

*Revista Española de*  
**PEDIATRÍA**  
*Clínica e Investigación*

*Sumario*

- PUESTA AL DÍA  
 205 ¿Es el asma un síndrome?  
*C. Coronel Carvajal*
- ORIGINALES  
 208 Enfermedad amigdalara en niños con síndrome de Down  
*E.J. García Callejo, A. Plaza, D. Puertos, E. Martí, B. Tomás, J. Estors Ferrero, A. Morant Ventura, R. Fernández-Delgado*
- 217 Determinación de la temperatura normal con termómetro timpánico  
*J. Martínez Pérez, C. Martínez Martín, M. Sánchez-Bayle*
- 222 Estado nutricional en adolescentes deportistas  
*M.T. Muñoz, G. Garrido, L. Soriano, J. Martínez, M.A. Donoso, M. Hernández*
- 232 Cambios sociales en relación a la cultura de la delgadez. Análisis de prevalencia  
*J.L. Poyato Domínguez, M.M. Sánchez Espejo, M. Poyato Domínguez, R. Cañete Estrada*
- 238 Meningitis bacteriana infantil. Revisión de 6 años (1996-2001)  
*M. Menéndez-Rivas Villamil, B. Hernández Milán, J. Cano Fernández, E. Villalobos Pinto, J.C. López Robledillo*
- 243 Estudio epidemiológico de las urgencias pediátricas del aparato locomotor  
*M. Vázquez Olivares, F. García-Álvarez García, A. López-Baisson López, M.L. Bello Nicolau*
- REVISIÓN  
 246 Búsqueda de información en pediatría basada en la evidencia(I): "inforxicación" e Internet  
*J. González de Dios*
- 259 Búsqueda de información en pediatría basada en la evidencia(II): fuentes de información secundarias y primarias  
*J. González de Dios*
- 274 Hospitales sostenibles(II). Mercurio: exposición pediátrica. Efectos adversos en la salud humana y medidas preventivas  
*J.A. Ortega García, J. Ferrís i Tortajada, J.A. López Andreu, A. Marco Macián, J. García i Castell, A. Cánovas Conesa, A. Ortí Martín, E. Ibiza Palacios, F. Molina González, D. Lorente Ortega*
- COMUNICACIÓN BREVE  
 292 Neumonitis necrotizante: etiología poco frecuente del dolor torácico en niños  
*I. Sánchez, N. Ramos, A. Carrillo*
- 295 Displasia ectodérmica hipohidrótica: causa inusual de fiebre de origen desconocido  
*V. Tenorio Romojaro, S. Uriz Urzainqui, L. Ledesma Martínez, P. Araujo Salinas, C. Sánchez Garre, C. Young, D. Soriano Belmonte*
- 298 El tratamiento de la linfocitosis hemofagocítica familiar. A propósito de una observación  
*M.C. Miranda, M.S. Maldonado, A. Muñoz*
- 303 CRÍTICA DE LIBROS
- NECROLÓGICA  
 304 Elogio y despedida de Carlos García Caballero  
*M. Cruz Hernández*

*Revista Española de*  
**PEDIATRÍA**  
*Clínica e Investigación*

Mayo - Junio 2003

Volumen 59 - Número 3

**DIRECTOR**

Manuel Hernández Rodríguez

**SECRETARIO DE REDACCIÓN**

Arturo Muñoz Villa

**EDITORES PARA EL EXTRANJERO**

A E Cedrato (Buenos Aires)  
N Cordeiro Ferreira (Lisboa)  
M<sup>a</sup> L Levy (Lisboa)  
J Salazar de Sousa (Lisboa)  
J F Sotos (Columbus)

**CONSEJO DE REDACCIÓN**

Milagros Alonso Blanco  
Juan M Aparicio Meix  
Julio Ardura Fernández  
Josep Argemí Renom  
Jesús Argente Oliver  
Javier Arístegui Fernández  
Raquel Barrio Castellanos  
Emilio Blesa Sánchez  
Josep Boix i Ochoa  
Luis Boné Sandoval  
Augusto Borderas Gaztambide  
Juan Brines Solanes  
Cristina Camarero Salces  
Ramón Cañete Estrada  
Antonio Carrascosa Lezcano  
Enrique Casado de Frías  
Juan Casado Flores  
Manuel Castro Gago  
Isidro Claret Corominas  
M Cobo Barroso  
Joaquín Colomer Sala  
Manuel Crespo Hernández  
Manuel Cruz Hernández  
Alfonso Delgado Rubio  
Ángel Ferrández Longás  
José Ferris Tortajada  
Manuel Fontoira Suris  
Jesús Fleta Zaragozano  
José M<sup>a</sup> Fraga Bermúdez  
Alfredo García-Alix Pérez  
José González Hachero

Javier González de Dios  
Antonio Jurado Ortiz  
Luis Madero López  
Serafín Málaga Guerrero  
Antonio Martínez Valverde  
Federico Martín Sánchez  
José M<sup>a</sup> Martín Sánchez  
A Moreno Aznar  
Manuel Moro Serrano  
Manuel Nieto Barrera  
Ángel Nogales Espert  
José Luis Olivares López  
Alfonso Olivé Pérez  
José M<sup>a</sup> Pérez-González  
Juan Luis Pérez Navero  
Jesús Pérez Rodríguez  
Joaquín Plaza Montero  
Manuel Pombo Arias  
Antonio Queizán de la Fuente  
Manuel Quero Jiménez  
Justino Rodríguez-Alarcón Gómez  
Mercedes Ruiz Moreno  
Santiago Ruiz Company  
Francisco J Ruza Tarrio  
Valentín Salazar Villalobos  
Pablo Sanjurjo Crespo  
Antonio Sarría Chueca  
Juan Antonio Tovar Larrucea  
Alberto Valls i Soler  
José Antonio Velasco Collazo  
Juan Carlos Vitoria Cormenzana

**CONSEJO EDITORIAL**

**Presidente**

José Peña Guitián

**Vocales**

Ángel Ballabriga Aguado  
Alfredo Blanco Quirós  
Emilio Borrajo Guadarrama  
Manuel Bueno Sánchez  
Cipriano Canosa Martínez  
Juan José Cardesa García  
Eduardo Domenech Martínez  
Miguel García Fuentes  
Manuel Hernández Rodríguez  
Rafael Jiménez González  
Juan Antonio Molina Font  
Manuel Moya Benavent  
José Quero Jiménez  
Juan Rodríguez Soriano  
Armando Romanos Lezcano  
Rafael Tojo Sierra  
Alberto Valls Sánchez de la Puerta  
Ignacio Villa Elízaga

© 2003 ERGON

Arboleda, 1. 28220 Majadahonda

Soporte Válido: 111-R-CM

ISSN 0034-947X

Depósito Legal Z. 27-1958

Imprime: Gráficas Monterreina

Reservados todos los derechos. El contenido de la presente publicación no puede reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia, grabación magnética o cualquier almacenamiento de información y sistema de recuperación, sin el previo permiso escrito del editor.

**Periodicidad**

6 números al año

**Suscripción anual**

Profesionales 60 €; Instituciones: 100 €; Extranjero 110 €; MIR y estudiantes 50 €.

**Suscripciones**

ERGON. Tel. 91 636 29 37. Fax 91 636 29 30. suscripciones@ergon.es

**Correspondencia Científica**

ERGON. Revista Española de Pediatría.  
C/ Arboleda, 1. 28220 Majadahonda (Madrid)

## Sumario

- PUESTA AL DÍA**  
205 **¿Es el asma un síndrome?**  
*C. Coronel Carvajal*
- ORIGINALES**  
208 **Enfermedad amigdalara en niños con síndrome de Down**  
*E.J. García Callejo, A. Plaza, D. Puertos, E. Martí, B. Tomás, J. Estors Ferrero, A. Morant Ventura, R. Fernández-Delgado*
- 217 **Determinación de la temperatura normal con termómetro timpánico**  
*J. Martínez Pérez, C. Martínez Martín, M. Sánchez-Bayle*
- 222 **Estado nutricional en adolescentes deportistas**  
*M.T. Muñoz, G. Garrido, L. Soriano, J. Martínez, M.A. Donoso, M. Hernández*
- 232 **Cambios sociales en relación a la cultura de la delgadez. Análisis de prevalencia**  
*J.L. Poyato Domínguez, M.M. Sánchez Espejo, M. Poyato Domínguez, R. Cañete Estrada*
- 238 **Meningitis bacteriana infantil. Revisión de 6 años (1996-2001)**  
*M. Menéndez-Rivas Villamil, B. Hernández Milán, J. Cano Fernández, E. Villalobos Pinto, J.C. López Robledillo*
- 243 **Estudio epidemiológico de las urgencias pediátricas del aparato locomotor**  
*M. Vázquez Olivares, F. García-Alvarez García, A. López-Baisson López, M.L. Bello Nicolau*
- REVISIÓN**  
246 **Búsqueda de información en pediatría basada en la evidencia(I): "infoxicación" e Internet**  
*J. González de Dios*
- 259 **Búsqueda de información en pediatría basada en la evidencia(II): fuentes de información secundarias y primarias**  
*J. González de Dios*
- 274 **Hospitales sostenibles(II). Mercurio: exposición pediátrica. Efectos adversos en la salud humana y medidas preventivas**  
*J.A. Ortega García, J. Ferrís i Tortajada, J.A. López Andreu, A. Marco Macián, J. García i Castell, A. Cánovas Conesa, A. Ortí Martín, E. Ibiza Palacios, F. Molina González, D. Lorente Ortega*
- COMUNICACIÓN BREVE**  
292 **Neumonitis necrotizante: etiología poco frecuente del dolor torácico en niños**  
*I. Sánchez, N. Ramos, A. Carrillo*
- 295 **Displasia ectodérmica hipohidrótica: causa inusual de fiebre de origen desconocido**  
*V. Tenorio Romojaro, S. Uriz Urzainqui, L. Ledesma Martínez, P. Araujo Salinas, C. Sánchez Garre, C. Young, D. Soriano Belmonte*
- 298 **El tratamiento de la linfocitosis hemofagocítica familiar. A propósito de una observación**  
*M.C. Miranda, M.S. Maldonado, A. Muñoz*
- 303 **CRÍTICA DE LIBROS**
- NECROLÓGICA**  
304 **Elogio y despedida de Carlos García Caballero**  
*M. Cruz Hernández*

## Contents

- UP-DATING
- 205 **Is asthma a syndrome?**  
*C. Coronel Carvajal*
- ORIGINAL ARTICLES
- 208 **Tonsillar disease in children with Down syndrome**  
*F.J. García Callejo, A. Plaza, D. Puertos, E. Martí, B. Tomás, J. Estors Ferrero, A. Morant Ventura, R. Fernández-Delgado*
- 217 **Determination of normal temperature with a tympanic thermometer**  
*J. Martínez Pérez, C. Martínez Martín, M. Sánchez-Bayle*
- 222 **Nutritional status in adolescent athletes**  
*M.T. Muñoz, G. Garrido, L. Soriano, J. Martínez, M.A. Donoso, M. Hernández*
- 232 **Social changes in relationship to the culture of thinness. Prevalence analysis**  
*J.L. Poyato Domínguez, M.M. Sánchez Espejo, M. Poyato Domínguez, R. Cañete Estrada*
- 238 **Bacterial meningitis in children. 6 year review (1996-2001)**  
*M. Menéndez-Rivas Villamil, B. Hernández Milán, J. Cano Fernández, E. Villalobos Pinto, J.C. López Robledillo*
- 243 **Epidemiological study of pediatric emergencies of the locomotor apparatus**  
*M. Vázquez Olivares, F. García-Álvarez García, A. López-Baisson López, M.L. Bello Nicolau*
- REVIEWS
- 246 **Searching of information in evidence-based pediatrics (I): "infoxicacion" and Internet**  
*J. González de Dios*
- 259 **Searching of information in evidence-based pediatrics (II): secondary and primary information databases**  
*J. González de Dios*
- 274 **Sustainable hospitals (II). Mercury: pediatric exposure. Adverse effects in human health and preventive measures**  
*J.A. Ortega García, J. Ferrís i Tortajada, J.A. López Andreu, A. Marco Macián, J. García i Castell, A. Cánovas Conesa, A. Ortí Martín, E. Ibiza Palacios, F. Molina González, D. Lorente Ortega*
- SHORT COMMUNICATIONS
- 292 **Necrotizing pneumonitis: rare etiology of thoracic pain in children**  
*I. Sánchez, N. Ramos, A. Carrillo*
- 295 **Hypohydrotic ectodermal dysplasia: unusual cause of fever of unknown origin**  
*V. Tenorio Romojaro, S. Uriz Urzainqui, L. Ledesma Martínez, P. Araujo Salinas, C. Sánchez Garre, C. Young, D. Soriano Belmonte*
- 298 **Treatment of familial hemophagocytic lymphohistiocytosis. Based on one observation**  
*M.C. Miranda, M.S. Maldonado, A. Muñoz*
- 303 BOOKS
- OBITUARY
- 304 **Praise and farewell of Carlos García Caballero**  
*M. Cruz Hernández*

## ¿Es el asma un síndrome?

C. Coronel Carvajal

*Hospital Docente General Armando Cardoso. Camagüey. Cuba*

### RESUMEN

**Objetivo.** Reflexionar acerca de la posible interpretación sindrómica del asma.

**Material y métodos.** Se realizó una revisión de artículos científicos nacionales e internacionales publicados, referidos a los aspectos que componen la definición actual, factores de riesgo y afecciones que tienen similar comportamiento.

*Palabras Clave:* Asma bronquial; Factores de riesgo; Síndrome.

### ABSTRACT

**Objective.** To reflect about of the asthmatic syndrome.

**Material and methods.** A revision of the scientific articles national and international was made referring to different aspects of the asthma such as: definition, risky factors and disease with similar behavior.

*Key Words:* Asthma; Risk factors; Syndrome.

### INTRODUCCIÓN

Un síndrome es un conjunto de síntomas y signos asociados, que agrupa a una serie de entidades, de etiología variada, que definen un estado morboso determinado<sup>(1)</sup>. La palabra asma significa respiración difícil<sup>(2)</sup>.

El asma bronquial es una enfermedad inflamatoria crónica pulmonar asociada a una obstrucción, variable y reversible, del flujo aéreo; se consideran hallazgos típicos de

ella el estrechamiento excesivo de las vías respiratorias en respuesta a una variedad de estímulos: la hiperreactividad bronquial. Clínicamente se manifiesta por episodios repetidos de dificultad respiratoria con sibilancias o tos; reversible con tratamiento o sin él<sup>(3-12)</sup>.

Teniendo en cuenta los elementos antes expuestos hemos decidido reflexionar acerca de la interpretación sindrómica del asma bronquial.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una revisión de artículos científicos nacionales e internacionales publicados, con el objetivo de reflexionar acerca de la interpretación sindrómica del asma bronquial. Los artículos incluidos en la revisión fueron los referidos al comportamiento actual de la enfermedad. Los resultados del análisis se resumen en una figura, que muestra la relación de los aspectos que componen la definición actual de asma con el comportamiento de un síndrome.

### DISCUSIÓN

Si analizamos detalladamente los elementos que componen la definición, el significado de la palabra asma y el concepto de síndrome, encontramos una estrecha relación entre ellos.

La definición recoge como primer elemento la localización pulmonar, donde se manifiesta la obstrucción bronquial, por estrechamiento de la vía aérea, en respuesta a una hiperreactividad bronquial. Esta última es la contracción exagerada del músculo liso bronquial ante la exposición de un estímulo físico, químico o farmacológico<sup>(3,13)</sup>. Este evento puede presentarse en pacientes atópicos, al enfrentar un alérgeno, en una reacción anafiláctica, en el curso de una infección respiratoria baja de causa viral o ante una sustancia contaminante del ambiente como el bióxido de sulfuro<sup>(14-16)</sup>. La hiperreactividad bronquial no es un hecho exclusivo del paciente asmático.

*Correspondencia:* Carlos Coronel Carvajal.  
Calle 1. Edificio B apto # 3.  
Rpto: Progreso. Guáimaro 72600. Camagüey. Cuba  
*Recibido:* Abril 2003

REV ESP PEDIATR 2003;59(3):205-207

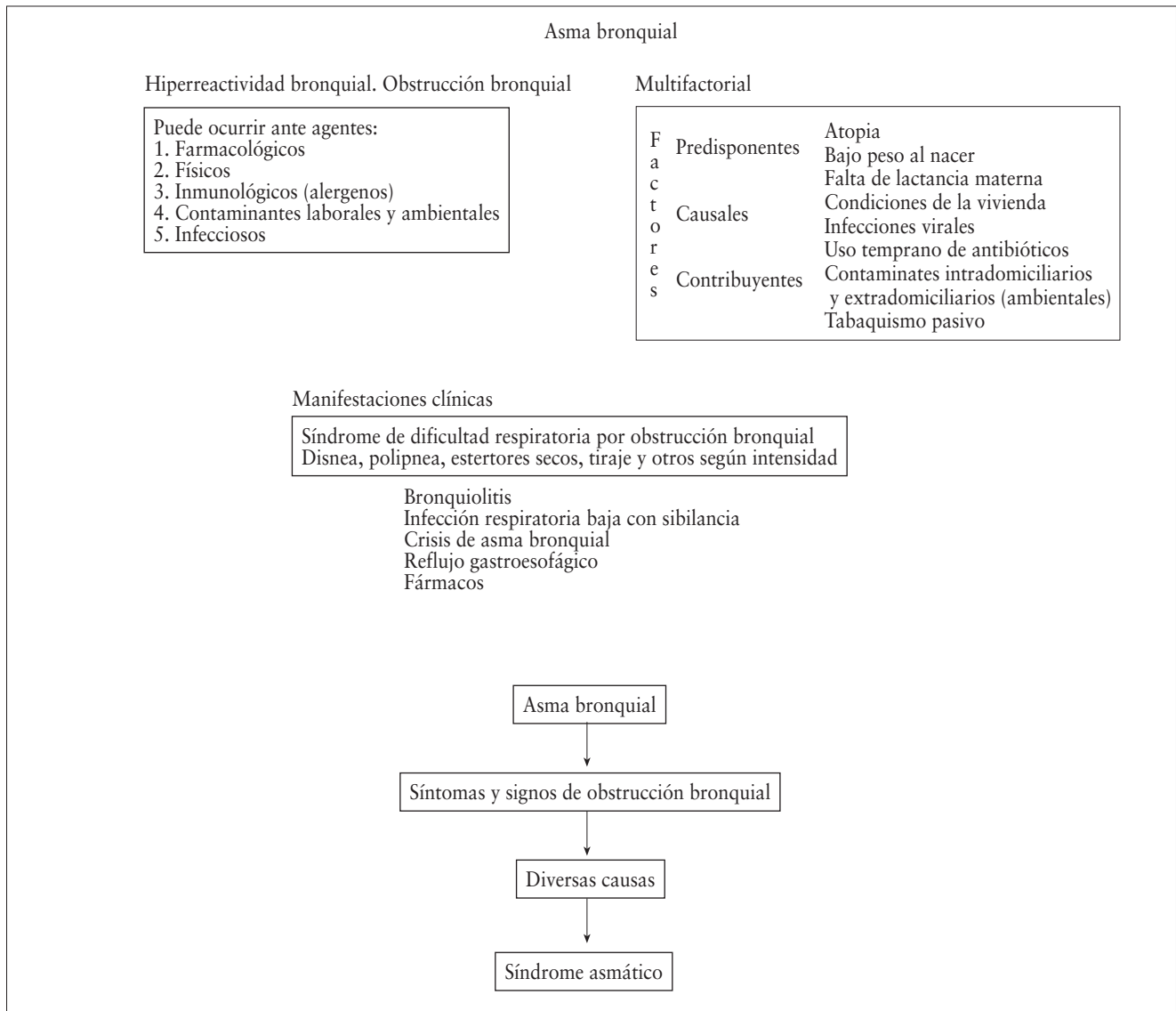


FIGURA 1. Resumen de las causas y factores de riesgo.

Las manifestaciones que caracterizan el asma no son específicas, son las que aparecen en cualquier síndrome de dificultad respiratoria: disnea, polipnea, tiraje, sibilancias, entre otras, que dependen de la intensidad. Pueden ser vistas en otras afecciones como la bronquiolitis, la infección respiratoria baja con sibilancias, entre otras<sup>(16,17)</sup>.

Su origen está relacionado con varios factores de riesgo: predisponentes, causales y contribuyentes; éstos son condiciones que favorecen la aparición de cualquier afección respiratoria, no son exclusivos para el asma bronquial<sup>(1,12)</sup>. Entre ellos se encuentran la atopia, bajo peso al nacimiento, falta de lactancia materna, condiciones de la vivienda, infecciones virales previas y uso temprano de antibióticos, y la exposición a contaminantes intradomiciliarios y extradomiciliarios (ambientales), el tabaquismo pasivo<sup>(18-22)</sup>.

Su aparición en edades tempranas de la vida (el 80% desarrolla los síntomas antes de los 5 años), en que existe poco desarrollo de la vía aérea, y las infecciones virales son más frecuentes, así como su asociación con el reflujo gastroesofágico, con la ingestión de aspirina y con algunas ocupaciones nos refleja el comportamiento de un síndrome<sup>(1,23,27)</sup>.

Además, los exámenes complementarios no son específicos para su diagnóstico, como las pruebas de función respiratoria, que solo reflejan un patrón obstructivo; la eosinofilia no siempre está presente y puede asociarse a otras causas. La elevación de la inmunoglobulina IgE sólo indica sensibilización y atopia<sup>(28-34)</sup>.

El tratamiento farmacológico del asma bronquial tampoco es específico, hay casos que revierten sin necesidad de medicamentos, y en otros han sido necesarios otros fár-

macos, diferentes a los broncodilatadores y antiinflamatorios, pero esta combinación, la más indicada, también ha sido efectiva en la bronquiolitis<sup>(35-37)</sup>.

Para finalizar este análisis podemos resumir que el asma bronquial se manifiesta por un conjunto de síntomas y signos, que expresan obstrucción bronquial por diferentes causas: es un síndrome (Fig. 1).

## BIBLIOGRAFÍA

- Llanio R. Propedéutica clínica y fisiopatología. La Habana. Editorial Pueblo y Educación. 1989. p.6.
- Diccionario terminológico de Ciencias Médicas. La Habana. Editorial Científico-Técnica. 1977. p.925.
- Asociación Mexicana de Pediatría. Segundo Consenso Mexicano de Asma en Pediatría. Acta Pediatr Mex 2002; 23(Supl. 1): 1-39.
- Coronel C. El cromoglicato disódico en el manejo de las crisis de asma bronquial. Rev Mex Pediatr 2002; 69: 221-5.
- Montes J, Valencia M, Sánchez M. Uso de metotrexato en asma esteroideo resistente. Rev Med Hosp Gen Mex 2000; 63: 103-6.
- Expert Panel Report 2: Guidelines for the diagnosis and management of asthma. Bethesda (MD). National Asthma Education and Prevention Program. National Institutes of Health 1997. Report No. NHI-97-4051 A.
- Coronel C. Comportamiento de las exacerbaciones de asma bronquial. Rev Esp Pediatr 2002; 58: 175-8.
- Álvarez R, Álvarez R, Fernández E, Peraza JL. Mediadores inflamatorios y asma bronquial. Rev Cubana Med Gen Integr 1994; 11: 176-9.
- Álvarez R, Álvarez R, Fernández E, Rodríguez F. Mediadores inflamatorios en el asma. Rev Cubana Med Gen Integr 1995; 11: 168-71.
- Sierra JJ, Baeza MA, Serrano A. Tratamiento del asma. Bol Med Hosp Infant Mex 1995; 52: 443-50.
- Bustos GJ, Baena CE, Minervini MC, Saranz R. Asma bronquial en niños y adolescentes. Actualización en diagnóstico y tratamiento. Arch Arg Pediatr 1994; 92: 37-46.
- Centro para el desarrollo del fármaco en epidemiología. Manejo terapéutico del asma bronquial en atención primaria de salud. Boletín de Información Terapéutica 1999; 11:1-8.
- Salamanca F. Genes y asma. Gac Med Mex 2002; 138: 201-2.
- Zarans R, Croce V, Lozano A. Correlación entre atopía e hiperreactividad bronquial inespecífica en niños asmáticos. Arch Arg Pediatr 1995; 93: 255-62.
- Oyarzún M. Contaminación atmosférica y asma bronquial. Rev Chil Enferm Respir 2000; 16: 142-7.
- Panitch HB. Bronchiolitis in infants. Curr Opin Pediatr 2001; 13: 256-60.
- Martínez FD, Wright AL, Taussig LM, Holbreg CJ, Halonen M, Morgan WJ et al. Asthma and wheezing in the first six years of life. The New England J Med 1995; 332: 133-8.
- Yunis A. El fumador pasivo. Rev Arg Tórax 1996; 57: 3-4.
- Coronel C. Infecciones respiratorias recurrentes. Algunos factores de riesgo. Rev Esp Pediatr 2002; 58: 335-9.
- Salgado JI, Salgado E, Ripoll U, Remes M. Factores etiológicos en el niño sibilante. Alergia Immunol Pediatr 1997; 6: 130-3.
- Ruiz MG, Castillo R, Bermúdez F. Risk factors associated with bronchiolitis in children under 2 years of age. Rev Invest Clin 2002; 54: 125-32.
- Pérez JR, Regalado J, Morán AO. La inhalación doméstica del humo de leña y otros materiales biológicos. Gac Med Mex 1999; 135: 19-29.
- Carmona R, Valdovinos MA, Facha MT, Aguilar L, Cachafeiro M, Flores C et al. El reflujo gastroesofágico en pacientes asmáticos. Gac Med Mex 1999; 135: 471-5.
- Rodríguez O, Suárez R, Morales O, Jové V, Rodríguez A. Reflujo gastroesofágico en asma bronquial alérgica. Alergia Méx 1999; 46: 38-40.
- Galati MR, Alesina R, De Salvo M, Ricciardulli R, Todarello C. El reflujo gastroesofágico y asma bronquial. Rev Arg Tórax 1996; 57: 43-5.
- Jain A, Patwari AK, Bajaj P, Kashyap R, Anand VK. Association of gastroesophageal reflux disease in young children with persistent respiratory symptoms. J Trop Pediatr 2002; 48: 39-42.
- Hechavarría J, Blanco A, García M, Hernández M, León I. Algunas consideraciones sobre asma ocupacional. Rev Cubana Med 1999; 38: 188-93.
- Varela AL, Segura NH, Salas M, Espínola G, Torres AB. Correlación clínica y espirométrica con alérgenos intradomiciliares y con contaminantes. Alergia Méx 2001; 48: 107-9.
- López N, de Barros S, Vilela MM, Condino A, Ribeiro JD. Are immunoglobulin E levels associated with early wheezing? Eur Respir J 2002; 20: 640-5.
- Mochizuki H, Shigeta M, Morikawa A. Development of bronchial hyperresponsiveness during childhood. J Asthma 2001; 38: 1-21.
- Karakoc F, Remes ST, Martínez FD, Wright AL. The association between persistent eosinophilia and asthma in childhood is independent of atopic status. Clin Exp Allergy 2002; 32: 51-6.
- Maldonado AM, Torres CV, Taranilla AG, Zamora A, Witowski ME. Modificaciones inmunológicas por virus respiratorio sincitial (VRS) en niños alérgicos. Arch Alerg Immunol Clin 2001; 32: 84-92.
- Sigurs N, Bjarnason R, Sigurbergsson F, Kjellman B, Björkstén B. Asthma and immunoglobulin E antibodies after Respiratory Syncytial Virus bronchiolitis; a prospective cohort study with matched controls. Pediatrics 1995; 95: 500-5.
- Pifferi M, Ragazzo V, Caramella D, Baldini G. Eosinophil cationic protein in infants with respiratory syncytial virus bronchiolitis; predictive value for subsequent development of persistent wheezing. Pediatr Pulmonol 2001; 31: 419-24.
- Hernández M, Salmen S, Berrueta L, Navas M, Sánchez B, Muñoz J et al. El control de los desencadenantes inhalables disminuye el requerimiento prolongado de farmacoterapia en pacientes asmáticos. Inv Clin 2000; 41: 3-18.
- Kajosaari M, Syvanen P, Furars M, Juntunen K. Inhaled corticosteroids during and after respiratory syncytial virus-Bronchiolitis may decrease subsequent asthma. Pediatr Allergy Immunol 2000; 11: 198-202.
- Menon K, Sutcliffe T, Klaussen TP. A randomized trial comparing the efficacy epinephrine with salbutamol in the treatment of acute bronchiolitis. J Pediatr 1995; 126: 1004-7.

