

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE MEDICINA



EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL MEDIANTE EL TEST DE MARCHA EN 6 MINUTOS EN EN PACIENTES ASMÁTICOS PEDIÁTRICOS

Por

DRA. ALMA BELEN PARTIDA ORTEGA

COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN ALERGIA E INMUNOLOGIA CLÍNICA

ENERO, 2017

EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL MEDIANTE EL TEST DE MARCHA EN 6 MINUTOS EN EN PACIENTES ASMÁTICOS PEDIÁTRICOS

Aprobación de la Tesis:



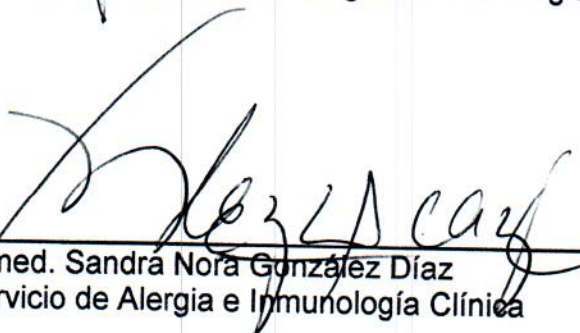
Dr. Alejandra Macías Weinmann
Directora de Tesis



Dr. med. Gabriela Galindo Rodríguez
Coordinador de Enseñanza de Posgrado del Servicio de Alergia e Inmunología Clínica



Dr. Alfredo Arias Cruz
Coordinador de Investigación del Servicio de Alergia e Inmunología Clínica



Dr. med. Sandra Nora González Díaz
Jefa del Servicio de Alergia e Inmunología Clínica



Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez
Subdirector de Estudios de Posgrado

CAPITULO I

1. Resumen

INTRODUCCIÓN: Los pacientes asmáticos muestran menor tolerancia al ejercicio. El test de marcha de 6 minutos (TM6M) evalúa la capacidad funcional (CF). La actividad física eleva las puntuaciones en el Cuestionario de Autopercepción Física (CAF).

OBJETIVO: Evaluar la capacidad funcional en niños con asma.

MÉTODO: Pacientes de 6 a 17 años asmáticos y un grupo control sano. Se realizó toma de signos vitales, flujometría (FEM); al inicio y término del TM6M y se aplicó el CAF.

RESULTADOS: Participaron 58 pacientes, 55.2% masculinos. Media de edad: 10.6 años \pm 3.1.

Grupo asmáticos: metros recorridos por género 456.31 \pm 48.73 masculino y 455.74 \pm 61.29 femenino, ($p = 0.28$).

Grupo control: metros recorridos por género 465.98 \pm 58.04 masculino, 471.44 \pm 51.95 femenino, ($p = 0.35$). No hubo diferencias en los metros recorridos entre grupo de asma y el grupo control ($p = 0,23$). No se encontró asociación entre el índice de masa corporal (IMC) con la distancia recorrida ($p = 0,53$), pero una correlación de Pearson $p = -0,445$.

En los niños, la CF se asoció positivamente con la auto-percepción en las variables del CAF: condición física, atractivo físico, fuerza ($p = 0,04$) y para el autoconcepto físico en general ($p = 0,02$).

CONCLUSION: No hubo diferencia significativa en la distancia cubierta entre los dos grupos. El factor de impacto principal fue el índice de masa corporal con una relación inversa a la distancia recorrida. El sexo masculino tuvo mejor autopercepción física, que se asocia de manera positiva con la CF.

Palabras clave: test de marcha de 6 minutos, capacidad funcional, cuestionario de autopercepción física.

CAPITULO II

2. INTRODUCCIÓN

Los individuos asmáticos tienden a tener pobre tolerancia al ejercicio físico frente a individuos saludables, debido a las limitaciones encontradas en la práctica de la actividad física regular, causadas por factores tales como el grado de obstrucción de las vías respiratorias en reposo, la ocurrencia de broncoespasmo inducido por el ejercicio, la disminución de la capacidad ventilatoria y el aumento de la sensación de disnea, que determinan la interrupción temprana de la actividad física y un estilo de vida más sedentario. Otro factor limitante es la obesidad, ya que la ganancia de peso puede causar la exacerbación de los síntomas y, por tanto, disminuir la tolerancia física al ejercicio.

Además del factor psicosocial, el medio ambiente en el que se desenvuelve, el clima deportivo familiar y el autoconcepto físico son de suma importancia para la actividad física de cada individuo, en especial en el enfermo. Estudios previos muestran que cuando los individuos están clínicamente estables, los niveles de actividad física parecen ser el factor determinante en individuos asmáticos y saludables para lograr intensidades similares de ejercicio, incluso en aquellos en los que el broncoespasmo es inducido por ejercicio.¹

El asma es una enfermedad heterogénea caracterizada por inflamación crónica de la vía aérea y definida clínicamente por: historia de sibilancias, disnea, opresión torácica y tos. La etiología del asma es compleja y multifactorial,¹ involucra la interacción entre factores genéticos y estímulos ambientales.² Existe información conflictiva en cuanto a si la prevalencia va en aumento o se estabilizó, así como la disminución en distintas poblaciones y la variabilidad importante entre países, atribuible a diferencias fenotípicas y genotípicas. Además de la dificultad en la definición de la enfermedad (sibilancias, falta de aire, crisis de asma), debido a que no hay un instrumento individual que pueda utilizarse para identificar el asma con seguridad.³

Los pacientes que padecen asma pueden mostrar menor tolerancia al ejercicio, debido a síntomas de asma durante el ejercicio y/o asma inducida por ejercicio, y por otras razones; tales como falta de condición física como consecuencia del sedentarismo. Algunos pacientes, familiares, profesores o médicos también pueden restringir las actividades físicas por ideas erróneas con respecto al ejercicio y el asma, lo que podría limitar el desarrollo integral del niño. La evidencia indica que el ejercicio aeróbico mejora la condición aeróbica en niños y adolescentes asmáticos y puede proporcionar niveles normales, similares a pacientes sanos, de capacidad aeróbica en esta población.⁴

La obesidad desencadena un círculo vicioso y las repercusiones sistémicas del proceso de la enfermedad provocan intolerancia al ejercicio; por lo tanto, los individuos se vuelven más sedentarios, lo que promueve a la ganancia de peso

adicional.⁵ La entidad de disfunción multisistémica, que se observaba sólo en adultos, es ahora más común entre niños y adolescentes, y resulta en intolerancia al ejercicio físico y aumento de la prevalencia de obesidad, con afectación del sistema cardiorrespiratorio.⁶

A su vez, la limitación en la eficiencia del sistema cardiorrespiratorio en niños asmáticos, reflejada en la disminución del rendimiento aeróbico, es de suma importancia ya que genera consecuencias negativas para su salud y el desarrollo.⁷ Se demostró que la limitación en los test aeróbicos aumenta el riesgo de desarrollar obesidad en niños con peso normal, al igual que existirá una asociación potencial con la instauración de factores de riesgo cardiovascular, ya que los precursores para las enfermedades cardiovasculares en etapas avanzadas de la vida tendrían sus orígenes en la niñez y adolescencia.⁸

La capacidad funcional se describe como una capacidad fisiológica que sustenta la ejecución de tareas físicas que demandan al sistema cardiorrespiratorio. El rendimiento en el ejercicio depende del estado funcional de los sistemas respiratorio, cardiovascular y músculo esquelético, debido a su relación con el desarrollo de estos, y por lo tanto, con el desarrollo aeróbico.⁹

Las pruebas de marcha se utilizan para evaluar la capacidad funcional de los pacientes con enfermedad pulmonar con un esfuerzo limitado. Son fáciles de realizar y reproducibles, de bajo costo, y presentan una buena correlación con

el máximo de oxígeno consumido obtenido en la prueba de esfuerzo cardiopulmonar máximo. A pesar de la descripción del test de ejercicio submáximo en adultos con enfermedad pulmonar, la literatura es escasa en niños asmáticos.²

El test de marcha de seis minutos (TM6M) es la prueba simple de ejercicio más utilizada; es una prueba funcional submáxima que se utiliza para reflejar y evaluar la capacidad física. El TM6M es útil, económico y fácil de aplicar en niños.¹⁰

La información que proporciona un TM6M debe considerarse complementaria a las pruebas de esfuerzo cardiopulmonar, y no un reemplazo para ellas. En algunas situaciones clínicas, el TM6M proporciona información que puede ser un mejor índice de la capacidad del paciente para realizar actividades diarias que el consumo máximo de oxígeno; por ejemplo, el TM6M correlaciona mejor con medidas formales de calidad de la vida. Los cambios en el TM6M después de intervenciones terapéuticas correlacionan con una mejoría subjetiva de la disnea. La reproducibilidad del TM6M (con un coeficiente de variación de aproximadamente 8%) parece ser mejor que la reproducibilidad del volumen espiratorio forzado en el primer segundo en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).¹¹

Aunque se describen estas pruebas para evaluar la capacidad de ejercicio en individuos con enfermedad pulmonar, hay una falta de experiencia clínica

documentada sobre la aplicación de estas pruebas en individuos asmáticos.¹² En un estudio de Pedrolongo y colaboradores, se analizaron las correlaciones de la sensación de disnea con el TM6M y de fatiga de las piernas en adolescentes con asma, y se encontraron resultados consistentes con los de estudios que mostraban que la sensación de disnea es uno de los principales factores que limita la capacidad para realizar actividad física en pacientes asmáticos.¹³

La fuerza muscular y la resistencia periférica disminuyen en pacientes con enfermedades pulmonares crónicas y esto parece contribuir a la intolerancia al ejercicio.¹⁴ Las personas con asma pueden mostrar menos tolerancia al ejercicio debido al empeoramiento de los síntomas del asma durante el ejercicio o por otras razones, como falta de condición física, a consecuencia de la inactividad, por asesoramiento médico o por influencia de la familia, y así dar lugar a reducción de la forma física.¹⁵ No hay ninguna razón para disuadir a los niños asmáticos con enfermedad controlada para hacer ejercicio. La actividad física practicada de forma regular tanto por niños sanos como por niños asmáticos, tiene resultados muy similares. Por tanto, la actividad física puede ser útil en el tratamiento del asma, al mejorar los síntomas del asma, la función pulmonar y la salud mental.¹⁶

Algunos programas de entrenamiento físico parecen ser eficaces para mejorar la capacidad de trabajo, la salud relacionada con la calidad de vida y el control de la enfermedad. El ejercicio cardiopulmonar y la resistencia muscular

de las extremidades inferiores deben ser una prioridad en los programas de entrenamiento físico para los niños con asma grave. En niños con asma consiste en entrenamiento aeróbico (correr, nadar, ciclismo), con una intensidad de entrenamiento personalizada. Para evaluar un entrenamiento físico aeróbico apreciable, es imperativo que el estímulo de entrenamiento sea de intensidad suficiente ajustada a sus capacidades para requerir un ejercicio vigoroso, de manera independiente del ejercicio aeróbico elegido. Con respecto a la frecuencia y a la duración del entrenamiento, debe ser al menos de tres meses, con una carga de entrenamiento de 120 minutos a la semana, repartida en dos a tres veces por semana como mínimo.¹⁷

2.1 Test de marcha de 6 minutos

Una revisión reciente de pruebas de marcha funcional concluyó que el test de marcha de 6 minutos es fácil de administrar, mejor tolerado y más reflexivo de las actividades de la vida diaria comparada con otras pruebas de marcha.

Esta prueba mide la distancia que un paciente puede caminar de manera rápida en una superficie plana y dura en un período de 6 minutos. Evalúa la respuesta global e integrada de todos los sistemas involucrados durante el ejercicio, como los sistemas pulmonar y cardiovascular, la circulación sistémica, la circulación periférica, las unidades neuromusculares, y el metabolismo muscular. No proporciona información específica sobre la función de cada uno de los diferentes órganos y sistemas involucrados en el ejercicio o el

mecanismo de limitación del ejercicio, como lo hace la prueba de esfuerzo cardiopulmonar máximo. La mayoría de los pacientes no logran la capacidad máxima de ejercicio durante el TM6M; en cambio, eligen su propia intensidad de ejercicio, y se les permite descansar durante la prueba. Sin embargo, ya que la mayoría de las actividades de la vida diaria se realizan a niveles submáximos de esfuerzo, el TM6M puede reflejar mejor el nivel de ejercicio funcional para las actividades físicas diarias.

En el año 2002, la Sociedad Americana del Tórax (ATS) publicó una recomendación oficial que establece las pautas para su aplicación. Dentro de éstas se describen: el objetivo, las indicaciones, las limitaciones, las contraindicaciones, la seguridad y los aspectos técnicos específicos.¹⁸

Objetivo del TM6M: Evaluar la distancia máxima caminada sobre un terreno plano durante un período de 6 minutos de acuerdo a un protocolo estandarizado.

Indicaciones del TM6M

- Comparaciones pre y postratamiento (por ejemplo, trasplante pulmonar, cirugía de reducción de volumen, rehabilitación pulmonar, etc.).
- Valoración del estado funcional (por ejemplo, EPOC, fibrosis quística, hipertensión pulmonar, insuficiencia cardíaca, etc.).
- Predichos de morbilidad y mortalidad (por ejemplo, EPOC, hipertensión pulmonar, insuficiencia cardíaca, etc.).

