

Universidad de Chile

Facultad de Medicina

Escuela de Kinesiología

“Estudio Descriptivo de la Evolución de la Tolerancia al Esfuerzo Físico a través del Test de Marcha en 6 minutos en pacientes con Obesidad Mórbida sometidos a Gastroplastía en el Hospital Clínico de la Universidad de Chile”

CATALINA LIBERTAD CANTILLANA ALVARADO.

LESLIE ANYA O'KUNGHUTTONSS CARRASCO.

TUTOR: Alexis Zepeda

Tesis entregada a la UNIVERSIDAD DE CHILE En el cumplimiento de los requisitos para optar al grado de LICENCIADO EN KINESIOLOGÍA

2003

INFORME DE APROBACIÓN .	1
..	3
AGRADECIMIENTOS .	5
RESUMEN .	7
ABSTRACT .	9
ABREVIATURAS ..	11
INTRODUCCIÓN .	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .	14
Formulación del Problema . .	14
Objetivo general: . .	14
Objetivos específicos: .	14
Preguntas de investigación: .	15
Justificación de la investigación: .	15
MARCO TEÓRICO . .	17
I. OBESIDAD .	17
Epidemiología de la Obesidad en Chile . .	18
Clasificación de obesidad . .	19
Enfermedades asociadas a la obesidad .	19
Tratamiento de la obesidad .	19
II. TEST DE MARCHA EN 6 MINUTOS .	20
Validación . .	21
Confiabilidad .	22
HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN . .	25
Variables: . .	25
Variables desconcertantes . .	26
METODOLOGÍA DE TRABAJO .	27
MATERIALES Y MÉTODO .	29

ANÁLISIS DE DATOS . .	33
RESULTADOS . .	35
CONCLUSIÓN .	37
DISCUSIÓN .	39
PROYECCIONES . .	41
BIBLIOGRAFÍA .	43
TABLAS . .	47
ANEXOS .	49
Anexo 1 . .	49
Anexo 2. Guía general para el desarrollo de un test de marcha de 6 minutos (pacientes pulmonares) .	50
Anexo 3. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO . .	51
Anexo 4. Atención Kinésica pre y postoperatoria. .	52
Anexo 5. Prevalencia y riesgo relativo de comorbilidad en pacientes obesos severos * . . .	53
Anexo 6 . .	54
Anexo 7 . .	55
Anexo 8. Complicaciones asociadas a la gastroplastía. . .	55

INFORME DE APROBACIÓN

TESIS DE LICENCIATURA

Se informa a la Escuela de Kinesiología de la Facultad de Medicina, que la Tesis de Licenciatura presentada por las candidatas:

CATALINA LIBERTAD CANTILLANA ALVARADO

LESLIE ANYA O'KUIINGHTTONSS CARRASCO

Ha sido aprobada por la Comisión Informante de Tesis como requisito de Tesis para optar al grado de Licenciado en Kinesiología, en el examen de defensa de Tesis rendido el.....

DIRECTOR DE TESIS

NOMBRE.....FIRMA.....

COMISIÓN INFORMANTE DE TESIS

NOMBRE	FIRMA
.....

Mis agradecimientos a todos aquellos que contribuyeron con su confianza, ánimo y paciencia a que este trabajo se concretara, en especial a mi madre a quien agradezco su apoyo incondicional y gran sabiduría en aquellos momentos en los que nada parecía salir bien; a mi abuela, pues su ausencia no ha impedido sentirla a mi lado todos los días y a Carlos por su gran dedicación para conmigo y su incansable amor. Bueno, y gracias tesis por conocer a quien es, y estoy segura será, mi gran amiga. “...hay recuerdos que no voy a borrar y personas que no voy a olvidar...” ANYA O. Dedicó esta tesis a todos quienes de alguna manera han colaborado en su realización. A mis padres, Patricio y Cecilia, por ser un ejemplo de nobleza y por recordarme siempre lo bella que es la vida con amor y transparencia. A mis hermanos, Patricio y Camila, porque al existir entregan a mis días más de lo necesario para ser feliz. Al hombre que se ha transformado en mi incondicional compañero, Francisco, porque con su amor me ha colmado de paz y felicidad durante todos estos años. Y agradezco también a la posibilidad de haber conocido a quien se ha convertido en mi gran amiga y con quien he compartido una de mis etapas más memorables. “Y como el ángel que desciende a desnudar la fantasía y corrige la verdad de nuestra historia, así llegó el momento en que sentí que el mundo reconoció mi lucha y me otorgó un momento de paz” CATALINA C. Diciembre, 2003

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer, especialmente a nuestro Tutor, Alexis Zepeda por su gran entrega y paciencia para con nosotras y esta tesis.

Al Dr. Italo Braghetto por confiar en este estudio y darnos la completa libertad de realizarlo en el Hospital Clínico al cual dirige.

A los kinesiólogos Daniel Arellano e Igor Núñez por ayudarnos a dar la dirección del lo que es el tema.

A los kinesiólogos Claudio Gaete, Eusebio Bravo, Rodrigo Rojo y Ana María Rojas por dedicarnos parte de su tiempo y ayudarnos a realizar los test a nuestros pacientes en esas interminables caminatas por el hospital.

A don Carlos Cruz de Admisión de Pensionados del Hospital Clínico de la Universidad de Chile y a las Secretarías del servicio de Medicina Física, por su inagotable paciencia con nosotras y nuestras incesantes visitas al Hospital.

A Jorge Rodríguez y Anakena Ibaceta por orientarnos en el análisis estadístico.

Quisiéramos dar especiales agradecimientos a Rodrigo Rojo por escucharnos en nuestros momentos de mayor inseguridad y tener siempre una solución o una respuesta de calma.

A nuestros compañeros Alfredo Gutiérrez y Sergio Villagrán, por su constante apoyo y por escucharnos siempre.

Gracias a nuestras familias, amigos y a todos quienes confiaron en nosotras y finalmente, una mención especial y simbólica: agradecer por la simple ejecución de esta tesis, que permitió la consolidación de una hermosa amistad.

RESUMEN

La siguiente investigación tiene como objetivo describir la evolución de la tolerancia al esfuerzo físico reflejada a través del TM6', en pacientes que padecen OM y que se someten a gastroplastía como cirugía resolutiva en el Hospital Clínico de la Universidad de Chile, de modo de conocer las condiciones en las que estos pacientes abandonan el hospital respecto de su ingreso.

La Hipótesis de trabajo plantea que estos pacientes sufren un deterioro en la Tolerancia al Esfuerzo físico, lo cual se refleja en un aumento de los valores de Frecuencia Cardiaca (FC), de la Sensación Subjetiva de Fatiga (SSF) y una disminución de la distancia recorrida (DR) durante seis minutos.

Participaron 15 pacientes de sexo femenino, cuyas edades fluctuaron entre los 31 y 60 años, a quienes se les realizó un TM6' previo a la cirugía, el cual dio a conocer la condición basal de tolerancia al esfuerzo físico con que estos pacientes enfrentan sus Actividades de la Vida Diaria. Luego se aplicó el mismo test el día anterior al momento del alta médica.

Se compararon entre sí los valores de la FC y SSF basales, es decir, previo a la aplicación del TM6' tanto en la medición pre como postoperatoria y, de la misma manera, se compararon los datos de los valores post TM6' pre y postoperatorios de estos mismos parámetros. En cuanto a la DR se compararon los valores de la ejecución de la prueba antes y después de la cirugía. El análisis de los datos se realizó con una prueba de Bondad de Ajuste de Shapiro Wilks determinar la normalidad de los datos y de acuerdo a este resultado se utilizó la prueba de Wilcoxon (cuando seguían una distribución no normal) y de T – student (cuando se seguía una distribución normal). El análisis estadístico realizado aprobó estas hipótesis con resultados estadísticamente significativos, demostrando que estos pacientes presentan un marcado deterioro de su tolerancia al esfuerzo físico después de someterse a una gastroplastía y evidenciando , también, que no recuperan esta condición durante el período de hospitalización.

ABSTRACT

The following research has as objective to describe the evolution of physical effort tolerance through Six Minute Walking Test (6'WT), in patients who suffer Morbid Obesity and who are put under gastroplasty like decisive surgery, of way to now the conditions whereupon they leave the hospital respect to its entrance.

The work hypothesis raises that these patients undergo deterioration in the physical effort tolerance, which is reflected in an increase of the values of the Heart Rate (HR) and the Subjective Fatigue Sensation (SFS) and a diminution of the Whole Range (WR) during six minutes.

15 patients of feminine sex participated in the study, whose ages fluctuated between the 31 and 60 years and to those who was made a previous 6'WT to them to the surgery, which presented the basal condition of physical effort tolerance whereupon these patients face their house-keeping. Soon the previous they at the time of the medical discharge was applied to the same test.