# Enfermedad amigdalар en niños con síndrome de Down

F.J. García Callejo<sup>1,3</sup>, A. Plaza<sup>2,3</sup>, D. Puertos<sup>2,3</sup>, E. Martí<sup>2,3</sup>, B. Tomás<sup>2,3</sup>, J. Estors Ferrero<sup>1</sup>, A. Morant Ventura<sup>1</sup>, R. Fernández-Delgado<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Otorrinolaringología. Departamento de Cirugía. Hospital Clínico Universitario de Valencia.

<sup>2</sup>Departamento de Pediatría. Hospital Clínico Universitario de Valencia.

<sup>3</sup>Miembro del Programa de Salud de ASINDOWN-Valencia

## RESUMEN

**Introducción.** Nuestro objetivo fue comparar el curso evolutivo y la respuesta al tratamiento quirúrgico en la enfermedad adenoamigdalар en niños con síndrome de Down (SD) y en un grupo control.

**Pacientes y métodos.** En 28 niños con SD y en 56 controles sanos intervenidos mediante amigdalectomía con/sin adenoidectomía se evaluó la indicación, las características microbiológicas y oxidativas del tejido linfoide, las circunstancias del acto quirúrgico y las eventuales complicaciones y evolución clínica postoperatorias.

**Resultados.** Los niños con SD son principalmente intervenidos por hipertrofia amigdalар (los controles, por amigdalitis de repetición). Entre los niños con SD los títulos de antiestreptolisinas y antioxidantes, así como el número de aislamientos microbiológicos, resultaron significativamente inferiores a los controles. La intervención no condicionó especiales complicaciones en ningún grupo. En niños con SD el alivio en el ronquido y la faringolalia fue inferior, debido a otras anomalías constitucionales en rinofaringe e hipofaringe, pero las pausas de apnea durante el sueño y la expresividad oral mejoraron de forma llamativa.

**Conclusiones.** La hipertrofia amigdalар es un dato que el pediatra debe verificar y remitir al especialista otorrinolaringólogo en situaciones de síndrome de apnea obstructiva, dificultad en la comunicación verbal, trastornos deglutorios e incluso reflujo gastroesofágico.

**Palabras Clave:** Síndrome de Down; Hipertrofia amigdalар; Amígdalas palatinas; Amigdalectomía.

*Correspondencia:* Francisco Javier García Callejo.  
C/Luis Oliag nº 71 - pta.9. 46006 Valencia  
*Recibido:* Diciembre 2002

REV ESP PEDIATR 2003;59(3):208-214

## ABSTRACT

**Introduction.** Our aim was to compare the evolutive course and response to surgery in adenotonsillar disease in children with Down's syndrome (DS) and in a control group.

**Patients and methods.** 28 cases with DS and 56 healthy controls were submitted to tonsillectomy with or without adenoidectomy. An evaluation of surgical indications, bacteriological and oxidative findings of lymphoid tissue and of surgery was carried-out. The eventual postoperative complications and the clinical follow-up was also controlled.

**Results.** Children with DS were mainly operated due to tonsillar hypertrophy. In controls, surgery was performed usually due to recidivant tonsillitis. Among DS children, antistreptolysin and antioxidant levels, and the number of bacteriological isolations were significantly lower than in controls. Surgery did not provoke serious complications in any group. In children with DS, there was a lesser amelioration in snoring and pharyngolalia, due to other constitutive anomalies in naso- and hypopharynx, but sleep apnoea episodes and capacity of oral expression improved to a high degree.

**Conclusions.** Tonsillar hypertrophy is a finding that paediatricians must verify and send to ENT surgeon in circumstances of obstructive sleep apnoea, difficulties in oral communications, swallowing disorders and even gastroesophageal reflux.

**Key Words:** Down's syndrome; Tonsillar hypertrophy; Palatine tonsils; Tonsillectomy.

## INTRODUCCIÓN

Las complicaciones obstructivas e infecciosas en la población infantil con síndrome de Down (SD) suponen un trastorno frecuente. Probablemente, la coexistencia de otras alteraciones con repercusión más aguda –malformaciones



cardiovasculares, déficit sensoriales, hipotiroidismo...– desplazan a un segundo plano el deterioro infeccioso crónico e incluso el síndrome de apnea obstructiva del sueño (CAR).

Estos trastornos limitan a menudo las funciones de nutrición y relación del niño afecto desde los primeros meses de su vida: ingesta de alimento, respiración, audición y emisión de la voz. El deterioro del flujo aéreo en vía altas condiciona además el enlentecimiento en la maduración del sistema nervioso central y en los procesos de adquisición de actitudes y patrones de comportamiento, en el crecimiento y en la optimización del sistema vascular periférico y el aparato bronquioalveolar<sup>(1,2)</sup>.

El niño con SD es quizás el ejemplo más palpable de actitud multidisciplinar, en el que tanto los procedimientos diagnósticos y terapéuticos empleados, como los factores pronósticos condicionantes de los mismos, deben ser perfectamente individualizados. Ningún niño de estas características es igual a otro, y el entorno otorrinolaringológico que lo define no es una excepción. La plasticidad en los condicionantes constitucionales y funcionales del paciente con SD obliga al seguimiento a largo plazo en especial en edad pediátrica.

En estos niños la enfermedad adenoamigdalares difiere en manifestaciones clínicas y hallazgos en la exploración. Es nuestro objetivo valorar la eficacia que una alternativa quirúrgica al efecto ofrece entre la población pediátrica con SD, así como las características técnicas que este acto determina tanto en quirófano como en el período inmediato.

## PACIENTES Y MÉTODOS

### Modelo de estudio

Entre el 1 de febrero de 1999 y el 15 de diciembre de 2001 se desarrolló un estudio epidemiológico descriptivo longitudinal prospectivo y observacional de inclusión de datos sobre las características clínicas y técnicas que condicionaron la amigdalectomía. Los padres o tutores fueron informados de la inclusión en el estudio, dando previamente su consentimiento escrito para ello.

### Grupos de estudio

Un total de 28 pacientes con síndrome de Down fueron intervenidos, 19 niños y 9 niñas, con edades comprendidas entre los 3 y los 12 años (7,2±4,8). El único criterio de exclusión fue la imposibilidad de objetivar los hallazgos clínicos y de laboratorio exigidos. Otras circunstancias, como la existencia de patología concomitante o alternativas terapéuticas asociadas, antes, durante o después de la intervención quirúrgica, no condicionaron la salida del estudio. La indicación de amigdalectomía fue la hipertrofia amigdalares con signos de obstrucción mecánica (roncopatía simple, síndrome de apnea del sueño, disfagia faríngea, voz faringolállica...) en 21 niños y la infección amigdalares de repetición en 7.

Por otro lado, 56 niños sin hallazgos objetivables fenotípicamente constituyeron el grupo de controles. Éste fue elegido de forma aleatoria entre los niños amigdalectomizados durante el período de estudio antes acotado, y equiparado por sexo -40 niños y 16 niñas- y edad -entre 2 y 13 años (7,6±5,5)-. Este volumen de población control representó de forma expresa el reparto que por indicaciones de amigdalectomía se efectuó durante el tiempo del estudio en la población infantil, a saber: un 37,5% por hipertrofia amigdalares, un 53,6% por amigdalitis de repetición y un 8,9% por flemón-absceso periamigdalares. Ello determinó un grupo integrado por 21 niños amigdalectomizados por la primera causa, 30 niños por la segunda, y 5 por la tercera.

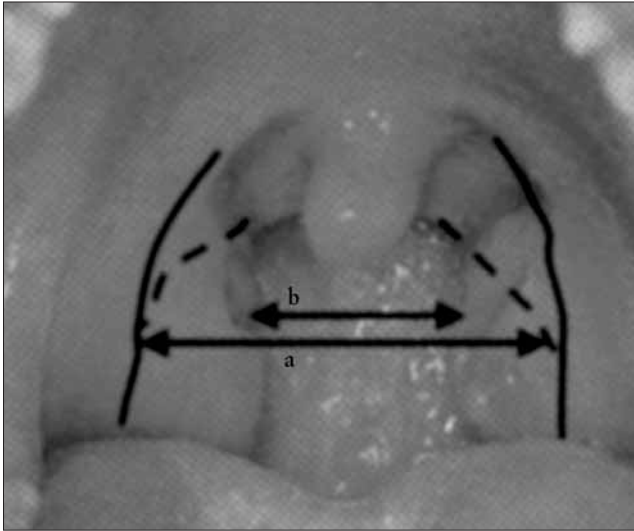
### Técnica quirúrgica

Ésta fue llevada a cabo por uno de los tres especialistas otorrinolaringólogos incluidos en el estudio. La exéresis de las amígdalas palatinas se efectuó mediante disección reglada con bisturí frío bajo anestesia general e intubación orotraqueal. La misma obliga a mantener al niño en posición de decúbito supino y semiflexión cervical (posición de Rose) con apertura forzada de la boca mediante el abrebocas de Davies en suspensión. Este instrumento dispone de una pala que desciende el maxilar inferior y deprime la lengua escondiendo en su línea media el sistema de intubación gracias a una hendidura labrada centralmente.

El campo quirúrgico expuesto permite la visualización correcta del istmo de las fauces y en la mayoría de casos de las dos amígdalas palatinas por completo (en ocasiones los polos inferiores quedan ocultos por la base de la lengua). A la incisión con bisturí en el velo del paladar y pilar anterior amigdalares le sigue un proceso de despegamiento de la amígdala con su cápsula. La intervención no suele ser especialmente sangrante, pero existen dos pedículos vasculares más o menos constantes en el polo superior e inferior, y un tercero medio más infrecuente, que a modo de ramas perforantes acceden a las amígdalas a través de su cápsula. Para el control hemostático se empleó un sistema de aspiración con medición del volumen, gasa hidrófila en unidades cuantificadas para compresión, así como electrobisturí. En cada niño se utilizaron de forma convencional entre 10 y 30 cc de agua oxigenada para empapar las gasas. El trabajo hemostático en cada intervención se determinó cuantificando el volumen de sangre aspirado –una vez descontada el agua oxigenada consumida–, el número de gasas empleadas y el de impulsos de electrobisturí aplicados.

### Parámetros de estudio

Además de los datos de filiación y epidemiología referidos al sexo, edad e indicación de amigdalectomía, todos los niños fueron sometidos a una determinación en sangre periférica de los títulos de antiestreptolisina-O previa al acto



**FIGURA 1.** Distancias entre pilares medidas para valorar la amplitud transversal en el istmo de las fauces y objetivar la eficacia de la amigdalectomía. El índice resultante resulta del cociente  $(a/b) \cdot 100$ , siendo a la distancia entre pilares anteriores y b la distancia entre los posteriores.

quirúrgico aprovechándose la muestra empleada en el estudio preanestésico, la cual distó de la exéresis amigdalares entre 45 y 75 días. Asimismo, una segunda determinación fue practicada para la misma titulación a los 6 meses de la intervención.

Sobre las amígdalas palatinas obtenidas se efectuó la cuantificación de superóxido dismutasa (SOD), glutatión peroxidasa (GPx) y glutatión reductasa (GRt) mediante técnicas de espectrofotometría con *kits* Ransod, Ransel y GR, respectivamente (Randox Laboratories Ltd., Ardmore, Antrim, Reino Unido), presentadas en comunicaciones previas. Asimismo, se obtuvieron muestras de la superficie y el *core* amigdalares para su estudio bacteriológico en medios de cultivo para la identificación de aislamientos de especímenes en alguna de las dos localizaciones.

El acto anestésico y quirúrgico fue controlado midiendo el tiempo empleado en la inducción anestésica e intubación del niño por un lado, en la amigdalectomía en sí por otro, en el proceso de hemostasia, y, finalmente en el despertar y extubación. Un índice empleado en la eficacia de la apertura quirúrgica de las fauces mediante amigdalectomía fue el cociente entre el diámetro transversal del istmo (distancia pilar-pilar) tras el acto quirúrgico y el mismo previo a la amigdalectomía (distancia amígdala-amígdala) (Fig. 1).

El postoperatorio fue igualmente evaluado comparando los períodos de inicio de tolerancia y estancia hospitalaria, así como el volumen de pacientes con complicaciones postquirúrgicas: hemorragia, dolor o infección. Finalmente, la obtención de satisfacción clínica en el niño se estu-

dió mediante una encuesta a sus tutores acerca del alivio en diferentes síntomas inherentes a la enfermedad amigdalares.

#### Tratamiento estadístico de los datos

Para la comparación entre casos y controles se hizo uso de medias aritméticas con desviaciones estándar, así como de proporciones. La prueba estadística elegida para estudiar la relación entre una variable independiente binaria y una variable dependiente cuantitativa mediante la comparación de medias fue el *t-test* de Student-Fisher, previa aceptación del supuesto de homogeneidad de la variancia comprobando la no significación de la prueba de Levene. El paquete informático aplicado fue el del procedimiento *t-test GROUPS* del Sistema SPSS, así como *Access* para *Windows-2000*.

La razón de proporciones resultó la medida empleada de intensidad de relación entre una exposición categórica y una respuesta binaria. La medida del riesgo en el estudio de la relación entre estas variables se efectuó mediante el cálculo de  $\phi^2$  para el análisis de una tabla de contingencia. El paquete informático aplicado fue el del procedimiento *CROSSTABS* del Sistema SPSS, así como *Access* para *Windows-2000*. Cualquier correlación fue considerada estadísticamente significativa si  $p < 0,01$ .

Asimismo, los valores de enzimas amigdalares SOD, GPx y GRt fueron comparados en concentración según pertenecieran a la amígdala derecha o izquierda, mediante el cálculo de las ecuaciones de las curvas de regresión lineal y el coeficiente de correlación  $R^2$ , tanto en casos como en controles. El paquete informático aplicado fue el del *software* del programa *Statgraphics*, así como *Access* para *Windows-2000*.

#### RESULTADOS

Los resultados obtenidos del cálculo de medias y proporciones en los grupos de casos y controles se ofrecen en las tablas 1 y 2. La indicación quirúrgica de amigdalectomía por hipertrofia amigdalares supuso el 75% de las mismas en niños con SD, y sólo el 37,5% entre los controles, siendo el resto en estos últimos las circunstancias infecciosas con elevada frecuencia y/o intensidad los motivos de la cirugía.

Los títulos de ASLO no difirieron sin embargo entre casos y controles, ni antes ni después de la intervención quirúrgica, aunque sí pudo objetivarse una tendencia a cifras más elevadas entre niños sin SD (Fig. 2). En cualquier caso, resultó también similar el descenso en estos títulos tras la amigdalectomía. Tanto las concentraciones de SOD y GPx, como el índice de aislamientos bacterianos en tejido amigdalares, resultaron significativamente mayores en el grupo control que entre niños con SD (Fig. 3).

En lo relativo al trabajo quirúrgico, no se detectaron apenas diferencias en su realización en uno u otro grupo,

**TABLA 1.** Casuística descriptiva comparativa de la amigdalectomía en niños con síndrome de Down y el grupo control en hallazgos de laboratorio y trabajo quirúrgico.

	Síndrome de Down (n = 28)	Grupo Control (n = 56)	P
<i>Laboratorio</i>			
[ASLO] preoperatorio (U/l)	200,1±128,3	235,4±134,1	NS
[ASLO] postoperatorio (U/l)	126,5±59,4*	134,6±63,6**	NS
[SOD] (UI/l)	192,6±35,9	214,6±36,9	<0,01
[GPx] (UI/l)	23,6±5,2	27,9±6,1	<0,001
[GRt] (UI/l)	28,3±4,7	29,1±7,1	NS
Aislamientos bacterianos en superficie amigdalares	7 (6 pacientes-21,4%)	36 (33 pacientes-58,9%)	<0,01
Aislamientos bacterianos en <i>core</i> amigdalares	10 (10 pacientes-35,7%)	40 (40 pacientes-71,4%)	<0,01
<i>Trabajo quirúrgico</i>			
Tiempo inducción anestésica e intubación (min)	13,4±4,1	15,2±7,2	NS
Tiempo exéresis amigdalares (min)	11,3±5,2	13,2±8,3	NS
Tiempo hemostasia del lecho amigdalares (min)	6,3±4,9	6,2±4,0	NS
Tiempo despertar y extubación (min)	10,2±7,8	14,2±11,2	NS
Nº unidades de gasa empleadas en hemostasia	13,2±8,1	15,1±9,6	NS
Nº aplicaciones electrobisturí	12,2±9,3	11,6±8,3	NS
Volumen hemático aspirado (cc)	56,3±33,2	89,5±50,2	<0,001
Distancia pilares (postop.)/Distancia amígdalas (preop.)	1,55±0,31	1,19±0,28	<0,001

(\**p* < 0,01 entre ASLO preoperatorio y postoperatorio en el grupo con SD; \*\**p* < 0,001 entre ASLO preoperatorio y postoperatorio en el grupo control).

**TABLA 2 .** Casuística descriptiva comparativa de la amigdalectomía en niños con síndrome de Down y el grupo control en seguimiento a corto plazo y evolución clínica.

	Síndrome de Down (n = 28)	Grupo Control (n = 56)	P
<i>Seguimiento a corto plazo</i>			
Tiempo inicio tolerancia postamigdalectomía (horas)	7,1±2,7	14,6±6,3	< 0,001
Tiempo estancia hospitalaria postamigdalectomía (horas)	19,4±4,2	27,6±9,1	< 0,001
Pacientes con episodios de hemorragia postoperatoria	0 (0%)	3 (5,3%)	NS
Pacientes con episodios con T <sup>a</sup> > 38°C	2 (7,1%)	4 (7,1%)	NS
Pacientes con necesidades de analgesia > 4 días	0 (0%)	11 (19,6%)	< 0,01
<i>Evolución clínica</i>			
Alivio en el ronquido nocturno	14/21 (66,7%)	51/56 (91%)	< 0,01
Alivio en las pausas de apnea	16/17 (94,1%)	24/24 (100%)	NS
Alivio en la faringolalia	6/12 (50%)	26/26 (100%)	< 0,01
Mejoría en la deglución	8/9 (88,8%)	32/32 (100%)	NS
Aclaramiento del timbre vocal	9/21 (42,8%)	44/56 (78,6%)	< 0,01
Mejoría en la expresión oral	18/21 (85,7%)	16/56 (28,6%)	< 0,001

a excepción del hecho de recoger menos volumen de sangre perdida en la intervención efectuada en niños con SD (Tabla 1). Éstos, asimismo, iniciaron tolerancia por vía oral antes que los controles, necesitaron analgesia durante menos tiempo, y su período de estancia hospitalaria fue significativamente más corto. No existió mayor incidencia de complicaciones postoperatorias hemorrágicas ni infecciosas en ninguno de los dos grupos (Tabla 2).

El alivio clínico que generó la amigdalectomía condicionó índices de respuesta dispares en ambos grupos (Tabla 2). Mientras que en niños con SD existió una evidente mejoría en la expresión verbal -fundamental en la precocidad de su programa de aprendizaje-, entre controles resultó más notoria la anulación del ronquido nocturno, de la voz faringolálica, así como el aclaramiento del timbre vocal hacia tonos más agudos. El diámetro transversal entre pilares

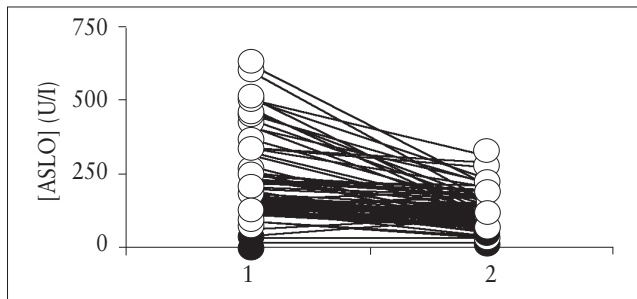


FIGURA 2. Títulos de Aslo en [UI/I] en el mes anterior a la intervención (1) y a los 6 meses de la misma, referidos para niños con síndrome de Down (●) y controles (○).

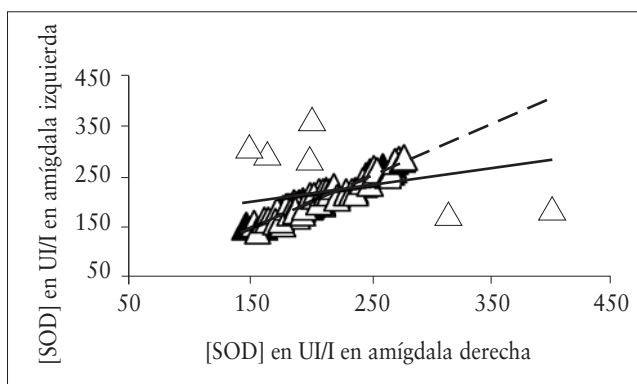


FIGURA 3. Curvas de regresión lineal que correlacionan las concentraciones de SOD en niños con síndrome de Down (▲) y controles (△). Para los primeros (línea discontinua), cuyos niveles son significativamente menores, la ecuación de la recta es  $y = 1,0126x - 4,2593$  con  $R^2 = 0,9537$ . Para los segundos (línea continua), la ecuación queda desvirtuada por la presencia de niños que desarrollaron flemones periamigdalinos, focos infecciosos unilaterales, resultando  $y = 0,3435x + 143,66$  con  $R^2 = 0,1153$ .

se amplió de una forma estadísticamente significativa a favor de los niños con SD.

## DISCUSION

Los niños con SD evidencian importantes modificaciones estructurales en la cavidad oral y faringe que limitan el normal flujo de aire a los pulmones para asegurar una correcta homeostasis. Ésta debe optimizar la fisiología de órganos y aparatos de cuyo rendimiento depende una pronta adquisición de patrones de comportamiento en funciones de relación y también de nutrición. Chopo identifica la hipertrofia de adenoides y amígdalas palatinas como la causa primera de limitación al paso de aire en vías altas y de síndrome de apnea obstructiva del sueño en la infancia, y lo asocia estrechamente al enlentecimiento en el establecimiento de conexiones neuronales centrales y a la talla baja no constitucional<sup>(2)</sup>. El mismo autor propone la poli-

somnografía como herramienta diagnóstica definitiva del trastorno, pero se requiere una mínima colaboración en el niño, y a menudo ello no es garantizable en casos con SD.

En su revisión sobre 71 niños con SD, Jacobs detecta otros niveles de obstrucción diferentes al de la hipertrofia convencional anteriormente descrita, que llegan a condicionar hasta el 38% de los cuadros de insuficiencia respiratoria: macroglosia absoluta, cavum reducido, laringotraqueobroncomalacias o estenosis subglóticas o traqueales<sup>(3)</sup>.

La hipertrofia de las amígdalas palatinas tiene sin embargo un carácter relativo y obedece a la peculiar constitución del istmo de las fauces, donde a menudo coinciden una base de lengua prominente con un velo palatino descendido y unos pilares amigdalinos posteriores, constituidos por los músculos faringoestafilinos, gruesos y prolongados. La amígdala palatina, que descansa en la fosa o lecho amigdalinar limitado por los pilares anterior y posterior suele ser normotrófica o moderadamente hipertrófica, pero llamativamente extravélica, es decir, aflora a la superficie de las fauces a causa de la estrechez del tubo elástico que la musculatura faringoconstrictora acostumbra a condicionar a nivel de la orofaringe e hipofaringe.

Confirmando este carácter meramente obstructivo, figura el hecho de la indicación quirúrgica que la amigdalectomía encuentra en niños con SD y en el grupo control difiere claramente (67,8% vs 37,5%). Asimismo, existen estudios previos sobre titulación de agentes antioxidantes en tejido amigdalinar y que característicamente se modifican en circunstancias de episodios infecciosos de repetición al elevarse de forma proporcional al número de amigdalitis agudas o al padecimiento de absceso periamigdalino<sup>(4)</sup>. Nuestro estudio no viene sino a confirmar el carácter incompetente del tejido linfóide en el SD al evidenciar niveles de SOD y GPx inferiores en niños con SD. Por otro lado, la capacidad diagnóstica que ofreció el aislamiento bacteriano en medios convencionales de cultivo tanto de la superficie como del core amigdalinar fue llamativamente inferior entre niños con SD. Finalmente, el consabido título de ASLO en suero resulta inferior en niños con SD, pero no de forma significativa, independientemente de lo poco específico que resulta en la filiación infecciosa de la enfermedad amigdalinar infantil.

El hecho de que la enfermedad amigdalinar y en general del anillo linfóide de Waldeyer en el niño con SD tiene carácter especialmente obstructivo es un hecho comúnmente aceptado. Jacobs lo referencia en la revisión más amplia estudiada<sup>(3)</sup>. Wiet confirma la tendencia a la apnea obstructiva del sueño en la población con SD con amígdalas hipertróficas<sup>(5)</sup>. Otros autores registran la obstrucción generadora de apneas en las amígdalas linguales<sup>(6,7)</sup>. La macroglosia de niños con SD es asimismo constatable y a menudo referenciada en todas las comunicaciones de obstrucción respiratoria alta<sup>(3,5,8)</sup>. Es por ello que las alternativas quirúrgicas

propuestas al efecto del alivio faríngeo no incluyen sólo la adenoamigdalectomía. No es infrecuente asociar la plicatura o sutura de los pilares amigdalares con el objeto de ampliar más los diámetros velares transversales. Incluso la uvulopalatofaringoplastia de Fujita -técnica diseñada para el aumento del espacio velofaríngeo- es descrita como alternativa al SAOS de niños con SD3, si bien su eficacia queda más que discutida si reconocemos gran parte del trastorno asociado a la estrechez hipofaríngea que determina una base de lengua hipertrófica<sup>(5)</sup>. Otras opciones incluyen la glosotomía anterior, la suspensión linguohioidea, las laringotraqueoplastias y, en circunstancias de obstrucción incoercible, la traqueotomía.

La amigdalectomía es indudablemente la opción quirúrgica electiva en opinión de muchos autores incluso de forma empírica. La exéresis de las vegetaciones adenoideas no es un acto que deba asociarse por costumbre, ya que la insuficiencia respiratoria nasal que se detecta en el SD es más frecuentemente asociada a un estrechamiento constitucional del diámetro transversal de la rinofaringe que a una auténtica ocupación de la misma por tejido linfóide. Incluso en circunstancias de otitis media secretoria (OMS) debe confirmarse la necesidad de adenoidectomía mediante estudio radiológico o, mejor aún, nasoendoscópico. Debe recordarse que la OMS infantil viene potenciada por la mayor incompetencia de la trompa de Eustaquio en cuanto a su anchura, horizontalización y escasa longitud, circunstancias estas que evidentemente no son solventables mediante adenoidectomía. Además, el riesgo de insuficiencia velopalatina con hipernasalidad postadenoidectomía es del orden de tres a cuatro veces mayor en niños con SD, y su práctica no debe considerarse con la ligereza con que, en ocasiones, se efectúa.

La amigdalectomía, técnica de elección en el niño con SD e hipertrofia amigdal, no condiciona especiales complicaciones técnicas en su realización cuando una batería analítica preoperatoria ha confirmado la ausencia de riesgo infeccioso agudo o discrasias sanguíneas. Quizás la macroglosia con que el niño se presenta obliga a la elección de palas depresoras de lengua de un calibre alto (un número 3 en el abre bocas de Davies), que por otro lado no comprometen la correcta colocación del sistema de intubación orotraqueal o incluso de la mascarilla laríngea. La exéresis amigdal, reglada mediante disección con bisturí frío y electrodissección no emplea más tiempo en niños con SD, ni la hemostasia resulta especialmente complicada. Incluso llegamos a objetivar menor pérdida hemática intraoperatoria que en niños sin la cromosomopatía.

Las características del período postoperatorio son las que más han llamado la atención cuando efectuamos comparaciones con la escasa literatura encontrada al efecto. En nuestra casuística, los niños sindrómicos intervenidos emplearon menos tiempo en desarrollar tolerancia oral de for-

ma estadísticamente significativa, lo cual fue el principal parámetro que determinó su alta hospitalaria de forma más temprana que en el grupo control, registrándose apenas complicaciones postoperatorias, limitadas a crisis hipertérmicas fácilmente controlables. Debe reflejarse el hecho de que nuestro Centro establece por protocolo la estancia de una noche tras la intervención en el hospital, lo cual hasta cierto punto condiciona las diferencias encontradas con otros autores. No verificamos, sin embargo, trastornos de desaturación, edema pulmonar postquirúrgico, o alteraciones articulares atlo-axoideas secundarias a la semideflexión cervical forzada que exige la intervención, y que sí se documentan en la literatura consultada<sup>(9-12)</sup>. En particular, la dislocación atlo-axoidea parece estar más en relación con la hiperlaxitud ligamentosa del eje occípito-vertebral asociable a trastornos artrósicos o malformaciones congénitas occipitales<sup>(8,14,15)</sup>, y no la creemos especialmente generable en quirófano durante las maniobras de semideflexión cervical que exige la posición anatómica de Rose para la amigdalectomía bajo anestesia general, si bien encontramos recomendable la asociación en el protocolo preoperatorio del niño la práctica de radiografías de raquis cervical en antero-posterior y perfil.

