0) e intervenidos (G1). Cada valor representa la media \pm e.e para las mediciones iniciales y 3 meses (nG0=6; nG1=8, *p<0.05)

10.3 Calidad de Vida SF-36

El Cuestionario SF-36 (Anexo 5) consta de 36 preguntas que exploran 8 dimensiones del estado de salud: función física, limitaciones del rol por problemas físicos (Rol físico), limitaciones del rol por problemas emocionales (Rol emocional), energía, bienestar emocional, función social, dolor, y percepción de la salud general. Además, posee un elemento denominado Transición, que abarca los cambios experimentados en la salud en el último año. La graduación de las respuestas va de 0 a 100, donde a mayor puntaje, mejor estado de salud.

La comparación de las medias de las variables de Calidad de Vida al inicio y tres meses posterior a la intervención muestra que G0 no posee diferencias significativas (Figura 14). Por otra parte, G1 presenta una tendencia al aumento en las 9 variables analizadas, observándose diferencias estadísticamente significativas sólo en las dimensiones energía, bienestar emocional, salud general y transición (Figura 15).

Tabla 11. Variables de Calidad de Vida SF-36 en G0 y G1.

VARIABLE	GRUPO	PERÍODO	Media + DS	Mínimo	Máximo	E.E.
<i>Función Física</i>	No Intervenido(G0)	Inicial	79,2±15,3	55,0	90,0	0,65
		3 m	79,2±13,6	60,0	90,0	0,61
	Intervenido (G1)	Inicial	77,5±17,1	55,0	100,0	0,52
		3 m	86,9±10,7	70,0	100,0	0,41
<i>Rol Físico</i>	No Intervenido(G0)	Inicial	83,3±14,1	68,8	100,0	0,63
		3 m	77,9±21,5	48,8	100,0	0,77
	Intervenido (G1)	Inicial	83,6±19,2	50,0	100,0	0,55
		3 m	92,2±8,7	75,0	100,0	0,37
<i>Rol Emocional</i>	No Intervenido(G0)	Inicial	76,4±15,3	58,3	91,7	0,65
		3 m	70,8±19,5	50,0	100,0	0,74
	Intervenido (G1)	Inicial	78,6±17,1	58,3	100,0	0,52
		3 m	85,4±22,6	33,3	100,0	0,59
<i>Energía</i>	No Intervenido(G0)	Inicial	61,5±4,7	56,3	68,8	0,36
		3 m	64,6±12,3	43,8	81,3	0,58
	Intervenido (G1)	Inicial	61,7±24,0	12,0	87,5	0,61
		3 m	79,7±12,8*	62,5	100,0	0,45
<i>Bienestar Emocional</i>	No Intervenido(G0)	Inicial	68,3±18,1	50,0	95,0	0,71
		3 m	65,0±14,1	50,0	85,0	0,63
	Intervenido (G1)	Inicial	71,3±10,0	25,5	25,0	0,40
		3 m	85,6±17,4*	55,0	100,0	0,52
<i>Función Social</i>	No Intervenido(G0)	Inicial	70,8±20,4	50,0	100,0	0,75
		3 m	66,7±12,9	50,0	87,5	0,60
	Intervenido (G1)	Inicial	79,7±23,1	50,0	100,0	0,60
		3 m	92,2±11,5	75,0	100,0	0,42
<i>Dolor</i>	No Intervenido(G0)	Inicial	54,2±14,2	42,5	70,0	0,63
		3 m	47,9±18,4	22,5	80,0	0,71
	Intervenido (G1)	Inicial	37,1±13,1	10,0	55,0	0,45
		3 m	54,1±29,1	0,0	90,0	0,67
<i>Salud General</i>	No Intervenido(G0)	Inicial	56,7±21,8	41,3	95,0	0,78
		3 m	60,8±26,2	35,0	95,0	0,85
	Intervenido (G1)	Inicial	56,3±24,9	20,0	90,0	0,62
		3 m	76,3±12,5*	60,0	95,0	0,44
<i>Transición</i>	No Intervenido(G0)	Inicial	37,5±13,7	25,0	50,0	0,62
		3 m	29,2±10,2	25,0	50,0	0,40
	Intervenido (G1)	Inicial	42,9±12,9	25,0	50,0	0,60
		3 m	81,3±17,7*	50,0	100,0	0,53

*p < 0.05 respecto a la medición inicial. D.S.=Desviación Estándar; E.E.=Error Estándar; 3 M.= Tres meses.

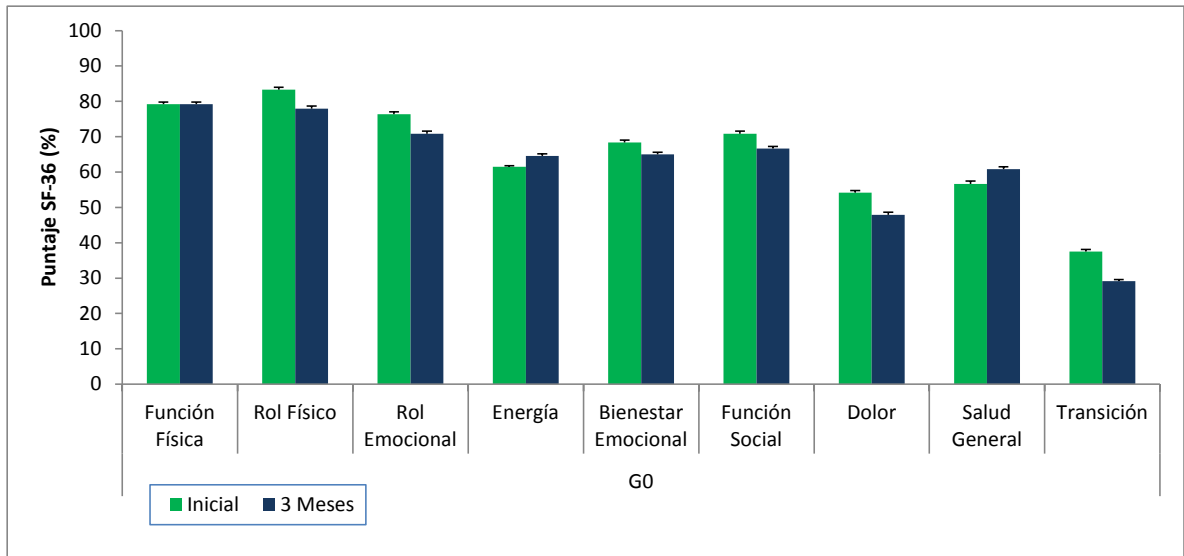


Figura 14. Variables de Calidad de Vida SF-36 en sujetos no intervenidos (G0). Cada valor representa la media \pm e.e para las mediciones iniciales y 3 meses. (nG0=6, *p<0.05)