Contraindicaciones

- Angina inestable (menos de 1 mes).

- Infarto agudo de miocardio (menos de 1 mes).
- Hipertensión arterial no controlada, presión arterial sistólica >180 mmHg o diastólica >100 mmHg (esta contraindicación es relativa).

Ventajas

- Fácil realización y ampliamente utilizada.
- Bien estandarizada y altamente reproducible.
- Sensitiva a cambios pre y postratamiento.
- Correlaciona entre otros con: consumo de oxígeno pico (VO₂ pico), calidad de vida, disnea, supervivencia y actividades de la vida diaria.
- Valores disponibles de normalidad por medio de ecuaciones.
- Diferencia clínica mínimamente significativa (54 m).

Inconvenientes

- Existe un efecto de aprendizaje.
- Falta estandarizar mejor los incentivos verbales.
- Estandarización de la distancia mínima del corredor.

Lugar de la prueba

Debe ser un sitio completamente plano, con una longitud superior a 30 metros, de preferencia no transitado. La prueba deberá realizarse a una temperatura agradable. Si no se dispone de un corredor de la longitud citada de forma previa, es recomendable que la distancia del recorrido no sea inferior a 20 metros. Es muy importante no utilizar pasillos que obliguen a realizar cambios de sentido o giros durante el recorrido.

Señales. La prueba se llevará a cabo al recorrer de ida y de vuelta un corredor de 30 metros de longitud, delimitado por señales tipo conos de tráfico.

Estas señales se colocarán a una distancia de 29 metros entre sí, dejando 0.5 m en cada extremo para que el paciente pueda girar.

Factores de variabilidad de las pruebas

Existen una serie de factores a tener en cuenta que pueden favorecer la disminución o el aumento de las distancias y/o velocidades alcanzadas al final de las pruebas de marcha. Es importante tenerlos en cuenta para intentar disminuir al máximo los errores en el momento de interpretar los resultados.

- Factores de disminución de la distancia caminada
- Poca altura del paciente.
- Edad avanzada.
- Sobrepeso excesivo.
- Sexo femenino.
- Baja comprensión de la prueba a realizar.
- Corredor demasiado corto (mayor número de giros, menos distancia).
- Patología pulmonar (EPOC, asma, fibrosis quística, patología pulmonar intersticial, hipertensión pulmonar, etc.).
- Patologías cardiovasculares (angina, infarto de miocardio, insuficiencia cardíaca crónica, accidente vascular cerebral, accidente isquémico transitorio, patología vascular periférica, etc.).
- Patologías musculoesqueléticas (artritis, lesiones en cadera, rodilla o tobillo, debilidad muscular, etc.).
- Estados de depresión anímica.
- Factores de aumento de la distancia caminada.
- Paciente muy alto (a mayor longitud de las piernas el paso es más largo).

- Sexo masculino.
- Alta motivación.
- Pacientes que previamente ya hayan realizado las pruebas.
- Medicación para el tratamiento de la patología, tomada justo antes de las pruebas (altamente sensibles a los broncodilatadores).
- Administración de oxígeno suplementario en pacientes con hipoxemia inducida por el ejercicio.

Interpretación de los resultados

La evidencia de las propiedades de medición del TM6M es muy variable entre condiciones pediátricas crónicas. Estandarizar se refiere de manera específica a determinar los valores normales esperados en metros recorridos durante la prueba de TM6M. En adultos existen varias ecuaciones de referencia para calcular los valores de normalidad del TM6M, los cuales pueden tener una variabilidad de hasta un 30%. En la actualidad, algunas de las ecuaciones más utilizadas son las propuestas por Enright, Troosters y Gibbons. En Chile, Escobar *et al.*, propusieron valores esperados de distancia caminada en población pediátrica.¹⁹ Se estudiaron 294 niños entre 6 y 14 años, y se obtuvieron valores según sexo, edad y talla. En China, Li *et al.*, estandarizaron valores en niños sanos y consideraron la talla como el factor determinante para establecer la distancia caminada esperada.²⁰

El estudio más reciente en población mexicana de pacientes pediátricos sanos podrá tomarse como referencia; sin embargo, es el propósito de este estudio hacer notar la diferencia entre el grupo control sano y el paciente asmático.²¹

2.2 Cuestionario de autoconcepto físico

El autoconcepto físico general se entiende como la opinión y las sensaciones positivas (felicidad, satisfacción, orgullo y confianza) en lo físico. Respecto a la relación con el bienestar psicológico, es alta tanto para la percepción de bienestar psicológico como de bienestar material o de salud, lo que da lugar a diferencias estadísticamente significativas en estas tres variables entre aquellos que se consideran en buena forma física y quienes no se ven así. También la afectividad mostró correlaciones con la condición física, pero son algo más bajas que para los componentes del bienestar; sin embargo, en ambos casos la relación fue positiva.

La práctica frecuente de cualquier actividad física se relaciona con puntuaciones altas en el cuestionario de Autoconcepto Físico General (Goñi, *et al.*, 2004). Así, también se observan mejores puntuaciones en el autoconcepto físico general en los sujetos que realizan deporte de manera organizada en federaciones. De la misma forma que en anteriores escalas, mantener hábitos saludables de vida, se asocia con una mejor percepción del autoconcepto físico. El autoconcepto físico general correlaciona de forma más que aceptable con las escalas relacionadas de manera más directa con los trastornos de la alimentación, y también son buenas las correlaciones con las características psicológicas de dichas patologías.

El cuestionario de Goñi y colaboradores se encuentra para uso libre, se compone de cuatro primeras subescalas, que son las que de forma específica exploran las dimensiones del autoconcepto físico. Se distinguen seis factores, cuatro de ellos representan dimensiones del autoconcepto físico como Habilidad física (HF), Condición física (CoF), Atractivo físico (AF) y Fuerza (F), y dos medidas complementarias que son Autoconcepto físico general (AFG) y Autoconcepto general (AG). Se contesta mediante una escala del 1 al 5, donde 1 es un grado de desacuerdo alto con lo que dicta el ítem y 5 muy de acuerdo.

Algunas de estas variables son de índole clínica, tales como la insatisfacción corporal y los trastornos de la conducta alimentaria, la vulnerabilidad a la presión sociocultural, el bienestar psicológico y el predominio de afectos positivos o negativos, o el nivel de ansiedad medida tanto en su forma “estado” (ansiedad situacional) como en su forma o “rasgo” (ansiedad entendida como rasgo de personalidad). Pero también se analizan sus relaciones con otro tipo de características como son el Índice de Masa Corporal (IMC), la práctica deportiva o los hábitos de vida saludable.²²

2.3 Instrumentos numéricos de control y gravedad de asma

Los instrumentos numéricos de “control del asma” proporcionan puntuaciones y valores de corte para diferenciar el nivel de control de los síntomas. Estas puntuaciones pueden resultar útiles para evaluar la progresión del paciente; se utilizan con frecuencia en la investigación clínica. Los instrumentos numéricos del control del asma son más sensibles al cambio del control de los síntomas

que los instrumentos de clasificación. Un ejemplo de ellos es la prueba de control del asma (*Asthma Control Test*), en sus versiones para niños de 6 a 11 años y para niños mayores de 12 años, adolescentes y adultos.

En los niños, al igual que en los adultos, la evaluación del control de los síntomas asmáticos se basa en los síntomas, la limitación de las actividades y el uso de medicación de rescate. Es importante realizar un examen cuidadoso de las repercusiones que tiene el asma en las actividades diarias del niño, incluidas los deportes, el juego y la vida social. Muchos niños con asma mal controlada evitan el ejercicio extenuante para que el asma parezca bien controlada. Esto puede conducir a una mala forma física y a un mayor riesgo de obesidad. Los niños presentan diferencias considerables en el grado observado de limitación del flujo aéreo antes de referir disnea o utilizar un tratamiento sintomático, y a menudo se observa una reducción notable de la función pulmonar antes de que esto se identifique por los padres. Los padres pueden describir la presencia de irritabilidad, cansancio y cambios del estado de ánimo de su hijo como principales problemas cuando el asma del niño no está controlada.

La gravedad del asma se evalúa de manera retrospectiva mediante el nivel de tratamiento necesario para el control de los síntomas y las exacerbaciones. Puede valorarse una vez que el paciente recibió tratamiento de control durante varios meses y, si es apropiado, si se intentó una reducción del tratamiento para identificar el nivel de tratamiento efectivo mínimo del paciente. La gravedad del

asma no es una característica estática y puede modificarse a lo largo de meses o años. La gravedad del asma puede evaluarse cuando el paciente siguió un tratamiento de control de manera regular durante varios meses. Se identifican cuatro niveles de gravedad en los pacientes con diagnóstico inicial: intermitente, leve persistente, moderada persistente, y grave persistente. Y en pacientes con tratamiento actual: leve, moderada y grave.²³

CAPITULO III

3. JUSTIFICACIÓN

Las personas con asma pueden mostrar una menor tolerancia al ejercicio debido al empeoramiento de los síntomas del asma durante el ejercicio o por la falta de condición física, como consecuencia de la inactividad, ya sea por asesoramiento médico o por influencia de la familia y/o de los profesores/cuidadores. En niños y adolescentes, la actividad física es parte importante de un estilo de vida saludable y rutina diaria, y se considera un componente fundamental en el tratamiento general del asma.²⁴

Las pruebas de marcha se utilizan para evaluar la capacidad funcional de los pacientes con enfermedad pulmonar que condicionan un esfuerzo limitado, como el asma. El test de marcha de 6 minutos puede ser una herramienta adicional en la evaluación clásica de la función pulmonar, ya que permite tener una visión más completa de la capacidad funcional de estos pacientes y estimar mejor su desempeño en las actividades cotidianas.

Existen diversos factores que limitan la adecuada realización de actividad física en jóvenes asmáticos, como es la obstrucción basal del tracto respiratorio

que producirá mayor o menor resistencia al flujo aéreo, lo que determina los límites para la adecuada ventilación y el consecuente rendimiento físico.²⁵

CAPITULO IV

4. HIPÓTESIS

4.1 HIPÓTESIS GENERAL

- La capacidad funcional es menor en pacientes pediátricos asmáticos en comparación del paciente no asmático.

4.2 HIPÓTESIS NULA

- La capacidad funcional no es menor en pacientes pediátricos asmáticos en comparación del paciente no asmático.

CAPITULO V

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

Evaluar la capacidad funcional mediante el test de la marcha de 6 minutos en pacientes pediátricos asmáticos en comparación con sujetos pediátricos no asmáticos atendidos en el Centro Regional de Alergia e Inmunología del Hospital Universitario de Monterrey, Nuevo Leon.

5.2 Objetivos específicos

- Evaluación de la capacidad funcional de los pacientes pediátricos con y sin asma.
- Determinar si la alteración en la capacidad funcional de los pacientes pediátricos con asma se relaciona con el nivel de control y la gravedad de su enfermedad.
- Evaluar la relación entre la capacidad funcional y la limitación del flujo aéreo.
- Evaluar la relación entre la capacidad funcional y el índice de masa corporal de los pacientes.
- Evaluar la relación entre la capacidad funcional y el cuestionario de autoconcepto físico.

CAPITULO VI

6. Diseño del estudio

- Diseño del estudio: descriptivo, comparativo.
- Tipo de investigación: observacional
- Características del estudio: transversal

VII. METODOLOGÍA

7.1 Población de estudio:

Pacientes de ambos sexos de 6 a 17 años que acudan al Centro Regional de Alergia e Inmología Clínica del Hospital Universitario de Monterrey, Nuevo Leon, con diagnóstico de asma según las guías GINA 2016 y un grupo control del mismo rango de edad de sujetos no asmáticos que acompañen a los pacientes o acudan a la Consulta Externa de Pediatría a control de niño sano.

7.2 Criterios de inclusión

Grupo asmáticos

- Rango de edad comprendido entre 6 a 17 años.
- Diagnóstico de asma leve a moderada según las guías GINA 2016, con nivel de control como parcialmente controlado o controlado.
- Paciente cuyos padres firmen el consentimiento informado.

Grupo control

- Rango de edad comprendido entre 6 a 17 años.
- Sin ninguna patología asociada.
- Que acudan acompañando a los pacientes, o acudan a la consulta externa de pediatría a control del niño sano.

7.3 Criterios de exclusión

- Padres que se nieguen a firmar el consentimiento informado o el paciente que se niegue a aceptar el consentimiento informado
- Pacientes con asma grave o mal controlada.
- Patología asociada cardíaca y/o pulmonar diferente a asma, o cualquier enfermedad crónico-degenerativa.
- Pacientes considerados deportistas de alto rendimiento
- Pacientes en quienes se detecta una anomalía en los signos vitales previa al inicio del test de marcha de 6 minutos; como taquicardia o bradicardia, hipertensión o hipotensión.