Otros autores, además, encuentran que en niños con SD se requiere más tiempo en iniciar tolerancia oral y por tanto en retirar las perfusiones intravenosas, llegando el 25% de los niños seguidos, un volumen de 87, a requerir asistencia para eventual manejo de la vía alta en una unidad de cuidados intensivos pediátrica<sup>(16)</sup>. De hecho, existe la tendencia en los centros norteamericanos a hacer de la amigdalectomía en el niño con SD una de las pocas intervenciones consideradas menores con recomendación para transcurrir al menos una noche en la institución quirúrgica<sup>(3,9,16)</sup>. El umbral para el dolor parece definitivamente más elevado en el SD17-19 y un acto especialmente abrasivo como supone la amigdalectomía no es una excepción. Por ello, pensamos que resulta mejor tolerada la intervención quirúrgica en casos con SD, en contra de la opinión más extendida de peor tolerancia a la amigdalectomía entre estos niños.

Ahora bien, el alivio clínico que determina la exéresis amigdal, y eventualmente de las adenoides, no es el mismo según el grupo estudiado. Si bien las pausas de apnea tienden a desaparecer de una forma similar, las manifestaciones dependientes de la obstrucción nasal y de hipofaringe-laringe son más tenuemente aminoradas que en niños control, evidentemente en relación con las anomalías antes comentadas de estrechez de rinofaringe y macroglosia. Así, la roncopatía simple asociada a hiponasalidad constitucional y los cambios tonales en la emisión de voz no son signos que el cirujano ORL pueda eliminar con garantías. Sin embargo, es llamativo entre niños con SD el alivio en la expresividad oral, la mejoría en la ingesta y deglución de

alimentos y el aminoramiento de los episodios de reflujo cardioesofágico.

La obstrucción alta por hipertrofia amigdalar es una circunstancia que debe ser precozmente identificada por el pediatra en niños con SD, con una prioridad similar a la de las alteraciones tiroideas o las malformaciones cardíacas. Una actuación quirúrgica coherente y sencilla resulta a menudo complementaria de un desarrollo psicomotor optimizable.

#### AGRADECIMIENTOS

Los miembros del Grupo Médico del Programa de Salud para individuos con Síndrome de Down de ASIN-DOWN-Valencia desean expresar su más sincero agradecimiento y manifestar su reconocimiento por la desinteresada colaboración de D<sup>a</sup> Herminia García, D<sup>a</sup> María José Carbonell y D<sup>a</sup> Laura García en la organización del seguimiento de los pacientes y en la resolución de todos los problemas derivados de ello.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Carskadon MA, Pueschel SM, Millman RP. Sleep-disordered breathing and behaviour in three risk groups: preliminary findings from parental reports. *Childs Nerv Syst* 1993; 9: 452-7.
2. Chopo GR, Lázaro MA, Uclés P. Síndrome de apnea obstructiva del sueño en la infancia. *Rev Neurol* 2001; 32: 86-91.
3. Jacobs IN, Gray RF, Todd NW. Upper airway obstruction in children with Down syndrome. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1996; 122: 945-50.
4. García-Callejo FJ, Blay L, Platero A, Velert M, Mallea I, Marco J. Detección de patología amigdalar mediante los niveles de superoxidodismutasa: Estudio comparativo de indicaciones quirúrgicas en amigdalectomía. *Acta Otorrinolaring Esp* 2000; 51: 713-8.
5. Wiet GJ, Bower C, Seibert R, Griebel M. Surgical correction of obstructive sleep apnea in the complicated pediatric patient documented by polysomnography. *Int Pediatr Otorhinolaryngol* 1997; 41: 133-43.
6. Kasian GF, Duncan WJ, Tyrrell MJ, Oman-Ganes LA. Elective oro-tracheal intubation to diagnose sleep apnea syndrome in children with Down s syndrome and ventricular septal defect. *Can J Cardiol* 1987; 3: 2-5.
7. Phillips DE, Rogers JH. Down's syndrome with lingual tonsil hypertrophy producing sleep apnea. *J Laryngol Otol* 1988; 102: 1054-5.
8. Ardran GM, Harker P, Kemp FH. Tongue size in Down s syndrome. *J Ment Defic Res* 1972; 16: 160-6.
9. Bower CM, Richmond D. Tonsillectomy and adenoidectomy in patients with Down syndrome. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1995; 33: 141-8.
10. Rodríguez J, Muniategui I, Bárcena M, Costa J, Álvarez J. Edema pulmonar postobstructivo tras adenoidoamigdalectomía. *Rev Esp Anestesiol Reanim* 1998; 45: 251-4.
11. Sánchez Martín MM. Occipital-cervical instability. *Clin Orthop* 1992; 283: 63-73.
12. Forlin E, Herscovici D, Bowen JR. Understanding the os odontoideum. *Orthop Rev* 1992; 21: 1441-7.
13. Andrews LG. Myelopathy due to atlanto-axial dislocation in a patient with Down s syndrome and rheumatoid arthritis. *Dev Med Child Neurol* 1981; 23: 356-60.
14. Chaudhry V, Sturgeon C, Gates AJ, Myers G. Symptomatic atlantoaxial dislocation in Down s syndrome. *Ann Neurol* 1987; 21: 606-9.
15. McAfee PC, Cassidy JR, Davis RF, North RB, Ducker TB. Fusion of the occiput to the upper cervical spine. A review of 37 cases. *Spine* 1991; 16 (10 Suppl.): S490-4.
16. Goldstein NA, Armfield DR, Kingsley LA, Borland LM, Allen GC, Post JC. Postoperative complications after tonsillectomy and adenoidectomy in children with Down syndrome. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1998; 124: 171-6.
17. Brandt BR. Pain in Down's syndrome. *Lancet* 2001; 357 (9261): 1041-2.
18. Jessop D. Pain in Down's syndrome. *Lancet* 2001; 357 (9261): 1041.
19. Hennequin M, Morin C, Feine JS. Pain expression and stimulus localisation in individuals with Down s syndrome. *Lancet* 2000; 356 (9245): 1882-7.

# Determinación de la temperatura normal con un termómetro timpánico

J. Martínez Pérez, C. Martínez Martín, M. Sánchez-Bayle

*Unidad de Epidemiología. Hospital Infantil Niño Jesús. Madrid*

## RESUMEN

**Objetivo.** Determinar los valores normales de temperatura mediante la utilización de un termómetro timpánico.

**Diseño.** Estudio prospectivo transversal.

**Material y método.** Se estudiaron 1.148 niños, de ambos géneros y edades comprendidas entre 15 días y 16 años hospitalizados. Fueron repartidos en 4 grupos de edades que comprendían hasta los 12 meses, entre 1 y 2 años, de 3 a 10 años y los mayores de 10 años. Todos ellos presentaban una temperatura axilar, determinada con un termómetro de mercurio, inferior a 37,1°C. A todos ellos se les determinó la temperatura ótica mediante el termómetro timpánico Braum Thermoscan pro 3000. Se estudiaron los valores de temperatura hallados, la concordancia con la temperatura axilar mediante el método de Bland & Altman, las curvas de regresión con respecto a la edad, así como también se calcularon los valores normales mediante percentiles para cada grupo de edad.

**Resultados.** Los valores medios de temperatura ótica fueron superiores en 0,17°C a los determinados mediante temperatura axilar, encontrando buenos valores de concordancia estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ). La curva de regresión con la edad fue:  $T_{\text{ótica}} = 36,5 - (0,065 \times \text{EDAD})$ , con una  $r^2 = 0,13$ , estadísticamente significativo ( $p = 0,026$ ). El valor medio de temperatura hallado para cada grupo de edad fue: hasta 12 meses 36,5°C, con un intervalo de confianza del 95% entre 35,9 y 37,1°C. En el grupo de edad de 1 a 2 años el percentil 50 fue de 36,5°C, intervalo entre 35,3 y 37,2°C. En el grupo de 3 a 10 años, los valores oscilaron entre 35,7 y 37,2°C, con un valor medio de 36,5°C. Finalmente, en el grupo de edad de mayores de 10 años los percentiles 5, 50 y 95 fueron: 35,6, 36,4 y 37°C respectivamente.

**Conclusión.** La termometría timpánica, como método rápido y cómodo de temperatura corporal, presenta buena concordancia con la temperatura axilar. Los valores normales de temperatura ótica son inferiores a mayor edad, por lo que es necesario comparar los valores normales por grupos de edades. El 95% de todos los niños estudiados tenían una temperatura ótica inferior a 37,2°C por lo que puede considerarse dicho valor como punto de corte para el diagnóstico de fiebre si usamos el termómetro timpánico.

**Palabras Clave:** Termómetro timpánico; Temperatura axilar; Temperatura timpánica; Valores normales.

## ABSTRACT

**Objective.** To determine the normal body temperature range when using an infrared emission detection ear thermometer.

**Design.** A comparative, prospective, transversal and observational study design was used.

**Materials and methods.** We have studied 1048 hospitalized children between 15 days and 16 years of age divided into 4 age groups: 1 to 12 months, 1 to 2 years, 3 to 10 years or older than 10 years. Every child had an axillary temperature less than 37.1°C by mercury thermometer measurement. Tympanic temperature was measured with a non-invasive aural sensor (Thermoscan pro 3000®). Normal values were determined for each age group. The concordance between the two methods was analyzed with the Bland & Altman method. Regression analysis with respect to age was also performed.

**Results.** The mean values of tympanic temperatures were on the average 0.17°C higher than the values determined with a glass mercury thermometer. There was significant concordance between the methods ( $p < 0.001$ ). The regression curve with the age was:  $T_{\text{otic}} = 36.5 - (0.065 * \text{age})$ , with an  $r^2 = 0.13$  ( $p < 0.03$ ). The mean temperature for children less than 12 months of age was  $36.5 \pm 0,6^\circ\text{C}$ . In infants from 1 to 2 years old the mean was 36.5°C with a 5 to 95 percentile range was 35.7 to 37.2°C. In children 3 to 10 years of

*Correspondencia:* Marciano Sánchez-Bayle.  
Hospital Infantil Niño Jesús. Unidad de Epidemiología.  
Avda. Menéndez Pelayo 65. 28009 Madrid  
*Recibido:* Diciembre 2002

REV ESP PEDIATR 2003;59(3):217-221

age the 5 to 95 percentile range was 35.7 to 37.2°C with a mean of 36.5°C. Finally, the mean temperature of children over 10 years was 36.4°C with range of 36.5 to 37°C. Conclusions: Tympanic thermometry, a fast and comfortable method to determinate the body temperature, present good concordance with axillary temperature. The normal tympanic temperature values decreased with age. Of the children studied, 95% had a tympanic temperature less than 37.2°C, which may represent an appropriate cut-off for fever screening when using this device.

**Key Words:** Tympanic thermometer, axillary temperature, tympanic temperature, normal values.

## INTRODUCCIÓN

La determinación de la temperatura corporal proporciona una esencial información para la evaluación clínica del paciente pediátrico. A pesar de que su registro se viene realizando desde hace mucho tiempo, aún no se dispone de un método universalmente aceptado tanto en cuanto al método como en cuanto al lugar para determinarla<sup>(1-7)</sup>.

Debido fundamentalmente a problemas de contaminación medioambiental está previsto que a partir de junio de 2004 los termómetros de mercurio dejen de comercializarse por normativa de la Unión Europea refrendada en nuestro país por RD 414/96<sup>(8, 9)</sup>. Esto ha llevado a la industria farmacéutica a desarrollar nuevos métodos cómodos y no invasivos para la determinación de la temperatura corporal, entre ellos el termómetro por emisión de radiación infrarroja, que permite determinar la temperatura corporal mediante el registro de la temperatura en la membrana timpánica, basándose en el supuesto de que sea fiel reflejo de la temperatura central pues está irrigada por la arteria carótida interna, que lleva también la sangre al hipotálamo, lugar donde se encuentra el centro regulador de dicha temperatura.

Por su parte el termómetro timpánico presenta respecto a otros sistemas de medida ciertas ventajas en cuanto a facilidad de uso, rapidez, higiene y confortabilidad del paciente, y, por supuesto, no produce contaminación medioambiental.

Este estudio está dirigido para determinar los valores normales de temperatura en sujetos sanos con un termómetro óptico por emisión de radiación infrarroja.

## SUJETOS Y MÉTODOS

Se estudiaron un total de 1.148 niños, ingresados en el Servicio de Pediatría, de ambos géneros y de edades comprendidas entre los 15 días de vida y los 16 años, que se agruparon en 4 grupos de edad comprendidos entre los 16 días y el año de edad, de 1 a 2 años, de 3 a 10 años y por encima

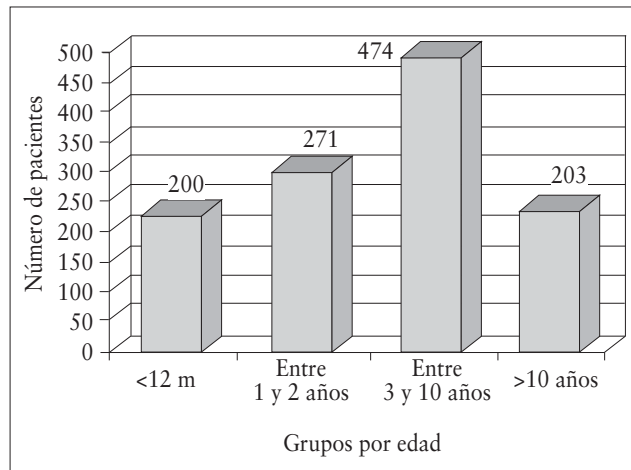


FIGURA 1. Grupos de edad.

ma de 10 años. A todos ellos, personal de enfermería midió la temperatura axilar mediante un termómetro de mercurio, durante un tiempo no inferior a 5 minutos, siendo excluidos del estudio aquellos pacientes que presentaban una temperatura axilar igual o superior a 37,1°C. A todos se les determinó la temperatura timpánica mediante un termómetro timpánico por emisión de radiación infrarroja, el termómetro Braum Thermoscan 3000. Se recogieron los valores temperatura, calculándose los percentiles para cada grupo de edad, se determinó la curva de regresión para la edad y se halló la concordancia con la temperatura axilar por el método de Bland & Altman.

## RESULTADOS

Los 1.148 pacientes estudiados fueron agrupados en cuatro grupos de edad que fueron: menores de 1 año, 200 (17,4%), de entre 13 y 24 meses, 271 (23,61%), de 3 a 10 años, 474 (41,29%), y mayores de 10 años 203 (17,68%) (Fig. 1).

La media de temperatura en los diferentes grupos de edad, fue muy similar, con una media de 36,5°C para los grupos 1, 2 y 3, y de 36,4°C para los mayores de 10 años. Calculando la media con un intervalo de confianza del 95% los valores de temperatura media son para cada grupo de edad:

- Grupo 1: 35,9-37,1°C;
- Grupo 2: 35,3-37,2°C;
- Grupo 3: 35,7-37,2°C y
- Grupo 4: 35,6-37°C, (Tabla 1).

La curva de regresión para la edad hallada fue:  $Y: 36,51 - 0,0065 \times \text{edad}$ , con una significación estadística de  $p = 0,026$  y un coeficiente de regresión de  $r^2: 0,32$  (Fig. 2).

Cuando estimamos la concordancia con los valores de temperatura axilar, encontramos que los valores de temperatura óptica eran significativamente superiores, con una diferencia de +0,17°C (IC: 0,99; -0,65), con una significación  $p < 0,00001$  (Fig. 3).



TABLA 1. Percentiles de temperatura (valores de temperatura en grados centígrados).

	Hasta 12 meses	De 1 a 2 años	De 3 a 10 años	>10 años
P <sub>5</sub>	35,9	35,3	35,7	35,6
P <sub>50</sub>	36,5	36,5	36,5	36,4
P <sub>95</sub>	37,1	37,2	37,2	37

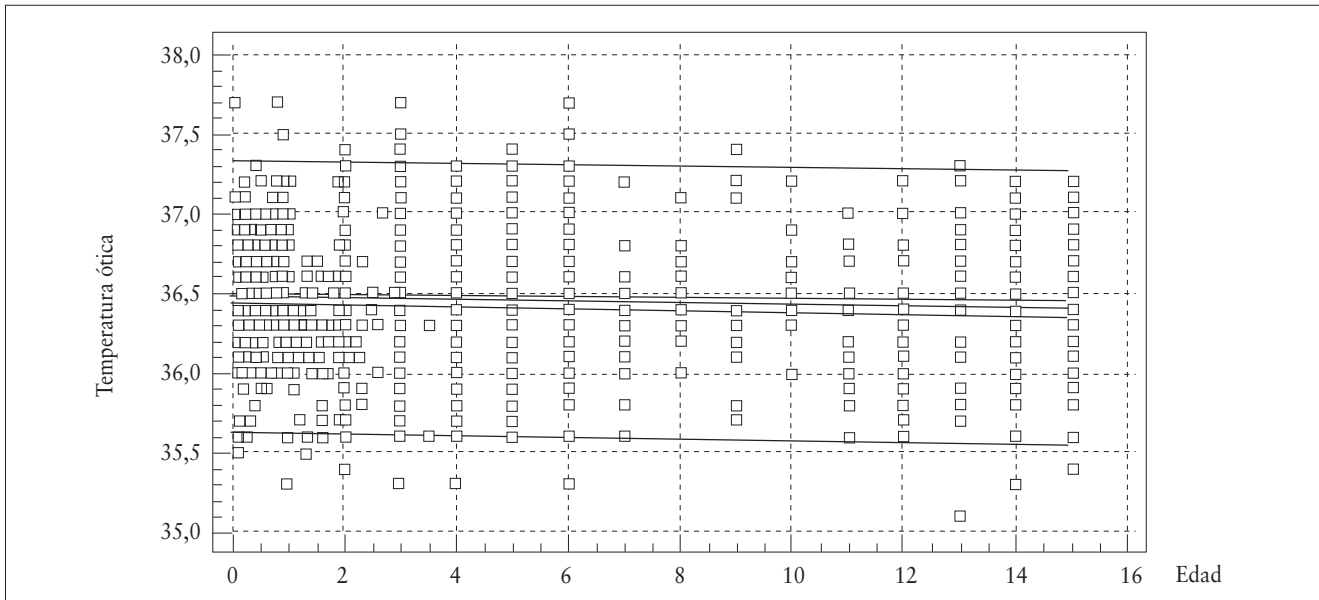


FIGURA 2. Curva de regresión para la edad.

## DISCUSIÓN

La determinación de la temperatura corporal para el diagnóstico de fiebre y de muchas enfermedades es una práctica habitual en pediatría, si bien para el diagnóstico y definición de fiebre, al igual que otras variables biológicas, es necesario el establecimiento de unos valores normales para una determinada población, de modo que aquellos que se alejen de estos estándares normales nos permitan el diagnóstico.

La medición de la temperatura corporal, desde hace varias décadas, se ha intentado mediante diversos métodos. La determinación de la temperatura a nivel de la arteria pulmonar, mediante la introducción de un catéter venoso, constituye en el momento actual el método más preciso<sup>(10-12)</sup>. Si bien el termómetro ideal debe cumplir varias cualidades como exactitud, fiabilidad de resultados y rapidez a la hora de detectar cambios de dicha temperatura, también debe ser un método accesible, cómodo, confortable y fácil de usar. La cateterización de la arteria pulmonar cumple perfectamente las tres primeras cualidades, pero no es un método útil en la práctica médica diaria, por lo que es necesaria la búsqueda de otros métodos alternativos, que cumplan no sólo esas tres cualidades sino además las otras.

Sobre la base de ese fundamento se establecieron inicialmente los termómetros de mercurio, mediante los cuales se puede determinar la temperatura corporal en diferentes zonas de la anatomía, tales como la boca, axila o el recto. Es necesario señalar que, en cada zona corporal, la medición de la temperatura va condicionada por una serie de matices. Así la determinación de la temperatura oral presenta una variabilidad respecto al lector y a la técnica, necesitando una colocación y cierre adecuados de los labios para conseguir una correcta medición. Asociado a esto presenta un mayor riesgo potencial de lesiones de la mucosa oral y, según el termómetro utilizado, de intoxicación por mercurio. Diferentes estudios han demostrado la variabilidad en la determinación en función del tiempo de colocación del termómetro<sup>(13,14,31)</sup>, al igual que parece lógico pensar que factores como la ingestión de sustancias frías o calientes, en haber fumado o incluso la propia respiración, pueden modificar la medición.

Finalmente, la determinación de la temperatura axilar es, en nuestro medio, la más generalizada, a pesar de ser el método menos exacto de los tres<sup>(34)</sup> por su variabilidad con relación al tiempo destinado a su determinación, a la situación circulatoria del paciente y a los factores del entorno que pueden afectarla<sup>(12)</sup>.

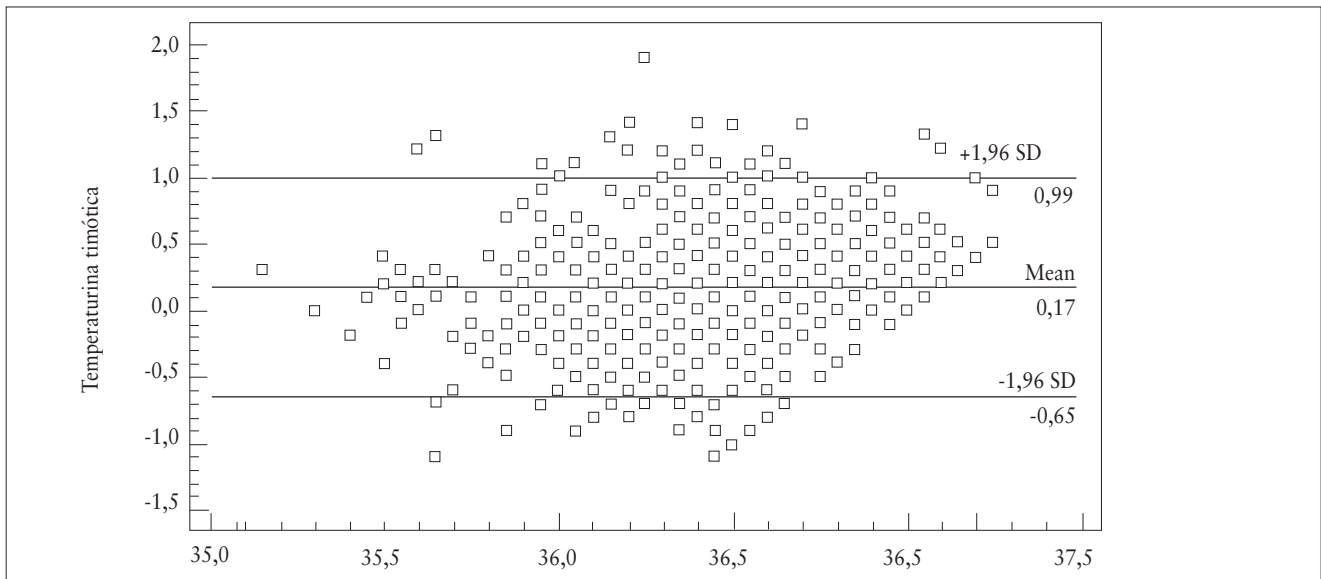


FIGURA 3. Relación entre temperatura ótica y temperatura axilar (método de Bland& Altman).

La temperatura rectal, considerada como *gold estándar*, en comparación con los valores de temperatura en la arteria pulmonar<sup>(2)</sup>, si bien presenta como inconvenientes la incomodidad, el riesgo potencial de lesiones locales o riesgo de contaminación, lo cual la pone en desventaja respecto a la determinación axilar<sup>(33)</sup>. Igualmente presenta una respuesta lenta a los cambios corporales de temperatura<sup>(15,17,18)</sup>.

Al igual que sucede con la determinación a nivel oral, presenta el riesgo de intoxicación por mercurio si utilizamos dicho termómetro. Por otro lado, la situación legal actual<sup>(8)</sup> prohíbe la utilización de termómetros de mercurio a partir de julio de 2004, lo cual lleva a que nos encontremos en pleno desarrollo de nuevas tecnologías que permitan la determinación de la temperatura corporal mediante métodos sencillos, rápidos y fiables, y sin tener que utilizar termómetros de mercurio y que además obvien los inconvenientes anteriormente señalados para las diferentes zonas corporales donde determinarla.

Así se han desarrollado termómetros que determinan la temperatura de la sangre que irriga la membrana timpánica mediante la utilización de radiación infrarroja, sin necesidad de establecer contacto directo con la misma.

Desde que en los años 60 se empezaran a utilizar termómetros timpánicos, basándose en que el riego de la membrana timpánica se produce a través de una arteria dependiente de la arteria carótida interna, la misma que proporciona la sangre al hipotálamo, lugar donde se encuentra el centro regulador de la temperatura corporal. En 1986, se introduce el primer termómetro timpánico (First Temp 2000A), que no precisa del contacto directo con la membrana timpánica para la determinación de la temperatura, utilizando radiación infrarroja. Desde entonces se ha desarrollado la técnica para

conseguir mejorar la eficacia de dichos termómetros. Numerosos estudios han demostrado la utilidad y fiabilidad de los termómetros timpánicos<sup>(25,26,32)</sup>, así como su menor coste respecto a los métodos tradicionales<sup>(16)</sup>. Se ha criticado su empleo en lactantes menores de 3-6 meses<sup>(6,19-22,27)</sup>, e incluso en menores de 3 años<sup>(28,30)</sup>, ya que el diámetro del conducto auditivo externo en niños pequeños es aproximadamente de 4 mm y el de la sonda del termómetro timpánico de 8 mm, lo que puede dificultar la inserción o correcta orientación en estos pacientes. En nuestros resultados, no hemos hallado interacción en los valores con respecto a los niños menores de 6 meses, al igual que otros autores<sup>(6,29,35)</sup>.

Respecto a los valores de normalidad hallados en nuestro estudio, hemos encontrado que son inferiores a los encontrados en otros estudios<sup>(23,32)</sup>, si bien utilizan otro modelo de termómetro por emisión de radiación infrarroja. Sin embargo, y al igual que estos otros autores, encontramos una disminución progresiva de la temperatura corporal en relación con la edad del sujeto (Fig. 2). Respecto a la variación de la medida de temperatura por la presencia de inflamación de la membrana timpánica en las otitis, si bien hay autores que afirman que los valores de temperatura pueden variar por exceso en presencia de esta patología<sup>(24)</sup>, hay otros autores que no encuentran tales diferencias<sup>(36,37)</sup>. En nuestro estudio, no hemos encontrado elevación de la temperatura en aquellos niños cuyo diagnóstico fue de otitis.

Los valores medios de temperatura ótica presentan una buena concordancia respecto de los valores de temperatura axilar, con valores ligeramente superiores (+0,17°C), estadísticamente significativo.

Según los datos de nuestro estudio podemos concluir que la termometría timpánica, como método rápido y cómodo de

temperatura corporal, presenta buena concordancia con la temperatura axilar medida con un termómetro de mercurio. Los valores normales de temperatura ótica disminuyen ligeramente con la edad, por lo que creemos necesario establecer valores normales en diferentes grupos de edad. Puesto que el percentil 95 en cualquier grupo de edad es inferior a 37,2°C, podemos considerar dicho valor de temperatura ótica como punto de corte para el diagnóstico de fiebre.

