



UNIVERSIDAD FINIS TERRAE
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE KINESIOLOGIA

**COMPARACIÓN Y ASOCIACIÓN DE DOS FÓRMULAS DE
ESTIMACIÓN DEL TM6M, EN PACIENTES SOMETIDOS A BYPASS
AORTO-CORONARIO DEL HOSPITAL DIPRECA.**

MATÍAS MANUEL AGUILERA ALARCÓN

Tesis para ser presentada en la Escuela de Kinesiología de la Universidad
Finis Terrae para optar al título de Kinesiólogo.

Profesor Guía: Klga. Rosario López Infante

Santiago, Chile

2016

DEDICATORIA:

Para todos quienes me brindaron su ayuda y me dieron fuerzas para que esto fuera posible. A mi familia y amigos quienes nunca dejaron de creer en mí.

Agradecimientos

En primer lugar agradezco a Dios por su inmenso amor y fortaleza, gracias por guiarme a lo largo de la vida y mostrarme que todo es posible

A mis padres y hermanos por demostrarme su apoyo y afecto en todo momento

A la profesora guía klga. Rosario López, por ser un apoyo permanente durante este proceso; gracias por alentarme a seguir adelante.

A cada uno de los profesores de mi carrera, los cuales formaron en mí un espíritu de superación

A todos mis amigos y compañeros que caminaron junto a mí a lo largo de estos años, gracias por tantos buenos momentos.

INDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCION	1
CAPITULO 1: MARCO TEORICO	4
1.1 Pregunta de investigación	17
1.2. Justificación del problema	17
1.3. Hipótesis	18
1.4. Objetivo General	19
1.5. Objetivos Específicos	19
CAPITULO 2: MATERIAL Y METODOS	20
2.1. Diseño del estudio	20
2.2. Universo y tipo de muestreo	20
2.3. Tamaño de la muestra	20
2.4. Criterio de inclusión y exclusión	21
2.5. Metodología de la intervención	22
2.6. Variables de estudio	23
2.7. Análisis estadístico	25

RESULTADOS	26
DISCUSIÓN	33
CONCLUSIÓN	41
BIBLIOGRAFÍA	42
ANEXOS	50

INDICE DE ILUSTRACIONES Y TABLAS

	Pagina
Tabla 1: Características antropométricas del grupo de estudio expresado en su mínimo, máximo, promedio, porcentaje y desviación estándar	27
Tabla 2: Distancia TM6M teórica y observada (metros)	28
Tabla 3: Comparación de variables de la muestra según Wilcoxon (medianas) o T Student (medias)	30
Tabla 4: Análisis de correlación y asociación entre las variables cuantitativas de estudio	32

Resumen

Antecedentes: La prueba de marcha de 6 minutos, es un buen predictor para evaluar la capacidad funcional en pacientes con patologías crónicas de diferente índole, incluida las patologías cardíacas. Es una prueba simple, segura y tiene mínimos requerimientos tecnológicos. El esfuerzo físico que se realiza en el test de marcha 6 minutos es submáximo y refleja de manera adecuada las limitaciones para las actividades habituales de la vida diaria. **Objetivo:** Determinar y analizar a partir de una muestra de pacientes operados de Bypass Aorto–Coronario del Hospital DIPRECA, si los resultados reales obtenidos en el TM6M presentan una asociación al ser comparados con los resultados teóricos que entregan la fórmula de Enright y cols y la formula de Osses y cols. **Metodología:** Estudio de tipo retrospectivo, transversal, analítico-descriptivo y correlacional. Se analizaron fichas de 97 pacientes, 66 hombres y 31 mujeres de edades entre 29-93 años, sometidos a cirugía de Bypass Aorto-Coronario del Hospital DIPRECA, en control durante el año 2015. Según la fórmula tradicional (Enright y cols.) y la chilena (Osses y cols.) se buscó ver la asociación de ambas fórmulas en su estimación entre lo predicho teóricamente y la distancia recorrida real en el test de marcha 6 minutos. **Resultados** Hay diferencias estadísticamente significativas ($p<0,05$) entre el valor teórico de ambas fórmulas y el valor observado en el TM6M en relación al valor de sus medias y medianas. Sin embargo existe asociación estadísticamente significativa ($p<0,05$) entre estas variables. **Conclusión** La fórmula de Osses y cols es un método de estimación local de la distancia recorrida en el TM6M, que se asocia a la fórmula de Enright y cols como herramienta de evaluación y es aplicable en pacientes operados de Bypass Aorto-Coronario del Hospital DIPRECA.

Palabras Claves: TM6M, CAGB, Capacidad funcional, Rehabilitación cardiovascular.

Abstract

Introduction: The six minute walk test has become a good predictor to evaluate the functional capacity in patients with varied chronical pathologies, including cardiac pathologies. It's a simple and safe test with minimum technological requirements. The physical effort performed in the six minute walk test is submaximum and it represents a good reflection of the limitations in the daily activities. **Objective:** To determine and analyze from a sample of patients operated on by Coronary artery bypass graft surgery of DIPRECA Hospital, if the actual results obtained in the TM6M present an association when compared with the theoretical results that give the formula of Enright et al and the formula of Osses et al. **Methodology:** Retrospective, transversal, descriptive-analytical and correlational study. Medical records of 97 patients, 66 male and 31 female aged between 29 and 93 years old who had undergone Coronary artery bypass graft surgery at DIPRECA Hospital were analyzed. By using the traditional formula (Enright et al.) and the Chilean one (Osses et al.) the aim was to search for the relation between both formulas in terms of what is estimated between theoretical approach and the actual distance walked in the six minute walk test. **Results:** There are significative statistical differences ($p < 0.05$) between the predicted value of both formulas and the observed value in the TM6M in relation to the value of the medias y medians. However, there is a statistically significant association between these variables ($p < 0.05$). **Conclusion:** The Osses and cols formula is a local distance estimate method of the distance undergone in the TM6M, which is associated to the Enright and cols formula as an evaluation tool which can be applied to patients who have been operated on aortocoronary bypass at DIPRECA Hospital.

Keywords: 6MWD CAGB, functional capacity, cardiovascular rehabilitation.

Glosario y abreviaturas

DIPRECA	Dirección de Previsión de Carabineros de Chile
ATS	Sociedad Americana del tórax
TM6M	Test de marcha 6 minutos
CABG	Cirugía de Bypass Aorto-Coronario
EPOC	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
VO2 máx	Consumo máximo de Oxígeno
IMC	Índice de masa corporal
METS	Unidad de medida del índice metabólico.
DM	Diabetes Mellitus
ECV	Enfermedad Cardiovascular
FR	Factores de Riesgo
HTA	Hipertensión Arterial
IAM:	Infarto Agudo al Miocardio
OMS:	Organización Mundial de la Salud

INTRODUCCIÓN

El Test de marcha 6 minutos (TM6M) es una prueba submáxima que mide la capacidad funcional de pacientes sanos o con algún tipo de patología, además de ser es un predictor confiable de mortalidad y riesgo de hospitalización (ATS, Statement, 2002). La prueba consiste en medir la distancia máxima que puede recorrer un sujeto durante 6 minutos en una distancia establecida de 30 metros (ATS, Statement, 2002).

Las primeras evaluaciones realizadas a través de un test para evaluar la capacidad aeróbica de un grupo de sujetos fue propuesto el año 1968. Posteriormente este sufre modificaciones y se incorpora a la práctica clínica, específicamente con el objetivo de valorar la capacidad funcional de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) (Butland y cols 1982, Cooper y cols, 1968). El TM6M permite evaluar el nivel de condición física, así como los sistemas pulmonar, circulatorio y muscular, no solo de pacientes sanos sino que también de pacientes con diferentes tipos de patologías (ATS Statement, 2002). Es una herramienta clínica fiable y válida a la hora de evaluar pacientes cardiopatas ya que a diferencia de otras pruebas submáximas la relación costo-beneficio, la eficacia de los datos y la administración práctica presenta mayores ventajas (ATS Statament., 2002; Bellet y cols., 2011, Bellet y cols., 2012; Zielisnka y cols., 2013).

En el área de rehabilitación cardiovascular, el TM6M, adquiere gran relevancia ya que es utilizado para evaluar la limitación funcional del paciente cardiopata así como los efectos de la terapia y el pronóstico de rehabilitación (Bellet y cols 2012 Fiorina y cols 2007, Zielisnka y cols 2013). Es una herramienta clínica de supervisión, útil en aquellos pacientes que se encuentran en fase II y III de estos programas de rehabilitación, es decir en aquellos pacientes que deben mantener controlado su nivel de salud, forma física y factores de riesgo después de un evento cardiovascular (Rahtman.A y cols , 2011) .

El año 1998, médicos de la Universidad de Arizona, Estados Unidos, Paul Enright y Duane Sherrill crearon una ecuación de estimación para poder predecir la distancia que debía recorrer un grupo de sujetos norteamericanos sanos en el TM6M según las variables peso, altura, edad y sexo (Enright y cols, 1998). Los valores teóricos de la distancia recorrida obtenidos a través de esta fórmula, como también de otras que se han generado en otras partes del mundo, han sido utilizadas en publicaciones como métodos de evaluación objetiva de la funcionalidad de pacientes con diferentes patologías (Chetta y cols., 2006; Enright y cols., 1998; Gibbons y cols., 2001; Troosters y cols., 1999).

La American Thoracic Society, (ATS), el año 2002 estandarizó y validó el TM6M a través de normas y parámetros de referencia a la hora de utilizarla como método de evaluación de la capacidad funcional. El protocolo plantea que la prueba debe ser interpretada con ecuaciones de estimación locales, es decir, según la realidad poblacional en la cual se implemente la prueba (ATS Statament, 2002). Es por esta razón que el año 2010, médicos de la Universidad de Concepción y la Universidad Católica de Chile, Rodrigo Osses A., Jorge Yañez V., Paulina Barria P., Sylvia Palacios M. y colaboradores, publicaron un estudio en donde se dio a conocer una ecuación de estimación del TM6M adaptada para la población chilena sana, con el fin de utilizarla como método de evaluación en los diferentes laboratorios clínicos del país (Osses y cols, 2010).

La fórmula de estimación del TM6M utilizada en el área de rehabilitación cardiovascular del Hospital DIPRECA en pacientes operados de Bypass Aorto-Coronario, es la fórmula de Enright y cols, propuesta por la Sociedad Chilena de Enfermedades Respiratorias (SER Chile) y una de las más utilizadas en la práctica. El objetivo de esta tesis es determinar la utilidad clínica de la fórmula de Osses y cols, observando el nivel de asociación de esta en relación a la fórmula de Enright como métodos de predicción de la distancia recorrida en estos pacientes. Por medio de una comparación de los valores teóricos estimados de la fórmulas de Enright y cols y Osses y cols con los valores

observados en la prueba, además de determinar el coeficiente de asociación de estas variables y su significancia mediante el valor P.

CAPITULO 1: MARCO TEORICO

Patologías Cardiovasculares

Las patologías cardiovasculares corresponden a los trastornos del corazón y los vasos sanguíneos (Lee y cols., 2012; Bustos y cols., 2003). La enfermedad cardiovascular, (ECV) representa el 30% de las muertes a nivel mundial, casi un 40% en los países de altos ingresos y un 28% en los países de bajos y medianos ingresos (OMS, 2002). Factores de riesgo, como el tabaquismo, la dislipidemia, obesidad, hipertensión arterial, diabetes Mellitus y el sedentarismo son las principales causa de estas patologías (Lee y cols., 2012; OMS., 2002; Bustos y cols., 2003). Estos factores de riesgo (FR) son responsables de alrededor del 80% al 90% de la enfermedad coronaria y la enfermedad cerebrovascular (OMS, 2002). El tabaquismo y la dislipidemia pueden causar la muerte prematura en individuos susceptibles, además de ser el origen de otras enfermedades relacionadas, como el cáncer de pulmón (Fiorina y cols., 2007).