CAPITULO VIII

8. Tamaño de la muestra

FÓRMULA PARA LA COMPARACIÓN DE PROPORCIONES.

$$n = \frac{(p_1q_1 + p_2q_2)(K)}{(p_1 - p_2)^2}$$

p1= Proporción esperada de la variable de interés en grupo 1.

p2= Proporción esperada de la variable de interés en grupo 2.

q1= 1-p1 (complementario, sujetos que no tienen la variable de estudio)

q2= 1-p2 (complementario, sujetos que no tienen la variable de estudio)

K= Constante *K* determinada por valores de α y $z\beta$.

valor P1	0.9
valor Q1	0.1
valor P2	0.6
valor Q2	0.4
valor K	7.9

N= 29 POR GRUPO

Utilizando una fórmula para prueba de hipótesis y diferencia de dos proporciones, con un valor α de 1.96 con nivel de significancia del 95% para dos colas, y un valor $z\beta$ de 0.84 con una potencia de 80%, esperando una diferencia de 30% entre los grupos, se obtuvo una muestra de **29 participantes por grupo**.

CAPITULO IX

9. Análisis estadístico

Los datos se recolectaron por medio de la hoja de recolección de datos del TM6M. (Anexo 1). La captura de datos se realizó en el programa Excel y el análisis estadístico se hizo por medio del programa estadístico SPSS versión 23.0.

Variables cualitativas: frecuencias y porcentajes

Variables cuantitativas: se analizó la distribución (paramétrica contra no paramétrica), mediante la revisión de la asimetría y curtosis. De acuerdo a esto, según corresponda con medias (y desviación estándar) o medianas (y rangos intercuartiles).

CAPITULO X

10. Recolección de datos

10.1 Medidas antropométricas

En cada niño se midió peso y talla, con báscula con estadímetro fijo marca Torino®, se realizó la medición de talla descalzos, en posición de bipedestación con talones juntos y dedos separados, los brazos al lado del cuerpo; la posición de la cabeza en plano horizontal de Frankfort, con cabeza, hombros, escapulas, glúteos y talones en contacto con la pared de la báscula. El peso se tomó vestidos con ropa interior y una bata solamente en posición bípeda en el centro de la plataforma de la báscula, con el peso del cuerpo distribuido en ambos pies, con ambos brazos a los costados del cuerpo y la cabeza en el plano horizontal, con la mirada hacia el frente.

10.2 Índice de masa corporal

Se calculó el índice de masa corporal como: $IMC: \text{peso (kg)}/\text{talla}^2 \text{ (m)}$. Se definió obesidad como índice de masa corporal (IMC) igual o mayor al percentil 95 para edad y sexo, y eutrofia entre percentil 10 y 84, se usaron como referencia las curvas de crecimiento del Centro de Control de Enfermedades (CDC) del año 2010.

10.3 Diagnóstico de asma

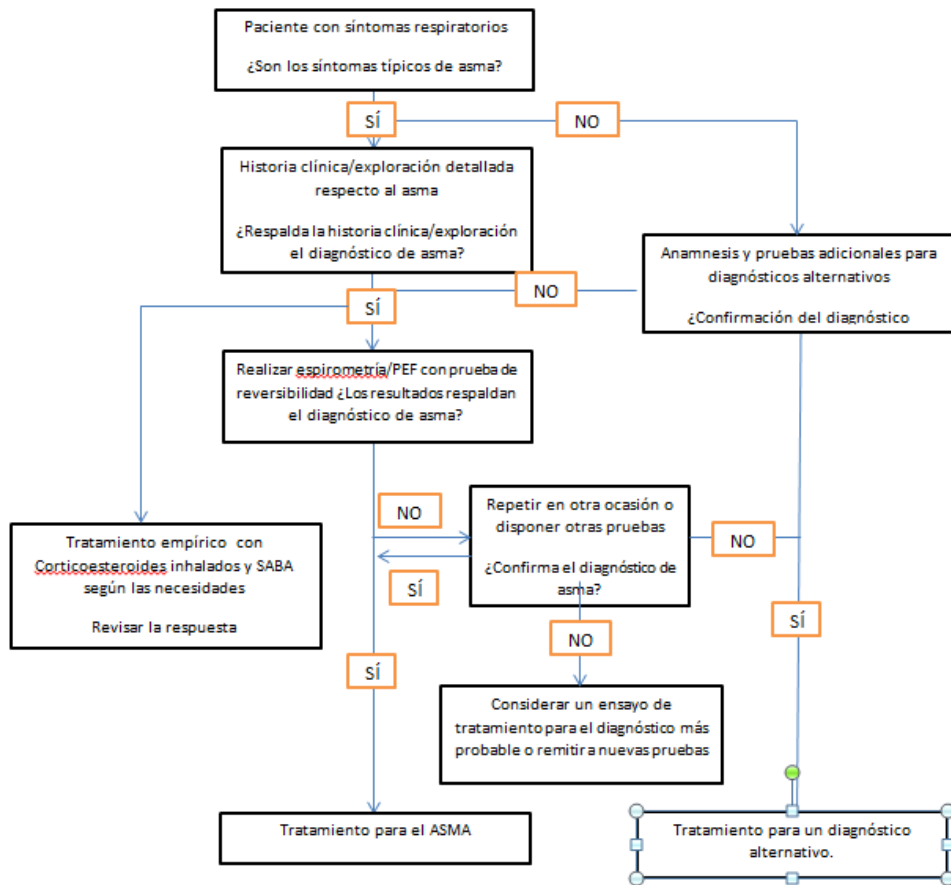
El establecimiento del diagnóstico inicial de asma tal como se muestra en el recuadro, se basa en la identificación de un patrón característico de síntomas

respiratorios, como sibilancias, dificultad respiratoria (disnea), opresión torácica o tos, y de una limitación variable del flujo aéreo espiratorio. El patrón de los síntomas es importante, ya que los síntomas respiratorios pueden deberse a trastornos agudos o crónicos distintos del asma. Si es posible, la evidencia que respalda el diagnóstico de asma deberá documentarse, ya que las manifestaciones que son características del asma pueden mejorar de manera espontánea o con el tratamiento; por lo que a menudo resulta más difícil confirmar un diagnóstico de asma una vez que el paciente inició tratamiento con medicación.

Paciente con síntomas respiratorios que cumpla con las características clínicas siguientes:

- Más de un síntoma: sibilancias, dificultad respiratoria, tos, opresión torácica
- Síntomas que a menudo empeoran por la noche o a primera hora de la mañana
- Síntomas que varían a lo largo del tiempo y en su intensidad.
- Síntomas que son desencadenados por las infecciones virales (resfriados), el ejercicio, tubos de escape, el tabaco o los olores intensos.

Y de acuerdo al flujo de diagnóstico de asma según GINA 2015 (traducido y adaptado del original).



10.4 Evaluación de control del asma

Instrumentos de evaluación del control de los síntomas asmáticos en adultos y adolescentes:

- **Asthma Control Test (ACT)** las puntuaciones van de 5 a 25 (es mejor cuanto más alta). Las puntuaciones de 20-25 se clasifican como un asma bien controlada; 16-20 como no bien controlada; y 5-15 como un asma mal controlada. El ACT incluye cuatro preguntas sobre síntomas/medicación sintomática, así como el nivel de control evaluado por el propio paciente. La diferencia mínima clínicamente importante es de 3 puntos. (Anexo 4)

Instrumentos de evaluación del control de los síntomas asmáticos en niños de 6-11 años

- **Childhood Asthma Control Test (c-ACT)** con apartados distintos que deben completar los padres y el niño. (Anexo 5)

10.5 Evaluación de la gravedad del asma

Paciente con diagnóstico inicial

- Intermitente: síntomas menos de una vez por semana, exacerbaciones de corta duración, síntomas nocturnos no más de dos veces al mes, FEV₁ o PEF > 80% del valor predicho, variabilidad en el PEF o FEV₁ < 20%
- Leve persistente: síntomas más de una vez por semana, pero menos de una vez al día, exacerbaciones que pueden afectar la actividad y el sueño, síntomas nocturnos más de dos veces por mes, FEV₁ o PEF >80% del valor predicho, variabilidad en el PEF o FEV₁ <20 – 30%
- Moderada persistente: síntomas diarios, exacerbaciones que afectan la actividad y el sueño, síntomas nocturnos más de una vez a la semana, uso diario de inhaladores con beta agonistas de acción corta, FEV₁ o PEF 60-80% valor predicho, variabilidad en el PEF o FEV₁ >30%
- Grave persistente: síntomas diarios, exacerbaciones frecuentes, síntomas frecuentes de asma nocturna, limitación para realizar actividades físicas, FEV₁ o PEF ≤60% valor predicho, variabilidad en el PEF o FEV₁ >30%

Paciente con tratamiento actual

La gravedad del asma se evalúa de manera retrospectiva mediante el nivel de tratamiento necesario para el control de los síntomas y las exacerbaciones. Puede valorarse una vez que el paciente recibió tratamiento de control durante varios meses y si es apropiado, se intentó una reducción del tratamiento para identificar el nivel de tratamiento efectivo mínimo del paciente. La gravedad del asma no es una característica estática y puede modificarse a lo largo de meses o años. La gravedad del asma puede evaluarse cuando el paciente siguió un tratamiento de control de manera regular durante varios meses.²¹

- Asma leve es el asma que está bien controlada con el empleo de tan solo medicación sintomática a demanda, o con un tratamiento de control de baja intensidad, como las dosis bajas de corticoesteroides inhalados, antagonistas de receptores de leucotrienos o cromonas.
- Asma moderada es el asma que está bien controlada con un tratamiento como por ejemplo dosis bajas de corticoesteroides inhalados/ β 2 agonistas de acción prolongada.
- Asma grave es el asma que requiere un tratamiento de por ejemplo dosis altas de corticoesteroides inhalados/ β 2 agonistas de acción prolongada, para evitar que pase a ser un asma “no controlada” o un asma que continua como “no controlada” a pesar del tratamiento.

10.6 Protocolo de medición del TM6M

El paciente deberá ir en compañía del examinador, quien de manera previa le informó de las características de la prueba. En condiciones basales, se toman los signos vitales (frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno en reposo) y se registra el grado de disnea y de fatiga de las extremidades inferiores según la

escala de Borg modificada. Antes de comenzar la caminata, se recuerda al paciente la idea de recorrer la mayor distancia posible en 6 minutos.

Una vez situados en uno de los extremos del trayecto, se da la señal verbal de empezar a caminar (1, 2, 3, comience) y se inicia el cronometraje. El examinador sigue al paciente durante toda la prueba, siempre por detrás, de tal forma que el ritmo o la velocidad de la marcha sean impuestos por el paciente y no por el examinador. El incentivo verbal durante la prueba se realizará cada minuto **utilizando sólo las frases siguientes** y evitando estímulos gestuales:

- Primer minuto: *“lo está haciendo muy bien, faltan 5 minutos para finalizar”*.
- Segundo minuto: *“perfecto, continúe así, faltan 4 minutos”*.
- Tercer minuto: *“está en la mitad del tiempo de la prueba, lo está haciendo muy bien”*.
- Cuarto minuto: *“perfecto, continúe así, faltan 2 minutos”*.
- Quinto minuto: *“lo está haciendo muy bien, falta 1 minuto para acabar la prueba”*.
- Quince segundos antes de terminar la prueba se recuerda al paciente que se deberá detener con la indicación de *“pare”*.
- Sexto minuto: *“pare, la prueba ha finalizado”*.

A cada minuto se registra el pulso y la saturación de oxígeno, siendo éste el único momento en que el examinador podrá situarse junto al paciente. Deberá prestarse especial atención en no interferir la marcha durante la obtención de

estas variables. La prueba continúa mientras el paciente presente una $SaO^2 \geq 85\%$ y se encuentre asintomático, siempre bajo el criterio del examinador.

Una vez que el paciente se detuvo, el examinador se acercará para registrar, lo antes posible, los datos finales de la prueba: SaO^2 , pulso, grado de disnea y fatiga de extremidades inferiores según la escala de Borg modificada.

Se registra el número de vueltas completas realizadas y la distancia recorrida en el último tramo hasta el punto donde se detuvo. Se contabilizará el número total de metros recorridos. Si por alguna razón el paciente se detiene durante la prueba, el examinador deberá asistirlo. Si el paciente se siente capaz de continuar y el examinador no encuentra ninguna razón para suspender la prueba se invitará al paciente a continuar con la frase: *“cuando sienta que es capaz de continuar, puede seguir caminando”*. No se suspenderá el cronometraje mientras el paciente haga la pausa y deberán registrarse el número, el tiempo total de la parada y las razones de las pausas realizadas. En caso de que el paciente o el examinador decidan suspender la prueba se registrará la razón de esta decisión, el tiempo transcurrido desde el inicio de la marcha y la distancia recorrida hasta ese momento. (Anexo 1)

10.6.1 Administración de oxígeno suplementario

- Saturación de oxígeno arterial (SaO^2) por oximetría de pulso sentado, en reposo y respirando aire ambiente $\geq 90\%$. En el caso de que la SaO^2 sea $< 90\%$ en condiciones basales, la prueba deberá realizarse con oxígeno suplementario mediante puntas nasales. Asimismo, la prueba se realizará con oxígeno suplementario en aquellos pacientes que presenten sintomatología y $SaO^2 < 85\%$ durante una prueba previa de marcha.

