

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

FLUJO ESPIRATORIO MAXIMO EN NIÑOS
ASMATICOS ASINTOMATICOS

Determinación del Flujo Espiratorio Máximo en 126 niños asmáticos asintomáticos en correlación con tipo de tratamiento y grado de severidad de Asma en la Clínica de Asma de los Departamentos de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios y Hospital

Roosevelt

TESIS

Presentada a la Junta Directiva de la
Facultad de Ciencias Médicas de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

YUK-TING MARISA LEE

En el Acto de su investidura de

MEDICO Y CIRUJANO

INDICE

I.	INTRODUCCION	1
II.	DEFINICION Y ANALISIS DEL PROBLEMA	3
III.	REVISION BIBLIOGRAFICA	5
IV.	MATERIALES Y METODOS	31
V.	RESULTADOS	33
VI.	ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS	43
VII.	CONCLUSIONES	45
VIII.	RECOMENDACIONES	47
IX.	RESUMEN	49
X.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	51
XI.	ANEXOS	55

II. DEFINICION Y ANALISIS DEL PROBLEMA

Asma, en otras latitudes, constituye la causa más importante de ausentismo escolar por enfermedad crónica (5) y define la importancia de su manejo y seguimiento en la población infantil.

La introducción del espirómetro Mini-Wright por el Dr. B. M. Wright en 1959 fue seguida del establecimiento en niños de valores promedios esperados para su talla (19,25) y en Guatemala, se hizo el primer estudio en una muestra de 200 niños sanos urbanos constituyendo los datos preliminares de valores normales del Flujo Espiratorio Máximo (FEM) en nuestro medio (21).

La medición del FEM en niños con crisis asmáticas constituye un índice indirecto y veraz del grado de obstrucción bronquial que sufre el paciente y constituye un buen parámetro para realizar modificaciones en su manejo (33). El grado de broncoconstricción que existe durante los períodos intercrisis (asintomáticos) varía de leve a moderadamente severo (33) y la medición del FEM en estos niños permite seguir el curso de la enfermedad, evaluar las respuestas terapéuticas y regular la duración y forma de terapia (20).

Nuestra investigación consistió en medir el FEM a niños asmáticos asintomáticos con el propósito de evaluar el grado de control logrado con su esquema de tratamiento (Xantinas, Beta-adrenérgicos o combinados) y según el grado de severidad de Asma - (Grado I: menos de 5 ataques por año, Grado II: 5-10 ataques por año y Grado III: más de 10 ataques por año) (5). Se tomaron los niños asmáticos de ambos sexos y que al momento de su evaluación clínica estaban libres de sus síntomas y enfermedades subyacentes, comprendidos entre las edades de 5-12 años y entre 120-170 centímetros de talla. Se excluyeron a los pacientes que no

cumplieron dicha variable para hacer un grupo de estudio comparable a la investigación hecha por Liu (21) y todos los pacientes que integraron este estudio tenían tratamiento apropiado.

Los resultados obtenidos se compararon a los valores esperados (promedio del valor del FEM $\pm$ 2 Desviación Estandar) para la talla y se determinó el porcentaje de caída en aquellos que tuvieron su FEM disminuídos.

III. REVISION BIBLIOGRAFICA

ASMA BRONQUIAL: - DEFINICION

- EPIDEMIOLOGIA

- ETIOLOGIA

- CLASIFICACION

- PATOFISIOLOGIA

- MORFOLOGIA

- RASGOS CLINICOS

- EXPLORACION DEL NIÑO ASMATICO

- METODOS DIAGNOSTICOS

- TRATAMIENTO

- COMPLICACIONES

- PRONOSTICO

- REFERENCIAS

DEFINICION:

ASMA BRONQUIAL o ASMA es un cuadro clínico de inicio brusco o insidioso, caracterizada por la HIPER-REACTIVIDAD bronquial y se manifiesta por el estrechamiento generalizado y difuso de las vías aéreas, el que es reversible ya sea espontáneamente o debido a tratamiento. (2, 12, 15, 18, 20, 22, 24, 26, 27, 32)

EPIDEMIOLOGIA:

La prevalencia de asma en la población general varía del 5-19%. Relacionado con el factor geográfico, los países Escandinavos tiene muy baja incidencia y con las diferencias raciales, hay baja incidencia en los esquimales, indio-americanos y negros. (2)

La edad de inicio de la enfermedad es muy variable; antes de la pubertad, ocurre asma en una proporción niño-niña de 1.5:3; en adolescencia, esta diferencia entre sexos tiende a ser igual. En adultos ocurre asma más frecuente en mujeres. (2, 7)

Con respecto a factores socio-económicos, estudios actuales indican que la incidencia es más elevada en los estratos sociales bajos. (2)

Estudios sobre factores de base genética han demostrado que hijos de padres asmáticos tiene mayor incidencia de desarrollar asma que hijos de madre o padre asmáticos y de hijos de padres NO asmáticos. En los gemelos, si uno padece de asma, el otro probablemente desarrollará asma. (2)

El papel profiláctico que juega la lactancia materna temprana en niños de madre asmáticos aún es controversial. Algunos

estudios sugieren que lactantes alimentados con lactancia materna e hijos de madre asmáticos (pero padre sano) tiene menos incidencia de desarrollar asma que los que reciben leche de vaca. (17) Sin embargo, Fergusson et al. han sugerido que el evitar los alérgenos sea quizá más importante que la lactancia materna per se en la reducción de eczema en la niñez. (7)

La mortalidad de asma en general es menor de uno por cada 100,000 de la población por año, y menor de uno por cada 20,000 niños asmáticos por año. (2)

ETIOLOGIA:

El Asma Bronquial es un trastorno multifactorial; su etiología se atribuye a factores infecciosos, hormonales, hemodinámicos, bioquímicos, psicológicos, emocionales, factores idiopáticos e inmunológicos. (1,4,12,27,32)

Dos tercios a tres cuartos de niños asmáticos son alérgicos, aún más, factores alérgicos pueden estar asociados con asma, pero alergia no es un pre-requisito para el desarrollo de la enfermedad. (2)

CLASIFICACION:

A. CLINICA- POR LABORATORIO: - Ver TABLA 1. (27)

a. ASMA EXTRINSECA: aquella inducida por alérgenos y se encuentra aumento de IgE. (5,12,24)

b. ASMA INTRINSECA: aquella que no puede determinarse una causa precipitante extrínseca. (5,12,24)

B. ASMA MIXTA: aquella inducida por más de un factor. (5,12,24)

C. ASMA INDUCIDA POR EJERCICIO. (27)

D. ASMA INDUCIDA POR MEDICAMENTOS: aspirina, indometacina, etc. (15)

TABLA 1. CARACTERISTICAS CLINICAS Y DE LABORATORIO DEL ASMA BRONQUIAL::

CARACTERISTICAS	EXTRINSECA	INTRINSECA
Influencia genética	Presente	Variable
Edad de inicio	< 35 años	< 2 ó > 35 años
Fiebre del Heno	Frecuente	Infrecuente
Urticaria o eczema	Frecuente	Infrecuente
Asma intratable	Rara	Común
LABORATORIO		
Eosinófilos en sangre	> 450 cels/mm ³	Normal
Eosinófilos en moco nasal	> 5%	< 5% + PMN
IgE sérica total	> 200 UI/ml.	Normal
OTROS HALLAZGOS		
Asociado a infección	Secundaria	Primaria
Muerte	Raro	Más frecuente

:: CUADRO TOMADO Y MODIFICADO DE GRIEGO, MCNICOL Y WILLIAMS, 1970, 1973. (CLASIFICACION ORIGINAL DE RACKEMANN (27)

E. GRAVEDAD:- Clasificación según Kraepelin. (5,27)

- a. TIPO I : menos de 5 ataques por año.
- b. TIPO II : de 5 a 10 ataques por año.
- c. TIPO III: más de 10 ataques por año.

PATOFISIOLOGIA:

La combinación de edema de mucosa, broncoespasmo y tapones de moco es el proceso principal que produce la obstrucción bronquial en el Asma, y la cual difiere de acuerdo con la edad del niño, el tamaño y anatomía de varias porciones de la vía aérea, el tipo de agente que precipita la obstrucción, y la duración y severidad de la enfermedad. Todos esos cambios fisiopatológicos son el resultado de:- (20,22,24)

- a. la liberación de varios mediadores químicos desde los mastocitos, (Ver FIGURA 4)
- b. el reflejo broncoconstrictor colinérgico llevado a través del nervio vago, y
- c. los Nucleótidos Cíclicos en relación a la reactividad bronquial.

