

11237  
2ej.



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
División de Estudios de Postgrado  
Centro Médico Nacional

"Gral. División Manuel Avila Camacho"  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
Hospital General Regional Puebla # 36

"Índice de Reactividad y Recuperación  
Bronquial al Ejercicio en Niños con Asma  
y Pacientes con Rinitis Alérgica"

TESIS CON  
FALLA SE ORIGEN

T S

Para obtener el Grado de Especialista en:  
PEDIATRIA MEDICA  
p r e s e n t a

DR. JOSE LUIS BAUTISTA CRUZ



IMSS

HOS. GENERAL REGIONAL  
NO. 36 PUEBLA

PUEBLA, PUE. M. S. S.

JEFATURA DE ENSEÑANZA  
E INVEST.

1989 - 91



## **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 está 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.

ASESOR DE TESIS:

DR. OSWALDO ARANA MUÑOZ.

CATEGORIA: MEDICO NO FAMILIAR

NEUMOLOGO PEDIATRA.

MATRICULA: 797464.

DR. HECTOR M. SANCHEZ HERNANDEZ

JEFE DPTO. ENSEÑANZA E INVESTIGACION.

HOSPITAL GENERAL REGIONAL PUEBLA #36

CENTRO MEDICO NACIONAL

"GRAL.DIVISION MANUEL AVILA CAMACHO"

## INDICE

PAG.

INTRODUCCION .....	1
ANTECEDENTES CIENTIFICOS .....	2
HIPOTESIS .....	4
MATERIAL .....	5
METODO .....	7
RESULTADOS .....	9
DISCUSION .....	23
CONCLUSIONES .....	26
BIBLIOGRAFIA .....	27

INTRODUCCION.

Aunque ha habido muchos estudios de investigación de el efecto del asma sobre las condiciones físicas, los resultados de tales estudios son difíciles de interpretar debido a la falta de precisión en los diseños experimentales y en algunos casos ausencia de análisis estadístico (1).

Es por ello que en el Servicio de Neumopediatría se realizó un estudio que permita valorar el índice de reactividad y de recuperación bronquial de las vías aéreas de pacientes con asma y rinitis alérgica sometidos a una prueba de reto con ejercicio comparados con un grupo control de niños sanos.

Esto nos permitirá tener un parámetro útil, fácilmente reproducible y de menor riesgo que algunas pruebas farmacológicas. Con la finalidad de determinar el perfil funcional individual, la respuesta al tratamiento previamente administrado, y de esta manera modificar la terapéutica administrada, prevenir recaídas subsecuentes y diagnosticar poblaciones de alto riesgo.

ANTECEDENTES CIENTIFICOS.

El asma es un padecimiento cuya característica fisiopatológica fundamental, consiste en una respuesta exagerada de las vías respiratorias a diferentes estímulos. Dicha hiperreactividad bronquial puede ser originada por estímulos patológicos o inducidos por pruebas de (1,2,3).

El asma inducido por ejercicio se define como un aumento transitorio en la resistencia de las vías aéreas, que se presenta después de exponer a un individuo durante 6 a 8 minutos de ejercicio intenso. Funcionalmente se traduce por una disminución del Volumen Espiratorio Forzado en un segundo (FEV<sub>1</sub>) o del Flujo Espiratorio Forzado 25-75 % (FEF 25-75%) de la capacidad vital en un 10 a 15 % de los valores considerados como normales para la talla de un individuo (4,5,6).

En un intento de estandarizar las pruebas de ejercicio en 1966 se efectuó un estudio en 74 niños con este padecimiento, proponiendo un índice de labilidad bronquial utilizando como parámetro fundamental la disminución del volumen espiratorio forzado en un segundo (FEV<sub>1</sub>). Posteriormente se demostró que la carrera libre produce mayor grado de broncoconstricción -- que el ejercicio en bicicleta (7). En 1973 en un trabajo realizado en familiares aparentemente sanos de niños asmáticos y en pacientes con fiebre de heno, se encontró un incremento en la respuesta de las vías aéreas en un 23 y 32 % respectivamente (8,9,10).

Esta plenamente demostrada que el ejercicio en el niño as-

mático, es causa importante de limitaciones físicas en sus actividades cotidianas y en el deporte. De tal manera que el interés y la preocupación por diferentes investigadores, ha sido encaminada a demostrar objetivamente el grado de obstrucción de las vías aéreas por medio de pruebas funcionales respiratorias, con el objeto de determinar si existe una verdadera correlación con las condiciones clínicas del paciente(11, 12).

Recientemente se han utilizado terminos en la literatura médica con el objeto de definir la respuesta temprana y tardía de las vías respiratorias, tanto a estímulos inmunológicos como no inmunológicos. La reacción temprana en los pacientes asmáticos es aquella que se presenta antes de las 2 Hrs. después del ejercicio con una duración de 30-60 minutos que remite en forma espontánea(13,14,15,16) y tardía la que se presenta después de las 4 hrs. con duración de 4-6hrs. hasta varios días. (7,13,16).

HIPOTESIS.