The values of the basal HR and SFS, that is to say previous were compared to each other to the application of the 6'WT as much in the measurement pre as postoperating and, in the same way, the data of the values post 6'WT in the preoperating were compared with the postoperating values of this same parameters. As far as the WR the values of the execution of the test were compared before and after the surgery.

The analysis of the data was made with the test of adjustment kindness of Shapiro-Wilks to determine the normality of the data and according to these results the Wilcoxon test was used (when the data followed a non-normal distribution) and the T- test (when they followed a normal distribution). The made statistical analysis approved this hypothesis with statistically significant results, demonstrating that these patients present a noticeable deterioration of their physical effort tolerance after being put under one gastroplasty and demonstrating also, that does not recover this condition during the period of hospitalization.

ABREVIATURAS

OM:	Obesidad Mórbida
IMC:	Índice de Masa Corporal
TM6':	Test de Marcha en 6 minutos
FC:	Frecuencia Cardíaca
SSF:	Sensación Subjetiva de Fatiga
DR:	Distancia Recorrida
HCUCh:	Hospital Clínico de la Universidad de Chile
PA:	Presión Arterial
O ₂ :	Oxígeno
HTA:	Hipertensión Arterial
DM:	Diabetes Mellitus
VO2:	Consumo de Oxígeno

INTRODUCCIÓN

La obesidad se ha transformado con el paso del tiempo, en un asunto de relevancia clínica y epidemiológica para la comunidad científica, tanto nacional como internacional; dado su progresivo aumento derivado de los estilos de vida sedentarios y su alta asociación con patologías sistémicas agregadas, que aumentan el riesgo de morbimortalidad.

El caso más grave de obesidad es la Obesidad Mórbida, con una alta mortalidad que alcanza el 200%, en relación a la población sin riesgo. (Maiz GA, 1997; Moreno GM, 1997)

El tratamiento que reporta los mejores resultados es el quirúrgico, y dentro de éstos, la alternativa más usada en el Hospital Clínico de la Universidad de Chile es la gastroplastía.

Pese a la alta recurrencia de esta alternativa quirúrgica, no existen registros nacionales lo suficientemente numerosos que hayan indagado en el impacto de esta intervención en la tolerancia al esfuerzo físico, lo cual reviste de gran importancia en el grado de independencia funcional de los pacientes que se someten a ella.

Esta es la realidad en la que se encuentra este grupo de pacientes con el quehacer kinésico, en su readaptación al esfuerzo físico, que no sólo presentan los riesgos propios asociados a una intervención quirúrgica, sino que además tienen características que pueden agravar o potenciar complicaciones de tipo pre y/o postoperatorios, como por ejemplo disfunción diafragmática (Bordon T y cols, 1983), predisposición a una

insuficiencia respiratoria (Crees J y cols, 1999 ; Yap J y cols, 1995),etc.

Esta situación nos ha motivado para embarcarnos en este estudio, de manera de describir la evolución de los parámetros que reflejan la tolerancia al esfuerzo físico de estos pacientes a través del Test de Marcha en 6 minutos, la cual constituye una herramienta de amplio uso en el ejercicio profesional del kinesiólogo.

De esta manera se abre una nueva línea de investigación para la comunidad científica, y, por qué no decirlo, un nuevo campo de acción kinésica.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Formulación del Problema

- Describir la evolución de la FC, la SSF y la DR, distintos parámetros que mide el TM6', a partir de una evaluación preoperatoria y otra el día del alta médica, de manera de saber en qué condiciones de tolerancia al esfuerzo físico abandonan el recinto hospitalario los pacientes con OM que se someten a gastroplastía en el Hospital Clínico de la Universidad de Chile, en relación con los valores iniciales obtenidos a partir del mismo test.

Objetivo general:

- Describir la evolución de los parámetros que entrega el TM6' (FC, SSF y DR) durante los días de hospitalización hasta el día del alta médica, respecto de los valores que arroje el mismo test en una evaluación preoperatoria, en pacientes con OM que se someten a gastroplastía en el Hospital Clínico de la Universidad de Chile.

Objetivos específicos:

- Describir la variación entre los valores preoperatorios de la FC, SSF y DR arrojados a través del TM6', en relación con los obtenidos mediante el mismo procedimiento al sexto día de realizada la cirugía, lo que corresponde al día previo del alta médica.
- Conocer la condición basal en cuanto a tolerancia al esfuerzo físico que presentan

estos pacientes antes de la cirugía.

- Conocer los efectos de la gastroplastía en estos pacientes en lo que se refiere a la tolerancia al esfuerzo físico.

Preguntas de investigación:

- ¿Se modifican los valores preoperatorios de FC, SSF y DR arrojados con el TM6' una vez que los pacientes con OM sometidos a gastroplastía reciben el alta médica?

Justificación de la investigación:

- Entregar a la comunidad científica un registro de la condición de tolerancia al esfuerzo físico, reflejado en el TM6', con la que los pacientes con OM que se someten a gastroplastía en el Hospital Clínico de la Universidad de Chile reciben el alta médica.
- Motivar a la comunidad científica para la creación y ejecución de planes y programas de entrenamiento preoperatorio y tratamiento postoperatorio para estos pacientes

MARCO TEÓRICO

I. OBESIDAD

Obesidad se define como una enfermedad crónica de origen multifactorial , donde se entrelazan factores genéticos (determinantes) y ambientales (predisponentes), siendo los últimos los modificables y sobre los cuales se puede intervenir. (Valenzuela, A. "Obesidad". Editorial Mediterráneo. 1996)

Esta excesiva acumulación de grasa en el organismo, constituye uno de los mayores problemas a los que se enfrentan las sociedades modernas, que afecta sobre todo a los países desarrollados, sin olvidar que el crecimiento económico en otras zonas en vías de desarrollo conlleva muchas veces, también, a un incremento de su prevalencia. Los datos epidemiológicos de los que se disponen actualmente indican un aumento de la prevalencia en la mayor parte de los países del mundo, hecho que comporta un aumento de la morbimortalidad asociada. (Kopelman, P.G. 2000.)

Los grados muy marcados de la obesidad acortan la esperanza de vida de los pacientes, mientras que en los aumentos moderados de peso se producen evidentes repercusiones negativas para la salud. El incremento de riesgo de mortalidad está, en parte, asociado a las complicaciones metabólicas y circulatorias que constituyen el denominado síndrome plurimetabólico propio de la obesidad central, de modo que,

incluso en grados muy ligeros de acumulación adiposa se han descrito aumentos de la morbilidad cardiovascular.(Manson J.E., Colditz G.A. y cols. 1990)

Además de los problemas asociados con la salud, los individuos obesos sufren importantes problemas de relación, puesto que muchas veces experimentan rechazo social. Dicha discriminación, causada por infundados prejuicios, atribuye a los obesos una nula capacidad de autocontrol sobre sus impulsos, en particular sobre la ingesta, de modo que se les culpabiliza de su obesidad al considerar que ésta es debida a su falta de voluntad y a su glotonería. Este rechazo se hace sentir desde la infancia y, con ello, se provoca una incidencia muy elevada de pérdida de autoestima y un número considerable de situaciones conflictivas que pueden conllevar un mayor fracaso escolar (Kolotkin R.L, Head S. y cols. 1995). Los costes económicos generados por la obesidad son los derivados de los tratamientos de las enfermedades asociadas y los derivados de su adaptación social. Es difícil evaluarlos todos de un modo objetivo, aunque existen datos referentes al coste sanitario de la obesidad. Las cifras que se citan en los países industrializados oscilan entre un 2 y un 8% del gasto sanitario.(Wolf AM, Colditz GA 1998).

Epidemiología de la Obesidad en Chile

En Chile, el perfil nutricional ha cambiado en los últimos años; las tasas de desnutrición infantil observadas en la década del 70 (15,5% en 1975), se redujeron a un tercio en los 90 (5% en 1993), usando el mismo indicador (peso/edad), patrón de referencia (Sempé) y punto de corte (-1 DE). Asimismo el bajo peso al nacer (2500 a 2999 gr) descendió de 11 a 5,1% en el mismo período. (Ministerio de Salud, División de Programas de Salud, Departamento de Programas de las Personas, Unidad de Nutrición. “Prioridades en Problemas de Salud relacionados con Alimentación y Nutrición”. 1995)

Por el contrario, de acuerdo a datos provenientes del Sistema Nacional de Servicios de Salud (SNSS), la obesidad en niños menores de 6 años ha aumentado un 56% en 10 años, alcanzando en 1995 una prevalencia del 7,2% (peso/talla > +2 DE NCHS).