MORFOLOGIA:-

Los cambios cardinales anatómicos en asma son encontrados en los bronquios y bronquiolos. Cambios secundarios como hiperinflación de alveolos o áreas focales de atelectasia son frecuentes, pero el diagnóstico se basa con la demostración de tapones mucosos dentro de los bronquios y bronquiolos, los cuales ocluyen completamente el lumen bronquial. El moco es de alta viscosidad en asma y puede formar cilindros en el árbol bronquial. - Estos tapones contienen células de tipo escamosos descritos como

cuerpos de Creola, otras células como eosinófilos, macrófagos, células plasmáticas y en procesos infecciosos se encuentran polimorfonucleares. (2,27)

En el lumen se depositan capas de fibrina y mucosa que se llaman espirales de Curschmann y los cristales de Charcot-Leyden que son formados por la coalescencia de gránulos eosinófilos libres. (2,27)

La mucosa bronquial está edematosa e hiperémica, con infiltración extensa de eosinófilos y en menor grado de linfocitos y células plasmáticas. Histiocitos y mastocitos se encuentran en números pequeños. La membrana basal está engrosada y la capa muscular está hipertrófica. (2,27, 28)

RASGOS CLINICOS:- (5,8,14,27,32)

I. SINTOMAS:- Los síntomas del asma reflejan el componente principal de obstrucción bronquial o bronquiolar y son debidos directamente a la interferencia con el intercambio de aire.

a. Primera Etapa: La tos no productiva, irritativa y paroxística y el edema bronquial.

b. Segunda Etapa: la tos es más húmeda y produce un esputo espumoso, claro y gelatinoso; el paciente comienza a sentirse algo fatigado con espiración prolongada y produce una sibilancia de tono elevado. Posteriormente puede comprobarse en la retracción de los tejidos blandos del cuello y de los espacios intercostales, y su expresión facial es ansiosa. El niño habla con fra-

ses interrumpidas, cortas, jadeantes y se sienta en una posición encorvada con las manos hacia adelante y brazos contraídos, a sostener el tórax y facilitar el empleo de los músculos accesorios de la respiración. La tos es menos efectiva, el ritmo respiratorio aumenta, la respiración se hace superficial o jadeante y la cianosis progresa rápidamente.

c. Tercera Etapa: esta etapa es la de una obstrucción o espasmo bronquial intenso, durante la cual se moviliza tan poco aire en cada respiración que los ruidos y estertores respiratorios son casi inaudibles. Esta etapa es muy peligrosa ya que se puede llevar a insuficiencia respiratoria.

EXPLORACION DEL NIÑO ASMÁTICO:

Antes de un examen físico, una buena historia clínica es fundamental ya que nos orienta el diagnóstico. Los antecedentes familiares de asma o enfermedades alérgicas; los antecedentes personales como problemas atópicos o respiratorios, lactancia materna, intolerancia al ejercicio o aspirina; la frecuencia de los episodios, características de las crisis y durante el período intercrisis; y también, tratamientos que ha recibido el paciente; todos éstos se deben tomar con mayor importancia. (5,8,14,27)

Cuando el niño está asintomático, quiere decir que está en el período intercrisis en el cual no se presenta ninguna sintomatología. (5)

METODOS DIAGNOSTICOS:

- A. SANGRE: Frecuentemente, la hematología es normal. Leucocitosis mayor de 15,000 cels./mm³ no necesariamente indica infección; el stress de asma aguda y la administración de epinefrina puede producir esto. La eosinofilia se encuentra frecuente en asma atópica, pero varía con la severidad de la enfermedad. Los valores normales en niños están entre 0 a 240 cels./mm³. (2,31)
- B. MOCO NASAL Y ESPUTO: En el período agudo, una extensa cantidad de eosinófilos se encuentra en lágrimas, moco nasal y esputo, además en el esputo se puede encontrar los cristales de Charcot-Leyden, los cuerpos de Creola y espirales de Curshmann. Todos éstos se presentan en Asma intrínseca y extrínseca. (2,27)
- C. NIVEL DE INMUNOGLOBULINAS SERICAS: IgG, IgA, IgM están normales comunmente pero pueden estar alteradas. La IgE se encuentra elevada algunas veces en Asma extrínseca. (2)
- D. TEST DE SUDOR: Normal. (2,27)
- E. RX DE TORAX: Puede revelar hiperinflación, atelectasias, infiltrados, aplanamiento de diafragmas, horizontalización de costillas, pneumomediastino y pneumotórax. (2,4,10,14,32)
- F. RX DE SENOS NASALES: Frecuentemente podemos encontrar la hiperplasia de la mucosa de ambos senos. (2,4,10,14,32)

G. TESTS DE FUNCION PULMONAR:

I. MEDICIONES: (VER FIGURA 1.)

a. Volumen Tidal: Es la cantidad de aire inspirado y espirado durante una respiración normal. (9, 13, 21).

b. Volumen de Reserva Inspiratorio: Es el aire que puede ser inspirado con un esfuerzo inspiratorio máximo. (9, 13, 21).

c. Volumen de Reserva Espiratorio: Es el aire espirado con un esfuerzo espiratorio máximo. (9, 13, 21).

d. Volumen Residual: Es el aire remanente en los pulmones después de un esfuerzo espiratorio máximo (9, 13, 21).

e. Capacidad Vital: Equivale a la suma del Volumen Tidal, Volumen de Reserva Inspiratoria y Volumen de Reserva Espiratoria. (9, 13).

f. Capacidad Pulmonar Total: Es el volumen máximo que los pulmones pueden alcanzar con el máximo esfuerzo inspiratorio posible realizado por ellos. (9, 13, 21)

g. Volumen Respiratorio por minuto: Es el volumen que entra en los pulmones por minuto y es igual al volumen de ventilación pulmonar por la frecuencia respiratoria. (9, 13, 21)

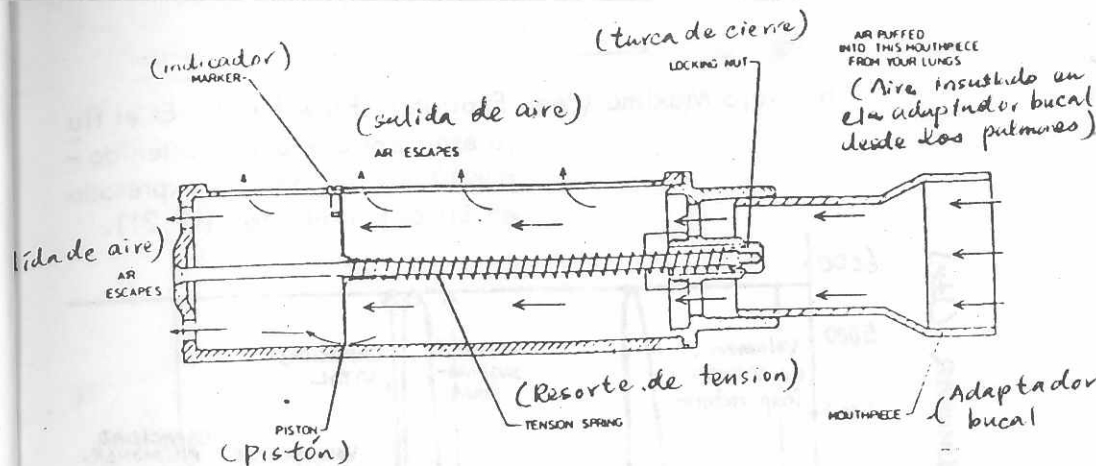


FIGURA 2. Partes de que consta el espirómetro mini-WRIGHT. (Instructivo proporcionado por Clement Clarke International Ltd.)



FIGURA 3. Forma de empleo del espirómetro mini-WRIGHT. (Instructivo proporcionado por la Clement Clarke International Ltd.)

h. Flujo Máximo (Peak Expiratory Flow Rate): Es el flujo espiratorio máximo sostenido por 10 milisegundos expresado en Litros por minuto. (19,21).