Bypass Aorto-Coronario

Uno de los tratamientos para la enfermedad coronaria es el Bypass Aorto-Coronario; esta cirugía, ha aumentado en mayores de 65 años en la última década. Se ha demostrado que el Bypass Aorto-Coronario disminuye síntomas como la angina de pecho y mejora la capacidad funcional en los pacientes que se someten a esta intervención (Nery y cols., 2010; Lee y cols., 2003). El Bypass Aorto-Coronario tiene como objetivo aumentar la supervivencia de los pacientes, aliviar los síntomas por isquemia, mejorar la función ventricular y recuperar al paciente, física, psicológica y socialmente (Baptista y cols., 2012; Nery y cols., 2010; Lee y cols., 2003). La intervención se realiza por medio de una esternotomía, una incisión a nivel de la línea media del esternón, con el objetivo de

injertar nuevos vasos sanguíneos para proporcionar sangre al corazón (Vassiliades T y cols., 2009; Velázquez y cols., 2011). En la mayoría de los casos se utiliza como Bypass la arteria mamaria interna, vena safena y la arteria radial. (Sabik JF y cols., 2005) Esta intervención quirúrgica compromete una serie de cambios en la vida de los pacientes ya que es un procedimiento invasivo que causa dolor y ansiedad, tanto en quien es sometido a esta intervención quirúrgica, como también a su núcleo familiar. En muchos casos, altera la capacidad del paciente de poder realizar una vida normal, es decir, afecta su capacidad funcional (Baptista y cols., 2012).

Capacidad Funcional

La capacidad funcional se define como el resultado de las capacidades innatas del individuo, es decir de poder realizar sus actividades personales de manera autónoma e independiente adaptándose al ambiente (Belenger y cols., 2000, Mella y cols., 2003; Redin., 1999). Se incorpora aquí el término «funcionalidad» ya que la pérdida de función corresponde a la principal manifestación de una enfermedad (Belenger y cols, 2000, Mella y cols., 2003; Redin y cols. 1999). La pérdida de funcionalidad ocasiona muchas veces la dependencia de la persona al no poder realizar de manera adecuada sus actividades habituales (Belenger y cols., 2000, Mella y cols., 2003, Redin., 1999). Esta pérdida de autonomía afecta inicialmente a las actividades más avanzadas, pero si se mantiene en el tiempo y no se actúa sobre ella, progresa y llega a afectar la autonomía para actividades más elementales o básicas (Belenger y cols. , 2000, Mella y cols., 2003, Redin., 1999). Dado lo anterior, es importante, tener métodos de evaluación objetivos para evaluar la capacidad funcional de pacientes afectados con diferentes tipos de patologías. Es fundamental para desarrollar programas de tratamiento, medir las capacidades físicas de los pacientes antes y después de un programa de rehabilitación, así como para modificar un tratamiento (Belenger y cols., 2000, Mella y cols., 2003, Redin., 1999). En virtud de las razones anteriores, se crearon pruebas funcionales

que reflejan a través de una actividad de la vida cotidiana como la marcha, nuestra capacidad de independencia (Cooper y cols., 1968; Mc-gavin y cols., 1976).

Capacidad funcional en pacientes operados de bypass aorto-Coronario

La capacidad funcional en pacientes operados de Bypass Aorto-Coronario se reduce significativamente poco después de la cirugía y rápidamente mejora con el entrenamiento físico (Fiorina y cols., 2007). En los pacientes cardiopatas, se vuelve indispensable evaluar por medio de una actividad, como la marcha, la capacidad funcional de cada uno de ellos ya que es parte fundamental de su tratamiento (ATS statament, 2002; Fiorina y cols., 2007 Zielinska y cols., 2013). El seguimiento de la capacidad funcional entrega información relevante sobre el estado general del paciente y los sistemas involucrados en la capacidad física del sujeto (ATS statament., 2002).

Los síntomas post cirugía de Bypass Aorto-Coronario que se pueden manifestar ante el esfuerzo físico y alguno de los más frecuentes son angina de pecho, disnea severa, mareos y dolores músculos esqueléticos (Baptista y cols., 2012; Berisha y cols., 2009; Oliviera y cols., 2014; Zielinska y cols., 2013). El reposo prolongado en cama, dolor y la limitación respiratoria debido a la intervención mediante la esternotomía, son algunas de las limitaciones que pueden influir en la distancia que se recorre en el TM6M (Fiorina y cols., 2007). La actividad física es beneficiosa tanto en la prevención como tratamiento de pacientes con cardiopatía isquémica y debe ser recomendado para aquellos sometidos a cirugía de Bypass Aorto-Coronario (CABG) (Baptista y cols., 2012; Fiorina y cols., 2007; Lee y cols., 2012; Nery y cols., 2010). Se ha observado que los pacientes operados de Bypass Aorto-Coronario que se mantuvieron más activos durante dos años de seguimiento post cirugía, mejoraron su capacidad funcional al igual que aquellos que pasaron de ser sedentarios a activos (Baptista y cols., 2012; Fiorina y cols., 2007; Nery y cols., 2010). Por otra parte, estos pacientes, tuvieron menos complicaciones hospitalarias durante el primer año de

seguimiento (Bellet y cols. ,2011). Aquellos que presentaban una capacidad funcional mayor antes de la cirugía tienen la posibilidad de recuperar dicha funcionalidad en un menor tiempo y de presentar menos complicaciones post quirúrgicas (Bellet y cols., 2011). Los pacientes más adultos requieren de un tiempo de recuperación mayor que los pacientes más jóvenes pero obtienen el mismo o similar grado de funcionalidad que tenían pre cirugía (Bautmans y cols., 2004; Baptista y cols., 2012; Zielinska y cols., 2013).

TEST DE MARCHA 6 MINUTOS

Definición

El TM6M es una prueba submáxima que mide la capacidad funcional del paciente y su capacidad aeróbica, evaluando todos los sistemas involucrados en el ejercicio, sistema pulmonar, cardiovascular y muscular (ATS Statement, 2002). Es evaluación submáxima porque no provoca un estrés fisiológico que demande la máxima capacidad aeróbica del sujeto (ATS Statament, 2002, Enright, y cols., 1998; Gibbons y cols., 2001; Ross y cols., 2010; Troosters y cols., 1999).

Historia del test de Marcha 6 minutos

Las primeras aplicaciones de la variación del TM6M fueron realizadas por Cooper en el año 1968, que utilizó un test de carrera para evaluar la capacidad funcional en un grupo de 100 soldados de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos (Cooper y cols., 1968). La prueba consistía en hacerlos recorrer la máxima distancia posible en 12 minutos (Cooper y cols., 1968). Debido al esfuerzo físico que suponía esta prueba para pacientes con patologías respiratorias y cardiovasculares, Mc Gavin en el año 1976, introduce un test de caminata de 12 minutos para interpretar y medir la capacidad física y funcional en pacientes con bronquitis crónica (Gavin.Mc y cols., 1976); esta fue la primera interpretación de manera clínica que se realizó de la prueba. Posteriormente Butland y cols, en el

año 1982 deciden implementar esta prueba en pacientes respiratorios reduciendo el tiempo a 6 minutos producto de que los mismos resultados se podían obtener en un tiempo menor (Butland y cols., 1982).

Especificaciones técnicas del test de marcha 6 minutos

El TM6M es una prueba sencilla de realizar, bien tolerada, fácil de reproducir, de un bajo costo energético por parte del paciente. Para su realización se debe seguir ciertas normas que deben aplicarse, tanto al paciente como al evaluador y considerar el entorno en donde se realiza la prueba (ATS, 2002; Enright y cols., 1998; Troosters y cols., 1999; Gibbons y cols., 2001).

La ATS, el año 2002, publicó una serie de recomendaciones oficiales para realizar el test que le dieron validez y respaldo en su utilización clínica. Estas tienen relación con el lugar de desarrollo de la misma, indicaciones al paciente, limitaciones, seguridad y equipo utilizado en la prueba. Parámetros como la presión arterial, la saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca, distancia recorrida e índice de fatiga medida por la escala de Borg, son fundamentales para evaluar la capacidad funcional del paciente y se deben evaluar antes y después de la realización del TM6M. La prueba consiste en recorrer un pasillo libre de aproximadamente 30 metros a la mayor velocidad tolerable, sin correr, durante 6 minutos. El test debe realizarse en un pasillo largo, llano, recto y de superficie dura, los extremos deben marcarse con un cono (cono de tráfico anaranjado) y la línea de arranque que muestra el principio del recorrido debe marcarse en el suelo con una cinta brillante, además cada minuto al paciente debe entregársele un estímulo estandarizado (ATS Statement., 2002).

Contraindicaciones y razones para detener el Test

El TM6M tiene algunas contraindicaciones que son importantes destacar. Las contraindicaciones absolutas son: angina inestable o infarto miocárdico durante el mes anterior a la prueba y las contraindicaciones relativas incluyen: presión sistólica mayor a 180 mm de Hg, presión diastólica mayor de 100 mm de Hg (ATS Statement., 2002). Los pacientes con alguna de estas limitaciones deben realizar la prueba después de usar su medicación. (ATS Statement., 2002). Las razones para detener el TM6M inmediatamente son: calambres, disnea intolerable, dolor del pecho, mareos, diaforesis y palidez (ATS Statement., 2002).

INTERPRETACIÓN DEL TM6M

Ecuaciones de referencia del TM6M

El TM6M nos entrega una visión de la capacidad física, aeróbica y funcional del sujeto por medio de la medición de la distancia recorrida durante 6 minutos, lo que la ha transformado en un herramienta clínica útil para evaluar el nivel de evolución clínica de pacientes sometidos a diferentes tipos de tratamientos y con diferentes patologías (ATS Statament., 2002). El año 2002 la ATS dentro de su guía y protocolo del TM6M sugirió la creación de fórmulas de estimación de la distancia recorrida en la prueba que se adaptaran a cada población en particular con el objetivo de obtener valores de referencia correctos a la hora de su interpretación en cada una de ellas (ATS Statament., 2002). Diferentes investigadores alrededor del mundo han publicado en diversos estudios ecuaciones para interpretar la realidad de cada país o población en particular (Camarri y cols., 2006 Chetta y cols., 2006 Troosters y cols., 1999 Gibbons y cols., 2001 Poh y cols., 2006; Geiger y cols., 2007). El objetivo de dichas ecuaciones está en poder estimar la distancia recorrida en la prueba según

las variables de peso, edad, altura y sexo de cada sujeto para así tener un parámetro teórico comparable a lo que realmente ocurre en la prueba, es decir a la distancia que se recorre. Las ecuaciones de referencia nos entregan un valor teórico de la distancia que recorre el sujeto en metros que muchas veces es un predictor de evolución del paciente de riesgo de hospitalización, morbilidad y mortalidad (ATS Statament., 2002). Las más utilizadas en adultos tanto en Chile como en el mundo, son las ecuaciones propuestas por Enright, Troosters y Gibbons (Troosters y cols., 1999, Gibbons y cols., Zenteno y cols., 2007).

a) Enright y cols

Dentro de la clínica, es una de las más utilizadas. La publicaron Enright y cols., médicos de la Universidad de Arizona el año 1998. El estudio incluyó 117 hombres y 173 mujeres sanos de entre 40 y 80 años de la población norteamericana. El objetivo del estudio fue determinar valores teóricos que representaran la distancia real recorrida en sujetos sanos norteamericanos, para utilizar este test como método de evaluación de la capacidad física y funcional de pacientes con diferentes tipos de patologías. (Enright y cols., 1998). Por medio de las variables de peso, edad y altura argumentaron que se podía inferir el 40% de la variación de resultados de la distancia recorrida, pero datos como hábitos de ejercicio, condición cardiopulmonar y problemas músculo esquelético, deberían incluirse y podrían llegar a explicar el 60% de la variación de la distancia recorrida actualmente no explicada (Enright y cols., 1998). Como se menciona con anterioridad es la fórmula que aconseja SER Chile y el Ministerio de Salud en su programa de Salud Cardiovascular del año 2004, para poder interpretar los resultados del TM6M (Minsal.,2004; Gutierrez- Claveria., 2008).

