

Efectos del entrenamiento en gimnastas: fisiopatología del desarrollo

María C. Mercado Bosch

Resumen

Se ha investigado la acción de la actividad deportiva sobre el organismo infantil, estudiando 45 gimnastas de ambos sexos y en edades comprendidas entre los 7 y 18 años de edad. Se ha observado modificaciones patológicas a nivel de diferentes sistemas, principalmente el sistema locomotor a consecuencia de no respetar las características biológicas de este período evolutivo en relación a la edad, la intensidad y la frecuencia del entrenamiento realizado.

Mientras hay niños a los que se les somete a esfuerzos superiores a su capacidad, existen otros a quienes se les priva del derecho y la necesidad de una actividad deportiva correcta.

Creemos que la educación física y el deporte en sus vertientes positivas y negativas hay que tenerlos en cuenta en nuestra labor pediátrica en favor de unos niños sanos integralmente, tal y como lo define la O.M.S.

Palabras clave: Niño. Entrenamiento. Gimnasia rítmica. Gimnasia deportiva.

Summary

We studied the effects of physical exercise on the child's organism in a group of 45 children aged from 7 to 18 years. Pathological alterations were observed in the different systems, particularly in the locomotor apparatus.

These alterations were attributed to the fact that the child's biological characteristics during the evolute period were not always taken into account with regard to age, duration, intensity and frequency of training sessions.

While on the one hand there are children undergoing physical efforts far beyond their capacity, there are others who are deprived of the right and opportunity to practice sports in an adequate manner.

We believe that in our pediatric practice we must take into account both the negative and positive aspects of physical exercise if children are to develop in accordance with the W.H.O. definition of a healthy child.

Keywords: Child. Training. Gymnastics. Rhythmic gymnastics.

Material y método

El estudio se realizó en el Centro de Investigación Médico Deportivo del Instituto Nacional de Educación Física de Barcelona.

Han intervenido deportistas de ambos sexos y en edades comprendidas entre los 7 y los 18 años. Se ha centrado la investigación en las especialidades de gimnasia deportiva y gimnasia rítmica, por ser quizás en las que hemos apreciado una edad de **iniciación más precoz** unido a una **frecuencia e intensidad** de los entrenamientos más manifiesta, así como la presencia de condiciones patológicas diversas con repercusión a corto y a largo plazo.

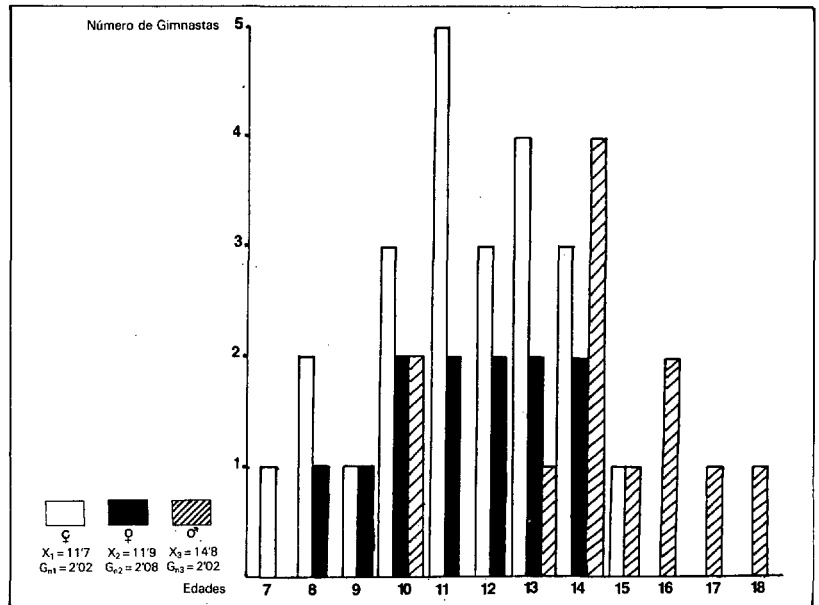
El protocolo aplicado puede observarse en el cuadro 1.