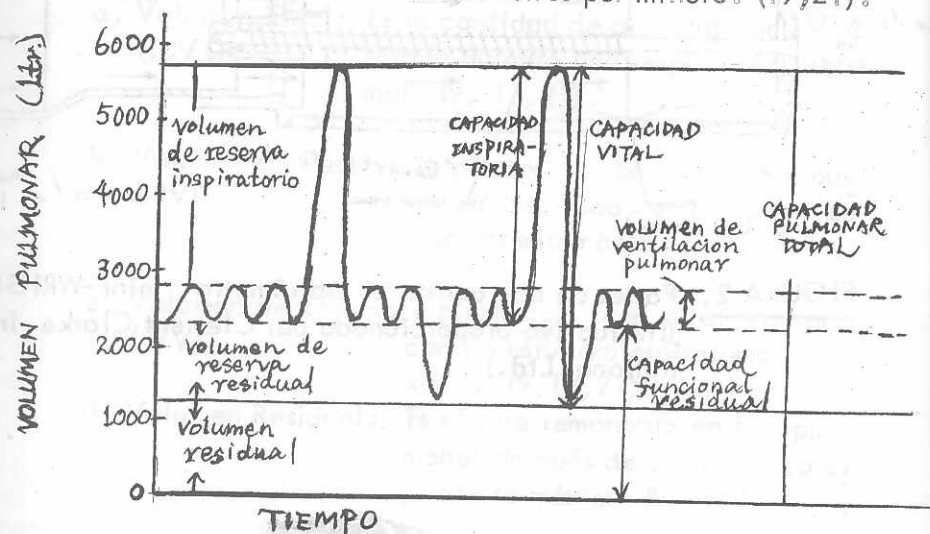


FIGURA 1. Esquema que muestra las excursiones respiratorias durante la respiración normal y durante la inspiración y la espiración máxima. (Guyton pg. 460)

II. USOS CLINICOS:

a. Manejo de pacientes ambulatorios:

- Seguir el curso de la enfermedad pulmonar.
- Evaluar la respuesta terapéutica.
- Regular la duración y forma de terapia.

b. Diagnóstico:

- Caracterizar fisiológicamente la enfermedad pulmonar.
- Cuantificar la severidad de la enfermedad.
- Evaluar los riesgos de procedimientos diagnósticos y terapéuticos.
- Sugerir etiología.
- Indicar tratamiento específico.

c. Estudios e Investigaciones:

- Estudiar los cambios en función pulmonar en relación con la edad.
- Investigar los efectos a largo plazo de factores agudos y crónicos en crecimiento y función pulmonar. (2).

Métodos de laboratorio para evaluar funciones pulmonares son muy complicados ya que se pueden hacer únicamente en laboratorios con equipos costosos y manejados por personal bien entrenado. Por esta razón se han hecho intentos para desarrollar métodos más simples que puedan ser usados en laboratorios menos sofisticados y en clínicas privadas. Tal método es la medición del Flujo Espiratorio Máximo por el Mini-Wright Peak Flow Meter (Espirómetro mini-Wright).

El espirómetro Mini-Wright fue diseñado por el Dr. B.M. Wright del Medical Research Council y cuyo objeto fue establecer una estrecha correlación con el original espirómetro de Wright pero más económico y portátil que éste. El Mini-Wright resultó

ser un instrumento de gran exactitud ya que sus aplicaciones han sido usadas en los pacientes con enfermedades pulmonares como bronquitis y especialmente Asma Bronquial.

La determinación del Flujo Espiratorio Máximo de esos pacientes ha demostrado la gran utilidad como un índice indirecto de la obstrucción de vías aéreas (1, 11, 21, 25, 27, 33).

Mcfadden y Cols. aclararon que los hallazgos clínicos son inadecuados para estimar el grado de obstrucción en Asma (23) y cuando las manifestaciones clínicas en pacientes asmáticos están ausentes o son ambiguos. Un test de función pulmonar es sumamente importante para proveer una evidencia objetiva de obstrucción bronquial, el defecto funcional primario del Asma. Actualmente, este test puede hacerse con facilidad usando el espirómetro Mini-Wright (25, 33).

El hallazgo importante en pacientes asmáticos con hiperreactividad bronquial es que tienden a tener broncoespasmo, variando en grados desde leve a moderadamente severo durante los intervalos asintomáticos intercrisis. Los signos de obstrucción de vías aéreas determinado por el espirómetro Mini-Wright, es la auña fisiológica más apropiada tanto para el diagnóstico como para el tratamiento y seguimiento de ellos.

Además para determinar el efecto de agentes específicos, el flujo máximo ayuda a distinguir artefactos subjetivos, un problema común, y una respuesta verdadera de los pacientes expuestos a un medicamento dado. Un monitoreo adecuado con el Espirómetro Mini-Wright en pacientes asmáticos puede detectar un ataque asmático y los riesgos de una dosis inadecuada. (33)

El espirómetro Mini-Wright consta de las siguientes partes: Un indicador, una Tuerca de cierre, un retén del diafragma, un

eje, un resorte de tensión, un pistón, el cuerpo del espirómetro, un soporte hexagonal del adaptador bucal, la escala y el adaptador bucal (ver Fig. 2). (25, 33).

Varios estudios han demostrado que la relación entre el índice de Flujo Espiratorio Máximo en niños y su talla proveen una buena base para la predicción de los valores normales en ellos. Estudios similares han sido realizados en Guatemala (3, 11, 21, 25).

TABLA 2. :: CAPACIDAD DE VENTILACION EN NIÑOS ASMATICOS.

PRUEBAS DE FUNCION VENTILATORIA EN ASMA	CRISIS	INTERCRISIS (ASINTOMATICO)
Resistencia al flujo pulmonar	↑	nl o ↑
Capacidad Funcional Residual	↑	nl o ↓
Volumen Residual	↑	nl o ↓
Capacidad Vital	↓	nl o ↑
Volumen espiratorio forzado en un segundo	↓	nl o ↑
Flujo Espiratorio Máximo	↓	nl o ↑
Capacidad Pulmonar Total	↓	nl o ↑

:: MODIFICADA DE I. Engstrom. (Kendig pg. 459) (5).

- H. RESPUESTA A BRONCODILATADORES: Se considera que este test diagnóstico es más seguro. Se calcula que hay un 15% de mejoramiento en FEV₁ o en FEM (2).
- I. TEST DE TOLERANCIA AL EJERCICIO: Hay una disminución de la función pulmonar después de 6 minutos de haber hecho ejercicio. Este test es muy útil en niños (2).
- J. PRUEBAS CUTANEAS: Su fundamento es demostrar la presencia de reaginas en la piel al exponerla a antígenos específicos (8, 27).
- K. ELECTROCARDIOGRAMA: En casos agudos, severos o crónicos, se observan signos de hipertensión pulmonar (8, 27).
- L. EXAMEN DE HECES: Debe de ser examinado para parásitos en casos de inexplicable urticaria, eosinofilia o niveles séricos elevados de IgE (8).

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL:

Varias son las entidades que pueden presentarse en el niño como tos seca, disnea y broncoespasmo y que es importante de diferenciar debido a que cada una de ellas puede requerir manejo específico, lo que hace esencial que el médico se informe lo suficiente para descartar las causas no alérgicas de sibilancias y tos. Para más detalle ver la tabla 3.

TABLA 2-3. DIAGNOSTICO DIFERENCIAL DEL ASMA BRONQUIAL

1. CUERPO EXTRAÑO A CUALQUIER NIVEL

2. VIAS RESPIRATORIAS ALTAS

- Nariz
 - Adenoides
 - Atresia de coanas
 - pólipos
- Garganta
 - Abscesos retrofaringeos
 - Abscesos periamigdalinos
- Laringe
 - Crup
 - Anomalías estructurales
 - Anillos vasculares
 - Pólipos
 - Parálisis de cuerda vocal
 - Edema alérgico
 - Tetania
 - Bocio torácico
 - Hiperplasia del timo ?

3. VIAS RESPIRATORIAS BAJAS

- Tráquea
 - Traqueomalacia
 - Infección
 - Compresión externa
 - Tumor
 - Adenopatía
 - Cuerpo extraño esófago
 - Anillo vascular
- Bronquios
 - Bronquiolitis
 - Bronquiectasia
 - Compresión
- Pulmones
 - Neumonía
 - Mucoviscidosis
 - Tuberculosis
 - Tos ferina
 - Neumotórax
 - Atelectasia
 - Enfisema interlobar
 - Secuestro pulmonar
 - Síndrome de Loeffler
 - Infecciosa Aspirativa

4. TRASTORNOS EXTRARRESPIRATORIOS

- Cardiovasculares
 - Cardiopatías congénitas
 - Anomalías de grandes vasos
 - Anillos vasculares
- S.N.C.
 - Encefalitis
 - Histeria
 - Parálisis deglución
 - Miastenia gravis
 - Intoxicaciones (Salicilismo)

MODIFICADA DE S. C. Dees: J.A.M.A., (Kendig pg. 461) (5)

TRATAMIENTO:

A. **PREVENTIVO:** Cuyo finalidad es la profilaxia del Asma, especialmente del grupo extrínseco. El **CRCMOGLICATO SODICO (INTAL)** y el **KETOTIFENO (ZADITEN)** son los dos compuestos más conocidos y actúan estabilizando al mastocito y evitando así la liberación de mediadores (27).

