

112401

6



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO "FEDERICO GOMEZ"

CALISTENIA COMO MEDIDA PREVENTIVA EN LA
CAÍDA DEL FLUJO ESPIRATORIO MAXIMO EN
PACIENTES ASMÁTICOS ANTES Y DESPUÉS DE UN
JUEGO DE FUTBOL SOCCER



AUTOR DE TRABAJO DE TESIS

SUBDIVISION DE ESPECIALIZACION
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA

DR. JAIME PÉREZ LÓPEZ
Residente De Alergia e Inmunología Pediátrica del
Hospital Infantil De México "Federico Gómez"

DIRECTORES DE TESIS

DR. MIGUEL ÁNGEL ROSAS SARGAS
Jefe del Servicio de Alergia e Inmunología del
Hospital Infantil de México "Federico Gómez"

DRA. BLANCA DEL RÍO NAVARRO
Jefa del Departamento de Alergia e inmunología del
Hospital Infantil de México "Federico Gómez"

Dr. JUAN JOSE SIENRA - MONGE
Subdirector de Enseñanza del
Hospital Infantil De México "Federico Gómez"



2002

2002

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CON GRAN APRECIO PARA MIS PADRES POR SU APOYO OTORGADO
DURANTE TODO ESTE TIEMPO

PARA TODA MI FAMILIA; MIS HERMANOS Y SOBRINOS

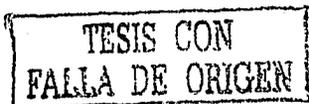
CON AFECTO Y APRECIO ETERNO PARA MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS DE
SUBESPECIALIDAD: CURRA, MAREQUE, RAFA

PARA MIS MAESTROS: DRA. BLANCA DEL RIO, DRA. LOURDES AVILA, DR.
MIGUEL A. ROSAS, POR LO QUE APRENDI DE ELLOS

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INDICE DE CONTENIDO

Autores.....	1
Introducción.....	2
Hipótesis y objetivo.....	4
Criterios de inclusión y criterios de exclusión	5
Material y métodos	6
Resultados.....	8
o Grafica 1 edad en años de la población en estudio	9
o Tabla 1 diagnósticos encontrados en el total de la población estudiada.....	9
o Tabla 1.1 diagnósticos encontrados por grupos de acuerdo a modificaciones en el FEM	10
o Tabla 2 terapias utilizadas por la población en estudio por grupos	11
o Tabla 3 FEM encontrado en la población de estudio	12
o Tabla 4 FEM encontrado la población que tuvo caída mayor al 20%	13



o Grafica 2 comparaciones porcentuales de FEM en ambos grupos en los
diferentes tiempos de toma de la flujometría establecidos 14

Análisis de resultados 15

Conclusiones 17

Bibliografía 18

INTRODUCCION

Arataeus el Capadociano, quien vivió en el siglo 2 después de cristo fue el primero en describir el asma inducida por ejercicio (AIE), esta entidad fue bien reconocida durante 1500 años hasta que Willis en el siglo 17 y Floyer en el siglo 18 volvieron a describirla. Aparecen reportes de Scattereded en principios de 1900. Pearson reporto este fenómeno en 1952 con gran interés en Inglaterra. En los EU el AIE fue ampliamente conocido por Heimlich, Strick y Busser en 1966 (4, 7, 8).

El ejercicio es uno de los disparadores más comunes de síntomas asmáticos agudos. Asma inducida por ejercicio (AIE) también llamado broncoespasmo inducido por ejercicio (BIE) es un síndrome caracterizado por tos y/o sibilancias o acortamiento de la respiración, dolor torácico o acortamiento en el desempeño dentro de 30 minutos después de 4-8 minutos de ejercicio continuo persistente en aire seco y/o frío. La prevalencia de asma en pruebas de reto a ejercicio es de 0.5 a 10% en la población normal, aunque algunos estudios han determinado que 12 al 15% tienen AIE dependiendo de las condiciones de humedad relativa y temperatura, nivel de ejercicio, ventilación conseguida y sostenida. 79-90% de los asmáticos tienen AIE. Incluso pacientes asmáticos con enfermedad leve pueden tener significante BIE, limitando su participación en deportes y recreación y además afectar la calidad de vida. Aproximadamente 50% de los niños con asma son incapaces para completar los requerimientos de educación física (2, 3, 7, 8).