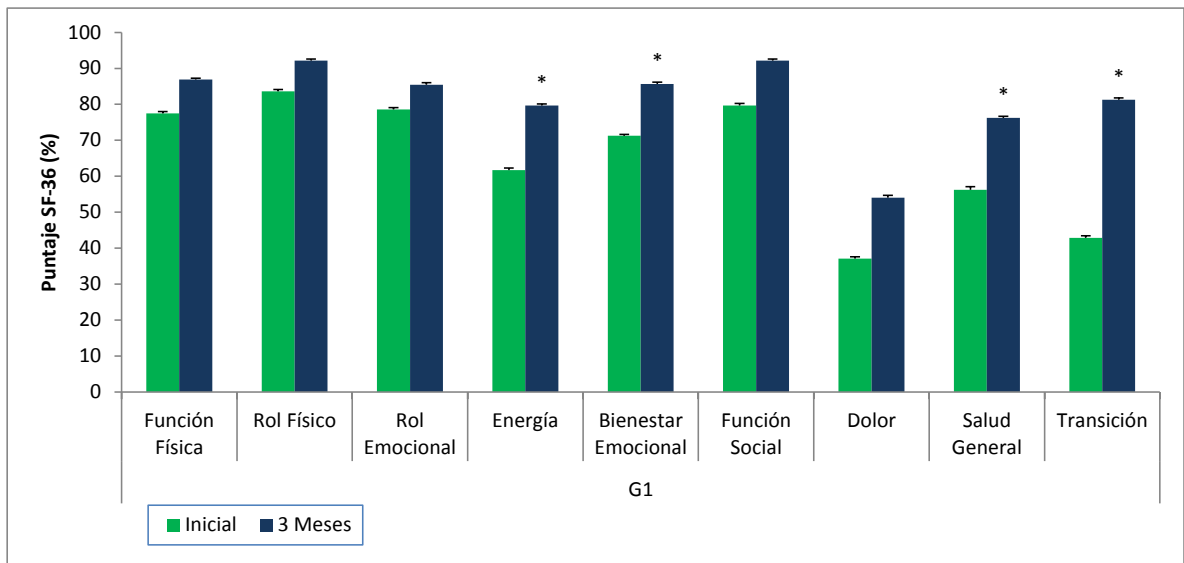


Figura 15. Variables de Calidad de Vida SF-36 en sujetos intervenidos (G1). Cada valor representa la media \pm e.e para las mediciones iniciales y 3 meses (nG1=8, *p<0.05)

11. DISCUSIÓN

En este estudio se determinaron los cambios observados en las variables antropométricas, fisiológicas y de calidad de vida antes y después de la aplicación de un protocolo de ejercicio físico aeróbico interválico y de resistencia muscular por un periodo de 3 meses, 3 veces por semana en sujetos con SM.

Al comparar el grupo intervenido (G1) con el grupo no intervenido (G0), posterior a la aplicación del protocolo de ejercicio físico, no se observó diferencias significativas entre ambos grupos. Sin embargo la diferencia que presentó G1 al finalizar la investigación sí lo fue; si bien estos cambios no son categóricos, se inclinan hacia una normalización de valores en el grupo G1 después de la aplicación del protocolo de ejercicio físico respecto a los valores obtenidos en la medición inicial, y a diferencia de lo ocurrido con el grupo no intervenido (G0) en el cual no se observó cambios significativos entre las mediciones inicial y posterior al periodo de 3 meses.

Se ha establecido que el entrenamiento físico invierte en parte el SM, reduciendo el riesgo de ECV y la mortalidad⁵⁸. Estudios evidencian que un entrenamiento interválico de alta intensidad es eficaz en la mejora de los factores de riesgo relacionados con el SM⁷⁵. Sin embargo, la evidencia no es categórica respecto a la intensidad y tipo de ejercicio con mayores efectos

beneficiosos sobre dichos factores⁵⁸. El modelo aplicado en este estudio mostró que, aun cuando se trata de un entrenamiento interválico de moderada intensidad, es capaz de modificar los parámetros analizados. En la práctica, esto podría permitir al sujeto intervenido adaptarse con mayor facilidad a la carga de trabajo comparado con un ejercicio de alta intensidad, fomentando así la adherencia a la intervención.

Para el estudio antropométrico se observaron cambios significativos en todas las variables analizadas. Tal como muestran los resultados, la totalidad de los sujetos intervenidos presentan una disminución de peso ($p = 0,014$). Esto es relevante puesto que la evidencia científica⁷⁴⁻⁷⁷ apunta a que reducciones significativas en el peso conducen a una disminución del RCV. Una pérdida de peso $\geq 5\%$ se considera significativa y se asocia a beneficios en una amplia gama de resultados de salud, sin importar la edad o el sexo⁷⁵. A pesar de la disminución de peso obtenida en los sujetos intervenidos ($3,86 \% \pm 1,9$), no todos alcanzaron dicho porcentaje; esto podría deberse a diversos factores, como el aumento de la masa muscular, el porcentaje de asistencia a la intervención, hábitos alimenticios no supervisados, y/o semanas programadas de intervención insuficientes, elementos que deberán ser considerados para futuros estudios.

Con respecto a los cambios de talla de los sujetos intervenidos ($p = 0,021$), no se ha encontrado evidencia científica de análisis específico de este tipo de cambios dentro del contexto del ejercicio físico, o hallazgos similares a los observados en este estudio. Sin embargo, existen estudios respecto a los efectos de retroalimentación (*feedback*) sobre cambios y mejoras posturales⁷⁸, factor a considerar, puesto que constituyó uno de los elementos centrales durante los meses de aplicación del protocolo de ejercicio físico.

El PC ($p = 0,021$), ICT ($p = 0,021$), IMC ($p = 0,014$) e ICC ($p = 0,021$) mostraron cambios significativos en G1, que a pesar de no normalizar valores, demuestran que el protocolo de ejercicio físico propuesto es efectivo. Este estudio no contempló comparar y/o determinar qué índice es más preciso para la estimación del RCV, pero se ha reportado que el ICT es un indicador de obesidad estadísticamente significativo y ligeramente mejor para la predicción del riesgo de desarrollar diabetes que el IMC y el ICC⁷⁹, e hipotéticamente un mejor indicador de obesidad abdominal que el PC bajo condiciones similares de ésta: sujetos de baja estatura tienen más grasa abdominal que sujetos de mayor estatura, lo que va asociado a un factor de RCV mayor⁸⁰. Considerando la relación directa que posee la talla sobre los índices biométricos IMC e ICT, es necesario que se investigue más acerca de este punto, ya que ambos índices son ampliamente utilizados como criterio de predicción, corte y clasificación en salud pública.

Otro de los parámetros antropométricos relevante es el % MG; los sujetos intervenidos presentaron una disminución significativa de éste ($p = 0,021$), que resulta importante al relacionarlo con el RCV. Estudios^{81, 82} señalan que grandes cantidades de masa grasa predisponen a mayor riesgo de desarrollar sobrepeso u obesidad, y este riesgo es de mayor importancia cuando la masa grasa se distribuye en la zona visceral⁸¹. La evidencia muestra que tanto el ejercicio de tipo continuo como el interválico tienen efecto sobre la reducción de la masa grasa y el peso corporal, lo que es concordante con los resultados obtenidos y con el tipo de ejercicio físico utilizado en este estudio^{73,83}.

Por lo tanto, a partir de los resultados obtenidos para las variables antropométricas estudiadas se puede dar cuenta que el protocolo de ejercicio físico propuesto es un método efectivo para inducir cambios en sujetos con SM. La variable fisiológica correspondiente al consumo de VO_2 máx. no registró cambios significativos ($p = 0,1$); Probablemente esto se debería a que la estimación del VO_2 máx. no reportaría ecuaciones específicas diseñadas y validadas para el Test Modificado de Bruce, por lo que se utilizó la ecuación metabólica de caminata indicada por la ACSM (2006) para esta versión del Test; sin embargo, esta ecuación no considera distinción de género. Debido a esto, es probable que los valores de VO_2 máx. obtenidos en este estudio sean

imprecisos, y que de acuerdo a la bibliografía^{11, 84}, puedan estar siendo subvalorados.