## BIBLIOGRAFÍA

- Craig JV, Lancaster GA, Williamson PR, Smyth RL. Temperature measured at the axilla compared with rectum in children and young people: systematic review. *BMJ* 2000; 320: 1174-8.
- Bonadio WA. Defining fever and other aspects of body temperature in infants and children. *Pediatrics Annal* 1993; 22: 467-73.
- Cusson RM, Madonia JA, Taekman JB. The effect of environment on body site temperature measurements in fullterm neonates. *Nurs Res* 1997; 46: 202-7.
- Jones RJ, O Dempsey TJ, Greenwood BM. Screening for a raised rectal temperature in Africa. *Arch Dis Child* 1993; 69: 437-9.
- Nobel JJ. Infrared ear thermometry. *Ped Emergency Care* 1992; 8: 54-8.
- Chamberlain JM, Grandner J, Rubinoff JL, Dein BL, Waisman Y, Huey M. Comparison of a tympanic thermometer to rectal and oral thermometers in a pediatric emergency department. *Clin Ped* 1991; Supl: 24-29.
- Schmitz T, Bair N, Falk M, Levine CH. A comparison of five methods of temperature measurements in febrile intensive care patients. *Am Crit Care* 1995; 4: 286-92.
- Comunidad Europea. Directiva del consejo 93/42. Diario Oficial de la Comunidad Europea. Bruselas.
- Real Decreto 414/96. Boletín Oficial del Estado: 1/3/96. Madrid.
- Hoeksel R, Felver L, Woods S. Comparison of bladder, oral, pulmonary artery, and rectal temperature in SICU patients. *Communicating Nurs Reseach* 1992; 25: 446.
- Schmitz T, Bair N, Falk M, Levine CH. A comparison of five methods of temperature measurement in febrile intensive care patients. *American Journal of Critical Care* 1995; 4: 286-92.
- Fulbrook P. Core temperature measurement in adults: a literature review. *Journal Advanced Nurs* 1993; 18: 1451-60.
- Graves Rd, Markarian MF. Three-minute time intervals when using an oral mercury-in-glass thermometer without j-temperature sheaths. *Nurs Res* 1980; 29: 323-24.
- Closs J. Oral temperature measurement. *Nurs Times* 1987; 83: 36-9.
- Lee SM, Williams WJ, Fortney Schneider SM. Core temperature measurement during exercise esophageal, rectal and intestinal temperatures. *Aviat Space Environ Med* 2000; 71: 939-45.
- Alexander D, Kelly B. Cost effectiveness of tympanic thermometry in the Pediatric office setting. *Clin Pediatr* 1991; 30: 57-9.
- Molnar GW, Real RC. Studies during open heart surgery on the special characteristics of rectal temperature. *J Appl Physiol* 1974; 36: 333-6.
- Webb GE. Comparison of esophageal and tympanic temperature during cardiopulmonary bypass. *Anesth Analg* 1973; 52: 729-33.
- Selfridge J, Shea SS. The accuracy of the tympanic membrane thermometer in detecting fever in infants aged 3 months and younger in the emergency department setting. *J Emerg Nurs* 1993; 19: 127-30.
- Erickson RS, Woo TM. Accuracy of infrared ear thermometry and traditional temperature methods in young children. *Heart & Lung* 1994; 23: 181-95.
- Kenney R, Fortenberry JD, Surratt SS, Ribbeck BM, Thomas WJ. Evaluation of an infrared tympanic membrane thermometer in pediatric patients. *Pediatrics* 1990; 85: 845-7.
- Terndrup TE, Milewski A. The performance of two tympanic thermometers in a pediatric emergency department. *Clin Pediatrics* 1991; Supl: 18-23.
- Chamberlain JM, Terndrup TE, Alexander DT, Silverstone FA, Wolf-Klein G, O'Donnell R et al. Determination of normal ear temperature with an infrared emission detection thermometer. *Ann Emerg Med* 1995; 25: 15-20.
- Kelly B, Alexander D. Effect of otitis media on infrared tympanic thermometry. *Clin Pediatr* 1991; 30: 46-8.
- Kenney RD, Fortenberry JD, Surratt SS, Ribbeck BM, Thomas WJ. Evaluation of an infrared tympanic membrane thermometer in pediatric patients. *Pediatrics* 1990; 85: 854-8.
- Terndrup TE, Crofton DJ, Mortelliti AJ, Kelley R, Rajk J. Estimation of contact tympanic membrane temperature with a noncontact infrared thermometer. *Ann Emerg Med* 1997; 30: 171-5.
- Burke K. The tympanic membrane thermometer in paediatrics: a review of the literature. *Accid Emerg Nurs* 1996; 4: 190-3.
- Muma BK, Treloar DJ, Wurmlinger K, Peterson E, Vitae A. Comparison of rectal, axillary and tympanic membrane temperatures in infants and young children. *Ann Emerg* 1991; 20: 41-4.
- Pontius SL, Kennedy A, Chung KL, Burroughs TE, Libby LJ, Vogel DW. Accuracy and reliability of temperature measurement in the emergency department by instrument and site in children. *Pediatr Nurs* 1994; 20: 58-63.
- Martínez Climent JA, Paricio Talayero JM, Santos Serrano L, Fernández Freijoó A, Beseler Soto B, Ferriol Camacho M, et al. Termometría infrarroja de membrana timpánica en pediatría. Valoración en servicio de urgencias y en recién nacidos sanos. *Rev Esp Pediatr* 1998; 57: 269-71.
- Marín Fernández B, Hermoso de Mendoza Cantón J, Aliaga Marín M, Berrade Zubiri E, Brun Sandiumenge C, Aguinaga Ontoso I et al. Temperatura corporal. Diferentes sistemas de medición. *Rev ROL Enf* 1999; 22: 823-7.
- Chamberlain JM, Terndrup TE. New light on ear thermometer readings. *Contemp Pediatr* 1994; 11: 66-76.
- Shann F, Mackenzie A. Axillary or rectal temperatures in children? *Lancet* 1981; 2: 310.
- Mitchell JK. Axillary temperature as a screening test for fever in children. *J Pediatric* 1984; 104: 596-9.
- Úbeda Sansano MI, Díez Domingo J, Casaní Martínez C, Álvarez de Laviada Mulero T, Ballester Sanz A. Validación del termómetro timpánico en atención primaria. *Aten Primaria* 1999; 23: 91-6.
- Kenney RD, Fortenberry JD, Surratt SS, Ribbeck BM, Thomas WS. Evaluation of an infrared tympanic membrane thermometer in pediatric patients. *Pediatrics* 1990; 85: 854-8.
- Fisch RO, Eaton BG, Giebink GS. Tympanic membrane temperature during experimental otitis media due to *Streptococcus pneumoniae* in chinchillas. *Lab Anim Sci* 1982; 32: 278-9.

## Estado nutricional en adolescentes deportistas

M.T. Muñoz<sup>1</sup>, G. Garrido<sup>2</sup>, L. Soriano<sup>1</sup>, J. Martínez<sup>1</sup>, M.A. Donoso<sup>1</sup>, M. Hernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sección de Endocrinología. Hospital Universitario Infantil Niño Jesús.

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Educación Física. Departamento de Rendimiento Humano. Madrid

### RESUMEN

El aporte nutricional en las deportistas es determinante para su rendimiento profesional. Dicho aporte pudiera verse comprometido si no están bien informadas sobre las dietas equilibradas en energía y nutrientes. Muchos factores intervienen en que sus dietas sean inadecuadas, entre ellos la falta de controles y asesoramiento apropiado.

**Objetivo.** Valorar el estado nutricional de varios grupos de adolescentes deportistas.

**Sujetos y métodos.** Se estudiaron 57 adolescentes con un alto grado de actividad física ( $\geq 20$  horas/semana): 22 bailarinas de ballet clásico (edad:  $16,4 \pm 2,2$  años), 12 gimnastas de rítmica (edad:  $16,2 \pm 1,5$  años) y 23 triatletas *junior* (edad  $16,1 \pm 0,9$  años), frente a un grupo control de 31 adolescentes de la misma edad (realizaban ejercicio físico durante menos de 3 horas a la semana). El aporte nutricional se estableció a partir del análisis de una encuesta nutricional de 5 días (Nutrionist IV®, San Bruno, CA). Se determinó en todos los grupos el índice de masa corporal (IMC) expresado en DE para la edad y sexo, la ingesta media diaria de macronutrientes y micronutrientes, así como el porcentaje de diferencias en cada uno de los grupos frente las recomendaciones de la RDA (*Recommended Dietary Allowances*) y DRIs (*Dietary References Intakes*). Además, a todas las adolescentes se les realizó un extracción sanguínea para determinación de parámetros bioquímicos.

**Resultados.** El grupo de triatletas es el único que cumplió las recomendaciones (RDA) respecto a la ingesta ener-

gética, tanto en el aporte de hidratos de carbono, proteínas, grasas y la distribución de éstas, colesterol y fibra. Hay que reseñar, por el contrario, que el grupo de gimnastas de rítmica y de bailarinas presentaban una ingesta calórica por debajo de las recomendaciones de la RDA, siendo inadecuado para este grupo de deportistas. La ingesta diaria de colesterol era menor en las triatletas, presentando a su vez los niveles más bajos de colesterol total plasmático; por el contrario, las bailarinas y las gimnastas consumían una dieta rica en colesterol así como niveles plasmáticos más elevados. La ingesta de hierro y de cinc fue inferior a las DRIs y se encontraron deficiencias en todos los grupos. El consumo diario de calcio y magnesio fue insuficiente en todos los grupos, a excepción de las gimnastas de rítmica que presentaron un consumo adecuado. El consumo de selenio y fósforo siguieron las recomendaciones de las DRIs en todos los grupos. Respecto a las vitaminas liposolubles, los aportes de vitamina A y E fueron deficientes en todos los grupos, y los de vitamina D fueron normales. De las vitaminas hidrosolubles, sólo la vitamina B<sub>12</sub> fue adecuada en las gimnastas y triatletas.

### Conclusiones

1. Los aportes nutricionales (macronutrientes y micronutrientes) son inadecuados no sólo en adolescentes deportistas, sino también en aquellas que no realizan habitualmente ejercicio físico.

2. Es necesario, por consiguiente, realizar un adecuado asesoramiento nutricional durante la adolescencia, y especialmente en mujeres que realizan ejercicio físico intenso.

**Palabras Clave:** Aporte nutricional; Adolescentes deportistas; Ejercicio.

### ABSTRACT

The nutritional intake of athletic adolescents is determinant for an adequate professional success. This intake

*Correspondencia:* María Teresa Muñoz Calvo.  
Hospital Universitario Infantil Niño Jesús.  
Avda. Menéndez Pelayo, 65. 28009 Madrid  
*Recibido:* Enero 2003

could be altered if those adolescents would not be properly informed about equilibrated diets. Many factors contribute to alter diet like the absence of medical follow up and the counselling of an expert.

**Objective.** To analyze the nutritional status of different kinds of athletic adolescents.

**Subjects and methods.** 57 adolescents performing a high degree of exercise (more than 20 hours/week) were included in the study: 22 classic ballet dancers (mean age:  $16.4 \pm 2.2$ ), 12 rhythmic gymnastics (mean age:  $16.2 \pm 0.9$ ) and 23 triathletes (mean age:  $16.1 \pm 0.9$ ). We have also included a control group consisting on 31 adolescents with similar age who performed less than 3 hours of exercise per week. The nutritional intake was evaluated by a nutritional questionnaire during five days (Nutritional IV, San Bruno, CA). BMI expressed in SDS for age and sex, the median daily intake of macro and micronutrients and the percentage of difference respect to the RDA and DRIs recommendations were determined in all groups. A blood sample was also obtained from all groups in order to investigate some biochemical parameters.

**Results.** The triathletes was the only group whose intake was in agreement with RDA recommendations about caloric intake and the percentage of carbohydrates, proteins and fat. In contrast, the rest of adolescents did not follow the RDA recommendations about caloric intake. The daily intake of total cholesterol was less in triathletes, showing diminished cholesterol plasma levels as compared to the other groups. The zinc and iron intake was deficient according to DRIs in all groups. Calcium and magnesium intake was normal only in the rhythmic gymnastic group, whereas selenium and phosphorus consumption was normal in all groups. When we analyzed vitamins, vitamin D was the only vitamin whose intake was adequate in all groups.

### Conclusions

1. The nutritional intake of the athletic and non athletic adolescents was insufficient.

2. It is necessary an adequate nutritional counselling in adolescents, especially in the group performing intensive exercise.

**Key Words:** Nutritional intake; Athletic adolescents; Exercise.

---

## INTRODUCCIÓN

La participación en competiciones deportivas a menudo comienza durante la niñez. Este hecho favorece el desarrollo armónico del niño, potencia su integración social y mejora sus habilidades psicomotoras. Los jóvenes deportistas pueden beneficiarse del ejercicio en tanto que consuman dietas equilibradas en energía y nutrientes. Su rendi-

miento físico puede verse comprometido si no están bien informados sobre las cantidades y los tipos de comida y bebida que deberían consumir para realizar la actividad física específica<sup>(1,2)</sup>.

Las necesidades energéticas de los deportistas infantiles y juveniles no han sido estudiadas. Los deportistas más jóvenes difieren de los de edades superiores en cuanto a sus necesidades específicas, ya que necesitan un mayor consumo de proteínas por kilogramo de peso corporal; además, aquéllos utilizan como combustible un mayor porcentaje de grasa durante el entrenamiento. El gasto energético relativo al peso en actividades físicas tales como pasear o correr es mayor en el niño que en el adulto, lo que refleja una menor eficiencia en aquél<sup>(3,4)</sup>.

Los requerimientos calóricos de niños y adolescentes deportistas dependen del estadio de desarrollo asociado a su edad. Actualmente se han establecido únicamente las recomendaciones diarias de ingesta energética y de nutrientes para niños y adolescentes con actividad normal, por kilogramo de peso corporal y en función de la edad (RDA: *recommended dietary allowances*, DRIs: *Dietary References Intakes*)<sup>(5,6)</sup>. Las necesidades energéticas van a depender según cual sea el tipo de ejercicio y el tiempo que se necesite para obtener y mantener el máximo esfuerzo. Si se trata de un periodo corto, se puede obtener a través de la energía facilitada por el glucógeno muscular, mientras que si se trata de un periodo más prolongado, las fuentes de energía de la dieta deben ser obtenidas a partir de la oxidación de ácidos grasos<sup>(7)</sup>.

En niños y adolescentes la determinación del gasto energético se ha hecho únicamente en colectivos de niños sedentarios o de actividad normal, pero no en grupos de niños y jóvenes entrenados. Sin embargo extrapolando estudios realizados en adultos, con las limitaciones que ello supone, se podría inferir que las necesidades de energía y de nutrientes en los jóvenes aumentan con el ejercicio<sup>(8)</sup>. Esto es así porque, además de cubrir las demandas energéticas diarias y las asociadas al entrenamiento físico, necesitan completar su crecimiento y desarrollo, soportar el estrés físico y emocional relacionado con la competición, mejorar la recuperación de las lesiones y, en las jóvenes, reponer las pérdidas debidas a los ciclos menstruales<sup>(8)</sup>.

En la actualidad, las adolescentes practican con más frecuencia deportes de alta competición. Por este motivo, es necesario controlar adecuadamente los aspectos nutricionales de estas jóvenes. El objetivo de nuestro trabajo ha sido la valoración del estado nutricional en varios grupos de adolescentes deportistas.

## SUJETOS Y MÉTODOS

Se realiza un estudio descriptivo de los aportes nutricionales de un grupo de adolescentes que realizan deporte de competición, constituido por 57 mujeres con un alto gra-

TABLA 1. Características generales de las adolescentes estudiadas.

	Ballet n = 22	Gimnastas n = 12	Triatlón n = 23	Controles n = 31
Edad (años)	16,4 ± 2,2	16,2 ± 1,5	16,1 ± 0,9	16,9 ± 0,94
Peso (kg)	48,8 ± 4,2 *	48,8 ± 6,9 *	57 ± 5,8	55,8 ± 8,59
Talla (cm)	162,4 ± 4,2	161,8 ± 6,4	164,9 ± 4,6	161,5 ± 5,87
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	18,7 ± 1,7 *	18,7 ± 2,4 *	21 ± 1,9	21,2 ± 2,2
IMC (DE)	- 0,6 ± 0,7 *	- 0,5 ± 0,9 *	0,6 ± 0,7	0,2 ± 0,9
Edad menarquía	13,7 ± 1,1	15 ± 0,9 *	13,2 ± 1,2	12,8 ± 1
Trastornos menstruales (%)	57% *	58% *	14%	5%

Valores expresados en media ± desviación estándar. \*Diferencias significativas con el grupo control:  $p < 0,05$ . IMC = índice de masa corporal.

do de actividad física ( $\geq 20$  horas a la semana) con participación en pruebas nacionales e internacionales, divididos en función del tipo de actividad en tres grupos: 22 bailarinas del Real Conservatorio de Madrid (BC) (edad: 16,4 ± 2,2 años), 12 gimnastas de rítmica (GR) (edad: 16,2 ± 1,5 años), y 23 triatletas *junior* becadas por el Consejo Superior de Deportes (TJ) (edad: 16,1 ± 0,9 años). Todos los grupos compatibilizaban sus actividades académicas con los entrenamientos. Frente a estos 3 grupos, fue elegido un grupo control de 31 mujeres adolescentes (realizaban ejercicio físico durante menos de 3 horas a la semana), que cursaban estudios en un instituto de enseñanza media (edad: 16,9 ± 0,94 años).

De todas las adolescentes se obtuvieron los siguientes datos: la edad (años), el peso (balanza Seca®, con error máximo de 0,1 kg), la talla en bipedestación (Holtain Stadiometer®), el índice de masa corporal que se obtuvo dividiendo el peso en kilogramos por la talla al cuadrado en metros (IMC: kg/talla m<sup>2</sup>) expresado en desviaciones estándar para edad y sexo, y la medida de los siguientes pliegues cutáneos (*Holtain Skinfold Caliper*): bicipital, tricípital, subescapular y suprailíaco, así como la suma de los cuatro pliegues. Se utilizaron como valores de referencia las tablas de crecimiento de Hernández y cols. para la población española<sup>(9)</sup>. Asimismo se recogieron la edad de inicio de la menarquía y presencia de irregularidades menstruales.

El aporte nutricional se estableció a partir del análisis de una encuesta nutricional de 5 días mediante el *software* Nutritionist IV (*First Data Bank, San Bruno, CA*), previa incorporación a la base de datos de una gran variedad de alimentos españoles. Se determinó: la energía diaria en forma de kilocalorías, el porcentaje de esa energía en forma de hidratos de carbono, grasas, y proteínas, así como la distribución de la energía en las diferentes comidas. Asimismo, se valoró la ingesta diaria de colesterol total, de fibra, de

minerales (calcio, fósforo, hierro, cinc y selenio), de vitaminas hidrosolubles (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, C y ácido fólico) y liposolubles (A, D y E). También, fueron recogidas las recomendaciones de ingesta de macronutrientes y micronutrientes de las RDA y DRIs, así como el porcentaje de diferencias en cada uno de los grupos frente a dichas recomendaciones<sup>(5,6)</sup>.

A todas las adolescentes estudiadas se les realizó una extracción sanguínea, previo ayuno de 12 horas, para determinar: niveles séricos de colesterol total (mg/dl), triglicéridos (mg/dl), creatinina (mg/dl), calcio (mg/dl), magnesio (mg/dl), fósforo (mg/dl), fosfatasa alcalina (U/L), proteínas totales (mg/dl) y ferritina (ng/ml), mediante técnicas habituales en autoanalizador LX 20 de Beckman.

## RESULTADOS

En la tabla 1 podemos observar la homogeneidad de los 4 grupos en cuanto a la edad en la que se realizó el estudio. El IMC fue inferior en el grupo GR y BC con respecto al resto de los grupos. Observamos una diferencia significativa en la edad de aparición de la menarquía, entre el grupo de las gimnastas (15 ± 0,9 años) y el grupo control (12,8 ± 1 años). Asimismo, es destacable la mayor incidencia de irregularidades menstruales en el grupo BC (57%) y en las GR (58%), así como menor índice de masa corporal, que presenta diferencias significativas con el grupo control.

En la tabla 2 se pueden observar los valores de los cuatro pliegues cutáneos. El pliegue tricípital, el subescapular y la suma de los cuatro pliegues fueron significativamente inferiores en las BC y GR con respecto a las TJ y controles.

Entre los datos bioquímicos recogidos a los diferentes grupos, destacan los niveles más bajos de colesterol total y triglicéridos en el grupo de triatletas, presentando diferencias significativas con el grupo control, así como niveles plasmáticos menores de fosfatasa alcalina, enzima cinc-dependiente (Tabla 3).

TABLA 2. Medida de los pliegues subcutáneos de grasa (mm).

	Ballet n = 22	Gimnastas n = 12	Triatlón n = 23	Controles n = 31
Pliegues (mm)				
Bíceps	4,2 ± 1,0	4,6 ± 1,3	6,0 ± 2,2	9,1 ± 4,0
Tríceps	10,7 ± 2,1*	10,6 ± 4,5*	12,8 ± 2,8	15,4 ± 3,9
Subescapular	6,7 ± 1,1*	7,7 ± 2,2*	9,3 ± 2,6	11,1 ± 4,3
Suprailíaco	8,7 ± 2,5	10,2 ± 4,1	14,3 ± 3,1	11,2 ± 6,5
Suma cuatro pliegues	29,5 ± 4,7*	32,2 ± 9,4*	40,8 ± 8,9	

Valores expresados en media ± desviación estándar. \*Diferencias significativas con el grupo control:  $p < 0,05$ .

TABLA 3. Parámetros bioquímicos de las adolescentes estudiadas.

	Ballet n = 22	Gimnastas n = 12	Triatlón n = 23	Controles n = 31
Colesterol total (mg/dl)	187,9 ± 34,2	170,1 ± 30	160,4 ± 23,3*	186,3 ± 30,2
Triglicéridos (mg/dl)	54,6 ± 19,5	59,1 ± 18,5	49 ± 13,6*	72,9 ± 51,4
Creatinina (mg/dl)	0,8 ± 0,1	0,8 ± 0,1	0,8 ± 0,1	0,8 ± 0,1
Calcio (mg/dl)	9,6 ± 0,2	9,6 ± 0,3	9,4 ± 0,3	9,6 ± 0,3
Magnesio (mg/dl)	2 ± 0,1	2 ± 0,1	1,9 ± 0,1	2,2 ± 0,4
Fósforo (mg/dl)	3,9 ± 0,4	4,2 ± 0,4	3,8 ± 0,5	3,4 ± 0,4
Fosfatasa alcalina (U/L)	112,3 ± 77,9	151,7 ± 70,2	76,4 ± 23,9 *	156,9 ± 35,1
Proteínas totales (g/dl)	7,5 ± 0,3	7,4 ± 0,3	7,2 ± 0,5	7,2 ± 0,7
Ferritina (ng/ml)	31,7 ± 16,7	30,6 ± 14,5	29,7 ± 22,5	46,1 ± 21,4

Valores expresados en media ± desviación estándar. \*Diferencias significativas con el grupo control:  $p < 0,05$ .

Respecto a la ingesta calórica diaria en la tabla 4 podemos observar que el grupo de TJ es el único que cumple las recomendaciones de la RDA en cuanto a la ingesta calórica diaria. El grupo de GR y BC consumían una dieta hipocalórica. Las TJ consumían mayor porcentaje de energía en forma de hidratos de carbono respecto al resto de los grupos estudiados, que fueron inferiores a las recomendaciones de ingesta de hidratos de carbono diarias. El consumo de proteínas fue adecuado en todos los grupos. El consumo de grasas fue superior a las recomendaciones diarias en todos los grupos, sobre todo en las controles.

En la tabla 5 observamos que los aportes de grasa saturada superaron las recomendaciones actuales en todos los grupos, incluidos las controles. Por el contrario, el aporte de grasa poliinsaturada no superó las recomendaciones habituales en ningún grupo y el aporte de grasa monoinsaturada fue normal. El aporte de colesterol superó los 300 mg/día recomendados en todos los grupos, excepto en las TJ. El consumo medio de fibra dietética sólo fue adecua-

do en las TJ, en el resto de los grupos fue deficitaria (Tabla 5).

En cuanto al aporte de micronutrientes, por un lado debemos valorar los minerales. En la tabla 6 se puede observar la ingesta de minerales en los diferentes grupos estudiados. La ingesta de hierro y cinc fueron inferiores a las recomendaciones de las DRIs, y se encontraron deficiencias en todos los grupos. Todos los grupos presentaron un consumo diario deficitario de calcio y magnesio, a excepción de las GR. El consumo de selenio y fósforo siguieron las recomendaciones en todos los grupos, a excepción de las GR que fueron deficitarias en fósforo.

Respecto a las vitaminas liposolubles, en la tabla 7 observamos que los aportes de vitamina A fueron deficitarios en todos los grupos. No se encontraron deficiencias en vitamina D y todos los grupos fueron deficientes en vitamina E.

Entre las vitaminas hidrosolubles, observamos en la tabla 8 que el consumo de vitaminas B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>6</sub> fueron deficientes en todos los grupos estudiados. En el consumo de

**TABLA 4.** Ingesta y distribución de la energía diaria consumida por la dieta y su distribución en las distintas comidas.

	Ballet n = 22	Gimnastas n = 12	Triatlón n = 23	Controles n = 31
Aporte de energía (kcal/día)	1946 ± 639	1828 ± 505	2217 ± 364	1977 ± 315
% RDA	88	83	100	90
Kcal/kg peso	40,6 ± 14,9	38,2 ± 12,1	42,3 ± 9,8	34,0 ± 7,1
% de Proteínas	17,6 ± 2,9	19,1 ± 3,8	15,2 ± 1,6	16,1 ± 2,5
% de Grasas	36,3 ± 6,0+	40,1 ± 4,3	33,9 ± 7,4	43,3 ± 6,2
% de HC	45,8 ± 7,	40,6 ± 5,3	50,5 ± 7,5*	39,9 ± 5,9

Valores expresados en media ± desviación estándar. \*Diferencias significativas  $p < 0,05$  con respecto a los controles.

**TABLA 5.** Ingesta y distribución de macronutrientes, de colesterol y de fibra.

	Ballet n = 22	Gimnastas n = 12	Triatlón n = 23	Controles n = 31
<b>Proteína</b>				
Prot g/día	86,2 ± 28,5	86,0 ± 22,5	84,3 ± 14,0	79,1 ± 15,2
Prot g/kg peso	1,8 ± 0,7	1,9 ± 0,5	1,5 ± 0,3	1,4 ± 0,3
Prot g /1.000 kcal	44,7 ± 7,5	48,3 ± 9,8	38,2 ± 3,8	40,2 ± 6,3
<b>H. de carbono</b>				
HC g/día	223,5 ± 73,6	185,5 ± 49,	294,1 ± 70,4*	211,8 ± 53,1
HC g/kg peso	4,6 ± 1,7	4,0 ± 1,2	5,4 ± 1,*	3,6 ± 1,0
HC g/1000 kcal	116,2 ± 19,2	101,9 ± 13,3	132,0 ± 18,7*	106,3 ± 15,8
<b>Grasas</b>				
Grasa g/ día	81,4 ± 31,9	83,1 ± 29,3	83,5 ± 22,9	94,8 ± 18,1
AGS (g)	27,1 ± 11,5	25,7 ± 8,4	28,8 ± 10,6	29,3 ± 7,3
%	12,4	12,6	11,6	10,8
AGM (g)	33,5 ± 12,6	38,6 ± 14,5	38,1 ± 10,0	44,7 ± 9,0
%	15,4	19	15,4	20,3
AGP (g)	10,8 ± 6,4	11,3 ± 5,4	9,5 ± 3,2	10,7 ± 3,8
%	4,99	5,5	3,85	4,87
Colesterol	317,8 ± 120,1	290,3 ± 112,0	264,7 ± 9,7	357,4 ± 90,1
Fibra	17,9 ± 6,14	14,8 ± 4,2	24,6 ± 7,5*	16,6 ± 6,3

Valores expresados en media ± desviación estándar. \*Diferencias significativas con el grupo control:  $p < 0,05$ . Prot= proteínas; HC= hidratos de carbono; AGS= ácidos grasos saturados; AGM= ácidos grasos monoinsaturados; AGP=ácidos grasos poliinsaturados.

vitamina B<sub>12</sub> se observaron algunas deficiencias en BC (9%) y sedentarias (11%). El aporte medio de vitamina C se observó una incidencia de dietas pobres en las BC (25%), GR (55%) y sedentarias (9%). Por último, la ingesta media de ácido fólico fue insuficiente en todos los grupos.

## DISCUSIÓN

La realización de una dieta hipocalórica en el grupo de bailarinas y gimnastas tiene su repercusión en el índice de masa corporal, que es significativamente menor que el grupo control. Las mujeres estudiadas pertenecen a cate-



TABLA 6. Ingesta de minerales por la dieta.