H<sub>0</sub>.- El índice de reactividad y el índice de recuperación bronquial no son útiles para evaluar la respuesta bronquial a pruebas reto con ejercicio en pacientes con asma y con rinitis alérgica.

H<sub>1</sub>.- Nuestra hipótesis alterna fue determinar que el índice de reactividad y el índice de recuperación bronquial son parámetros útiles para evaluar la respuesta bronquial a las pruebas reto con ejercicio en pacientes con asma y con rinitis alérgica. Así como la posibilidad de detectar poblaciones de alto riesgo.

### PROGRAMA DE TRABAJO.

El presente estudio se realizó en el Servicio de Neumología Pediátrica del Hospital de Especialidades de Puebla del Centro Médico Nacional "Manuel Avila Camacho" en el período comprendido del 1o. Octubre de 1991 al 31 Diciembre de 1991.

### MATERIAL.-

Se utilizó un espirómetro Pony-Espirometer vía RS 232 Interfase específico para edades pediátricas de la casa COSMED-SRL. Vía de Piani di Monte Savello, 37.00040 Pavoridi Albano, Roma Italia.

El ejercicio se realizó en una banda sin fin de la General Electric.

### Criterios de Inclusión.

Se estudiarán 40 pacientes de ambos sexos que reunirán los siguientes criterios: Diagnóstico establecido de asma cuyas edades comprendieron entre 7 y 16 años. Se incluyeron 20 pacientes de edades similares con diagnóstico clínico y de laboratorio de rinitis alérgica y un grupo control de niños sanos.

Todos ellos se encontraban asintomáticos por lo menos durante 15 días antes del estudio y no se encontraban recibiendo ningún tipo de tratamiento .

### Criterios de no Inclusión.

No se incluyeran pacientes bajo los siguientes criterios: Menores de 7 o mayores de 16 años, que hayan presentado un acceso de asma o rinitis alérgica o que hayan recibido algún tipo de tratamiento a base de antihistamínicos, broncodilatadores o esteroides durante los últimos 15 días previos a la prueba.

INDICE DE REACTIVIDAD BRONQUIAL

EDAD Y SEXO.

CUADRO No 1

	EDAD X	SEXO		No. DE PACIENTES
		MASC.	FEM.	
Normales	9.3	27	13	40
Rinitis	10.8	12	8	20
Asmaticos	11.7	28	12	40
TOTAL =		67	23	100

Criterios de Exclusión.

Se estableció como criterio excluir aquellos pacientes que presentarán un cuadro de crisis asmática o rinitis alérgica - durante la prueba con ejercicio. En este estudio no se excluyó ningún caso.

METODO.

A los pacientes se les dividió en tres grupos: A, B, y C.

Grupo A: Niños Sanos.

Grupo B: Pacientes con "rinitis Alérgica.

Grupo C: Pacientes Asmáticos.

A todos se les practicó espirometría cronometrada y curva de flujo volumen antes, durante y después del ejercicio, con el objeto de determinar el Flujo Espiratorio Forzado 25-75% de la capacidad vital forzada.

El ejercicio se realizó en una banda sin fin (ergometro) - sin inclinación, en condiciones ambientales durante 8 minutos a una velocidad de 5 km x hora con la finalidad de duplicar - la frecuencia cardiaca (promedio 180 latidos x minuto). Este - ejercicio se considera submáximo y es capaz de producir fenómenos de obstrucción bronquial en niños.

Los estudios espirométricos fueron realizados de la siguiente manera:

a.- En condiciones basales o sea previo al ejercicio.

b.- A los 2 y 8 minutos durante el ejercicio, por considerarse de importancia por algunos autores para la interpretación de los datos (12,14).

c.- Cada minuto después del ejercicio hasta observar su re-

gresión espontánea a los valores iniciales.

El Índice de Reactividad Bronquial (IRCB) y el Índice de Recuperación Bronquial (IRPB) fuerón calculados con las siguientes fórmulas,

$$\text{IRCB} = \frac{\text{Mayor PEF 25-75\% ejerc.} - \text{Menor PEF 25-75\% Postejerc.}}{\text{PEF 25-75 \% en condiciones basales.}} \times 100$$

$$\text{IRPB} = \frac{\text{IRCB} \times \text{Tiempo en minutos.}}{100}$$

El diseño del estudio utilizado fué: Prospective, transversal, descriptivo, observacional y comparativo. El cual se evaluó por medio de la T de Student para muestras independientes con el objeto de comparar el grado de hiperreactividad bronquial obtenido en los pacientes asmáticos y con rinitis alérgica comparados con niños sanos .

### RESULTADOS.

Como puede observarse en las tres primeras gráficas, se ilustra el comportamiento de los niños sanos al ser sometidos durante ocho minutos de ejercicio. El promedio del Flujo Espiratorio Forzado 25-75% (FEF 25-75%) obtenido por medio de espirometría cronometrada en condiciones basales fué de 90 %. El comportamiento durante la prueba de ejercicio, presentó tres modalidades diferentes.