- En pacientes que se encuentren con oxigenoterapia crónica domiciliar se determinará la SaO^2 en condiciones basales (sentado, en reposo y respirando aire ambiente). Si la SaO^2 es $\geq 90\%$ se iniciará la prueba de marcha sin oxígeno suplementario.
- El flujo de oxígeno deberá estar en el rango de 2-3 litros por minuto (lpm) de acuerdo con la cantidad mínima necesaria para mantener una saturación $\geq 90\%$, después de 15-20 minutos de administración del oxígeno en reposo y mediante puntas nasales, y al menos 30 minutos si el paciente realizó una prueba de marcha previamente. El tanque de oxígeno o equipo de oxígeno líquido suplementario deberá ser llevado por el examinador o un técnico adicional que se situará siempre por detrás del paciente.
- Se deberá registrar el uso de oxígeno suplementario durante la prueba, así como el flujo utilizado y la SaO^2 en reposo resultante.

10.6.2 Razones para suspender las pruebas

- Dolor torácico.
- Disnea intolerable.
- Calambres musculares.
- Diaforesis inexplicada.
- Palidez o sensación de desvanecimiento.
- $SaO^2 < 85\%$, con aire ambiente o con oxígeno suplementario, siempre y cuando el paciente presente sintomatología y a criterio del examinador.

10.6.3 FC reserva utilizada

Se calcula como el porcentaje de la diferencia entre la frecuencia cardiaca de reposo y la máxima.

FC máxima = 220 – Edad

Este método se usa para valorar intensidades de trabajo en función de la frecuencia cardiaca, se conoce como “porcentaje de la frecuencia cardiaca de reserva”.

10.6.4 Sensación subjetiva de esfuerzo por Escala de Borg modificada

La escala de Borg es una escala visual análoga estandarizada y validada en español, rápida y fácil de aplicar, que permite evaluar de forma gráfica la percepción subjetiva de la dificultad respiratoria o del esfuerzo físico ejercido, la cual está constituida en un rango de 0 a 10. La escala determina la intensidad de disnea y el cansancio de los miembros inferiores, tiene agregado al número una expresión escrita, que ayuda a categorizar la sensación de la disnea del sujeto al que se le realiza la prueba. El resultado se registra y se codifica. El intervalo entre los rangos de la escala aumenta de manera progresiva, el número 10 manifiesta la mayor percepción de la disnea (del esfuerzo). La escala de Borg está validada para usarse en niños. (Anexo 2)

10.7 Medición del FEM.

Se realizará con el niño de preferencia de pie, con el flujómetro en posición horizontal, el puntero en posición cero y con cuidado de no obstruir los orificios de salida del aire al sostener el flujómetro. La boca del niño debe estar alrededor de la pieza bucal, y no debe bloquearla con la lengua. Siempre se verificará que el paciente no realice esfuerzo subóptimo voluntario, o que provoque valores artificialmente altos por la expulsión súbita de aire con la lengua y las mejillas. Se seleccionará el mejor valor obtenido de tres maniobras reproducibles. Posteriormente, con el valor predicho para su edad se calculará

el porcentaje y se clasificará según esto al niño. La clasificación del grado de obstrucción es la siguiente:

Leve	< a 65% pero >60% del predicho
Moderada	entre 50% y 60% del predicho
Grave	<50% del predicho

10.8 Encuesta de autopercepción física

Se distinguen seis factores, cuatro de ellos representan dimensiones del autoconcepto físico como Habilidad física (HF), Condición física (CF), Atractivo físico (AF) y Fuerza (F), y dos medidas complementarias que son Autoconcepto físico general (AFG) y Autoconcepto general (AG). Se contesta mediante una escala del 1 al 5, donde 1 es un grado de desacuerdo alto con lo que dicta el ítem y 5 muy de acuerdo. (Anexo 3) Esta escala se diseñó para individuos a partir de los 12 años.

CAPITULO XI

11. Consideraciones éticas.

Se informó a los pacientes y sus padres del procedimiento a realizar, se otorgó hoja de consentimiento informado.

CAPITULO XII

12. Financiamiento

No existen conflictos de intereses; los gastos del material y los instrumentos necesarios por el estudio se solventaron por el investigador principal.

CAPITULO XIII

13. Resultados

13.1 Datos generales de la población de estudio

Participaron 58 sujetos pediátricos, de los cuales 55.2% fueron del género masculino y 44.8% del género femenino. La media de la edad fue de 10.6 años \pm 3.1, peso 43.6 kg \pm 16.1 y talla fue de 1.46 m \pm 15 cm. (Tabla 1)

TABLA 1. DATOS GENERALES DE LA POBLACIÓN

	TOTAL	EDAD (años)	Peso (kg)	Talla (m)
GENERAL	58	10.6 \pm 3.1	43.6 \pm 16.1	1.46 \pm 15
MASCULINO	32 (55.2%)	10.3 \pm 3	41.6 \pm 16.6	1.45 \pm 15
FEMENINO	26 (44.8%)	11 \pm 3.3	46 \pm 15.4	1.47 \pm 15

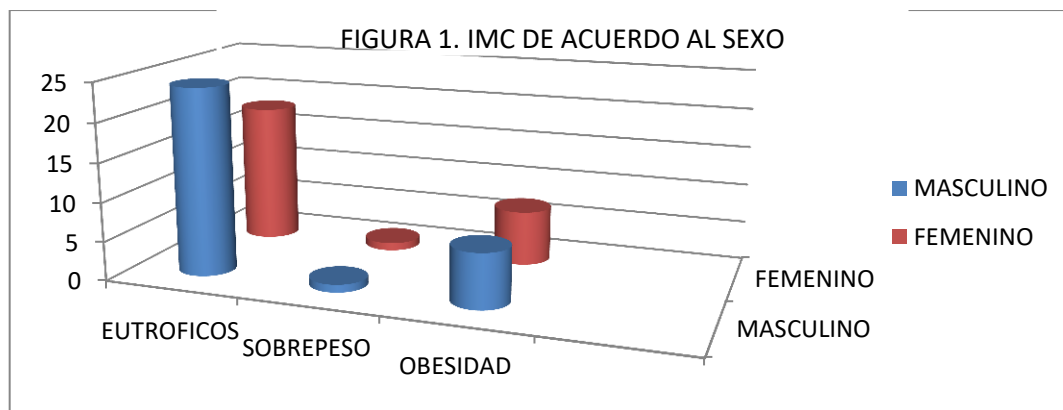
En cuanto al índice de masa corporal (IMC) valorado en percentiles de acuerdo a lo propuesta por la Organización Mundial de la Salud (OMS), encontramos en la totalidad del grupo de estudio, 42 sujetos con peso normal o

eutróficos (72%), 14 sujetos con obesidad (24%) y 2 sujetos con sobrepeso (3.4%). (Tabla 2)

TABLA 2. VALORACIÓN DEL ESTADO NUTRCIONAL CON IMC

Sexo		Frecuencia	Porcentaje
Masculino	Eutrófico	24	75.0
	Obesidad	7	21.9
	Sobrepeso	1	3.1
	Total	32	100.0
Femenino	Eutrófico	18	69.2
	Obesidad	7	26.9
	Sobrepeso	1	3.8
	Total	26	100.0

La distribución de acuerdo al género y el IMC en los 32 sujetos del género masculino fue: 24 (75%) eutróficos, 7 (21.9%) con obesidad, 1 (3.1%) con sobrepeso. De las 26 pacientes género femenino encontramos 18 (69.2%) eutróficas, 7 (26.9%) con obesidad y 1 (3.8%) con sobrepeso. (Fig. 1)



En cuanto al IMC y diagnóstico de asma según la clasificación de la OMS, para el grupo de asmáticos masculinos se encontró que 14 (82.4%) eran eutróficos, 3 (17.6%) con obesidad y ninguno con sobrepeso; del mismo género y sin diagnóstico de asma se encontró que 10 (66.7%) eran eutróficos, 4 (26.7%) con obesidad, 1 (6.7%) con sobrepeso.

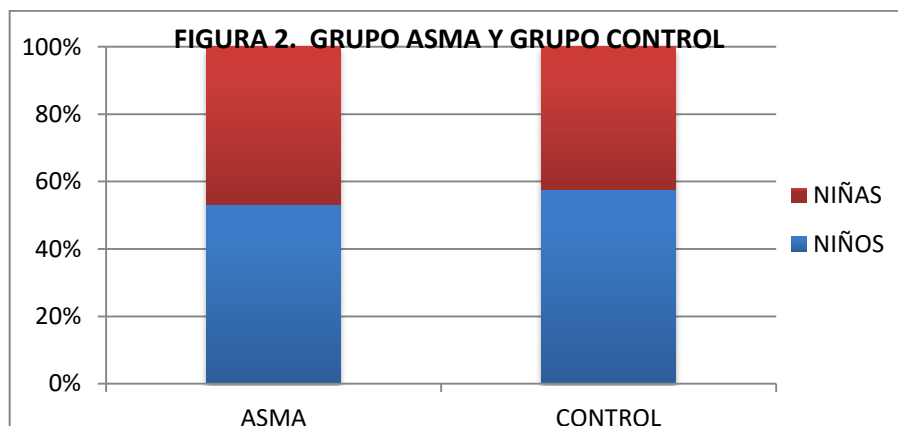
Del grupo de asma y sexo femenino 10 pacientes (66.7%) se consideraron eutróficas, 5 pacientes (33.3%) con obesidad, ninguna con sobrepeso. Del grupo control y mismo género se encontraron 8 (72.7%) eutróficas, 2 (18.2%) con obesidad, 1 (9.1%) con sobrepeso. (Tabla 3)

TABLA 3.- ESTADO NUTRICIONAL POR GRUPO DE ESTUDIO Y SEXO				
Sexo	Frecuencia	IMC OMS	No.	%
Masculino	Asma	Eutrófico	14	82.4
		Sobrepeso	0	0
		Obesidad	3	17.6
		Total	17	100.0
	No asma	Eutrófico	10	66.7

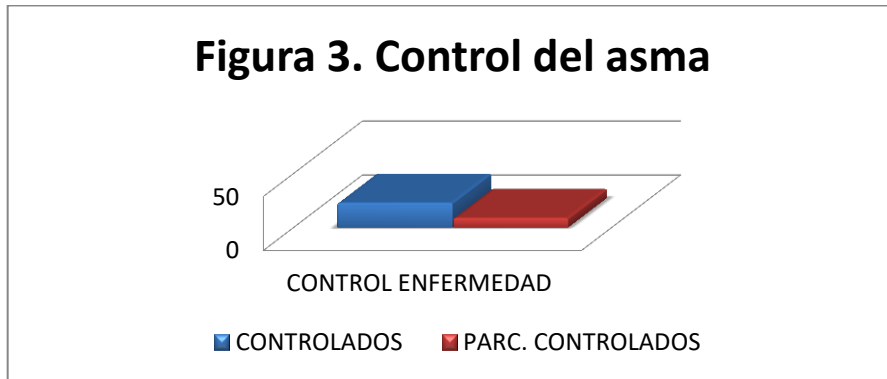
		Obesidad	4	26.7
		Sobrepeso	1	6.7
		Total	15	100.0
Femenino	Asma	Eutrófico	10	66.7
		Obesidad	5	33.3
		Total	15	100.0
	No asma	Eutrófico	8	72.7
		Obesidad	2	18.2
		Sobrepeso	1	9.1
		Total	11	100.0

13.2 Evaluación del grupo de pacientes pediátricos con asma y el grupo control.

Del género masculino participaron 17 pacientes con asma y 15 sujetos en el grupo control, que representaron 53.1 y 46.9%, de manera respectiva. Del género femenino se reclutaron 15 pacientes con asma y 11 sujetos del grupo control, que representaron 57.7 y 42.3%, de manera respectiva. (Fig. 2)



A los 32 pacientes con asma se les realizó el Test de control de asma (ACT), y sus resultados fueron: 23 pacientes (71.8%) controlados, 9 pacientes (28.2%) parcialmente controlados. (Fig. 3)



De los 32 pacientes con asma, 17 (53.1%) pacientes estaban en tratamiento con corticoesteroide inhalado con dosis baja a media según los rangos para la edad, el resto (46.8%) de los asmáticos no tenía tratamiento con esteroide inhalado al momento de la evaluación.

13.3 Test de marcha de 6 minutos

13.3.1 Signos vitales

La media de la frecuencia cardíaca (FC) previa a la realización del test fue 92 lpm \pm 15 (93 \pm 13 en masculinos y 91 \pm 17 en femeninos), y la tensión arterial media (TAM) 74.8 mmHg \pm 6.7 (73.8 \pm 6.5 en masculinos y 76 \pm 6.8 en femeninos).