Las ecuaciones publicadas por Enright y cols fueron las siguientes, separadas por género:

1) Hombres

$$DR6M = (7.57 \times \text{Altura}) - (5.02 \times \text{Edad}) - (1.76 \times \text{Peso}) - 309$$

2) Mujeres

$$DR6M = (2.11 \times \text{Altura}) - (5.78 \times \text{Edad}) - (2.29 \times \text{Peso}) + 667$$

b) Troosters y cols.

El estudio publicado por Troosters en el año 1999, fue una muestra por conveniencia realizada en Bélgica. El universo del estudio fue de 53 pacientes de un rango de edad de entre 50-85 años. Este estudio determinó que las variables relacionadas con la fórmula podían explicar por sí sola cerca del 30% de la variabilidad de resultados en la prueba (Troosters y cols., 1999).

La ecuación única planteada por Troosters y cols., tanto para hombres como para mujeres es la siguiente:

$$1) DR6M = 218 + (5.14 \times \text{altura (cm)} - 5.32 \times \text{edad (años)}) - (1.80 \times \text{peso (kg)}) + (51.31 \times \text{sexo hombres} = 1; \text{mujeres} = 0)$$

c) Gibbons y cols.

Se realizó, al igual que los demás estudios, a través de una muestra por conveniencia de alrededor de 79 pacientes de Estados Unidos. La comunidad que decidió voluntariamente participar del estudio lo hizo a través de sus hospitales o por medio del periódico local. Fue una muestra recogida de pacientes sanos mayores de 20 años (Gibbons y cols., 2001).

La ecuación que se estableció, tanto para hombres como para mujeres, fue la siguiente:

$$DR6M = 868.8 - (\text{edad (años)} \times 2.99) - (\text{sexo hombres} = 0; \text{mujeres} = 1 \times 74.7)$$

Ecuación de referencia del TM6M en Chile

Osses y cols (Médicos de la Universidad de Concepción y Universidad Católica) siguiendo la recomendación de la ATS generaron el año 2010 una ecuación de estimación adaptada a una población de chilenos sanos para su utilización en los laboratorios de función pulmonar en nuestro país, como método de evaluación de la capacidad funcional de pacientes cardiorrespiratorios (Osses y cols., 2010). El objetivo del estudio fue crear fórmulas de estimación de la distancia recorrida en el TM6M que entregaran resultados más fiables y certeros de la capacidad funcional de sujetos chilenos sanos acercando los valores teóricos de la prueba a los valores reales de la distancia que recorrían. De esta manera se evita utilizar formulas predichas en población extranjera (Enright y/o Troosters), ya que comprobaron que estas ecuaciones comparadas a la ecuación de estimación que ellos establecieron, entregaban resultados de interpretación menos precisos o cercanos en la muestra de sujetos chilenos (Osses y cols.,2010).Es importante señalar que tanto la fórmula de Enright como la de Troosters, que también fueron predichas en población sana han sido validadas y utilizadas en población patológica de diferentes partes del mundo (Baptista y cols., 2012; Bellet y cols., 2012 Cote y cols., 2008; Gutiérrez-Clavería., 2008).

El universo del estudio de Osses y cols, incluyo a pacientes de entre 20 y 80 años de las ciudades de Santiago y Concepción de diferentes sexo, que aunque presentaban algunas comorbilidades asociadas se consideraron como pacientes sanos (Osses y cols., 2010). Se tomaron en cuenta las variables de medición como el peso corporal, la edad, el IMC, frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno y escala de disnea (Escala de Borg), siguiendo las recomendaciones e indicaciones de estimulación descritas en la ATS el año 2002 (Osses y cols., 2010). La prueba se realizó en dos oportunidades en un mismo día separadas por 30 minutos, en un corredor de 30 metros. Según estas mediciones se generaron ecuaciones de predicción de la distancia recorrida en la prueba de caminata según

sexo específicamente para la población chilena sana. Las ecuaciones se estimaron según las variables de edad, talla y peso, utilizando los coeficientes de determinación R² de 0,63 para mujeres y 0,55 para hombres respectivamente, confirmando que estos factores pueden predecir en forma confiable la distancia que se recorre (Osses y cols., 2010).

Las ecuaciones tanto para hombres como para mujeres son las siguientes:

1) Hombres

$$DR6 = (530 - 3.31 \times \text{Edad}) + (2.36 \times \text{Altura}) - (1.49 \times \text{Peso}) \pm 58$$

2) Mujeres

$$DR6 = (457 - 3.46 \times \text{Edad}) + (2.61 \times \text{Altura}) - (1.57 \times \text{Peso}) \pm 53$$

Aplicación y utilidad clínica del TM6M

Las patologías que han sido evaluadas a través de la utilización de este test, son variadas, encontramos afecciones cardíacas, enfermedad pulmonar en etapa terminal, enfermedades coronarias crónicas, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, falla renal, fibrosis quística, falla cardíaca, fibromialgia, etc. Su ámbito de aplicación, se extiende también a niños y adultos mayores (ATS Statement., 2002, Collazos y cols., 2013., Cunha y cols., 2006., Escobar y cols 2001., Rabinovich y cols., 2004, Ramos y cols., 2011). El TM6M además nos permite determinar el consumo máximo de oxígeno (VO₂ máx.), que es la cantidad máxima de oxígeno que puede absorber, transportar y consumir nuestro organismo durante un esfuerzo físico (Chicharro y cols., 2006). Su determinación nos permite inferir de forma indirecta la energía que se produce por vía aeróbica, por lo tanto nos permite determinar la resistencia aeróbica del sujeto. El VO₂ máx. se expresa en cantidades absolutas (l/min) o relativas al peso del sujeto (ml/kg/min)

(Chicharro y cols., 2006). En publicaciones de estudios anteriores, se ha observado una fuerte asociación entre la distancia recorrida en el TM6M, VO2 máx y % VO2 máx. ($r= 0,64$ $p =0,0001$) (Cahalin y cols., 1995, Cahalin y cols., 1996). El año 1996 Cahalin y cols, determinaron que por medio de la distancia recorrida en el test de marcha 6 minutos se podía predecir el VO2 máx y sobrevida en pacientes con falla cardiaca (Cahalin y cols., 1996). En función de lo anterior, el TM6M nos permite saber la intensidad adecuada de ejercicio en estos pacientes para un futuro plan de tratamiento (Cahalin y cols., 1996). Hamilton y cols, en su estudio, observaron que más del 80% de los valores máximos del VO2 máx eran iguales a los METS de esfuerzo en el TM6M (Hamilton y cols., 2000).

Aplicación y utilidad clínica del TM6M en patologías cardiovasculares.

La condición física y tolerancia al ejercicio es un factor importante en la evaluación de la condición global y en el pronóstico de pacientes con enfermedades cardiovasculares, el TM6M permite medir esta capacidad en pacientes con este tipo de patologías (ATS statament., 2002). Fue propuesto por primera vez en cardiología el año 1963 por Balke y luego por Guyatt en pacientes con insuficiencia cardiaca. (Balke y cols., 1963; Guyatt y cols., 1985). El test de marcha 6 minutos en sujetos con insuficiencia cardíaca crónica, identifica a los pacientes más propensos a experimentar hospitalización y muerte en 1 año de seguimiento (Bellet y cols., 2011). Un valor disminuido en la prueba del test de marcha 6 minutos en estos pacientes, es indicador de un aumento en la mortalidad y hospitalizaciones (Zielinska y cols., 2013). Una distancia ≥ 300 m en el TM6M es un predictor de un aumento de la supervivencia a los 5 años de seguimiento en los pacientes ancianos sometidos a cirugía cardíaca (Oliveira y cols., 2014). La capacidad o limitaciones para realizar el TM6M en pacientes sometidos a cirugía cardíaca, antes del alta hospitalaria, se ha utilizado como predictor de riesgo de complicaciones postoperatorias y mortalidad (Oliveira y cols., 2014).

En el área de rehabilitación cardiovascular existe consenso que el TM6M es una prueba simple, segura, de bajo costo, fácil de administrar y aplicable para el ámbito clínico en comparación con la prueba de esfuerzo cardiopulmonar (CPET), que mide el consumo máximo de oxígeno y que es el “Gold Estándar” para evaluar la capacidad aeróbica (Rahtman.A y cols., 2011; Ros y cols., 2010, Zielisnka y cols., 2013). El TM6M es una herramienta clínica utilizada entre las poblaciones sanas como enfermas y en el área de rehabilitación cardiovascular es preferida por sobre otras pruebas por su relación costo-beneficio, la eficacia de los datos, y la administración práctica (ATS Statement., 2002; Rahtman.A y cols., 2011, Zielinska y cols., 2013)

Utilidad investigativa de las ecuaciones de referencias del TM6M en patologías cardiovasculares y respiratorias

Las fórmulas de estimación Enright y Troosters (predichas en población sana), de la distancia recorrida en el TM6M específicamente en pacientes EPOC, han sido de utilidad para entregar un valor umbral de mortalidad en ellos. La mortalidad debida a EPOC en pacientes con enfermedad moderada o grave fue de 39% si caminaron menos del 54% del valor de referencia para la distancia caminada en 6 minutos calculado por la ecuación de Troosters y de un 38% si caminaron menos del 67% del valor predicho por la ecuación de Enright y cols (Gutiérrez-Clavería., 2008, Cote y cols., 2008). La Sociedad Chilena de Enfermedades Respiratorias (SER) ha publicado un manual de procedimiento nacional siguiendo varios aspectos publicados por la ATS para la realización del TM6M en los cuales se destaca la utilización de estas ecuaciones como métodos de evaluación certeros de la funcional en estos pacientes (Gutiérrez – Clavería., 2008). Tanto la fórmula de Enright como la de Troosters han estimado que la distancia umbral crítica en el TM6M para pacientes EPOC es de 350 m. (Cote y cols 2008, Gutierrez – Claveria., 2008).

El año 2007 Fiorina y cols, utilizaron la fórmula de predicción de Enright y cols (valor absoluto en metros y porcentaje del valor estimado) para ver la evolución de la distancia caminada en pacientes sometidos a diferentes intervenciones cardíacas (67% CABG, reemplazo de la válvula 25% y 8% de otras intervenciones), después de participar por 18 días aproximadamente en un programa de rehabilitación cardíaca (Fiorina y cols., 2007). En el subgrupo de pacientes en los cuales se repitió el TM6M después del programa de rehabilitación, la distancia recorrida aumentó de manera significativa ($p < 0,001$) (Fiorina y cols., 2007). La variación de la distancia recorrida en el TM6M posterior a un programa de rehabilitación cardíaca, ha sido observada en diferentes estudios, Bellet y cols mostraron a través de la utilización de la fórmula Enright y cols que los pacientes cardiopatas aumentaban la distancia recorrida en el test de marcha 6 minutos de manera significativa ($p < 0,05$), al comparar sus rendimientos al inicio y término del programa (Bellet y cols., 2012). Lo anterior se explica producto de una mayor tolerancia al ejercicio físico y un mayor rendimiento aeróbico (Bellet y cols., 2012).