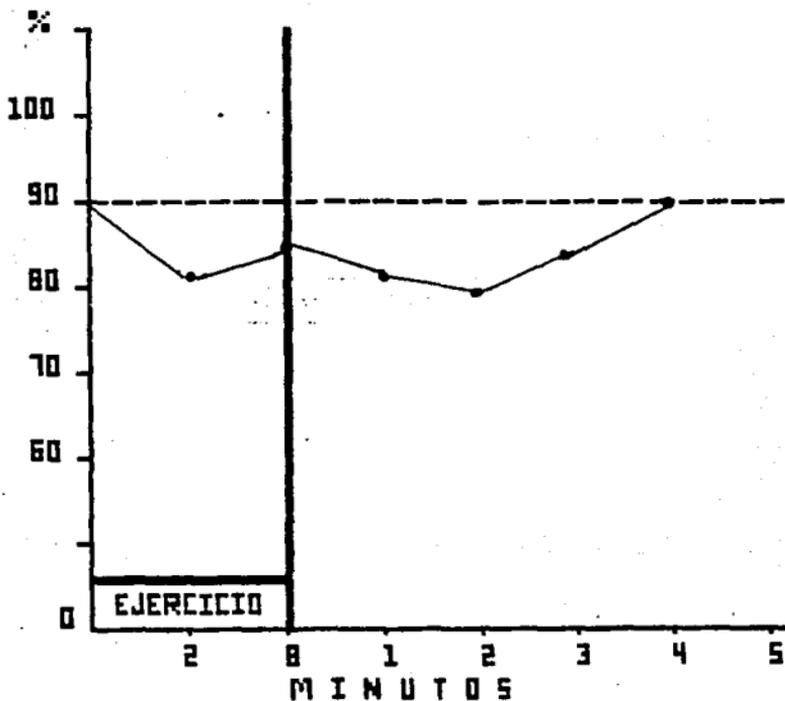
a).- En la gráfica No.1 que corresponde a un 25% de los niños sanos, encontramos que este grupo de niños, presentan discreta disminución del FEF 25-75% ( $X=6.5\%$ ), que se hace evidente desde los dos primeros minutos de ejercicio y se continúa hasta los 4 minutos después del mismo.

b).- En la gráfica No.2 que corresponde también a un 25% en contraste con el grupo anterior, presentaron únicamente --- broncodilatación durante y después del ejercicio en un promedio del 12 % retornando a sus límites basales a los cuatro minutos.

c).- La gráfica No.3 que corresponde al 50 % restante ilustra una respuesta bifásica al ejercicio, con broncodilatación inicial del 12% y obstrucción del 6.5 % con regresión a la normalidad a los cuatro minutos, posterior a la prueba de ejercicio.

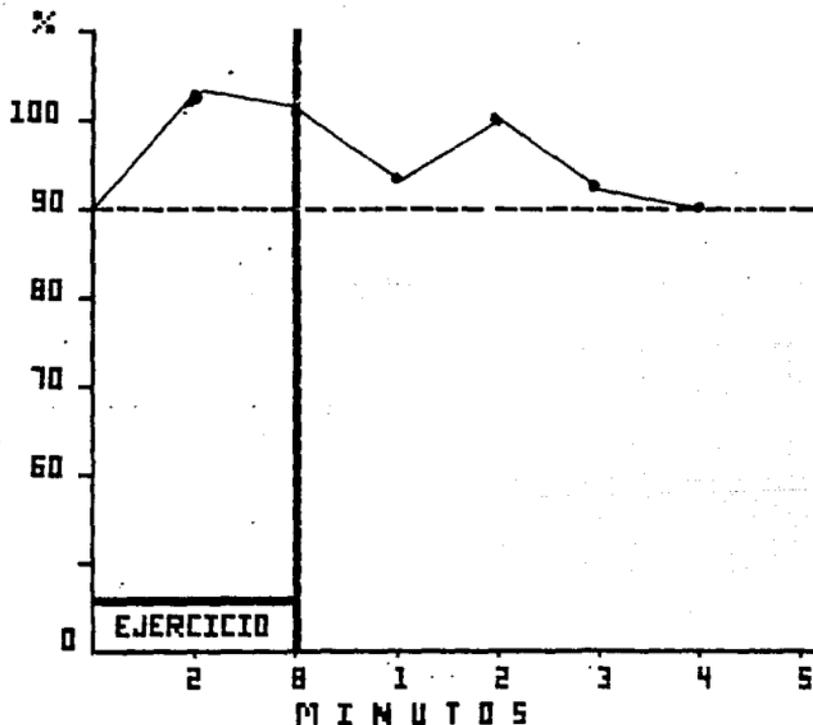
La respuesta al ejercicio en los pacientes con diagnóstico de rinitis alérgica resultó diferente tanto en la obstrucción presentada en el ejercicio, como en el período de recuperación posterior al mismo. La gráfica No. 4 muestra un 15 %