Resultados

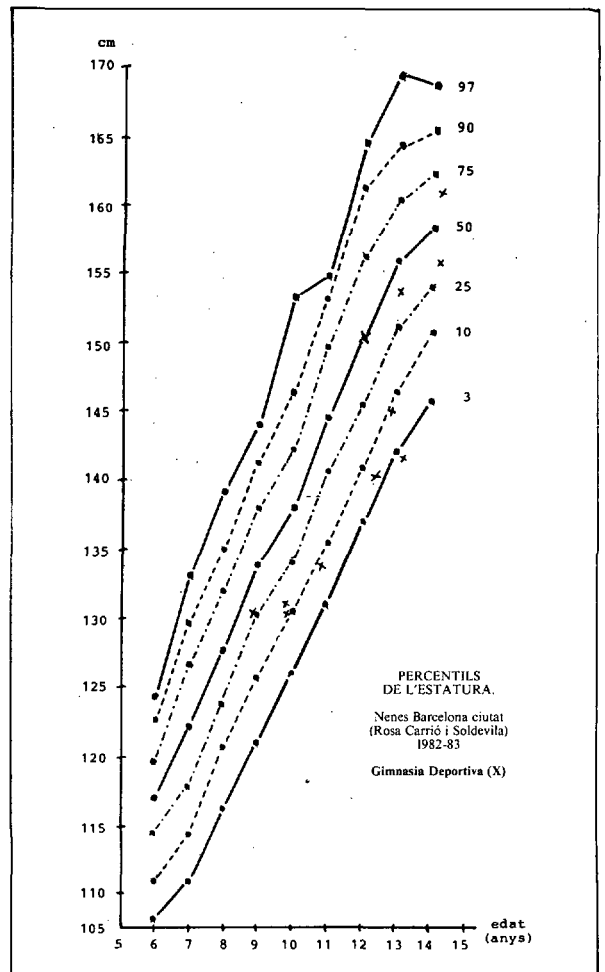
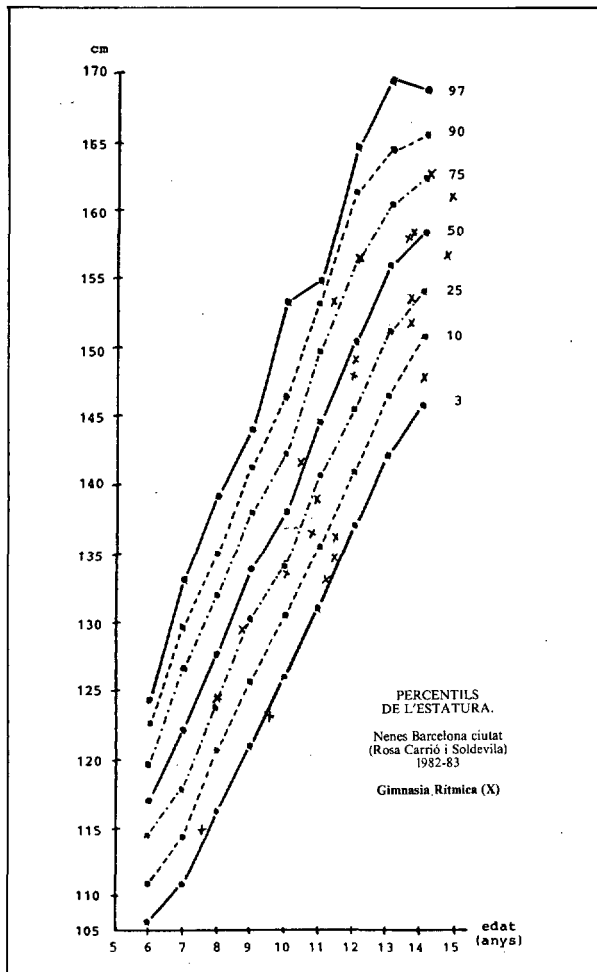
Las principales alteraciones que hemos observado en estas deportistas figuran en el cuadro 2.

Déficit estaturponderal

Uno de los criterios de selección para la práctica de estos deportes es la talla y peso bajos, debido a la ventaja que representa para la ejecución de los movimientos requeridos.