Estos resultados se pueden evidenciar con los tiempos de prueba alcanzados por los sujetos. También, se debe considerar que la ecuación indicada por la ACSM (2006) no utiliza dentro de su fórmula el tiempo real alcanzado, sino la última etapa del protocolo que fue completada; por lo que, a pesar de que en este estudio se observó un aumento del tiempo de prueba, no se reflejó en un aumento significativo del VO_2 . Aun así, el logro de un mayor tiempo de prueba ($p = 0,042$), junto a un cambio significativo en el tiempo de recuperación ($p = 0,036$), supone una mejora en la capacidad aeróbica de los sujetos intervenidos.

A la luz de estos resultados, resulta esperable que se produzcan cambios en la calidad de vida de los sujetos intervenidos. Es así como el análisis de la encuesta de la calidad de vida SF-36 ha reportado cambios en los sujetos intervenidos. El cuestionario SF-36 es un buen instrumento que, debido a su alta consistencia interna, permite tanto la comparación de grupos como el análisis individual de sujetos^{67, 85-88}. Existen investigaciones⁸⁹⁻⁹⁶ que señalan que la calidad de vida de los sujetos se va deteriorando con el aumento de la edad, siendo mayor en el sexo femenino. La recomendación está en el ejercicio físico, el cual puede mejorar la calidad de vida en poblaciones específicas.

En este estudio, los cambios significativos producto de la aplicación del protocolo de ejercicio físico se apreciaron en las dimensiones bienestar emocional ($p = 0,05$), energía ($p = 0,043$), salud general ($p = 0,022$) y transición de salud ($p = 0,036$), resultados similares a los reportados por Kell y cols.⁹², y Maeda y cols.⁹⁷. Las dimensiones Rol Físico, Función Física, Función Social, Dolor y Rol Emocional no mostraron cambios; esto podría deberse a que el protocolo de ejercicio físico aplicado requiere cierto nivel de independencia y despliegue físico basal. Mientras, el grupo no intervenido mostró tendencia a empeorar en todas las dimensiones evaluadas por el SF-36, lo que concuerda con el deterioro de la calidad de vida particularmente sobre sujetos sedentarios⁹⁸.

Por otra parte, el protocolo de ejercicio físico aplicado no produjo lesiones ni efectos deletéreos sobre la salud y la calidad de vida de los sujetos intervenidos. Más aún, se pudo observar que ante la presencia de lesiones osteomioarticulares al inicio del protocolo, hubo remisión de síntomas en el transcurso de éste. Lo anterior podría verse favorecido por la realización de un periodo inicial de adaptación al protocolo de ejercicio físico, lo que ayudaría a prevenir la aparición de lesiones asociadas con el ejercicio y evitar el desarrollo de patologías preexistentes⁵³.

Según lo expuesto en este apartado, lo relevante al decidir qué tipo de ejercicio físico utilizar está en las características de los sujetos a intervenir, los espacios, los recursos y el contexto de salud en que se desarrolla la problemática; y en función de esto el protocolo propuesto en este estudio provee una herramienta idónea para pacientes con riesgo cardiometabólico, ya que implica un bajo impacto de cargas, una intensidad que es dependiente del paciente y de sus requerimientos en salud, además de ser de bajo costo, fácil de implementar y de reproducir en los servicios de atención primaria.

Actualmente y, a pesar de estar indicado y bien recomendado, el sistema de atención primaria de salud en Chile no cuenta con una estandarización de ejercicio físico diseñado y orientado a disminuir los factores de riesgo cardiovascular y de SM que considere las características, necesidades y limitaciones físicas específicas de la población objetivo; por lo que el protocolo aplicado en el presente estudio propone una gama de ejercicios físicos seguros, aeróbicos, no fatigantes, atractivos para los participantes y que permitan conservar la adherencia al programa, monitorizados en todo momento y que apunten a mejorar aspectos de la condición física fundamentalmente en lo referido a fuerza y resistencia muscular, además de las funciones de coordinación, equilibrio y calidad de vida de los usuarios del PSCV.

Aun así, es preciso que se desarrollen estudios que consideren mayor número muestral para probar éste u otro protocolo de similares características y alcanzar mayor evidencia. Además de los aspectos estudiados en el presente trabajo de investigación, se deben considerar variables tales como concentraciones en sangre de glucosa, colesterol, cHDL, cLDL, TG, entre otras; para poder estimar el efecto de este tipo de ejercicio físico sobre el RCV en sujetos con SM.

12. CONCLUSIÓN

La aplicación de un protocolo de ejercicio físico aeróbico interválico y de resistencia muscular evidenció mejoras en parámetros de salud de sujetos con síndrome metabólico.

El protocolo de ejercicio físico aeróbico interválico y de resistencia muscular aplicado demostró ser efectivo, al inducir mejoras significativas en las variables antropométricas estudiadas en sujetos con síndrome metabólico pertenecientes al Centro de Salud Familiar Jean Marie Thierry de Valparaíso.

Las variables fisiológicas FC y VO_2 máx. no mostraron cambios en los sujetos sometidos al protocolo de estudio.

La evaluación de la calidad de vida a través del cuestionario SF-36 refleja las mejoras obtenidas en las dimensiones bienestar emocional, energía, salud general y transición de salud en el grupo intervenido luego de haber completado 3 meses de participación.

El grupo no intervenido no exhibió cambios significativos en ninguna de las variables medidas; al no realizar ejercicio físico se ven privados de gozar de los beneficios que se pueden obtener de él.

13. REFERENCIAS

1. Kandula NR, Lauderdale DS. Leisure time, non-leisure time, and occupational physical activity in Asian Americans. *Ann Epidemiol.* 2005;15(4):257-65.
2. Abegunde DO, Mathers CD, Adam T, et al. The burden and costs of chronic diseases in low-income and middle-income countries. *Lancet.* 2007;370(9603):1929-38.
3. Yach D, Hawkes C, Gould CL, et al. The global burden of chronic diseases: overcoming impediments to prevention and control. *JAMA.* 2004;291(21):2616-22.
4. Pate RR, Pratt M, Blair SN, et al. Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA.* 1995;273(5):402-7.
5. Lim SS, Gaziano TA, Gakidou E, et al. Prevention of cardiovascular disease in high-risk individuals in low-income and middle-income countries: health effects and costs. *Lancet.* 2007;370(9604):2054-62.
6. Lawes CM, Vander Hoorn S, International Society of Hypertension, et al. Global burden of blood-pressure-related disease, 2001. *Lancet.* 2008;371(9623):1513-18.
7. Kanavos P. The rising burden of cancer in the developing world. *Ann Oncol.* 2006;17(8):15-23.

8. Beulens JW, van Dieren S, van der Schouw YT, et al. The global burden of diabetes and its complications: an emerging pandemic. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2010;17(1):3-8.
9. Blair SN, Horton E, Leon AS, et al. Physical activity, nutrition, and chronic disease. *Med Sci Sports Exerc.* 1996;28(3):335-49.
10. Mathers CD, Loncar D. Projections of Global Mortality and Burden of Disease from 2002 to 2030. *PLoS Med.* 2006;3(11):442.
11. American College of Sport Medicine. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 8a ed. China, Lippincott Williams & Wilkins, 2010.
12. Stopka C, Wolper R, Scott K, et al. Pain-free exercise training for people with peripheral vascular disease? *Spring.* 1998;14(2):20-4
13. Berlin JA, Colditz GA. A meta-analysis of physical activity in the prevention of coronary heart disease. *Am J Epidemiol.* 1990;132(4):612-28
14. Ministerio de Salud. Guía Clínica Reorientación de los programas de Hipertensión y Diabetes. Minsal. Santiago, 2002.
15. WHO Study Group. Primary prevention of coronary heart disease. EURO Reports and Studies 98. *World Health Organization.* 1985;48-56.
16. Pauwels RA, Rabe KF. Burden and clinical features of chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Lancet.* 2004;364(9434):613-20.