En lo que se refiere a estado nutricional de adultos, no existe un sistema de vigilancia nutricional que permita tener datos para el total de la población chilena, aunque hay estudios en Santiago (Berríos X., Jadue L., y cols. 1990., Berríos X. 1997., Berríos X. 1994.) y Valparaíso (III Congreso Chileno de Epidemiología 1997, Libro de Resúmenes; resumen 06, pág 15). Estos estudios entregan información sobre el Índice de Masa Corporal (IMC) de adultos, en muestras representativas de estas ciudades, las que concentran el 50% de la población chilena.

La encuesta sobre factores de riesgo de enfermedades crónicas efectuada por Berríos y cols. en 1987 en la Región Metropolitana (Berríos X, Jadue L. Y cols 1990) mostró una prevalencia de obesidad de 13,2 % en hombres y 22,7% en mujeres, utilizando como indicador el IMC. En ambos casos la obesidad aumentaba con la edad y era más frecuente en el sexo femenino perteneciente a los niveles socioeconómicos bajos, en los que la obesidad estuvo presente en casi 30% de las mujeres.

Afortunadamente, en los últimos tiempos, la sociedad, en especial los estratos de la

población más joven, ha empezado a considerar la obesidad como un verdadero problema de salud en lugar de considerarlo mayoritariamente un problema estético. También existe un conocimiento general de que la obesidad lleva asociada otras enfermedades y de que los obesos, especialmente las mujeres, están discriminadas en cuestiones de tipo laboral. (Rothblum E.D., Brand P.A., Miller CT 1990)

Clasificación de obesidad

La obesidad puede ser clasificada de múltiples maneras, sin embargo, la más utilizada es la del riesgo de enfermar, basada en el IMC (peso en kg dividido por la estatura en m²). Este índice es uno de los más usados en los estudios de la obesidad, dada la facilidad de su cálculo y la fidelidad de sus resultados, además no necesita tablas.

El IMC es determinante para clasificar la obesidad. (Cuadro 1) (Valenzuela A. "Obesidad". Editorial mediterráneo. 1996)

Enfermedades asociadas a la obesidad

Es muy importante tener presente que la obesidad está fuertemente ligada a trastornos metabólicos y de otra índole, los cuales son responsables de la mayoría de las complicaciones de la obesidad. Según el Manual de Patología de la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), los riesgos de la patología asociada aumentan proporcionalmente con el IMC. Los trastornos más frecuentes son la Diabetes Mellitus 2, la Hipertensión, la Patología Coronaria y las Dislipidemias, Insuficiencia Renal, etc. Además, las personas con obesidad tienen importantes trastornos músculo esqueléticos asociados al exceso de peso, sobre todo en las extremidades inferiores (de descarga de peso) y columna vertebral.

Tratamiento de la obesidad

El tratamiento de la obesidad comprende diversas estrategias, desde una dieta alimenticia balanceada destinada a la pérdida de peso corporal, soporte farmacológico, apoyo psicológico, programas de actividad física y hasta el tratamiento quirúrgico.

La cirugía es una opción para el tratamiento de algunos pacientes con obesidad severa y resistente. La mayoría de los autores están de acuerdo en que la cirugía debe reservarse para pacientes con obesidad mórbida o extrema en los que todas las demás terapias han fracasado y que sufren complicaciones importantes de la obesidad. Así es como se han descrito ciertos criterios para acceder a una cirugía, los cuales se han ido universalizando conforme pasa el tiempo (Alastrué A., Rull M., Formiguera J. y cols. 1993):

- Presentar un IMC > 40, o > 35 con comorbilidades.
- Que la OM esté presente desde hace más de 5 años.
- Que no exista historia de alcoholismo y otras drogodependencias o enfermedad

psiquiátrica grave.

- Que los pacientes tengan entre 18 y 60 años.
- Que exista una adecuada comprensión de las alteraciones producidas por la intervención y una buena posibilidad de adhesión a la estrategia terapéutica propuesta.

Actualmente, existen diferentes técnicas para el tratamiento de la obesidad de las cuales 3 grupos fundamentales han probado su idoneidad:

- Intervenciones restrictivas, entre las cuales se incluye la gastroplastía vertical anillada (GVA) como principal método, siendo la más usada en países como España. (Alastrué A., Rull M., Formiguera J. y cols. 1993)
- Técnicas derivativas o parcialmente malabsortivas, entre las que se incluye el by pass gástrico. (Sugerman H.J., Starkey J.V. y cols 1987)
- Técnicas mixtas, entre las que encontramos el cortocircuito biliopancreático (Scopinaro N. y cols 1980), y la técnica que une una GVA y un by pass gástrico.

II. TEST DE MARCHA EN 6 MINUTOS

El Test de Marcha en 6 Minutos se considera una prueba de ejercicio submaximal que consiste en la medición de la distancia que un paciente puede caminar en un periodo específico de seis minutos. (Scirba FC y cols., 1998). El rendimiento observado en esta prueba se expresa en la distancia recorrida en metros y su costo metabólico puede ser estimado a través del registro seriado de la frecuencia cardiaca y la sensación subjetiva de fatiga (Rowland TW, 1996). La realización de este test provoca un stress fisiológico básicamente en los sistemas cardiorrespiratorio y muscular que demanda la utilización de vías metabólicas principalmente aeróbicas lo que hace de esta prueba un buen indicador de la tolerancia al ejercicio (Escobar M., López A. y cols., 2001). Esta prueba ha adquirido una creciente aceptación como una herramienta útil en la medición del rendimiento en ejercicios funcionales, puesto que su realización demanda la participación integrada de múltiples factores, como los mecanismos de ventilación pulmonar, la circulación pulmonar y cardiaca y la acción de la musculatura periférica, considerando la anormalidad de la mecánica pulmonar tan sólo como una arista de la disfunción multidimensional que puede afectar a un paciente; esto explica la pobre correlación entre el TM6' y los parámetros espirométricos. (McGavin CR, 1976; Bernstein ML, 1994; Mungall, PF 1979).

La literatura científica ofrece más de una alternativa al momento de clasificar esta prueba. Algunos autores la consideran como una prueba de ejercicio submaximal, mientras que otros opinan que la clasificación del TM6' en categorías tales como maximal, submaximal o incremental no es posible, puesto que a diferencia de la mayoría de las formas de test de ejercicio en los cuales la carga de trabajo es impuesta a los sujetos, el TM6' permite al paciente seleccionar su propia intensidad (Scirba FC y cols,

1998).

La ejecución de este test demanda la estandarización de todas las condiciones bajo las cuales se llevará a cabo, tanto aquellas concernientes al paciente como las ambientales, de modo que ninguno de estos elementos altere la validez de la prueba. En cuanto a las características del paciente deben consignarse los medicamentos que está ingiriendo, el requerimiento de oxígeno o broncodilatadores, en caso de ser paciente postquirúrgico el tipo de anestesia utilizada en la cirugía y la hora de la última comida; se suma a esto la recomendación al paciente acerca del uso de ropa y zapatos cómodos. En relación a las condiciones ambientales y del test en sí, deben describirse la superficie de la pista de marcha, su forma y largo, el tipo de apoyo otorgado y el momento de su uso, los estímulos verbales entregados y la temperatura ambiental. La reproducibilidad de este test se asegura a través de la realización de dos test de práctica. Si el estudio requiere la realización de más de un TM6' tanto las condiciones del paciente como la de los circuitos de marcha deben permanecer invariables. Se anexa una guía general para el desarrollo de un TM6' en pacientes pulmonares.

Este test, diseñado originalmente para adultos, ha tenido un progresivo uso en niños (Noonan V, 2000; Nixon PA, 1996; Ian, M 1998) y su utilidad se ha enfocado, en ambos grupos, a fines diagnósticos de la capacidad física (Docherty D, 1996), de seguimiento en la evolución de enfermedades (Gordon M y cols., 1999), e incluso de pronóstico en niños candidatos a cirugía de trasplante cardiaco y/o pulmonar (Nixon PA y cols, 1996). Entre las patologías que han sido evaluadas a través de la utilización de este test de encontramos las afecciones cardiacas, la enfermedad pulmonar en etapa terminal, las enfermedades coronarias crónicas, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, la falla renal crónica; se suma a esto su uso en niños gravemente enfermos y adultos mayores de edades entre 65 y 89 años. Es, actualmente, dentro de varios test de marcha medidos en el tiempo, el más comúnmente utilizado (Sciurba FC y cols, 1998).