El ejercicio causa estrechamiento de la vía aérea por inducción de la perdida por evaporación de agua y reducción de la humedad de aire inspirado. El mecanismo por el cual la pérdida de agua causa el estrechamiento de la vía aérea se piensa que esta relacionada a efectos térmicos (enfriamiento y calentamiento) y efectos osmóticos (incremento en la osmolaridad de la vía aérea) de deshidratación. Este resultado lleva a secuencias complejas de eventos bioquímicos como parte de la respuesta homeostática produciendo un

incremento restaurativo en el volumen celular. Para células como las epiteliales, los mastocitos y los nervios sensitivos celulares estos eventos son similares a los producidos por mediadores espasmogénicos. (9).

Algunos autores definen AIE como un reto de ejercicio que lleva a la disminución del 10% de la función pulmonar medida por un flujo pico. Sin embargo la definición más ampliamente aceptada es una declinación del volumen espiratorio forzado en 1 segundo (FEV1) mayor del 15% con espirometría, o disminución mayor del 20% con flujometría. (8, 17).

Las estadísticas reportan amplias variaciones en la intensidad del ejercicio, definición de AIE, métodos de detección y factores ambientales. Las pruebas de reto al ejercicio han sido utilizadas en el estudio epidemiológico de sibilancias en niños apoyado por cuestionarios con el objetivo de medir disfunción de la vía aérea. Las pruebas de ejercicio en laboratorio han sido estandarizadas y son reproducibles en cortos periodos de tiempo. Sin embargo Haby et al ha sugerido un protocolo de ejercicio estandarizado para estudios epidemiológicos de asma en niños; el "free running" (carrera libre) (5, 6, 8).

La obstrucción aérea causada por ejercicio físico es una característica común en asma. Los síntomas pueden ocurrir a pesar del tratamiento profiláctico con corticosteroides inhalados, cromonas, heparina inhalada y vitamina C (13, 14, 15, 16, 25, 29). Sin embargo la protección adicional con un agonista Beta 2 de acción corta o larga y los antileucotrienos pueden disminuirlo con su uso prolongado (1, 13, 16).

HIPÓTESIS

La rutina de calistenia dirigida a la actividad especifica a realizar es capaz de disminuir el porcentaje de caída del FEM durante y después de una actividad física determinada (fútbol soccer).

OBJETIVO

Determinar si el ejercicio calisténico dirigido es capaz de disminuir la caída del FEM en pacientes asmáticos en un juego de fútbol soccer.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- a. Ser paciente del servicio de alergología e inmunología clínica pediátrica del Hospital Infantil de México "Federico Gómez"
- b. Diagnóstico de asma leve intermitente y asma leve persistente (ALI – ALP) de acuerdo a los criterios de GINA.
- c. Edad mayor de 6 años
- d. Capacidad de esfuerzo para realizar la técnica de la flujometría satisfactoriamente
- e. Sin antecedente de enfermedades neuromusculares, neurológicas o cardiovasculares
- f. Ausencia de infecciones respiratorias altas o bajas corroboradas por el equipo de trabajo.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- a. Pacientes fumadores
- b. Neumópatas crónicos no asmáticos
- c. Asmáticos en crisis
- d. Asma pobremente controlada
- e. Presencia de síntomas respiratorios agudos (tos o disnea grave)
- f. Declinación de Flujo Máximo Espiratorio (FEM) > 35% (<65% del basal).
- g. Ejercicio previo dentro de 3 hrs. (puede ser refractarias)
- h. No haber ingerido alimentos abundantes (llenado gástrico completo) 3 hrs. antes del reto.
- i. Hipertensión arterial

MATERIAL Y METODOS

Tipo de estudio: prospectivo – observacional - descriptivo

Población: pacientes pertenecientes a la consulta externa del Hospital Infantil de México “Federico Gómez” de ambos sexos mayores de 6 años de edad con diagnóstico de asma establecido clínicamente por el alergólogo pediatra.

Las condiciones en que se realizaron las pruebas correspondieron a las existentes en la Ciudad de México con una altitud de 2240 metros sobre el nivel del mar, con una presión atmosférica de 589 mmHg, a una temperatura de 20°C con un grado de humedad < 50%, entre las 09:00 y las 12:00 hrs. de la mañana. En un campo de fútbol de superficie plana empastada.