B. **Asma Crónica:**

1. **Medidas generales:** Dependiendo de la frecuencia y la severidad del asma, algunas o todas las siguientes medidas pueden ser utilizadas, sea por el inicio de un ataque asmático o como un régimen constante, especialmente durante el tiempo del año cuando el asma es más severo.

- **Plan educacional:** los padres y el paciente deben conocer el proceso asmático y comprender todas las recomendaciones médicas.
- **Licuefacción y expectoración:** mantener una hidratación adecuada y realizar drenaje postural.
- **Broncodilatadores:** las drogas broncodilatadoras más usadas son las siguientes: (29). Ver también la FIGURA 4 por sus acciones farmacológicas. (33).

a. B-adrenérgicos:

Parenteral/

..Epinefrina (1:1000)

Aerosol/

..Isoproterenol (1:200)

..Isoetarina (1%)

b. Oral/ Metilxantinas:

..Teofilina

..Aminofilina

I.V.

..Aminofilina

(80% teofilina)

Dosis Pediátrica

0.01 mg./Kg.

0.25-0.5ml en 2.5ml S/S.

0.25-0.5ml en 2.5ml S/S.

2-8m: 2.5mg/Kg c/6hr.

1-9a: 5mg/Kg c/6hr.

9-16a: 4mg/Kg c/6hr.

Dosis inicial:

5-7mg/kg x 15-30min.,

seguidos por Infusión IV
(mantenimiento) cada 12hrs:

2-8m, 0.6mg/kg/hr; 1-9a

1.2mg %kg/hr; 9-16a,

1.0mg/kg/hr.

Comentarios

repite 2 veces

Cada 15-20 min. si es necesario.

Nivel sérica de 10-20 ug/ml está considerada como "terapia óptima".

Preparaciones farmacéuticas de acción larga se administran a cada 8-12 hrs.

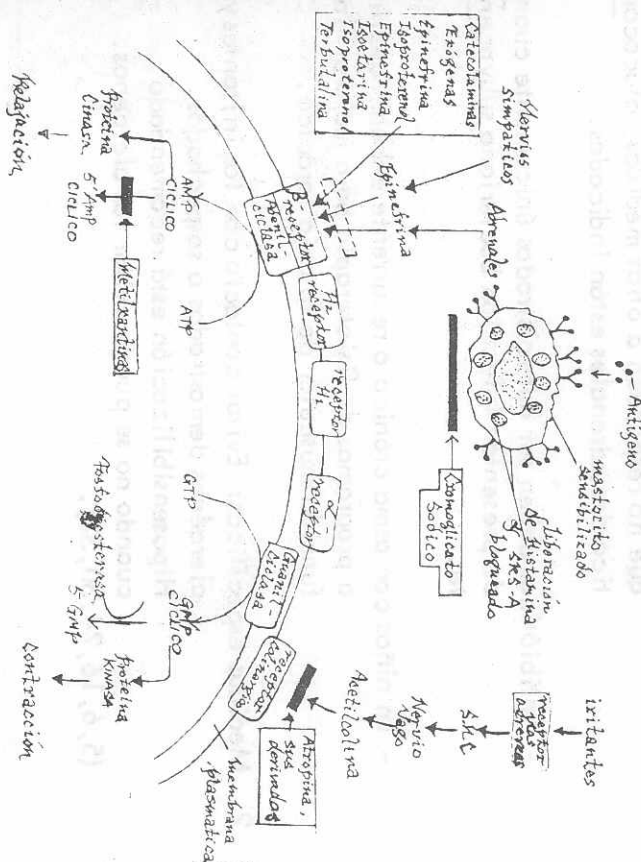


FIGURA 4. Sitios de acción, drogas antiasmáticas.
TOMADO DE Williams, pg. 105. (33).

- Corrección de la acidosis metabólica si está presente.
- Corticosteroides: En asma severa o en asma crónica - que no responden a otras medidas, glucocorticoides adrenales están indicados.
- Antibióticos deben ser administrados únicamente cuando presentan infección bacteriana subyacente.
- En niños con asma crónica o recurrente deben asistir a programas de fisioterapia para mejorar la función muscular de la caja torácica.

2. Medidas específicas: Evitar contacto con los irritantes y alérgenos demostrados o sospechados. Hiposensibilización está recomendado cuando no se puede evitar los alérgenos. (5,6,16,24,30,32).

COMPLICACIONES:

TABLA 4. COMPLICACIONES DE ASMA

AGUDA Y CRONICA	CRONICA
-Infección -Atelectasia -Estatus asmáticos -Pneumomediastino -Pneumotórax -Insuficiencia respiratoria -Fractura de parrilla costal -Parálisis asimétrica -Parálisis nervio frénico -Intolerancia medicamentosa/ Toxicidad	-Morbilidad crónica -Retraso de desarrollo lineal -Aspergilosis broncopulmonar-alérgica -Bronquiectasia -Efectos colaterales de drogas a largo plazo

TOMADO DE Schwartz, pag. 95. (29).

PRONOSTICO:

Muchos investigadores concuerdan en que el pronóstico de "curación" o mejoría depende de la gravedad del asma (ver TABLA 5.1), multiplicidad de enfermedades alérgicas sensibilidades múltiples, historia positiva familiar de alergia y de la duración de la enfermedad antes de iniciar el tratamiento. Cuando más grave y numerosos sean los síntomas, mayor tiempo estarán presentes, más alérgica será la familia y peor será el pronóstico de la mejoría (5). (Ver TABLA 5.2).

No hay evidencia que el asma puede ser curado, sin embar

go, niños asmáticos con buen control de sus síntomas son de buen pronóstico (30%). Reportes recientes indican que en los últimos 25 años ha habido un aumento de la morbi-mortalidad por asma. Factores implicados podrían ser la mayor contaminación del aire, el uso indiscriminado de corticosteroides y aerosoles de isoproterenol y mayor número de casos de asma intrínseca. (2).

TABLA 5.1. Correlación entre la gravedad y el pronóstico en el asma.

GRADOS DE ENFERMEDAD CRISIS/AÑO	CURADOS	PORCENTAJE MEJORADOS	AUTOR
Grado I 0-5	73	82	Aas
Grado II 5-10	30	30	
Grado III + 10	< 30		
Grado I	-	-	Ryssing y Flensborg
Grado II	0	49	
Grado III	0	27	
Grado I	-	-	Wilken- Jensen
Grado II	-	33	
Grado III	-	37	

TOMADO DE Kendig pg. 468

TABLA 5.2. Factores que afectan el pronóstico de asma en niños.

FAVORABLE	DESFAVORABLE	DUDOSO
- Lactancia materna prolongada - Evitar alérgenos en la infancia temprana - Pruebas cutáneas negativas persistentes. - Ausencia de otros problemas atópicos - Historia familiar de atopía negativa	- Leche artificial - Síntomas graves de problemas alérgicos - Presencia de atopía - Historia de atopía en los parientes de primer grado. - Pólipos nasales	- Sexo - Edad de inicio - Diagnóstico temprano - Pruebas cutáneas negativas - Resección de adenoides o amígdalas - Uso de corticosteroides a largo plazo o sobredosis

TOMADO DE Kuzemko pg. 890. (17)

IV. MATERIALES Y METODOS

La muestra de la investigación fueron 126 niños asmáticos de ambos sexos que acudieron a la clínica de asma en el servicio consulta externa de los Departamentos de Pediatría de Hospital General San Juan de Dios y Hospital Roosevelt, comprendidos entre las edades de 5-12 años y entre 120-170 centímetros de talla. Se excluyeron a los pacientes que no cumplieron dicha variable para hacer un grupo de estudio comparable a la investigación hecha por Liu (21). Todos los pacientes tenían diagnóstico establecido de Asma Bronquial y los integrados de este estudio tenían tratamiento apropiado.

De los 126 pacientes estudiados, 70 pacientes fueron Grado I y 56 pacientes fueron Grado II. No se encontraron pacientes con Grado III de severidad de Asma por lo que se excluyeron. 85 pacientes fueron varones y 41 pacientes de sexo Femenino.