La media de la FC posterior a la realización del test fue 116 lpm \pm 16 (114.6 \pm 13.7 en masculinos y 118 \pm 18.6 en femeninos), y la TAM fue 76.8 mmHg \pm 7.5

(76 ± 7.7 en masculinos y 77.6 ± 7.3 en femeninos). Ninguno de los pacientes superó su FC máxima calculada. (Tabla 4)

TABLA 4.- DATOS GENERALES DE TM6M			
VARIABLE	TOTAL	MASCULINO	FEMENINO
FC pre (lpm)	92 ± 15	93 ± 13	91 ± 17
FC post (lpm)	116 ± 16	114.6 ± 13.7	118 ± 18.6
TAM pre (mmHg)	74.8 ± 6.7	73.8 ± 6.5	76 ± 6.8
TAMpost (mmHg)	76.8 ± 7.5	76 ± 7.7	77.6 ± 7.3
SatO ² pre (%)	97.6 ± 1.4	97.7 ± 1.2	97.5 ± 1.7
SatO ² post (%)	97.3 ± 1.8	97.5 ± 1.5	97.1 ± 2.1
FEM pre (%)	83 ± 12.5	82.6 ± 14.5	83.6 ± 9.7
FEM post (%)	85.6 ± 11.3	85.5 ± 12	77.6 ± 7.3
Disnea Borg pre	0.034 ± 0.2626	0 ± 0	0.077 ± 0.3922
Disnea Borg post	1.043 ± 1.6391	0.92 ± 1.4375	1.192 ± 1.8766
Fatiga Borg pre	0.28 ± 1.240	0.34 ± 1.428	0.19 ± 0.981
Fariga Borg post	1.72 ± 2.441	1.53 ± 2.170	1.96 ± 2.764
Metros recorridos	461.5 ± 54.1	460.8 ± 52.6	462.3 ± 57
TM6M			

** pre: hace referencia a previo del test de marcha de 6 minutos, post: hace referencia a posterior del test de marcha de 6 minutos FC: frecuencia cardíaca, lpm: latidos por minuto, TAM: Tensión arterial media (mmHg), SatO²: saturación arterial de oxígeno, FEM: flujo espiratorio máximo, TM6M test de marcha de 6 minutos.

Se obtuvieron los siguientes valores previo al test de marcha: saturación arterial de oxígeno (SaO²) $97.6\% \pm 1.4$ (97.7 ± 1.2 en masculinos y 97.5 ± 1.7

en femeninos). Y posterior al test de marcha se encontraron los siguientes valores: SaO² 97.3% ± 1.8 (97.5 ± 1.5 en masculinos y 97.1 ± 2.1 en femeninos). (Tabla 5)

TABLA 5. SATURACIÓN DE OXÍGENO			
	POBLACIÓN	PRE TEST	POST TEST
SaO ₂ %	TOTAL	97.6 ± 1.4	97.3 ± 1.8
	MASCULINO	97.7 ± 1.2	97.5 ± 1.5
	FEMENINO	97.5 ± 1.7	97.1 ± 2.1

13.3.2 Cambios en el flujo espiratorio máximo (FEM)

Se obtuvieron los siguientes valores previo al test de marcha: FEM 83% ± 12.5 (82.6 ± 14.5 en niños y 83.6 ± 9.7 en niñas).

Y posterior al test de marcha se encontraron los siguientes valores: FEM 85.6% ± 11.3 (85.5 ± 12 en niños y 77.6 ± 7.3 en niñas). (Tabla 6)

TABLA 6. FLUJOMETRÍA			
	POBLACIÓN	PRE TEST	POST TEST
FEM %	TOTAL	83 ± 12.5	85.6 ± 11.3
	MASCULINO	82.6 ± 14.5	85.5 ± 12
	FEMENINO	83.6 ± 9.7	77.6 ± 7.3

En cuanto al FEM antes y después del test, se encontró que el FEM posterior a la marcha tuvo un ligero incremento, lo que se representa con una correlación de Person de 0.000 estadísticamente significativa. (Fig. 4)

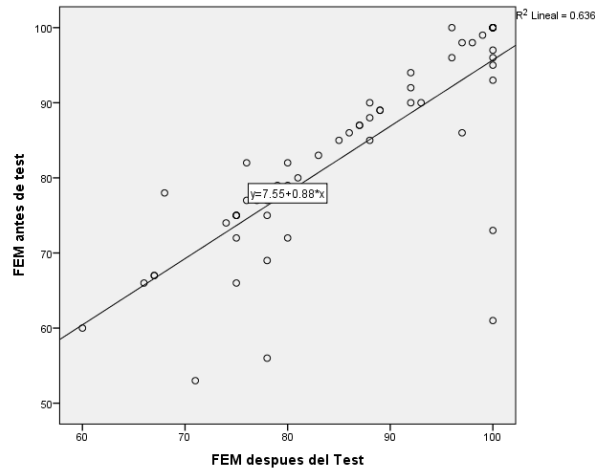


FIGURA 4 FEM ANTES Y DESPÚES DEL TEST

Se comparó el cambio del FEM y la SaO²% antes y después del test mediante la prueba T de Student para muestras relacionadas, donde se obtuvo una $p = 0.012$ para el FEM y una $p = 0.278$ para la SaO²%, ambas obtuvieron una correlación de Pearson de 0.816.

13.3.3 Capacidad funcional con el TM6M

La distancia recorrida en metros fue $461.5m \pm 54.1$ para el grupo en general (460.8 ± 52.6 en masculinos y 462.3 ± 57 en femeninos). Se describe a continuación la distancia recorrida en metros de acuerdo al sexo y al grupo de edad. (Tabla 7,8)

TABLA 7. METROS RECORRIDOS TM6M										
TOTAL				MASCULINOS			FEMENINOS			
Edad	No.	Media	Mínimo	Máximo	Media	Mínimo	Máximo	Media	Mínimo	Máximo
6	3	477.333	435.0	540.0	498.500	457.0	540.0	435.000	435.0	435.0
7	5	493.460	375.0	565.0	499.000	499.0	499.0	492.075	375.0	565.0
8	10	442.750	383.0	514.0	447.786	383.0	514.0	431.000	405.0	480.0
9	8	460.838	357.0	525.0	467.950	365.7	525.0	439.500	357.0	522.0
10	6	434.833	360.0	525.0	446.000	360.0	525.0	412.500	390.0	435.0
11	4	437.200	406.0	495.0	458.400	421.8	495.0	416.000	406.0	426.0
12	6	471.000	406.0	540.0	469.667	406.0	540.0	472.333	450.0	487.0
13	5	472.400	423.0	585.0	500.333	450.0	585.0	430.500	423.0	438.0
14	2	501.850	450.0	553.7	395.000	395.0	395.0	501.850	450.0	553.7
15	4	473.075	395.0	555.0	450.000	450.0	450.0	499.100	457.5	555.0
16	2	486.500	450.0	523.0	426.500	403.0	450.0	523.000	523.0	523.0
17	3	446.833	403.0	487.5	460.844	360.0	585.0	487.500	487.5	487.5
Total	58									

TABLA 8. METROS RECORRIDOS EN DISTINTOS ESTUDIOS						
EDAD	SEXO	Escobar y cols (Chile 2001) (media ± DE)	Gatica y cols (Chile 2001) (media ± DE)	Geiger y cols (Austria 2006) (media ± DE)	Pacheco y cols (México DF 2013) (media ± DE)	Nuestro estudio (México, Monterrey, NL 2016 (media ± DE)
6-8 años	Femenino	652.8 ± 62.1	561.9 ± 40.3	578.3 ± 69.2	492.57 ± 66.8	452.69 ± 82.3
	Masculino	650.1 ± 63.9	588.9 ± 52	584.0 ± 56.1	474.6 ± 67.2	481.762 ± 62.8
9-11 años	Femenino	722.9 ± 55	599.0 ± 46.4	655.8 ± 56.7	523.8 ± 58.4	384.3 ± 68.6
	Masculino	722.4 ± 62.8	613.7 ± 52.6	667.3 ± 61.6	367.9 ± 68.6	301.48 ± 56.7
12-14 años	Femenino	737.2 ± 57.1	634.4 ± 40	657.6 ± 50.8	526.16 ± 47.16	468.22 ± 52.6
	Masculino	809.9 ± 77	660.1 ± 51.1	701.1 ± 74.7	461.89 ± 65.89	455 ± 57.1
15-17 años	Femenino			727.6 ± 61.2		503.2 ± 47.3
	Masculino			660.9 ± 49.5		445.79 ± 50.4

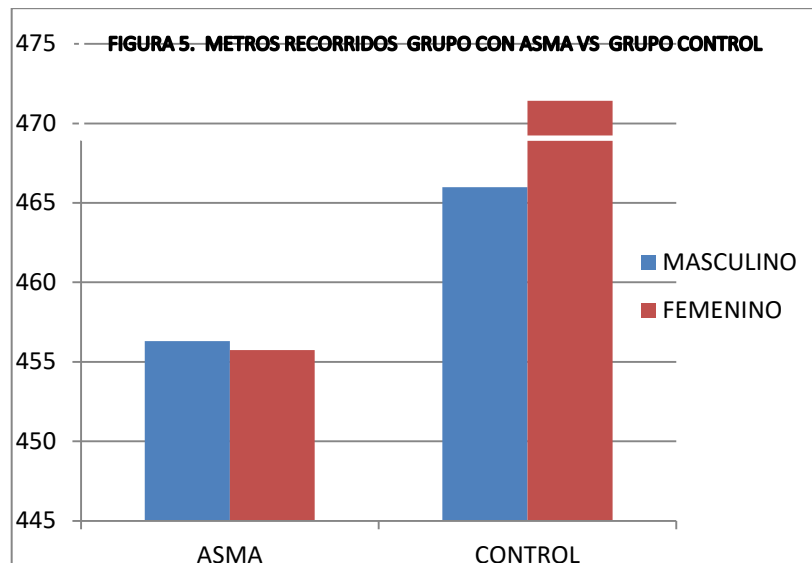
13.3.4 Distancia en metros recorridos de acuerdo a diagnóstico y género.

De acuerdo al grupo de estudio y su género se obtuvo lo siguiente: para el género masculino el grupo de asmáticos tuvo una distancia media en metros recorridos de 456.31 ± 48.729 , para el grupo control la media fue 465.98 ± 58.036 metros, con una $\chi^2 p = 0.396$.

Para el género femenino el grupo de asmáticas obtuvo una media de metros recorridos de 455.74 ± 61.288 , del grupo control 471.43 metros ± 51.953 metros, con una $\chi^2 p = 0.466$.

Al comparar la distancia recorrida entre ambos géneros con diagnóstico de asma, se encontró una $\chi^2 p = 0.280$.

Al comparar la distancia recorrida entre ambos géneros del grupo control, se encontró una $\chi^2 p = 0.346$. (Fig. 5,6)



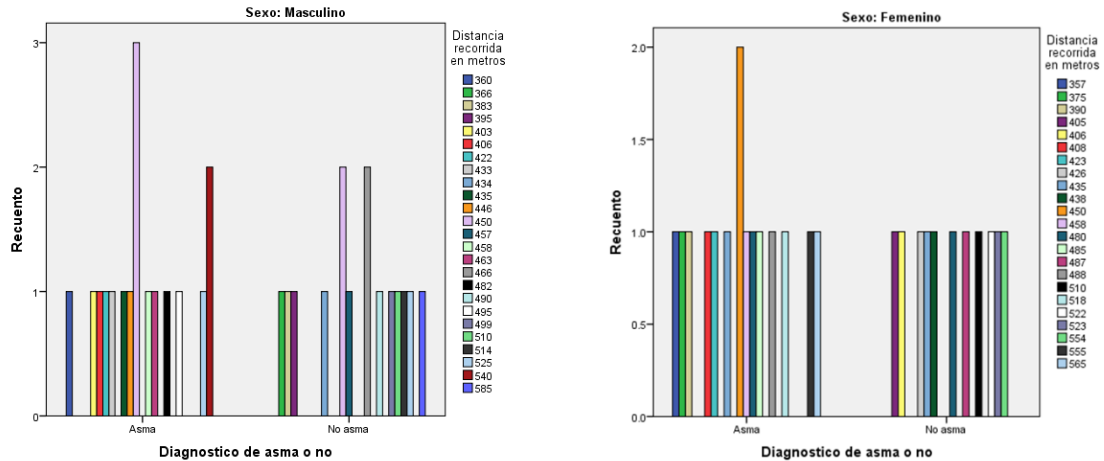
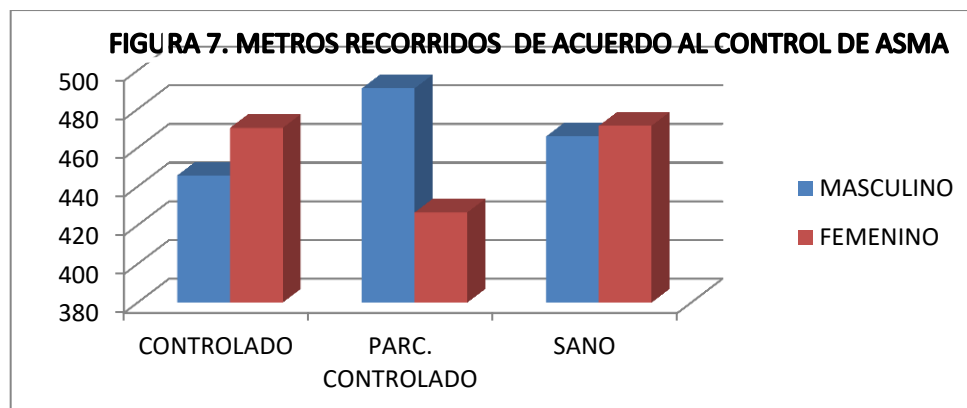


Fig. 6: Metros recorridos por cada grupo y sexo

13.3.4 Distancia en metros recorridos de acuerdo a control de la enfermedad y género.

De acuerdo al control de la enfermedad, se obtuvo lo siguiente para el grupo del género masculino: se identificaron 13 pacientes como controlados con una distancia en metros recorridos de 445.72 ± 41.304 , los 4 pacientes parcialmente controlados tuvieron una media de metros recorridos de 490.75 ± 61.419 , y los 15 pacientes del grupo control 465.98 ± 58.036 metros.