17. Adachi H, Koike A, Obayashi T, et al. Does appropriate endurance exercise training improve cardiac function in patients with prior myocardial infarction? *Eur Heart J* 1996;17(10):1511-21.
18. Ministerio de Salud. Encuesta Nacional de Salud ENS 2009-2010 [en línea]. Minsal. Santiago, 2010. [Citado entre 2009-2010]. Disponible en: <<http://www.redsalud.gov.cl/portal/url/item/99bbf09a908d3eb8e04001011f014b49.pdf>>
19. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung and Blood Institute Scientific Statement. *Circulation*. 2005;112(17):2735-52.
20. Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ. The metabolic syndrome. *Lancet*. 2005;365(9468):1415-28
21. Zimmet P, Alberti MM, George K, et al. Una nueva definición mundial del síndrome metabólico propuesta por la Federación Internacional de Diabetes: fundamento y resultados. *Rev Esp Cardiol*. 2005;58(12):1371-6
22. Eduardo Alegría Ezquerro, José M. Castellano Vázquez y Ana Alegría Barrero, Obesidad, síndrome metabólico y diabetes: implicaciones cardiovasculares y actuación terapéutica, *Rev Esp Cardiol*. 2008;61(7):752-64
23. Virtue S, Vidal-Puig A. Adipose tissue expandability, lipotoxicity and the Metabolic Syndrome — An allostatic perspective. *Biochimica et Biophysica Acta* 2010;1801(3):338–49 (Review)

24. Ministerio de Salud. Guía Clínica Hipertensión Arterial Primaria o Esencial en Personas de 15 Años y Más. Minsal. Santiago, 2010.
25. Risler NR, Miatello RM, Cruzado MC. La pared vascular en la hipertensión arterial. *Rev Fed Arg Cardiol* 2002;31(3):315-20.
26. Intengan HD, Schiffrin EL. Structure and mechanical properties of resistance arteries in hypertension: Role of adhesion molecules and extracellular matrix determinants. *Hypertension* 2000;36:312-18. (Review)
27. WHO. Informe sobre la salud en el mundo, 2002. Reducir los riesgos y promover una vida sana [en línea]. [citado el 11 de diciembre de 2012]. Disponible en: <http://www.who.int/whr/2002/en/whr02_es.pdf>
28. Ginsberg HN, Huang LS. The insulin resistance syndrome: impact on lipoprotein metabolism and atherothrombosis. *J Cardiovasc Risk* 2000;7:325–31.
29. Packard CJ. Triacylglycerol-rich lipoproteins and the generation of small, dense low-density lipoprotein. *Biochem Soc Trans* 2003;31:1066–9
30. Lamarche B, Tchernof A, Mauriege P, et al. Fasting insulin and apolipoprotein B levels and low-density lipoprotein particle size as risk factors for ischemic heart disease. *JAMA* 1998;279:1955–61
31. Chait A, Brazg RL, Tribble DL, et al. Susceptibility of small, dense, low-density lipoproteins to oxidative modification in subjects with the atherogenic lipoprotein phenotype, pattern B. *Am J Med* 1993;94:350–6.

32. Kolovou G, Cokkinos DV. Low serum levels of high-density lipoprotein cholesterol and hypolipidaemic treatment. *Curr Med Res Opin* 2002;18:265–8.
33. Reusch JE. Current Concepts in Insulin Resistance, Type 2 Diabetes Mellitus, and the Metabolic Syndrome. *Am J Cardiol.* 2002;90(5A):19G–26G.
34. Ayyobi AF, Brunzell JD. Lipoprotein Distribution in the Metabolic Syndrome, Type 2 Diabetes Mellitus, and Familial Combined Hyperlipidemia. *Am J Cardiol.* 2003;92(4A):27J–33J.
35. Miranda PJ, De Fronzo RA, Califf RM, et al. Metabolic syndrome: Definition, pathophysiology, and mechanisms. *Am Heart J.* 2005;149(1):33-45.
36. Haslam DW, James WP. Obesity. *Lancet.* 2005;366(9492):1197-209.
37. Johnson LW, Weinstock RS. The metabolic syndrome: concepts and controversy. *Mayo Clin Proc.* 2006;81(12):1615-20.
38. Guo Z, Hensrud D, Johnson M, et al. Regional Postprandial Fatty Acid Metabolism in Different Obesity Phenotypes. *Diabetes* 1999;48:1586-92.
39. Dandona P, Aljada A, Chaudhuri A, et al. Metabolic Syndrome: A Comprehensive Perspective Based on Interactions Between Obesity, Diabetes, and Inflammation. *Circulation* 2005;111:1448-54.

40. Goh TT, Mason TM, Gupta N, et al. Lipid-induced beta-cell dysfunction in vivo in models of progressive beta-cell failure. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2007;292(2):E549-60.
41. Weinberg JM. Lipotoxicity. *Kidney Int.* 2006;70:1560-6.
42. Bitton A, Gaziano T. The Framingham Heart Study's Impact on Global Risk Assessment. *Progress in Cardiovascular Diseases* 2010;53(1):68–78.
43. Marrugat J, Solanas P, D'Agostino Ralph, et al. Estimación del riesgo coronario en España mediante la ecuación de Framingham calibrada. *Rev Esp Cardiol* 2003;56(3):253-61.
44. Icaza G, Núñez L, Marrugat J, et al. Estimación de riesgo de enfermedad coronaria mediante la función de Framingham adaptada para la población chilena. *Rev Méd Chile* 2009; 137:1273-82.
45. Ministerio de Salud. Implementación del Enfoque de Riesgo en el Programa de Salud Cardiovascular. Minsal. Santiago, 2010.
46. Ministerio de Salud. Programa de Actividad Física para la Prevención y Control de los Factores de Riesgo Cardiovasculares. Programa de Salud Cardiovascular. Minsal. Santiago, 2004.
47. Pate RR, Pratt M, Blair SN, et al. Physical activity and public health: a recommendation from the centers for disease control and prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA.* 1995;273(5):402-7.

48. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano. 4a ed. Rio de Janeiro Ed. Guanabara Koogan, 1998.
49. Pollock ML, Wilmore JH. Exercício na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. 2da ed. São Paulo: MEDSI; 1993.2003;32(4):600-6.
50. Jakicic JM, Clark K, et al. American College of Sports Medicine position stand. Appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33(12):2145-56.
51. Ashe MC, Khan KM. Exercise prescription. *J Am Acad Orthop Surg.* 2004;12(1):21-7.
52. American Collage of Sport Medicine (ACSM). The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness in healthy adults. *Med. Sci. Sport Exerc.* 22, 265-274. 1990.
53. Casas A. Ejercicio físico y trastornos metabólicos. *Sport Managers.* 2006;45:44-47.
54. Ignarro LJ, Balestrieri ML, Napoli C. Nutrition, physical activity, and cardiovascular disease: an update. *Cardiovasc Res.* 2007;73(2):326-40.
55. Topp R, Boardley D, Morgan AL, Fahlman M, McNevin N. Exercise and functional tasks among adults who are functionally limited. *West J Nurs Res.* 2005;27(3):252-70.