Comparación de los gimnastas estudiados con una muestra de niños barceloneses.



Cuadro 1

Anamnesis	
Biometría	
Exploración de base	
Dinamometría (mano derecha, mano izquierda, tracción dorsal y tracción lumbar)	
Espirometría	
E.C.G.	
Laxitud articular	
Radiología: columna dorso-lumbar	A.P. Perfil Oblicuas lumbares funcionales
Laboratorio	
Prueba de esfuerzo	directa (ergogasometría) indirecta (método Astrand)
Cariotipo	Si el caso lo ha requerido
Estudio endocrinológico	
Tests psicológicos	

- Déficit estaturponderal.
 - Patología de la columna vertebral (dorso-lumbar).
 - Patología de las extremidades.
 - Retraso en la aparición de la menarquia.
 - Hipertrofias musculares
 - Albuminurias transitorias
 - Contusiones varias
-] con menor frecuencia e importancia

Cuadro 2

a) Desequilibrio entre el gasto y el aporte energético

El niño tiene unas necesidades de crecimiento y unas de mantenimiento, las cuales se incrementan en el deportista a consecuencia del esfuerzo físico realizado adicionalmente. Muchas veces esto no se tiene en cuenta, de lo que resulta una deficiencia energética, ocasionada involuntariamente por una falta de información o bien voluntariamente para mantener el peso.

b) Acción sobre el cartílago de conjunción

Las presiones intermitentes sobre el cartílago son necesarias para el crecimiento y se deben mantener entre determinados límites. Si por el contrario los sobrepasan de forma repetida, se les atribuye un efecto negativo.

TALLA	
Gimnastas rítmicas	
Nº = 23 ♀	
Pc<10 → 7	} 9 = 39%
Pc10 → 2	
Pc25 → 8	
	} 17 = 74%
Gimnastas deportivas	
Nº = 11 ♀	
Pc<10 → 5	} 6 = 54'5%
Pc10 → 1	
Pc25 → 3	
	} 9 = 81'8%

Tabla I. Deficiencias en la talla de 23 niñas practicantes de gimnasia rítmica y en la de 11 practicantes de gimnasia deportiva. Tablas utilizadas Stuart Stevenson. (Ver ciclorama en pág. 29).

Se han observado las alteraciones que aparecen en la tabla 3.

PESO	
Gimnastas rítmicas	
Nº = 23 ♀	
Pc<10 → 5	} 8 = 34%
Pc10 → 3	
Pc25 → 11	
	} 19 = 82'6%
Gimnastas deportivas	
Nº = 11 ♀	
Pc<10 → 1	} 3 = 27'25%
Pc10 → 2	
Pc25 → 6	
	} 9 = 81'8%

Tabla II. Deficiencias en el peso para las mismas niñas. Tablas utilizadas Stuart Stevenson.

Gimnastas deportivas	
TALLA	
Nº = 11 ♂	
Pc<10 → 6	} 8 = 72'7%
Pc10 → 2	
Pc25 → 0	
PESO	
Pc<10 → 0	} 2 = 18'2%
Pc10 → 2	
Pc25 → 5	
	} 7 = 63'6%

Tabla III. Deficiencias en la talla y en el peso de 11 niños practicantes de gimnasia deportiva. Tablas utilizadas Stuart Stevenson. (Ver ciclorama en pág. 29).

Patología de la columna vertebral

Son lesiones de sobrecarga causadas por microtraumatismos repetidos (4); en nuestra casuística observamos principalmente, espondilolisis de L5 y espondilolistesis de L5 sobre S1.

El entretenimiento de estos deportistas se distingue por la frecuencia, intensidad y amplitud en los movimientos a nivel articular. Se llevan a cabo hiper-

extensiones del raquis lumbar que sobrepasan los límites fisiológicos. Estos deportistas efectúan movimientos repetidos de flexo-extensión de la columna lumbar, adoptando reiteradamente posiciones de hiperlordosis (4).