En el grupo del género femenino se identificaron 10 pacientes como controladas con una distancia media de metros recorridos de 470.31 ± 50.759 , en las parcialmente controladas se encontraron 5 pacientes con una distancia en metros recorrida de 426.6 ± 75.877 , y para el grupo control de 471.43 ± 51.953 metros. (Fig. 7)



13.3.5 Capacidad funcional y FEM

Respecto a la correlación de la capacidad funcional con el FEM después del test se obtuvo una de $\chi^2 p = 0.955$.

13.3.6 Capacidad funcional y diagnóstico de asma

Al comparar la distancia recorrida entre ambos géneros con diagnóstico de asma, se encontró una $\chi^2 p = 0.280$.

Al comparar la distancia recorrida entre ambos géneros del grupo control, se encontró una $\chi^2 p = 0.346$.

Respecto a la correlación de la capacidad funcional de los pacientes con o sin diagnóstico de asma se obtuvo una prueba exacta de Fisher de $p = 0.230$.

En el género femenino $p = 0.218$ y masculino $p = 0.119$.

Al correlacionar la capacidad funcional con el control del asma se obtuvo una χ^2 de $p = 0.374$, sin significancia estadística.

13.3.7 Capacidad funcional e IMC

En la correlación de la capacidad funcional con el IMC, se obtuvo una χ^2 de $p = 0.531$, pero con una correlación de Pearson de $p = -0.445$. (Tabla 9, Fig. 8)

TABLA 9. CAPACIDAD FUNCIONAL VS IMC					
			Capacidad Funcional Rango		Total
			Bajo	Normal	
Rangos de IMC	Eutrófico	Recuento	23	19	42
		% dentro de Rangos de IMC	54.8%	45.2%	100.0%
	Obesidad	Recuento	10	4	14
		% dentro de Rangos de IMC	71.4%	28.6%	100.0%
	Sobrepeso	Recuento	1	1	2
		% dentro de Rangos de IMC	50.0%	50.0%	100.0%
Total	Recuento	34	24	58	
	% dentro de Rangos de IMC	58.6%	41.4%	100.0%	

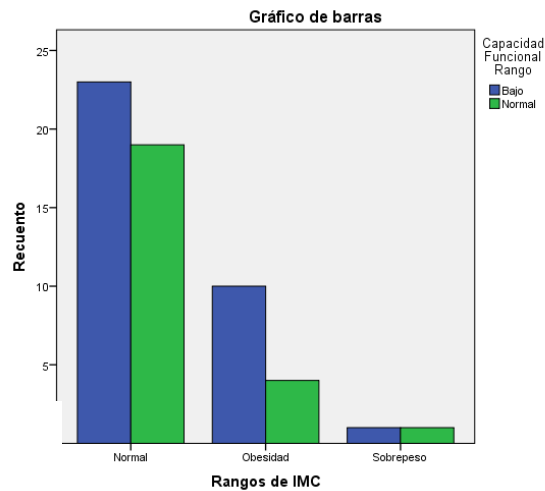


Fig. 8 CAPACIDAD FUNCIONAL vs IMC

13.3.8 Escala de disnea de Borg

Se evaluó la escala de disnea de Borg previo al TM6M, se encontraron 57 (98.3%) pacientes sin disnea, con disnea leve 1 paciente (1.7%), sin significancia estadística.

En la misma escala de disnea de Borg posterior al TM6M, se encontraron 30 pacientes sin disnea (51.7%), con disnea muy muy leve 1 paciente (1.7%), muy leve 11 pacientes (19%), leve 10 pacientes (17.2%), moderada 2 pacientes (3.4%), algo grave 1 paciente (1.7%), grave 2 pacientes (3.4%), muy grave 1 paciente (1.7%). Sin necesidad de oxígeno suplementario en ningún caso, en el 100% de los pacientes hubo mejoría de la sensación de disnea con reposo por 5 minutos, no se evidenció descenso en la saturación de oxígeno <90%.

13.3.9 Escala de disnea de Borg y CF

Respecto a la comparación de la capacidad funcional con la disnea después del test se obtuvo una $\chi^2 p = 0.181$, sin significancia estadística.

13.3.10 Escala de disnea de Borg y FEM

Al comparar la sensación de disnea después del test y el FEM, no se encontró significancia estadística, con una χ^2 de $p = 0.467$.

13.3.11 Escala de Disnea de Borg y SaO₂%

Al comparar la sensación de disnea después del test y la SaO₂%, no se encontró significancia estadística, con una χ^2 de $p = 0.989$.

13.3.12 Escala de fatiga de Borg

Se aplicó la escala de fatiga de Borg a todos los sujetos del estudio antes del TM6M: 53 sujetos (91.4%) se evaluaron como nada cansados, 3 (5.2%) como un poco cansados, 1 (1.7%) como cansado y 1 (1.7%) como muy cansado.

Y posterior al TM6M se encontró que: 28 sujetos (48.3%) no presentaron cansancio, 7 (12.1%) un poco cansados, 11 (19%) un poco cansados, 2 (3.4%) expresaron que se iban cansando, 7 (12%) cansados, 2 (3.4%) muy cansados y 1 (1.7%) muy muy cansado.

13.3.13 Escala de fatiga de Borg y CF

Respecto a la comparación de la capacidad funcional con la fatiga después del test se obtuvo una $\chi^2 p = 0.353$, sin significancia estadística.

13.3.14 Escala de fatiga de Borg y FEM

Respecto a la comparación de la capacidad funcional con la fatiga después del test se obtuvo una $\chi^2 p = 0.798$, sin significancia estadística.

13.3.15 Escala de fatiga de Borg y SaO²%

Respecto a la comparación de la capacidad funcional con la fatiga después del test se obtuvo una $\chi^2 p = 0.884$, sin significancia estadística.

13.4 Cuestionario de autopercepción física (CAF)

El cuestionario de autopercepción física se aplicó a todos los sujetos, pero sólo se tomó en cuenta en los mayores de 12 años, ya que no se encuentra aún validado para individuos de menor edad.

Al analizar la capacidad funcional con el CAF con cada una de las variables que evalúa, se obtuvo en todas ellas una concordancia kappa <0.5.

Al comparar la capacidad funcional con la variable de Habilidad deportiva (HD), se obtuvo una χ^2 de $p = 0.723$ ($p = 0.044$ en masculinos, $p=0.136$ en femeninos).

Al comparar capacidad funcional con la variable de Condición física (CoF) se obtuvo una χ^2 de $p=0.683$ ($p=0.044$ en niños, $p=0.569$ en niñas).

Al comparar capacidad funcional con la variable de Atractivo físico (AF), se obtuvo una χ^2 de $p = 0.354$ ($p = 0.044$ en masculinos, $p = 0.525$ en femeninos).

Al comparar la capacidad funcional con la variable de Fuerza (F), se obtuvo una χ^2 de $p = 0.326$ ($p = 0.282$ en masculinos, $p = 0.432$ en femeninos).

Al comparar capacidad funcional con la variable de Autoconcepto Físico General (AFG), se obtuvo una χ^2 de $p = 0.549$ ($p = 0.172$ en masculinos, $p = 0.238$ en femeninos).

Al comparar capacidad funcional con la variable de Autoconcepto General (AG), se obtuvo una χ^2 de $p = 0.114$ ($p = 0.018$ en masculinos, $p = 0.699$ en femeninos).

CAPITULO XIV

14. Discusión

Los individuos asmáticos tienden a tener una menor tolerancia al ejercicio en comparación con sujetos saludables, debido a condiciones limitantes como la disminución en la práctica de actividad física regular, por diversos factores tales como: obstrucción de la vía aérea, broncoespasmo inducido por ejercicio, aumento de la sensación de disnea. Así como factores psicosociales, familiares y escolares, que determinan la interrupción de la actividad física y conducen a un estilo de vida sedentario.²⁶

La principal utilidad del test de marcha de 6 minutos es medir la respuesta a intervenciones médicas en pacientes con enfermedad pulmonar o cardíaca grave. También se utiliza como una medida para valorar el estado funcional de los pacientes, así como un predictor de morbilidad y mortalidad, en especial en enfermedades cardiorespiratorias.²⁷

Está clara la aportación que este test puede tener como parámetro de medición de la capacidad funcional, y pese a su fácil reproducibilidad es poco utilizado en el paciente asmático. Es indispensable estandarizar este método en población mexicana sana, para tener parámetros de referencia fiables que puedan aplicarse desde la edad pediátrica.

Debido a las diferencias importantes entre la distancia recorrida entre hombres y mujeres de algunas otras poblaciones, se realizaron ecuaciones predictivas de la distancia que deberían caminar de acuerdo al grupo etario y género. Existen ecuaciones de Priesnitz (Brasil), Geiger (Austria) y Li (China) así como Escobar y Gatica (Chile) donde se evaluaron cohortes más grandes de pacientes sanos. Ésta fué una limitante para nuestro estudio, ya que se requiere de una cohorte grande de población sana, con la cual se puedan obtener los percentiles para las variables de acuerdo a la edad y el sexo.

Debido a esto, en nuestro estudio se habla de capacidad funcional a la distancia total recorrida (metros recorridos) y lo comparamos con respecto a otras poblaciones reportadas en la literatura, y no con ecuaciones predictivas de distancia.

En Chile, Escobar *et al.*, propusieron valores esperados para la distancia total caminada en población pediátrica. Se estudiaron 294 niños entre 6 y 14 años, y se obtuvieron valores según el sexo, la edad y la talla. En China, Li *et al.*, estandarizaron valores en niños sanos considerando la talla como factor determinante para establecer la distancia caminada esperada. Sin embargo, no fue posible comparar nuestros resultados con los suyos ya que no fueron semejantes en cuanto a la altura y la distancia recorrida, los valores más bajos fueron en nuestra población.²⁰

En el estudio realizado en Austria por Geiger *et al.*, con una muestra de estudio de 208 niños y 248 niñas de 3 a 18 años, concluyeron que el TM6M es

un método sencillo y de bajo costo para evaluar la capacidad funcional al ejercicio en niños, incluso de corta edad, y que podría ser de valor cuando se realizan estudios comparables con otras poblaciones.

El estudio más reciente en población mexicana de pacientes pediátricos sanos es el de Pacheco y colaboradores, el cual incluyó 166 pacientes entre 6 y 12 años, y encontró que se necesita una población mayor para realizar la asociación de la distancia recorrida según la talla y poder así equipararla con otros trabajos. Sin embargo, al ser el único estudio con las características somatométricas de nuestra población evaluada, se utilizó como referencia, ya que fue nuestro propósito hacer notar la diferencia entre el grupo control sano y el grupo de pacientes asmáticos.²¹ Con la limitante de que su grupo de estudio era hasta los 14 años, por lo que, para los pacientes de más de 14 años se comparó solo con el grupo de Geiger *et al.*

Fue un hallazgo interesante que nuestros resultados fueran comparables con los reportados por Geiger *et al.*, en Austria, debido a que nuestras características antropométricas difieren, y al buscar un factor común, encontramos que la altitud pudiera ser una variable que modificara los resultados de la distancia recorrida. En una altitud elevada, cualquier incremento de la ventilación producido por el bajo contenido de oxígeno en el aire respirado inducirá una disminución de la presión de CO_2 , lo que origina alcalosis, y se opone a la ventilación.²⁸

Por tanto, analizamos la altitud de cada lugar reportado y encontramos que la ciudad de Dornbirn (Austria) tiene una altitud de 437 metros sobre el nivel del mar y nuestra ciudad, Monterrey, tiene una altura de 540 metros. Las altitudes de las otras poblaciones de estudio fueron Li y colaboradores en Hong Kong con 554 metros, Gatica *et al* en Santiago de Chile con 520 metros, Escobar y colaboradores en Macul Chile con 636 metros; y la marcada diferencia para el estudio Pachecho y colaboradores en la ciudad de Mexico a 2250 metros de altura sobre el nivel del mar. Debido a estos resultados contradictorios, no podemos concluir que la altitud deba tomarse en cuenta como variable proporcional al rendimiento aerobico.

Cabe señalar que se encontró un sesgo en la realización de esta prueba, ya que, pese al esfuerzo del examinador por corregir la técnica del FEM, se detectó mala técnica en por lo menos 29 de los 58 pacientes, lo que representa 50% de la población de estudio. Pese a esto, no hubo valores menores a 65%, lo que indica que no había obstrucción del flujo espiratorio medido mediante flujometría en ninguno de los participantes.