56. Schuch FB, Vasconcelos-Moreno MP, Fleck, MP. The impact of exercise on Quality of Life within exercise and depression trials: A systematic review. *Ment. Health Phys. Act.* 2012;5(1):103. (Review)
57. González B. El sedentarismo, las personas y su contexto. *Gac Sanit* 2005;19:421-23.
58. Stensvold D, Tjonna AE, Skaug EA, et al. Strength training versus aerobic interval training to modify risk factors of metabolic syndrome. *J Appl Physiol.* 2010;108(4):804-10.
59. Billat LV. Interval Training for Performance: A Scientific and Empirical Practice. *Sports Med.* 2001;31(1):13-31.
60. Rognmo Ø, Hetland E, Helgerud J, et al. High intensity aerobic interval exercise is superior to moderate intensity exercise for increasing aerobic capacity. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2004,11(3):216–22.
61. R. Gómez, H. Monteiro, Cossio-Bolaños MA, et al. El ejercicio físico y su prescripción en pacientes con enfermedades crónicas degenerativas. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2010;27(3):379-86.
62. International Society for the Advancement of Kinanthropometry. International standards for anthropometric assessment. Potchefstroom, North West University, 2001 [Revisado en 2006].

63. G-SE.com. Mediciones antropométricas. Estandarización de las técnicas de medición, actualizada según parámetros internacionales [en línea]. G-SE Standard. 2003, 10 [Citado el 5 de diciembre de 2012]. Disponible en: <<http://www.g-se.com/a/190/mediciones-antropometricas.-estandarizacion-de-las-tecnicas-de-medicion-actualizada-segun-parametros-internacionales/>>

64. Noonan V, Dean E. Submaximal Exercise Testing: Clinical Application and Interpretation. *Phys Ther*. 2000;80(8):782– 807. (Review)

65. Wilmore, J; Costill, D. Fisiología del Esfuerzo y del Deporte. 5a ed. España, Editorial Paidotribo, 2007.

66. Lerman J, Bruce RA, Sivarajan E, et al. Low-level dynamic exercises for earlier cardiac rehabilitation: Aerobic and hemodynamic responses. *Arch Phys Med Rehabil* 1976;57(8):355-60.

67. Ware JE, Sherbourne CD. The MOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med Care* 1992; 30(6):473-83.

68. Ware JE, Snow KK, Kosinski M, et al. SF-36 Health Survey: Manual and Interpretation Guide. Boston, MA: New England Medical Center, The Health Institute, 1993.

69. Ware JE, Gandek BL, Keller SD. The IQOLA Project Group. Evaluating instruments used cross-nationally methods from the IQOLA Project. En: Spilker B. Quality of Life and Pharmacoeconomics in Clinical Trials. 2a ed. Nueva York, Raven Press 1996: 681-92.

70. Ware JE, Keller SD, Gandek B, et al. Evaluating translations of health status questionnaires. Methods from the IQOLA Project. International Quality of Life Assessment. *Int J Technol Assess Health Care* 1995;11(3):525-51.
71. Gandek B, Ware JE. Methods for validating and norming translations of health status questionnaires: the IQOLA Project approach. International Quality of Life Assessment. *J Clin Epidemiol.* 1998;51(11):953-59.
72. Boston Cientific Corporation. Monitores de frecuencia cardíaca Polar y dispositivos médicos implantados. A Closer Look [en línea]. Boston Cientific, 2011 [Citado 27 de abril de 2011]. Disponible en: <http://www.bostonscientific-international.com/templatedata/imports/HTML/CRM/pprc_intl/acl/sp/pdfs/EMI/SP_E_ACL_Polar_2011_04_27.pdf>
73. Tjonna AE, Lee SJ, Rognmo Ø, et al. Aerobic interval training versus continuous moderate exercise as a treatment for the metabolic syndrome: a pilot study. *Circulation* 2008;118:346–54.
74. Fang-Yi C, Shih-Ming C, Hui-Ting H, et al. Effects of a Lifestyle Program on Risks for Cardiovascular Disease in Women. *Taiwan J. Obstet Gynecol.* 2009 48(1):49–52.
75. Ross R, Bradshaw AJ. The future of obesity reduction: beyond weight loss. *Nat Rev Endocrinol.* 2009;5(6):319-25.
76. Scalia GM, Holt GW, Purssey N, et al. Non-Surgical Comprehensive Weight Management Programmes Yield Sustained Weight Loss and Significantly Reduced Cardiovascular Risk in 2195 Treatment Seeking Individuals. *Heart, Lung and Circulation.* 2007; 16(2);S194–S195.

77. Johnson WD, Brashear MM, Gupta AK, et al. Incremental weight loss improves cardiometabolic risk in extremely obese adults. *Am J Med.* 2011;124(10):931–38.
78. Jorgensen MG, Laessoe U, Hendriksen C, et al. Efficacy of Nintendo Wii Training on Mechanical Leg Muscle Function and Postural Balance in Community-Dwelling Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2012. [Epub ahead of print]
79. Kodama S, Horikawa C, Fujihara K, et al. Comparisons of the Strength of Associations With Future Type 2 Diabetes Risk Among Anthropometric Obesity Indicators, Including Waist-to-Height Ratio: A Meta-Analysis. *Am J Epidemiol.* 2012;176(11):959-69.
80. Schneider HJ, Klotsche J, Silber S, et al. Measuring abdominal obesity: effects of height on distribution of cardiometabolic risk factors risk using waist circumference and waist-to-height ratio. *Diabetes Care.* 2011;34(1):e7.
81. Ribeiro-Filho F, Faria AN, Kohlmann O, et al. Ultrasonography for the evaluation of visceral fat and cardiovascular risk. *Hypertension* 2001;38:713-7.
82. Zepeda MA, Irigoyen ME, Velázquez MC. Métodos y técnicas de medición de la composición corporal y su uso en individuos de la tercera edad. *Nutrición Clínica* 2002;5(2):88-97.
83. Schjerve IE, Tyldum GA, Tjonna AE, et al. Both aerobic endurance and strength training programmes improve cardiovascular health in obese adults. *Clin Sci (Lond).* 2008;115(9):283–93.

84. Heyward, V. Evaluación y Prescripción del Ejercicio. 2001. Barcelona Ed. Paidotribo.
85. Brazier JE, Harper R, Jones NMB, et al. Validating the SF-36 health Survey questionnaire: new outcome measure for primary care. *Br Med J* 1992;305:160-4.
86. Katz JN, Larson MG, Phillips CB, et al. Comparative measurement sensitivity of short and longer health status instruments. *Med Care* 1992;30:917-25.
87. Alonso J, Prieto L, Anto JM. La versión española del Cuestionario de salud SF-36: un instrumento para la medida de los resultados clínicos. *Med Clin (Barc)* 1995;104:771-6.
88. Ayuso-Mateos JI, Lasa L, Vazquez-Barquero JL. Validez interna y externa de la versión española del SF-36. *Med Clin (Barc)* 1999;113:37-8.
89. Walters SJ, Munro JF, Brazier JE. Using the SF-36 with older adults: a cross-sectional community-based survey. *Age Ageing* 2001;30:337-43.
90. Ferrer M, Alonso J. The use of the short form SF-36 questionnaire for older adults. *Age Ageing* 1998;27:755-6.
91. Lopez-Garcia E, Banegas J, Graciani A, et al. Valores de referencia de la versión española del cuestionario de salud SF-36 en población adulta de más de 60 años. *Med Clin (Barc)* 2003;120:568-73.

