

La influència del condicionament físic aeròbic en el medi aquàtic en la qualitat de vida d'un grup de nens asmàtics

ELKIN EDUARDO ROLDÁN AGUILAR^A, JUAN DAVID FERNÁNDEZ VILLADA^B, MARÍA HELENA LOPERA ZAPATA^C, DAVID JULIÁN MONSALVE MURILLO^D, DIEGO ALBERTO OCHOA ALZATE^E i LUIS BERNARDO ARISTIZÁBAL LONDOÑO^E

^AMetge especialista en Medicina Esportiva. Docent de la Facultat d'Educació Física, Recreació i Esport del Politècnic Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Medellín. Colòmbia.

^BProfessional en Esport. Docent de la Facultat d'Educació Física, Recreació i Esport del Politècnic Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Medellín. Colòmbia.

^CEstadística. Docent del Politècnic Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Medellín. Colòmbia.

^DEstudiante de Professional en Esport del Politècnic Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Medellín. Colòmbia.

^EDocent de la Facultat d'Educació Física, Recreació i Esport del Politècnic Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Medellín. Colòmbia.

RESUM

Fonaments: L'objectiu d'aquesta investigació va ser estudiar els canvis en la qualitat de vida (CV) en nens asmàtics, després d'un entrenament aeròbic en medi aquàtic climatitzat (AAMAC).

Subjectes i mètodes: 22 nens asmàtics, dividits en grup experimental (GE) i grup control (GC) d'11 pacients cadascun, als quals fou administrat el qüestionari de qualitat de vida específic per a nens asmàtics PAQLQ, abans d'iniciar l'AAMAC. El GE va ser sotmès addicionalment a un condicionament aeròbic en piscina climatitzada durant 18 setmanes, al final de les quals es va administrar el PAQLQ als 2 grups.

Resultats: En la primera administració (abans, A) del PAQLQ, es va trobar que en 8 de les 23 preguntes el GE mostrava mitjanes més baixes en el seu CV ($p = 0,05$). En comparar el sumatori de les diferències de les respostes en la segona administració (o després, D) menys l'"abans" (A) en ambdós grups de totes les preguntes del PAQLQ, en el GE hi havia una millora significativa de la CV comparat amb el GC (GE: 582; GC: -32).

Conclusió: L'AAMAC millora la CV dels nens asmàtics i es pot considerar un factor profilàctic per evitar les crisis induïdes per esforç.

PARAULES CLAU: Asma. Condicionament aeròbic medi aquàtic climatitzat. Qualitat de vida.

ABSTRACT

Background: To evaluate changes in the quality of life (QoL), of asthmatic children after aqua aerobic exercise in an air-conditioned environment.

Subjects and methods: We divided 22 asthmatic children into two groups: an experimental group and a control group, with 11 children in each group. Each child was administered the specially designed quality of life questionnaire for asthmatic children (PAQLQ). The experimental group was also given aqua aerobic training in an air-conditioned environment, lasting 18 weeks, after which the PAQLQ was repeated in both groups.

Results: The initial results of the PAQLQ questionnaire showed that in 8 of the 23 questions the experimental group had lower average QoL values ($P=0.05$). When comparing the sum of the differences in the results at the second application minus the initial results in both groups, we found a significant improvement in the QoL of the experimental group compared with that in the control group (experimental group: 582; control group: -32).

Conclusion: Aqua-aerobic exercise in an air-conditioned environment improves the QoL of asthmatic children and can be considered a prophylactic factor in the prevention of exercise-induced crises.

KEY WORDS: Asthma. Aerobic conditioning in an aquatic, air-conditioned environment. Quality of life.

INTRODUCCIÓ

L'asma és una malaltia crònica que produeix inflamació i estrenyiment de les vies aèries, a causa de la irritació produïda per diferents estímuls, entre els quals l'exercici físic¹. És la malaltia crònica més freqüent de la infància. Afecta els nens nord-americans entre els 4 i 5 anys i les estadístiques presenten que entre 1982 i 1992 la mortalitat per aquesta malaltia va ser del 40%². A Colòmbia la prevalença era del 14,1% en la població general. La ciutat de Medellín (Colòmbia) va ser la segona ciutat amb més prevalença (17,9%)³.