En cuanto a la flujometría antes y después del T6M6, se observó una correlación estadísticamente significativa en el FEM posterior al test, lo que se considera un resultado paradójico debido a que se esperaría un descenso debido a la actividad física y la posibilidad de un cierto grado de obstrucción en la vía aérea, sobre todo en los pacientes asmáticos. Creemos que esto pudiera ser por la liberación de catecolaminas por la actividad física, que se sabe pueden incrementar la frecuencia y la contractilidad cardiaca, así como inducir a

broncodilatación, y que pudiera traducirse en una mejoría del esfuerzo espiratorio. Otra variable que se considera que pudo incrementar el resultado del FEM post test es un posible cambio en la motivación del paciente al concluir el estudio, y sentirse satisfecho consigo mismo.

No se documentó limitación del flujo aéreo y no se encontró correlación estadísticamente significativa para las variables de capacidad funcional y limitación del flujo aéreo medido por flujometría; sería recomendable en estudios posteriores incluir la espirometría o la medición del óxido nítrico exhalado, como parte de la evaluación.

La falta de participación en la actividad física sistemática en niños y adolescentes asmáticos se relaciona también a un aumento de la obesidad en esta población, lo cual se asocia a un mayor riesgo de pobre control de la enfermedad²⁹, ya que el aumento de peso puede causar exacerbación de los síntomas y, por tanto, disminuir la tolerancia a la actividad física. Sin embargo, se demostró que, en individuos clínicamente estables, los niveles de actividad física parecen ser el factor determinante para que individuos asmáticos y sanos logren similitud en su intensidad en el ejercicio.³⁰

En este estudio, se demostró que a mayor IMC menos metros recorridos en el test de caminata, de forma independiente del diagnóstico de asma. En aquellos con diagnóstico de asma, no influyó el nivel de control de la enfermedad, por lo que el IMC fue la variable de mayor importancia con afectación directa en el desempeño del test de marcha.

Al comparar la capacidad física con el cuestionario de autoconcepto físico, se encontró significancia estadística en los varones con respecto a la habilidad deportiva, la condición física, el atractivo físico y el autoconcepto general. En la mayoría de los sujetos con una capacidad física adecuada se encontró normalidad en su autopercepción física, tal como lo describió Goñi en la reproducción inicial del cuestionario. Una aportación adicional de este estudio es la sugerencia de aplicación y reproducibilidad del cuestionario de *Goñi et al.*, para los menores de 12 años, en quienes aún no se encuentra validado. En el grupo del género femenino, se observó una tendencia a la infravaloración o subestimación de la autopercepción física, lo que hace constar que se requiere de un ambiente laboral, familiar y escolar responsable.

En resumen, los efectos benéficos de la actividad física regular, además de la mejoría de la función pulmonar en niños y adolescentes con asma, son mayores en lo que respecta al incremento de la calidad de vida; ya que se asocia a una mejoría en todas las esferas evaluadas tanto de la actividad física, así como de los síntomas y la situación emocional.

CAPITULO XV

15. Conclusiones

Son necesarios estudios con cohortes mayores para esta prueba funcional, de manera inicial en población sana y de forma posterior en pacientes asmáticos, que nos permitan calcular de manera exacta las ecuaciones de predicción de distancia para cada sexo y grupo etario, y así establecer rangos y percentiles de normalidad.

Aún con estas limitantes, se puede concluir que los metros recorridos por nuestros pacientes se afectaron principalmente por 2 factores, uno de ellos fue la talla y el segundo, de mayor relevancia, fue el IMC, con una relación inversa a la distancia recorrida. Otro factor podría ser la altitud, si consideramos los resultados de Pacheco en la ciudad de México, pero son necesarios más estudios para tener conclusiones definitivas.

Otra aportación importante de nuestro estudio es la valoración de la autopercepción física, que es independiente de la capacidad funcional del individuo y del diagnóstico o no de asma. En este trabajo se observó que para el género masculino se obtuvo una correlación positiva en la autopercepción de los pacientes y el desempeño en el test de caminata, lo que orienta a pensar que el ambiente psicosocial, familiar y escolar, desempeña un papel pilar en el tratamiento del asma.

Este trabajo refuerza la idea de que se requieren mayores estrategias que impacten de manera positiva en el desarrollo pleno de la actividad física, que permitiría, en este caso, una mejora en la capacidad pulmonar de los pacientes con asma bien controlados. Así como la modificación de una de las variables más importantes en el estudio, la obesidad, considerada como uno de los principales problemas de salud a nivel mundial en la actualidad, en especial en la población pediátrica mexicana.

CAPITULO XVI

16. ANEXOS

ANEXO 1. Test de marcha de 6 minutos

Nombre				Fecha	
Sexo (H/M)		Edad (años)		Peso (Kg)	
Diagnóstico				Examinador	
Medicación (Incluir dosis y horario)					





6MWT N°1 30 metros					
Valores basales					
SaO2				(%)	
FC				(ppm)	
Disnea				(Borg)	
Fatiga EEII				(Borg)	
Vueltas	Metros	Tiempo	SaO2	FC	
1	30				
2	60				
3	90				
4	120				
5	150				
6	180				
7	210				
8	240				
9	270				
10	300				
11	330				
12	360				
13	390				
14	420				
15	450				
16	480				
17	510				
18	540				
19	570				
20	600				
Valores finales 6MWT					
SaO2				(%)	
FC				(ppm)	
Disnea				(Borg)	
Fatiga EEII				(Borg)	
Distancia total caminada				(m)	
N° paradas				-	
Tiempo total paradas				(min)	

SaO2 (sentado, en reposo aire ambiente(%))	
Oxígeno suplement. (lpm)	
SaO2 (con oxígeno suplement.(%))	
Incentivo	
min 1	<i>"Lo está haciendo muy bien, faltan 5 minutos"</i>
min 2	<i>"Perfecto, continúe así, faltan 4 minutos"</i>
min 3	<i>"Está en la mitad del tiempo de la prueba, lo está haciendo muy bien"</i>
min 4	<i>"Perfecto, continúe así, faltan dos minutos"</i>
min 5	<i>"Lo está haciendo muy bien, falta un minuto"</i>
min 6	<i>Quince segundos antes de finalizar: "deberá detenerse cuando se lo indique" Al minuto 6: "pare, la prueba ha finalizado"</i>

GRAVEDAD DEL ASMA: _____
NIVEL DEL CONTROL DEL ASMA: _____
TA PRE _____ TA POST _____
FEM PRE _____ FEM POST _____

ANEXO 2. ESCALA DE BORG MODIFICADA

Tabla 2. Escala de Disnea de Borg

	0	Sin disnea
	0,5	Muy, muy leve. Apenas se nota
	1	Muy leve
	2	Leve
	3	Moderada
	4	Algo severa
	5	Severa
	6	
	7	Muy severa
	8	
	9	
	10	Muy, muy severa (casi máximo)
	•	Máxima

Adaptado de Children's OMNI Scale of Perceived Exertion (Sañudo & Del Hoyo, 2007)

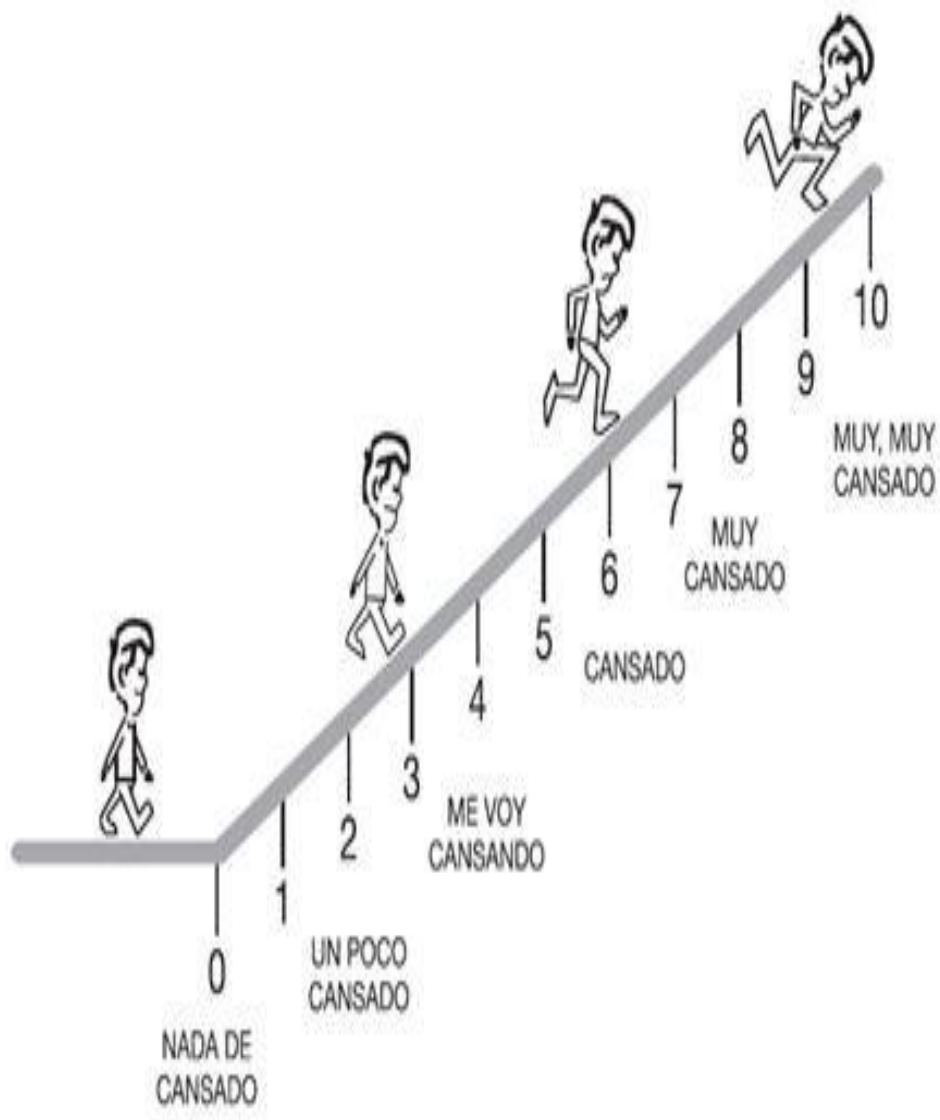
TABLE 2. THE BORG SCALE

0	Nothing at all
0.5	Very, very slight (just noticeable)
1	Very slight
2	Slight (light)
3	Moderate
4	Somewhat severe
5	Severe (heavy)
6	
7	Very severe
8	
9	
10	Very, very severe (maximal)

This Borg scale should be printed on heavy paper (11 inches high and perhaps laminated) in 20-point type size. At the beginning of the 6-minute exercise, show the scale to the patient and ask the patient this: "Please grade your level of shortness of breath using this scale." Then ask this: "Please grade your level of fatigue using this scale."

At the end of the exercise, remind the patient of the breathing number that they chose before the exercise and ask the patient to grade their breathing level again. Then ask the patient to grade their level of fatigue, after reminding them of their grade before the exercise.

Adaptado de Children's OMNI Scale of Perceived Exertion (Sañudo & Del Hoyo, 2007)



Adaptado de Children's OMNI Scale of Perceived Exertion (Sañudo & Del Hoyo, 2007)

ANEXO 3. CUESTIONARIO DE AUTOCONCEPTO FISICO

	FALSO	CASI SIEMPRE FALSO	A VECES VERDADERO / FALSO	CASI SIEMPRE VERDADERO	VERDADERO	
1. Soy bueno/a en los deportes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
2. Tengo mucha resistencia física	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
3. Tengo más fuerza que la mayoría de la gente de mi edad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
4. Físicamente me siento bien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
5. Me siento a disgusto conmigo mismo/a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
6. No tengo cualidades para los deportes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6
7. Me quedo pronto sin aliento y tengo que bajar el ritmo o abandonar en los ejercicios físicos intensos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7
8. Me cuesta tener un buen aspecto físico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8
9. Me cuesta levantar tanto peso como los demás	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9
10. Me siento feliz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10
11. Estoy en buena forma física	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11
12. Me siento contento/a con mi imagen corporal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12
13. Soy capaz de realizar actividades que exigen fuerza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13
14. En lo físico me siento satisfecho/a conmigo mismo/a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14
15. No me gusta lo que estoy haciendo con mi vida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15
16. Soy de las personas que están descontentas de cómo son físicamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16
17. Tengo más habilidad que la gente de mi edad practicando deportes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	17
18. Puedo correr y hacer ejercicio durante mucho tiempo sin cansarme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18
19. Siento confianza en cuanto a la imagen física que transmito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19
20. Destaco en actividades en las que se precisa fuerza física	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20

Autoconcepto Físico General (Goñi, Ruiz de Azúa y Rodríguez, 2004)

	FALSO	CASI SIEMPRE FALSO	A VECES VERDADERO /FALSO	CASI SIEMPRE VERDADERO	VERDADERO	
21. Mi cuerpo me transmite sensaciones positivas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	21
22. Desearía ser diferente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22
23. Soy de las personas que les cuesta aprender un deporte nuevo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23
24. En actividades como la de correr, tengo que tomar pronto un descanso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24
25. No me gusta mi imagen corporal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	25
26. No me siento a gusto conmigo mismo/a en lo físico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	26
27. Estoy haciendo bien las cosas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27
28. Practicando deportes soy una persona hábil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	28
29. Tengo mucha energía física	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	29
30. Soy guapo/a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30
31. Soy fuerte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	31
32. No tengo demasiadas cualidades como persona	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	32
33. Me veo torpe en las actividades deportivas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	33
34. Me gusta mi cara y mi cuerpo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	34
35. No me veo en el grupo de quienes tienen mucha fuerza física	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	35
36. Físicamente me siento peor que los demás	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	36

Autoconcepto Físico General (Goñi, Ruiz de Azúa y Rodríguez, 2004)

ANEXO 4. ACT PARA ADOLESCENTES Y ADULTOS

Fecha de hoy: _____

Nombre y apellido del paciente: _____

PARA LOS PACIENTES:

Tome la Prueba de Control del Asma (Asthma Control Test™ – ACT) para personas de 12 años de edad en adelante.