En pacientes con insuficiencia cardíaca y una baja fracción de eyección la distancia recorrida en el TM6M ha servido como un indicador de mal pronóstico y de riesgo de hospitalizaciones (Baptista y cols., 2012; Berisha y cols., 2009; Bittner y cols., 2014.). Se ha observado que estos pacientes presentan una disminución en la distancia recorrida según lo determinado como valor teórico por la ecuación de Enright y cols, lo que está directamente relacionado con una menor calidad de vida (Berisha y cols., 2009). Se ha estudiado una disminución de la distancia recorrida en el TM6M en 41 metros aproximadamente según la fórmula de predicción de Enright, pero no se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en la distancia recorrida con los pacientes medicados (Baptista y cols., 2012; Oliviera y cols., 2014; Zielinska y cols., 2013).

1.1 Pregunta de investigación

¿Existe asociación al comparar los valores teóricos de las fórmulas de Enright y cols y Osses y cols, con los valores observados del TM6M, en pacientes sometidos a Bypass Aorto-Coronario del Hospital DIPRECA?

1.2 Justificación de la investigación propuesta

La ATS sugiere en su protocolo del TM6M que esta prueba debe ser interpretada con ecuaciones de estimación locales según cada realidad poblacional. Es importante tener valores de medición adaptados a nuestra población ya que el TM6M es considerado una evaluación completa y objetiva de la capacidad física, aeróbica y funcional de pacientes sanos como enfermos. Por lo tanto poder comparar ambas fórmulas del TM6M y determinar si se asocian entre sí en su aplicación a pacientes operados de Bypass Aorto-Coronario del Hospital DIPRECA, abre las puertas para poder ampliar la investigación de la utilización de la fórmula local de Osses en los diferentes ambientes clínicos del país, específicamente en pacientes con patología cardiovascular. El fin es entregar un respaldo a la utilización de la ecuación de Osses y cols como método de estimación de la distancia recorrida en el TM6M. A pesar de ser una fórmula que fue predicha en población sana, al igual que la fórmula de Enright y cols, su objetivo principal es ser una herramienta de evaluación confiable en población patológica. Como es una fórmula que fue estimada en población chilena como recomienda la ATS, nos podría entregar resultados más certeros y fiables de interpretación.

1.3 Hipótesis: Existe asociación al comparar los valores teóricos estimados de ambas fórmulas con los valores observados en el TM6M, en pacientes sometidos a Bypass Aorto-Coronario del Hospital DIPRECA.

Hipótesis nula: No existe asociación al comparar los valores teóricos estimados de ambas fórmulas con los valores observados en el TM6M, en pacientes sometidos a Bypass Aorto-Coronario del Hospital DIPRECA.

1.4 Objetivo general

Determinar y analizar a partir de una muestra de pacientes operados de Bypass Aorto–Coronario del Hospital DIPRECA, si los resultados reales obtenidos en el TM6M presentan una asociación al ser comparados con los resultados teóricos que entregan la fórmula de Enright y cols y la formula de Osses y cols.

1.5 Objetivos específicos

Describir los antecedentes teóricos que fundamentan o sustentan ambas formulas

Determinar y analizar el grado de asociación entre los valores teóricos de ambas fórmulas y los valores observados en la prueba.

Describir la potencialidad teórica-práctica de la utilización de la fórmula de Osses y cols, en pacientes sometidos a cirugía de Bypass Aorto-Coronario del Hospital DIPRECA.

CAPITULO 2: MATERIAL y MÉTODOS

2.1 Tipo de estudio

Retrospectivo, transversal, analítico-descriptivo y correlacional.

2.2 Tipo de muestreo

Muestreo por conveniencia (muestreo no probabilístico)

Universo

Pacientes en control en la Unidad de Prevención Cardiovascular y Rehabilitación cardíaca del Hospital DIPRECA

Muestra

Pacientes operados de Bypass Aorto-Coronario de la Unidad de Prevención Cardiovascular y Rehabilitación que hayan realizado la prueba de caminata 6 minutos y en control durante el año 2015.

2.3Tamaño de la muestra

Nuestro “n” fue determinado en base a la población de pacientes operados de Bypass Aorto-Coronario que asistieron a control en la Unidad de Prevención Cardiovascular y rehabilitación cardíaca del Hospital DIPRECA durante el año 2015. Finalmente nuestro “N” fue de 97 pacientes, 66 hombres y 31 mujeres (Anexo 1).

2.4 Criterios de inclusión y exclusión

Inclusión

- .
- Hombres y mujeres sometidos a cirugía Bypass Aorto-Coronario y que se encontraban en control en la Unidad de Rehabilitación Cardiovascular del Hospital DIPRECA durante el año 2015.
- De un rango de edad 29-93 años
- TM6M previo (aprendizaje)

Exclusión

- Falta de información y/o error en el registro
- Pacientes fuera de fecha de evaluación
- Pacientes sometidos a cirugías combinadas

2.5 Metodología: intervención y obtención de datos

Procedimiento

La metodología de obtención de datos consistió en la revisión de fichas y extracción de datos de archivo del Hospital DIPRECA específicamente de la Unidad de Prevención Cardiovascular y Rehabilitación Cardíaca (Anexo.2).

En una primera instancia fue revisado un registro 500 pacientes (hombres y mujeres operados de Bypass Aorto-Coronario del Hospital DIPRECA). Utilizando el software Sample Size Calculator para IOS9 aplicado al universo antes mencionado, considerando error máximo de 5%; la muestra representativa debió quedar conformada por 217 personas; sin embargo, luego de analizar la muestra y detectar errores en el registro, datos que no cumplían con los criterios de inclusión y valores fuera de rango (outliers), por medio del programa Graphpad Prism V.7, la muestra quedó constituida por 97 pacientes (66 hombres y 31 mujeres). Los datos registrados de los pacientes fueron: edad, género, peso, talla y metros caminados en la prueba del test de marcha 6 minutos durante el año 2015 (Anexo.1).

2.6. Variables de estudio

Variables dependientes

Distancia recorrida

- Definición conceptual: intervalo que separa dos puntos del espacio (Halliday, D., 2010).
- Definición Operacional: medición metros recorridos a través de cinta métrica
- Nivel de medición: metros.

Test de marcha 6 minutos

- Definición conceptual: prueba submáxima que mide la capacidad funcional de cada sujeto (ATS., 2002).
- Definición operacional: evaluación de la capacidad funcional calculando los metros recorridos en la prueba durante 6 minutos
- Nivel de medición: metros.

Variables independientes

Edad:

- Definición Conceptual: tiempo transcurrido entre el día, mes y año de nacimiento y el día, mes y año en que ocurrió y/o se registró el hecho vital (FELANPE., 2008).
- Definición Operacional: número de años desde el nacimiento, hasta la fecha de realización del TM6M.
- Nivel de Medición: cuantitativas continuas.

Género:

- Definición Conceptual: es la característica biológica que permite clasificar a los seres humanos en hombres y mujeres (OMS., 2002)

- Definición Operacional: verificado entre femenino o masculino de acuerdo a su ficha médica.
- Nivel de Medición: cualitativa nominal.

Talla:

- Definición conceptual: estatura o altura de las personas (FELANPE.,2008)
- Definición Operacional: medido con un sistema métrico
- Nivel de medición: centímetros o metros. (cm, ms.)

Peso:

- Definición conceptual: fuerza con que la tierra atrae a un cuerpo que posee una masa determinada (FELANPE.,2008)
- Operacional: medido a través de un sistema de balanza.
- Nivel de medición: kilogramos (kg)

2.7. Análisis estadístico

Mediante la obtención de los datos se realizó en una primera instancia una estadística descriptiva de la muestra y luego un análisis de tipo inferencial, utilizando el programa Graphpad Prism V.7. En esta estadística descriptiva primero se analizaron los datos de media, desviación estándar, valor mínimo y valor máximo de las variables de estudio describiendo así las características de la muestra. Posteriormente mediante la prueba de normalidad Kolgomorov- Smirnov se pudo determinar la distribución de las variables de la muestra constatando el valor $p < 0,05$ para aceptar el supuesto de normalidad. Se calcularon los metros teóricos caminados en el TM6M según las fórmulas de Osses y cols y Enright y cols y por medio del programa Graphpad Prism V.7 se realizaron comparaciones entre estos valores y el valor observado de metros caminados en la prueba, en la muestra total, muestra de hombres y muestra de mujeres. Esto se realizó mediante las pruebas estadísticas de T Student y prueba de Wilcoxon según la distribución de cada variable. Se analizó también el tipo de asociación existente entre estas variables de estudio por medio de las pruebas de correlación de Pearson y Spearman para datos paramétricos y no paramétricos. Se consideraron los resultados de las pruebas estadísticamente significativos con un valor $p < 0,05$, con un nivel de significancia del 95%.

RESULTADOS

La muestra está compuesta por 97 datos dentro de los cuales 66 datos son de hombres y 31 son de mujeres, los cuales están representados en las fechas entre enero y diciembre del año 2015. Los datos se extrajeron de las fichas de pacientes del Hospital DIPRECA, específicamente de la Unidad de Prevención Cardiovascular y Rehabilitación Cardíaca. (Tabla 1) (Anexo 1). La muestra de sexo masculino corresponde a un 68% de la muestra total y la de sexo femenino a un 32%.

La muestra de hombres presenta un promedio de altura de 1,68 m, con una desviación estándar de $\pm 0,05$ m; un promedio de peso de 81,14 kg con una desviación estándar de $\pm 12,61$ kg y una edad promedio de 64,26 años con una desviación estándar de $\pm 11,40$ años (Tabla 1).

En el caso de las mujeres, el promedio de altura es de 1,54 m con un valor de desviación estándar $\pm 0,06$ m; un promedio de peso de 68,41 kg con una desviación estándar $\pm 12,05$ kg y una edad promedio es de 68,13 años con una desviación estándar de $\pm 8,53$ años (Tabla 1).

La muestra total tiene un promedio de altura de 1,63 m, con una desviación estándar de $\pm 0,68$ m; un promedio de peso 77,07 kg con una desviación estándar de $\pm 6,90$ kg. y un promedio de edad de 65,4 años con una desviación estándar de $\pm 3,70$ años (Tabla 1).

Al dividir la muestra total en dos subgrupos, es decir muestra hombres y muestra mujeres, se calculó la media aritmética de la muestra total de cada variable a partir de estos dos subgrupos. Se tomó en cuenta el número de sujetos

de cada muestra y el promedio respectivo de cada variable de ambos subgrupos.
(Tabla 1).

**(Tabla 1). Características antropométricas del grupo de estudio
expresado en su mínimo, máximo, promedio, porcentaje y desviación
estándar**

Hombres (n=66) (68%)	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar
Altura (m.)	1,58	1,88	1,68	± 0,05
Peso (kg)	52	111,8	81,14	± 12,61
Edad (años)	29	88	64,26	± 11,40
Mujeres (n=31) (32%)	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar
Altura (m.)	1,44	1,69	1,54	± 0,06
Peso (kg)	45,6	94,7	68,41	± 12,05
Edad (años)	53	93	68,13	± 8,53
Total (n=97) (100%)	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar
Altura (m)	1,44	1,88	1,63	± 0,68
Peso (kg)	45,6	111,8	77,07	± 6,90
Edad (años)	29	93	65,4	± 3,70

m= metros, kg= kilogramos

En la Tabla 2 se observa la distancia estimada por medio de las dos fórmulas, Osses y Enright, además de la distancia observada en el TM6M en los pacientes de la muestra. Valores expresados en su promedio y desviación estándar.