Históricamente, el fundamento de este test tiene su origen en la necesidad de evaluar el grado de daño funcional que el proceso patológico impone en el individuo, es decir, la evaluación de la gravedad de la enfermedad, lo que por largo tiempo fue determinado cualitativamente a través de la capacidad para caminar del paciente. Los test de marcha surgen entonces como una forma de interpretación objetiva de estas impresiones clínicas subjetivas. Ante esto Balke sugirió que la distancia caminada o corrida en un determinado periodo de tiempo se relaciona con el nivel de capacidad física. Basado en este principio, Mc Gavin y sus colegas introducen el Test de Marcha en 12 minutos, para medir la distancia cubierta en 12 minutos por individuos que padecían bronquitis crónica. Cooper modificó este test y lo transformó en el Test de Carrera en 12 minutos (12-minutes run test) el que fue inicialmente utilizado en pacientes sin problemas de salud. Butland et al reportó que resultados similares a los obtenidos con el test de marcha de 12 minutos podían ser obtenidos tan sólo en 6. Las primeras aplicaciones del TM6' se remontan a Guyatt, el que utilizó este test en pacientes con falla cardiaca.

Validación

Algunos autores han tratado de validar el TM6' comparando las distancias caminadas con

parámetros de ejercicios máximos, estudios estándar de función pulmonar y con mediciones subjetivas del estado funcional. El TM6' se correlaciona con el TM12', debido a que generalmente los pacientes alcanzan un paso consistente a los 2 minutos de iniciado el test, el que se mantiene a lo largo de la duración de esta. (Guyatt GH, 1984; Bernstein BM, 1994). Ambos test, además, han mostrado correlacionarse significativamente con mediciones de consumo máximo de oxígeno y Watts máximos derivados de pruebas de ejercicio máximo incremental, en todos los estudios en los cuales tal correlación fue estudiada. Tales coeficientes de correlación estuvieron entre $r=0,49$ y $0,73$ (MacGavin CR, 1976; Bernstein MI, 1994; Swinburn CR, 1985; Cahalin LP, 1995). Además, el TM6' ha demostrado correlacionarse con cambios en el consumo máximo de oxígeno que siguen a una intervención (Niederman MS y cols., 1991). La literatura científica nos ofrece estudios que afirman la existencia de una correlación entre la distancia cubierta en seis minutos y la Vo_2 peak, mientras que otros trabajos dicen que tanto los parámetros espirométricos, como el Fev_1 y el Vo_2 máximo se correlacionan muy pobremente (de forma moderada a fuerte) con el TM6' min. pues, como ya se mencionó, las anormalidades de la mecánica pulmonar representan sólo uno de los efectos que una enfermedad determinada puede generar en el individuo. (MacGavin CR, 1976; Bernstein MI, 1994; Mungall PF, 1979; Mak VHF, 1993; Wijkstra PJ, 1994). Adicionalmente, este test se correlaciona con la percepción de calidad de vida, en comparación a la medición de esta como parámetro de un test de ejercicio maximal, quizás porque incluye una actividad necesaria para realizar tareas del diario vivir.

Confiabilidad

La confiabilidad del TM6' se ha definido en relación al número de caminatas de práctica necesario para determinar la condición basal del paciente. Se tienen datos de coeficientes de correlación intraevaluador de 0.96 a 0.99 entre la segunda y la tercera caminata de práctica, lo que sugiere la necesidad de un solo test de práctica, a diferencia de otras pruebas en las que se plantea se requiere dos caminatas para determinar la situación basal de los parámetros medidos por el TM6'.

TM6' exhibe una variabilidad intra sujeto menor que los cuestionarios subjetivos y ha mostrado una excelente reproducibilidad comparable a la de los parámetros espirométricos bien estandarizados. Los coeficientes de variación para ambos han estado entre 8 y 9 % en comparación con los valores del Fev_1 que están entre 10 y 14 % para pacientes con enfermedad cardiopulmonar crónica (Butland RJA, 1982; Noseda A, 1989; Mungall PF, 1979; Konx AJ, 1988).

Este test ha llegado a ser el más ampliamente aceptado como la distancia que mejor equilibra la duración de la prueba y confort del paciente con la validez y factibilidad del test. (Sciurba FC y cols, 1998).

El test de marcha en seis minutos es un test simple, que no requiere un equipamiento sofisticado o un entrenamiento técnico avanzado, lo que se traduce en bajos costos tanto para el hospital como para el paciente que lo realiza. Sus características hacen posible que sea realizado por individuos con un amplio espectro de diagnósticos, que van desde aquellos que no presentan problemas de salud hasta los

pacientes más gravemente debilitados (Sciurba FC y cols, 1998), pasando por una gran variedad de patologías. Otras de sus ventajas incluye el uso de un tiempo determinado para la realización de la prueba, en contraste de aquellos test que trabajan con una distancia determinada, lo que hace de esta prueba una buena herramienta para la medición del rendimiento al esfuerzo físico. Además otorga gran seguridad a los pacientes que lo realizan (Bittner V, 1993; Barst RJ, 1994), lo que podría estar relacionado con la autorregulación del esfuerzo físico por parte del paciente, característica que es intrínseca al test.

Otros usos del TM6' incluye a los pacientes que han sido sometidos a reducción del tamaño pulmonar y a trasplante de pulmón, en los cuales ha sido utilizado para definir el impacto clínico de ambos tratamientos quirúrgicos (Cooper JD, 1995; Sciurba FC, 1996). Otro uso de creciente aceptación es la utilización de los valores arrojados por el test de marcha como indicadores de reserva fisiológica, para predecir el riesgo quirúrgico o la respuesta a una cirugía. (Sciurba FC y cols, 1998). Este uso demanda la rápida estandarización de la técnica, de modo que sea posible la comparación de los valores que de él se obtienen a nivel de distintas instituciones hospitalarias.

HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

H1: “La tolerancia al esfuerzo físico de los pacientes con OM que se someten a gastroplastía sufre un deterioro producto de la cirugía con respecto a su condición inicial al momento del ingreso al recinto hospitalario y esta condición no es recuperada en el período de estadía intrahospitalaria”.

H2: “Todos los valores de la FC y SSF de los pacientes con OM, obtenidos en el postoperatorio, es decir, los basales (antes del TM6’) y los post TM6’, experimentan un aumento con respecto a los mismos obtenidos en la medición preoperatoria”.

H3: “Los valores de la DR de los pacientes con OM, obtenidos a través del TM6’ en el postoperatorio, experimentan una disminución respecto de los valores obtenidos en la medición preoperatoria mediante el mismo test”.

Variables:

· Frecuencia Cardiaca:

Definición conceptual: Frecuencia con la que el corazón expulsa la sangre al resto del cuerpo a través del sistema arterioso desde el ventrículo izquierdo una vez que éste se ha llenado de la sangre purificada proveniente del sistema respiratorio.

Definición operacional: Cantidad de latidos cardiacos por minuto detectables mediante la palpación de la arteria radial durante quince segundos.

- Sensación Subjetiva de Fatiga:

Definición conceptual: Estado en el cual un individuo expresa no ser capaz de realizar más exigencia física, aún cuando esta sensación se manifiesta sin haber existido esfuerzo físico anterior.

Definición operacional : Percepción individual de cansancio y dificultad respiratoria luego de haber realizado un esfuerzo físico.

- Distancia Recorrida:

Definición conceptual: Intervalo que separa dos puntos del espacio o del tiempo.

Definición operacional: Cantidad de metros que son recorridos durante 6 minutos.

Variables desconcertantes

- Características del ambiente de prueba en el que se realizó el TM6’.
- Estado anímico del paciente.
- Nivel de comprensión por parte del paciente de las instrucciones entregadas.
- Nivel de actividad física previo.
- Presencia de patología psiquiátrica.
- Nivel de dolor y su influencia en el rendimiento de la prueba.
- Mediciones realizadas por quienes llevaban a cabo el estudio.
- Conocimiento por parte de los pacientes del objetivo de las mediciones realizadas
- Etiología del exceso de peso que presentaban los pacientes participantes

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Tipo de Investigación:

- Esta investigación es de tipo *básicamente descriptivo*, puesto que su propósito es la descripción de situaciones y eventos, es decir cómo es y cómo se manifiesta un determinado fenómeno. En este caso se busca medir cada una de los conceptos o variables en forma independiente.

Diseño de Investigación:

- - Este estudio es de tipo *no experimental*, pues no se realiza manipulación deliberada de las variables, es decir, se trata de una investigación donde no se modifican intencionalmente las variables, lo que se hace es observar los fenómenos, de manera sistemática y empírica

Es *longitudinal*, pues el interés de los investigadores es analizar cambios a través del tiempo en determinadas variables o en las relaciones entre éstas. La recolección de datos es a través del tiempo, en puntos o períodos específicos, para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias.