### INDICE DE REACTIVIDAD Y RECUPERACION BRONQUIAL EN NIÑOS SANOS



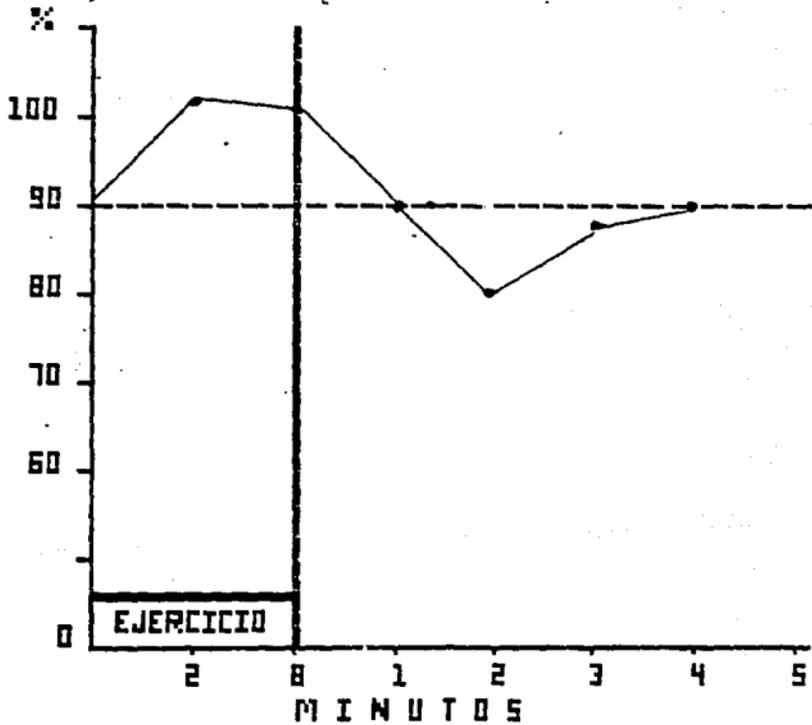
GRAFICA No 1

### INDICE DE REACTIVIDAD Y RECUPERACION BRONQUIAL EN NIÑOS SANOS



GRAFICA NO 2

### INDICE DE REACTIVIDAD Y RECUPERACION BRONQUIAL EN NIÑOS SANOS



GRAFICA No 3

cuya curva espirométrica, ilustra cierto grado de hiper-reactividad de las vías aéreas manifestado por un descenso del PEF-25-75% en un 19 % que se presenta durante y después del ejercicio y cuyo período de recuperación es de 7 minutos.

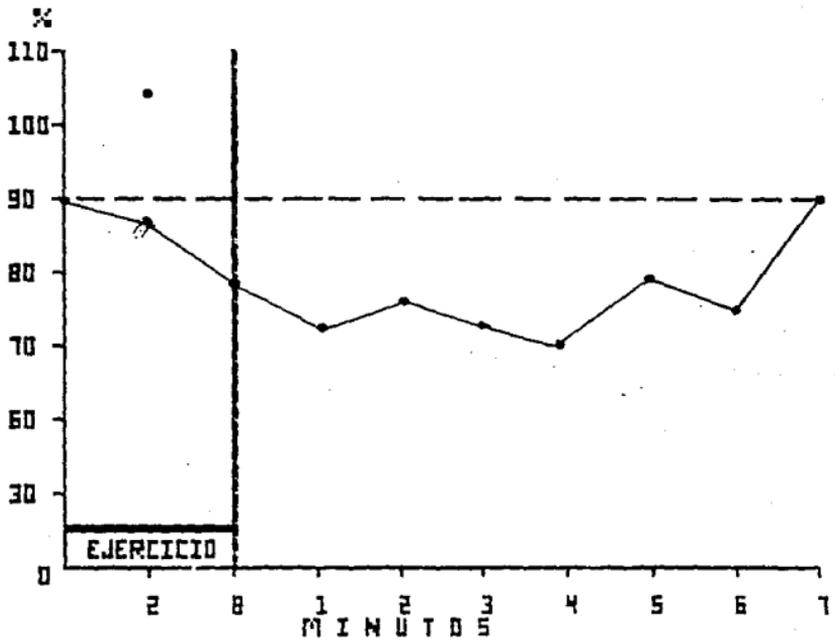
La gráfica No.5 ilustra la clásica respuesta bifásica al ejercicio en un grado mayor a la encontrada en los niños normales, con una broncodilatación durante la prueba de reto del 16% y un efecto broncoconstrictor del 19 % después del mismo y recuperación espontánea a las condiciones basales semejante al grupo anterior.

El tercer grupo conformado por niños asmáticos presentaron sustanciales cambios en las vías respiratorias inferiores, -- que representan de alguna manera las condiciones fisiopatológicas en el momento en que se practicó el estudio y confirman la característica fundamental de hiperreactividad bronquial -- generalmente reversible de esta enfermedad.

Es importante mencionar que el promedio del Flujo Espiratorio Forzado 25-75% inicial en condiciones de reposo se encontró por abajo de los límites considerados como normales, que es de 80 a 120%. La respuesta al ejercicio demuestra diferencias significativas en relación a la población normal, tanto -- en la obstrucción bronquial como en el período de recuperación.