92. Kell RT, Bell G, Quinney A. Musculoskeletal fitness, health outcomes and quality of life. *Sports Med* 2001;31:863-73.
93. Gartenmann Ch, Kirchberger I, Herzig M, et al. Effects of exercise training program on functional capacity and quality of life in patients with peripheral arterial occlusive disease. Evaluation of an pilot project. *Vasa* 2002;31:29-34.
94. Dias RC, Dias JM, Ramos LR. Impact of an exercise and walking protocol on quality of life for elderly people with OA of the knee. *Physioter Res Int* 2003;8:121-30.
95. Seki E, Watanabe Y, Suyanama S, et al. Effects of phase III cardiac rehabilitation programs on health-related quality of life in elderly patients with coronary artery disease: Juntendo Cardiac Rehabilitation Program (J-CARP). *Circ J* 2003;67:73-7.
96. Boueri FM, Bucher-Bartelson BL, Glenn KA, et al. Quality of life measured with a generic instrument (SF-36) improves following pulmonary rehabilitation in patients with COPD. *Chest* 2001;119:77-84.
97. Maeda K, Ohta T, Haga H, et al. The effects of daily physical activity on QOL in the elderly. *Nippon Koshu Eisei Zasshi* 2002;49:497-506.
98. León-Prados, J.A, Fuentes, I, González-Jurado, J.A, et al. Actividad física y salud percibida en un sector de la población sevillana; estudio piloto. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* 2011; 10(41):164-80.

14. ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento Informado.



CONSENTIMIENTO INFORMADO

IMPACTO Y EFECTIVIDAD DE UN PROTOCOLO DE EJERCICIOS AERÓBICOS INTERVÁLICOS Y RESISTENCIA MUSCULAR, EN SUJETOS CON RIESGO DE PATOLOGÍA CARDIO-METABÓLICA, PERTENECIENTE AL PROGRAMA DE SALUD CARDIOVASCULAR DE CONSULTORIOS DE ATENCIÓN PRIMARIA DE VALPARAÍSO.

Director del Proyecto: Kigo. José Orellana Uribe PhD

Teléfono de contacto: (032) 2995577 – (032) 2995569

Institución: Carrera de Kinesiología, Facultad de Medicina, Universidad de Valparaíso.

El presente consentimiento puede contener palabras que usted no comprenda, por lo que se deja de manifiesto la total voluntad a responder cualquier tipo de duda o inquietud que surja dentro de todo este proceso, por parte de los investigadores. Este documento debe ser devuelto con la firma de la persona seleccionada para participar en el estudio.

I- INTRODUCCIÓN:

Usted ha sido invitado a participar en un estudio de investigación. Antes de que decida participar, por favor lea este consentimiento cuidadosamente. Haga todas las preguntas que tenga, para asegurarse de que entienda los procedimientos del estudio, incluyendo los riesgos y los beneficios.

II- PROPÓSITO DEL ESTUDIO:

El estudio al cual usted accederá voluntariamente a participar, tiene como finalidad mejorar los indicadores que afectan su condición de salud. El objetivo de nuestra intervención es lograr mediante ejercicios físicos, obtener una mejora tanto en sus indicadores de riesgo cardiovascular, como en la calidad de vida.

III- PARTICIPANTES DEL ESTUDIO:

Usted podrá ser seleccionado en base a los antecedentes mórbidos, consignados en la ficha clínica del consultorio de Atención Primaria donde pertenece. Además, se considerará el pertenecer al programa Cardiovascular de su consultorio. Una vez definida la cantidad de sujetos que participarán, se procederá a establecer de manera no aleatorizada dos grupos, G0 de Control que prescindirá de intervención con ejercicio físico y G1 al cual se le aplicará un protocolo de ejercicio físico.

IV- PROCEDIMIENTOS:

El G0 definido como no intervenido, no recibirá intervención del punto de vista del ejercicio físico. G1, por su parte, será intervenido a través de la aplicación de un protocolo de ejercicio físico de tipo aeróbico, interválico y de resistencia muscular, por un periodo de tres meses.

Ambos grupos serán evaluados del punto de vista fisiológico, antropométrico y de calidad de vida. La evaluación de los parámetros tanto fisiológicos como antropométricos y de calidad de vida será supervisada por un equipo multidisciplinario del área de salud. De acuerdo con el grupo al que haya sido seleccionado, se trabajará interviniendo con un protocolo de ejercicio adecuado para sus condiciones de salud. Los ejercicios se realizarán tres veces por semana y tendrá una duración final de tres meses, reevaluando los parámetros mencionados.

V-RIESGOS O INCOMODIDADES:

Al realizar los ejercicios el sujeto podría sentir cansancio o molestia física menores, fundamentalmente a nivel de la musculatura de extremidades inferiores e inferiores. Los signos vitales estarán monitorizados por instrumentos especializados, además de la supervisión de profesionales del área de la salud, en toda la ejecución del proyecto.

VI- BENEFICIOS:

Sobre la base de los efectos positivos de la actividad física, la intervención tiene por objetivo incrementar la capacidad funcional, aumentar los años de vida independiente y mejorar la calidad de vida de las personas.

VII- COSTOS:

No existe costo adicional para los participantes.

VIII- INCENTIVO PARA EL PARTICIPANTE:

A usted, no se le pagará por ser parte de este estudio.

IX- PRIVACIDAD Y CONFIDENCIALIDAD

Toda la información que sea obtenida, será trabajada de forma totalmente confidencial y sólo será utilizada para efectos de la investigación, por lo que no se revelará la identidad de ningún participante. Una prueba de ello, es que podrá obtener una copia del trabajo ejecutado.

Los resultados de esta investigación pueden ser publicados, pero su identidad no será divulgada. Si usted cancela esta autorización, no se usará su información personal ni de su salud para este estudio. La autorización para el uso y el acceso de la

información para los propósitos de la investigación es totalmente voluntaria. Sin embargo, de no firmar este documento usted no podrá participar en este estudio. Si en el futuro usted cancela esta autorización, no podrá continuar participando en este estudio.

X- PARTICIPACIÓN Y RETIRO VOLUNTARIOS:

La participación en este estudio es voluntaria. Usted puede decidir no participar o retirarse del estudio en cualquier momento. Su decisión no resultará en ninguna penalidad o pérdida de beneficios para los cuales tenga derecho. De ser necesario, su participación en este estudio puede ser detenida en cualquier momento por los investigadores del estudio.

XI- PREGUNTAS:

Si tiene alguna pregunta sobre este estudio o sobre su participación en el mismo, o si piensa que ha sufrido alguna lesión asociada a los ejercicios realizados, usted puede contactar al director de la investigación o a cualquiera de los co-investigadores.

No firme este consentimiento a menos que usted haya tenido la oportunidad de hacer preguntas y recibir contestaciones satisfactorias para todas sus preguntas. Si usted firma aceptando participar en este estudio, recibirá una copia firmada, con la fecha en que firmo este consentimiento.

XII- CONSENTIMIENTO INFORMADO:

El estudio "Impacto y efectividad de un protocolo de ejercicios aeróbicos interválicos y resistencia muscular, en sujetos con riesgo de patología cardiovascular, perteneciente al programa de salud cardiovascular de consultorios de atención primaria de Valparaíso". Me ha sido explicado y he leído y entendido la información que se me ha proporcionado.