(Tabla 2). Distancia TM6M teórica y observada (metros)

	Hombres	Mujeres	% CV (hombres)	% CV (mujeres)
Valor Estimado según Enright	503,6 ± 79,33	441,6 ± 44,1	15,75	9,98
Valor estimado según Osses	594, 8 ± 43,11	516,6 ± 28,84	7,24	5,58
Valor TM6M Observado	552,6 ± 89,91	440,4 ± 102,8	16,27	23,34

***Valores expresados en su promedio, desviación estándar, % CV= coeficiente de variabilidad.**

Normalidad de la muestra

La distribución de las variables del estudio se analizó mediante la prueba de Normalidad de Kolmogorov Smirnov para contrastar la normalidad de las variables de la muestra.

Prueba Kolmogorov Smirnov

Según la prueba de Kolmogorov Smirnov, al analizar las variables de la muestra observamos que Osses (valor teórico promedio) distribuye de manera

normal en todas las muestras de estudio (total, hombres y mujeres), Enright (valor teórico) distribuye de manera normal solo en la muestra de mujeres y el valor del TM6M observado o real, no distribuye normal, solo en la muestra de mujeres. Estas distribuciones fueron determinadas según el valor p de la prueba para cada una de estas variables. Aquellas variables que presentaron un valor de significancia $p (< 0,05)$, provienen de poblaciones cuya distribución es normal; lo contrario ocurre con la variables que presentaron un valor de significancia $p (> 0,05)$, es decir provienen de poblaciones cuya distribución es distinta de una normal.

Comparación de variables de la muestra según Wilcoxon (medianas) o T Student (medias)

Por medio de la comparación de las medianas en el caso de Wilcoxon y las medias en el caso de T Student pareado, se analizaron y compararon:

- El valor observado real del TM6M, con: Enright (valor teórico total), Enright (valor teórico hombres) y Enright (valor teórico mujeres)
- El valor observado real del TM6M, con: Osses (valor teórico promedio total), Osses (valor teórico promedio hombres) y Osses (valor teórico promedio mujeres).

Se pudo así aceptar o rechazar la hipótesis nula, como el valor de significancia obtenido, valor p, es $<0,05$ al aplicar estas pruebas en la muestra, se rechaza (H_0) y se acepta (H_1). Nivel de significancia de la prueba 95% (Tabla 3).

(Tabla 3). Comparación de variables de la muestra según Wilcoxon (medianas) o T Student (medias)

	Variables	Test	Valor p	Resultado
Muestra Total	TM6M (valor observado) vs Enright (valor teórico)	Wilcoxon	*0,003	Son diferentes
Muestra Total	TM6M (valor observado) vs Osses(valor teórico)	T Student pareado	*< 0,0001	Son diferentes
Hombres	TM6M (valor observado) vs Enright (valor teórico hombres)	Wilcoxon	*< 0,0001	Son diferentes
Hombres	TM6M (valor observado) vs Osses (valor teórico promedio hombres)	T Student pareado	*< 0,0001	Son diferentes
Mujeres	TM6M (valor observado) vs Enright (valor teórico mujeres)	Wilcoxon	0,4919	No hay diferencias
Mujeres	TM6M (valor observado) vs Osses (valor teórico promedio mujeres)	Wilcoxon	*< 0,001	Son diferentes

TM6M= test de marcha 6 minutos, *Significativa a nivel de $p < 0,05$

Análisis de correlación y asociación entre las variables cuantitativas de la muestra

Para observar las correlaciones y asociaciones de las variables cuantitativas de la muestra, se utilizaron las pruebas estadísticas de Spearman para datos no paramétricos y Pearson para datos paramétricos (Tabla 4). Si bien los coeficientes de cada asociación no son potentes; al observar los resultados notamos que existe asociación entre todas las variables contrastadas en los tres grupos (total, hombres y mujeres) y que estas son estadísticamente significativas (valor $p < 0,05$) (Tabla 4). Estas asociaciones son de tipo directas o positivas, es decir si aumenta el valor de una aumenta el valor de la otra de manera proporcional, lo que se puede corroborar en el valor positivo de cada coeficiente de asociación (Tabla 4).

(Tabla 4). Análisis de correlación y asociación entre las variables cuantitativas de estudio

	Variables	Test	r	Valor p	Resultado
Muestra Total	TM6M (valor observado) vs Enright (valor teórico)	Spearman	0,6011	*< 0,0001	Hay asociación
Muestra Total	TM6M (valor observado) vs Osses (valor teórico)	Pearson	0,6463	*< 0,0001	Hay asociación
Hombres	TM6M (valor observado) vs Enright (valor teórico)	Spearman	0,5985	*< 0,0001	Hay asociación
Hombres	TM6M (valor observado) vs Osses (valor teórico promedio)	Pearson	0,5366	*<0,0001	Hay asociación
Mujeres	TM6M (valor observado) vs Enright (valor teórico promedio)	Spearman	0,3900	*0,0301	Hay asociación
Mujeres	TM6M (valor observado) vs Osses (valor teórico promedio)	Spearman	0,3973	*0,0269	Hay asociación

TM6M= test de marcha 6 minutos, *Significativa a nivel de $p < 0,05$

DISCUSIÓN

La formulas Osses y cols y Enright y cols, presentan un comportamiento predictivo similar al estimar la distancia teórica recorrida en el TM6M en la muestra estudiada. Los valores teóricos de ambas fórmulas se relacionan con los valores observados en la prueba de manera similar numéricamente y esa relación adquiere relevancia de manera estadística, específicamente en pacientes sometidos a Bypass Aorto-Coronario del Hospital DIPRECA. Al comparar el comportamiento predictivo de las dos fórmulas, era esperable encontrar una asociación, producto de que las dos formulas incluyen las mismas variables en su estimación y los dos fueron generadas bajo regresión lineal. Lo que sustenta haber comprobado esta asociación estadísticamente, es el hecho de la poca investigación clínica que ha tenido la fórmula de Osses y cols en población patológica. Debe extenderse la investigación de la aplicación clínica de esta, ya que observamos un comportamiento predictivo similar a una formula respaldada por diversos estudios investigativos y por las instituciones de salud pertinentes del país.

Sin embargo, al comparar los valores teóricos de ambas fórmulas con los valores reales observados en la prueba, existe una diferencia en relación a las medias y medianas en las muestras total y muestra hombres, que es estadísticamente significativa ($p < 0,05$). La primera limitación que encontramos en el estudio y que incide directamente en la diferencia encontrada entre estos valores, es el hecho de comparar valores teóricos del TM6M de fórmulas estimadas en población sana con respecto a valores realizados en población patológica, en este sentido, no es extraño poder observar una diferencia lógica entre estos valores que se manifiesta al demostrarla estadísticamente. Los valores entregados por ambas fórmulas adquieren valores diferentes, ya que las poblaciones de estudio en las cuales se predijeron estas fórmulas eran distintas, por lo tanto las ponderaciones y algoritmos utilizados entregan resultados de

estimación en el TM6M que difieren entre sí para un mismo paciente. La utilización de estas fórmulas se sustenta en tener parámetros de medición normales de la distancia recorrida en el TM6M para poder evaluar el nivel de capacidad funcional del paciente con respecto a un parámetro normal y así, poder generar un plan de tratamiento según las necesidades específicas que presenta.

Una gran cantidad de factores influyen en la variabilidad de resultados de la distancia recorrida en el TM6M en la muestra de estudio. Desde características específicas dada la condición de operados de Bypass-Aortocoronario, hasta diferencias en temas demográficos, culturales, antropométricos, socioeconómicos y genéticos entre pacientes. Las diferencias en la distancia recorrida en el TM6M de los sujetos atribuidas a las diferentes características demográficas, la raza y el estilo de vida, se pueden corroborar en el estudio publicado por Casanova y cols del año 2010, en donde se estudiaron en total 444 sujetos de España y Sudamérica con un rango de edad entre los 40 a 80 años. Lo que se observó fue que los pacientes de Sudamérica, en promedio, recorrían una mayor distancia en el TM6M que los pacientes europeos (Casanova y cols., 2010). La variación de los resultados de la distancia recorrida en el TM6M según la literatura estaría dada por influencias que se relacionan con la etnia de cada sujeto (Miller y cols., 1977; Neder y cols., 2000). Estudios predictivos en las poblaciones de los EE.UU. y Europa encontraron valores menores en la distancia recorrida en el TM6M entre las minorías como los afro-descendientes y poblaciones latinas (ATS, 1991), por otra parte investigadores en Japón observaron similitudes en la distancia recorrida en el TM6M entre japoneses y europeos (Terramoto y cols., 2000). La influencia del nivel socioeconómico y nivel de escolaridad en relación al rendimiento de la prueba, también es una variable importante y ha sido investigada. Un estudio realizado a individuos sanos del norte de África mostró una diferencia de 30 metros en la distancia recorrida en el TM6M entre pacientes con un mayor nivel socioeconómico y mayor nivel de escolaridad (Ben Saad y cols., 2009).

Aspectos que guardan relación a la aplicación del test propiamente tal influyen en la distancia que se recorre en la misma. Existe una diferencia en el número de pruebas que se realizaron en los diferentes estudios (Troosters y cols., 1999, Gibbons y cols., 2001, Camarri y cols., 2006), diferencias en el nivel de estímulo hacia los participantes, en la experiencia del evaluador, lugar de evaluación e instrumentos de evaluación, que afectaron directamente en los resultados de la prueba (Camarri y cols., 2006 Enright y cols., 1998 Troosters y cols., 1999, Gibbons y cols., 2001). En el estudio publicado por Enright y cols se realizó solo una prueba del TM6M, a diferencia del estudio de Osses y cols en donde se realizaron dos pruebas, al igual que en el estudio de Troosters y cols (Osses y cols., 2010, Troosters y cols., 1999). Sólo en algunos estudios las pruebas superaron las dos mediciones (Camarri y cols., 2006, Chetta y cols., 2006 y Gibbons y cols., 2001).El nivel de estímulo hacia los participantes también fue distinto, en el estudio de Enright y cols los sujetos fueron instruidos para caminar a su propio paso sin ser estimulados durante la prueba , lo que implicaría otra diferencia en relación al estudio de Osses donde fueron estimulados cada minuto para caminar lo más rápido posible durante 6 minutos según el protocolo de la ATS (Enright y cols., 1998; Osses y cols., 2010).

Estas variables que involucran aspectos técnicos de la prueba como también condiciones demográficas o genéticas de las poblaciones de estudio y que inciden directamente en los resultados de la prueba, serian alguna de las razones que permitirían explicar la inexactitud de las estimaciones al utilizar fórmulas extranjeras en pacientes chilenos. Por esta misma razón se originó la investigación y estudio de Osses y cols, publicado en Chile el año 2010, en donde se observó que efectivamente había una diferencia entre los valores teóricos de las ecuaciones de predicción extranjeras del TM6M, y el valor observado en un grupo de sujetos chilenos sanos. Producto de estas diferencias y basándose en lo descrito años anteriores por la ATS, se crea la ecuación local del TM6M de Osses y cols, la creación de esta fórmula local pretende acercar los valores estimados de interpretación a los valores reales de la prueba específicamente en la población

chilena para utilizarla como herramienta de evaluación confiable de la capacidad funcional de pacientes tanto sano como enfermos (Osses y cols., 2010). Estudios similares han sido realizados en Sudamérica, específicamente en Brasil, buscando el mismo objetivo que el estudio de Osses y cols, es decir crear una ecuación de estimación del TM6M local. Investigadores brasileños comprobaron que la ecuación desarrollada por Enright y cols subestimó la distancia recorrida en individuos brasileños sanos, producto de que en dicho estudio, el TM6M fue tomado en otras condiciones e influyeron otras variables (Iwama y cols., 2009; Dourado., 2010). Estas observaciones fueron similares a las que se realizaron en el estudio de Osses y cols en donde se observó una subestimación de la distancia recorrida en el TM6M de los pacientes chilenos, según la fórmula de Enright y cols y la fórmula de Troosters y cols. (Osses y cols., 2010). Las ecuaciones de Troosters y cols., Chetta y cols., Gibbons y cols y Camarri y cols., entregaron resultados que sobrestimaron la distancia recorrida en la población brasileña sana. (Iwama y cols., 2009; Dourado., 2010).