Diversos estudis demostren que els asmàtics presenten limitació en les seves activitats quotidianes, amb el consegüent deteriorament de la seva qualitat de vida (CV)⁴. Alguns, per exemple, mostren una correlació entre la disminució de l'activitat física i l'increment en la prevalença de l'asma en nens, la qual cosa fa que l'estil de vida sedentari esdevingui un risc per a l'asma⁵; segons això, s'afirma que qualsevol tipus de condicionament físic aeròbic comporta beneficis per a l'individu asmàtic, fins i tot amb una consegüent reducció del nombre d'hospitalitzacions⁶. Amb tot, un fet que contrasta amb aquesta afirmació és que el 80% de les persones asmàtiques presenten asma induït per l'exercici (AIE)⁷, fet que els impedeix la realització d'activitat física amb la intensitat necessària per provocar efectes fisiològics significatius en l'individu. L'AIE no és una altra cosa que una crisi generada per desencadenants específics, com ara el refredament i la pèrdua de la humitat ràpida i intensa als bronquis durant l'exercici físic o repòs respecte de la població general. Segons això anterior, el condicionament aeròbic en medi aquàtic climatitzat (AAMAC) evitaria la sequedat i la pèrdua de temperatura de les vies aèries ("principi hidrodinàmic d'humidificació de l'aire"⁸) i neutralitzaria l'efecte desencadenant de l'AIE, tot proporcionant un major marge de seguretat. El que té d'innovador aquest estudi és la presentació dels resultats derivats d'un disseny experimental estadístic, el qual permet concloure sobre els beneficis d'un programa d'AAMAC per a nens asmàtics.

SUBJECTES I MÈTODES

Per a la selecció de les persones que van servir per a la realització de les proves, es va fer una convocatòria oberta a la ciutat de Medellín en diversos mitjans de comunicació. Dels pacients que van assistir a la convocatòria, se'n van seleccionar els qui complien els criteris següents: nen/a amb diagnòstic d'asma intermitent, lleu o moderat, entre 6 i 11 anys, que no estiguessin fent cap tipus d'exercici en aquell moment, ni durant

els 6 mesos previs a l'inici de l'AAMAC, i que a més sabessin llegir i escriure per poder emplenar l'enquesta de CV (PAQLQ)⁹. No calia saber nedar. No van formar part de la investigació els nens amb asma sever, trastorns neuromusculars, cardiovasculars i esquelètics que els impedisin fer exercici. Al final va quedar un grup de 22 pacients que complien els criteris. El grup es va dividir aleatòriament en dos: grup control (GC) i grup experimental (GE), d'11 nens cadascun. A ambdós grups es va fer una avaluació medicoesportiva exhaustiva, amb personal especialista en medicina aplicada a l'activitat física i l'esport. Simultàniament, el grup investigador es va assegurar de la no influència dels pares i va aplicar l'enquesta PAQLQ¹⁰ a cadascun dels nens participants. El GE va dur a terme l'AAMAC amb temperatures entre 29 i 32 °C, durant 54 sessions distribuïdes en 18 setmanes. A cada nen, i per sessió, li va ser mesurada la freqüència cardíaca (FC) 10 vegades. La sessió d'exercici va tenir 3 fases: escalfament, fase central i retorn a la calma. Cadascuna d'aquestes fases es va dur a terme d'una manera lúdica. Les fases d'escalfament i de retorn a la calma final duraven 10 min cadascuna. La fase d'escalfament es va fer amb jocs i exercicis respiratoris que ajudaven a incrementar la freqüència cardíaca. En la fase de retorn a la calma hi havia jocs lúdics que ajudaven a reduir la freqüència cardíaca i facilitaven la relaxació. La fase central va tenir una durada de 30 min. En cada fase, la intensitat de l'exercici en el nen va ser controlada amb monitors FC Polar[®] A3 (Finlàndia) i es van utilitzar en el rang entre 140 i 170 pulsacions per minut, tal com recomana Martínez Córcoles¹¹ en nens prepúbères. Cada nen va qualificar la percepció de l'esforç d'acord amb l'ús de l'escala de Borg modificada¹². En totes les sessions, hi va ser present un metge especialista en medicina aplicada a l'activitat física i l'esport, el qual, a més, es va encarregar d'anotar el pic de flux abans i 3 min després d'acabar la sessió, i del maneig inicial d'una crisi d'AIE, si es presentava. Al GC no va fer l'AAMAC. En acabar la sessió 54, l'equip investigador va citar novament el GC, perquè fes, com el GE, les mateixes proves de l'inici del programa.