	Ballet n = 22	Gimnastas n = 12	Triatlón n = 23	Controles n = 31
CONSUMO DE Fe % deficientes en Fe	15,1 ± 6,5 50%	12,6 ± 4,7 55%	14,3 ± 5,3 80%	11,2 ± 2,7 94%
CONSUMO DE Zn % deficientes en Zn	12,1 ± 4,7 50%	9,5 ± 2,6 55%	9,8 ± 1,7 80%	9,5 ± 2,1 86%
CONSUMO DE Ca % deficientes en Ca	933,0 ± 312,5 80%	792,9 ± 173,3 100%	1249,6 ± 336,6 60%	700,7 ± 255,4 97%
CONSUMO DE Mg % deficientes en Mg	241,2 ± 71,7 75%	201,3 ± 40,8 100%	313,5 ± 78,0 50%	238,2 ± 66,7 71%
CONSUMO de selenio % RDA de selenio	0,06 ± 0,02 119%	0,06 ± 0,02 123%	0,10 ± 0,02 119%	nd
CONSUMO de fósforo % RDA de fósforo	1240,1 ± 409 103%	1174,8 ± 235 97%	1538,8 ± 397 128%	nd

Valores expresados en media ± desviación estándar.

TABLA 7. Ingesta de vitaminas liposolubles.

	Ballet n = 22	Gimnastas n = 12	Triatlón n = 23	Controles n = 31
INGESTA VITAMINA A % deficientes VIT A	983,7 ± 352,0 30%	661,4 ± 281,4 73%	1072,0 ± 430,5 20%	782,5 ± 850,9 70%
INGESTA VITAMINA D % deficientes VIT. D	4,2 ± 2,2 100%	3,4 ± 1,8 100%	27,1 ± 3,5 100%	2,7 ± 1,82 100%
INGESTA VITAMINA E % deficientes VIT. E	8,0 ± 3,2 55%	6,7 ± 2,5 73%	7,7 ± 5,4 60%	5,2 ± 2,75 91%

Valores expresados en media ± desviación estándar.

gorías de deporte muy diferentes en cuanto a los requerimientos y/o vías energéticas predominantes para la obtención de energía. Las bailarinas de ballet clásico y las gimnastas de rítmica son actividades de alto componente estático y una alta demanda de energía anaeróbica. Por el contrario, las triatletas realizan un deporte de resistencia aeróbica donde se combinan pruebas de larga distancia de carrera, de ciclismo, y de natación, donde la energía requerida proviene en gran parte del sistema aeróbico<sup>(10)</sup>. Estas deportistas son muy diferentes respecto a las exigencias en el

control del peso corporal, así las GR y BC realizan una actividad intercalada con ejercicio de variada intensidad, duración corta, y consumo energético moderado o bajo. Por otro lado, las TJ consumen más energía durante sus entrenamientos diarios<sup>(11)</sup>. Todas las deportistas entrenaban al menos veinte horas a la semana y competían o actuaban tanto a nivel nacional como internacional, lo que supone un alto grado de estrés fisiológico y emocional.

Los riesgos que se desprenden de una dieta hipocalórica son un estacionamiento pondoestatural, retraso puberal,

TABLA 8. Ingesta de vitaminas hidrosolubles.

	Ballet n = 22	Gimnastas n = 12	Triatlón n = 23	Controles n = 31
INGESTA VITAMINA B <sub>1</sub> % deficientes VIT. B <sub>1</sub>	1,7 ± 0,6 10%	1,5 ± 0,4 18%	1,6 ± 0,8 40%	1,3 ± 0,3 99%
INGESTA VITAMINA B <sub>2</sub> % deficientes VIT. B <sub>2</sub>	2,0 ± 0,7 10%	1,7 ± 0,4 27	2,2 ± 0,9 5%	1,5 ± 0,4
INGESTA VITAMINA B <sub>3</sub> % deficientes VIT. B <sub>3</sub>	21,7 ± 8,0 20%	19,4 ± 6,6 27%	26,0 ± 11,8 10%	28,4 ± 6,2
INGESTA VITAMINA B <sub>6</sub> % deficientes en vitamina B <sub>6</sub>	1,7 ± 0,5 40%	1,4 ± 0,4 64%	1,9 ± 1,1 40%	1,5 ± 0,4 8%
INGESTA VITAMINA B <sub>12</sub> % deficientes en vitamina B <sub>12</sub>	7,3 ± 3,9 9%	5,7 ± 2,5 0%	4,2 ± 1,6 0%	5,6 ± 5,0 11%
INGESTA VITAMINA C % deficientes en vitamina C	125,5 ± 79,9 25%	64,6 ± 40,2 55%	166,1 ± 73,7 0%	123,0 ± 62,69 9%
INGESTA ÁCIDO FÓLICO % deficientes en ácido fólico	256,6 ± 92,9 10%	236,7 ± 99,3 27%	267,8 ± 145,8 30%	174,6 ± 71,50 43%

Valores expresados en media ± desviación estándar.

irregularidades menstruales, disminución del rendimiento físico, aumento del número de lesiones, y mayor tendencia a padecer trastornos del comportamiento alimentario (TCA)<sup>(12,13)</sup>. El porcentaje de alteraciones menstruales fue elevado en el grupo de bailarinas y gimnastas, y coincide con los datos de otros trabajos referentes a mujeres deportistas de alto nivel<sup>(14,15)</sup>. La etiología de estos trastornos es multifactorial: el estrés físico y emocional asociado al ritmo de vida de las deportistas (competiciones, desplazamientos), las dietas hipocalóricas, el bajo porcentaje de grasa corporal y las fases muy intensas de entrenamiento<sup>(16)</sup>. Las irregularidades menstruales en deportistas jóvenes y en adultas incluyen los desórdenes ovulatorios, la deficiencia de la fase luteínica, la existencia de ciclos anovulatorios o alteraciones del tipo de la oligomenorrea y la amenorrea.

La medida del espesor de los pliegues cutáneos permite estimar con bastante aproximación la cantidad de grasa subcutánea, que constituye aproximadamente el 50% de la grasa corporal<sup>(17)</sup>. En nuestro estudio el grupo de triatlón presentaban valores normales de los pliegues cutáneos estudiados, mientras que las bailarinas y las gimnastas presentaron una disminución significativa tanto del pliegue tripital, que estima la grasa generalizada o periférica, y del pliegue subescapular que mide preferentemente la grasa

troncular. Por tanto, la medición de los pliegues cutáneos son buenos indicadores del patrón de distribución de la grasa y se correlaciona positivamente con las fracciones lipídicas asociadas al riesgo cardiovascular<sup>(18)</sup>.

De los datos recogidos en nuestro trabajo se desprende que el único grupo que cumple tanto las necesidades energéticas diarias, como su distribución en forma de hidratos de carbono, proteínas y grasas, dictaminadas por la RDA es el grupo de triatletas. Sobre niños y adolescentes temerosos de ser obesos se ha detectado que restringen las calorías de la dieta. Igualmente ocurre en determinados deportes como la gimnasia rítmica, el patinaje artístico, el ballet clásico o la lucha; en éstos, cuyas exigencias de control del peso llevan aparejadas a menudo consumos energéticos fuera de control, se observan dietas deficientes en algún macronutriente o micronutriente<sup>(19,20)</sup>.

En el grupo de triatlón destaca un mayor porcentaje de la energía total que procedía sobre todo de los hidratos de carbono según las recomendaciones de la RDA, al igual que el grupo de bailarinas y gimnastas, aunque con menor aporte calórico total. El aporte proteico fue adecuado en todas las deportistas, ya que precisan aportes ligeramente superiores, entre 1,8 y 2 g de proteínas/kg/día para preservar la masa muscular. Frente a estos grupos, nos encontra-

mos el grupo control, en el que el mayor porcentaje de energía es proporcionado por las grasas, recomendándose, en general, que la cantidad de energía ingerida en forma de grasa no debe sobrepasar el 30% del total de las calorías, con una proporción de aporte de grasa monoinsaturada que se aproxime al 15% y hasta el 18%, de grasa poliinsaturada el 10% y de saturada no sobrepasando el 10%. En nuestro estudio la grasa saturada superó las recomendaciones habituales, el aporte de grasa poliinsaturada fue deficitaria y de monoinsaturada fue normal. El tejido adiposo es el principal depósito de ácidos grasos utilizables para la realización de ejercicio. La oxidación de estos ácidos grasos puede contribuir en un 50 a un 60% de la energía consumida durante un ejercicio de baja intensidad y alta duración<sup>(21)</sup>.

Respecto a la ingesta diaria total de colesterol, el grupo de triatlón era el que menos cantidad consumía, presentando a su vez los niveles más bajos de colesterol plasmático. Por otro lado, el grupo control y el de bailarinas consumían una dieta en colesterol por encima de las recomendaciones de la RDA, y a su vez se objetivaron niveles plasmáticos más elevados que en los otros dos grupos. Diversos trabajos experimentales y epidemiológicos han demostrado que las dietas ricas en colesterol elevan los niveles de colesterolemia<sup>(22)</sup>. La capacidad de absorción del colesterol en el intestino humano está limitada al 40-50% de lo ingerido, con amplias diferencias intraindividuales e interindividuales. El consumo diario de colesterol no debe sobrepasar los 300 mg/día o 100 mg/1.000 kcal al día. De estos datos se desprende que existe relación directa entre la ingesta de colesterol en la dieta y los niveles plasmáticos, por lo que es necesario realizar asesoramiento nutricional<sup>(22)</sup>.

La fibra debe formar parte importante de la alimentación de la adolescente, a través de su incorporación con los hidratos de carbono. En nuestro estudio, a excepción del triatlón, el resto de los grupos estudiados presentó una deficiencia de fibra en la dieta. Las recomendaciones de la Academia Americana de Pediatría son de 0,5 g/kg de peso después del año de vida, aunque cifras de hasta 25 g/día en adolescentes parecen cifras seguras no capaces de motivar pérdidas de ingreso energético<sup>(23)</sup>.

Respecto a la ingesta de minerales, destaca que todos los grupos fueron deficientes en hierro. Paradójicamente ningún grupo presenta niveles patológicos de ferritina. El aporte inadecuado de hierro aumenta la incidencia de anemia y, por tanto, altera el transporte de oxígeno, lo que conlleva a un deficiente rendimiento deportivo<sup>(24)</sup>. Al igual que en nuestro trabajo, la deficiencia de hierro en la dieta ha sido descrita en varios trabajos sobre adolescentes deportistas<sup>(25)</sup>. La pérdida excesiva de hierro corporal observada en deportistas se ha atribuido a numerosos factores, tales como las pérdidas menstruales y los hábitos dietéticos deficientes. Otros, como la hemólisis y la pérdida gastrointestinal de

sangre, se pueden inducir al participar en especial en carreras de fondo<sup>(26)</sup>. La incidencia de anemia es más frecuente en deportes de resistencia que en deportes de fuerza, debido a que el entrenamiento con pesas no estimula la síntesis de mioglobina y no influye del mismo modo sobre las proteínas sanguíneas. Por el contrario, las pérdidas sudorales y urinarias de hierro son superiores cuando el entrenamiento es de resistencia<sup>(27)</sup>. El consumo de suplementos de hierro y de calcio por los adolescentes deportistas se asocia, en parte, a la preocupación por el riesgo de anemia o de fracturas debidas al ejercicio. Los suplementos de hierro se dan en el 9% de los jóvenes y en el 10,5% de los jóvenes deportistas<sup>(28)</sup>.

El cinc es otro mineral de gran importancia para la actividad física. Su reserva principal es el músculo esquelético, y se relaciona con enzimas del metabolismo energético; así, por ejemplo, la fosfatasa alcalina es una enzima cinc-dependiente<sup>(29)</sup>. Todos los grupos presentaron deficiencias en cinc y únicamente el grupo de triatlón tenía niveles plasmáticos disminuidos de fosfatasa alcalina. Hay que reseñar el trabajo realizado por Van Loan y cols.<sup>(30)</sup>, en el que demostraron una disminución en la resistencia y capacidad de trabajo físico al reducir los aportes de cinc, y secundariamente sus niveles plasmáticos. La deficiencia de cinc en la dieta ya ha sido reflejada en la literatura en diferentes grupos de deportistas<sup>(31,32)</sup>.

Las gimnastas presentaron un consumo adecuado de calcio, siendo deficitarias en el resto de los grupos. Otro mineral importante para la mineralización ósea, que forma parte de las membranas celulares y desempeña un papel fundamental en el metabolismo energético, es el fósforo<sup>(33)</sup>. Todos los grupos estudiados presentaron un consumo adecuado de este mineral, a excepción de las GR, que fueron deficitarias. Para deportistas de alto nivel una ingesta deficitaria de calcio conlleva mayor riesgo de fracturas, ya que en la adolescencia el consumo de calcio es muy importante para conseguir un pico máximo de mineralización ósea, por ello, algunos autores recomiendan suplementación con calcio en adolescentes deportistas<sup>(33)</sup>. Sin embargo, existen más factores que intervienen en la mineralización ósea como son: la edad, el índice de masa corporal, el desarrollo puberal, el tipo de hueso cortical o trabecular, el ejercicio físico y las características del mismo, y la presencia de alteraciones menstruales<sup>(34)</sup>. La deficiencia de calcio en la dieta está ampliamente descrita<sup>(35,36)</sup> y, dependiendo del ejercicio físico realizado, tendrá más o menos repercusiones por tanto, es imprescindible un adecuado asesoramiento nutricional. El consumo de dietas bajas en energía conduce de manera inevitable a deficiencias nutricionales, entre ellas de calcio. Esto dará lugar a una alta incidencia de fracturas de estrés cuando el aporte de este elemento en la dieta es deficitario<sup>(37)</sup>. De ahí que se haya recomendado el aporte de calcio en cantidades mayores

de 1.500 mg/día para los colectivos de mujeres que presenten alteraciones menstruales o TCA<sup>(38)</sup>.

Siguiendo con el aporte nutricional de minerales, el selenio es un elemento esencial para el crecimiento y fertilidad, y su deficiencia puede condicionar trastornos principalmente en el músculo cardíaco y el esquelético<sup>(39)</sup>, coincidiendo con lo reflejado en otros grupos de adolescentes deportistas<sup>(40)</sup>.

El aporte de vitaminas liposolubles fue normal para la vitamina D, coincidiendo con lo descrito en el grupo de Nuviala y cols.<sup>(29)</sup>. Sin embargo, las recomendaciones diarias para esta vitamina plantean el problema de que parte se sintetiza en la piel por la influencia de la luz solar. Sabemos que es una vitamina necesaria para la absorción intestinal de calcio y fósforo, y para favorecer posteriormente la mineralización del cartílago de crecimiento y su renovación ulterior, por tanto, una ingesta deficitaria conlleva trastornos de la mineralización ósea y aumento del riesgo de fracturas<sup>(41)</sup>.

Al igual que en otro trabajo realizado en adolescentes deportistas, ninguno de los grupos estudiados presentó una ingesta diaria suficiente en vitamina E, y en vitamina A<sup>(42)</sup>. Es importante conocer que la vitamina E es un potente antioxidante, siendo un excelente inhibidor de la peroxidación lipídica, además de tener efecto inmunomodulador e inhibidor de la adhesión plaquetaria, por tanto, una ingesta deficitaria conlleva aumento del riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares<sup>(42)</sup>. Por su parte, la carencia de vitamina A se asocia a xeroftalmía y queratomalacia<sup>(43)</sup>.

Respecto a las vitaminas hidrosolubles, se encontraron deficiencias en los aportes de vitaminas B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, y B<sub>6</sub>. La deficiencia en vitamina B<sub>6</sub> puede limitar la síntesis de aminoácidos y la producción de glóbulos rojos, con la consiguiente disminución del transporte de oxígeno a las fibras musculares y su influencia en la capacidad aeróbica máxima<sup>(44)</sup>.

Asimismo, todas las deportistas presentaron una ingesta insuficiente de ácido fólico. El déficit de ácido fólico y de cinc puede inhibir el crecimiento y la reparación tisular, y si la deficiencia de estos nutrientes es crónica podría afectar al rendimiento deportivo de los jóvenes<sup>(45)</sup>. Por otro lado, es sabido que un exceso de ácido fólico conduce a un déficit de vitamina B<sub>12</sub>, a alteraciones del sueño, trastornos gastrointestinales o del crecimiento, e incluso podría modificar el desarrollo de los tejidos<sup>(46)</sup>.

En conclusión, es necesario realizar un adecuado asesoramiento nutricional durante la adolescencia, y especialmente en niñas que realizan ejercicio físico intenso, con el fin de mejorar el rendimiento deportivo, y evitar consecuencias de una dieta inadecuada como la malnutrición, la alteración de la mineralización ósea y el mayor riesgo de fracturas, las alteraciones menstruales, y los trastornos de la conducta alimentaria.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Thompson JL. Energy balance in young athletes. *Int J Sport Nutr* 1998; 8: 160-74.
2. Jonnalagadda SS, Bernadot D, Nelson M. Energy and nutrient intakes of the United States National Women's Artistic Gymnastics Team. *Int J Sport Nutr* 1998; 8: 331-44.
3. Muñoz MT, Garrido G. Aspectos nutricionales y endocrinológicos en adolescentes deportistas. *Rev Esp Pediatr* 2001; 57: 106-20.
4. Eliakin A. Effect of exercise training on energy expenditure, muscle volume, and maximal oxygen uptake in female adolescents. *J Pediatr* 1996; 129: 537-43.
5. National Research Council. Recommended Dietary Allowances 10 th edition. National Academy of Press. Washington DC; 1989: 24-38.
6. Food and Nutrition. Board. National Academy Sciences. Dietary reference intakes (DRIs) for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D and fluoride . Washington DC; 1997.
7. Roemmich JN, Richmond RJ, Rogol AD. Consequences of sport training during puberty. *J Endocrinol Invest* 2001; 24: 708-15.
8. Pigeon P, Oliver I, Charlet JP, Pochiccioli P. Intensive dance practice. Repercussions on growth and puberty. *Am J Sports Med* 1997; 25: 243-7.
9. Hernández M, Castellet J, Narvaiza JL, Rincón JM, Ruiz E, Sánchez E et al. Curvas y tablas de crecimiento. Instituto de Investigación sobre Crecimiento y Desarrollo. Fundación Faustino Orbegozo. Madrid. Editorial Garsi, 1988.
10. Wiita B, Stombaugh I. Nutrition knowledge. Eating practices and health of adolescent female runners: a 3 year longitudinal study. *Int J Sport Nutr* 1996; 4: 414-25.
11. Koop-Woodroffe S, Manore MM, Dueck CA, Skinner JS, Matt KS. Energy and nutrient status of amenorrheic athletes participating in a diet and exercise training intervention program. *Int J Sport Nutr* 1999; 9: 70-88.
12. Laughlin GA, Yen SSC. Nutritional and endocrine-metabolic aberrations in amenorrheic athletes. *J Clin Endocrinol Metab* 1996; 81: 4301-9.
13. Hulley AJ, Hill AJ. Eating disorders and health in elite women distance runners. *Int J Eat Disord* 2001; 30: 312-7.
14. Valentino R, Savastano S, Tommaselli AP, Dámore G, Dorato M, Lombardi G. The influence on intense ballet training on trabecular bone mass, hormone status, and gonadotropin structure in young women. *J Clin Endocrinol Metab* 2001; 86: 4674-8.
15. Sundgot-Borgen J. Eating disorders, energy intake, training volume and menstrual function in high-level modern rhythmic gymnast. *Int J Sport Nutr* 1996; 6: 100-9.
16. Myburgh KH, Berman C, Novick I, Noakes T, Lambert E. Decreased resting metabolic rate in ballet dancers with menstrual irregularity. *Int J Sport Nutr* 1999; 9: 285-94.
17. Hernández M. Valoración del estado de nutrición. En: Alimentación infantil. Hernández M, ed. Díaz de Santos, 3ª ed. 2001. p. 25-38.
18. Tojo R, Leis R. Alteraciones del metabolismo de los lípidos, las lipoproteínas y las apolipoproteínas. En: Tratado de Endocrinología Pediátrica. Pombo, ed. McGraw-Hill Interamericana, 3ª ed. 2002. p. 1259-88.

19. Cupisti A, D'Alessandro C, Castrogiovanni S, Barale A, Morelli E. Nutrition survey in elite rhythmic gymnasts. *J Sports Med Phys Fitness* 2000; 40: 350-5.
20. Hill RJ, Davies PS. The validity of a four day weighed food record for measuring energy intake in female classical ballet dancers. *Eur J Clin Nutr* 1999; 53: 752-3.
21. Ballabriga A, Carrascosa A. Nutrición en las adolescencia. En: Ballabriga A, Carrascosa A, eds. *Nutrición en la infancia y la adolescencia*. 2ª ed. Ergon. 2001. p. 449-91.
22. American Academy of Pediatrics. Committee on Nutrition. Cholesterol in Childhood. *Pediatrics* 1998; 101: 141-7.
23. Barness LA (ed). *Pediatric Nutrition Handbook*. 3rd ed. Elk Grove Village III: American Academy of Pediatrics, 1993; 100-6.
24. Castillo M, Lapieza MG, Nuviala M. Minerales y micronutrientes en la dieta de las mujeres deportistas. *Arch Med Deport* 1996; 195: 205-11.
25. Pate R, Miller B, Davis J, Slentz C, Klingshirm L. Iron status of female runners. *Int J Sport Nutr* 1993; 3: 222-31.
26. Ashenden MJ, Martin DT, Dobson G P, Mackintosh C, Han AG. Serrum ferritin and anemia in trained female athletes. *Inter J Sport Nutr* 1998; 8: 223-9.
27. Lyle RM, Weaver CM, Sedlock DA. Iron status in exercising women: The effects of oral iron therapy vs increased consumption of muscle food. *Am J Clin Nutr*. 1992; 56: 11049-55.
28. Magazanik A, Weistein Y, Abarbanel J, Lewinski U, Shapiro Y, Inbar O et al. Effect of an iron supplement on body iron status and aerobic capacity of young training women. *Eur J Appl Physiol* 1991; 62: 317-28.
29. Nuviala R, Lapieza M, Bernadette M, Cejudo M. Estudio nutricional en mujeres deportistas de élite.(II). Microminerales y Vitaminas. *Arch Med Deport* 1999; 70: 143-153.
30. Van Loan M, Sutherland B, Lowe N, Turnlund J, King J. The effects of cinc depletion on peak force and total work of knee and shoulder extensor and flexor muscles. *Int J Sport Nutr* 1999; 9: 125-35.
31. Lukaski H. Micronutrients (magnesium, zinc, and cooper): Are mineral supplements needed for athletes? *Int J Sport Nutr* 1995; 5: 574-83.
32. Nuviala R, Lapieza M, Bernal E. Magnesium, zinc, and cooper status in women involved in different sports. *Int J Sport Nutr* 1999; 9: 295-309.
33. Anderson J. Calcium, phosphorus and human bone development. *J Nutr* 1996; 126: 1153-8.
34. Del Río L, Carrascosa A, Pons F, Guisinyé M, Yeste D, Domenech FM. Bone mineral density of the lumbar spine in white mediterranean spanish children and adolescents: change related to age, sex and puberty. *Pediatr Res* 1994; 35: 362-6.
35. Barr SI, Makay HA. Nutrition, exercise and bone status in youth. *Int J Sport Nutr* 1998; 8: 124-42.
36. Webster B, Barr S. Calcium intakes of adolescent female gymnasts and speed skaters: lack of association with dieting behavior. *Int J Sport Nutr* 1995; 5: 2-12.
37. Daly RM, Rich Pa, Klein R, Bass S. Effects of high-impact exercise on ultrasonic and biochemical indices of skeletal status: a prospective study in young male gymnasts. *J Bone Miner Res* 1999; 14: 1222-30.
38. Nieves J, Golden AL, Siris E, Kelsey JL, Lindsay R. Teenage and current calcium intake are related to bone mineral density of the hip and forearm in women aged 30-39 years. *Am J Epidemiol* 1995; 141: 342-51.
39. Combs GF Jr, Combs SB. *The role of selenium in nutrition*. Orlando 1986: Academic Press, 525.
40. Jakicic JM, Clark K, Coleman E, Donnelly JE, Foreyt J, Melanson E et al. American College of Sports Medicine position stand. Appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33: 2145-21556.
41. Rourke KM, Bowering J, Turkki P, Buckenmeyer PJ, Thomas FD, Keller BA et al. Bone mineral density in weight bearing and nonweight-bearing female athletes. *Ped Exer Science* 1998; 10: 28-37.
42. Friedman Z. Vitamin E Problems. *Pediatrics* 1986; 78: 376-7.
43. Rosen DS, Al Sharif Z, Bashir M. Vitamin A deficiency and xerophthalmia in western Yemen. *Eur J Clin Nutr* 1996; 50: 54-7.
44. Manore M. Vitamin B6 and exercise. *Int J Sport Nutr* 1994; 2: 89-104.
45. Nutrition Committee, Canadian Paediatric Society. Adolescent Nutrition: Sports and Diet. *Can Med Assoc J* 1983; 129: 552-3.
46. Food and Nutrition Board. National Academic of Sciences. *Dietary References Intakes (DRIs) for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6 and Choline*. Washington DC: 1997.

# Cambios sociales en relación a la cultura de la delgadez. Análisis de prevalencia

J.L. Poyato Domínguez<sup>1</sup>, M.M. Sánchez Espejo<sup>2</sup>, M. Poyato Domínguez<sup>1</sup>, R. Cañete Estrada<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Centro de Salud de Aguilar de la Frontera. Córdoba.

<sup>2</sup>Hospital Infantil Reina Sofía. Córdoba

## RESUMEN

**Objetivos.** Conocer la relación de una población adolescente con riesgo de trastorno alimentario con distintas variables, tales como la edad, las notas académicas, estudiar en centros públicos o privados, el *status* social al que pertenecen, etc.

**Material y métodos.** Se realizó un estudio descriptivo que consistió en la cumplimentación por parte de 825 hombres y 795 mujeres de edades comprendidas entre 14 y 17 años de dos cuestionarios dirigidos a evaluar sus posibles conductas anoréxicas. Se utilizó el Eating Attitudes Test (EAT) y el Test de Edimburgo (BITE). Se procedió además a medir su peso y talla.

**Resultados.** Se obtuvo una población de riesgo para trastorno alimentario del 2,6% de los varones y del 15,3% de las mujeres, no existiendo diferencias significativas en cuanto a su edad, expediente académico, centro de enseñanza público o privado y clase social (determinado por la ocupación de los padres).

**Conclusiones.** El hecho de tener unas notas académicas elevadas, el cursar estudios en un centro de enseñanza privado o pertenecer a una clase social elevada se ha relacionado tradicionalmente con los trastornos alimentarios, esta situación se ha modificado en la última década y estas patologías se han generalizado entre todas las capas de nuestra sociedad. Los resultados de este trabajo hablan en dicho sentido.

**Palabras Clave:** Trastorno alimentario; Nivel socioeconómico; Notas académicas; Adolescente.

*Correspondencia:* José Luis Poyato Domínguez.

Paseo de la Victoria, 37, piso 5°.

14004 Córdoba

*Recibido:* Diciembre 2002

REV ESP PEDIATR 2003;59(3):232-237

## ABSTRACT

**Objectives.** To know the relation of adolescent population with risk eating disorders and different variable just as age, academic grade, to study at private and state school, socioeconomic status...

**Materials and methods.** A descriptive study was carried out in Córdoba, between November 1999 and March 2000, using the Eating Attitudes Test (EAT) and the Edinburgh Test (BITE). 825 males and 795 females between 14 and 17 years old took part and were asked to fill out two different questionnaires in order to evaluate their possible anorexic behaviour. The participants were measured and weighed.

**Results.** The risk of developing an eating behaviour disorder in adolescent population is the 2,6% in males and 15,3% in females, no significant difference according to age, academic grade, to study at private and state school, socioeconomic status...

**Conclusions.** The high academic grades, to study in private center or high socioeconomic status, it's relation with eating behaviour disorder. This situation it's modifying in last decade and that's disorders are widespread in every society. Results this study to be confirmed.

**Key Words:** Eating disorders; Socioeconomic status; Academic grade; Adolescent.

## INTRODUCCIÓN

La anorexia nerviosa es un trastorno del comportamiento alimentario (TCA) caracterizado por una pérdida significativa del peso corporal, habitualmente fruto de la decisión voluntaria de adelgazar. El adelgazamiento se consigue suprimiendo o reduciendo el consumo de alimentos y con cierta frecuencia mediante vómitos autoinducidos, ejercicio físico desmesurado, laxantes...<sup>(1)</sup>.