Estudios plantean la necesidad de incluir otras variables que representen en un mayor porcentaje la capacidad funcional real del paciente. Ya que como plantea Enright y Sherill en su estudio las variables que se incluyen en las fórmulas de predicción de edad, peso y altura explican solo el 40% de la variación de la distancia recorrida (Enright y cols., 1998). La distancia recorrida en la prueba cuando se combina con el peso corporal, sexo, FC reposo y edad, proporciona una estimación más razonable de la capacidad funcional del sujeto, por medio de la medición del VO₂ máx. (Burr y cols., 2011). Por lo tanto es indispensable poder analizar si efectivamente estas fórmulas están prediciendo de manera correcta lo que se quiere medir, tomando en cuenta las condiciones particulares de cada población evaluada. De esta manera se obtendrían ecuaciones del TM6M que representen de manera más adecuada la condición real del paciente, con el objeto, de poder implementar mejores planes de tratamiento. .

Actualmente como fórmula de estimación de la distancia recorrida en este test se utiliza en el Hospital DIPRECA la fórmula de Enright y cols, ya que en Chile existe escasa evidencia de la aplicación de la fórmula de estimación local en pacientes sanos como con comorbilidad. La aplicación y utilización de esta fórmula de estimación (Enright), se respalda en base a indicaciones descritas por la Sociedad Chilena de Enfermedades Respiratorias y por el programa de Salud Cardiovascular del Ministerio de Salud del año 2004, las cuales especifican aspectos técnicos y de interpretación de la prueba.

Alcances

La existencia de una asociación entre ambas fórmulas de estimación como herramientas de predicción de la distancia recorrida en el TM6M, en pacientes operados de Cirugía de Bypass Aorto-Coronario del Hospital DIPRECA, permite manifestar, en función de los resultados obtenidos, que la aplicación de la fórmula de Osses y cols como una herramienta de evaluación, no puede ser descartada dada la asociación demostrada con la fórmula de Enright y cols en la muestra analizada. Sin embargo es importante poder analizar en profundidad la precisión y confiabilidad de estas fórmulas en relación a poder predecir la capacidad funcional de diferentes poblaciones patológicas. Lo descrito anteriormente, en función de que hay una serie de factores que influyen en la distancia recorrida en la prueba y que no están siendo consideradas en su evaluación.

Es importante seguir ampliando la investigación de estas fórmulas, analizando su comportamiento, para considerar futuras correcciones en su aplicación.

Proyecciones

1. Se sugiere en futuras investigaciones poder determinar la potencia de predicción de ambas fórmulas, es decir el nivel de ajuste en su predicción en un universo mayor de pacientes con características clínicas similares.
2. Incentivar a la generación de fórmulas locales en cada país y región según características antropométricas específicas (edad, sexo, peso, talla)
3. Considerar otras variables específicas de los sujetos, más allá del peso, edad y altura, medibles objetivamente, que influyan directamente en la capacidad funcional.

Limitaciones

- Tamaño de la muestra reducido, por lo que los resultados tendrían que ser ratificados en un universo mayor de pacientes de características clínicas similares.
- Comparación de resultados del TM6M en pacientes con tiempos distintos de evolución en relación a la operación de Bypass Aorto-Coronario, a pesar de que se definió que los pacientes que componen la muestra, ya hubiesen sido sometidos a la evaluación del TM6M.
- Evaluación de la distancia recorrida de hombres y mujeres, lo que aumenta la variabilidad de los resultados de la muestra debido a las condiciones fisiológicas de cada género.
- Rango de edad evaluado muy amplio lo que le suma gran variabilidad a los resultados
- Comorbilidades de cada paciente que influyen directamente en la distancia recorrida en el TM6M, desconocidas o sin registrar
- Poca información sobre la aplicación clínica de la fórmula de Osses y cols.

CONCLUSIÓN

En base a los resultados de este estudio que han demostrado la asociación de los valores teóricos de ambas fórmulas con los resultados reales del TM6M, es importante continuar con la investigación de la aplicación de la fórmula de Osses y cols en pacientes con patología cardiovascular como con patologías de otra condición, ya que podría llegar a ser una herramienta precisa y confiable de evaluación. Diagnósticos más precisos del paciente en base a determinar una capacidad funcional más certera puede brindar mejores planes de tratamiento.

Sin embargo será parte de estudios complementarios, dada la diferencia entre los valores analizados, determinar la precisión y concordancia de ambas fórmulas para evaluar la capacidad funcional de pacientes operados de Bypass Aorto-Coronario, utilizando datos obtenidos de una muestra significativamente mayor y el uso de herramientas estadísticas necesarias para conclusiones en ese ámbito.

Por lo tanto se acepta la hipótesis propuesta en esta investigación, ya que existe asociación entre la formula local de Osses y cols y Enright y cols al ser comparadas en su utilización como métodos de estimación de la distancia recorrida en el TM6M en pacientes sometidos a Bypass Aorto-Coronario del Hospital DIPRECA.

BIBLIOGRAFIA

- ATS. (2002). Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. *Am J Respir Crit Care Med*, 166,111–117.
- Baeza-Barría, V. C., San Martín-Correa, M. A., Rojas-Rojas, G. A., y Martínez-Huenschullán, S. F. (2014). Respuesta fisiológica en el test de marcha en 6 minutos en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Fisioterapia*, 36(4), 160-166.
- Balke, B. (1963). A simple field test for the assessment of physical fitness. REP 63-6. [Report]. Oklahoma City: Civil Aeromedical Research Institute (US), 1.
- Baptista, V. C., Palhares, L. C., Oliveira, P. P. M. D., Silveira Filho, L. M., Vilarinho, K. A. D. S., Severino, E. S. B. D. O. y Petrucci, O. (2012). Six-minute walk test as a tool for assessing the quality of life in patients undergoing coronary artery Bypass grafting surgery. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*, 27(2), 231-239.
- Bautmans, I., Lambert, M., y Mets, T. (2004). The six-minute walk test in community dwelling elderly: influence of health status. *BMC geriatrics*, 4(1), 6.
- Belenger MV, Aliaga F. (2000). Autonomía Funcional y Ocupación del Tiempo Libre en personas Mayores. *Rev.Rol de Enfermería*, 23(3), 231234.
- Ben Saad H, Prefaut C, Tabka Z, Mtir AH, Chemit M, Hassaoune R, et al. (2009). 6-minute walk distance in healthy North Africans older than 40 years: influence of parity. *Respir Med.*; 103 (1), 74-84

- Bellet, R. N., Francis, R. L., Jacob, J. S., Healy, K. M., Bartlett, H. J., Adams, L., y Morris, N. R. (2011). Repeated six-minute walk tests for outcome measurement and exercise prescription in outpatient cardiac rehabilitation: a longitudinal study. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 92(9), 1388-1394.
- Bellet, R. N., Adams, L., y Morris, N. R. (2012). The 6-minute walk test in outpatient cardiac rehabilitation: validity, reliability and responsiveness—a systematic review. *Physiotherapy*, 98(4), 277-286.
- Berisha, V., Bajraktari, G., Dobra, D., Haliti, E., Bajrami, R., y Elezi, S. (2009). Ecocardiografía y prueba de caminata de 6 minutos en la disfunción sistólica del ventrículo izquierdo. *Arq Bras Cardiol*, 92(2), 122-9.
- Bittner, V. (2014). Functional Status and Outcome After Coronary Artery Bypass Grafting. *JACC: Heart Failure*, 2(4), 344-346.
- Burr, J.F., Bredin S.S., Faktor, M.D., y Warburton, D.E. (2011). The 6-minute walk test as a predictor of objectively measured aerobic fitness in healthy working-aged adults. *Phys Sportsmed*, 39(2),133-9
- Bustos, P., Amigo, H., Arteaga LI, A., Acosta, A. M., y Rona, R. J. (2003). Factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en adultos jóvenes. *Revista médica de Chile*, 131(9), 973-980.
- Cahalin, L., Pappagianopoulos, P., Prevost, S., Wain, J., y Ginns, L. (1995). The relationship of the 6-min walk test to maximal oxygen consumption in transplant candidates with end-stage lung disease. *Chest Journal*, 108(2), 452-459.

- Cahalin, L.P., M.A. Mathier, M.J. Semigran, W. Dec, T.G. DiSalvo, (1996). The six-minute walk test predicts peak oxygen uptake and survival in patients with advanced heart failure. *Chest journal*. 110: 325-332.
- Camarri, B., Eastwood, P. R., Cecins, N. M., Thompson, P. J., y Jenkins, S. (2006). Six minute walk distance in healthy subjects aged 55–75 years. *Respiratory medicine*, 100(4), 658-665
- Casanova, C., Celli, B. R., Barria, P., Casas, A., Cote, C., De Torres, J. P.,... y Pinto-Plata, V. (2011). The 6-min walk distance in healthy subjects: reference standards from seven countries. *European Respiratory Journal*, 37(1), 150-156.
- Chetta, A., Zanini, A., Pisi, G., Aiello, M., Tzani, P., Neri, M., y Olivieri, D. (2006). Reference values for the 6-min walk test in healthy subjects 20–50 years old. *Respiratory medicine*, 100(9), 1573-1578.
- Chicharro, J. L., y Vaquero, A. F. (2006). *Fisiología del ejercicio/Physiology of Exercise*. Madrid: Médica Panamericana.
- Collazos, J. E. M., Bermúdez, H. F. C., Est, E., y Fonseca, A. A. (2013). Aplicación de la prueba de caminata de seis minutos y escala de Borg modificada en sujetos con diversos tipos de cáncer. *Archivos de Medicina (Col)*, 13(1), 41-46.
- Cooper, K. H. (1968). A means of assessing maximal oxygen intake: correlation between field and treadmill testing. *Jama*, 203(3), 201-204.
- Cote, C. G., Casanova, C., Marin, J. M., Lopez, M. V., Pinto-Plata, V., De Oca, M. M., y Celli, B. R. (2008). Validation and comparison of reference equations

for the 6-min walk distance test. *European Respiratory Journal*, 31(3), 571-578.

Cunha, M. T., Rozov, T., de Oliveira, R. C., y Jardim, J. R. (2006). Six-minute walk test in children and adolescents with cystic fibrosis. *Pediatric pulmonology*, 41(7), 618-622.

Dourado VZ. (2011) Reference Equations for the 6-Minute Walk Test in Healthy Individuals. . *Arq Bras Cardiol*. 2011; 96:128-38

Enright, P. L., y Sherrill, D. L. (1998). Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 158(5), 1384-1387.

Escobar Cabello, M., López Suárez Clic, A., Véliz Medina, C., Crisóstomo, H., y Pinochet Urzúa, R. (2001). Test de marcha en 6 minutos en niños chilenos sanos. *Kinesiología*, (62), 16-20.