Les variables en el PAQLQ són de tipus ordinal en una escala Likert d'1 a 7 i, per tant, d'acord amb Parra et al¹³, són implícitament variables contínues, la qual cosa va facilitar l'anàlisi de les dades. Per observar si hi havia diferència estadís-

El qüestionari de qualitat de vida PAQLQ aplicat en nens asmàtics, validat a l'espanyol per Badía *et al.* (2001), consta de 23 preguntes per ser respostes segons una escala de Likert, en què 1 és la resposta més negativa i 7 la més positiva respecte de la percepció que el nen té d'aquesta pregunta amb la seva qualitat de vida. Les preguntes estan agrupades en 3 nuclis, en els quals s'avalua: limitació de les activitats, símptomes i funció emocional.¹¹

tica entre les mitjanes de les respostes del PAQLQ entre ambdós grups abans i després de l'AAMAC, es va aplicar la prova de rang de Mann-Whitney (Wilcoxon) (taula I). Per analitzar el sumatori de les diferències del "després" (D) menys l'"abans" (A) en les respostes del PAQLQ, en cada grup es va aplicar la prova de la *t* d'Student (taula II). El nivell més significatiu amb el qual es van desenvolupar els contrastos va ser d'un 5%.

RESULTATS

En la taula I es mostra la informació resumida de la prova de Wilcoxon, en què es van agrupar les preguntes del PAQLQ en els 3 nuclis que la configuren. Quan es van comparar les mitjanes de les respostes entre ambdós grups abans de l'AAMAC, es observava que les mitjanes eren diferents i que la posició mitjana en el GE, en 8 de les 23 preguntes, era molt inferior respecte de la posició mitjana del GC: en 4 de 5 preguntes del nucli limitació de les activitats i en 4 de 8 preguntes del nucli funció emocional. Hi havia, a més, 4 preguntes més, 3 en el nucli funció emocional, en què el valor *p* estava en el rang 0,05-0,10, en les quals el GE també va presentar posició de mitjana més baixa; es pot dir que els nens en el GE presentaven condicions més crítiques que els del GC. En fer les mateixes proves en ambdós grups ("després") i amb l'ús del mateix procediment estadístic, només es van observar diferències entre les mitjanes en la pregunta 16 (nucli símptomes), en què el GE va tenir una mitjana de 7 i el GC de 5. També es observava que amb un valor *p* en el rang 0,05-0,10 hi havia diferències en les preguntes 6, 7, 20 i 22, en les quals la posició mitjana del GE va ser alta.

La tècnica d'observacions emparellades es va emprar per comparar les respostes dels nens "després" de l'AAMAC amb les de l'"abans", tot contrastant-se la hipòtesi nul·la que no va haver-hi canvi en cada grup amb la prova de la *t* d'Student. En 4 preguntes (7, 11, 13 i 17), la hipòtesi nul·la en el GE no es va poder rebutjar, mentre que en la resta va ser evident la superioritat de les respostes després de l'AAMAC. En el GC, tal com s'esperava, en cap pregunta la hipòtesi "que no hi ha canvi" es va poder rebutjar.

D'altra banda, en totes les sessions d'exercici realitzades durant 4 mesos amb els 11 nens del GE, només es van presentar 4 crisis (6,45%) d'AIE, evidenciades clínicament pel metge i per la disminució del pic de flux en més del 10%, comparat amb el de l'abans de la sessió. En analitzar el conjunt de preguntes de cada nucli i el sumatori de totes les preguntes del PAQLQ, també es va observar una millora significativa en la CV en el GE, mentre que en el GC no va haver-hi canvis.

DISCUSSIÓ

Com s'observa en la taula I, en iniciar el tractament, segons la prova de Wilcoxon, el GE estava en condicions molt crítiques de CV; amb l'AAMAC, aquest grup es va igualar amb el GC i en alguns casos el va superar. A més, en fer la comparació dels canvis esdevinguts en el PAQLQ amb l'AAMAC en cadascun dels grups, es va observar que en el GE va haver-hi una millora significativa en la CV, a diferència del GC, que no va tenir canvis. Aquestes troballes són difícils de comparar amb altres estudis, perquè tot i haver-hi evidència que l'exercici millora la CV, redueix la medicació i consultes per urgència⁵ hi ha pocs estudis que combinin les variables d'activitat física en medi aquàtic climatitzat, asma i CV. Després d'una cerca en la base de dades en línia de Medline, Webspirits, Lilacs, Proquest i PUBMED, només es va trobar un estudi realitzat a Austràlia¹⁴ retrospectiu, amb 73 nens asmàtics, els quals van seguir un programa de natació no estandaritzat durant 2 anys, en què es va observar millora en la CV. La diferència de l'estudi radicava en el fet que era prospectiu, controlat i amb aplicació d'un qüestionari (validat per a la llengua espanyola) amb el qual es podien quantificar diferents aspectes de la CV. Aquest qüestionari es va utilitzar amb nens asmàtics a Suècia en els quals es va observar que el nucli més afectat era la limitació de les activitats, a diferència dels components emocional i de símptomes; no obstant això, a Suècia només es va realitzar el qüestionari en una ocasió i no es va aplicar cap mitjà terapèutic per avaluar-ne l'impacte¹⁵.