Selección de la Muestra:

- -El criterio de selección de la muestra es *no probabilística*, pues la selección de los elementos incluidos en la investigación, depende del criterio de los investigadores.

Viabilidad:

- Este estudio es viable porque:

- La herramienta de medición utilizada (TM6') no requiere implementos sofisticados ni una preparación técnica especial para su ejecución.
- No requiere de un número elevado de evaluadores.
- No demanda de una infraestructura exigente para llevar a cabo la toma de las muestras.
- Los medidores de las variables son de bajo costo y fácil acceso.
- El resultado de nuestro trabajo puede obtenerse durante el segundo semestre del año en curso.

MATERIALES Y MÉTODO

Sujetos

El estudio consideró 15 pacientes chilenos, cuyas edades variaron entre los 31 y 60 años, todos de sexo femenino y portadores de OM que fueron sometidos a gastroplastía en el Hospital Clínico de la Universidad de Chile, entre los meses de agosto y noviembre del año 2003.

Para cada uno de los pacientes se registró las siguientes características clínicas: sexo, edad, Índice de Masa Corporal (IMC) y Antecedentes mórbidos de importancia.

Evaluadores

Las personas que ejecutaron el TM6' fueron alumnas del curso correspondiente al cuarto año de Kinesiología de la Universidad de Chile del año 2003. Con el objeto de respetar las exigencias del protocolo de la prueba y como una forma de asegurar la fiabilidad de las mediciones, se sumó a esto la presencia de los profesionales encargados durante la realización de todos los test.

Procedimiento de Aplicación del Test

Los pacientes portadores de OM que participaron en este estudio fueron sometidos a una evaluación funcional preoperatoria, consistente en la aplicación del TM6'. Para tales efectos, previo consentimiento informado de su parte, se les visitó en el hospital para realizarles el test. Se les entregó información referente a las características del test y las condiciones que demandaba para su correcta realización, entre las que se incluyeron la importancia de que la última comida hubiera sido al menos 40 minutos antes de su

realización y que debían presentarse con ropa y zapatos cómodos. Posteriormente se realizó la primera caminata para lo cual se había demarcado previamente una pista rectilínea de al menos 30 metros de longitud y que coincidía con los pasillos del hospital y fue dividida en intervalos regulares de 5 metros para facilitar el posterior conteo de los metros recorridos; esta pista se construyó sobre una superficie lisa, adyacente a una pared. Se dieron al paciente las instrucciones verbales que se estandarizaron previamente para su uso en toda la muestra. La medición de SSF y FC se obtuvieron con el uso de Escala de Borg Modificada y la palpación de la Arteria Radial, respectivamente, a intervalos regulares a lo largo de los seis minutos de duración de la marcha; la medición de la distancia recorrida se realizó una vez concluida la prueba. Los valores obtenidos de este primer test, el cual se denominó “preoperatorio” permitieron establecer la condición de rendimiento físico con la cual se presentaron cada uno de los pacientes a la cirugía.

Los pacientes fueron luego sometidos a gastroplastía de tipo abierta, intervención quirúrgica que se llevó a cabo de acuerdo al protocolo operatorio establecido por la institución Hospital José Joaquín Aguirre, bajo anestesia general.

Durante el período postoperatorio, los pacientes recibieron los cuidados protocolares del Hospital, incluyendo la intervención kinésica de rigor realizada a todos los pacientes que se someten a cirugías abdominales. En esta etapa los pacientes recibieron la atención médica convencional otorgada a los individuos sometidos a este tipo de cirugía y su marcha durante el resto del día obedeció a su libre demanda.

La terapia kinésica no fue ejecutada por los evaluadores del TM6’, sino que fue llevada a cabo por los kinesiólogos del establecimiento, quienes estuvieron al tanto de la población en estudio. Una vez que los pacientes lograban la marcha independiente y faltando un día para abandonar el hospital, se les aplicó el segundo TM6’, medición que fue denominada como “postoperatorio”.

El registro de las características clínicas de los pacientes, de los valores obtenidos a partir de la prueba y las observaciones pertinentes fueron anotadas en una ficha especialmente diseñada para efectos del estudio.

La medición postoperatoria correspondió al día anterior a la fecha del alta médica.

Criterios de inclusión

- Portadores de OM.
- Sexo femenino.
- Individuos sometidos a gastroplastía en el HCUCh.
- Edades entre 31 y 60 años.
- Marcha independiente.
- Sujetos sanos o portadores de HTA leve en tratamiento.

Criterios de exclusión

- Patología músculo-esquelética que altere o impida la marcha.
- HTA moderada a severa.

- Diabetes Mellitus presente.
- Sexo masculino.
- Complicaciones respiratorias durante el postoperatorio (atelectasia, neumonía, etc).
- Estadía intrahospitalaria superior a siete días.
- Otras cirugías (by-pass gástrico, etc).
- Edades fuera del rango establecido entre 31 y 60 años.

ANÁLISIS DE DATOS

El análisis estadístico se realizó con el *Test de Wilcoxon para muestras no paramétricas*, usando *el sistema de rangos y signos (signrank)* y la Prueba T student, según la distribución de normalidad de los datos, la cual se obtuvo a partir de la prueba de bondad de ajuste de Shapiro-Wilks.

RESULTADOS

La comparación de las FC basales (antes del TM6') tanto pre como postoperatoria, arrojaron los siguientes resultados: Se aceptó H_0 , es decir las FC basales postoperatorias presentaron un aumento estadísticamente significativo con respecto a las del preoperatorio, con una prob $> \alpha$ del 0.0007.

Los resultados fueron similares en cuanto a las FC postTM6', demostrando que las postoperatorias registraron un aumento estadísticamente significativo con respecto a los valores del preoperatorio, con una prob $> \alpha$ de 0.0006.

En cuanto a la SSF, los valores basales (antes del TM6') de la medición postoperatoria presentaron un aumento estadísticamente significativo con respecto a los basales del preoperatorio, arrojando una prob $> \alpha$ de 0.0014.

Un resultado estadístico idéntico se registró para los valores post TM6', es decir, aquellos obtenidos en el postoperatorio aumentaron en relación a los de la medición preoperatoria con una prob $> \alpha$ de 0.0014. Esto aceptó H_0 para ambas comparaciones.

La DR demostró seguir una distribución normal, por lo que se utilizó la Prueba T - Student, la cual evidenció una disminución estadísticamente significativa de los valores postoperatorios con respecto a los preoperatorios, con un valor de $P > t$ de 0.0275 y aceptando H_0 .

CONCLUSIÓN

Dados los resultados obtenidos a través del análisis de los datos, se concluye que:

- Los valores de la FC en el postoperatorio, tanto los basales como los post TM6', registraron un aumento sustancial con respecto a los mismos, obtenidos en las mediciones preoperatorias.
- La SSF mostró el mismo fenómeno, es decir los pacientes refirieron una mayor sensación de fatiga ante una marcha submáxima durante seis minutos realizada después de la gastroplastía que antes de ella.
- En cuanto a la DR, sus valores postoperatorios evidencian una disminución respecto de los valores preoperatorios, es decir, los pacientes portadores de OM, que se someten a gastroplastía, recorren menos distancia después de la cirugía que antes de ésta.

En base a estos resultados se concluye que los pacientes con OM sometidos a gastroplastía reciben el alta médica en condiciones de una menor tolerancia al esfuerzo físico con respecto a su ingreso al recinto hospitalario.

DISCUSIÓN

La obesidad mórbida constituye una patología que se asocia por si sola a una serie de cambios fisiológicos, cuyo origen no ha sido del todo dilucidado. Algunos estudios afirman que la obesidad impone un mayor consumo de oxígeno, FC y valores mayores de SSF en la Escala Modificada de Borg (Kress J and cols, 1999). La población de este estudio, cuyo promedio de IMC es de 43.5 ± 4.1 , muestra valores de frecuencia cardiaca basales (pre TM 6') preoperatorios muy cercanos a la normalidad, cuyo promedio es de 77 ± 9.1 lat/min. En relación a la Sensación Subjetiva de Fatiga el promedio obtenido en la medición basal del preoperatorio de 1,3 es cercano a la equivalencia de "nada de cansancio"; ambos valores nos hablan de una población obesa que no ha experimentado los cambios que se han reconocido científicamente como propios de la obesidad mórbida, lo que creemos puede guardar relación con la edad promedio calculada en 43,7 años, tratándose esta por lo tanto de una población joven y laboralmente activa en un 87%. Estas características afectan el desarrollo de patologías que se asocian habitualmente con la obesidad como son la DM y la HTA; el 87% de la población en estudio presentaba una HTA leve en tratamiento mientras que el porcentaje restante no presentaba antecedentes de esta patología.