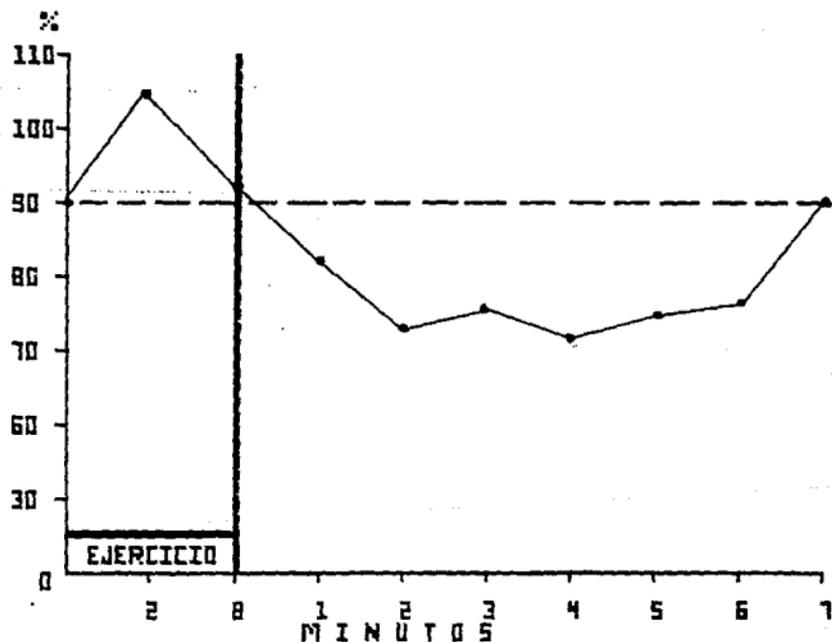
La gráfica No.6 ilustra el comportamiento del 71% de estos pacientes, con un 19% de broncodilatación durante el ejercicio y una caída importante del PEF 25-75% posterior al mismo, que supera a los dos grupos anteriores con un promedio del 29 % y un período de recuperación de 12 minutos. Por el con-

### INDICE DE REACTIVIDAD Y RECUPERACION BRONQUIAL EN NIÑOS CON RINITIS



GRAFICA No 4

INDICE DE REACTIVIDAD Y RECUPERACION BRONQUIAL EN NIÑOS  
CON RINITIS



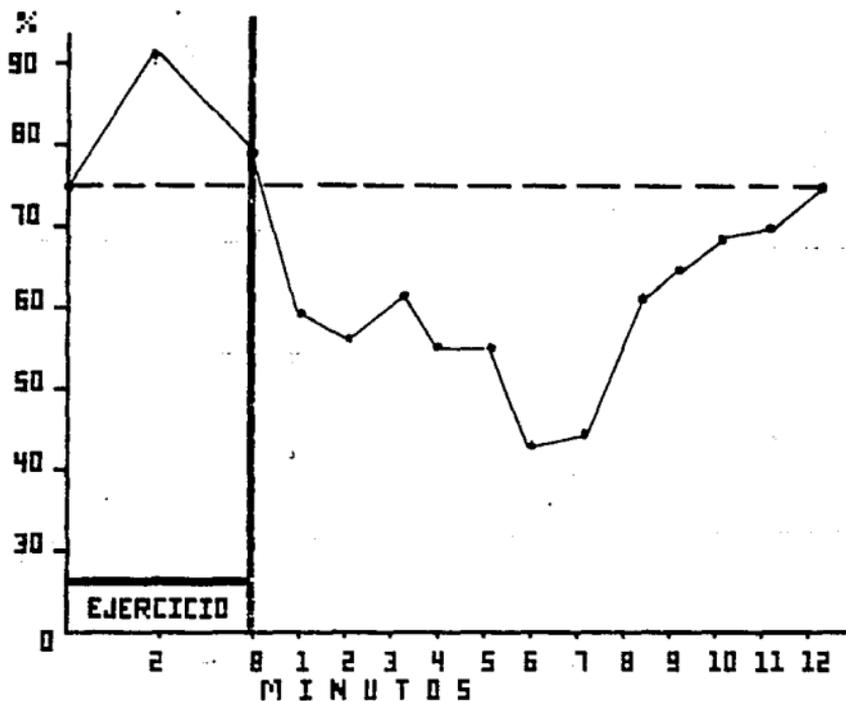
GRAFICA No 5.

trario el 17 % (gráfica No. 7) tuvo un comportamiento diferente en el período de recuperación , a pesar de que en el ejercicio presentó cifras similares al grupo anterior tanto en la broncodilatación de 19 % , como en la broncoconstricción del 29 % . A estos pacientes se les practicarón pruebas funcionales hasta 30 minutos después de la prueba de reto, sin que -- sus cifras llegaran a las condiciones iniciales .

El 10 % restante que se ilustran en las graficas 8 y 9 , - posiblemente correspondan a los pacientes con pronóstico más grave, si tomamos en cuenta que ninguno de ambos grupos presentaron broncodilatación inicial, que el grado de broncoconstricción es importante y que uno de ellos no tuvo período de recuperación .