Sobre l'efectivitat del condicionament físic hi ha nombrosos estudis. En una metaanàlisi de 13 investigacions triades aleatòriament de 455 participants¹⁶, es va arribar a la conclusió que s'ha de fer 3 vegades per setmana, i almenys de 20 a 30 min, la qual cosa es va tenir en compte en aquest estudi. A més, es va mantenir una intensitat adequada controlada amb la FC per aconseguir adaptacions.

D'altra banda, les troballes d'aquesta investigació suggereixen que la utilització d'una piscina climatitzada evitaria la ressecació i la pèrdua d'humitat de les vies aèries i, per tant, es podria disminuir el risc d'AIE. Igualment, l'estudi d'Ambrosetti¹⁷ demostra que la natació és un esport adequat per als asmàtics, perquè produeix menys AIE, però pocs dels estudis revisats en la bases de dades esmentades anteriorment indiquen el control de la temperatura de l'aigua com a factor profilàctic per evitar l'AIE. Només en un estudi realitzat al Japó¹⁸, amb pacients amb malaltia pulmonar obstructiva crònica, s'hi utilitzava una piscina a 38 °C amb aigua de font natural, per fer un programa d'exercici, amb l'obtenció de millora en paràmetres espiromètrics, però no s'hi esmenten les crisis de broncoespasme. Zhao et al¹⁹ plantegen que

Taula I. Prova de Wilcoxon per a les mitjanes entre grup experimental (GE) i grup control (GC)

Nucli de limitació de les activitats		Abans				Després			
Pregunta	GC	GE	W	P	GC	GE	W	P	
1. Quant t'ha molestat l'asma per fer les activitats següents durant els darrers 7 dies?	4,0	1,0	98,5	1,15% ^a	5,0	5,0	44,5	29,77%	
2. Igual	5,0	2,0	109,5	0,11% ^a	5,0	6,0	50,0	50,08% ₋	
3. Igual	5,0	3,0	88,0	6,77% ^b	5,0	6,0	47,5	39,95%	
6. Cansat per causa de l'asme	5,0	3,0	104,0	0,31% ^c	5,0	6,0	31,5	5,18% ^b	
19. Has notat que no podies seguir el ritme dels altres?	5,0	3,0	96,5	1,70% ^a	5,0	6,0	53,0	63,17% ^c	
Nucli de síntomas									
4. La tos?	6,0	2,0	95,5	2,13% ^a	5,0	5,0	57,5	86,66% ^b	
8. Els atacs d'asma?	5,0	4,0	91,0	4,16% ^a	6,0	6,0	53,5	65,76% ^c	
10. Els xiulets al pit?	6,0	3,0	108,5	0,14% ^a	6,0	6,0	47,5	38,94% ^b	
12. La dificultat per respirar o l'opressió al pit?	5,0	3,0	102,5	0,55% ^a	6,0	6,0	51,0	54,04% ^b	
14. La manca d'aire?	6,0	3,0	79,5	21,66% ^b	5,0	6,0	44,0	27,76% ^c	
16. T'has despertat a la nit per causa de l'asma?	5,0	3,0	82,5	14,99% ^c	5,0	7,0	25,5	168% ^a	
18. Has notat que et quedaves sense aire?	5,0	5,0	82,5	14,65% ^c	5,0	6,0	45,5	31,90% ^a	
20. Has dormit malament a la nit per causa de l'asma?	6,0	2,0	85,0	10,67% ^c	5,0	7,0	32,5	5,66% ^b	
22. Quant et va molestar l'asma mentre feies les activitats o coses que vas fer durant els 7 darrers dies?	5,0	3,0	94,0	2,63% ^a	6,0	7,0	34,5	7,18% ^b	
23. T'ha costat de respirar fons?	6,0	5,0	76,5	29,74% ^c	6,0	7,0	45,0	29,41% ^c	
Nucli funció emocional									
5. Estàs desil·lusionat o trist per no haver pogut fer el que volies per causa de l'asma?	5,0	3,0	80,0	19,37% ^c	5,0	6,0	44,5	29,31% ^c	
7. Preocupat o inquiet per causa de l'asma?	5,0	5,0	87,5	7,62% ^b	5,0	7,0	32,5	5,97% ^b	
9. Enfadat per causa de l'asma?	6,0	5,0	89,5	5,32% ^b	6,0	6,0	55,0	73,06% ^c	
11. Irritable o de mal humor per causa de l'asma?	6,0	5,0	72,0	44,84% ^c	6,0	6,0	53,0	63,11% ^c	
13. Diferent o que t'han deixat de banda per causa de l'asma?	7,0	6,0	80,5	14,99% ^c	6,0	7,0	38,5	11,93% ^c	
15. Desil·lusionat o trist perquè no podies seguir el ritme dels altres?	5,0	3,0	85,0	10,63% ^c	6,0	7,0	54,5	70,23% ^c	
17. T'has sentit nerviós o molest per causa de l'asma?	7,0	5,0	88,0	6,48% ^b	5,0	7,0	38,5	13,62% ^c	
21. Has tingut por durant un atac d'asma?	5,0	3,0	80,5	18,43% ^c	5,0	7,0	37,0	11,06% ^c	