Existe evidencia científica que tras una cirugía abdominal se produce una serie de cambios que ha sido medida subjetivamente a través de la SSF y cuantitativamente mediante la medición de la FC, PA, VO_2 y Eficiencia Muscular, valores que se han obtenido en reposo y a través de la realización de distintas pruebas como el test de estrés ortostático y pruebas de esfuerzo. En relación a estos cambios la literatura científica nos ofrece una variada información; se ha encontrado que tras una cirugía abdominal la SSF

aumenta en todas las mediciones postoperatorias correlacionándose positivamente con un aumento de la FC durante la prueba de estrés ortostático, lo cual se vio reafirmado en este estudio.

Los resultados obtenidos muestran un incremento estadísticamente significativo de la FC y la SSF en todas las mediciones al comparar los valores pre y postoperatorios. La DR, en tanto, mostró una disminución significativa tras la cirugía abdominal; se desconoce aún el origen de estos cambios.

En relación a la FC, su aumento se debería a un volumen intravascular disminuido, factor que sería determinante dentro de los 10 primeros días tras la cirugía (Zeiderman and cols, 1990). El periodo de inmovilización que demanda este tipo de cirugía, así como la posición en la que debe permanecer el paciente no han sido un factor etiológico de importancia contribuyente al aumento de la FC.

El aumento de la SSF que se evidencia en los resultados de este estudio, se relacionaría con el grado de severidad del trauma quirúrgico pero no con el estado nutricional preoperatorio, la edad o el sexo. La fatiga aparece correlacionada con el deterioro postoperatorio de los parámetros nutricionales y con la inadecuada adaptación de la FC durante el ejercicio (Zeiderman and cols, 1990). La influencia de los factores psicológicos tales como, el sufrimiento y la motivación, es cuestionable pues algunos estudios avalan su importancia (Zeiderman and cols, 1990), mientras que Christensen and cols (1993), los consideran de menor importancia. En este último estudio, se sugiere que la fatiga postoperatoria estaría mediada por la respuesta endocrina metabólica a la cirugía, la alterada ingesta nutricional o la inmovilización, pero el valor relativo de cada uno de estos factores estaría por dilucidarse.

La disminución de la distancia recorrida por los pacientes de este estudio, se cree guarda relación con la eficiencia muscular, según Zeiderman, o con lo que se ha llamado también como “vigor muscular” (Christensen and cols, 1993). La eficiencia muscular ha sido definida como la razón entre el gradiente de la carga de trabajo dividido por la variación de la energía utilizada y ha disminuido en todas las mediciones postoperatorias de los distintos estudios realizados. Los mecanismos subyacentes a la reducción de la eficiencia muscular se desconocen. Se sugiere que sus cambios son consecuencia de una demanda adicional de O₂ por parte de los músculos respiratorios y cardiacos, los cuales habrían aumentado su VO₂ en el postoperatorio para una misma carga de trabajo fijada antes de la cirugía (Zeiderman and cols, 1990).

PROYECCIONES

En vista de la fuerza con que aumentan los casos de OM y la frecuencia de las cirugías como medio de abordaje de este síndrome, es fundamental contar con estudios que contemplen el impacto de las intervenciones quirúrgicas en la calidad de vida de este tipo de pacientes, sobre todo en su condición física y más finamente, en la tolerancia al esfuerzo.

Este es un estudio que pretende sentar precedentes en cuanto a lo que evaluación de condición de tolerancia al esfuerzo físico se refiere, tomando asidero no sólo en la respuesta a la cirugía de un paciente OM, sino que también, considerando los positivos resultados y la comprobación de que la tolerancia al esfuerzo físico se ve disminuida en este tipo de personas, incentivar futuros planes de intervención sobre esta realidad, de manera de pretender aminorar las diferencias pre y postoperatorias de la capacidad física de un individuo, con el fin de que éste retome sus AVD lo más pronto posible y se acelere así su proceso de recuperación y de adaptación a su nueva estilo de vida.

Este estudio, sin duda ha de servir de base para futuras investigaciones sobre el tema.

Sin embargo, se sugiere realizar estudios similares en poblaciones distintas, como por ejemplo, en pacientes de sexo masculino, o con otro tipo de cirugía o tratamiento de la OM.

También es necesario realizar investigaciones que sigan esta línea con muestras mucho mayores, de tal modo que sea más representativo de la población que padece

este síndrome, y que contemple, asimismo, una gama más amplia de factores que guarden relación con la OM.

BIBLIOGRAFÍA

American Physical Therapy Association. Guide to Physical Therapist Practice. Phys. Ther. 1997;7(11):1163-1650

Balke B. A simple field test for the assessment of physical fitness. CARI Report 1963;63:18

Barst RJ., Rubin LJ., McGodon MD., et al. Survival in primary pulmonary hypertension with long-term continuous intravenous prostacyclin. Ann Intern Med 1994;121:409-415

Bernstein ML, Despars JA, Singh NP, et al. Reanalysis of the 12 minute walk in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Chest 1994;105:163-167

Bittner V., Weiner DH., Yusuf S., et al. Prediction of mortality and morbidity with a 6-minute walk test in patients with left ventricular dysfunction. JAMA 1993;270:1702-1707

Butland RJA., Pang J., Gross ER., et al. Two-, six-, and 12-minute walking test in respiratory disease. Br Med J 1982;284:1607-1608

Cahalin LP., Pappagianopoulos P., Prevost S., et al. The relationship of the six minute walk test to maximal oxygen consumption in transplant candidates with end-stage lung disease. Chest 1995;108:452-459

Christensen T., Bendix T., Kehlet H. Fatigue and cardiorespiratory function following abdominal surgery. Br J Surg. 1982.; 69:417-419.

- Christensen T., Kehlet H. Postoperative fatigue. *World J Surg.* 1993; 17:220-225.
- Cooper JD., Trulock EP., Trianta fillou AN., Patterson GA., et al. Bilateral pneumectomy (volume reduction) for chronic obstructive pulmonary disease. *J Thorax Cardiovasc Surg.* 1995;109:106-116
- Docherty D. Measurement in Pediatric Exercise Science. Canadian Society for Exercise Physiology. Human Kinetics 1996.
- Escobar M., López A., Véliz C., Crisóstomo S., Pinochet R. Test de Marcha en 6 Minutos en Niños Chilenos Sanos. *Revista Oficial de Colegio de Kinesiólogos de Chile* 2001;62:16-20
- Gordon M., Noxon PA., Mutich R., Rebovich P., Orestein DM. Comparison of Flutter Device and Chest Physical Therapy in The Treatment of Cystic Fibrosis Pulmonary Exacerbation. *Pediatr. Pulmonol* 1999;28(4):255-260
- Guyatt GH, Pugsley SO, Sullivan MJ, Thompson, et al. Effect of encouragement on walking test performance. *Thorax* 1984;39:818-822
- Ian M., Balfour-Lynn and col. A Step in The Right Direction: Assessing Exercise Tolerance in Cystic Fibrosis. *Pediatr. Pulmonol* 1998;25:278-284
- Knox AJ., Morrison JF., Muers MF. Reproducibility of walking test results in chronic obstructive airways disease. *Thorax* 1988;43:388-392
- Mak VHF., Bugler JR., Roberts CM., Spiro SG. Effect of arterial oxygen desaturation on 6 minute walk distance, perceived effort and perceived breathlessness in patients with airflow limitation. *Thorax* 1993;48:33-38
- McGavin CR, Gupta SP, McHardy GJR. Twelve minute walking test for assessing disability in chronic bronchitis. *British Medical Journal* 1976;1:822-823
- Mungall PF, Hainsworth R. Assessment of respiratory function in patients with chronic obstructive airways disease, *Thorax* 1979;34:254-258
- Niederma MS., Clemente PH., Fein AM., et al. Benefits of a multidisciplinary pulmonary rehabilitation program: improvements are independent of lung function. *Chest* 1991;99:798-804
- Nixon PA., Joswiak ML., Fricker FJ. A Six Minute Walk Test for Assessing Exercise Tolerance in Severely Ill Children. *J.Pediatr* 1996;129:362-366
- Noonan V., Dean E. Submaximal Exercise Test: clinical Application and Interpretation. *Phys. Ther.* 2000;80(8):780-782
- Nosedá A., Carpioux J., Prigogine T., Schmerber J. Lung function, maximum and submaximum exercise testing in COPD patients: reproducibility over a long interval. *Lung* 1989;167:247-257
- Rowland T.W. Development Exercise Physiology. Human Kinetics 1996.
- Sciurba FC, M.D, Slivka WA. Six Minute Walking Test. *Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine* 1998;19(4):383-392
- Sciurba FC., Rogrs RM., Keenan RJ., Slivka WA., et al. Improvement in pulmonary function and elastic recoil after lung-reduction surgery for diffuse emphysema. *N Eng J Med* 1996;334:1095-1099
- Swinburn CR., Wakefield JM., Jones PW. Performance, ventilation and oxygen

consumption in three different types of exercise test in patients with chronic obstructive lung disease. *Thorax* 1985;40:581-586

Troncoso P., Nuñez I., Guzmán S. Protocolo de atención kinésica en pacientes portadores de obesidad mórbida sometidos a bypass gástrico. *Rev Chilena de Cirugía* 2002;54(4):437-443

Wijkstra PJ., Ten Vergert EM., van der Mark TW., et al. Relation of lung function, maximal inspiratory pressure, dyspnea and quality of life with exercise capacity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 1994;49:468-472

Zeiderman MR., Welchew EA., Clark RG. Changes in cardiorespiratory and muscle fuction associated with the development of postoperative fatigue. *Br J Surg.* 1990; 77:576-580.