Estas sollicitaciones funcionales son más peligrosas en el período de crecimiento debido a la especial vulnerabilidad de estos segmentos esqueléticos, con gran probabilidad de evolución de una espondilolisis a una espondilolistesis, si no se lleva a cabo una prevención adecuada evitando los factores condicionantes (5).

En ocasiones, estas alteraciones no presentan sintomatología, y son hallazgos radiológicos, mientras que en otras ocasiones se manifiestan mediante lumbalgias (6, 7).

La prevención de estas lesiones, para que la actividad deportiva, de por sí beneficiosa, no se convierta en perjudicial, es muy importante.

Debemos tener en cuenta:

- Realizar un entrenamiento correcto en el que la frecuencia, la intensidad y el número de sesiones sea adecuado a la edad biológica.

- Efectuar un calentamiento correcto.

- Distribuir proporcionalmente las cargas de trabajo.

Patología de las extremidades

En el caso que exponemos a continuación, encontramos un aumento considerable del diámetro transversal del tobillo derecho. A RX observamos en la articulación tibio-peroneo-astragalina imágenes de cuerpos libres articulares en los compartimientos anterior y posterior, así como exfoliación de la superficie articular del astrágalo. Dichas lesiones deben interpretarse como una respuesta anormal a una acción microtraumatizante. Además, se observa calcificaciones paravertebrales e ilíacas que parecen corresponder a los músculos psoas de ambos lados. Son asintomáticas. Calcio, fósforo y fosfatasas alcalinas normales.

Debido a presentar una hipertrofia muscular anormal, y una talla P₁₀, además de un diámetro pélvico de tendencia androide, se practicó estudio hormonal y cariotipo. Los resultados fueron normales.

Retraso en la aparición de la menarquia

La edad de aparición de la menarquia ha ido disminuyendo, y esto se observa en diferentes razas y países (8). Se atribuye a unas mejores condiciones socioeconómicas, lo cual se mani-

fiesta en una alimentación más equilibrada, condiciones higiénicas correctas, así como una menor incidencia de enfermedades infecciosas. En determinadas deportistas esto no ocurre aunque sus condiciones socioeconómicas sean de nivel adecuado.

Diversos autores (Astrand, Malina, Elderger) constatan un retraso (9, 10), en determinadas actividades deportivas (12-45% en relación con 2-3%, según Wilmore, en la población general). Atribuyen que las modificaciones del ciclo menstrual pueden interpretarse como:

- signo de sobreentrenamiento;

- pérdida excesiva de grasa corporal (9-11%); (11).

- modificaciones de la función hipotalámica (stress);

Otras alteraciones observadas:

- Hipertrofia muscular, debido al entrenamiento de fuerza efectuado.

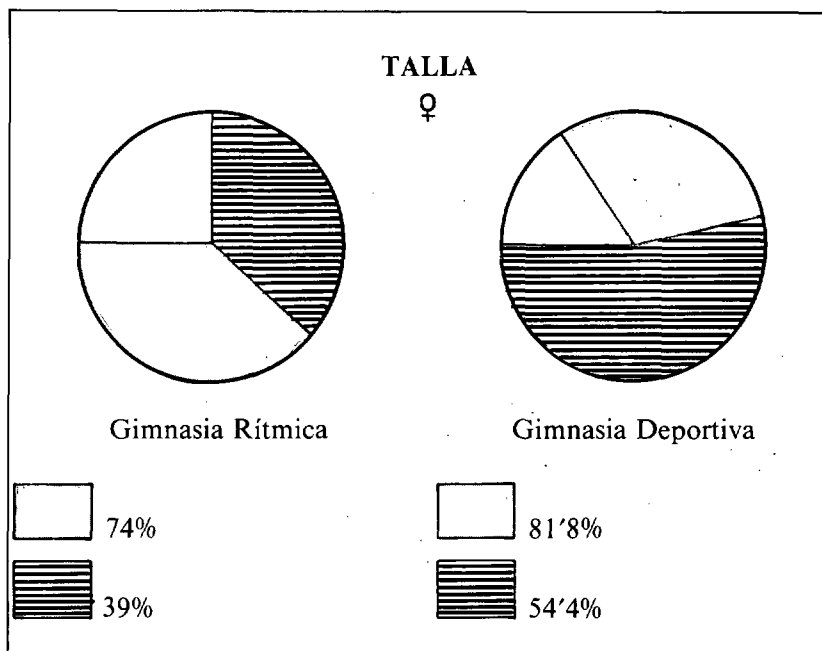
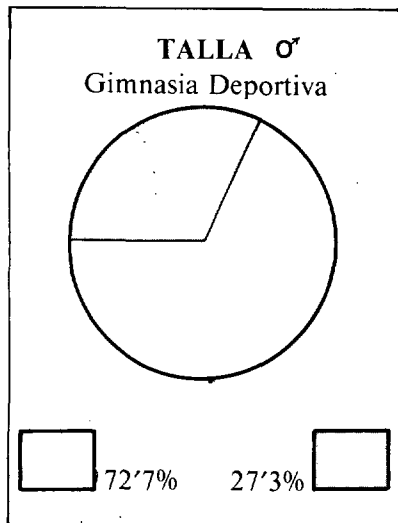
- Albuminurias transitorias, por la hiperlordosis a consecuencia de los ejercicios de flexo-extensión.

- Contusiones varias, erosiones en manos causadas por el contacto con los aparatos (las

Tabla IV. Patología de la columna vertebral y de las extremidades en los 45 gimnastas.

	Gimnasia rítmica	Gimnasia deportiva
Número	23	22
Edad	7 - 15	8 - 18
Edad inicio	5 - 11	5 - 15
Años practica	4 m - 10 a	1 - 8
Número horas entrenamiento	1'30 - 3 d	3 - 5 d
	9 - 18 s	18 - 30 s
Patología	2 escoliosis	2 espondilolisis ♀ ♂ 4 espondilolisis y listesis 3 ♀ 1 ♂ 2 escoliosis ♀ ♂ 2 cifosis ♀ 1 aum. diam. tobillo calcificaciones y cuerpos libres articulares ♀

paralelas asimétricas, principalmente, ocasionan también hematomas en pubis).



MENARQUIA

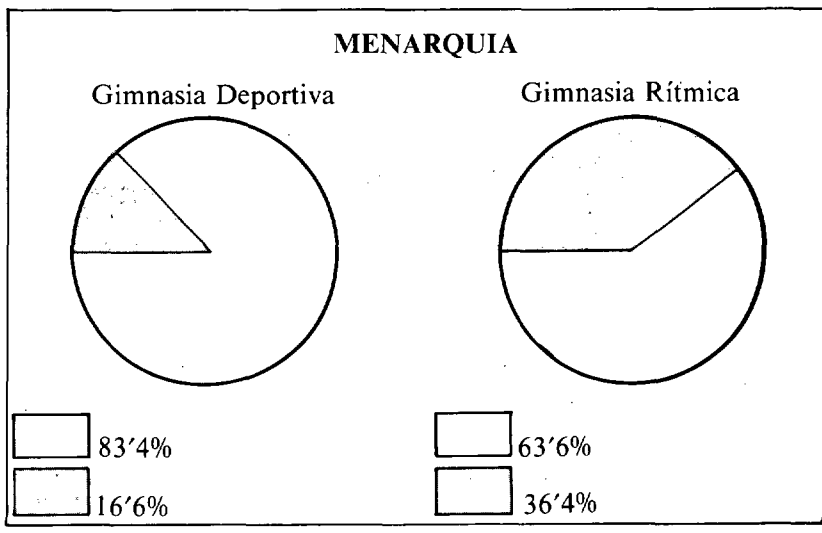
Gimnastas rítmicas Nº = 11				Gimnastas deportivas Nº = 6						
Sí		No		Sí		No				
1 - 12 años	}	4 =	}	2 - 12	}	5 =	}			
2 - 13 "		36'4%		1 - 13'10		16'6%		1 - 13	}	83'3%
1 - 14 "				1 - 13'11				1 - 13'6		
		1 - 14'6	7 =	1 - 14'7						
		1 - 14'11	63'6%							
		1 - 15								

Tabla V. Instauración de la menarquia en 17 gimnastas.

Conclusiones

Estas alteraciones que hemos venido describiendo las hemos observado principalmente, y de una forma más manifiesta, en las practicantes de gimnasia deportiva, por las características del entrenamiento realizado. En la gimnasia rítmica las alteraciones son menos importantes y frecuentes.

Creemos que la educación física y el deporte deben ser disciplinas formativas, dirigidas principalmente a obtener bienestar físico y psíquico y, en segundo



lugar y menos importante, a la consecución de unas determinadas marcas o resultados deportivos.

Debe existir un equilibrio entre el desarrollo físico, intelectual y espiritual del ser humano, y la educación física es una parte tan importante como las demás.

El ser humano es dinámico y la actividad física es fundamental a lo largo de la vida y especialmente durante el crecimiento y desarrollo del niño, etapa en la que debe insistirse en una iniciación multideportiva precoz, pero una especialización tardía. Nos oponemos a la especialización precoz, pues la experiencia indica que debido a la pretensión de alcanzar resultados deportivos "a cualquier precio" y en el menor tiempo posible, no se tienen en cuenta las características psico-físicas del niño intentando adaptar a éste a una actividad superior a sus posibilidades.

Actualmente, el niño practica más deporte, a edad más precoz y con mayor intensidad. La actividad física **bién dosificada** es un factor de promoción de salud y preventivo de patología, que proporciona un equilibrio psicofísico y un aumento de la capacidad funcional de los diversos sistemas orgánicos, y es una de las fuentes de bienestar de que dispone la sociedad moderna. Por el contrario, si se realiza de una forma indiscriminada, sin respetar las características biológicas correspondientes a cada edad respecto a evolución, inmadurez, posibilidades energéticas y desarrollo neuromuscular, y anteponiendo la consecución de resultados deportivos a la integridad psicofísica del niño, puede convertirse en un factor de riesgo a corto y a largo plazo.

Gimnasia rítmica

Ventajas

- Dominio del cuerpo y elegancia en los movimientos.
- Desarrollo armónico y del ambidextrismo
- Desarrollo del sentido musical y rítmico así como estético y creativo.
- Autoconocimiento de las capacidades y posibilidades físicas y psíquicas.
- En los ejercicios de conjunto es importante el trabajo en equipo con todos los valores educativos que conlleva.

Inconvenientes

- Si está mal orientada puede dar lugar a lesiones de columna por la hiperlordosis consecuente a los movimientos de flexoextensión.
- Requiere control dietético severo para mantener el peso.

Gimnasia deportiva

Ventajas

- Dominio del cuerpo.
- Buena coordinación dinámica general (equilibrio estático-dinámico y percepción espacial y temporal).
- Desarrollo de las cualidades físicas (flexibilidad, fuerza, resistencia, agilidad, velocidad).
- Buena preparación como base para otros deportes.
- Aumento de la autoconfianza y capacidad de superación en la vida cotidiana.

Inconvenientes

- Gran riesgo de lesiones.
- Con entrenamiento mal compensado aparecen lesiones óseas y musculares.
- Debido a la existencia de aparatos y al alto nivel alcanzado, las horas de entreno para conseguir un buen nivel sobrepasan las normales de dedicación deportiva.
- Continua tensión psicológica que se traduce en el carácter de los deportistas.

(Colaboración: María Luz Palomero)

Bibliografía

1. REGGIANI, E. SERENI, G. GUGLIELMI, B. "Rilievi Clinici e Teletermografici sulle 'atteggiamento Postulare del Rachide de Nuotatori in Etát Prepubere". *It. Jour. Sport Traum.* 3, 1981, p. 153.
2. GALILEA, J. ESTRUCH, J. CASTELLÓ, A. BESTIT, C. BALIUS, R. "El control clínico de atletas en su aspecto médico-preventivo y social". *Ap. Med. Dep.* 15, 1967, p. 149.
3. SINNING, W.E. "Anthropometric Estimation of Body Density, Fat and Lean Body Weight in Women Gymnasts". *Med. Sci. Sports.* 10, 1978, pp. 243-249.
4. BALIUS, R. "La espondilosis lumbar como atlopatía". *Ap. Me. Dep.* 53, 1977, pp. 45-52.
5. PERUGIA, L. FERRATTI, A. "Biomécanique et croissance, aspects pathologiques". *Med. du Sport.* 56, 1982, pp. 57-59.
6. BALIUS, R. "Alteraciones predisponentes a patología". *Ap. Med. Dep.* 26, 1970, pp. 99-115.
7. KEIM, H. "Lumbalgia". *Clinical Symposia Ciba.* 1973, pp. 14-16
8. CONE THOMAS, E. "Secular and Cultural Influences on Growth and Development". *Principles of Pediatrics*, Mc Graw-Hill Inc, Nueva York, 1978, pp. 642-645.
9. MALINA, R. "Age and Menarche in Athletes and in no Athletes". *Med. Sci. Sports*, 5, 1973, pp. 11-13.
10. SIDHU, L. PUSHPASINGEL. "Relación entre edad de la menarquia y morfología adulta en deportistas femeninas". *Jour. Sports Med.* 21, 1981, pp. 401-406.
11. GUNBY, P. "Relación entre el ejercicio físico y el ciclo menstrual". *JAMA*, 243, 1981, p. 1699.
12. ALBINSON, J.G. ANDREW, G.M. *Child in Sport and Physical Activity*. Baltimore; 1976, pp. 3-13, 19-31, 36-38, 43-62, 67-75, 81-91.
13. ODED BAR-OR. "Pediatric Work Phisiology". *Proceedings of the Fourth International Symposium*, 1972, pp. 209-213.
14. STRÄHL, ERNST. *Jeunesse et Sport.* 8, 1982, pp. 8-14.
15. DOSSIER TIERS-TEMPS, FPS, 150,10, pp. 42-48.
16. BALAGUÉ, F. "Deporte Escolar Femenino" IV. *Apuntes de Medicina Deportiva*, 15, 1967, pp. 167-170.
17. COLIN, H. "Sport Safety in Schools". *Bulletin Physical Education*, 3, 1981, p. 32.

BOI-K aspártico

COMPRIMIDOS EFERVESCENTES

TERAPEUTICA
POTASICA
DEFATIGANTE

SIN ACCION
SOBRE EL SISTEMA
NERVIOSO CENTRAL

INDICACIONES

Prevención y recuperación de los estados de fatiga muscular inherentes a la práctica deportiva.

Estados patológicos consecuentes al deporte (calambres, hipotonía e hiporreflexia muscular, miopatías hipopotasémicas).

Depleciones potásicas causadas por deshidrataciones debidas a hipersudoración, elevada temperatura ambiente, esfuerzo físico, prevención de los síntomas de fatiga laboral aumentando el rendimiento (Medicina de Empresa).

Estados de tensión síquica nociva y persistente que provoca astenia. «Surmenage» por actividad profesional con pérdida de sueño o descanso.

Estados pre y postoperatorio. Estados inflamatorios crónicos e infecciosos.

Estados carenciales, ya sean primarios o secundarios consecuentes a regimenes dietéticos.

Cardiopatías de etiología hipopotasémica, que requieran una reposición intensiva de potasio.

Muy interesante en Geriatria.

DOSIS

De 2 a 4 comprimidos diarios, o más, disueltos en una pequeña cantidad de agua, pudiéndose mezclar con zumo de frutas u otro tipo de alimentación líquida, tomándolos preferentemente durante las comidas, y una vez haya terminado la efervescencia.

CONTRAINDICACIONES

Síndromes que cursen con oliguria (diuresis inferiores a 500 c.c. diarios).

PRECAUCIONES Y EFECTOS SECUNDARIOS

No se conocen.

PRESENTACION

Cajas con 20 comprimidos efervescentes.

P.V.P.: 237 Ptas.



25 mEq de K = 975 mg.
Vitamina C 500 mg.
Acido l-aspártico 350 mg.
por comp. efervescentes



LABORATORIOS B.O.I.

Padilla, 370 - Tel. 256 08 23 - BARCELONA 13
Galilea, 25 - Tel. 44 77 8 02 - MADRID-15