Se utilizaron tres flujómetros (marca “Truzone” de Monaghan Medical Corporation) calibrados, que cumplían con las normas técnicas de espirometría para flujómetros portátiles establecidos por la American Thoracic Society y el Programa Nacional de Educación y Prevención del Asma (NAEPP) en EU.

La evaluación de la función pulmonar se realizó por Flujo Máximo Espiratorio (FEM). Cada niño hizo tres intentos con la maniobra FEM establecida y el mejor de los tres intentos fue registrado como el índice de flujo basal pre-ejercicio. Las medidas de función pulmonar fueron tomadas con la estandarización para niños y sin clip nasal. Si el FEM era menor del 75% del predicho calculado para edad, sexo y talla, se excluían del calentamiento y ejercicio subsecuente.

Las mediciones de los FEM's fueron tomadas por médicos alergólogos experimentados en toma e interpretación de la prueba. Se realizaron un total de tres tomas del FEM uno basal previo a calentamiento, un segundo posterior al primer tiempo de ejercicio, este ultimo con duración de 15 min. Y una ultima toma al finalizar un segundo periodo de ejercicio de la misma duración.

Se agruparon varios equipos por grupos de edad los cuales eran mixtos en cuanto a sexo.

Se realizo una calistenia activa, especifica donde todos los pacientes realizaron una rutina de ejercicio con duración de 15 min. durante la cual se efectuaron movimientos de elasticidad y actividad leve dirigida del ejercicio a desarrollar (fútbol).

El análisis estadístico se realizo por medidas de tendencia central, con desviación estándar y T de student.

RESULTADOS

Se incluyeron un total de 60 niños 40 sexo masculino (66.5%) y 20 sexo femenino (33.5%), con una edad media de 11.3 años (6 a 16 años) con SD de 2.4; donde el 45% tenía el diagnóstico de Asma Intermitente (AI), 36.6% AI más Rinitis Alérgica (RA) y solo 9.8% con Asma leve Persistente (Tabla 1 y 1.1); el tratamiento recibido era para el 55% un agonista beta-2 solo por razón necesaria (PRN), 16% agonista Beta-2 más inmunoterapia y el 24% con algún esteroide inhalado más agonista Beta-2 PRN (Tabla 2).

El FEM medio basal para la población total fue de 275 L/seg (DS +/- 90). Después del calentamiento y primer periodo de ejercicio 52 pacientes (86.5%) conservaron un FEM constante, con una media de 276 L/seg con DS 94 (DS +/- 16.5%) (Tabla 3) en su basal, y para el primer tiempo se mantuvo en 275 (DS 86), con una final de 273 (DS +/- 96), manteniendo porcentajes constantes respecto a su basal (95-98%). Solo en 8 pacientes (13.5%) (Tabla 3 y 4) se noto que tuvieron una disminución del 20% o mayor de su basal (20 - 31%), con una media de 77% del FEM (DS +/- 3.9) en el primer tiempo y para el segundo periodo posterior a un descanso de 15 min. se presento un incremento a 83% (DS +/- 9.5%) esto es una recuperación del 16% de su FEM inicial basal sin la necesidad de utilizar broncodilatador ya que ningún paciente tuvo sintomatología .

Del grupo que presento caída del FEM 4 pacientes (6.6%) se encontraban sin tratamiento alguno comparado con el grupo que mantuvo constante el FEM todo el tiempo, donde 29 pacientes (48%) también estaban sin tratamiento al momento del estudio, y solo 2 pacientes (3%) comparado con 8 (13%) recibían algún esteroide inhalado en el grupo que tuvo caída del FEM y el que lo conservo respectivamente.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Grafica 1
Edad en años de la población en estudio