FELANPE (2008) *Evaluación del estado nutricional en paciente hospitalizado*. Recuperado el 12 de enero de 2017 desde Internet:
<http://www.aanep.com/docs/Consenso-Final-Evaluacion-Nutricional.pdf>

Fiorina, C., Vizzardì, E., Lorusso, R., Maggio, M., De Cicco, G., Nodari, S.,... y Dei Cas, L. (2007). The 6-min walking test early after cardiac surgery. Reference values and the effects of rehabilitation programme. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*, 32(5), 724-729.

Geiger, R., Strasak, A., Trembl, B., Gasser, K., Kleinsasser, A., Fischer, V., y Stein, J. I. (2007). Six-minute walk test in children and adolescents. *The Journal of pediatrics*, 150(4), 395-399.

- Gibbons, W. J., Fruchter, N., Sloan, S., y Levy, R. D. (2001). Reference values for a multiple repetition 6-minute walk test in healthy adults older than 20 years. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 21(2), 87-93.
- Gutierrez-Claveria, Mónica, Beroiza W, Teresa, Cartagena S, Claudia, Caviedes S, Iván, Céspedes G, Juan, Gutiérrez-Navas, Mónica, Oyarzun G, Manuel, Palacios M, Sylvia, & Schonfeldt G, Patricia. (2008) Prueba de caminata de seis minutos *Rev Chil Enf Respir*, 25: 15-24
- Guyatt, G. H., Sullivan, M. J., Thompson, P. J., Fallen, E. L., Pugsley, S. O., Taylor, D. W., y Berman, L. B. (1985). The 6-minute walk: a new measure of exercise capacity in patients with chronic heart failure. *Canadian Medical Association Journal*, 132(8), 919.
- Hamilton, D.M., R.G. Haennel, (2000). Validity and Reliability of the 6-Minute Walk Test in a Cardiac Rehabilitation Population. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation*, 20(3): 156-164.
- Halliday, D., Resnick, R., y Walker, J. (2010). Fundamentals of physics extended (10th.ed.). (US): John Wiley & Sons.
- Iwama, A. M., Andrade, G. N., Shima, P., Tanni, S. E., Godoy, I., y Dourado, V. Z. (2009). The six-minute walk test and body weight-walk distance product in healthy Brazilian subjects. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 42(11), 1080-1085.
- McGavin, C. R., Gupta, S. P., y McHardy, G. J. (1976). Twelve-minute walking test for assessing disability in chronic bronchitis. *Br Med J*, 1(6013), 822-823.
- Mella, R., Alvear, M., Carrillo, B., y Caire, V. (2003). Valoración de las funciones mentales y la comunicación en adultos mayores mapuches y no mapuches

en áreas rurales del sur de Chile. *Revista médica de Chile*, 131(11), 1257-1265.

Miller, G.J., Saunders, M.J., Gilson, R.J. y Ashcroft, M.T. (1977). Lung function of healthy boys and girls in Jamaica in relation to ethnic composition, test exercise performance, and habitual physical activity. *Thorax*, 32 (4), 486-96

Minsal. (2004). Programa de Actividad Física para la Prevención y Control de los Factores de Riesgo Cardiovasculares. Santiago: Gobierno de Chile

Mosca, L., Barrett-Connor, E., y Wenger, N. K. (2011). Sex/gender differences in cardiovascular disease prevention what a difference a decade makes. *Circulation*, 124(19), 2145-2154.

Nery, R. M., Martini, M. R., Vidor, C. D. R., Mahmud, M. I., Zanini, M., Loureiro, A., y Barbisan, J. N. (2010). Changes in functional capacity of patients two years after coronary artery Bypass grafting surgery. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*, 25(2), 224-228.

Lee.M.S, flammer.A; Lerman.L; Lerman .A. (2012). Personalized Medicine in Cardiovascular Diseases. *Korean Circ.J*, 41(9), 583-591.

Oliveira, G. U., Carvalho, V. O., de Assis Cacau, L. P., de Araújo Filho, A. A., de Cerqueira Neto, M. L., da Silva Junior, W. M., y de Santana Filho, V. J. (2014). Determinants of distance walked during the six-minute walk test in patients undergoing cardiac surgery at Hospital discharge. *Journal of cardiothoracic surgery*, 9(1), 95.

Osses, R., Yáñez, J., Barría, P., Palacios, S., Dreyse, J., Díaz, O., y Lisboa, C. (2010). Prueba de caminata en seis minutos en sujetos chilenos sanos de 20 a 80 años. *Revista médica de Chile*, 138(9), 1124-1130.

- Poh, H., Eastwood, P. R., Cecins, N. M., Ho, K. T., y Jenkins, S. C. (2006). Six-minute walk distance in healthy Singaporean adults cannot be predicted using reference equations derived from Caucasian populations. *Respirology*, 11(2), 211-216.
- Rabinovich, R. A., Vilaró, J., y Roca, J. (2004). Evaluación de la tolerancia al ejercicio en pacientes con EPOC. Prueba de marcha de 6 minutos. *Archivos de Bronconeumología*, 40(2), 80-85.
- Rahmant Adman., Mahenderan Appukutty., Norasrudin Sulaiman. (2011) Efficacy Of Six-Minute Walk Test On Cardiac Rehabilitation. *Aust. J. Basic & Appl. Sci.*, 5(9), 1740-1746
- Ramos, M., Ussetti, P., Benítez, M., Tapiador, N., Gotor, P., y Millán, I. (2011). El test de seis minutos de marcha como predictor de mortalidad en lista de espera para trasplante pulmonar. *Rehabilitación*, 45(2), 122-126.
- Redin, J. M. (1999). Valoración geriátrica integral (I). Evaluación del paciente geriátrico y concepto de fragilidad Comprehensive geriatric assessment (I). Evaluation of the geriatric patient and the concept of fragility. In *Anales Sis San Navarra*, 22(Supplement 1), 41-49
- Ross, R. M., Murthy, J. N., Wollak, I. D., y Jackson, A. S. (2010). The six minute walk test accurately estimates mean peak oxygen uptake. *BMC pulmonary medicine*, 10(1), 1.
- Sabik, J.F., III, Lytle, B.W., Blackstone, E.H., Houghtaling, P.L. y Cosgrove, D.M. (2005). Comparison of saphenous vein and internal thoracic artery graft patency by coronary system. *Ann Thorac Surg*, 79, 544–551.

- Terramoto S., Ogha E., Ishii T. 2000. Reference value of six minute walking distance in healthy middle aged and older subjects. *European Respiratory Journal*, 15, 1132-113
- Troosters, T., Gosselink, R., y Decramer, M. (1999). Six minute walking distance in healthy elderly subjects. *European Respiratory Journal*, 14(2), 270-274.
- Vassiliades T., (2009) Enabling technology for minimally invasive coronary artery Bypass grafting. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.*, 21,237–244.
- Velazquez EJ, Lee KL, Deja MA, Jain A, Sopko G, Marchenko A, Ali IS, Pohost G, Gradinac S, Abraham WT, et al (2011). Coronary-artery Bypass surgery in patients with left ventricular dysfunction. *N Engl J Med.*, 364:1607–1616
- World Health Organization. (2002). Informe sobre la salud en el mundo. Technical Report Series. Geneve: WHO.
- Zenteno, D., Puppo Gallardo, H., González, R., y Kogan, R. (2007). Test de marcha de 6 minutos en pediatría. Santiago de Chile: *Neumol pediatri* 2007; 2: 109-114.
- Zielińska, D., Bellwon, J., Rynkiewicz, A., y Elkady, M. A. (2013). Prognostic value of the six-minute walk test in heart failure patients undergoing cardiac surgery: a literature review. *Rehabilitation research and practice*, 2013, 1-5.

Anexos

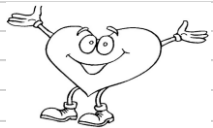
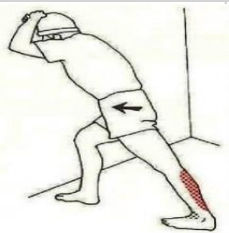
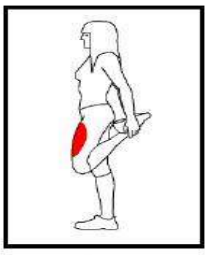
Anexo 1: Matriz de datos totales