El trastorno afecta fundamentalmente a mujeres y suele iniciarse a partir de los 14 años. Conocer su prevalencia no es nada fácil debido a la existencia de dificultades metodológicas y a la existencia de muchos cuadros incompletos<sup>(2,3)</sup>. Sí parece claro que su incidencia ha aumentado de forma importante en las últimas dos décadas<sup>(4)</sup>, aunque no todos los autores estén de acuerdo con esta afirmación<sup>(5)</sup>.

El paciente anoréxico experimenta un intenso miedo al aumento de peso a pesar de que éste disminuya alarmantemente. La distorsión de la imagen corporal es casi una constante, sobrevalorando las dimensiones de su silueta corporal<sup>(6)</sup>.

La autoimagen general está sumamente determinada por la imagen corporal. La relevancia del bajo peso es negada prácticamente siempre, y suele carecerse de conciencia de enfermedad<sup>(7)</sup>. Es una enfermedad típica de las sociedades occidentalizadas. Clásicamente se admitía su mayor frecuencia en capas altas de la sociedad<sup>(8,9)</sup>. Este concepto está en plena revisión<sup>(10)</sup>.

Las edades de comienzo de la anorexia nerviosa han descendido en los últimos años<sup>(11-14)</sup>. Parece afectar algo más a la población residente en grandes ciudades, que a la que reside en ambiente rural<sup>(15,16)</sup>. Igualmente, su incidencia es mayor entre aquellos jóvenes que practican alguna actividad física o artística, que requiera un cuerpo más o menos esbelto para desempeñarla, tales como deportistas de élite (gimnastas, atletas...), danza, patinaje artístico...<sup>(17,18)</sup>.

La bulimia se trata de un TCA caracterizado por la presencia de episodios críticos en los que la persona afectada ingiere cantidades de alimento significativamente superiores a lo que es normal ingerir en circunstancias similares. Esta ingestión es vivida con sensación de pérdida de control.

Los atracones se acompañan de ciertas prácticas destinadas a compensar sus efectos sobre el peso y la silueta corporal. Los vómitos autoinducidos son el recurso más frecuente, junto con el uso anómalo de laxantes, diuréticos... Las restricciones alimentarias, son también mayoritarias.

Por eso hay que distinguir entre conductas bulímicas y bulimia propiamente dicha donde existe ingesta masiva, pérdida de control y preocupación por el esquema corporal<sup>(19)</sup>. La presencia de conductas bulímicas puede ser de aproximadamente un 5%, y la bulimia propiamente dicha de 1-3%. En líneas generales, entre 14 y 40 años; la bulimia es de 1-2% y las conductas bulímicas del 5 al 10%<sup>(20)</sup>.

Su edad de presentación es algo más tardía que en la anorexia y la edad de diagnóstico más frecuente ha descendido, oscilando entre dieciséis y diecisiete años.

Respecto a la clase social, no existe un acuerdo generalizado, se da en todas los niveles socioculturales e incluso hay autores que defienden su mayor prevalencia en *status* más bajos de la sociedad, mientras que otros opinan lo contrario<sup>(21)</sup>.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de prevalencia. La población a estudiar fueron los alumnos de 3º y 4º de Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO) del curso académico 1999-2000 de la ciudad de Córdoba, pertenecientes tanto a centros públicos como privados, en total 10.206 alumnos de ambos sexos. La forma de seleccionar los centros se realizó a través de un muestreo polietápico aleatorio.

La muestra definitiva quedó formada por 825 varones de edades comprendidas entre los 14-17 años (media, 15,2 y DT  $\pm$  0,99) y 795 mujeres con el mismo intervalo de edad (media, 15,1 y DT  $\pm$  0,98). De los 1.645 alumnos incluidos en el estudio 1.101 (67%) pertenecían a centros públicos y 544 (33%) a centros privados concertados. La distribución por sexos: centros públicos 535 (48%) hombres y 563 (52%) mujeres y privados 301 (55%) hombres, frente a 240 (45%) mujeres.

El trabajo consistió en la cumplimentación de un cuestionario dirigido a evaluar las posibles conductas anoréxicas de los adolescentes.

Los instrumentos utilizados para la obtención de datos fueron: el cuestionario EAT-40 (*Eating Attitudes Test*) que examina específicamente las conductas y actitudes propias de la población anoréxica, aunque algunas de las cuestiones que plantea son dirigidas a pacientes bulímicas. Ha sido validado en muestras españolas por Castro y Toro<sup>(22)</sup> y el punto de corte para considerar población de riesgo es  $\geq$  30. También se utilizó el test de Edimburgo (BITE) validado para este tipo de *screening* y que valora específicamente actitudes y comportamientos bulímicos<sup>(23)</sup>.

El estudio fue realizado entre los meses de noviembre de 1999 y marzo de 2000. El tiempo dedicado para contestar los cuestionarios y la medición del peso y la talla era de 60 minutos y en todos los cursos fueron administrados por la misma persona, para evitar falta de homogeneidad en la recogida de datos y para asegurar, en la medida de lo posible, la igualdad en las condiciones de administración del cuestionario. Tras explicar unas breves normas, se insistió en que su cumplimentación era anónima y, por supuesto, voluntaria.

Para medir la clase social de los encuestados, se utilizó una clasificación validada para este tipo de trabajos<sup>(24)</sup> donde se analizaba la profesión ejercida por los padres (Tabla 1).

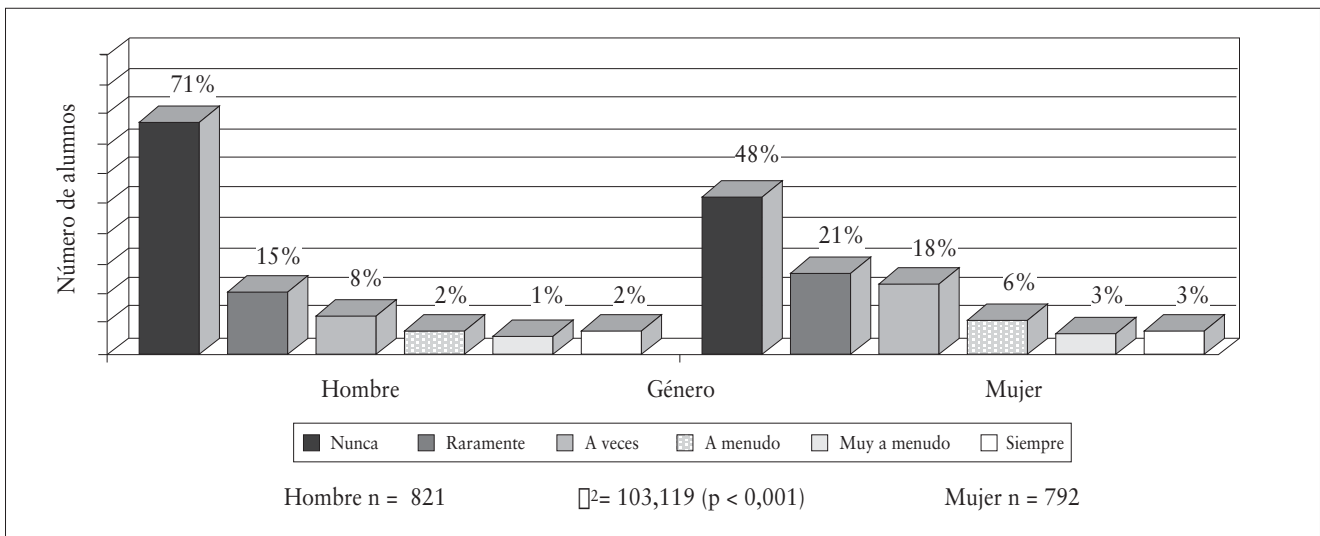
Igualmente se solicitó información a los encuestados sobre las notas académicas obtenidas en el curso anterior, la edad y la profesión de los padres.

## RESULTADOS

En primer lugar se buscó el deseo de adelgazar por parte de los encuestados, que ante la pregunta: ¿Te gustaría estar más delgado/a?, respondían afirmativamente el 34% de los hombres y el 73% de las mujeres. De hecho, este anhelo por perder peso se refleja en el uso de dietas restrictivas y así cuando se les formula la cuestión: "Procuro no comer

**TABLA 1.** Clasificación de clase social basada en la ocupación (versión abreviada)

1. Cargos directivos de la Administración Pública y de empresas de 10 o más asalariados. Profesiones asociadas a titulaciones de segundo y tercer ciclos universitarios.
2. Directivos de empresas con menos de 10 asalariados. Profesiones asociadas a una titulación de primer ciclo universitario. Técnicos. Artistas y deportistas.
3. Empleados de tipo administrativo y profesionales de apoyo a la gestión administrativa y financiera. Trabajadores de los servicios personales y de seguridad. Trabajadores por cuenta propia. Supervisores de trabajadores manuales.
4. Trabajadores manuales cualificados.
5. Trabajadores manuales semicualificados.
6. Trabajadores no cualificados.



**FIGURA 1.** Procuero no comer cuando tengo hambre.

cuando tengo hambre”, las respuestas que se obtienen son muy significativas (Fig. 1).

El deseo por perder peso queda reflejado en las siguientes cuestiones:

- El 13% de los varones y el 44% de las mujeres piensan que el estar más delgado les hará más felices.
- 10% de los chicos y la cuarta parte de las chicas pesan menos que el año anterior.
- El 35% de las encuestadas tienen discusiones familiares por su excesiva preocupación por perder peso.
- La mitad de las encuestadas sienten envidia cuando su amiga está más delgada.
- El 43% de los hombres y el 72% de las mujeres conocen algún joven con obsesión por estar más delgado. La mitad de las encuestadas conocen a algún joven con problemas de anorexia y/o bulimia.

Se analizaron aquellas adolescentes que, además de no pertenecer a la población de riesgo (EAT<30), eran delga-

dos ya que tenían un IMC bajo < a 19, para comprobar los deseos de adelgazar en este grupo que en principio no debería tener ningún “problema”. Los resultados fueron muy esclarecedores:

1. *Mujer con IMC < 19 y con la puntuación en el EAT < 30 (“sin riesgo”).* Este grupo lo forman 210 adolescentes. Los resultados son: el 19,5% (n = 41) sienten envidia cuando su amiga está más delgada que ella, el 41% (n = 81) le gustaría estar más delgada, 19,5% (n = 41) piensan que el estar más delgada les hará ser más feliz, el 34% (n = 72) les gustaría perder 3 kilos o más y el 13% (n = 28) pesan menos que el año anterior.

2. *Mujer con IMC < 18 (más delgadas que el grupo anterior) y con la puntuación en el EAT < 30 (“sin riesgo”).* Este grupo lo forman 120 chicas. Los resultados son: un 17% (n = 20) sienten envidia cuando su amiga está más delgada que ella, el 31% (n = 37) les gustaría estar más delgada, el 17% (n = 20) piensan que el estar más delgada las



TABLA 2. Relación entre EAT-BITE y la edad de las encuestadas (mujeres).

EAT $\chi^2 = 5,899$ $P < 0,316$	14 Años N 260	15 Años N 253	16 Años N 214	17 Años N 63	Edad media en años
Población sin riesgo EAT < 30	88,5%	81,8%	84,1%	81%	15,1
Población con riesgo EAT $\geq$ 30	11,5%	18,2%	16%	19%	15,2%

TABLA 3. Relación entre EAT-BITE y las notas académicas (referido a mujeres).

Notas	Población sin riesgo EAT < 30 N 537	Población con riesgo EAT $\geq$ 30 N 102
4	14,5%	20,6%
5	19,4%	15,7%
6	22,9%	22,5%
7	27%	24,5%
9	16,2%	16,7%

$\chi^2 = 2,868$   
 $p < 0,580$  (referido a EAT)

hará más felices, a un 23% (n = 28) les gustaría perder 3 kilos o más para sentirse con una figura ideal y un 15% (n = 18) pesan menos que el año anterior.

La población de riesgo una vez analizado el test EAT y considerando como punto de corte una puntuación >30, es de 2,6% (n = 22) para los varones y de 15,6% (n = 122) para las chicas. Los resultados finales del test BITE considerando como punto de corte una puntuación > 25, dan una cifra de población bulímica del 2,4% en mujeres y del 0,1% en hombres.

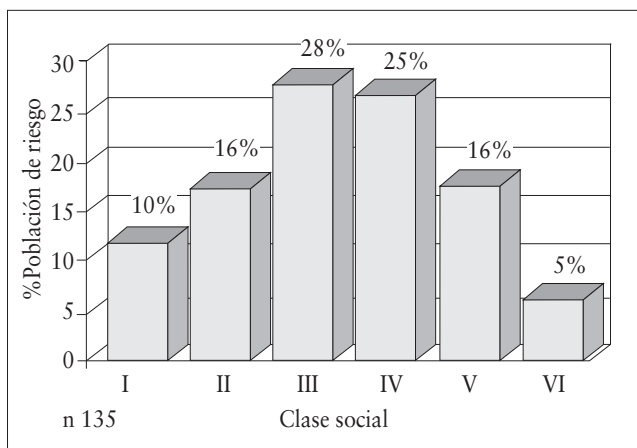


FIGURA 2. Distribución en clases sociales según ocupación de los padres (veáse Tabla 1). Población de riesgo (hombres y mujeres).

Analizando esta población de riesgo por *edad* obtenemos que no existen diferencias significativas ( $\chi^2 = 5,899$ ,  $p < 0,316$ ) entre los resultados obtenidos por los alumnos si tomamos en cuenta su edad, aunque se aprecia una tendencia hacia actitudes bulímicas según aumenta la edad (Tabla 2).

Con respecto a las *notas académicas*, tampoco existen diferencias significativas ( $\chi^2 = 6,041$ ,  $p < 0,346$ ) entre la población de riesgo y el resto de la muestra (Tabla 3).

Se realizó una división entre los *centros de enseñanza* donde se llevó a cabo el estudio, de tal forma que no se encontraron diferencias significativas ( $\chi^2 = 17,856$ ,  $p < 0,272$ ) en relación con tener más o menos riesgo de sufrir un trastorno alimentario dependiendo de si el centro de enseñanza era público o privado.

Por último, en relación con la *ocupación de los padres* los resultados en la población de riesgo se reflejan en la figura 2 y se pueden comparar con las profesiones de los padres del total de la muestra (Fig. 3).

## DISCUSIÓN

El inicio de los trastornos del comportamiento alimentario coincide en el 80% de los casos con el periodo de la adolescencia<sup>(4,25)</sup>. Aunque la mayoría de los autores coinci-

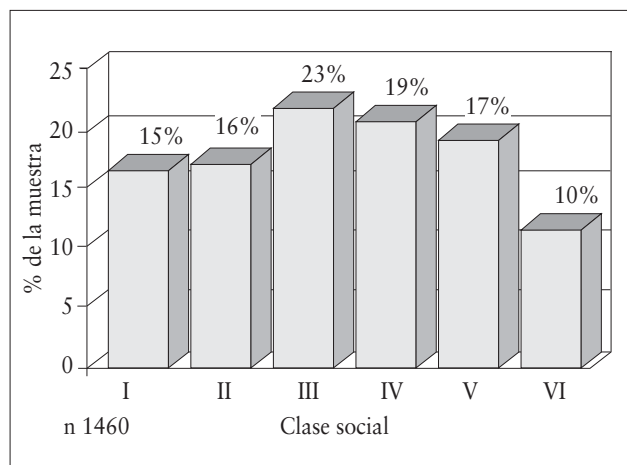


FIGURA 3. Distribución en clases sociales según ocupación de los padres (veáse Tabla 1). Total de la muestra. No existen diferencias significativas entre la población de riesgo y total de la muestra.

den en que la edad de comienzo de estos trastornos ha descendido y actualmente se considera que la anorexia se inicia alrededor de los catorce años y la bulimia entre los dieciséis y diecisiete. Cada vez se describen casos en edades más tempranas<sup>(12,26)</sup>.

Nosotros encontramos una edad media en la población de riesgo femenina ( $EAT \geq 30$ ) de 15,2 años, con una desviación típica de 0,93, y en los varones la edad fue de 15,1 con una desviación típica de 1,01, siendo ambas cifras idénticas a la edad media de la muestra completa. No encontramos diferencias significativas (Chi-cuadrado y análisis de la varianza) con respecto a la edad, aunque sí se observa una ligera tendencia en las mujeres a aumentar el porcentaje de afectadas conforme aumenta ésta.

En la población de riesgo surgida del test de Edimburgo (puntuación en BITE mayor a 25 sumando las dos escalas) la edad media de las adolescentes es de 15,8 y la desviación típica de 0,87. Como se puede comprobar es algo superior a la edad media de las chicas que forman la totalidad de la muestra<sup>(15,2)</sup> lo que indica la tendencia aceptada en la literatura de un comienzo más tardío para la bulimia<sup>(27,28)</sup>. En el rango de edad contemplado en nuestra muestra (14–16 años, muy pequeño) el análisis de la varianza y el Chi-cuadrado no mostraron diferencias significativas de los sujetos en el cuestionario de Edimburgo (BITE) en función de la edad, pero, sin embargo, en las mujeres sí hubo una correlación positiva significativa ( $r = 0,078$ ,  $p = 0,005$ ) entre la edad y las puntuaciones en BITE, coincidiendo con lo publicado en otros estudios<sup>(29)</sup>.

El tener un expediente académico brillante es una de las características típicas que se mencionan en la literatura dentro del perfil de adolescente en riesgo de sufrir un trastorno anoréxico. Este hecho está en plena revisión<sup>(30)</sup>.

Nosotros, al igual que en otras publicaciones<sup>(31)</sup>, no encontramos diferencias significativas del expediente académico de la población de riesgo con el del resto de la muestra. Esto es así tanto para el grupo de puntuación superior a 30 en el EAT, como en el test de Edimburgo (BITE) superior a 25, y es válido para ambos sexos.

En la mayoría de los textos referentes a este tipo de trastornos, se ha considerado que pertenecer a un *status* social alto constituía un factor de riesgo. Hoy día, no son pocos los autores que no comparten esta idea, porque desgraciadamente este tipo de trastornos comienza a afectar a todas las clases sociales<sup>(32)</sup>.

En nuestro estudio, en lo referente a la posición social de la población de riesgo no encontramos diferencias con la profesión de los padres y el tipo de colegio (público o privado), por lo que consideramos que su distribución es uniforme en las distintas capas sociales. Estos hallazgos confirman la “democratización” de la población de riesgo, no estando restringida a las clases sociales más elevadas<sup>(8)</sup>.

En resumen, se puede afirmar que los trastornos alimentarios están muy generalizados en las sociedades occidentales, sin depender de la clase social a la que se pertenezca. De forma similar ocurre con las notas, es decir, encontramos pacientes con trastornos alimentarios con todo tipo de expedientes académicos. Con respecto a la edad se puede afirmar que las conductas bulímicas son más frecuentes en adolescentes de 16-17 años, que en los de 14-15. Esta tendencia no es tan marcada en las actitudes anoréxicas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Arnow B. Eating disorders. Introduction. *J Clin Psychol* 1999; 55: 669-74.
2. Stein D, Meged S, Bar-Hanin T. Partial eating disorders in a community sample of female adolescents. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 1997; 36: 1116-23.
3. Patton GC, Carlin JB, Shao Q. Adolescent dieting: healthy weight control or borderline eating disorder? *J Child Psychol Psychiatry* 1997; 38: 299-306.
4. Thiels C, Garthe R. Prevalence of eating disorders among student *Nervenarzt* 2000; 71: 552-8.
5. Frombone E. Anorexia nervosa. No evidence of an increase. *Br J Psychiatry* 1995; 166: 462-71.
6. Bastidas A, Canto T, Font E. Anorexia nervosa: a multidisciplinary approach. *Rev Enferm* 2000; 23: 423-30.
7. Beebe DW, Holmbeck GN, Grzeskiewicz C. Normative and psychometric data on the body image assessment--revised. *J Pers Assess* 1999; 73: 374-94.
8. Bray GA. Anorexia nervosa and socio-economic status. *Obes Res* 1997; 5: 489-91.
9. Bryant-Waugh R. Epidemiology in Childhood onset anorexia nervosa and related eating disorders. Hove, Lasky publishers, 1996.
10. Gard MC, Freeman CP. The dismantling of a myth: a review of eating disorders and socioeconomic status. *Int J Eat Disord* 1996; 20: 1-12.
11. Blasco M, García M. Trastornos de la conducta alimentaria. Valencia: Promolibro. 1995.
12. Bostic JQ, Muriel AC, Hack S. Anorexia nervosa in a 7-year-old girl. *J Dev Behav Pediatr* 1997; 18: 331-3.
13. Mazaira J, García P. Trastornos de la conducta alimentaria en prepúberes y adolescentes jóvenes. *An Esp Psqutr* 1996; 12: 173-8.
14. Olivry E, Corcos M. Eating disorders. Prepubertal anorexia nervosa. *Presse Med* 1999 16; 28: 100-2.
15. Morandé G. Trastornos del comportamiento alimentario en adolescentes: anorexia nerviosa, bulimia y bulimarexias. Tesis doctoral. Universidad Complutense. Madrid 1990.
16. Hoek H, Bartelds A. Impact of urbanization on detection rates of eating disorders. *Am J Psychiatry* 1995; 152: 1272-8.
17. Seigel K, Hetta J. Exercise and eating disorder symptoms among young females. *Eat Weight Disord* 2001; 6: 32-9.
18. Estok PJ, Rudy EB. The relationship between eating disorders and running in women. *Res Nurs Health* 1996; 19: 377-87.

19. Morandé G, Casas J, Celada J. Trastornos de la conducta alimentaria en adolescentes. ¿Una epidemia? *An Esp Ped* Vol. 48 No. 3 Madrid 1998. p. 229-32.
20. Vaz Leal FJ, Penas Lledo EM. Estudio diferencial de las formas completas y subclínicas de bulimia nerviosa. *Actas Esp Psiquiatr* 1999; 27: 359-65.
21. Raffi AR, Rondini M, Grandi S, Fava G. Life events and prodromal symptoms in bulimia nervosa. *Psychol Med* 2000; 30: 727-31.
22. Castro J, Salamero M, Guimerá E. The Eating Attitudes Test: Vaidation of the spanish version. *Psychological Assessment* 1991; 2: 175-90.
23. Henderson M, Freeman A. Sel-rating Scale for Bulimia. The BITE. *Brit J Psychiatry* 1987; 150: 18-24.
24. Domingo E. Una propuesta de medida de la clase social. *Atención Primaria* 2000; 25(5): 350-63.
25. Toro J. Epidemiology of eating disorders. *Med Clin (Barc)*. 2000; 15(114): 543-4.
26. Scharer K. Eating disorder in a 10-year-old girl. *J Child Adolesc Psychiatr Nurs* 1999; 12: 79-86.
27. Morande G, Celada J, Casas JJ. Prevalence of eating disorders in a Spanish school-age population. *J Adolesc Health* 1999; 24: 212-9.
28. Waldman HB. Is your next young patient pre-anorexic or pre-bulimic? *ASDC J Dent Child* 1998; 65: 52-6.
29. Yamanaka G, Kuboki T. Bulimia nervosa (BN): epidemiology, etiology, clinical features, treatment, prognosis. *Nippon Rinsho*. 2001; 59: 540-3.
30. Bastidas A, Cantó T, Font E. Anorexia nervosa: a multidisciplinary approach. *Rev Enferm* 2000; 23: 423-30.
31. Blanz BJ, Detzner U, Lay B, Rose F, Schmidt. The intellectual functioning of adolescents with anorexia nervosa and bulimia nervosa. *Eur Child Adolesc Psychiatry* 1997; 6: 129-35.
32. Gard MC, Freeman CP. The dismantling of a myth: a review of eating disorders and socioeconomic status. *Int J Eat Disord* 1996; 20: 1-12.

# Meningitis bacteriana infantil. Revisión de 6 años (1996-2001)

M. Menéndez-Rivas Villamil, B. Hernández Milán, J. Cano Fernández<sup>1</sup>,  
E. Villalobos Pinto<sup>1</sup>, J.C. López Robledillo<sup>1</sup>

Sección de Microbiología. <sup>1</sup>Servicio de Pediatría.  
Hospital Infantil Universitario Niño Jesús. Madrid

## RESUMEN

**Objetivo.** Determinar la prevalencia y etiología de la meningitis bacteriana infantil y el perfil de susceptibilidad antibiótica de sus agentes causales.

**Material y métodos.** Estudio prospectivo de las meningitis bacterianas diagnosticadas en el laboratorio del Hospital Infantil Niño Jesús de Madrid en niños de edades comprendidas entre 10 días y 17 años, a lo largo de los años 1996-2001, y estudio comparativo de los resultados obtenidos con el quinquenio anterior.

**Resultados.** Se identifican 127 meningitis bacterianas: 95 por *N. meningitidis* (56 de serogrupo B, 38 de C y 1 de W135), 16 por *S. pneumoniae*, 6 por *H. influenzae*, 5 por *M. tuberculosis* y 5 por otros gérmenes.

Test de susceptibilidad antibiótica: *N. meningitidis* 59% de las cepas sensibilidad disminuida a penicilina; *S. pneumoniae* 66% de las cepas sensibilidad disminuida a penicilina; *H. influenzae* 80%  $\beta$ -lactamasa positiva.

**Conclusiones.** Predominio de *N. meningitidis* como agente causal (74,8%), siendo el serogrupo B el más frecuente (58,9%). El 59% de las cepas presentan sensibilidad disminuida a penicilina.

En segundo lugar, *S. pneumoniae* (13%) con el 66% de las cepas con sensibilidad disminuida a penicilina.

En tercer lugar, *H. influenzae* (5%), con descenso significativo asociado a la vacunación, todos ellos aislados en el año 1996 con un 80% de  $\beta$ -lactamasa positiva.

**Palabras Clave:** Etiología meningitis bacteriana; Susceptibilidad antibiótica.

*Correspondencia:* Mercedes Menéndez-Rivas Villamil.  
Sección de Microbiología. Hospital Infantil Universitario Niño Jesús. Avda. Menéndez Pelayo, 65. 28009 Madrid  
*Recibido:* Enero 2003

REV ESP PEDIATR 2003;59(3):238-242

## ABSTRACT

**Objective.** To determine the prevalence and etiology of bacterial meningitis in childhood and its profile of antibiotic susceptibility of agents.

**Patients and methods.** Prospective study of bacterial meningitis diagnosed in the laboratory of Niño Jesús Infant Hospital of Madrid, in children between 10 days and 17 years-old, from 1996 to 2001, and comparative study of results obtained in the previous five-year period.

**Results.** 127 bacterial meningitis were identified: 95 by *N. meningitidis* (56 of serotype B, 38 of C and 1 of W135), 16 by *S. pneumoniae*, 6 by *H. influenzae*, 5 by *M. tuberculosis* and 5 by other germs.

Antibiotic susceptibility test: *N. meningitidis*: 59% with low sensibility to penicillin; *S. pneumoniae*: 66% with low sensibility to penicillin; *H. influenzae*: 80% positive to  $\beta$ -lactamase.

**Conclusions.** More frequency of *N. meningitidis* as etiologic agent (74.8%), being serotype B the major group (58.9%). 59% with low susceptibility to penicillin.

Second place for *S. pneumoniae* (13%) with 66% of low susceptibility to penicillin.

Third place for *H. influenzae* (5%), with a significant decrease associated to vaccination, all of them detected in 1996 with 80% of  $\beta$ -lactamase positive.

**Key Words:** Etiology bacterial meningitis; Antibiotic susceptibility.

## INTRODUCCIÓN

Se define meningitis bacteriana como al proceso inflamatorio de las meninges producido por bacterias<sup>(1)</sup>. La presentación más frecuente es un cuadro agudo causado por microorganismos piógenos que producen en el líquido cefalorraquídeo (LCR) un aumento de neutrófilos<sup>(2-4)</sup>. Otras

TABLA 1. Meningitis bacterianas (1996-2001).