(W) Valor estadístic Wilcoxon. p = probabilitat de rebuig.

^aRebuig de la hipòtesi nul·la al nivell de significança p del 5%, que és el proposat per a la investigació.

^bEs rebutja la hipòtesi nul·la amb nivells de significança p superiors al 5% però menors del 10%.

^cNo hi ha evidència mostral per rebutjar la hipòtesi nul·la.

En les preguntes 1, 2 i 3 el nen tria l'activitat física en què se sent més afectat, de la llista que proporciona el qüestionari.

Taula II. Prova de la t d'Student per a les diferències del "després" menys l'"abans"

Pregunta	Grup experimental		Grup control	
	ΣDi	Tc	ΣDi	Tc
Nucli de limitació de les activitats	153	4,381*	-6	-0,457
1. Quant t'ha molestat l'asma per fer les activitats següents durant els 7 darrers dies?	36	3,88*	6	0,92
2. Igual.	33	3,82*	6	1,2
3. Igual.	31	5,25*	8	1,62
6. Cansat per causa de l'asma	29	3,496*	-13	-0,88465
19. Has notat que no podies seguir el ritme dels altres	24	2,365*	-3	-0,382
Nucli de símptomes	263	3,853*	0	0
4. La tos?	24	3,25*	-2	-0,232
8. Els atacs d'asma?	22	2,37508*	3	0,341
10. Els xiulets al pit?	30	3,69*	-6	-0,8369
12. La dificultat per respirar o l'opressió al pit?	28	3,484*	-1	-0,1363
14. La manca d'aire?	23	2,5006*	5	0,612
16. T'has despertat a la nit per causa de l'asma?	21	1,9013*	-6	-1,15
18. Has notat que et quedaves sense aire?	25	2,81*	-4	-0,5364
20. Has dormit malament a la nit per causa de l'asma?	28	3,048*	-7	-1,14
22. Quant et va molestar l'asma mentre feies les activitats o coses que vas fer durant els 7 darrers dies?	36	5,415*	-6	-0,645
23. T'ha costat de respirar fons?	20	2,285*	8	1,62
Nucli emocional	161	2,586*	-35	-1,303
5. Estàs desil·lusionat o trist per no haver pogut fer el que volies per causa de l'asma?	20	2,512*	3	0,440415
7. Preocupat o inquiet per causa de l'asma?	15	1,33630621	-1	0,152815
9. Enfadat per causa de l'asma?	22	2,345*	-7	-1,0482
11. Irritable o de mal humor per causa de l'asma?	10	0,80898	-5	-1,047
13. Diferent o que t'han deixat de banda per causa de l'asma?	16	1,7889	-7	-1,640825
15. Desil·lusionat o trist perquè no podies seguir el ritme dels altres?	22	1,948*	0	0
17. T'has sentit nerviós o molest per causa de l'asma?	17	1,49	-16	-1,99
21. Has tingut por durant un atac d'asma?	27	2,57*	-11	-1,402
Sumatori de les diferències del "després" menys l' "abans" del total del PAQLQ	582	3,71*	-32	0,41

ΣDi : sumatori de les diferències del "després" menys l'"abans".

Tc: t d'Student calculada.