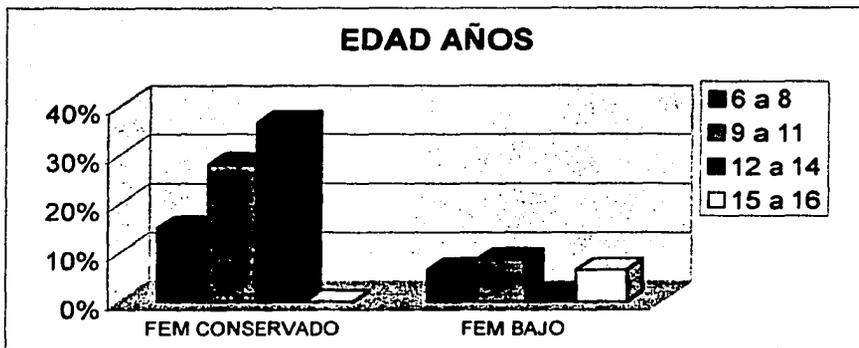


Tabla 1
Diagnósticos encontrados en el total de la población estudiada

DIAGNOSTICOS	No.	%
ASMA INTERMITENTE (AI)	27	45
AI + RINITIS ALERGICA (RA)	22	36.6
AI + OBESIDAD	4	6.6
ASMA LEVE PERSISTENTE (ALP)	4	6.6
AI + LUJO GASTROESOFAGICO	1	1.6
ALP + RA	2	3.2
TOTAL	60	100

TESIS
FALLA DE ORIGEN

Tabla 1.1
Diagnósticos encontrados por grupos de acuerdo a modificaciones en el FEM

DIAGNOSTICOS ENCONTRADOS				
DIAGNOSTICOS	FEM CONSERVADO		CAIDA DEL FEM	
	No.	%	No.	%
ASMA INTERMITENTE (AI)	23	38	4	6.5
AI + RINITIS ALERGICA (RA)	22	36.5	1	1.6
AI + OBESIDAD	4	6.6	0	0
ASMA LEVE PERSISTENTE (ALP)	4	6.6	0	0
ALI + REFLUJO GASTROESOFAGICO	0	0	1	1.6
ALP + RA	0	0	2	3.2

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Tabla 2
Terapias utilizadas por la población en estudio por grupos

TERAPIAS UTILIZADAS				
TRATAMIENTO	FEM CONSERVADO		CAIDA DEL FEM	
	No.	%	No.	%
NINGUNO	29	48.3	4	6.6
CORTICOESTEROIDE INHALADO	8	13.3	2	3.3
INMUNOTERAPIA	9	15	1	1.6
ESTEROIDE INTRANASAL	6	10	0	0
RANITIDINA	0	0	1	1.6

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Tabla 3
FEM encontrado en la población de estudio

MEDICIONES DE FEM

		BASAL	MEDIO TIEMPO	% DEL BASAL	FINAL	% DEL BASAL
FEM CONSERVA DO	MEDIA	276	275	98.7	273	95
	DS	94	86	11	96	16.5
CAIDA DEL FEM	MEDIA	268	205.6	77	223	83
	DS	52	39	3.8	47.5	9.5

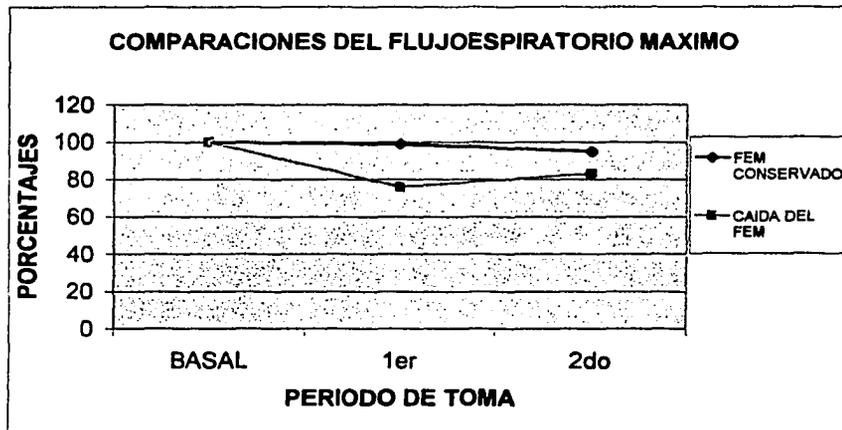
**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Tabla 4
FEM encontrado la población que tuvo caída mayor al 20%