						Formula de Enright. Distancia Teórica recorrida Hombres y Mujeres. (m)	Valores mínimos y maximos Formula de Osses. Distancia Teórica recorrida Hombres. (m)		Valores mínimos y maximos Formula de Osses. Distancia Teórica recorrida Mujeres. (m)		Formula de Osses . Promedio Teorico, por sexo, distancia recorrida (m)		Valor Observado en la Prueba (m)
Nombre	Edad (Años)	Sexo	Peso (kg)	Talla (m)	IMC	TM6 t	DT-H-EE+	DT-H-EE-	DT-M-EE+	DT-M-EE-	Prom H	Prom M	TM6 r
N.N	71	Masc.	77,70	1,66	28,19	454,44	628,98	512,98			570,98		590,00
N.N	64	Fem.	66,40	1,49	29,90	459,41			573,20	467,20		520,20	517,00
N.N	72	Masc.	88,20	1,74	29,13	491,50	628,90	512,90			570,90		640,00
N.N	59	Masc.	92,50	1,75	30,20	556,77	667,89	551,89			609,89		645,00
N.N	79	Masc.	77,40	1,67	27,75	422,38	605,30	489,30			547,30		485,00
N.N	35	Masc.	83,60	1,70	28,92	655,06	748,79	632,79			690,79		608,00
N.N	68	Masc.	60,70	1,58	24,31	438,86	645,36	529,36			587,36		596,00
N.N	57	Masc.	86,40	1,75	28,20	577,54	683,59	567,59			625,59		586,00
N.N	58	Masc.	111,80	1,88	31,63	626,23	673,12	557,12			615,12		596,00
N.N	72	Masc.	65,20	1,61	24,40	433,57	632,49	516,49			574,49		608,00
N.N	62	Fem.	55,40	1,47	25,64	491,94			592,17	486,17		539,17	176,00
N.N	69	Masc.	71,10	1,68	25,19	491,24	650,15	534,15			592,15		580,00
N.N	68	Fem.	94,70	1,61	36,50	396,80			546,25	440,25		493,25	418,00
N.N	57	Masc.	63,90	1,67	22,91	556,58	698,24	582,24			640,24		690,00
N.N	67	Fem.	90,50	1,60	35,35	410,09			553,70	447,70		500,70	480,00
N.N	44	Masc.	71,30	1,68	25,26	616,39	732,60	616,60			674,60		694,00
N.N	88	Masc.	75,80	1,66	27,50	372,45	575,54	459,54			517,54		500,00
N.N	73	Masc.	96,20	1,66	34,91	411,84	594,79	478,79			536,79		510,00
N.N	63	Masc.	80,40	1,68	28,48	504,99	656,15	540,15			598,15		608,00
N.N	67	Masc.	88,50	1,64	32,90	440,38	621,41	505,41			563,41		464,00
N.N	70	Masc.	82,10	1,73	27,43	504,71	642,25	526,25			584,25		562,00
N.N	53	Fem.	70,30	1,53	30,03	459,42			615,58	509,58		562,58	556,00
N.N	63	Masc.	74,90	1,73	25,02	552,52	676,15	560,15			618,15		662,00
N.N	59	Masc.	69,10	1,63	25,84	510,89	674,43	558,43			616,43		482,00
N.N	60	Masc.	80,70	1,66	29,28	504,38	660,92	544,92			602,92		530,00
N.N	64	Masc.	52,00	1,63	19,57	512,11	683,36	567,36			625,36		432,00
N.N	73	Masc.	76,60	1,66	27,80	446,34	624,00	508,00			566,00		630,00
N.N	66	Masc.	81,50	1,64	30,30	457,72	635,15	519,15			577,15		500,00
N.N	61	Masc.	88,30	1,88	24,98	652,33	698,20	582,20			640,20		664,00
N.N	41	Masc.	79,30	1,71	26,96	643,86	737,69	621,69			679,69		663,00
N.N	63	Masc.	70,40	1,62	26,82	477,17	656,89	540,89			598,89		460,00
N.N	60	Masc.	76,60	1,71	26,19	549,45	678,83	562,83			620,83		657,00
N.N	57	Masc.	74,00	1,71	25,30	569,09	692,63	576,63			634,63		691,00
N.N	70	Masc.	95,50	1,65	35,07	420,56	603,41	487,41			545,41		510,00
N.N	74	Masc.	70,20	1,63	26,42	429,87	623,14	507,14			565,14		406,00
N.N	70	Fem.	88,90	1,69	31,12	462,46			569,32	463,32		516,32	613,00
N.N	74	Masc.	83,10	1,64	30,89	414,74	606,28	490,28			548,28		517,00
N.N	72	Fem.	66,60	1,54	28,08	423,26			558,26	452,26		505,26	546,00
N.N	73	Fem.	71,10	1,51	31,18	400,85			539,90	433,90		486,90	467,00
N.N	63	Masc.	76,50	1,64	27,50	481,56	652,53	536,53			594,53		666,00
N.N	70	Masc.	81,30	1,66	29,50	453,13	626,92	510,92			568,92		600,00
N.N	59	Masc.	63,20	1,75	20,63	608,33	711,54	595,54			653,54		638,00
N.N	65	Fem.	59,50	1,50	26,44	471,54			583,19	477,19		530,19	587,00
N.N	56	Masc.	83,50	1,67	29,94	527,11	672,35	556,35			614,35		610,00
N.N	80	Fem.	66,20	1,62	25,22	394,82			552,09	446,09		499,09	439,00
N.N	48	Masc.	71,00	1,72	23,99	627,11	729,25	613,25			671,25		588,00
N.N	82	Fem.	54,60	1,49	24,59	382,39			529,45	423,45		476,45	375,00
N.N	93	Fem.	45,60	1,49	20,53	339,42			505,52	399,52		452,52	114,00
N.N	76	Masc.	56,50	1,62	21,60	436,38	634,58	518,58			576,58		576,00
N.N	64	Masc.	85,10	1,65	31,25	468,99	638,76	522,76			580,76		479,00
N.N	78	Masc.	80,60	1,62	30,71	383,92	592,05	476,05			534,05		456,00
N.N	65	Fem.	72,80	1,52	31,50	445,30			567,52	461,52		514,52	460,00
N.N	74	Fem.	66,80	1,49	30,08	400,69			537,97	431,97		484,97	456,00
N.N	70	Masc.	77,00	1,58	30,64	401,02	614,45	498,45			556,45		570,00
N.N	69	Masc.	107,50	1,73	35,91	465,03	607,72	491,72			549,72		503,00
N.N	61	Fem.	78,60	1,54	33,14	459,36			577,48	471,48		524,48	482,00
N.N	69	Masc.	69,00	1,65	25,60	472,23	646,20	530,20			588,20		538,00
N.N	29	Masc.	102,00	1,78	32,19	713,36	760,11	644,11			702,11		612,00
N.N	50	Masc.	97,70	1,76	31,20	600,36	692,29	576,29			634,29		662,00
N.N	75	Masc.	96,00	1,64	35,69	387,02	583,75	467,75			525,75		463,00
N.N	64	Fem.	48,50	1,56	19,92	515,17			619,58	513,58		566,58	537,00
N.N	74	Fem.	71,30	1,69	24,96	432,59			583,11	477,11		530,11	410,00
N.N	73	Masc.	80,80	1,72	27,31	484,37	631,90	515,90			573,90		628,00

Cont. Anexo 1: Matriz de datos totales

						Formula de Enright. Distancia Teórica recorrida Hombres y Mujeres. (m)	Valores mínimos y maximos Formula de Osses. Distancia Teórica recorrida Hombres. (m)		Valores mínimos y maximos Formula de Osses. Distancia Teórica recorrida Mujeres. (m)		Formula de Osses . Promedio Teorico, por sexo, distancia recorrida (m)		Valor Observado en la Prueba (m)
Nombre	Edad (Años)	Sexo	Peso (kg)	Talla (m)	IMC	TM6 t	DT-H-EE+	DT-H-EE-	DT-M-EE+	DT-M-EE-	Prom H	Prom M	TM6 r
N.N	77	Masc.	92,90	1,77	29,65	480,84	612,43	496,43			554,43		480,00
N.N	69	Masc.	87,40	1,64	32,49	432,27	616,42	500,42			558,42		460,00
N.N	54	Masc.	97,40	1,76	31,44	580,81	679,49	563,49			621,49		605,00
N.N	65	Masc.	108,00	1,66	39,19	431,24	603,69	487,69			545,69		330,00
N.N	75	Masc.	73,90	1,66	26,81	441,05	621,40	505,40			563,40		570,00
N.N	58	Fem.	83,50	1,54	35,20	465,48			580,17	474,17		527,17	374,00
N.N	64	Fem.	64,30	1,59	25,43	485,32			602,60	496,60		549,60	448,00
N.N	71	Masc.	69,40	1,65	25,49	461,48	638,98	522,98			580,98		517,00
N.N	45	Masc.	97,30	1,67	34,88	558,04	688,19	572,19			630,19		541,00
N.N	70	Masc.	79,30	1,73	26,66	508,76	646,42	530,42			588,42		519,00
N.N	82	Masc.	67,90	1,61	26,19	378,62	595,37	479,37			537,37		459,00
N.N	65	Masc.	104,70	1,65	38,45	429,47	606,25	490,25			548,25		341,00
N.N	68	Masc.	73,00	1,67	26,17	485,35	648,27	532,27			590,27		392,00
N.N	70	Masc.	89,20	1,70	30,86	469,50	624,59	508,59			566,59		306,00
N.N	68	Masc.	91,30	1,71	31,22	483,42	630,44	514,44			572,44		590,00
N.N	75	Masc.	76,40	1,75	24,94	504,78	638,91	522,91			580,91		554,00
N.N	57	Masc.	65,10	1,75	21,25	615,03	715,33	599,33			657,33		475,00
N.N	73	Masc.	87,20	1,72	29,48	473,10	622,36	506,36			564,36		570,00
N.N	47	Masc.	81,20	1,70	28,09	599,04	712,64	596,64			654,64		556,00
N.N	66	Masc.	92,70	1,74	30,60	513,70	642,06	526,06			584,06		615,00
N.N	62	Masc.	68,40	1,69	23,94	538,70	679,70	563,70			621,70		577,00
N.N	46	Masc.	79,90	1,75	26,08	644,00	729,69	613,69			671,69		660,00
N.N	73	Fem.	83,1	1,63	31,27	398,69			552,38	446,38		499,38	430,00
N.N	56	Fem.	75,6	1,55	31,46	497,24			602,10	496,10		549,10	540,00
N.N	66	Fem.	62,2	1,45	29,58	449,03			562,44	456,44		509,44	314,00
N.N	78	Fem.	72,3	1,59	28,59	386,08			541,60	435,60		488,60	408,00
N.N	69	Fem.	77,4	1,54	32,63	415,87			551,68	445,68		498,68	397,00
N.N	61	Fem.	71,4	1,64	26,54	496,95			614,88	508,88		561,88	458,00
N.N	62	Fem.	72,9	1,53	31,14	464,52			580,36	474,36		527,36	417,00
N.N	67	Fem.	55,5	1,51	24,34	471,25			585,16	479,16		532,16	425,00
N.N	64	Fem.	61,8	1,51	27,1	474,16			585,64	479,64		532,64	444,00
N.N	59	Fem.	57,8	1,52	25,01	514,33			611,83	505,83		558,83	480,00
N.N	81	Fem.	55,1	1,45	26,2	378,59			521,68	415,68		468,68	402,00
N.N	67	Fem.	60	1,44	28,93	446,17			559,82	453,82		506,82	482,00

Ficha de registro pacientes
Unidad de Prevención Cardiovascular y Rehabilitación Cardíaca
Hospital DIPRECA.

UNIDAD DE PREVENCIÓN CARDIOVASCULAR Y REHABILITACIÓN CARDÍACA																											
HOSPITAL DIPRECA																											
Fono: _____																											
fecha _____																											
<u>PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO</u>																											
																											
¡No olvidar tomar sus medicamentos!																											
Nombre																											
Edad																											
Peso																											
Talla																											
IMC																											
T6M teo HOMBRE																											
T6M realizado		% teórico	T6M anterior																								
INDICACIONES																											
Ejercicio Aeróbico	Duración	Intensidad																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">ESCALA DE Borg</th> </tr> <tr><td>0</td><td>NADA</td></tr> <tr><td>1</td><td>MUY MUY LIGERO</td></tr> <tr><td>2</td><td>MUY LIGERO</td></tr> <tr><td>3</td><td>LIGERO</td></tr> <tr><td>4</td><td>MODERADO</td></tr> <tr><td>5</td><td>UN POCO PESADO</td></tr> <tr><td>6</td><td>PESADO</td></tr> <tr><td>7</td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>MUY PESADO</td></tr> <tr><td>9</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>EXTREMADAMENTE PESADO</td></tr> </table>				ESCALA DE Borg		0	NADA	1	MUY MUY LIGERO	2	MUY LIGERO	3	LIGERO	4	MODERADO	5	UN POCO PESADO	6	PESADO	7		8	MUY PESADO	9		10	EXTREMADAMENTE PESADO
ESCALA DE Borg																											
0	NADA																										
1	MUY MUY LIGERO																										
2	MUY LIGERO																										
3	LIGERO																										
4	MODERADO																										
5	UN POCO PESADO																										
6	PESADO																										
7																											
8	MUY PESADO																										
9																											
10	EXTREMADAMENTE PESADO																										
Elongaciones	30 segundos con cada pierna																										
																											
¡No olvide ingerir líquido durante entrenamiento!																											
Klga. Rosario López Plan Integral																											

Anexo 3

Carta de aprobación Comité de Ética Hospital DIPRECA



LAS CONDES, 03 de Diciembre 2015.-

**SR. MATÍAS AGUILERA
KLOGA. ROSARIO LOPEZ
INVESTIGADORES PRINCIPALES
PRESENTE**

Informo a ustedes que con fecha 03 de Diciembre 2015, el Comité de Ética Científico del Hospital Dipreca ha revisado y aprobado el estudio interno denominado: "Validación de dos fórmulas de estimación de la distancia recorrida en el Test de Marcha 6 minutos en pacientes entre 40 a 80 años sometidos a bypass aortocoronario del hospital DIPRECA".

La autorización para realizar dicho estudio, se extiende hasta el 03 de junio 2016.

El Comité de Ética Científico del Hospital Dipreca se rige por las Normas Internacionales de las buenas prácticas clínicas y en esta oportunidad estuvieron presentes en la sesión los siguientes integrantes:

- Dr. José Castro, Vicepresidente Comité de Ética Científico.
- Dr. Roberto Concepción, Secretario Comité de Ética Científico.
- Sr. Francisco León, Experto en Bioética.

Saluda atentamente a usted,




DR. JOSÉ CASTRO ORMAZÁBAL
VICEPRESIDENTE COMITE DE ETICA.