*p < 0,05.

la pobra condició física dels asmàtics només ve donada per estils de vida sedentaris i la seva inseguretat per fer activitat física, per por a l'AIE i no per la limitació en la capacitat cardiopulmonar.

CONCLUSIÓ

L'entrenament aeròbic en piscina climatitzada millora la qualitat de vida dels nens asmàtics i es pot considerar un factor profilàctic per evitar les crisis induïdes per esforç.

AGRAÏMENTS

Al Politècnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid pel seu finançament econòmic, a la Liga de Natación de Antioquia, especialment a Javier Gómez Restrepo, per facilitar les piscines, a la Institución Prestadora de Servicios de Salud (IPS) universitària i al metge Jorge Osorio Ciro, coordinador del Postgrau de medicina esportiva de la Universitat d'Antioquia.

Bibliografia

1. Drobic F, Galilea PA, Pons V, Riera J, Banquells M, Casan P. Valores espirométricos de referencia para los individuos practicantes de deportes acuáticos de alto nivel. *Apunts*. 1994;31:195-200.
2. Kemper K. Asma crónica: una actualización. *Pediatrics in review*. 1996;17:203-9.
3. Espinsa R. "Asma, la epidemia del siglo XXI". *El Tiempo*, 5 de mayo de 2002. p. 13.
4. Ramírez J. "De qué se enferman los caleños". *El País*, Cali, 6 de mayo de 2002.
5. Sean RL, Thomas A, Platts-Mills E. Physical activity and exercise in asthma: Relevance to etiology and treatment. *J Allergy Clin Immunol*. 2005;115: 928-34.
6. Clark C. The role of physical training in asthma. En: Casaburi R, Petty T. *Principles and practice of pulmonary rehabilitation*. Filadelfia: WB. Sanders Company, 1993. p- 424-38.
7. López Chicharro J, Fernández Vaquero A. La fisiopatología de la enfermedad pulmonar en el ejercicio. En: López Chicharro J, Fernández Vaquero A. *Fisiología del ejercicio*. Madrid. Editorial Médica Panamericana; 1998. p. 201-3.
8. Byron B, Stewart W, Lighthfoot E. *Fenómenos de transporte. Transporte de interfase de varios componentes*. Barcelona: Ed. Reverte; 1982. p. 21.1-21.45.
9. Badia X, Garcia-Hernandez G, Cobos N, Lopez-David C, Nocea G, Roset M y Grupo VALAIR. Validación de la versión española del Pediatric Quality of Life Questionnaire en la valoración de la calidad de vida en el niño asmático. *Med Clin (Barc)*. 2001;116(15):575-6.
10. Juniper EF. Measuring Quality of life in children with Asthma. *Qual Life Res*. 1996;5:35-46.
11. Martínez Córcoles P. *Desarrollo de la resistencia en el niño. La resistencia en el medio escolar*. 1.ª ed. Barcelona: INDE publicaciones; 1996. p. 53-86.
12. Mahler D, Horowitz M. Clinical Evaluation of Exertional Dyspnea. En: Weisman I, Zeballos J. *Clinical Exercise Testing*. Clinics in Chest Medicine. 1994;15:259-69.
13. Agresti A, Correa JC, Parra M, Zuleta M. Categorical data analysis. En: Parra et al. *Análisis exploratorio de factores incidentes en la evaluación docente por parte de los estudiantes*. Lectiva. 2000;4:63-75.
14. Wardell C, Isbister C. A swimming program for children with asthma. ¿Does it improve their quality of life? *MJA*. 2000;173:647-8.
15. Rydstrom I, Dalheim-Englund AC, Holritz-Rasmussen B, Moller C, Sandman PO. Asthma-quality of life for Swedish children. *J Clin Nurs*. 2005;14:739-49.
16. Ram F, Robinson SM, Black PN, Pizot J. Physical training for asthma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005 Oct 19:CD001116.
17. Salta A. Exercise training in asthma. *Journal of sports Medicine and Physical Fitness*. 2000; Dec;40(4):277-83.
18. Kurabayashi H, Kubota K, Machida I, Tamura K, Take H, Shikura T. Effective Physical Therapy For Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Pilot Study Of Exercise In Hot Spring Water. *Am J Phys Med Rehabil* 1997;76:204-7.
19. Zhao X, Lin Y. The practicability of increasing exercise tolerance in mild to moderate asthmatic patients. *Zhonghua Jie He He Hu Xi Za Zhi*. 2000;23:332-5.