FEM DE PACIENTES QUE PRESENTARON CAIDA							
PACIENTE	BASAL	PRIMER TIEMPO	%	CAIDA (%)	SEGUNDO TIEMPO	%	CAIDA (%)
1	350	280	80	20	300	86	14
2	250	190	76	24	210	84	16
3	320	220	69	31	250	78	22
4	300	220	73.5	26.5	200	67	33
5	290	230	79.5	20.5	290	100	0
6	250	200	80	20	210	84	16
7	190	150	79	21	170	89.5	10.5
8	230	180	78	22	190	80	20

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Grafica 2
Comparaciones porcentuales de FEM en ambos grupos en los diferentes
tiempos de toma de la flujometría establecidos



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANÁLISIS DE RESULTADOS

El ejercicio es usado como una prueba de reto para hacer el diagnóstico de BIE en pacientes asmáticos con historia de acortamiento de la respiración durante o después del ejercicio. También es usado para determinar la efectividad y dosis óptimas de medicaciones prescritas para prevenir BIE, así como para evaluar los efectos antiinflamatorios usados de manera aguda y crónicamente (esteroides-antileucotrienos). (12).

En nuestro estudio realizamos partidos de fútbol soccer con límites de tiempo establecidos, lo cual se adapta al tipo de pruebas de carrera libre también llamadas "free running" en la que el paciente debe tener la capacidad para correr por un tiempo mínimo de 5-7 min. de manera continua a un ritmo establecido por el mismo hasta que este decida detenerse (5, 6); esta prueba puede llegar a ser más asmogénica en un periodo de tiempo más corto, ya que requiere de una mayor ventilación / minuto, pero que puede ser comparada con la banda sin fin en cuanto al esfuerzo requerido y de mayor esfuerzo que la bicicleta y la natación. Estas pruebas no son longitudinales sin embargo se ha demostrado su relevancia para estudios epidemiológicos de asma en niños, con el defecto de que no son reproducibles por las múltiples variables involucradas en su ejecución como son el espacio donde se realizara el reto ya sea un espacio abierto o uno cerrado, clima, temperatura, y variables propias del individuo lo cual dificulta su estandarización (7, 8, 28) a diferencia de las pruebas de ejercicio en laboratorio que han sido estandarizadas y son reproducibles en cortos periodos de tiempo.

Los criterios para una respuesta positiva son controversiales; una caída del 10% o más es considerada anormal; una caída del 15% parece ser más diagnóstica para BIE, mientras que una buena correlación de consigue con el FEM cuando la caída de la basal es superior al 20%. Una caída de menos del 10% parece ser un criterio razonable a causa de que sujetos sanos generalmente demuestran un incremento en caída del FEV1 después del ejercicio. La frecuencia de caída del FEM encontrado en nuestra población estudiada fue similar a la reportada para la población general no asmática del 12 al 15% aunque algunos otros mencionan de 0.5 a 10% (7, 8). Lo cual nos

indica que el calentamiento calisténico dirigido previo al ejercicio es una medida no farmacológica de gran relevancia para disminuir la frecuencia y severidad de episodios asmáticos. El BIE puede ser demostrada en casi todos los pacientes asmáticos cuando se presenta el estímulo apropiado, como un ejercicio vigoroso en un ambiente frío y seco, aunque existen otros factores que también son capaces de incrementar la hiperrespuesta bronquial, como son: exposición a antígenos ambientales, sensibilizadores ocupacionales, infecciones respiratorias, contaminantes ambientales, humo de cigarro e irritantes químicos (12).