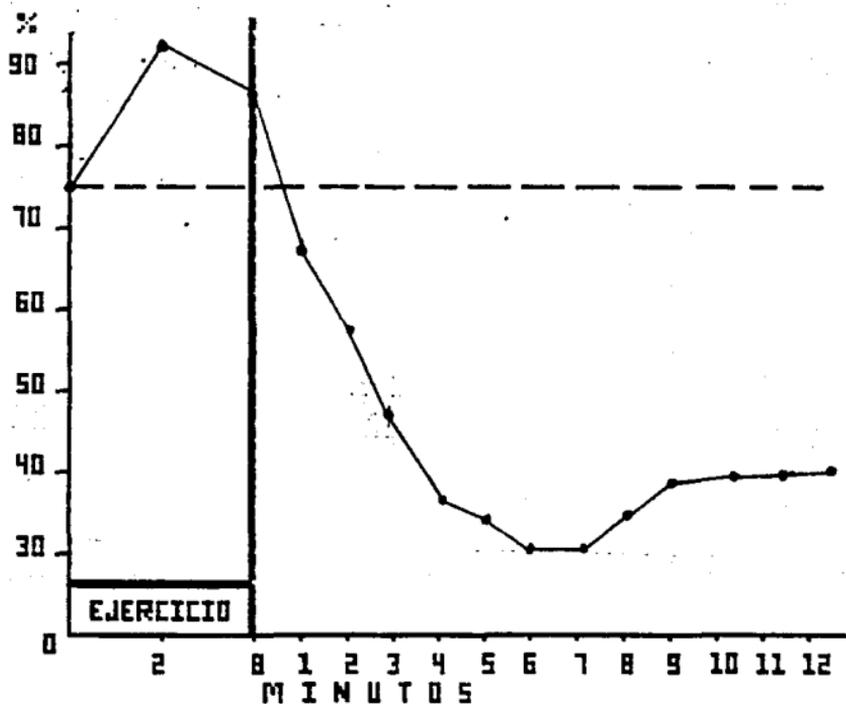
En relación al cálculo del Índice de Reactividad Bronquial (IRCB) y del Índice de Recuperación Bronquial (IRPB), los resultados se muestran en el cuadro No.2 y en la gráfica No.-10 en donde encontramos diferencias estadísticamente significativas entre niños normales y pacientes con rinitis y sobre todo entre niños normales y asmáticos, con una P menor 0.001.

### INDICE DE REACTIVIDAD Y RECUPERACION BRONQUIAL EN NIÑOS ASMATICOS



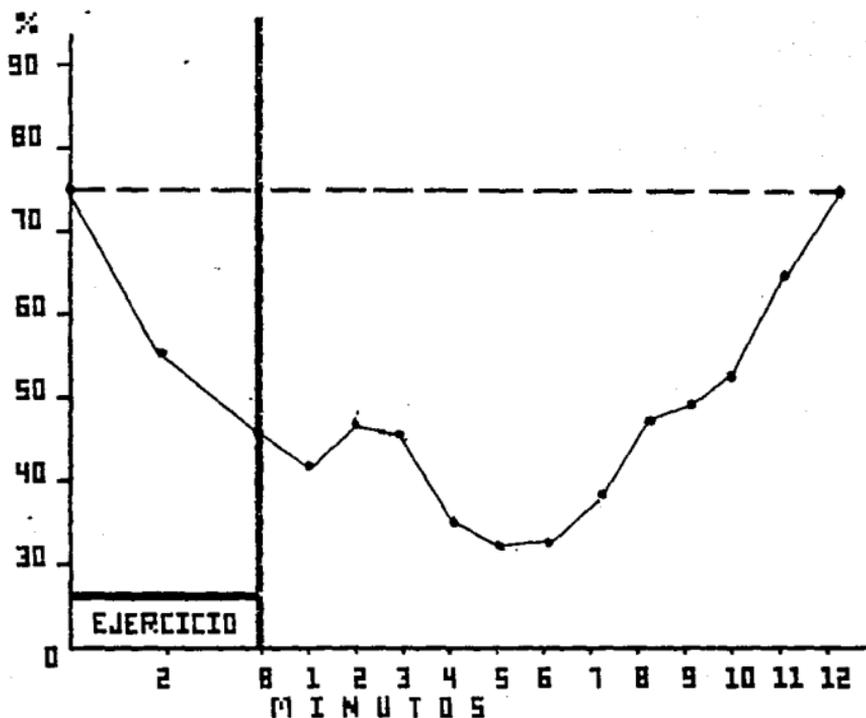
GRAFICA No 6

### INDICE DE REACTIVIDAD Y RECUPERACION BRONQUIAL EN NIÑOS ASMATICOS



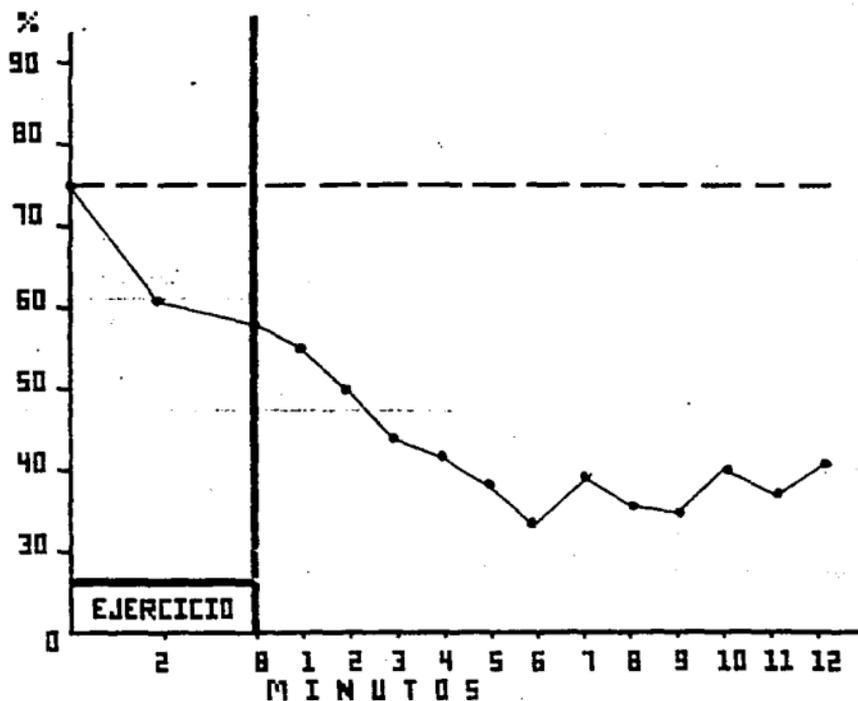
GRAFICA No 7

INDICE DE REACTIVIDAD Y RECUPERACION BRONQUIAL  
EN NIÑOS ASMATICOS



GRAFICA NO 8

### INDICE DE REACTIVIDAD Y RECUPERACION BRONQUIAL EN NIÑOS ASMATICOS



GRAFICA No 9

INDICE DE REACTIVIDAD Y RECUPERACION BRONQUIAL

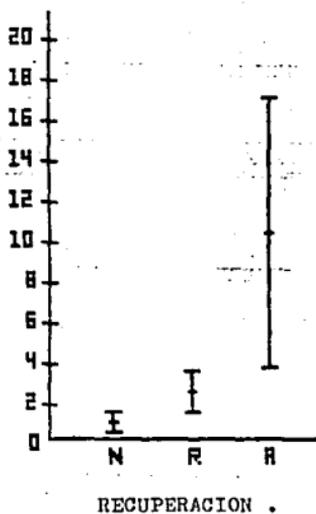
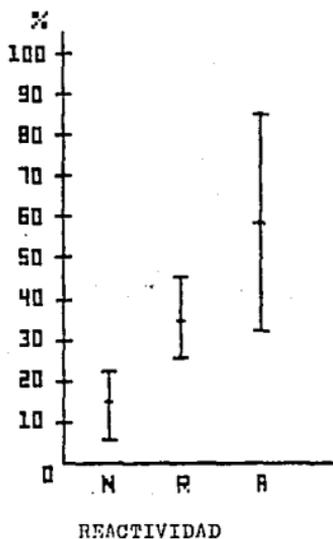
CUADRO No 2

	I.R.C.B.		I.R.P.B.		TIEMPO REC. EN MINUTOS:
	$\bar{X}$	D.S.	$\bar{X}$	D.S.	Promedio
Normales	17.5	7.9	0.67	0.4	4'
Riniticos	34.6	12.4	2.2	1.1	7'
Asmaticos	59.0	24.5	10.3	6.9	12'

I.R.C.B. = INDICE DE REACTIVIDAD BRONQUIAL

I.R.P.B. = INDICE DE RECUPERACION BRONQUIAL

INDICE DE REACTIVIDAD Y RECUPERACION BRONQUIAL EN NIÑOS  
CON ASMA Y PACIENTES CON RINITIS ALERGICA:



GRAFICA No 10

### DISCUSION.

Las pruebas funcionales respiratorias se han considerado como un parámetro fundamental para valorar en forma objetiva, las verdaderas condiciones clínicas de los pacientes con asma. Varios autores han tratado de estandarizar los criterios en el asma por ejercicio (2,6), con el objeto de utilizar las mismas variables, sin embargo este objetivo es difícil de llevar a cabo, ya que existen otros parámetros funcionales que consideramos de mayor sensibilidad y especificidad durante la edad pediátrica.

En el presente estudio como se ha mencionado se practican estudios espirométricos en donde se calculó el Flujo Espiratorio Forzado 25-75%, antes, durante y después del ejercicio a tres tipos de poblaciones, en los que se incluyeron asmáticos, riniticos, y un grupo control de niños sanos .

Los resultados obtenidos son similares a los reportados por otros autores(5), confirmando que en un buen porcentaje de individuos, independientemente de que sean normales o que presenten algún tipo de enfermedad obstructiva como el asma, existe un período inicial de broncodilatación, que parece estar correlacionado con la liberación de catecolaminas durante el ejercicio (5), sin embargo nosotros demostramos que dicha broncodilatación no necesariamente debe ser inducida por fármacos broncodilatadores, sino que se presenta espontáneamente.

Al comparar el comportamiento y la respuesta del ejercicio entre los niños sanos y los pacientes con rinitis alérgica, observamos que estos últimos presentan un mayor grado de obstrucción de las vías respiratorias, que se traduce como un mayor IRGB y un aumento del IRPB, cuyas diferencias son estadísticamente significativas como se demuestra en el cuadro No. 2. Esto significa que dicha población debe considerarse de alto riesgo, por lo que se sugiere que periódicamente deben practicarse pruebas funcionales respiratorias. Una explicación posiblemente empírica es que los mecanismos etiopatogénicos que se encuentran implicados en esta entidad nosológica, son similares a los del asma.

En relación a los pacientes asmáticos, encontramos también diferencias estadísticamente significativas, siendo el grupo con mayor grado de hiper-reactividad bronquial, (cuadro No. 2 y gráfica No. 10) con la diferencia de que un 26 % no tuvieron una reversibilidad espontánea durante el período en que se practicaron las espirometrías.

Es posible que en estos últimos pacientes, existía un componente que no depende de la contracción del músculo liso, sino de la presencia de edema. Por otra parte deben tomarse en cuenta la pérdida de calor u agua durante el ejercicio (12, 13, 14, 16). El resultado clínico en unos pacientes es la iniciación rápida del broncoespasmo y en otros acontecimientos vasculares de evolución más lenta pero de mayor duración en-

donde predomina el proceso inflamatorio y por lo tanto la dificultad en reversibilidad de las vías respiratorias a sus condiciones basales .

CONCLUSIONES.

1.- Se detectó un grupo con Índice de Hiperreactividad -- Bronquial elevado (hiperreactores bronquiales), clínicamente-asintomáticos que correspondió a pacientes con rinitis alérgica.

2.- El Índice de Recuperación Bronquial nos sirve como -- guía para verificar las verdaderas condiciones clínicas del -- paciente y valorar la respuesta terapéutica.

3.- La prueba de reto con ejercicio se considera de gran -- utilidad, fácilmente reproducible y de bajo riesgo comparada con otras pruebas farmacológicas.

4.- Existen diferencias estadísticamente significativas en los tres grupos de población estudiada, en donde los pacientes asmáticos son más sensibles al ejercicio.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- KENNETH, D.P.; ELITVICH, J.D.; AND MORTON, A.R.: The effect of running training on exercise-induced asthma. *Annals of Allergy*, 1986; 57: 90-94.
- 2.- JONES, R.S.: Assesment of respiratory funtion in the asthmatic child. *British Med. Journal*, 1966; 2: 972.
- 3.- PRATTER, R.; AND IRVIN, R.S.: The clinical value of pharmacologic bronchoprovation challenge. *Chest*, 1984; 85: 260-265.
- 4.- LEMANSKE, R.P.: Modelos de respuesta de las vías aéreas. *J. Allergy Clin. Immunology*, 1980; 86: 653-656.
- 5.- PIRERSON, W.E.: Broncoespasmo en niños y adolescentes - provocados por el ejercicio. *Clin. Ped. Nort.*, 1988; 5: 1115-1124.
- 6.- ANDERSON, S.D.: Issues in exercise-induced asthma. *J. Allergy Clin. Immunology*, 1985; 76: 763-772.
- 7.- NICOLAS, P.L.; et.al. Real and pseudo real asthmatic reactions after submaximal exercise in patients with bronchial asthma. *Chest*, 1990; 98: 1194-1199.
- 8.- ANDERSON, S.D.; CONOLLY, N.M.; GODFREY, S.: Comparison of bronchoconstriction induced cicling running. *Thorax*, 1971; 396: 401.
- 9.- KONING, P.; GODFREY, S.: Prevalence of exercise-induced bronquial lability in families of children with asthma. *Arch. of Disease in Chilhood*, 1973; 48: 513-518.
- 10.- ROSENTHAL, R.R.; LAUBE, B.L.; HOOD, D.B.; AND NORMAN, P.S.: Analysis of refractory period after exercise and eucapnic voluntary hyperventilation challenge. *Am. Rev. Respir. Dis.* 1990; 141: 368-372.

- 11.-ANDERSON, S.D.; SCHEEPPPEL, R.E.; BLACK, J.L.; and DAVISKAS, E.: Airway cooling as the stimulus to exercise-induced asthma a re-evaluation. Eur.J. Respir.Dis. 1985;67: 20-30.
- 12.-AGUILAR, S.; LEWINGSON, D.; MORENO, R.; and LISBOA, C.: Pruebas de provocación bronquial con ejercicio y con histamina en niños asmáticos. Rev. Chilena Ped., 1985;1:12 - 18.
- 13.-ZAWADSKI, K.; LENNER, A.; and Mc PADDEN, R.: Re-examination of late asthmatic response to exercise. Am. Rev. Resp. Dis. 1988;137:837-841.
- 14.-BAR-YISHAY, E.; and GODFREY, S.: Mechanisms of exercise-induced asthma. Lung, 1984;162:195-204.
- 15.-TINKELMAN, D.: The use of provocation challenge in office practice. J.Allergy Clin. Immunology, 1985;76: 177-181.
- 16.-LEE, T.H.; CHICKEY, S.P.: Exercise-Induced asthma and late phase reactions. Europ. Resp. J. 1989;2:195-197.