Conforme a lo anterior, estoy de acuerdo en participar en este estudio, autorizo el uso y la divulgación de mi información de salud a las entidades antes mencionadas en este consentimiento para los propósitos descritos anteriormente.

Al firmar esta hoja de consentimiento, no se ha renunciado a ninguno de los derechos legales, con la potestad de poder retirarse del mismo en el momento que estime conveniente.

Yo, _____ Rut _____, doy mi libre autorización para participar en este estudio.

Firma:

Yo, _____ Rut _____, he explicado cuidadosamente la naturaleza, procedimientos y eventuales riesgos del estudio a la persona mencionada anteriormente y he sido testigo de que se ha completado el documento de consentimiento informado.

Cargo e Institución: _____

Firma:

Fecha: _____

(Día- Mes-Año)

Anexo 2. Secuencia de las mediciones de Frecuencia Cardiaca, Presión Arterial, Saturación de Oxígeno arterial y Esfuerzo Percibido durante la Prueba de Bruce Modificada.

Secuencia de las mediciones de Frecuencia Cardiaca, Presión Arterial, Saturación de Oxígeno arterial y Esfuerzo Percibido durante la Prueba de Bruce Modificada.
Pre-Prueba 1. Paciente en reposo en decúbito supino durante 10 minutos. Se realizan mediciones basales de FC, PA, SaO ₂ y RPE.
Ejercicio 1. Medición de la FC, PA y SaO ₂ en el último minuto de cada estadio de la prueba. 2. Medición del RPE al finalizar cada estadio de la prueba.
Post-Prueba 1. FC, PA, SaO ₂ y RPE inmediatamente después del ejercicio. Luego cada 2 minutos hasta que se estabilice cerca de la línea de base.

Esquema general de las mediciones de FC, PA, SaO₂ y RPE durante la Prueba de Bruce Modificada. La medición de la FC fue realizada por medio de telemetría. FC, Frecuencia Cardiaca; PA, Presión Arterial; SaO₂, Porcentaje de Saturación de Oxígeno Arterial; RPE, Escala de Esfuerzo Percibido.

Anexo 3: Escala de Esfuerzo Percibido de Borg (CR-20).

Escala de Esfuerzo Percibido de Borg	
6	
7	Muy, muy leve
8	
9	Muy leve
10	
11	Bastante leve
12	
13	Más bien duro
14	
15	Duro
16	
17	Muy duro
18	
19	Muy, muy duro
20	

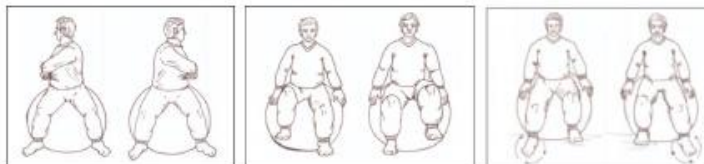
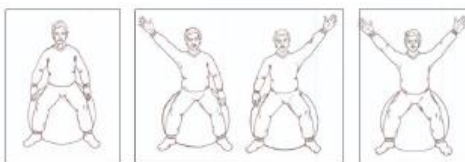
Anexo 4: Rutina de Entrenamiento.

I) Calentamiento.

- Se comienza con la medición de la frecuencia cardíaca basal de cada participante; una vez obtenida la medición, se comienza el ejercicio.
- Tiempo de duración calentamiento: 10 minutos.
- Intensidad máxima de trabajo: 40% frecuencia cardíaca máxima.

A) Sentado sobre el balón.

1. Elevación de un solo brazo.
2. Elevación de ambos brazos.
3. Rotaciones de tronco.
4. Elevación de talón alternado.
5. Círculos de tobillo.



Juan Carrero

B) En bípedo, sin balón.

1. Balanceo con una sola pierna alternada.
2. Equilibrio con una sola pierna al frente.
3. Equilibrio con una sola pierna atrás.



- Se procede a la segunda medición de la frecuencia cardíaca.

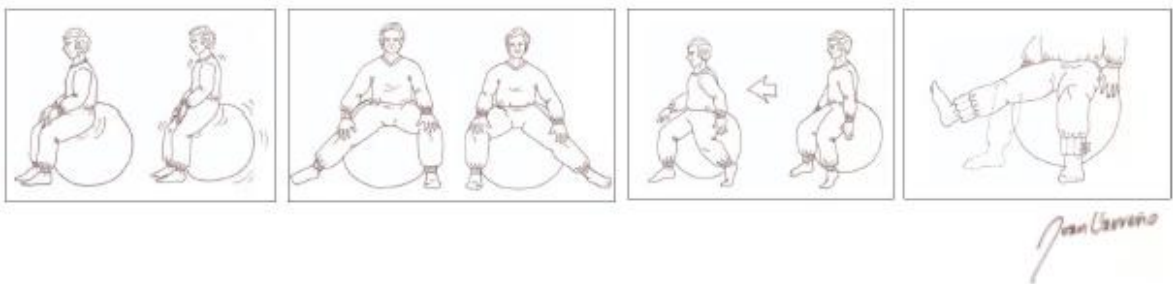
II) Rutina de Ejercicios Aeróbicos Interválicos y de Resistencia Muscular.

- Se trabajarán en la modalidad de circuitos de entrenamiento. Se realizarán tres circuitos, los cuales se ejercitarán en dos series seguidas cada uno, con series de quince repeticiones cada ejercicio.
- Cada circuito tiene un tiempo de duración de diez minutos.
- Con una intensidad de trabajo entre el 50% y 80% de la FCM.

- Luego de terminada cada serie de circuitos realizados, se debe medir la frecuencia cardíaca de cada participante. Por lo cual, se deberían realizar tres series de mediciones de la frecuencia cardíaca.

II.I. Circuito.

1. Sentado en el balón, saltos pequeños.
2. Sentado en el balón, squatch laterales.
3. Sentado, marcha en el balón.
4. Ejercicio de fuerza de extensión de rodilla. Sedente sobre el balón, se realiza con tobilleras.



II.II. Circuito.

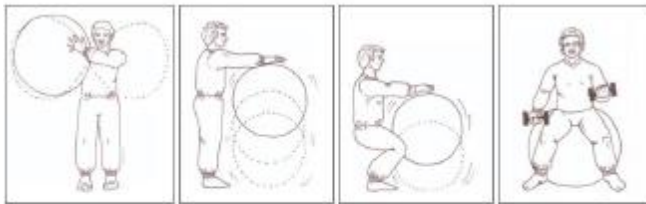
1. Manos sobre el balón, pies paralelos, rodillas al frente flectadas, tronco inclinado, alejo y acerco el balón.
2. Sentadillas levantando el balón.
3. Levanto el balón en diagonal.
4. Aductores en colchoneta, manteniendo 3 segundos una contracción isométrica, con balón entre los muslos.



Juan Carrero

II.III. Circuito.

1. Movimiento en 8 con balón.
2. Botear el balón.
3. Botear el balón con sentadilla.
4. Sentado en balón, bíceps con mancuernas.