Incluso pacientes asmáticos con enfermedad leve pueden tener significativo BIE, limitando su participación en deportes y recreación y además afectar la calidad de vida. Aquí es importante resaltar que en general los maestros tienen limitado conocimiento sobre el asma. El entendimiento acerca de asma y ejercicio no es ideal; solo 27% de los maestros saben que los ejercicios en un ambiente frío puede provocar exacerbaciones de asma, y solo 34% saben que las sibilancias después del ejercicio es altamente sugestivo de asma. Tomando en cuenta que 2-3 niños con asma pueden encontrarse en una clase de 25 niños (31). Una meta en la terapia de asma es el control de la enfermedad y maximizar la capacidad al ejercicio.(3). Para ello existen modalidades que podemos dividirlo en farmacológicas y no farmacológicas, de las primeras se incluyen una serie de medicamentos que en amplios estudios se ha demostrado su utilidad en disminuir la exacerbaciones de BIE como los esteroides inhalados por periodos prolongados de tiempo, y los antileucotrienos los cuales en varios estudios enfocados a BIE han demostrado tener un efecto protector mejorando la tolerancia al ejercicio y disminuir el tiempo máximo de caída del FEV1 (1, 3, 10, 16, 25), otros utilizados de manera profiláctica antes de la actividad como son los beta 2 agonista de acción prolongada como el salmeterol y el formoterol que se ha visto que bloquean la reactividad de la vía aérea en por lo menos 8 hrs. comparado con el salbutamol que da una protección máxima de hora y media (10, 12, 15, 21); y otros como la indometacina y heparina inhalada, vitamina C que aunque han mostrado algunos beneficios alentadores aun se encuentran en fase de estudio siendo necesario un mayor número de estudio para mostrar su efectividad (10, 13, 14, 30). La modalidad no farmacológica se refiere básicamente a medidas preventivas encaminadas a preparar físicamente el organismo para una actividad física mayor mediante una serie de ejercicios de calentamiento que puede ser de diferentes modalidades dependiendo si se trata de un ejercicio calisténico general o si es dirigido a una actividad física particular.

CONCLUSIONES

El calentamiento específico-dirigido a la actividad física a realizar es una herramienta no farmacológica efectiva para disminuir la caída del FEM en pacientes asmáticos, la cual debe ser utilizada para incrementar la capacidad de realizar ejercicio u otras actividades que fomenten su participación deportiva.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

BIBLIOGRAFÍA

1. Dahlen Babro, Roquet Annika, et al. Influence of zafirlukast and loratadine on exercise-induced bronchoconstriction. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. Volume 109, Number 5, May 2002.
2. Anderson sandra, Holzer Karen, et al. Exercise-induced asthma: Is it the righth diagnosis in elite athletes?. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. Vol. 106, Number 3, 419-428, September 2000.
3. Villaran Cesar, O'Neil Shane J, et al. Montelukast versus salmeterol in patients with asthma and exercise-induced bronchoconstriction. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. Volume 104, Number 3, May 1999.
4. Kawabori Isamu, Pierson William E. et al. incidence of exercise-induced asthma in children. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*. Vol 58, No. 4, 447-455, october 1976.
5. Powell C V E, White R D, et al. Longitudinal study of free runnig exercise challenge: reproducibility. *Archives of Disease in Childhood*, Vol. 74, 108-114, 1996.
6. Tsanakas J N , Milner R D G, et al. Free Running asthma Screening Test. *Archives of Disease in Childhood*, Vol. 63, 261-265, 1988.
7. Randolph Christopher. Diagnosis and management of asthma in the athlete. Seminar 5022 of the American Academy of Allergy Asthma and Immunology (AAAAI), 58to annual meeting , New York City, March 1-6, 2002.
8. Randolph Christopher. Exercise-Induced asthma: Update on pathophysiology, clinical diagnosis, and treatment. *Current Probl Pediatr*, 57: 53-77, february 1997.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

9. Polosa Riccardo, Holgate Stephen. Bronchoprovocation with direct and indirect stimuli. Seminar of the American Academy of Allergy Asthma and Immunology (AAAAI), 58th annual meeting, New York City, March 1-6, 2002.
10. Hansen-Flaschen John, Schotland Helena. New treatments for exercise-induced asthma. The New England Journal of Medicine. Vol. 339, No. 3, 192-193, July 16, 1998.
11. Custovic Adnan, Arifhdzic Nermina, et al. Exercise testing revisited. The response to exercise in normal and atopic children. Chest, vol. 105, No. 4, 1127- 1132. April 1994.
12. American Thoracic Society. Guidelines for methacholine and exercise challenge testing-1999. Am J Respir Crit Care Med. Vol. 161, 309-329, 2000.
13. Twarog Frank J. difficult to manage exercise induced asthma. Seminar 4524, march 4, 2002. Of the American Academy of Allergy Asthma and Immunology (AAAAI), 58th annual meeting, New York City, March 1-6, 2002.
14. Cohen Hernan A, Neuman Itali, et al. Blocking effect of vitamin C in exercise-induced asthma. Arch Pediatr adolesc Med. Vol. 151, 367-370, april 1997.
15. Nelson Ann, Strauss Louise, et al. Effect of long-term salmeterol treatment on exercise-induced asthma. The New England Journal of Medicine. Vol. 339, No. 3, 141-146, July 16, 1998.
16. Leff Jonathan, Busse willian W, et al. Montelukast, a leukotriene-receptor antagonist, for the tratamente of mild asthma and exercise-induced bronchoconstriction. The New England Journal of Medicine. Vol. 339, No. 3, 147-152, July 16, 1998.
17. Sienra Monge JJ, Bermejo Mario, et al. Efecto del calentamiento sobre VEF-1 en niños con asma sometidos a reto por ejercicio. Revista Alergia de México. XLVII (2): 62-65. 2000.
18. Hallstrand Teal, Bates Peter, et al. Aerobic Conditioning in Mild Asthma Decreases the Hyperpnea of Exercise and Improves Exercise and Ventilatory Capacity. Chest, Vol. 118, No. 5, November 2000.