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	TOTAL
<i>N. meningitidis</i>	18	16	15	20	16	10	95
<i>H. influenzae</i>	6	0	0	0	0	0	6
<i>S. pneumoniae</i>	3	1	4	4	0	4	16
<i>S. agalactiae</i>	2	0	0	2	0	0	4
<i>L. monocytogenes</i>	0	0	0	0	0	1	1
<i>M. tuberculosis</i>	1	1	0	2	1	0	5
	30	18	19	28	17	15	127

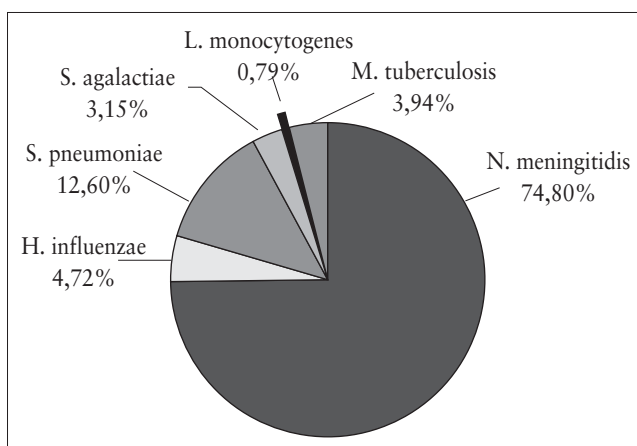


FIGURA 1. Agentes etiológicos (1996-2001).

bacterias también producen meningitis como *Mycobacterium tuberculosis* y *Brucella sp.*, pero con predominio de linfocitos en el LCR y presentación clínica subaguda o crónica<sup>(4,5,6)</sup>. Otro agente implicado, es *Listeria monocytogenes* con alteraciones citoquímicas muy variables en el LCR<sup>(7,8)</sup> y presentación clínica aguda<sup>(9)</sup>.

Los agentes causales guardan relación con la edad y otros factores epidemiológicos (país, estación del año, área geográfica, etc.). Los más frecuentemente implicados son los ya clásicos: *Neisseria meningitidis*, *Haemophilus influenzae* y *Streptococcus pneumoniae*<sup>(1-4,10)</sup>, aunque su relación puede variar a lo largo del tiempo incluso dentro de la misma área geográfica de estudio.

La máxima frecuencia de esta patología se da en la infancia, sobre todo en menores de cinco años<sup>(10)</sup>.

- **Objetivo:** aportar datos de los agentes etiológicos de las meningitis bacterianas y su perfil de susceptibilidad antibiótica para mejorar el tratamiento empírico de las mismas, ya que éstas requieren una intervención rápida y precisa.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio prospectivo de 127 meningitis bacterianas diagnosticadas en el laboratorio del Hospital Infantil Niño Je-

sús de Madrid a lo largo de los años 1996 a 2001, en niños de edades comprendidas entre 10 días y 17 años de edad.

- **Criterios diagnósticos.** Han sido valorados tan sólo los hallazgos bacteriológicos: aislamiento del germen en LCR y/o hemocultivo (en el caso de *N. meningitidis*), o la identificación por tinción de Gram y/o antígeno capsular en LCR.

Se ha estudiado el serogrupo en caso de *N. meningitidis* y serotipo en *H. influenzae* con látex comercializados. Los test de susceptibilidad se han realizado mediante técnica de difusión en agar con tiras de E-test y la  $\beta$ -lactamasa por cefalosporina cromógena. Para su confirmación se enviaron las cepas al C.N.M. Instituto Carlos III de Majadahonda.

Para el análisis estadístico se ha empleado paquete estadístico Epidat 2.0, considerando significación estadística  $p < 0,05$  (nivel de confianza del 95%).

## RESULTADOS

Se estudian 127 casos de meningitis bacterianas en niños con edades comprendidas entre 10 días y 17 años.

Distribución etiológica: 95 casos de *N. meningitidis*, 16 de *S. pneumoniae*, 6 de *H. influenzae* (b), 5 de *M. tuberculosis*, 4 de *S. agalactiae* y 1 de *L. monocytogenes*. La incidencia anual se muestra en la tabla 1 y en la figura 1 la proporción de los mismos.

### *N. meningitidis*

Los 95 casos identificados corresponden a 94 pacientes. Uno de ellos, tuvo una meningitis recurrente (ambas serogrupos B) en enero y mayo del mismo año.

- La distribución por sexo fue: 41 niñas y 53 niños.
- Rango de edades: 2 meses a 17 años distribuyéndose:
  - Menores o iguales de 5 años: 80 casos (85%).
  - Mayores de 5 años: 14 casos.
- Estudio serológico:
  - Serogrupo B: 56 casos.
  - Serogrupo C: 38 casos.
  - Serogrupo W135: 1 caso.

La frecuencia de los mismos a lo largo de los años de estudio se observa en la figura 2.

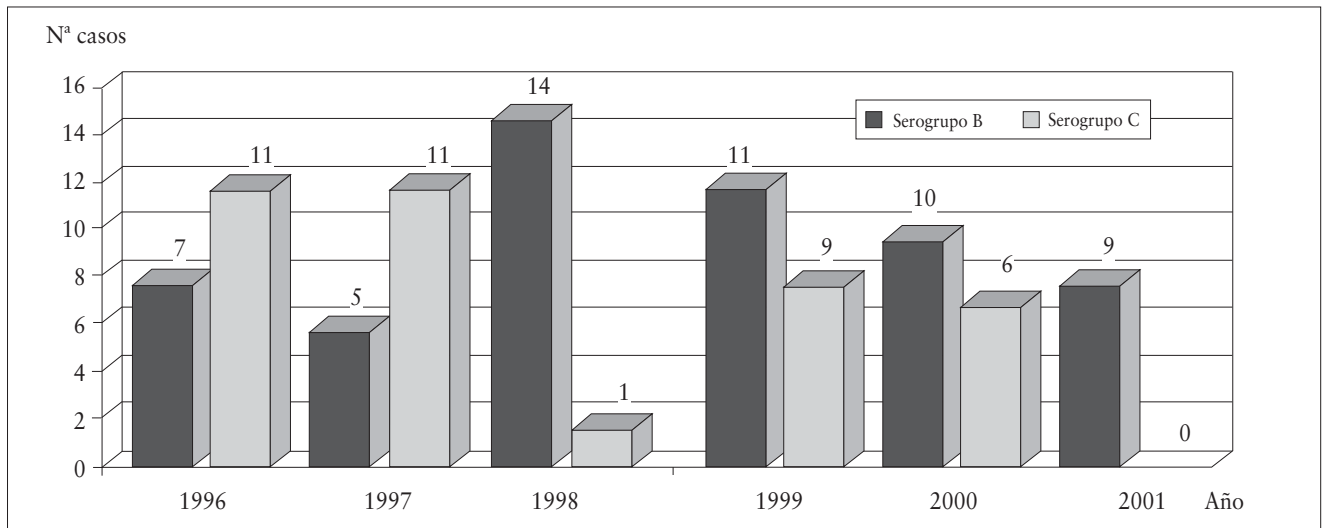


FIGURA 2. *N. meningitidis*: serogrupos B y C (1996-2001).

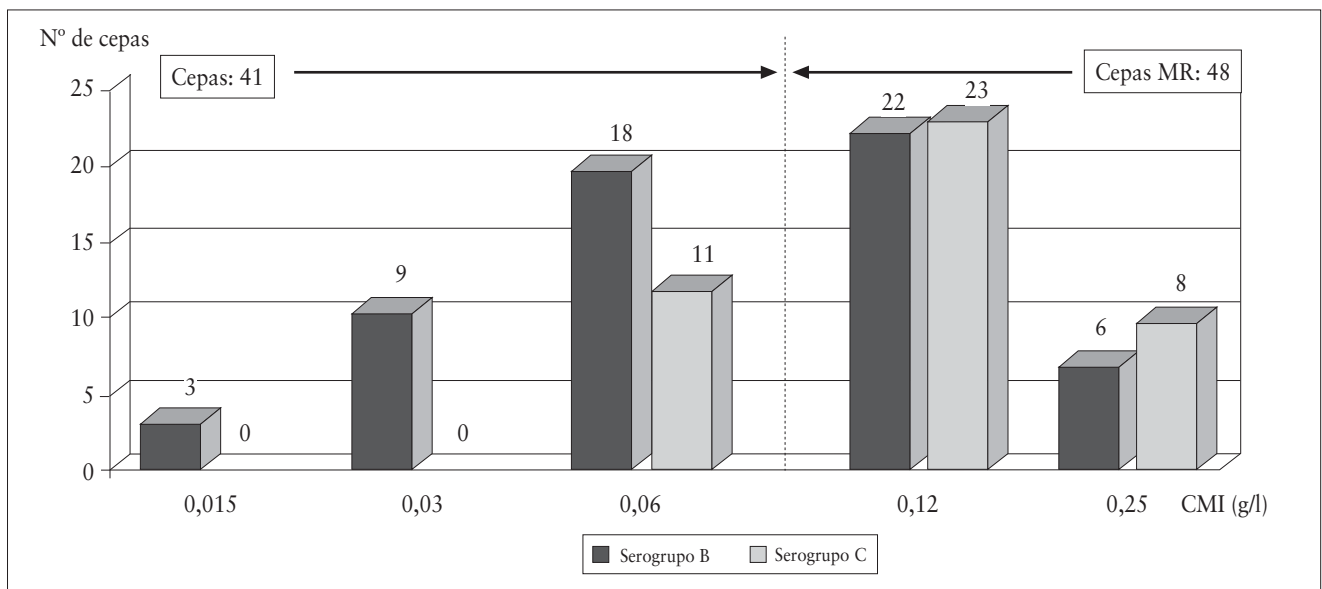


FIGURA 3. *N. meningitidis*. CMI-penicilina (1995-2001).

Al diagnóstico se llegó en 92 casos por cultivo (13 casos por cultivo de LCR, 59 en hemocultivos y 20 casos en LCR y hemocultivo). En 3 casos, sólo por detección de antígeno capsular con cultivo negativo en LCR (2 del serogrupo B y 1 del C).

Test de susceptibilidad antibiótica:

1. *Penicilina*:

- Moderadamente resistente (CMI 0,125-0,25 µg/ml)= 59 cepas.

- Sensible (CMI < 0,06 µg/ml)= 41 cepas.

Las CMI de los serogrupos B y C se muestran en la figura 3. Se han incorporado 10 cepas aisladas en el año 1995 (6 del serogrupo C y 4 del B).

- La CMI<sub>50</sub> del serogrupo B= 0,06 µg/ml.

- CMI<sub>50</sub> del serogrupo C=0,12 µg/ml.

- La única cepa W<sub>135</sub> fue sensible a penicilina.

2. *Cefotaxima*:

- Sensible (CMI < 0,01 µg/ml) = todas las cepas.

*S. pneumoniae*

Se identificó en 16 casos. La distribución por sexos fue de 8 niñas y 8 niños, con rango de edades de 2 meses a 11 años:

- Menores o iguales de 5 años: 12 casos (75%).

- Mayores de 5 años: 4 casos.

Se serotiparon 14 cepas (una de las cepas no fue viable):

- Serotipo 19: 5 casos.

TABLA 2. Agentes etiológicos.

		1991-1995		1996-2001	
<i>N. meningitidis</i>	Serogrupo B	29	49	56	95
	Serogrupo C	19		38	
	<i>Neisseria</i>	1		0	
	Serogrupo W135	0		1	
<i>H. influenzae</i>		23		6	
<i>S. pneumoniae</i>		7		16	
Otros:	<i>S. agalactiae</i>	2	5	4	5
	<i>L. monocytogenes</i>	2		1	
	<i>Salmonella</i>	1	0		
<i>M. tuberculosis</i>				5	
Total			92		127

- Serotipo 6: 6 casos
- Serotipo 18: 2 casos
- Serotipo 9: 1 caso

15 casos se diagnosticaron por cultivo de LCR (en 8 de ellos también se aisló de hemocultivo) y en 1 caso sólo por antígeno capsular.

Test de susceptibilidad antibiótica:

1. *Penicilina*:

- Sensible (CMI < 0,06 µg/ml)= 5 cepas
- Intermedia (CMI 0,12-1 µg/ml)= 9 cepas
- Resistente (CMI ≥ 2 µg/ml)= 1 cepa

2. *Cefotaxima*:

- Sensible (CMI < 0,5 µg/ml)= 13 cepas
- Intermedia (CMI = 1 µg/ml)= 2 cepas

Las 2 cepas con cefotaxima intermedia tenían una CMI de 2 µg/ml y de 1 µg/ml a penicilina.

*H. influenzae*

Se identificaron 6 casos, todos ellos en 1996.

- Distribución por sexo: 4 niñas y 2 niños.
- Rango de edades de 9 meses a 4 años (menores o iguales a 5 años = 100%).

- Se aislaron 5 casos por cultivo de LCR (en 4 casos de ellos también en hemocultivo) y se detectó 1 por antígeno capsular. Todas las cepas pertenecían al serotipo b.

El 80% fueron β-lactamasa positiva.

Otros gérmenes

*S. agalactiae*: 4 casos en edades comprendidas de 10 días a 11 meses; 1 niña y 3 niños

*L. monocytogenes*: 1 caso en una niña de 5 años de edad, del servicio de oncología, serotipo 4b.

*M. tuberculosis*

Se diagnosticaron 5 casos. Rango de edades de 1 año a 15 años y la distribución por sexo: 2 niñas y 3 niños.

En la tabla 2 comparamos los resultados de los 6 años de estudio (1996-2001) con los 5 años anteriores, para reflejar los cambios acaecidos a lo largo del tiempo.

DISCUSIÓN

El conocimiento de la frecuencia y el perfil de susceptibilidad antibiótica de los principales gérmenes responsables de las meningitis bacterianas ayuda a mejorar el tratamiento empírico de las mismas.

La incidencia real de las meningitis bacterianas es difícil de conocer por las dificultades diagnósticas que entraña. Los parámetros licuorales son inespecíficos, principalmente al comienzo de la enfermedad<sup>(4)</sup>, siendo muy difícil el diagnóstico diferencial entre la etiología vírica y bacteriana, por superposición de valores citoquímicos. La confirmación microbiológica es la única fuente fidedigna de diagnóstico ya que, utilizando sólo criterios clínicos, puede sobrevalorarse su casuística. Hemos considerado, por ello basar nuestros resultados sólo en datos microbiológicos. En los hallazgos de *N. meningitidis* hemos considerado en realidad, los casos diagnosticados de *enfermedad meningocócica*, de ahí haber incluido también los hemocultivos positivos ya que, epidemiológicamente hablando, es más correcto este término, por la variedad de manifestaciones clínicas y su posible progresión de una a otra durante la evolución de la enfermedad<sup>(11)</sup>.

Se aprecia una disminución en la frecuencia de meningitis por *H. influenzae* en comparación con los cinco años anteriores, probablemente por la comercialización en España de la 1ª vacuna conjugada a finales de septiembre de 1994, y su posterior introducción en el calendario vacunal en octubre de 1998.

Se observa un predominio del serogrupo B de *N. meningitidis* como venía siendo habitual en nuestro país, excepto en la temporada 1996-1997, en la que hubo un brote epidémico por serogrupo C (ya en 1995 en nuestra

casuística obtuvimos predominio del serogrupo C, 6 casos de C frente a 4 de B).

En cuanto a susceptibilidad antibiótica, se refleja un predominio de cepas de *N. meningitidis* con sensibilidad disminuida a penicilina, no apareciendo ninguna cepa resistente. Observamos una mayor resistencia en el serogrupo C.

El *S. pneumoniae* pasa a ocupar un 2º lugar en frecuencia, por el descenso de *H. influenzae*. El estudio de susceptibilidad muestra predominio de cepas no sensibles a penicilina (66%).

Reseñamos la baja incidencia de *S. agalactiae* y *L. monocytogenes*, pudiendo deberse a la no existencia de maternidad en nuestro Centro, y posiblemente también a la realización de *screening* para la detección de portadoras de *S. agalactiae* en gestantes y cumplimiento del correspondiente protocolo.

## CONCLUSIONES

- La meningitis bacteriana se da con mayor frecuencia en edades tempranas de la vida (< 5 años):

- 85% de los pacientes con meningitis por *N. meningitidis*.
- 75% de los pacientes con meningitis por *S. pneumoniae*.
- 100% de los pacientes con meningitis por *H. influenzae*.

- *N. meningitidis* sigue siendo el *primer agente* causal (74,8% de los casos), con predominio del serogrupo B (56 casos de 95) exceptuando la temporada 1996-1997 en que hubo un predominio del serogrupo C. Existe un predominio de las cepas con sensibilidad disminuida a la penicilina (59% de las cepas), sobre todo a expensas del serogrupo C.

*Segundo agente* causal, *S. pneumoniae* siendo los serotipos más frecuentes el 19 y 6 (78,5% de los casos). El 66% de las cepas presentan sensibilidad disminuida a la penicilina.

*Tercer agente* causal, *H. influenzae* (b), con descenso significativo en estos 6 años de estudio en comparación con el quinquenio anterior ( $p < 0,01$ ).

## BIBLIOGRAFÍA

1. Feigin RD, Cherry JD. Bacterial meningitis beyond the neonatal period. En: Feigin RD, ed. Pediatric Infectious Diseases. 2ª ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1987. p. 439-65.
2. Prober CG. Meningitis bacterianas agudas pasado el período neonatal. En: Nelson. Tratado de Pediatría. 4ª ed. en español. Aravaca (Madrid): Mac Graw-Hill-Interamericana de España, S.A.U.; 2000. p. 823-30.
3. Tunkel AR, Scheld WM. Meningitis aguda bacteriana. The Lancet (ed. esp.) 1996; 28: 334-40.
4. Franch Ubia O, Portera Sánchez A. Infecciones del sistema nervioso central. En: Perea EJ. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. 1ª ed. Barcelona: Doyma S.A.; 1992. p. 322-49.
5. Bastin R, Charmot G, Frottier J et Vildé JL. Ménigite tuberculeuse. En: Maladies Infectieuses et Parasitaires. 2ª ed. Paris: Flammarion Medicine Sciences; 1981. p. 45-7.
6. Gripshover BM, Ellner JJ. Meningitis crónica. En: Mandell, Douglas y Bennett, eds. Enfermedades Infecciosas. Principios y Práctica. 4ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana S.A.; 1997. p. 959-69.
7. Koneman EW, Allen SD, Janda WM, Scheckenberger PC, Winn WC. En: Diagnóstico Microbiológico. 5ª ed. Buenos Aires: Médica panamericana S.A. 1999. p. 646.
8. Feigin RD, Cherry JD. Listeria monocytogenes. En: Feigin RD. Pediatric Infectious Diseases. 2ª ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1987. p. 945.
9. Tunkel AR, Scheld WM. Meningitis aguda. En: Mandell, Douglas y Bennett, eds. Enfermedades Infecciosas Principios y Práctica. 4ª ed. Buenos Aires: Médica panamericana S.A.; 1997. p. 922-59.
10. Casado Flores J. Meningitis aguda. En: Hernández M, ed. Pediatría. 2ª ed. Madrid: Díaz de Santos; 1994. p. 1060-7.
11. Apicella MA. N. meningitis. En: Mandell, Douglas y Bennett, eds. Enfermedades Infecciosas. Principios y Práctica. 4ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana S.A.; 1997. p. 2125-39.



# Estudio epidemiológico de las urgencias pediátricas del aparato locomotor

M. Vázquez Olivares, F. García-Álvarez García<sup>1</sup>, A. López-Baisson López<sup>1</sup>, M.L. Bello Nicolau<sup>1</sup>.

*Departamento de Pediatría. <sup>1</sup>Servicio de Traumatología. Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. Zaragoza*

## RESUMEN

**Objetivo.** Analizar las características epidemiológicas de las urgencias pediátricas del aparato locomotor en nuestro medio.

**Pacientes y métodos.** Estudio epidemiológico retrospectivo de niños menores de 17 años atendidos en urgencias en el período comprendido entre el 1 de enero de 1994 y el 31 de diciembre del año 2000.

**Resultados.** Los pacientes incluidos en el estudio fueron 28.664. Incidencia : 29%. Sexo: varones 55,7% y mujeres 44,3%. El grupo de edad más frecuente es el de 12-16 años (56,3%). Lesión más frecuente: contusión 46,5%. El número de pacientes ingresados fue de 481 (1,67%). El porcentaje de accidentes de tráfico fue de 2,45%.

**Conclusiones.** Predominio de los varones en un 55,7%, siendo el grupo de edad más frecuente el de 12-16 años (56,3%). El análisis del estudio nos ha permitido conocer los aspectos epidemiológicos de la población pediátrica que se trata en nuestro Centro. La mayoría de accidentes ocurren en gente joven y son necesarias campañas de prevención.

*Palabras Clave:* Trauma pediátrico; Epidemiología; Urgencias pediátricas.

## ABSTRACT

**Objective.** To analyze the epidemiology of trauma emergencies in the pediatric population in our setting.

**Patients and methods.** We performed a epidemiological retrospective study in patients younger than 17 years at-

tended in emergency area carried out between January 1, 1994 and December 31, 2000.

**Results.** The patients included in the study were 28.664. Incidence: 29%. Sex: males 55.7% and females 44.3%. The predominant age group was 12-16 years (56.3%). Most frequent lesion: contusion 46.5%. Admissin to the hospital was deemed necessary in 481 (1.67%) of the children. Motor vehicle accidents accounted for 2.45%.

**Conclusions.** We found that pediatric trauma were more frequent in males (55.7%) than in females. The predominant age group was 12-16 years (56.3%). The utility of this study is the knowledge of the epidemiology of our pediatric population. Most accidents occur in young people and educational campaigns to prevent accidents are clearly needed.

*Key Words:* Pediatric trauma; Epidemiology; Pediatric emergencies.

## INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente estudio es conocer y analizar las características de la población pediátrica atendida en el servicio de urgencias de dicho hospital por patología del aparato locomotor, determinando el número de personas que lo utilizan, identificando la patología más frecuente, analizando a los pacientes hospitalizados de dicho grupo, etc, pudiéndose obtener unos resultados que reflejen el perfil epidemiológico de dichas consultas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha realizado un estudio retrospectivo de la patología del aparato locomotor, atendida en el Servicio de Urgencias del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa de Zaragoza, en el período de tiempo comprendido entre 1 de enero de 1994 y 31 de diciembre del año 2000. Las edades de

*Correspondencia:* Margarita Vázquez Olivares.  
Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa.  
Avda. San Juan Bosco, 15. 50009 Zaragoza  
*Recibido:* Diciembre 2002

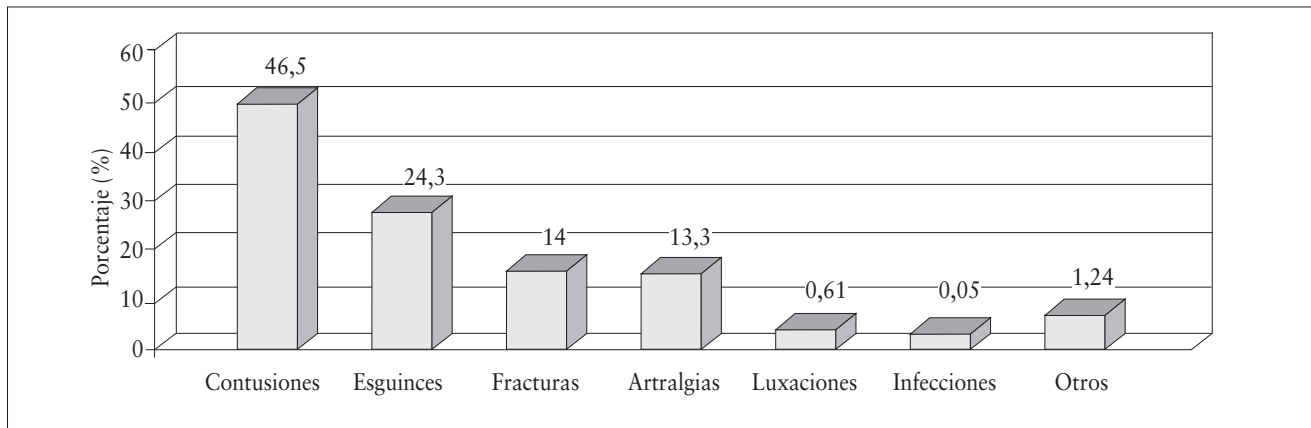


FIGURA 1. Distribución según el diagnóstico.

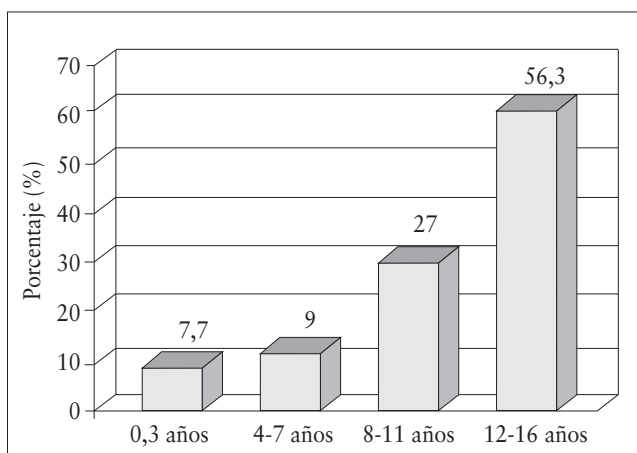


FIGURA 2. Distribución según la edad.

los pacientes están comprendidas desde los 0 hasta los 16 años inclusive. Se estudió la distribución por edades, sexo y diagnóstico de los pacientes. Se analizó la distribución por meses del número de urgencias así como del número de ingresos. Para el estudio estadístico se aplicaron las pruebas del análisis de la varianza, la regresión simple y el coeficiente de correlación.

## RESULTADOS

El número de pacientes atendidos fue de 28.664. Las urgencias del aparato locomotor representaron el 29 % de las urgencias atendidas en el grupo de edad de 0 a 16 años. Las patologías más frecuentes (Fig. 1) fueron las contusiones (46,5%), esguinces (24,3%) y las fracturas (14%). Otros motivos de consulta menos frecuentes fueron artralgias (13,3%), luxaciones (0,61%) e infecciones articulares (0,05%). En cuanto a la edad (Fig. 2) el grupo más frecuente en urgencias fue el de 12 a 16 años (56,3%), siendo más numeroso a los 16 años (12% del total de urgencias). De 0 a 3 años 7,7%, de 4 a 7 años 9% y de 8 a 11 años 27%. Si

se considera el sexo, hubo predominio de varones (55,7%) respecto a las mujeres (44,3%). El porcentaje de accidentes de tráfico fue de 2,45% de las urgencias del aparato locomotor y de ellos un 16,30% precisaron ingreso. Según la patología de ingreso en accidentes de tráfico, los porcentajes fueron: fracturas 50,9%, contusiones 44,7%, luxaciones 1,7%, esguinces 0,9%, esguince cervical 0,9% y artralgias 0,9%. El porcentaje de ingresos respecto a las urgencias traumatológicas atendidas fue de 1,67 %. Si se analizan los ingresos realizados según diagnósticos los porcentajes son: fracturas 68,2%, contusiones 18,1%, dolor sin traumatismo previo 7,9%, luxaciones 2%, infecciones articulares 2,3%, esguinces 0,8% y otros 0,7%. La distribución por edades de los pacientes ingresados fue la siguiente: De 0 a 3 años 8,9%, de 4 a 7 años 18,9%, de 8 a 11 años 22,2%, siendo el grupo más numeroso (50,0%), en cuanto a los pacientes ingresados, el de 12 a 16 años. El mes con mayor número de urgencias atendidas del aparato locomotor corresponde al mes de mayo, aunque se observa un predominio en los meses de primavera.

El número de urgencias aumentó en relación con la edad (coeficiente de correlación de 0,95; regresión  $p < 0,0001$ ). El número de ingresos también aumentó con la edad (coeficiente de correlación de 0,85; regresión  $p < 0,0001$ ). Sin embargo, en la distribución por meses no se encontró ninguna relación entre el número de casos atendidos y el número de ingresos hospitalarios.

## DISCUSIÓN

En el presente trabajo se ha estudiado la demanda del servicio de urgencias de nuestro hospital. En general existe una gran dificultad para agrupar los numerosos diagnósticos de los servicios de urgencias ya que en ocasiones se clasifican por motivos de consulta, otras por grandes grupos de patología o por síntomas<sup>(1,2)</sup>.

Los diagnósticos más frecuentes en los servicios de urgencias según la clasificación establecida por Castro Gago<sup>(3)</sup>

son: patología ORL (19,3% del total), seguida por el síndrome febril de etiología no conocida (17,49%) y las enfermedades respiratorias (10,04%). En la revisión realizada por Pou y cols.<sup>(4)</sup>, dentro de la patología del aparato locomotor, las contusiones fueron el motivo de urgencia más frecuente (4,57% del total), seguido por el grupo formado por esguinces y luxaciones (2,99%) y las fracturas (2,40%). Los politraumatismos representaron el 0,13% del total de urgencias.