TABLAS

Tabla 1. Valores de FC basal y post TM6', en el pre y postoperatorio.

Paciente	Preoperatorio		Postoperatorio	
	Basal	Postest	Basal	Postest
1	76	116	84	124
2	76	132	84	144
3	80	116	96	128
4	80	124	88	132
5	60	92	76	100
6	72	100	82	128
7	84	100	88	120
8	88	112	92	124
9	60	84	88	100
10	92	116	92	132
11	84	104	88	116
12	72	92	80	128
13	76	84	88	116
14	72	88	104	140
15	84	128	96	140
Promedio	77	105.8	88.4	124.8
D.S	1.9	15.9	7	13

“Estudio Descriptivo de la Evolución de la Tolerancia al Esfuerzo Físico a través del Test de Marcha en 6 minutos en pacientes con Obesidad Mórbida sometidos a Gastroplastía en el

Tabla 2. Valores de SSF basales y post TM6', pre y postoperatorios.

Paciente	Preoperatorio		Postoperatorio	
	Basal	Postest	Basal	Postest
1	1	6	2	6
2	1	7	2	8
3	1	7	2	7
4	2	6	2	7
5	3	7	4	8
6	1	5	1	6
7	1	4	2	6
8	2	5	3	8
9	1	6	3	7
10	1	6	2	6
11	1	5	1	5
12	1	5	4	7
13	1	5	3	7
14	1	5	3	6
15	2	7	2	8
Promedio	1.3	5.7	2.4	6.8
D.S	0.6	0.9	0.9	0.9

Tabla 3. Valores de DR en el pre y postoperatorio.

Paciente	Preoperatorio	Postoperatorio
1	480	330
2	545	457
3	528	450
4	480	375
5	495	390
6	460	340
7	470	375
8	445	315
9	385	355
10	420	395
11	400	382
12	405	368
13	490	415
14	425	375
15	530	420
Promedio	463.8	382.8
D.S	49.8	40.5

ANEXOS

Anexo 1

Cuadro 1: Clasificación del estado nutricional, según IMC, y asociación a riesgo de enfermar. (Valenzuela, A. "Obesidad". Editorial Mediterráneo. 1996)

IMC	20-25	25-30	30-35	35-40	> 40
Clase	0	1	2	3	4
Grado	0	I	II	II	III
Denominación	Normal	Sobrepeso	Obesidad	Obesidad	Mórbida
Riesgo	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto

Cuadro 2: Ficha de antecedentes de pacientes.

	Promedio y D/S
Edad	43.7 años \pm 9.1
Peso	113.2 kg. \pm 15
Talla	1.61m. \pm 0.04
IMC	43.5 \pm 4.11

Anexo 2. Guía general para el desarrollo de un test de marcha de 6 minutos (pacientes pulmonares)

I. Ambiente de prueba

- Pista continua (oval o rectangular) preferible punto a punto (pare, vuelva, siga).
- Largo mínimo de 25 m marcados.
- Piso plano, sin obstáculos ni molestias con el tráfico hospitalario, vueltas ciegas (esquinas) mínimas.
- Temperatura y humedad ambiente cómodos.

II. Preparación e instrucciones

- Paciente debe ser instruido para vestir cómodamente, usar zapatos cómodos y evitar comer dos horas antes del ensayo.
- Cualquier broncodilatador inhalatorio recetado debe ser usado dentro de una hora del test.
- Determinar el oxígeno suplementario requerido mediante un TM6min. o mediante una prueba de consumo de oxígeno sobre treadmill.
- Dejar descansar al menos 15 minutos antes del test.
- Se debe realizar al menos dos caminatas (1 de prueba9 además de la de titulación del oxígeno. Se debe permitir 30 minutos de descanso entre pruebas. Individuos debilitados pueden requerir pruebas en días separados.
- Discuta el recorrido de la caminata, roles del equipo de trabajo, instrucciones para la escala de Borg. Obtenga el informa de consentimiento.
- Instrucciones: diga al paciente. “ ahora va comenzar un TM6 min. El objetivo de este test es caminar lo más rápido que pueda para alcanzar la mayor distancia posible. Puede ir más lento si es necesario y si se detiene queremos que continúe lo más pronto posible. Ud. será regularmente informado del tiempo restante y será animado a hacerlo bien. Su meta es caminar tan lejos como sea posible en 6 minutos. Espere que yo diga “parta” antes de comenzar. Le pedimos no hablar mientras camina a menos que sea para solicitar ayuda ¿Tiene preguntas?”.
- Asegúrese que el paciente entendió y conteste sus preguntas.
- Obtenga saturación parcial de oxígeno, frecuencia cardiaca y respiratoria y presión sanguínea antes de comenzar.
- Auxiliares van a llevar oxígeno, formulario de prueba y equipo de monitoreo.

III. Conducta en el test

-
- Comience el test con “comience a caminar”. Un miembro del equipo debe caminar ligeramente detrás del paciente sin pasarlo e informar regularmente del tiempo restante y darle frases de apoyo estándar tales como:
 - minuto 1: de lo mejor, quedan 5 minutos
 - minuto 2: póngale empeño, quedan 4 minutos
 - minuto 3: buen trabajo, siga; quedan 3 minutos
 - minuto 4: camine más rápido, quedan 2 minutos
 - minuto 5: queda sólo un minuto para terminar completamente

 - Registre una marca por cada vuelta o distancia completada.
 - Si el paciente para, debe disponer de una silla. La frase “comience a caminar tan pronto pueda” debe ser repetida cada 15 segundos.
 - Registrar la duración de las detenciones.
 - Monitoree al paciente por síntomas indeseables, este preparado para dejar al paciente sentado durante los descansos o detener el estudio si:
 - dolor de pecho sospechosos de angina
 - confusión mental o descoordinación
 - mareos
 - disnea intolerable
 - dolor o fatiga extrema en las piernas
 - otras

 - Al final de los seis minutos diga “pare y quédese donde está”; mida la distancia recorrida. El paciente debe continuar caminando lentamente para llegar a la calma.
 - Siente al paciente: frecuencia cardíaca, sensación subjetiva de fatiga
 - El paciente debe quedarse en el área clínica por 15 minutos, aunque no tenga complicaciones.

Anexo 3.CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

HOSPITAL CLÍNICO DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE

Universidad de Chile

Escuela de Kinesiología

Santiago

Con fecha _____.

Yo, _____,

RUT N° _____, manifiesto mi voluntad y compromiso para ser parte de la muestra de pacientes solicitada por las señoritas Catalina Cantillana A. y Anya O’Kuinghtonss C, alumnas de cuarto año de la Carrera de Kinesiología impartida por la Universidad de Chile, quienes realizan su Tesis de Grado conducente al grado académico de Licenciado(a) en Kinesiología, para lo cual han pedido mi colaboración.

Confirmando que se me ha entregado la información de los objetivos, justificaciones y etapas del proceso del estudio, y ha sido bajo mi consentimiento la decisión de participar en la investigación y colaborar con ella.

FIRMA PACIENTE: _____

Catalina Cantillana A Anya O’Kuinghtonss C

Klgo. Alexis Zepeda

Anexo 4. Atención Kinésica pre y postoperatoria.

La atención kinésica preoperatoria se realiza 24 horas antes de la cirugía, estando el paciente hospitalizado. Se efectúa entonces una evaluación de la función pulmonar, ejercicios respiratorios y educación al paciente, con el propósito de instruirlo en relación al tipo de intervención kinésica que recibirá luego de la cirugía, es decir, acerca del tipo de ejercicios que se realizarán y los objetivos que se persiguen a su través. De esta forma se optimizaría el trabajo kinésico postoperatorio y los resultados que se pueden obtener con este tipo de intervención. Se suma a este objetivo principal, la posibilidad de detectar la presencia de eventuales problemas respiratorios que se hayan desarrollado en el periodo de tiempo que transcurre entre la programación de la cirugía y el día de la hospitalización. Entre los ejercicios que cumplen con los objetivos mencionados se encuentran los ejercicios respiratorios, el entrenamiento en el uso del trifold y el mecanismo de la tos, la respiración diafragmática y la entrega de información acerca del protocolo kinésico.