Los pacientes al momento de su evaluación clínica, estaban libres de sus síntomas y sin enfermedades subyacentes. Se clasificaron por grupos según tipo de tratamiento (1. Metilxantinas, - 2. B-adrenérgicos o 3. Combinados) y grado de severidad de Asma (Grado I: menos de 5 ataques por año, Grado II: 5-10 ataques por año y Grado III: más de 10 ataques por año) (5). A todos ellos se les midió el Flujo Espiratorio Máximo (FEM) con el espirómetro Mini-Wright (ver técnica más adelante). Se comparó el FEM de cada paciente con los valores esperados para su talla según la curva estandar del FEM de niños sanos Guatemaltecos y a todos los pacientes cuyo FEM estuvo abajo de su promedio esperado de -2 Desviación Estandar se le determinó el porcentaje de caída y se clasificó arbitrariamente en 4 grupos:

- 0-8% de caída
- 9-16% "
- 17-24% "
- 25-32% "

Los resultados obtenidos del FEM se ordenaron según tipo de tratamiento y grado de severidad de Asma y se realizó una análisis descriptiva de los datos.

TECNICA PARA LA MEDICION DE FLUJO ESPIRATORIO MAXIMO:

Con los niños elegidos para el estudio, se les dio una explicación del objetivo y procedimiento de la prueba.

Cada niño sostuvo el instrumento (espirómetro Mini-Wright) adecuadamente (FIGURA 3), efectuando una inspiración profunda seguidamente una espiración rápida y forzada, midiéndose posteriormente el FEM (Litros por minuto). Este procedimiento se repitió tres veces consecutivas y se consideró como válido valor máximo obtenido (21).

V. PRESENTACION DE RESULTADOS

DESCRIPCION DE DATOS

En el CUADRO I, están representados los pacientes tratados con XANTINAS, según grado de severidad de Asma y Flujo - Espiratorio Máximo (FEM) obtenido. Del total de los pacientes de la muestra, el tratamiento con Xantinas constituyó 63.49% (80 pacientes), de los cuales 60 pacientes (75%) eran de Grado I.

El 92.5% (74 pacientes) de este grupo tuvieron su FEM dentro de lo normal y 5 pacientes (6.25%) tuvieron su FEM disminuido y solo un paciente lo tuvo aumentado.

El CUADRO II representa a los pacientes tratados con B-adrenérgicos, según severidad de Asma y FEM obtenido, constituyendo solo un 5.5% de todos los casos y todos los pacientes de este grupo tuvieron su FEM normal.

El CUADRO III representa a los pacientes con tratamiento Mixto (Xantinas y B-adrenérgicos) según grado de severidad y FEM obtenido, siendo el 30.95% del total de casos estudiados (39 pacientes). El 89.74% de los pacientes tenía grado II de severidad de Asma, de los cuáles, 10.74% tuvieron FEM disminuido.

Los CUADROS IV y CUADRO V representan a los pacientes con Grado I y Grado II de severidad de Asma respectivamente según tipo de tratamiento y FEM obtenido.

Un 7.14% (9 pacientes) tuvieron su FEM disminuido del total de casos y variaron en rango desde 1.42%-31.61% de decaída aunque existió una similar distribución entre el Grado I y el Grado II.

CUADRO I

Distribución de pacientes
con tratamiento Metilxantinas según grado
de severidad de Asma y Flujo Espiratorio Máximo.

Tx. SEVERIDAD DE ASMA	FEM # %	M E T I L X A N T I N A S					TOTAL	
		normal	disminuido					aumentado
		FEM esperado $\pm$ 2S	0-8%	9-16%	17-24%	25-32%		0-4%
Grado I	55 (68.75)	3 (3.75)	0 (0)	0 (0)	1 (1.25)	1 (1.25)	60 (75.00)	
Grado II	19 (23.75)	0 (0)	1 (1.25)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	20 (25.00)	
SUB-TOTAL	74 (92.50)	3 (3.75)	1 (1.25)	0 (0)	1 (1.25)	1 (1.25)	80 (100.00)	

Fuente: Estudio prospectivo de 126 pacientes asmáticos de la clínica de Asma en el servicio consulta externa de los Departamentos de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios y Hospital Roosevelt durante Marzo-Junio de 1984.

CUADRO II

Distribución de pacientes
con tratamiento Beta-adrenérgicos según grado
de severidad de Asma y Flujo Espiratorio Máximo

SEVE- RIDAD DE ASMA	Tx. FEM # %	BETA-ADRENÉRGICOS			TOTAL
		normal	disminuido	aumentado	
		FEM espe- rado $\pm$ 2S	0-32%	0-4%	
Grado I		6 (85.71)	0 (0)	0 (0)	6 (85.71)
Grado II		1 (14.28)	0 (0)	0 (0)	1 (14.28)
SUB- TOTAL		7 (100.00)	0 (0)	0 (0)	7 (100.00)

Fuente: Estudio prospectivo de 126 pacientes asmáticos de la clínica de Asma en el servicio consulta externa de los Departamentos de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios y Hospital Roosevelt durante Marzo-Junio de 1984.

CUADRO III

Distribución de pacientes
con tratamiento Mixto (Xantas + B-adrenérgicos) según grado
de severidad de Asma y Flujo Espiratorio Máximo

SEVE- RIDAD DE ASMA	Tx. FEM # y %	M I X T O					TOTAL	
		normal	disminuido					aumentado
		FEM espe- rado $\pm$ 2S	0-8%	9-16%	17.24%	25-32%		
Grado I	4 (10.25)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4 (10.25)	
Grado II	30 (76.92)	1 (2.56)	1 (2.56)	1 (2.56)	1 (2.56)	1 (2.56)	35 (89.74)	
SUB- TOTAL	34 (87.18)	1 (2.56)	1 (2.56)	1 (2.56)	1 (2.56)	1 (2.56)	39 (100.00)	

Fuente: Estudio prospectivo de 126 pacientes asmáticos asintomáticos de la clínica de Asma en el servicio consulta externa de los Departamentos de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios y Hospital Roosevelt durante Marzo-Junio de 1984.

CUADRO IV

Distribución de pacientes
con Grado I de severidad de Asma según tipo de
tratamiento y Flujo Espiratorio Máximo

Severidad de Asma FEM # y % Tx.		GRADO I					TOTAL	
		normal	disminuido					aumentado
		FEM espe- rado $\pm 2S$	0-8%	9-16%	17-24%	25-32%		0-4%
Metil- xantinas	55 (78.57)	3 (4.28)	0 (0)	0 (0)	1 (1.43)	1 (1.43)	60 (85.71)	
B- adrenér- gicos	6 (8.57)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	6 (8.57)	
Mixto	4 (5.71)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4 (5.71)	
SUB- TOTAL	65 (81.25)	3 (4.28)	0 (0)	0 (0)	1 (1.43)	1 (1.43)	70 (100.00)	

Fuente: Estudio prospectivo de 126 pacientes asmáticos asintomáticos de clínica de Asma en el servicio consulta externa de los Departamentos de Pediatría del Hospital General - San Juan de Dios y Hospital Roosevelt durante Marzo-Junio de 1984.

CUADRO V

Distribución de pacientes
con Grado II de severidad de Asma
según tipo de tratamiento y Flujo Espiratorio Máximo

Tx.	SEVERIDAD DE AS- MA FEM # y %	GRADO II					TOTAL	
		normal FEM espe- rado $\pm 2S$	disminuido					aumentado
			0-8%	9-16%	17-24%	25-32%		0-4%
Metil- xantinas	19 (33.93)	0 (0)	1 (1.78)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	20 (35.71)	
B- adrenérgicos	1 (1.78)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1.78)	
Mixto	30 (53.57)	1 (1.78)	1 (1.78)	1 (1.78)	1 (1.78)	1 (1.78)	35 (62.5)	
SUB- TOTAL	50 (89.28)	1 (1.78)	2 (3.57)	1 (1.78)	1 (1.78)	1 (1.78)	56 (100.00)	

Fuente: Estudio prospectivo de 126 pacientes asmáticos asintomáticos que acudieron a la clínica de asma en el servicio consulta externa de los Departamentos de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios y Hospital Roosevelt durante Marzo-Junio de 1984.

VI. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

El 92.85% de los pacientes estudiados tuvieron su Flujo Espiratorio Máximo (FEM) normal, significando ésto que un mayor porcentaje de los pacientes estaban bien controlados con su tratamiento respectivo. Los pacientes con su FEM normal y con Grado I de severidad de Asma deben recibir medicamento únicamente cuando presente crisis (5, 16).

Dos pacientes (0.79%) del total de casos tuvieron el FEM aumentado, ésto podría explicarse que es debido a una buena constitución física de ellos. Consideramos como normal el FEM.