Averigüe su puntaje. Comparta sus resultados con su médico.

Paso 1 Anote el número correspondiente a cada respuesta en el cuadro de la derecha.

Paso 2 Sume todos los puntos en los cuadros para obtener el total.

Paso 3 Llévele la prueba a su doctor para hablar sobre su puntaje total.

1. En las últimas 4 semanas, ¿cuánto tiempo le ha impedido su asma hacer todo lo que quería en el trabajo, en la escuela o en la casa?					PUNTAJE						
Siempre	1	La mayoría del tiempo	2	Algo del tiempo		3	Un poco del tiempo	4	Nunca	5	<input type="checkbox"/>
2. Durante las últimas 4 semanas, ¿con qué frecuencia le ha faltado aire?						<input type="checkbox"/>					
Más de una vez al día	1	Una vez por día	2	De 3 a 6 veces por semana			3	Una o dos veces por semana	4	Nunca	5
3. Durante las últimas 4 semanas, ¿con qué frecuencia sus síntomas del asma (respiración sibilante o un silbido en el pecho, tos, falta de aire, opresión en el pecho o dolor) lo/la despertaron durante la noche o más temprano de lo usual en la mañana?						<input type="checkbox"/>					
4 o más noches por semana	1	2 ó 3 veces por semana	2	Una vez por semana	3		Una o dos veces	4	Nunca	5	
4. Durante las últimas 4 semanas, ¿con qué frecuencia ha usado su inhalador de rescate o medicamento en nebulizador (como albuterol)?					<input type="checkbox"/>						
3 o más veces al día	1	1 ó 2 veces al día	2	2 ó 3 veces por semana		3	Una vez por semana o menos	4	Nunca	5	
5. ¿Cómo evaluaría el control de su asma durante las últimas 4 semanas?					<input type="checkbox"/>						
No controlada, en absoluto	1	Mal controlada	2	Algo controlada		3	Bien controlada	4	Completamente controlada	5	
<small> Derechos de autor 2002, por QualityMetric Incorporated. Asthma Control Test es una marca comercial de QualityMetric Incorporated. </small>										TOTAL	
											<input type="checkbox"/>

Si obtuvo 19 puntos o menos, es posible que su asma no esté tan bien controlada como podría. Hable con su médico.

PARA LOS MÉDICOS:

La Prueba ACT:

- Ha sido convalidada clínicamente por espirometría y evaluaciones de especialistas¹
- Tiene el apoyo de la American Lung Association (Asociación Americana del Pulmón)
- Consiste en un breve cuestionario de 5 preguntas al que el paciente responde independientemente y que puede ayudarle al médico a evaluar el asma de sus pacientes durante las últimas 4 semanas.

Referencia: 1. Nathan RA et al. *J Allergy Clin Immunol.* 2004;113:59-65.

Prueba del control del asma es una marca registrada y marca de QualityMetric Incorporated, 2002.

05081-026 (Revised 9-08) Asthma Control Test - Regional Health Education





Adapted with permission of QualityMetric, Inc.

ANEXO 5. ACT PARA NIÑOS DE 6 A 11 AÑOS

Deje que su hijo/a responda a estas preguntas.

Puntuación

1. ¿Cómo está tu asma hoy?

 0 Muy mal	 1 Mal	 2 Bien	 3 Muy bien	<input type="checkbox"/>
--	--	---	---	--------------------------

2. ¿En qué medida tu asma es un problema cuando corres, haces gimnasia o practicas deporte?

 0 Es un gran problema, no puedo hacer lo que quiero.	 1 Es un problema y no me gusta.	 2 Es un pequeño problema pero no importa.	 3 No es ningún problema.	<input type="checkbox"/>
---	--	--	---	--------------------------

3. ¿Toses a causa de tu asma?

 0 Sí, siempre.	 1 Sí, casi siempre.	 2 Sí, algunas veces.	 3 No, nunca.	<input type="checkbox"/>
---	--	---	---	--------------------------

4. ¿Te despiertas por la noche a causa de tu asma?

 0 Sí, siempre.	 1 Sí, casi siempre.	 2 Sí, algunas veces.	 3 No, nunca.	<input type="checkbox"/>
---	--	---	---	--------------------------

Responda a las siguientes preguntas usted solo/a.

5. En las últimas 4 semanas, ¿cuántos días tuvo su hijo/a síntomas del asma durante el día?

5 Ninguno	4 1-3 días	3 4-10 días	2 11-18 días	1 19-24 días	0 Cada día	<input type="checkbox"/>
---------------------	----------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	----------------------	--------------------------

6. En las últimas 4 semanas, ¿cuántos días tuvo su hijo/a silbidos en el pecho durante el día a causa del asma?

5 Ninguno	4 1-3 días	3 4-10 días	2 11-18 días	1 19-24 días	0 Cada día	<input type="checkbox"/>
---------------------	----------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	----------------------	--------------------------

7. En las últimas 4 semanas, ¿cuántos días se despertó su hijo/a durante la noche, a causa del asma?

5 Ninguno	4 1-3 días	3 4-10 días	2 11-18 días	1 19-24 días	0 Cada día	<input type="checkbox"/>
---------------------	----------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	----------------------	--------------------------

Total

Childhood ACT - Spain/Spanish - Final version - 09 Jun 06 - Mapi Research Institute.

f:\instituto\cultadap\proyectos\gsk2852\etude2852\final_versions\childhoodactspaq.doc-09/06/2006

Thomas M, Kay S, Pike J, et al. The Asthma Control Test (ACT) as a predictor of GINA guideline-defined asthma

control: analysis of a multinational cross-sectional survey. Prim Care REspir J 2009; 18, 41-9

CAPITULO XVII

17. BIBLIOGRAFIA

1. - Li AM, Yin J, Yu C, Tsang T, So H, Wong E., *et al.* The six-minute walk test in healthy children: reability and validity. *Eur Respir J.* 2005; 25(6):1057-60.
2. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002; 166:111-7.
3. Waltraud E, Ege M, von Mutius E. The asthma epidemic. *N Eng J Med* 2006; 355: 2226-3.
4. Gandhi P, Kensik K, Thompson L, *et al.* Exploring factors influencing asthma control and asthma-specific health-related quality of life among children. *Respir Res* 2013; 14: 26.
5. Ebbeling C, Pawlak D, Ludwig D. Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. *Lancet* 2002; 360(Supp 9331): 473–482.
6. Lobstein T, Baur L, Uauy R. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obes Rev* 2004; 5(Supp 1): 4–85.
7. Fanelli A, Cabral AL, Neder JA, Martins MA, Carvalho CR. Exercise training on disease control and quality of life in asthmatic children. *Med Sci Sports Exerc.* 2007; 39(9):1474-80.
8. Pianosi P, Davi H. Determinants of physical fitness in children with asthma *pediatrics.* 2004; 113(3 Pt 1): e225-9.
9. López, A., Sotomayor, L., Alvarez, M., Céspedes, P., Poblete, C., Vásquez, P., Escobar, M. Rendimiento Aeróbico en Niños Obesos de 6 a 10 años. *Rev Chil.Pediatr* 2009;80(5), 444-450.
10. Luna-Padrón E, Domínguez-Flores F, Rodríguez-Pérez A, Gómez-Hernández J. Estandarización de la prueba de caminata de 6 minutos en sujetos mexicanos sanos. *Rev Inst Nal Enf Resp Mex* 2000; 13:205-210.

11. Lacasse Y, Martin S, Lasserson TJ, Goldstein RS. Meta-analysis of respiratory rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. A Cochrane systematic review. *Eura Medicophys*. 2007; 43:475-85.
12. Marchiori-Battilani V, Junho-Sologuren M, Gastaldi A. Crianças com asma leve caminham menor distância que crianças não asmáticas, no mesmo período de tempo. *Rev Bras Educ Fís Esp*. 2004; 18(1):117-24.
13. Pedrolongo-Basso R, Jamami M, Gonçalves-Labadessa I, Gatti-Regueiro E, *et al*. Relationship between exercise capacity and quality of life in adolescents with asthma. *J Bras Pneumol*. 2013; 39(2):121-127.
14. Villa F, Castro AP, Pastorino AC, *et al*. Aerobic capacity and skeletal muscle function in children with asthma. *Arch Dis Child*. 2011; 96:554.
15. Chandratilleke M, Carson K, Picot J, Brinn M, *et al*. Physical training for asthma. *Cochrane Database Syst Rev*. May 2012; Issue 5. Art. No.: CD001116.
16. Avallone K, McLeish A. Asthma and aerobic exercise: a review of the empirical literature. *J Asthma*. 2013 Mar; 50(2):109-16.
17. Solway S, Brooks D, Lacasse Y, *et al*. A qualitative systematic overview of the measurement properties of functional walk tests used in the cardiorespiratory domain. *Chest* 2001; 119:256–270.
18. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166: 111-7.
19. Bartels B, Groot J, Terwee C. The Six-Minute Walk Test in Chronic Pediatric Conditions: A Systematic Review of Measurement Properties. *Phys Ther*. 2013; 93:529–541.
20. Zenteno D, Puppo H, González R, *et al*. Test de marcha de seis minutos en pediatría. *Neumol Pediatr* 2007; 2:109-114.
21. Pacheco-Ríos N, Espitia-Hernández G, Sánchez-Ortiz A. Caminata de 6 minutos en una población pediátrica de 6 a 12 años de edad derechohabiente del Hospital 1º de Octubre. *Neumol Cir Torax*; abril-junio 2013. Vol. 72, No. 2:147-153.
22. Goñi-Grandmontagne A, Rodríguez-Fernández A. Trastornos de conducta alimentaria, práctica deportiva y autoconcepto físico en adolescentes. *Actas Españolas de Psiquiatría*; (2004). 32 (1), 29-36.

23. Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention 2015. Disponible de: www.ginasthma.org
24. Goñi-Grandmontagne A, Ruiz-de Azúa S, Liberal I. Propiedades psicométricas de un nuevo cuestionario para la medida del Autoconcepto físico. *Revista de Psicología del Deporte* 2004; Vol. 13, núm. 2, pp. 195-213.
25. Barboza-de Andrade L, Silva-ARG D, Salgado-L.B T, *et al.* Comparison of six-minute walk test in children with moderate/severe asthma with reference values for healthy children. *J Pediatr (Rio J)*. 2014; 90(3):250-257
26. Sperb-Rubin A, de Castro-Pereira CA, Neder JA, *et al.* Hiperresponsividade brônquica. *J Pneumol*. 2002; 28(Supl 3): S101-21.
27. Cahalin L, Pappagianopoulos P, Prevost S, *et al.* The relationship of the 6-min walk test to maximal oxygen consumption in transplant candidates with end-stage lung disease. *Chest* 1995; 108:452–459.
28. Pérez-Padilla J, Vázquez-García J. Estimation of gasometric values at different altitudes above sea level in Mexico. *Rev Invest Clin* 2000; 52:148-155
29. Ostrom N, Parsons J, Eid N, *et al.* Exercise induced bronchospasm, asthma control, and obesity. *Allergy Asthma* 2013; 34: 342-8.
30. Clark C, Cochrane L. Assessment of work performance in asthma for determination of cardiorespiratory fitness and training capacity. *Thorax*. 1988; 43(10):745-9.

CAPITULO XVIII

18. ABREVIATURAS Y SIGLAS

A, atractivo físico.

ACT, test de control de asma.

AFG, autoconcepto físico general.

AG, autoconcepto general.

ATS, Sociedad Americana del Tórax.

CAF, cuestionario de autopercepción física.

CF, capacidad funcional.

CoF, condición física.

EPOC, enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

F, fuerza.

FC, frecuencia cardíaca.

FEM, flujometría.

HF, habilidad física.

IMC, índice de masa corporal.

Imp, latidos por minuto.

mmHg, milímetros de mercurio

SaO², saturación arterial de oxígeno.

TAM, tensión arterial media.

TM6M, test de marcha de 6 minutos.