En relación al periodo postoperatorio, la intervención kinésica es precoz, llevándose a cabo 12 horas tras la cirugía si esta no excedió las cuatro horas de duración; de lo contrario, la participación del kinesiólogo en la rehabilitación de estos pacientes comenzará a las 24 horas post cirugía, en las salas de Intermedio Quirúrgico del Hospital Clínico de la Universidad de Chile. La intervención en este periodo consiste en la realización de una evaluación general de las funciones respiratoria y cardiovascular, así como de la capacidad del paciente de movilizar sus extremidades funcionalmente, por lo tanto, la atención kinésica esta orientada paralelamente a las funciones respiratoria y

motora. Se efectúa la movilización precoz de las extremidades inferiores, tanto en decúbito como en posición sentado, pruebas de estrés ortostático progresivas consistentes en el paso sucesivo de las posiciones al borde de la cama, posición bípeda y marcha y kinesiterapia respiratoria. Durante las primeras 12-48 horas tras la cirugía la prescripción médica indica tres visitas kinésicas diarias; en este periodo el paciente realiza sus primeras caminatas en compañía del kinesiólogo. La marcha independiente se logra la mayoría de las veces a las 72 horas, tras lo cual, se recomienda recorrer al menos 500 metros dos a tres veces al día y, aproximadamente, entre el sexto y séptimo día, se permite el subir y bajar escaleras. El manejo respiratorio incluye ejercicios respiratorios, maniobras de expansión pulmonar, de remoción de secreciones bronquiales de las vías aéreas, de entrenamiento del mecanismo de la tos y el uso del trifold, el cual según indicación médica debiera usarse 2 a 4 veces al día. Todas las actividades mencionadas se realizan previo uso por parte del paciente de una faja abdominal que protege la herida operatoria y de medias de compresión selectiva que previenen la formación de trombos a este nivel. Si bien la implementación y uso de estos elementos no son competencia directa del cuerpo de kinesiólogos del hospital, su correcto uso es indispensable para el quehacer kinésico y la seguridad de los pacientes sometidos a este tipo de cirugía, permitiéndoseles sólo al cuarto día retirar las vendas de compresión selectiva durante la noche. La prescripción médica sugiere su uso durante todo el día y su retiro en la noche, en todo el periodo que sigue tras la cirugía.

Anexo 5. Prevalencia y riesgo relativo de comorbilidad en pacientes obesos severos *.

Prevalencia	Porcentaje de obesos severos	
Osteoartritis Hipertensión Reflujo gastroesofágico Incontinencia urinaria Enfermedad de la vesícula biliar Depresión Dislipidemia Hipertrigliciridemia Niveles bajos de HDL Hipercolesterolemia Diabetes Hiperinsulinemia Asma Apnea del sueño Falla cardiaca congestiva	50-65 25-60 30-50 30-40 25-45 20-40 20-35 25 20 35 10-20 10-20	
Riesgo relativo	Mujeres	
Enfermedad aterosclerótica		
Claudicación	25.0 - 100.0	
Dolor torácico	7.0 – 35.0	Hombres
Infarto al miocardio	0.7	
Apoplejía	0.7	5.0
Hipertensión		15.0
≥ 155/95 mmHg	1.5 – 5.3	5.0
≥ 175/105 mmHg	1.2 – 4.2	-1.8
Diabetes	8.0 – 20.0	
Disnea	5.5	1.8
Lumbago	1.5 – 2.0	2.3
Colelitiasis	2.5	5.0
*IMC ≥ 35 kg/m ² ; Clase III y superiores. Riesgo relativo expresado en relación a la población general.		

Anexo 6

OBESIDAD ASOCIADA AL PESO Y SUS PATOLOGIAS
1. Enfermedad articular degenerativa (osteoartritis) 2. Circulación aumentada con incremento en el volumen sanguíneo a. falla cardiaca congestiva b. desequilibrio osmótico (edema) c. intervalo QT aumentado d. muerte súbita 3. Incremento en el flujo sanguíneo renal 4. Compromiso respiratorio a. elevación de la presión intratorácica b. incremento de la demanda de oxígeno c. hipoventilación d. apnea del sueño e. muerte súbita 5. Cambios asociados al decúbito (úlceras) 6. Cambios asociados a la presión intra-abdominal a. pseudotumor cerebral b. hernia c. reflujo gastroesofágico d. eclamsia e. incontinencia urinaria f. varices g. hemorroides 7. Ginecológicos-obstétricos a. problemas de fertilidad b. pre-eclamsia 8. Incapacidad psicosocial a. movilización b. estigmatización

Anexo 7

OBESIDAD METABÓLICA Y SUS COMORBILIDADES

Sistémicas ***Neurohumoral/ conductua*** Deterioro del eje hipotálamo-pituitario-adrenal Intolerancia a las condiciones de estrés Hiperkortisolismo Disfunción gonadal Tabaquismo, alcohol y drogas Sedentarismo Polifagia ***Incremento de sustratos*** Intolerancia a la glucosa, hiperinsulinemia, resistencia a la insulina Diabetes tipo II, Dislipidemia, hipertrigliciridemia, descenso en los niveles de HDL, colesterolemia Colelitiasis Hiperuricemia (gota) Marcadores inflamatorios: radicales libres, peroxisomas, proteína C reactiva Aterogénico Apoplejía Infarto al miocardio ***Carcinogénico*** Mama, endometrio, próstata Colon Vesícula biliar Riñón Esófago (adenocarcinoma) ***Trombogénico*** Viscosidad Fibrinógeno Deficiencia en la antitrombina III Inhibidor 1 del plasminógeno activador ***Inmunológicos*** Hiperkortisolismo Disfunción leucocitaria Anormalidad ciliar Asociados al organismo Tejido adiposo Hipertensión Desequilibrio de esteroides gonadales ***Hígado*** Hiperglicemia post-hepática Estetosis Fibrosis ***Riñón*** Hiperfiltración Microalbuminuria Reabsorción de Na ***Páncreas*** Hipertrofia células beta

Anexo 8. Complicaciones asociadas a la gastroplastía.

El riesgo de muerte para una gastroplastía vertical anillada es, al igual que para todos los tipos de gastroplastía, de un 0.5 a 1.0%. Las mayores complicaciones ocurren luego de la cirugía, a pesar de los esfuerzos realizados por prevenirlas. Las complicaciones intraoperatorias se han relacionado al manejo de la vía aérea y la anestesia general (1), la cirugía abdominal alta (2) y las complicaciones postoperatorias que ocurren temprana y tardíamente (3).

(1) Complicaciones intraoperatorias asociadas al manejo de la vía aérea y la anestesia general.

Reacciones alérgicas Neumonía espirativa Hipoxia asociada a la intubación Daño a la vía aérea Broncoespasmo Neumotórax Hipotensión Arritmia cardíaca Relajación muscular inadecuada Insomnio Daño de tejidos blandos Daño de nervio periférico Daño cerebra por hipoxia Émbolos pulmonares Infarto al miocardio Apoplejía

(2) Complicaciones intraoperatorias asociadas a la gastroplastía vertical anillada

Daño a órganos adyacentes y/o tejidos, entre ellos el diafragma, esófago, hígado, esplenio y páncreas Fallas en el diagnóstico de un cáncer intraabdominal Hemorragia al momento de la cirugía Hemorragia de la unión quirúrgica Daño de tejidos blandos Retención de cuerpo extraño

(3) Complicaciones postoperatorias de la gastroplastía vertical anillada

Dilatación gástrica aguda (1%) Pancreatitis aguda Filtración a través del estoma Riesgo de peritonitis (0.6%) Riesgo de absceso subfrénico (0.2%) Atelectasia Neumonía (0.2%) Efusión pleural Deshincencia de la pared abdominal (1.0%) Infección de la herida postoperatoria (2.25%) Seroma (30.0-70.0%) Úlceras postoperatorias agudas Obstrucción intestinal mecánica Hernia incisional (30.0%) Deshincencia de la unión quirúrgica (> al 10.0%) Vómitos Reflujo esofágico Canal estenótico Erosión en el estoma Bolsa de reserva muy grande Fallas en la pérdida de peso (20.0%) Intolerancia al procedimiento (1.0-2.0%) Malnutrición Deficiencia vitamínica Polineuritis Síndrome de Wernicke-Korsakoff