Los pacientes que tuvieron el FEM disminuido probablemente sea por bajo nivel sérico de Teofilina, dosis inadecuada o mayor hiperreactividad bronquial (33) que tienen los pacientes, pasando desde Grado I al Grado II y el Grado II al Grado III. Por lo tanto, estos pacientes podrían requerir otro broncodilatador o un aumento de la dosis de la cuál estaban siendo controlados (Xantinas). Además, existen pacientes que son dependientes estacionales (2, 5) que necesitarán tratamiento preventivo (Ketotifeno) combinado con broncodilatadores durante la temporada que más les afecta (16).

Existió una similar distribución de FEM entre el Grado I y el Grado II, este hallazgo nos demuestra que el grado de severidad de Asma no tiene una relación directa con el valor del FEM. Consideramos que el control del paciente está directamente proporcional a la normalidad o la disminución del FEM (2, 5, 20, 33).

CONCLUSIONES

1. El 92.85% de los pacientes estudiados tuvieron su FEM dentro de los límites normales y esto significa que un mayor porcentaje de ellos estaban bien controlados.
2. Un 7.14% (9 pacientes) tuvieron su FEM disminuido del total de los casos y variaron en un rango desde 1.42% a 31.61% de caída.
3. El grado I y el grado II NO tienen una relación directa con el valor del FEM. El grado III no fue posible estudiarlo.
4. El control de pacientes está directamente proporcional a la normalidad o la disminución del FEM.
5. La medición del FEM constituye una gran utilidad para evaluar los pacientes asmáticos asintomáticos y la cuál nos proveyó una evidencia objetiva del grado de obstrucción bronquial de ellos y detectándose los síntomas oscuros y tipo de tratamiento inapropiado.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Debe utilizarse el espirómetro Mini-Wright a todos los pacientes con enfermedades pulmonares crónicas cuyo valor radica en el mejor manejo y seguimiento de los mismos.
2. El tratamiento de los pacientes debe modificarse de acuerdo a los valores del Flujo Espiratorio Máximo obtenido y el control que se logre con los mismos durante el seguimiento.
3. Estimular investigaciones que determinen el Flujo Espiratorio Máximo de grandes grupos de población sana de nuestro medio.
4. Realizar un estudio sobre la determinación del Flujo Espiratorio Máximo en niños asmáticos durante la crisis y después de ella.
5. Realizar un estudio sobre la medición del Flujo Espiratorio Máximo en niños asmáticos en relación con la determinación del nivel sérico de teofilina de ellos.

IX. RESUMEN

A un total de 126 niños asmáticos asintomáticos se les estudió el Flujo Espiratorio Máximo con el espirómetro Mini-Wright según tipo de tratamiento y grado de severidad de Asma.

Se determinó que 9 pacientes de los pacientes estudiados (7.14%) tuvieron su Flujo Espiratorio Máximo (FEM) disminuido y variaron en un rango desde 1.42% hasta 31.61% abajo de lo esperado aunque fue similar distribución entre Grado I y Grado II.

El 92.85% de los pacientes estudiados tuvieron su FEM normal, estando los porcentajes más altos en los grupos tratados con Metilxantinas y B-adrenérgicos y sólo 87.18% tenían el FEM normal en el grupo de tratamiento Mixto que podría ser razonable ya que estos pacientes tienen mayor hiperreactividad bronquial y la mayor parte de ellos estaban clasificados en el Grado II de severidad de la enfermedad.

El grado de severidad de Asma no tiene una relación directa con el FEM y consideramos que el control del paciente está directamente proporcional a la normalidad y disminución del FEM.

La medición del FEM constituye una gran utilidad para la evaluación de los pacientes asmáticos asintomáticos y la cuál nos proveyó una evidencia objetiva del grado de la obstrucción bronquial de estos pacientes y detectándose síntomas oscuros y tipo de tratamiento inapropiado.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Ayers, L. N. et al. A guide to interpretation of pulmonary function tests. 2nd ed. New York, U.C.L.A., Pfizer Pharmaceuticals, 1980. 60 p.
2. Bierman, C. W. and Pearlman, D. S. Asthma. In: Kendig, E. L. et al. Disorders of the respiratory tract in children. 4th ed. Philadelphia, Saunders, 1983. 968p (pp 496-543)
3. Chang, S. S. and Williams, M. H. Evaluation of the severity in asthma: patients versus physicians. Am J Med 1980 Jan; 68:11-13
4. Crofton, J. et al. Asthma. In their: Respiratory disease. 2nd. ed. Oxford, Blackwell, 1975. 776p (pp 429-460)
5. Dees, S.C. Asma. En: Kendig, E. L. Jr. Trastornos pulmonares; alteraciones de vías respiratorias en los niños. Barcelona, Salvat, 1977. t.1 (pp 440-448)
6. Easton, J. et al. Management of asthma. Pediatrics 1981 Dec; 68(6):847-879
7. Ferausson, D. M. et al. Asthma and infant diet. Arch Dis Child 1983 Jan; 58(1):48-51
8. Figueras, G. et al. El asma en pediatría. Barcelona, JIMS, 1981. 148p.

9. Ganong, W. F. Pulmonary function. In his: *Review of medical physiology*. 7th ed. Toronto, Lange, 1975. 587p (pp 474-485)
10. Graef, J. W. and Cone, T. W. Severe asthma attack and status asthmaticus. In: *Manual of pediatrics therapeutics*. 2nd ed. Boston, Little Brown, 1980. 590p (pp 45-53)
11. Gregg, I. et al. Peak expiratory flow in normal subjects. *Brit J Dis Chest* 1973 Aug; 3(8):282-284
12. Guenter, C. and Welch, M. Asthma. In their: *Pulmonary medicine*. Philadelphia, Lippincott, 1977. 829p (pp 606-636)
13. Guyton, A. C. Pulmonary ventilation. In his: *Textbook of medical physiology*. 4th ed. Philadelphia, Saunders, 1971. 494p (pp 456-469)
14. Jones, R. S. *Asma infantil*. Barcelona, Salvat, 1978. 257p.
15. Keller, Z. *Pruebas funcionales en asma bronquial*. Tesis (Médico y Cirujano)-Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Médicas. Guatemala, 1976. 20p.
16. Kempe, C. H. et al. Asthma. In his: *Current pediatrics diagnosis and treatment*. 5th ed. California, Lange, 1982. 1401 p (pp 918-925)
17. Kezemko, J. A. Natural history of childhood asthma. *J Pediatr* 1980 Dec; 97(6):886-892

18. Leffert, F. The management of acute severe asthma. *J Pediatr* 1980 Jan; 96(1):1-12
19. Leiner, G. C. et al. Expiratory flow rate; standard values for normal subjects. Use of clinical test of ventilatory function. *Am Rev Resp Dis* 1963 Jun; 88(6):644-650
20. Lemen, R. J. Pulmonary function testing in the office and clinic. In: Kendig, E. L. et al. *Disorder of the respiratory tract in children*. 4th ed. Philadelphia, Saunders, 1983. 968p (pp 125-134)
21. Liu L., C. A. *Volumen espiratorio máximo en niños sanos; determinación del volumen espiratorio máximo en 200 niños sanos de la ciudad de Guatemala*. Tesis (Médico y Cirujano)-Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Médicas. Guatemala, 1983. 51p
22. Lockey, R. F. and Bukantz, S. C. Allergy and asthma. In: Sodeman, W. et al. *Pathologic physiology; mechanism of disease*. 6th ed. Philadelphia, Saunders, 1979. 1101p (pp 507-527)
23. Mcfadden, E. R. Jr. et al. Acute bronchial asthma, relations between clinical and physiologic manifestations. *N Engl J Med* 1973 Feb 1; 288(5):221-225
24. Middleton, E. A rational approach to asthma therapy. *Postgrad Med* 1980 March; 67(3):107-112
25. Murray, A. B. and Cooke, C. D. Measurement of peak expiratory flow rate in 220 normal children from 4.5 to 18.5 years of age. *J Pediatr* 1963 Feb; 62(2):186-189

26. Pearlman, P. S. and Bierman, C. W. Asthma. In their: Allergic disease of infancy, childhood and adolescence. Philadelphia, Saunders, 1980. 1018p (pp584-601)
27. Pérez M., L. F. Clasificación clínica y por laboratorio del asma infantil. Estudio comparativo entre 34 pacientes (control), en departamento de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios. 1982. 130p
28. Robins, S. L. Asthma. In his: Pathologic basis of disease. Philadelphia, Saunders, 1980. 1595p (pp 803-806)
29. Schwartz, R. H. Children with chronic asthma: care by the generalist and the specialist. *Pediatr Clin North Am* 1984 Feb; 31(1):87-105
30. Silver, H. K. et al. Asthma. In his: Handbook of pediatrics. 12th ed. California, Lange, 1977. 723p (pp 556-559)
31. Smith, C. H. et al. Normal values and examination of blood. In his: Blood disease in infancy and childhood. 4th ed. Saint Louis, Mosby, 1978. 888p (p15)
32. Vaughan, V.C. et al. Asthma. In their: Nelson textbook of pediatrics. 11th ed. Philadelphia, Saunders, 1979. 2170p (pp 627-635)
33. Williams, M. H. Jr. Expiratory flow rates: their role in asthma therapy. *Hosp Pract* 1982 Oct; 17(10): 95-110

Universidad de San Carlos de Guatemala
 FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
 OPCA — UNIDAD DE DOCUMENTACION

XI. ANEXOS

XANTINAS.

ANEXO I.

DATOS ORIGINALES de la determinación del FEM de 126 pacientes asmáticos asintomáticos.

NUMERO	TALLA (Cm.)	SEXO	FEM (Lt/min) $\bar{X}$	FEM (Lt/min) $\pm$ 2 DS. $\bar{X} \pm 2 DS$	FEM observado (Lt/min)	GRADO
1.	137	M.	333.59	253.98 - 413.2	350	-
2.	122	F.	251.23	178.56 - 314.68	240	-
3.	120	F.	242.01	169.46 - 314.8	240	-
4.	125	M.	262.70	186.09 - 345.31	200	-
5.	126	M.	271.36	191.75 - 350.97	260	-
6.	125	F.	265.06	192.39 - 357.73	220	=
7.	125	M.	265.70	186.09 - 345.31	260	=
8.	120	F.	242.01	169.46 - 340.8	250	-
9.	120	M.	237.4	157.79 - 317.01	220	-
10.	121	M.	243.07	163.46 - 322.68	230	-
11.	124	M.	260.04	180.43 - 339.65	270	-
12.	123	M.	254.39	174.38 - 334	230	=
13.	122	M.	248.40	168.79 - 328.01	250	-
14.	122	M.	248.40	168.79 - 328.01	160	-
15.	121	M.	243.07	163.46 - 322.68	120	-

XANTINAS. (continua...)

NUMERO	TALLA (Cm.)	SEXO	FEM (Lt/min) $\bar{X}$	FEM (Lt/min) $\pm$ 2 DS. $\bar{X} \pm 2 DS$	FEM observado (Lt/min)	GRADO
16.	129	M.	288.33	208.72 - 367.94	210	I
17.	120	M.	237.40	157.79 - 317.01	180	II
18.	129	M.	288.33	208.72 - 367.94	260	II
19.	131	M.	299.64	220.03 - 379.25	225	II
20.	126	M.	271.36	191.75 - 350.97	270	II
21.	131	M.	299.64	220.03 - 379.25	280	I
22.	120	M.	237.40	157.79 - 317.01	270	II
23.	124	M.	260.04	180.43 - 339.65	260	I
24.	120	F.	242.01	169.37 - 314.71	220	I
25.	120	M.	237.40	157.79 - 317.01	220	II
26.	120	M.	237.40	157.79 - 317.01	200	II
27.	128	M.	282.64	203.03 - 362.25	280	I
28.	123	M.	254.39	174.78 - 334	240	I
29.	131	M.	299.64	220.03 - 379.25	280	I
30.	126	M.	271.36	191.75 - 350.97	300	I
31.	120	M.	242.01	169.46 - 314.8	230	I
32.	122	M.	248.40	168.79 - 328.01	210	I
33.	124	M.	260.44	180.43 - 339.65	250	I
34.	122	M.	248.40	168.79 - 328.01	300	I
35	136	M.	327.93	248.02 - 407.24	320	I

XANTINAS. (continuación...)

NUMERO	TALLA (Cm.)	SEXO	FEM (Lt/min) $\bar{X}$	FEM (Lt/min) $\pm$ 2 DS. $\bar{X} \pm 2 DS$	FEM observado (Lt/min)	GRADO
36	126	F.	269.67	196.98 - 342.32	260	I
37	126	F.	269.67	196.98 - 342.32	280	II
38	122	F.	251.33	178.56 - 314.68	250	I
39	120	F.	242.01	169.46 - 314.80	280	I
40	120	M.	237.40	157.79 - 317.01	220	II
41	120	M.	237.40	157.79 - 317.01	230	I
42	124	M.	260.44	180.43 - 339.65	280	I
43	120	M.	237.40	157.79 - 317.01	230	II
44	134	M.	316.62	237.01 - 396.23	280	I
45	136	M.	327.93	248.02 - 407.24	310	I
46	121	F.	247.62	173.95 - 321.29	255	I
47	124	F.	260.45	187.78 - 333.12	250	I
48	139	M.	344.90	265.29 - 424.51	260	I
49	120	M.	237.40	157.79 - 317.01	200	I
50	122	M.	248.40	168.79 - 328.01	260	I
51	134	M.	316.62	237.01 - 396.23	300	I
52	128	M.	282.67	203.03 - 362.25	200	I
53	127	M.	271.01	197.40 - 356.62	300	II
54	130	M.	293.99	214.38 - 373.60	330	I
55	126	M.	271.36	191.75 - 350.97	220	I

XANTINAS. (continúa...)

NUMERO	TALLA	SEXO	FEM (Lt/min) $\bar{X}$	FEM (Lt/min) $\pm$ 2 DS $\bar{X} \pm 2 DS$	FEM observado (Lt/min)	GRADO
56.	137	F.	320.39	247.72 - 393.06	280	I
57.	122	M.	248.40	168.79 - 328.01	230	I
58.	124	F.	260.45	187.18 - 333.12	240	II
59.	125	M.	365.70	186.09 - 345.31	280	I
60.	153	M.	424.11	344.50 - 503.72	455	I
61.	144	M.	373.19	293.58 - 452.80	250	II
62.	137	M.	333.59	253.98 - 413.20	390	II
63.	142	F.	343.44	270.77 - 416.11	350	I
64.	142	M.	361.88	282.27 - 441.49	330	I
65.	136	F.	315.78	243.11 - 348.45	340	I
66.	158	F.	417.21	344.54 - 489.88	400	I
67.	138	M.	339.25	259.64 - 418.86	275	II
68.	150	M.	407.13	327.52 - 486.74	370	I
69.	145	M.	378.85	299.24 - 458.46	350	I
70.	126	F.	269.67	196.98 - 342.32	300	I
71.	142	F.	343.44	270.77 - 416.11	310	I
72.	131	F.	292.72	220.04 - 345.39	300	II
73.	132	F.	297.30	224.63 - 369.97	300	I
74.	122	F.	251.23	178.56 - 314.68	250	II
75.	132	F.	297.30	224.63 - 369.47	350	I

XANTINAS. (continúa...)

NUMERO	TALLA (Cm.)	SEXO	FEM (Lt/min) $\bar{X}$	FEM (Lt/min) $\pm$ 2 DS $\bar{X} \pm 2 DS$	FEM observado (Lt/min)	GRADO
76.	133	M.	310.96	229.28 - 374.62	250	I
77.	120	M.	237.40	157.79 - 317.01	230	I
78.	129	M.	288.33	208.72 - 367.94	380	I
79.	128	M.	282.67	203.03 - 362.25	270	I
80.	130	M.	293.99	214.38 - 373.60	250	I
BETA ADRENÉRGICOS						
1.	146	M.	384.51	304.90 - 464.12	450	I
2.	135	M.	322.27	249.6 - 394.94	320	I
3.	135	F.	311.17	249.60 - 394.94	310	I
4.	130	F.	288.11	215.44 - 360.78	250	I
5.	126	M.	271.36	191.75 - 350.97	300	I
6.	123	M.	254.39	174.78 - 334.00	260	I
7.	120	F.	242.01	169.34 - 314.68	220	II
TRATAMIENTO MIXTO						
DATOS ORIGINALES						
1.	144	M.	373.19	365.58 - 452.80	250	II
2.	145	M.	378.85	299.24 - 458.46	350	I
3.	138	M.	339.25	259.64 - 418.86	400	II

TRATAMIENTO MIXTO (continúa...)

NUMERO	TALLA (Cm.)	SEXO	FEM (Lt/min) $\bar{X}$	FEM (Lt/min) $\bar{X} \pm 2 DS$	FEM observado (Lt/min)	GRADO
4.	146	F.	361.88	289.20 - 434.55	350	II
5.	124	M.	260.04	180.43 - 339.65	310	II
6.	137	M.	333.59	257.98 - 413.20	350	I
7.	139	F.	329.60	256.93 - 402.27	340	II
8.	131	F.	292.72	220.04 - 345.39	350	II
9.	133	F.	301.95	229.28 - 364.62	250	II
10.	132	F.	297.30	224.63 - 369.97	300	II
11.	138	F.	324.80	292.13 - 397.47	300	I
12.	136	F.	315.78	243.11 - 348.45	270	II
13.	146	M.	384.51	304.90 - 464.12	350	I
14.	128	F.	378.89	206.21 - 351.56	315	II
15.	132	M.	305.30	225.69 - 384.91	320	II
16.	131	M.	299.64	220.03 - 269.25	240	II
17.	121	M.	243.07	163.46 - 322.68	170	II
18.	121	M.	243.07	163.46 - 322.68	220	II
19.	121	M.	243.07	163.46 - 322.68	190	II
20.	129	M.	288.33	208.72 - 367.94	270	II
21.	124	M.	260.04	180.43 - 339.65	200	II
22.	124	M.	260.04	180.43 - 339.65	270	II
23.	120	M.	237.40	155.79 - 317.01	210	II

TRATAMIENTO MIXTO (continúa...)

NUMERO	TALLA (Cm.)	SEXO	FEM (Lt/min) $\bar{X}$	FEM (Lt/min) $\bar{X} \pm 2 DS$	FEM observado (Lt/min)	GRADO
24.	120	M.	237.40	155.79 - 317.01	180	II
25.	131	M.	299.64	220.03 - 379.25	290	II
26.	122	M.	248.40	168.79 - 328.01	250	II
27.	123	F.	255.84	183.17 - 328.51	250	II
28.	120	M.	237.40	157.79 - 317.01	230	II
29.	120	F.	243.01	169.46 - 314.80	230	II
30.	121	F.	246.62	173.95 - 321.29	180	II
31.	123	F.	255.84	183.17 - 328.51	250	II
32.	126	F.	269.67	196.98 - 342.32	150	II
33.	124	F.	260.45	187.68 - 333.12	230	II
34.	127	M.	277.01	197.40 - 156.62	200	II
35.	120	M.	237.40	157.79 - 319.01	150	II
36.	146	M.	384.51	304.90 - 464.12	275	II
37.	135	M.	322.27	249.60 - 394.94	290	II
38.	136	M.	327.63	248.02 - 407.24	250	II
39.	124	F.	260.45	187.78 - 333.12	240	II

FEM.: Flujo Espiratorio Máximo.

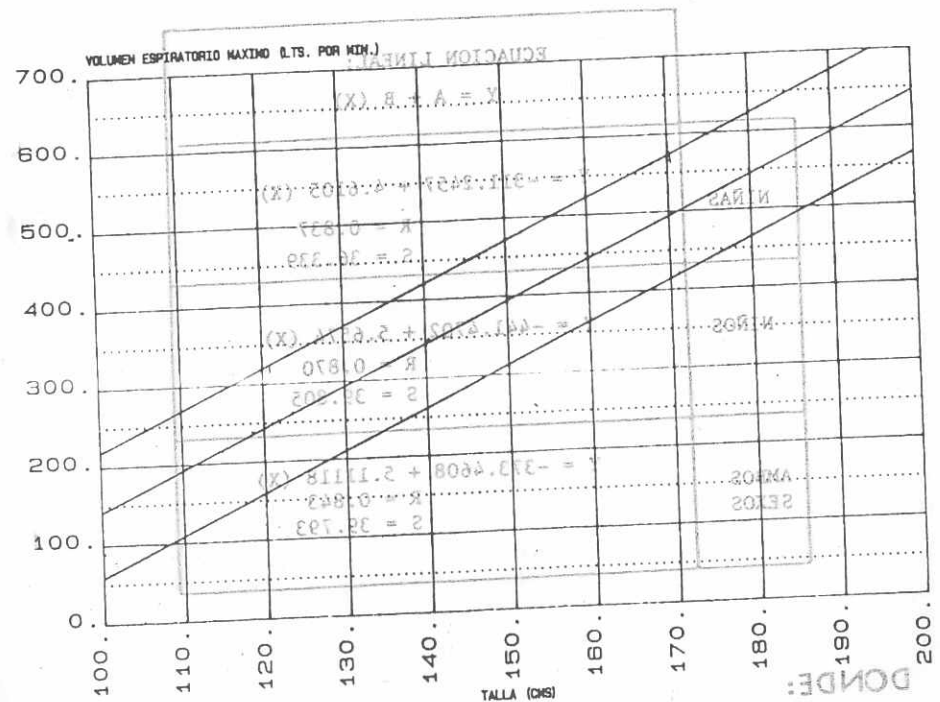
D.S.: Desviaciones Estandar.

$\bar{X}$: Promedio.

ANEXO II: Curva normal del valor del FEM en 200 niños sanos
Guatemaltecos
Tomado de Liu, página 34-35.

ECUACIONES DE REGRESION LINEAL

GRAFICA 6



RELACION ENTRE VOLUMEN ESPIRATORIO MAXIMO Y TALLA EN 200 NIÑOS SANOS (100 DE CADA SEXO) DE LA CIUDAD DE GUATEMALA, COMPRENDIDOS ENTRE LAS EDADES DE 7 A 14 AÑOS. LAS LINEAS PARALELAS A LA RECTA DE REGRESION MUESTRAN +2 DESVIACIONES ESTANDAR DEFINIENDO UNA FRANJA DENTRO DE LA CUAL CAE EL 95% DE LOS VALORES OBSERVADOS.

TABLA 3 ECUACIONES DE REGRESION LINEAL

ECUACION LINEAL: Y = A + B (X)	
NINAS	$Y = -311.2457 + 4.6105 (X)$ $R = 0.837$ $S = 36.339$
NINOS	$Y = -441.4702 + 5.6574 (X)$ $R = 0.870$ $S = 39.805$
AMBOS SEXOS	$Y = -373.4608 + 5.11118 (X)$ $R = 0.843$ $S = 39.793$

DONDE:

Y = VOLUMEN ESPIRATORIO MAXIMO
PREDECIBLE (LTS. POR MINUTO)

A = CONSTANTE

B = CONSTANTE

X = TALLA (CMS.)

S = DESVIACION ESTANDAR

R = COEFICIENTE DE CORRELACION

ANEXO III: Cuestionario

CLINICA DE ASMA

DEPARTAMENTO PEDIATRIA

HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS/ HOSPITAL ROO-
SEVELT

"MEDICION DE FLUJO ESPIRATORIO MAXIMO EN NIÑOS
ASMATICOS DURANTE PERIODO INTERCRISIS EN CORRELA-
CION CON TRATAMIENTO".

EDAD: ____ AÑOS ____ MESES

SEXO: ____ M ____ F

PESO: ____ KGS.

TALLA: ____ CMS.

CLASIFICACION DE ASMA:

EXTRINSECA ____
INTRINSECA ____
MIXTA ____

DURACION DE ENFERMEDAD: ____

TIPO DE ASMA

-LEVE G.I.
-MODERADO G.II.
-SEVERO G.III

TIPO DE TRATAMIENTO:

1. B-ADRENERGICO ____
2. METILXANTINA ____
3. 1 + 2 ____

DURACION DE TRATAMIENTO: ____

FLUJO ESPIRATORIO MAXIMO: ____ LTS./MIN.

DISMINUIDO ____
NORMAL ____
AUMENTADO ____

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LAS CIENCIAS
DE LA SALUD
(C I C S)

CONFORME:

Dr. Marco A. Guerrero, Luz L. Barrera J.

ASESOR.

Dr. MARCO AUGUSTO GUERRERO
MEDICO Y CIRUJANO
COLEGIADO 2564

COLEGIADO NO. 2079

SATISFECHO:

Dr. Mario Figueres A.

REVISOR.

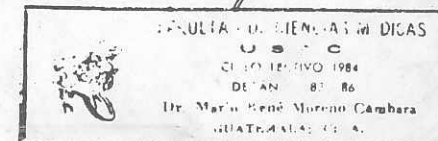
APROBADO:

DIRECTOR DEL CICS

IMPRIMASE:

Dr. Mario René Moreno Cambara
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS.
U S A C .

Guatemala, 9 de Agosto de 1984.



Los conceptos expresados en este trabajo
son responsabilidad únicamente del Autor.
(Reglamento de Tesis, Artículo 44).