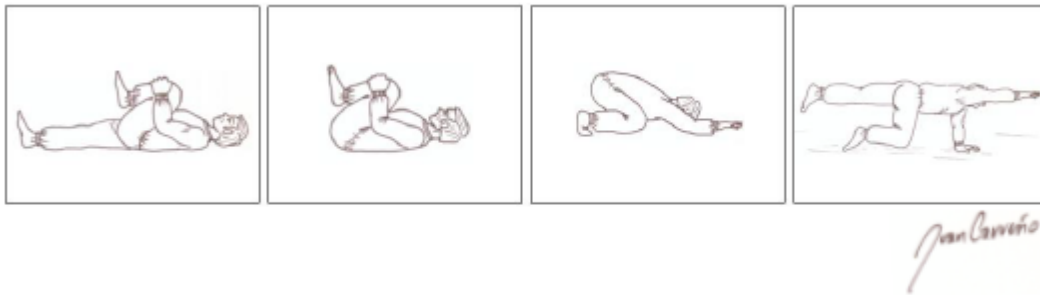


Juan Carrero

III. Elongación y relajación

- Tiempo de duración: 10 minutos.
- Intensidad de trabajo: desde la frecuencia cardíaca terminado el trabajo anterior hasta volver a la frecuencia cardíaca basal.

1. En colchoneta, llevar rodillas alternada al pecho y mantener 10 segundos.
2. Llevar ambas rodillas al pecho y mantener 10 segundos.
3. Inclinado y sentado, llevo glúteos a los talones.
4. Cuatro apoyos, elevación alternada de rodilla y brazo contrario.



Se recomienda el uso de música de relajación (alternativa) con el objetivo de lograr un momento de meditación sobre lo que el paciente está experimentando y sintiendo, que tome consciencia de su respiración, frecuencia cardíaca, y de cada una de sus extremidades y partes de su cuerpo, para lograr una relajación consciente de cada uno de sus músculos y obtener una sensación de bienestar.

Durante las dos primeras semanas de comenzado el programa de ejercicios, que tiene una duración total final de tres meses, se realizará el período de “Educación y Aprendizaje” de estos ejercicios, así como de la medición de la frecuencia cardíaca por parte de los participantes, con el objetivo de lograr una correcta ejecución de los ejercicios con el fin de evitar lesiones; así también, se considera un tiempo adecuado para que los participantes

puedan adaptarse a los implementos a usar y obtengan la confianza necesaria para ejecutar de manera correcta las rutinas de ejercicios.

Este período de “Educación y Aprendizaje” consiste en realizar las mismas rutinas de ejercicios antes descritas, pero sólo se ejecutará una serie de cada circuito, de manera más lenta y pausada para que cada uno de los participantes se pueda mover con ritmo y fluidez, y además puedan procesar y aprender los ejercicios.

Anexo 5. Cuestionario SF-36 v.2 TM.

El propósito de esta encuesta es saber su opinión acerca de su Salud. Esta información nos servirá para tener una idea de cómo se siente al desarrollar sus actividades cotidianas. Conteste cada pregunta ennegreciendo el círculo tal como se indica. Si no está seguro(a) de cómo contestar a una pregunta, **escriba la mejor respuesta posible**. No deje preguntas sin responder.

1.- En general, diría Ud. que **su Salud es**:

Excelente Muy buena Buena Regular Mala

2.- **Comparando su Salud con la de un año atrás**, ¿Como diría Ud. que en general, está **su Salud ahora**?

Mucho mejor Algo mejor Igual Algo peor Peor

Las siguientes actividades son las que haría Ud. en **un día normal**. ¿**Su estado de Salud actual** lo limita para realizar estas actividades? Si es así. ¿Cuánto lo limita? Marque el círculo que corresponda.

Actividades	Si, muy limitada	Si, un poco limitada	No, no limitada
3.- Esfuerzo intenso; correr, levantar objetos pesados, o participación en deportes que requieren gran esfuerzo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4.- Esfuerzos moderados; mover una mesa, barrer, usar la aspiradora, caminar más de 1 hora	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5.- Levantar o acarrear bolsa de las compras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6.- Subir varios pisos por las escaleras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7.- Subir un solo piso por la escalera.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.- Agacharse, arrodillarse o inclinarse.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9.- Caminar más de 10 cuadras (1 Km).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10.- Caminar varias cuadras.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11.- Caminar una sola cuadra.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12.- Bañarse o vestirse.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Durante el **último mes** ¿Ha tenido Ud. alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en el desempeño de sus actividades diarias a causa de **su salud física**?

Actividades	Siempre	La mayor parte del tiempo	Algunas veces	Pocas veces	Nunca
13.- Redujo la cantidad de tiempo dedicada a su trabajo u otra actividad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14.- Hizo menos de lo que le hubiera gustado hacer.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15.- Estuvo limitado en su trabajo u otra actividad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16.- Tuvo dificultad para realizar su trabajo u otra actividad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Durante el **último mes** ¿Ha tenido Ud. **alguno de estos problemas** en su trabajo o en el desempeño de sus actividades diarias como resultado de **problemas emocionales** (como estar triste, deprimido, o nervioso)?

Actividades	Siempre	La mayor parte del tiempo	Algunas veces	Pocas veces	Nunca
17.- Ha reducido el tiempo dedicado a su trabajo u otra actividad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18.- Ha logrado hacer menos de lo que hubiera querido.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19.- Hizo su trabajo u otra actividad con menos cuidado que el de siempre.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

20.- Durante el **último mes**, ¿**En qué medida** su salud física o sus problemas emocionales han dificultado sus **actividades sociales normales** con la familia, amigos o su grupo social?

Nada Un poco Regular Bastante Mucho

21.- ¿Tuvo **dolor** en alguna parte del cuerpo en **el último mes**?

Ninguno Muy poco Leve Moderado Severo Muy severo

22.- Durante **el último mes** ¿Hasta qué punto el **dolor ha interferido con sus tareas** normales (incluido el trabajo dentro y fuera de la casa)?

Nada O Un poco O Regular O Bastante O Mucho O

Las siguientes preguntas se refieren a **como se ha sentido Ud.** durante el último mes. Responda todas las preguntas con la respuesta que mejor indique su estado de ánimo. **Cuanto tiempo** durante el último mes:

	Siempre	Casi todo el tiempo	Un poco	Muy poco tiempo	Nunca
23.- ¿Se sintió muy animoso?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24.- ¿Estuvo muy nervioso?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25.- ¿Estuvo muy decaído que nada lo anima?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
26.- ¿Se sintió tranquilo y calmado?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
27.- ¿Se sintió con mucha energía?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
28.- ¿Se sintió desanimado y triste?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
29.- ¿Se sintió agotado?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
30.- ¿Se ha sentido una persona feliz?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
31.- ¿Se sintió cansado?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

32.- Durante el último mes ¿**Cuánto de su tiempo** su salud física o problemas emocionales han dificultado sus **actividades sociales**, como por ejemplo; visitar amigos o familiares.

Siempre O Casi siempre O Algunas veces O Pocas veces O Nunca O

Para Ud. ¿Qué tan cierto o falso son estas afirmaciones respecto a su Salud?

	Definitivamente cierto	Casi siempre, cierto	No sé	Casi siempre, falso	Definitivamente falso
33.- Me enfermo con más facilidad que otras personas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
34.- Estoy tan saludable como cualquiera persona.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

35.- Creo que mi salud va a empeorar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
36.- Mi salud es excelente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Como las respuestas son anónimas, nos ayudará a entenderlas mejor si disponemos de la siguiente información personal. Ennegrezca el círculo según corresponda.

* **Es usted:** Mujer Hombre

* **Edad:** Años.

* **Nivel de estudios alcanzados:**

- Primarios
- Secundarias
- Técnicos
- Universitarios
- Post-grado

* **¿Cuál es su principal actividad actual?**

- Estudiante
- Tareas domésticas
- Empleado o trabajador dependiente
- Trabajador independiente
- Retirado o Jubilado
- Buscando trabajo

!!! Gracias por su colaboración!!!!