19. Heleniu Ilkka, Haahtela Tari, et al. Allergy and asthma in elite summer sport athletes. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*. Vol 106, No. 3, september 2000.
20. Andersosn S D , Brannan J D. Exercise-induced asthma: Is there still a case for histamine?. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*. Vol 109, No. 5, may 2002.
21. Bronsky Edwin, Pearlman David, et al. Prevention of Exercise-induced Bronchospasm in Pediatric Asthma Patients: A Comparison of Two Salmeterol Powder Delivery Devices. *Pediatric, Viol.* 109, No. 3, september 1999.
22. Kanazawa Hiroshi, Hirata Kazuto, et al. Role of endogenous nitric oxide in exercise-induced airway narrowing in patients with bronchial asthma. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*. Vol 106, No. 6, may 2000.
23. Anderson sandra, Daviskas Evangelia. The machanismof exercise-induced asthma is... *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*. Vol 106, No. 3, 453-459. September 2000.
24. Higgins Lori Jo. Allergies And Asthma In The School Setting. *Immunology and Allergy Clinics of North America*. Vol. 19, No. 1, February 1999.
25. Devillier P, Baccard N. Leukotrienes, leukotriene receptor antagonists and leukotriene synthesis inhibitors in asthma: an update. Part II: clinical studies with leukotriene receptor antagonists and leukotriene synthesis inhibitors in asthma. *Pharmacol Res.* 40(1): 15-29, 01-Jul-1999
26. Engelen MP. Effects of exercise on amino acid metabolism in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*; 163(4): 859-64. 01-Mar-2001.
27. Sallis R. Recognizing and treating common cold-induced injury in outdoor sports. *Med Sci Sports Exerc.* 31(10): 1367-73. 01-Oct-1999.
28. Martin Wydilia M, McGeady Stephen, et al. Exercise-induced bronchoespm in competitive swimmers: a comparason of pool

- and exercise laboratory environments. *J. Allergy Clin Immunol.* S300, February 2001.
29. Ahmed Tahir, Garrico Jose, et al. Preventing bronchoconstriction in exercise-induced asthma with inhaled heparin. *The New England Journal of Medicine.* Vol. 329, No. 2, 90-95, July 8, 1993.
30. Shimizu Toshio, Mochizuki Hiroyuki, et al. Effect of inhaled indometacin on exercise-induced bronchoconstriction in children with asthma. *Am J Respir Crit Care Med*; 155: 170-173, 1997.
31. Bevis M, Taylos B. What do school teachers know about asthma? *Archives of disease in childhood.* 65: 622-625, 1990.
32. Moreno Gustavo, Asrilant Manuel, et al. Asma, actividad fisica y deporte. *Fundación para el estudio de asma y otras enfermedades alérgicas.* Primera edición. Editorial Phoenix, Argentina 2001.
33. Hammerman Samuel I, Becker Jack M. et al. Asthma screening of high school athletes: identifying the undiagnosed and poorly controlled. *Annals of Allergy, Asthma and Immunology* 2002; 88:380-384
34. Powell C V E, White R D, et al. Longitudinal study of free running exercise challenge: reproducibility. *Archives of Disease in Childhood,* Vol. 74, 108-114, 1996.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN