

Prevalencia, aspectos clínicos y funcionales del asma por ejercicio en una población deportiva infantil

Dres. Juan Carlos Baluga ¹, Adriana Sueta ², Prof. Edgardo Masoed ²

Resumen

Se estudió una población de niños y adolescentes de ambos sexos, con edades comprendidas entre 3 y 18 años (media: 10 años), que concurre a una institución deportiva, con el objetivo de valorar la prevalencia de asma en dicha población, evaluar aspectos de la enfermedad vinculados con el deporte y cuantificar el deterioro funcional pulmonar a través de pruebas de provocación por ejercicio.

En encuesta respondida por los padres se comprobó una prevalencia de asma de 18.8% de los cuales 59% (69/117) referieron síntomas al ejercicio. Solo 10% de ellos (7/69) utilizaban medicación preventiva del asma inducido por ejercicio (AIE).

Se realizaron pruebas de provocación en 3 grupos de niños (asmáticos sintomáticos en el último año, asmáticos en remisión y normales), considerándose positiva una caída de pico de flujo espiratorio (PFE) igual o mayor a 15%, luego de una carrera en gimnasio cerrado durante 6 minutos.

En el grupo de 28 niños con asma sintomático, 14 (50%) presentaron pruebas positivas, con valor medio de máxima caída de PFE de 30,7%. comparado con 5% en los 8 niños con asma asintomática y 2.7% en el grupo de 23 niños no asmáticos.

Se propone utilizar cuestionarios y pruebas de provocación por ejercicio como método diagnóstico de rutina del AIE en poblaciones que practican deportes.

Palabras clave: *Asma inducida por ejercicio*

Asma-incidencia

Estudios seccionales (prevalencia)

Niños

Adolescentes

Pico de flujo espiratorio

Introducción

El asma es una afección bronquial obstructiva crónica, caracterizada por inflamación e hiperreactividad de las vías aéreas ⁽¹⁾. Esta hiperreactividad bronquial (HRB) es desencadenada por múltiples estímulos que actúan en forma aislada o asociada, entre los cuales el ejercicio es de los más relevantes, sobre todo a nivel pediátrico.

El asma inducida por ejercicio (AIE) o broncoespasmo inducido por ejercicio no es una enfermedad diferente al asma, sino que es la expresión clínica y funcional de la

1. Jefe de la Unidad de Alergia y Asma Infantil. Clínica Pediatría "A". Hospital Pereira Rossell

2. Médico pediatra de la Unidad de Alergia y Asma Infantil. Clínica Pediatría "A". Hospital Pereira Rossell

3. Profesor de Educación Física. Departamento Físico Asociación Cristiana de Jóvenes. Montevideo, Uruguay.

Correspondencia: Dr. J.C. Baluga. Alejandro Gallinal 1689.

CP 11400. Montevideo, Uruguay.

Recibido: 22/7/94

Aceptado: 29/7/94

limitación al flujo aéreo ante dicho desencadenante específico. Clínicamente se manifiesta por sibilancias, tos, disnea, sensación de opresión torácica, luego de realizado un ejercicio intenso y mantenido durante varios minutos. En ocasiones sólo se traduce por síntomas mínimos de HRB, (tos, sibilancias) sin configurar un síndrome asmático típico ⁽²⁾.

El AIE aparece en los minutos posteriores al cese del ejercicio (máximo entre 5 y 10 minutos), revirtiendo habitualmente en forma espontánea en 30–60 minutos, según la magnitud de la obstrucción bronquial. Luego de la recuperación clínica y funcional, existe una fase de refractariedad o taquifilaxia, durante la cual la continuidad del ejercicio es bien tolerada ^(3,4). La sensibilidad y magnitud de la respuesta obstructiva al ejercicio, reflejan el grado de HRB existente, estando influida por el tipo de ejercicio desencadenante y por factores que modifican la HRB, como las condicionantes térmicas y de humedad del aire inspirado.

Si bien cualquier ejercicio puede inducir broncoespasmo en pacientes con vías aéreas hiperreactivas, existen deportes más asmogénicos que otros. La carrera libre es más asmógena que el trotar, la bicicleta y la natación ⁽²⁾.

El diagnóstico de AIE se realiza habitualmente por la historia clínica, aunque en ciertos casos es necesario su confirmación a través de una prueba de provocación por ejercicio. Recientes estudios epidemiológicos realizados en niños y adolescentes de nuestro país muestran que el asma tiene una prevalencia de 18.7% ⁽⁵⁾. El ejercicio es una de las principales causas de crisis agudas de asma en dicho grupo etario, considerándose que entre 40 y 90% de ellos puede presentar síntomas cuando lo practican ⁽³⁾. La recurrencia de estos síntomas ante el esfuerzo suele repercutir en los hábitos de vida del asmático y limitar su actividad física. En muchas ocasiones es el propio paciente que se autolimita, en otras es la familia que lo condiciona o el profesor de educación física que le impone actividades físicas inadecuadas, ya sea limitando el deporte, o por el contrario exigiéndole un esfuerzo desmedido, que le induce el AIE y lo desestimula a la práctica de deportes.

El objetivo de este estudio ha sido:

- ❑ Estudiar la prevalencia del asma en una población de niños y adolescentes que concurren a una institución deportiva.
- ❑ Valorar aspectos de la enfermedad vinculados con el ejercicio y las condiciones en que habitualmente realizan el deporte.
- ❑ Cuantificar el grado de deterioro funcional pulmonar de dichos pacientes frente a la prueba de provocación por ejercicio.

Material y método

El estudio se realizó en una institución deportiva de la ciudad de Montevideo (Asociación Cristiana de Jóvenes), donde existía la inquietud de conocer los aspectos vinculados con el asma y el ejercicio entre sus asociados. El mismo fue realizado en dos etapas.

La primera parte consistió en la realización de una encuesta orientada a recabar datos que permitieran diagnosticar la población asmática y caracterizar algunos aspectos de la enfermedad. Los niños fueron encuestados al azar, eligiéndose para ello a uno de cada cuatro niños y adolescentes de ambos sexos, que figuran en los registros de la institución. Se interrogaron datos de identificación, antecedentes personales y familiares de asma y otras enfermedades alérgicas. En aquellos niños sospechosos de padecer o haber padecido asma, se investigaron otros aspectos dirigidos a confirmar el diagnóstico y a caracterizar los vínculos de la enfermedad con el deporte: síntomas con el ejercicio, principales deportes desencadenantes, utilización de medicamentos para tratar la enfermedad y medicación preventiva del AIE.

La encuesta fue entregada personalmente a los padres por los profesores de educación física de cada grupo y recogida luego de ser llenada en domicilio.

Previo a la realización de la encuesta se brindó información adecuada al plantel de profesores de la institución, a fin de interiorizarlos del tema e integrarlos a la tarea de este estudio.

La segunda parte consistió en realizar pruebas de provocación por ejercicio (carrera libre) en 3 grupos de niños, de ambos sexos, todos mayores de 9 años a fin de lograr una mayor colaboración en las pruebas.

Grupo 1. Constituido por niños con asma activa. Este grupo se integró con un número cercano a 25% de los niños que contestaron la encuesta reconociendo ser asmáticos y su elección se realizó al azar. Se consideró niño con asma activa a quien hubiera presentado síntomas o requerido medicación antiastmática preventiva o broncodilatadora en el año en curso o durante el año anterior, o ambos.

Grupo 2. Conformado por niños no asmáticos, en número similar al grupo anterior.

Grupo 3. Niños con historia de asma, que actualmente están en remisión de sus crisis. Para la realización de la pruebas de provocación por ejercicio se requirió suspender la medicación antiastmática 12 horas antes, tener valores de pico de flujo espiratorio (PFE) basal superior a 65% del valor predicho para cada paciente y no presentar sintomatología respiratoria infecciosa ni asmática en el momento de la prueba o en los días previos. El ejercicio utilizado fue la carrera libre en gimnasio cerrado, durante 6 minutos, manteniendo un nivel de esfuerzo cardíaco

Cuadro 1
Prevalencia de asma en la muestra

Prevalencia acumulada	161/623	25,8 %
Prevalencia actual	117/623	18,8 %
Asmáticos en remisión	44/623	7,0 %

Cuadro 2
Tipos de ejercicio desencadenantes del AIE en la población asmática (n: 69)

Tipo de ejercicio	No. casos	%
Carrera libre	69	100
Básquetbol	8	12
Fútbol	7	10
Bicicleta	7	10
Natación	3	4
Gimnasia	2	3

submáximo, que lograra elevar la frecuencia a 160-180 pulsaciones por minuto ⁽⁶⁾.

Se valoraron los cambios de la función pulmonar mediante un medidor de PFE de tipo Mini Wright (Clement Clark Ltd), para lo cual se entrenó previamente a los niños en la correcta utilización de los mismos. Los registros de PFE se realizaron en situación basal previo al ejercicio y en el período de reposo posterior al mismo, en mediciones seriadas a 1, 5, 10, 15 y 20 minutos de finalizada la carrera ^(2,7).

Se consideró prueba de provocación positiva aquella que evidenciara una caída del PFE igual o mayor a 15% en relación al valor basal ⁽⁸⁾.

Resultados

Resultados de la encuesta

Se encuestaron 623 niños y adolescentes de un total de 2.500 deportistas de ese grupo etario que figuran en el registro de la institución.

La edad de la muestra estuvo comprendida entre 3 y 18 años (media: 10,0 años) y el sexo: 59% (368 casos) masculino y 41% (255 casos) femenino.

25,8% de los niños encuestados (161/623) refirieron padecer o haber padecido síntomas de tipo asmático (prevalencia acumulada) y 18,8% (117/623) padecer asma en la actualidad (prevalencia actual o instantánea) (cuadro 1).

Sólo 36% de los padres y familiares de niños asmáti-

Cuadro 3
Porcentaje de caída de PFE en relación al basal en los minutos de reposo posterior al esfuerzo, para cada paciente con prueba de ejercicio positiva

Paciente	Minutos				
	1	5	10	15	20
J.A.	10	20	13	11	11
A.A.	55	59	60	59	59
O.A.	0	8	16	23	12
F.P.	0	36	40	21	20
N.B.	18	18	22	18	12
P.M.	21	20	11	10	3
S.A.	8	15	12,5	11	11
F.B.	48	37,5	35	30	32,5
E.P.	35	41	41	41	26,5
R.R.	9	12	17	14	3
M.C.	32	35	41	41	41
C.C.	27	30	35	32	27
R.M.	11	18	18	18	11
A.A.	29	27	25	15	15
Media	21,6	27	27,7	24,6	19,4

Media de la máxima caída: **30,7**

En negrita se muestran los valores de máxima caída de PFE, sus valores medios y la media de la máxima caída PFE: pico de flujo espiratorio.

cos respondieron la encuesta, reconociendo que sus hijos padecían la enfermedad, mientras que el resto (64%) utilizó eufemismos, tales como: bronquitis alérgica, bronquitis asmática, bronquitis espasmódica, bronquitis asmatiforme, etc

69% de los asmáticos encuestados fueron de sexo masculino y 31% femenino. En el grupo de niños con asma activa 59% (69/117) relataron presentar síntomas de asma durante el ejercicio, mientras que en el grupo de asmáticos en remisión, lo hicieron 34% (15/44).

La totalidad de los niños refirieron sus síntomas al correr y algunos también con otros ejercicios, como básquetbol, fútbol, natación y bicicleta (cuadro 2).

Se valoró también la medicación antiasmática recibida por los asmáticos encuestados. En dicho grupo 36% (42/117) recibían medicación antiasmática a permanencia, mientras que 64% restante (75/117) utilizaba medicación según necesidad.

Se investigó el uso de medicación preventiva del AIE en el grupo con síntomas al ejercicio, comprobándose que sólo 10% de ellos (7/69) utilizaba medicación preventiva adecuada en los minutos previos al ejercicio y ninguno precalentamiento ni técnicas para minimizar los síntomas durante el esfuerzo.

Cuadro 4

Porcentaje de caída de PFE en relación al basal, en los minutos de reposo posterior al esfuerzo, para cada paciente con prueba de ejercicio negativa

Paciente	Minutos				
	1	5	10	15	20
P.L.	0	7	4	0	0
H.L.	0	9	0	0	0
H.P.	0	0	0	0	0
I.P.	9	7	3	0	0
A.P.	3,5	3,5	12	5	5
R.Q.	8	12	12	4	4
N.B.	0	0	0	0	0
N.G.	0	0	0	0	0
C.P.	5	10	7	7	7
S.M.	5	6,5	13	5	0
N.S.	0	0	2	7	0
F.M.	7	7	7	4	0
S.S.	7	11	8	6	0
P.C.	7	7	10	7	7
Media	3,6	5,7	5,5	3,2	1,6
Media de máxima caída: 6,9					

En negrita se muestran los valores de máxima caída de PFE. sus valores medios y la media de máxima caída.
PFE: pico de flujo espiratorio.

Cuadro 5

Tiempo de caída máxima de PFE en los asmáticos con prueba de provocación por ejercicio positiva

Tiempo de caída máxima (minutos posejercicio)	1	5	10	15	20
Número de niños	3	4	6	1	0

PFE: pico de flujo espiratorio.

Resultados de las pruebas de provocación por ejercicio

Se realizaron pruebas de provocación en 28 niños con asma activa (grupo 1), en 8 niños con asma en remisión (grupo 2) y en un grupo testigo integrado por 23 niños normales (grupo 3).

Resultados del grupo 1. Las pruebas de provocación realizadas en el grupo con asma activa fueron positivas en 50% de los casos (14/28).

El valor medio de la máxima caída de PFE posterior al ejercicio fue de 30,7%, (rango; 15–60%) para los pacientes con pruebas positivas y de 6,9% (rango 0–13%) para pacientes con pruebas negativas (cuadros 3 y 4, figura 1).

73% de los asmáticos con pruebas positivas (10/14) presentaron su valor máximo de caída de PFE entre los

Cuadro 6

Porcentaje de caída de PFE en relación al basal en los minutos de reposo posterior al esfuerzo para cada paciente del grupo de asmáticos en remisión

Paciente	Minutos				
	1	5	10	15	20
FN	10	3	3	6	6
GP	0	0	0	0	0
VP	5	5	5	5	5
LE	0	0	2	0	0
DE	0	0	0	0	0
EG	11	4	0	0	0
JP	0	0	0	0	0
SP	4	12	4	4	0
Media:	2,5	2,8	1	1,4	0,9
Media de máxima caída: 5,0					

En negrita se muestran los valores de máxima caída de PFE.
PFE: pico de flujo espiratorio.

5 y 10 minutos posteriores a finalizada la prueba (cuadro 5). Sus valores medios de caída de PFE persistieron descendidos 19,4% a los 20 minutos de finalizada la prueba (rango 3–59%).

Las pruebas de provocación en el grupo 2 correspondientes a los 8 niños con asma en remisión (8/44), mostraron valores medios de máxima caída de PFE de 5% (rango 0–12%) (cuadro 6, figura 2).

El grupo testigo de 23 niños no asmáticos (grupo 3), realizó las pruebas de provocación en similares condiciones, mostrando un comportamiento bronquial frente al esfuerzo diferente al grupo de asmáticos. Los valores porcentuales medios de máxima caída de PFE fueron de 2,7%, (rango 0–11%) (cuadro 7, figura 3).

Discusión y conclusiones

La prevalencia de niños asmáticos que encontramos en esta muestra de niños que practican deportes es elevada y similar a la hallada en estudios epidemiológicos en nuestro país y en la región^(5,9). Es también coincidente el predominio del asma en el sexo masculino sobre el femenino (2:1) y el subdiagnóstico de la enfermedad. Este subdiagnóstico del asma, muy frecuente en pediatría, suele llevar a un inadecuado manejo de la enfermedad, tanto desde el punto de vista farmacológico como en el control y prevención de los factores desencadenantes. El ejercicio es uno de los más frecuentes estímulos desencadenantes del asma en el niño y en el joven, que suele limitar la actividad física y la práctica de deportes.

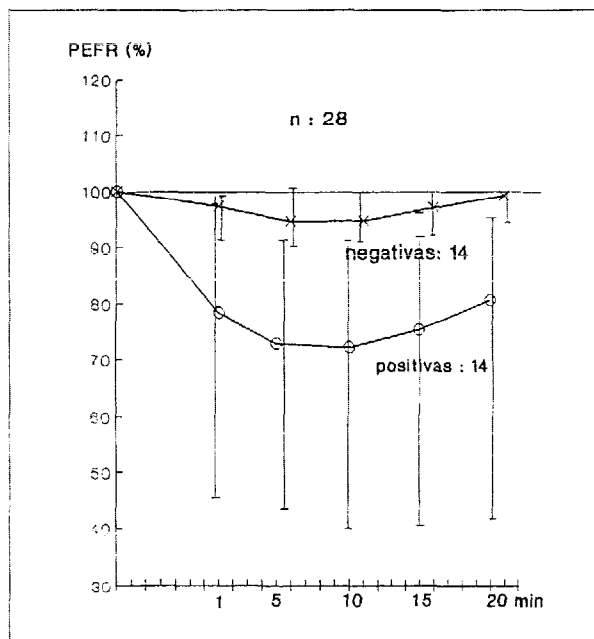


Figura 1. Gráficas de porcentaje de PFE en asmáticos con pruebas de ejercicio positivas y negativas

La frecuencia y magnitud del AIE está en directa relación a las características del ejercicio desencadenante (tipo, duración, nivel de esfuerzo) y por otra parte con la hiperreactividad bronquial y los factores que la modifican (infecciones virales, temperatura, humedad del aire inspirado, etc) (10,11).

El porcentaje de AIE encontrado por la encuesta (59%) así como por las pruebas de provocación (50%) es coincidente con el hallado por Bransford y colaboradores en estudio de similares características realizado en una población de adolescentes que hacen deportes (12). Otros autores (2,3) refieren cifras semejantes.

El deterioro funcional encontrado en las pruebas de provocación pone en evidencia las limitaciones físicas a las cuales se suele enfrentar el niño asmático cuando no realiza una correcta prevención del AIE. Sólo 10% de los niños con síntomas al ejercicio recibía medicación preventiva adecuada y la mayoría carecía de información referente al tema. Durante la realización de este estudio pudimos comprobar dicha desinformación, tanto en padres como en profesores y en los propios asmáticos.

La eficacia en el control de los síntomas al esfuerzo, está en relación al uso racional de medicación, ya sea a permanencia, preventiva al esfuerzo o ambas, y a la adopción de técnicas de entrenamiento físico aplicadas al asma, que incluyen calentamiento, adecuación del ejercicio y medidas de control medio ambiental (13-15).

Salvo en el escaso número de pacientes que presentan asma severa con deterioro funcional importante (menor

Cuadro 7
Porcentaje de variación de PFE en relación al basal en los minutos de reposo posterior al esfuerzo, para cada paciente del grupo testigo no asmático

Paciente	Minutos				
	1	5	10	15	20
AS	+10	+10	+10	+10	+10
ST	-3	-8	-6	-3	-3
OR	-5	-3	-3	-3	-3
JB	0	0	0	0	0
NS	-2	-2	-6	0	0
PN	0	+2	-3	-3	-3
SA	0	0	0	0	0
FB	+2	0	+7	+7	+7
EP	+2	0	0	0	0
RR	0	0	0	0	0
MC	-2	-4	-2	-2	-2
CC	0	0	0	0	0
RM	0	0	-4	0	0
JR	-11	-5	-8	+1	+1
BB	+6	+3	+9	+19	+19
JMB	0	0	0	0	0
NN	-4	-6	0	0	0
JJ	0	0	0	0	0
CB	+2	-6	+5	+11	+8
NSR	0	0	0	0	0
CV	0	+2	+2	+2	+2
FF	0	-3	0	-3	+1
MB	-8	-8	-8	0	0
Media:	-0,6	-1,3	-0,3	+1,5	+1,6
Media de máxima caída:	2,7				

de 5% de todos los asmáticos, es innecesario limitar el ejercicio, siendo por el contrario uno de los objetivos del tratamiento lograr la participación activa en deportes de tipo recreativo, competitivo o ambos (16,17).

A través de este estudio hemos analizado algunos aspectos del asma vinculados con el ejercicio y valorado las condiciones en que dichos niños realizan habitualmente el deporte. Creemos que estos hallazgos deben ser conocidos por quienes tienen directa responsabilidad en el control de la enfermedad.

La adecuada información y educación que debe brindar el médico al paciente, su familia y al profesor de educación física, son de fundamental importancia para un mejor control de estos aspectos del asma. Es necesario integrar a los niños asmáticos en los programas habitua-

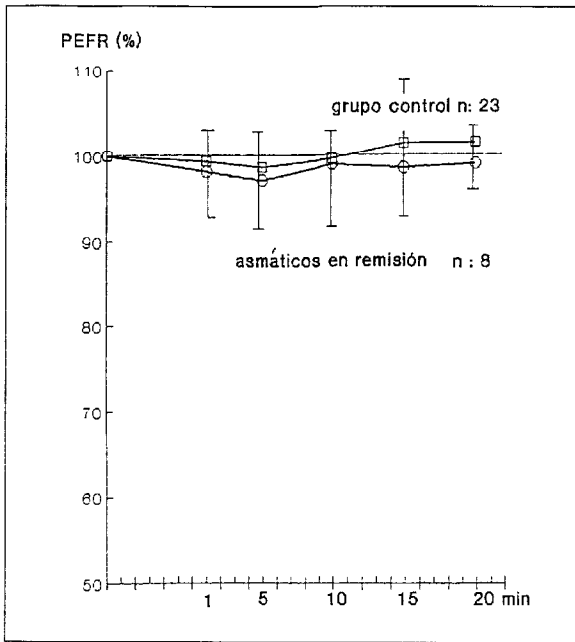


Figura 2. Gráficas de porcentaje de PFE en grupo de asmáticos en remisión, comparado con el grupo control

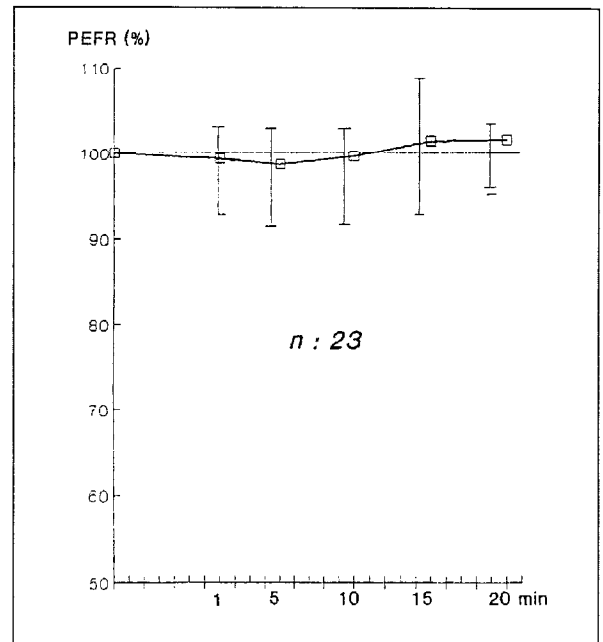


Figura 3. Gráficas de porcentaje de variación de PFE en pruebas de ejercicio en grupo de niños normales

les de actividad física, y estimularlos a realizar el deporte que prefieran a fin de evitar la repercusión psicofísica y social que el aislamiento conlleva.

Dada la alta prevalencia del asma en nuestro país (aproximadamente 1 de cada 5 niños es asmático), el alto porcentaje de ellos que presentan AIE y el habitual subdiagnóstico de la enfermedad, consideramos al igual que otros autores^(18,19), que toda institución deportiva debería incorporar a su valoración médica, previo al ingreso de cada niño, una historia clínica orientada a la pesquisa de los pacientes asmáticos acompañada de una valoración mediante prueba de provocación por ejercicio, realizado por personal entrenado, en condiciones adecuadas y supervisada por médico, a los efectos de detectar la población de riesgo.

Résumé

On fait une recherche sur une population d'enfants et d'adolescents des deux sexes, dont l'âge oscille entre 3 et 18 ans (moyenne : 10 ans) et qui fréquentent une institution sportive. L'objectif était d'analyser la présence de l'asthme chez eux, d'évaluer le rapport entre cette maladie et le sport et de quantifier le trouble pulmonaire au moyen de tests de provocation par exercice.

Un questionnaire répondu par les parents a donné une présence d'asthme de 18,8% dont 59% (69/117) ont présenté des symptômes à l'exercice. Seulement 10% (7/69), prenait des médicaments préventifs de l'asthme face à l'effort (AIE).

On a réalisé des preuves de provocation en trois groupes d'enfants (asthmatiques symptomatique, asthmatiques en rémission et normaux), tout en considérant positive une chute du pic du flux expiratoire (PFE) égal ou par-dessus à 15%, après une course de six minutes dans un terrain fermé.

Du groupe de 28 enfants à asthme symptomatique, 14 (50%) ont eu un résultat positif, avec une moyenne maximale de chute du PFE de 30,7%, si on le compare à 5% chez les 8 enfants à asthme asymptomatique et 2,7% au groupe de 23 enfants pas asthmatiques.

On propose l'emploi de questionnaires et des tests d'effort et d'exercice comme moyen diagnostic de rigueur du AIE dans des publications qui pratiquent des sports.

Summary

A study was carried out of a population of children and adolescents of both sexes, of ages between 3 and 18 years (mean: 10 years), who attend a sports institution, with the purpose of evaluating the prevalence of asthma, assess aspects of the ailment related to sports and quantify pulmonary functional deterioration by way of exercise provocation tests.

In a survey undergone by parents it was found that the prevalence of asthma was 18,8% of which 59% (69/117) reported symptoms related to exercise. Only 10% (7/69) used preventive medication for asthma induced by exercise (AIE).

Provocation tests were conducted in 3 groups of chil-

dren (symptomatic asthmatic in the last year, asthmatic undergoing remission and normal), there being regarded positive a fall of peak of respiratory flow (PRF) equal to or higher than 15%, following a run in a closed gym during 6 minutes.

In the group of 28 children with symptomatic asthma, 14 (50%) exhibited positive tests, with a mean value of maximum fall of PRF of 30.7% as compared with 5% in the 8 children with asymptomatic asthma and 2.7% in the group of non asthmatic children.

It is intended to use questionnaires and tests of provocation by exercise as a routine diagnostic method of PRF in populations practicing sports.

Bibliografía

1. **NHLBI Expert panel report.** Definition and Diagnosis. *J Allergy Clin Immunol* 1991; 88: 427-37.
2. **Godfrey S.** Exercise induced asthma. In: Clark TJ, Godfrey S. *Asthma*. Philadelphia: Saunders, 1977: 56-77.
3. **McFadden ER, Gilbert I.** Exercise induced asthma. *N Engl J Med* 1994; 330(19): 1362-7.
4. **Godfrey S.** Exercise induced asthma. In: Bierman CW, Pearlman OS. *Allergic diseases from infancy to adulthood*. 2nd. Ed. Philadelphia: WB Saunders, 1988: 597-606.
5. **Baluga JC, Sueta A.** Prevalencia del asma y enfermedades alérgicas en la población infantil del Uruguay. *Rev Med Uruguay* 1993; 9: 30-6.
6. **Eglestone P, Rosenthal R, Anderson S, Anderton R, Bierman OW, Bleecker E.** Guidelines for the methodology of exercise challenge testing of asthmatics. *J Allergy Clin Immunol* 1979; 64(2): 642-5.
7. **Johnson J.** Statistical considerations in studies of exercise induced bronchospasm. *J Allergy Clin Immunol* 1979; 64: 634-41.
8. **Kattan M, Keens TO, Mellis CM.** The response to exercise in normal and asthmatic children. *Pediatrics* 1978; 92: 718-24.
9. **Comité de Alergia e Inmunología de la Sociedad Argentina de Pediatría.** Estudio multicéntrico regional de prevalencia y algunas características del asma en preescolares. 25º Encuentro de Pediatras Alergistas Argentinos y 2º Uruguayo. 1993 diciembre 9-11 Solís, Uruguay.
10. **Jones RS, Buston MH, Wharton MJ.** The effect of exercise on ventilation function in the child with asthma. *Br J Dis Chest* 1962; 56: 78-86.
11. **McFadden ER Jr, Lenner KA, Sitrohi KP.** Postexercise airway rewarming and thermally induced asthma: new insights into pathophysiology and possible pathogenesis. *J Clin Invest* 1986; 78: 18-25.
12. **Bransford RP, McNutt GM, Fink JN.** Exercise induced asthma in adolescent gym class population. *Int Arch Allergy Appl Immunol* 1991; 94 (1-4): 272-4.
13. **Hendrickson CD, Lynch JM, Gleeson K.** Exercise induced asthma: A clinical perspective. *Lung* 1994; 172(1):1-14.
14. **Spector SL.** Update on exercise induced asthma. *Ann Allergy* 1993; 71(6): 571-7.
15. **Baldini G, Pifferi M.** The asthmatic child and sports. *Pediatr Med Chir* 1993; 15(4): 387-91.
16. **Anderson SD.** Exercise induced asthma. New thinking and current management. *J Resp Dis* 1986; 7:48-61.
17. **NHLBI Expert Panel Report.** Exercise induced asthma. *J Allergy Clin Immunol* 1991; 88: 519- 22.
18. **Rupp NT, Brudno OS, Guill MF.** The value of screening for risk of exercise induced asthma in high school athletes. *Ann Allergy* 1993; 70(4): 339-42.
19. **Rupp NT, Guill MF, Brudno OS.** Unrecognized exercise induced bronchospasm in adolescent athletes. *Am J Dis Child* 1992; 146(8): 941-4.