A pesar de los numerosos avances en su tratamiento, los traumatismos continúan siendo la primera causa de muerte y discapacidad en la población infantil por encima del año de vida y se estima que un 20% de los mismos son fracturas. Se calcula que por cada niño fallecido a causa de un traumatismo, 45 son atendidos en las urgencias pediátricas, aparte del número desconocido de pacientes que son tratados en atención primaria o incluso tratados en su domicilio.

Aunque el objetivo primordial es la detección precoz de lesiones graves y tratamiento rápido del niño politraumatizado, la incidencia y el gasto sanitario que provocan los traumatismos leves es grande.

En el estudio que hemos realizado la patología del aparato locomotor representó un porcentaje similar al referido en otros estudios realizados<sup>(5)</sup>. Las contusiones, esguinces y fracturas, al igual que se señala en otras publicaciones<sup>(3,4,6)</sup>, fueron los grupos diagnósticos más frecuentes en la patología del aparato locomotor.

Al igual que se señala en la literatura existió un claro predominio de la población masculina entre los pacientes atendidos<sup>(4,7-9)</sup>. Este predominio se mantiene en todos los grupos diagnósticos de los pacientes ingresados excepto en el caso de ingresos por infecciones.

El origen de las lesiones del aparato locomotor en el niño son muy variadas. Las caídas son la causa más frecuente de accidentes y traumatismos en todas las edades pero los relacionados con vehículos de motor y los deportivos cobran cada vez mayor auge. El aparato locomotor suele ser el más frecuentemente afectado.

Las lesiones por tráfico y las caídas desde alturas elevadas se asocian a lesiones graves, mientras que las caídas en el transcurso de juegos o deportes provocan lesiones menores. Habitualmente se producen en el ambiente de desarrollo del niño<sup>(9-10)</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Cobaleda A, Martínez F, González O, Arbelo A, Mota JL. Variación estacional de la patología en urgencias pediátricas. Comunicación a la XVIII Reunión Anual de la Asociación Española de Pediatría. *An Esp Pediatr* 1984; 21: 380-1.
2. Martínez F, Arbelo A, Cobaleda A, González P, Rubio L, Arregui A et al. Urgencias pediátricas. Epidemiología clínica de 16546 atendidas en un año. Comunicación a la XVIII Reunión Anual de la Asociación Española de Pediatría. *An Esp Pediatr* 1984; 21: 377.
3. Gago C, Ania BJ, Luque M, Asenjo M, Poch J. Demanda urgente de asistencia pediátrica hospitalaria: estudio de 4858 casos atendidos en el servicio de urgencias de un hospital infantil. *An Esp Pediatr* 1990; 32: 99-104.
4. Pou J, Cambra FJ, Moreno J, Fernández Y. Estudio de la demanda urgente de asistencia pediátrica en el servicio de urgencias de un hospital infantil. *An Esp Pediatr* 1995; 42: 27-30.
5. Velin P, Puig C, Dupont D, Hayem C, Parizot P, Barbot-Boileau D. Activity of pediatric emergency departments in 1991. *Pediatr* 1992; 47: 635-40.
6. Berroa M, Anaya M, Jiménez M, Gandarias A. A morbidity study of the orthopedics and traumatology Service Nursing cares behavior in the first 3 months of 1986. *Rev Cubana Enferm* 1990; 6: 45-51.
7. Condello AS, Hancock BJ, Hoppensack M, Tenenbein M, Stewart TC, Kirwin D et al. Pediatric trauma registries: the foundation of quality care. *J Pediatr Surg* 2001; 36(5): 685-9.
8. Dueck A, Poenaru D, Pichora DR. Cost factors in Canadian pediatric trauma. *Can J Surg* 2001; 44: 117-21.
9. Soriano Suárez E, Sánchez Rodríguez J, Oliva Arbat A, Cristóbal Bunuel Álvarez J, Girona Bastus R et al. Accidents attended in a basic health area of Girona, Spain. *Rev Esp Salud Pública* 2002; 72: 57-64.
10. Wesson D, Hu X. The real incidence of pediatric trauma. *Sem Ped Surg* 1995; 4: 83-7.

# Búsqueda de información en pediatría basada en la evidencia (I): “infoxicación” e Internet

J. González de Dios

*Departamento de Pediatría. Hospital Universitario San Juan.  
Universidad Miguel Hernández. Alicante*

## RESUMEN

La medicina basada en la evidencia (MBE) es un nuevo paradigma científico, cuyo objetivo es utilizar la bibliografía médica de una forma más efectiva para su aplicación en la práctica clínica. La MBE propone un método científico estructurado, con cuatro pasos fundamentales: pregunta clínica estructurada, búsqueda bibliográfica eficiente, valoración crítica de los estudios más relevantes, y aplicación práctica a nuestro paciente. Los factores que pueden explicar el creciente interés por la MBE son la constatación de la variabilidad en la práctica clínica, la importancia de las nuevas tecnologías sanitarias, el exceso de información médica (“infoxicación”) y la mayor facilidad para acceder a la información biomédica (especialmente a través de Internet).

Internet es una herramienta básica para realizar MBE, por su papel en la búsqueda de información científica en la red. Se analizan las principales utilidades de Internet en MBE: *world-wide-web*, correo electrónico, revistas electrónicas, sistemas de búsqueda, etc. Uno de los problemas básicos en Internet es conocer la calidad de la información volcada en la red.

*Palabras Clave:* Medicina basada en la evidencia; Búsqueda bibliográfica; Internet; Pediatría.

## ABSTRACT

Evidence-based medicine (EBM) is a new scientific paradigm that aims to use medical literature more effectively in guiding medical practice. EBM propose a scientific structured method with four main steps: structured clinical ques-

tion, efficient search of literature, critical assessment of the best relevant studies and application to the patient problem. The factors that may explain the growing interest in EBM are awareness of variability in clinical practice, the importance of the new health technologies, the excess of medical information (“infoxicacion”) and ease to access to biomedical literature (especially through the Internet).

Internet is a basic tool in the practice of EBM by its role in scientific information searching in the web. We consider the basic usefulness of Internet in EBM: world-wide-web, e-mail, electronic journals, searching systems, etc. One of the key problems in Internet is to know the quality of information in the web.

*Key Words:* Evidence-based medicine; Bibliographic searching; Internet; Pediatrics.

## PEDIATRÍA BASADA EN LA EVIDENCIA Y BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

La pediatría basada en la evidencia es la aplicación de los fundamentos de la medicina basada en la evidencia (MBE) al período evolutivo de la pediatría –desde el nacimiento a la adolescencia– en el marco de sus grandes áreas de trabajo: área clínica (pediatría clínica) y área de salud infantil (pediatría preventiva y social)<sup>(1-4)</sup>.

La MBE aporta un marco conceptual nuevo para la resolución de los problemas clínicos, pretendiendo acercar los datos de la investigación clínica a la práctica médica. La MBE surge como un medio para que los médicos afronten mejor los retos de la medicina actual y que nos afectan muy de cerca, entre ellos la existencia de una enorme información científica y en continua evolución, la exigencia de ofrecer la máxima calidad asistencial, y la limitación de recursos destinados a la atención sanitaria<sup>(5-9)</sup>. En palabras del

*Correspondencia:* Javier González de Dios.  
C/ Prof. Manuel Sala, 6. 3ªA. 03003 Alicante.  
Correo-e: gonzalez\_jav@gva.es  
*Recibido:* Noviembre 2002

Dr. D. Sackett, uno de los máximos responsables del *Evidence-Based Medicine Working Group* de la Universidad canadiense de McMaster, se define la MBE como “el uso consciente, explícito y juicioso de la mejor evidencia disponible para tomar decisiones (clínicas) en individuos enfermos; practicar MBE significa integrar en la maestría clínica individual del médico la mejor evidencia clínica disponible a partir de la *exploración sistemática (de la literatura)*”<sup>(10)</sup>. En la MBE se conjugan dos claves: mantenerse al día en los avances de la medicina a través de los trabajos científicos publicados que presenten las mejores pruebas científicas, y la utilidad de dar a nuestros pacientes el servicio mejor y más seguro<sup>(9)</sup>.

En nuestro ejercicio profesional de la pediatría asistimos con frecuencia a escenarios en los que se nos plantean dudas sobre cualquier aspecto de nuestra práctica clínica: el interés de un nuevo tratamiento, la importancia de una prueba diagnóstica diferente, los efectos perjudiciales de una intervención, el pronóstico de una enfermedad, etc. Hemos intentado solucionar nuestras dudas, tradicionalmente, a través de consultas a libros, consultas a revistas y/o preguntando a colegas con mayor experiencia en el tema; pero esta forma de afrontar el problema presenta importantes limitaciones:

- Los libros de texto, por el retraso que condiciona el propio proceso editorial, en muchas ocasiones contienen información obsoleta en el momento de ser publicados, especialmente en relación a temas diagnóstico-terapéuticos (no tanto en relación con aspectos de fisiopatología o etiopatogenia); en otras ocasiones incluyen apreciaciones subjetivas, sin una base científica suficientemente probada.

- El elevado número de revistas existentes ofrecen una información demasiado voluminosa, cuya consulta requeriría un tiempo del que no disponemos: en el momento actual se publican anualmente más de 2 millones de artículos en aproximadamente unas 20.000 revistas en el mundo (sólo en España casi 400); y, a menudo, la calidad de los artículos que contienen es muy heterogénea, o existen errores metodológicos que comprometen los resultados o éstos son presentados de forma que limitan su correcta interpretación.

- La práctica clínica ha consagrado el uso de procedimientos diagnósticos y terapéuticos que no han probado su validez en estudios científicos. Por ello, tanto nuestra experiencia como la opinión de los colegas, pueden llevarnos a no tomar la mejor decisión.

Un fenómeno básico de la producción de publicaciones científicas es su crecimiento exponencial. Una característica de gran importancia del crecimiento exponencial de la ciencia es que su ritmo es mucho más rápido que el de la mayoría de los fenómenos sociales. Se ha calculado que la información científica se duplica cada 5 años, y que pronto este crecimiento será tal que se duplicará cada 2 años<sup>(11,12)</sup>. Este exceso de información médica (se ha acuñado el neo-

TABLA 1. Pasos a seguir en medicina basada en la evidencia.

---

Primer paso:	Formular una “pregunta” clara a partir del problema clínico a analizar
Segundo paso:	“Búsqueda” sistemática de las “mejores pruebas” disponibles en la bibliografía para identificar los trabajos relevantes
Tercer paso:	“Valoración crítica” de las evidencias científicas encontradas
Cuarto paso:	“Aplicabilidad” de los resultados de la valoración a nuestra práctica clínica

---

logismo “infoxicación” para su definición) imposibilita estar al día en cualquier tema sólo con lecturas o suscripciones personales, de modo que el médico actual ha dejado de ser un acumulador de información para convertirse en un buscador de fuentes de información<sup>(13-16)</sup>. El flujo de ideas en biomedicina se ha hecho internacional, masivo y de gran velocidad de renovación.

El objetivo de la práctica clínica actual es hacer las cosas racionalmente, lo que supone realizar una valoración crítica del conocimiento científico, y éste es el nuevo paradigma que propugna la MBE. La MBE consiste en el proceso de búsqueda sistemática, evaluación crítica y aplicación de los hallazgos de la investigación a la toma de decisiones clínicas<sup>(5,6,10,11)</sup>. La MBE propone un método estructurado para resolver las dudas derivadas de la práctica clínica habitual, mediante cuatro pasos fundamentales (Tabla 1), por lo que combina perfectamente la teoría (pasos 2 y 3) con la práctica (pasos 1 y 4). A nivel teórico la MBE implica tener unos mínimos conocimientos en bibliometría y búsqueda de información bibliográfica (paso 2) y en epidemiología y bioestadística (paso 3); pero el objetivo final de la MBE es esencialmente práctico: se parte de un problema clínico (paso 1) y se finaliza con su aplicación en nuestra práctica médica (paso 4)<sup>(18)</sup>.

Así pues, la MBE parece una metodología razonable y eficaz de acercar la investigación científica a nuestra práctica clínica habitual. Lo que variará es el grado de relación que los profesionales sanitarios quieran establecer con la MBE. De esta forma, el pediatra se plantea dos *niveles fundamentales de relación con la MBE*:

1. *Realización de MBE*: lo ideal es aprender a practicar la MBE, pero este método supone conocer a fondo técnicas y hábitos de aprendizaje, tal como han sido desarrolladas por el *Evidence-Based Medicine Working Group*<sup>(9)</sup>. Esta situación de “productores” de evidencia científica es la que sería deseable conseguir, pero de momento sólo es re-

alizada por una minoría de pediatras en nuestro país, cuyo foro más internacional reside en colaborar en la realización de revisiones sistemáticas y/o protocolos en la Colaboración Cochrane.

2. *Búsqueda y aplicación de la MBE*: el pediatra aplica las recomendaciones y guías de práctica clínica, buscando la evidencia científica producida por otros, e individualizando las circunstancias particulares de su paciente. Aquí estamos englobados la mayoría de los pediatras, dado que somos “consumidores” de evidencia científica.

La MBE se plantea como una posible solución ante el exceso de información médica actual. Los profesionales sanitarios necesitamos información científica adecuada, clara, rigurosa y accesible. Sin embargo, el acceso ordenado, sistemático y sin sesgos de la información derivada de los trabajos científicos es muy complejo, pese al desarrollo de las bases de datos bibliográficas. Así pues, el problema es tanto cuantitativo (es imposible acceder y revisar a fondo todo lo que se publica sobre un determinado tema) como cualitativo (es difícil analizar críticamente la evidencia científica existente y discernir la utilidad de lo nuevo en relación al conocimiento previo).

Las revisiones bibliográficas están cobrando cada vez mayor importancia, como una forma relativamente eficiente de controlar el exceso de información a que nos vemos sometidos. Estas revisiones son necesarias para depurar toda esta desmesurada información científica, y quedarnos con los artículos con mejor evidencia científica<sup>(19,20)</sup>. Se puede afirmar que, en la actualidad, las revisiones convencionales de la bibliografía no suelen constituir un mecanismo suficientemente aceptable, desde el punto de la evidencia científica, para transmitir los conocimientos médicos; son necesarias otro tipo de revisiones más fiables y sistemáticas, lo que justifica la aparición de algunos modelos de investigaciones para sintetizar toda la información cualitativa y cuantitativa de los estudios que tratan sobre un mismo tema en biomedicina: son las revisiones sistemáticas que, cuando utilizan procedimientos estadísticos adecuados, se conocen como metaanálisis<sup>(21,22)</sup>.

Resulta difícil decidir cuáles son los *aspectos clave en la MBE*, pero en un intento de síntesis podemos elegir dos facetas fundamentales para que cualquier pediatra pueda introducirse en este nuevo paradigma científico:

- La búsqueda eficiente de las mejores fuentes de información bibliográfica, y el importante papel de Internet para difundir la MBE (objetivo del presente artículo).
- La formación en valoración crítica de documentos, y el interesante papel de los talleres CASP (*Critical Appraisal Skills Programme*) y los bancos CAT (*Critically Appraised Topics* o temas valorados críticamente).

El segundo paso de la MBE descrito en la tabla 1 (búsqueda sistemática de las mejores evidencias disponibles en la bibliografía para identificar los trabajos relevantes) es

uno de los aspectos que hemos considerado clave para introducirse en la MBE, por lo que le dedicaremos una especial atención a la búsqueda eficiente de las mejores fuentes de información bibliográfica en pediatría. Aquí cabe destacar las fuentes de información secundarias, que son aquellas nacidas al amparo de la MBE, en la que no es necesario realizar la valoración crítica de los documentos científicos, pues otros compañeros (generalmente expertos en esa materia) ya lo han realizado por nosotros. Cabe destacar, por su importancia, las siguientes fuentes de información secundarias: Colaboración Cochrane, revistas con resúmenes estructurados, archivos de temas valorados críticamente, guías de práctica clínica, informes de agencias de evaluación de tecnologías sanitarias, bases de datos de MBE (ver apartado II de este artículo).

Parece claro que no todos los pediatras debemos ser expertos en MBE, pero sí consumidores inteligentes de la bibliografía. El problema estriba en conocer las fuentes de información existentes, saber acceder a ellas y gestionar adecuadamente la información disponible. Cómo manejar esta sobrecarga de información para extraer la información más relevante es un punto clave en la práctica de la MBE. No existe, de entrada, la estrategia de búsqueda perfecta, sino la que hemos sabido y podido hacer, que habrá que ir perfeccionando a lo largo del tiempo.

Una primera aproximación al *orden de validación* de las fuentes de información en medicina, en general, y en pediatría, en particular, es el siguiente (de mayor a menor importancia):

- Colaboración Cochrane
- Publicaciones secundarias
- Bases de datos tradicionales
- Consulta a expertos
- Libros
- Internet

Como se observa, la Colaboración Cochrane constituye la fuente de información más importante; por contra, Internet ocupa el último lugar pues, aunque es una fuente inagotable de datos, no toda la información se encuentra validada ni sometida a un panel de expertos. Sin embargo, cabe recordar que la mayoría de las fuentes de información reseñadas pueden ser consultadas vía *on-line*, por lo que el uso de Internet es fundamental en la práctica de la MBE.

## EL PAPEL DE INTERNET EN LA BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA

Una de las revoluciones en la investigación médica es el auge de la documentación científica, y la necesidad de crear sistemas eficaces para recuperar esta información. Se puede hablar de cuatro momentos históricos en el ámbito de la información: el invento de la imprenta, la aparición de los primeros ordenadores, la aparición de los discos ópticos o CD-

ROM (*Compact Disc-Ready Only Memory*) y, actualmente, Internet.

Desde el punto de vista de la teoría de la comunicación pueden describirse tres círculos de difusión: el primer círculo es a nivel personal, que en medicina se realiza mediante sesiones clínicas de servicio u hospital; el segundo círculo es el área local, que en medicina se realiza mediante charlas, congresos y revistas de ámbito regional o nacional; el tercer círculo es el que enlaza cada comunidad con el resto del mundo, introduciendo el motivo de “aldea global”. Y en este tercer círculo es donde ha aparecido Internet<sup>(23)</sup>.

Los contenidos depositados en la red Internet son ya, por su volumen, accesibilidad, variedad y coste, el recurso de información más importante en medicina. Hoy en día no se puede entender la MBE sin el uso de Internet, al aprovechar sus ventajas: permite un acceso y actualización inmediata de la información, facilita el intercambio de opiniones y críticas sobre la información recogida y “democratiza” el acceso a esa información (pues sólo se precisa una conexión a Internet y una serie de conocimientos esenciales en búsqueda bibliográfica para tener las mismas oportunidades de información, sea cual sea nuestro lugar de trabajo: atención primaria, hospital, departamento universitario, etc).

### **Herramientas avanzadas para la búsqueda de información médica en Internet**

No todos son ventajas en Internet, y cabe considerar los problemas inherentes a este medio de comunicación: el exceso de información puede provocar un caos informativo (en el primer trimestre de 2001 estaban disponibles más de 3.500 millones de páginas *web*, con un crecimiento estimado superior al 100% anual; la mayoría de las sedes son de contenido comercial, y dedicadas a la salud sólo el 1-2% del total), el riesgo de encontrar demasiado ruido en la red (ante la “webmanía” de que todos podemos crear nuestra página *web*, o por la mensajería inconsistente), la volatilidad de la información (elevado porcentaje de enlaces no activos, desactualización de los recursos, desorganización intrawebs...) y la información oculta (se considera que el Internet visible es aproximadamente un 25% del total, y el resto se reparte entre un 25% de Internet restringido –p. ej. revistas electrónicas– y un 50% de Internet invisible –p. ej. datos no indexables, bases de datos, pasarelas de la información, recursos no http, etc.–).

La información oculta es un grave problema, de forma que los mayores motores de búsqueda (p. ej. Google) apenas cubren un 20-25% de la red; las citadas herramientas están instaladas en el ordenador remoto (*server side*) y por tanto limitadas por restricciones ajenas al usuario final. Una nueva generación de herramientas de segunda generación, instaladas en el ordenador del cliente (*client side*), nos permitirá encontrar fuentes ocultas de datos relevantes hasta

la fecha frecuentemente infrautilizados en medicina. Se reconocen 6 herramientas avanzadas para la búsqueda de información médica en Internet<sup>(24)</sup>:

#### *1. Elaboración de bibliografías:*

Clientes Z39.50, que permiten interrogar a un elevado número de servidores de información simultáneamente y con el mismo y único interfaz y lenguaje de interrogación. Destacar Bookwhere 2000 ([www.bookwhere.com](http://www.bookwhere.com)) como una potente herramienta tanto para búsquedas concretas como para la elaboración de listados y bibliografías.

#### *2. Archivo automático de documentos:*

Volcadores, que permiten almacenar automáticamente sedes con un gran volumen de información, respetando su integridad y reflejando fielmente su objetivo original. Destacar Teleport Pro ([www.tenmax.com](http://www.tenmax.com)), que permite ejecutar el volcado con elevados niveles de automatismo, sofisticación y rapidez.

#### *3. Elaboración de directorios:*

Multibuscadores, que realizan la recuperación en varios motores de búsqueda simultáneamente (véase apartado específico posteriormente). Los tradicionales permitían la búsqueda del lado del servidor, y los de segunda generación proporcionan la ventaja de la perspectiva del cliente, lo que permite resolver labores específicas. Destacar Copernic ([www.copernic.com](http://www.copernic.com)), que permite no sólo diseñar e interrogar grupos de motores a voluntad, sino que elimina duplicados y direcciones erróneas, filtra con criterios definibles, vuelca contenidos y exporta los datos en formatos reutilizables.

Trazadores, que realiza la recuperación por exploración del árbol hipertextual a partir de una sede determinada (“semilla”), y explora las distintas páginas enlazadas (hijas, nietas,...); esta técnica es lenta y proclive a bucles y ruido documental, pero resulta muy valiosa para encontrar respuestas inesperadas.

#### *4. Elaboración de bases de datos de recursos:*

Indizadores, que son programas desarrollados a partir de multibuscadores y que, mediante un módulo de indización, ofrecen una serie de palabras clave descriptivas de los contenidos de las sedes seleccionadas o incluso un pequeño “resumen” construido mediante extracción de frases significativas del texto. También podemos destacar Copernic Summarizer 2.0 ([www.copernic.com](http://www.copernic.com)).

#### *5. Descripción cuantitativa de sedes web:*

Mapeadores, que proporcionan descripciones gráficas (“mapas”) y cuantitativas muy detalladas de las sedes y sus contenidos. Los datos extraídos constituyen una importante ayuda para discernir la calidad hipermedia de una sede y se pueden utilizar con fines comparativos.

### **Utilidades de Internet para la práctica de la MBE**

Exponemos brevemente las utilidades más importantes de ello<sup>(15,25,26)</sup>.

1. *Correo electrónico (e-mail)*: uno de los recursos más importantes, con la posibilidad de remitir cualquier tipo de archivo (mensaje de texto, archivos de imágenes, sonido, etc.), así como comunicarse con listas de correo (en ella, cada persona suscrita a la lista recibe una copia de los mensajes enviados a la misma). Es el recurso de Internet más utilizado y el programa de correo se consigue de forma gratuita, siendo los más conocidos *Outlook Express* y *Netscape Messenger*. Se recomienda utilizar el correo electrónico para difundir e intercambiar información médica consistente entre los interesados.

2. *Lista de distribución*: es un conjunto de direcciones electrónicas que se usa para enviar ciertos mensajes con un contenido de interés general para todos los miembros de la lista (por ejemplo, sobre pediatría extrahospitalaria, sobre neonatología, etc.). En España las principales listas de distribución están integradas en la Red Iris (<http://www.rediris.es/list/>).

3. *Usenet*: grupos de noticias (para intercambiar mensajes en torno a temas determinados), que comprenden multitud de conversaciones que se distribuyen por todo el mundo, y se componen de un conjunto de foros de discusión (*newsgroups*), algunos de los cuales están moderados.

4. *World Wide Web* (escrito a veces como WWW, W3 o W<sup>3</sup>): el servicio que mayor expectación ha causado en Internet, que permite conectar con un ordenador remoto y acceder a la información que proporciona por medio de recursos interactivos y multimedia. Utiliza el lenguaje HTTP (*Hyper-Text Transfer Protocol*), que sirve para realizar saltos hipertextuales en el ciberespacio. Para acceder a WWW es necesario emplear un programa cliente denominado navegador (*browser*), siendo los dos más conocidos Netscape Navigator y Microsoft Internet Explorer. Básicamente los navegadores son visualizadores de documentos escritos en lenguaje HTML, a quienes debemos indicarle la dirección del servidor *web* al que queremos conectarnos, por medio de su URL (*Uniform Resource Locator*); mediante estos programas también podemos conectarnos a servidores de tipo FTP o Gopher (para ello, debemos cambiar la partícula *http* por *ftp* o *gopher*, según se trate). Es de interés resaltar que algunas formas de visualización de la WWW tratan de mantener el aspecto del formato de la versión impresa; es el caso de los documentos “.pdf”, que se crean con el programa Adobe Acrobat.

Una forma de organizar la información en la red es el Sistema de Dominio de Nombre (*Domain Name System Server* o *DNS*), que agrupa las direcciones que tienen características comunes, según la palabra final de la URL: agrupa por países (p. ej. “.es” para España, “.uk” para Reino Unido, etc.) o preferentemente según el tipo de institución que presenta el recurso en Internet (p. ej. “.com” para empresas y organizaciones comerciales, “.org” para organizaciones, usualmente no comerciales, “.gov” para agencias y organizaciones gubernamentales, “.net” para redes y orga-

nizaciones relacionadas con la misma, “.edu” para universidades, centros educativos y/o de investigación, etc.).

Sin duda las posibilidades de la WWW son fundamentales en la práctica de la MBE, por la posibilidad de poder navegar en los distintos centros y publicaciones de la evidencia científica. Podemos clasificar la *búsqueda de información en Internet* en los siguientes dos grupos: fuentes de información secundarias (Colaboración Cochrane, revistas con resúmenes estructurados, archivos de temas valorados críticamente, guías de práctica clínica, informes de agencias de evaluación de tecnologías sanitarias, y bases de datos de MBE) y fuentes de información primarias (bases de datos tradicionales –principalmente PubMed– y publicaciones biomédicas –revistas y libros– en línea). De hecho, se han propuesto *estrategias de búsqueda* de las fuentes de información disponibles en Internet<sup>(3)</sup>, y consideramos interesante reseñar la propuesta por el Dr. José Cristobal Buñuel en su *web* de pediatría basada en la evidencia (<http://www.infodoctor.org/pbe>):

*Primer paso*: el metabuscador TRIP, que genera una búsqueda ordenada por apartados: artículos basados en la evidencia, revistas revisadas por pares, guías de práctica clínica y otros documentos.

*Segundo paso*: bases de datos de MBE: Cochrane, publicaciones secundarias, archivos de temas valorados críticamente... No es necesario realizar la valoración crítica de los artículos seleccionados, pues ya se ha efectuado por parte de personal experto que asegura su validez.

*Tercer paso*: bases de datos que contienen referencias de artículos de revistas primarias (Medline, Embase...). Aquí es necesario realizar la valoración crítica de los artículos seleccionados.

5. *Revistas biomédica en la red*: la publicación electrónica es un pujante recurso de Internet que permite mejorar los inconvenientes del proceso de impresión y distribución y proceso editorial de la publicación tradicional en papel, a través de sus características: ubicuidad, instantaneidad, posibilidades multimedia, bajo coste, etc.<sup>(27)</sup>. Las revistas *online* pueden ser divididas en dos grandes grupos: a) las revistas diseñadas para su publicación electrónica sin réplica en papel (son las menos frecuentes); y b) las revistas que suponen una réplica de la versión en papel mediante reproducción en línea completa, parcial o resúmenes; los artículos se pueden leer en Internet en formato normal (HTML) o descargar a nuestro ordenador en formato PDF, de tal forma que se imprima con igual aspecto que la revista en papel. En este apartado conviene tener en cuenta los repertorios y recursos de interés de las revistas electrónicas (se analizan en el apartado siguiente).

6. También es posible *acceder en Internet* a distinto material pediátrico de interés, de las que exponemos a continuación algunos ejemplos:

- *Índices pediátricos generales*: en la revista electrónica Internet Medicine se propone la visita a cinco zonas



web para hacer una consulta profesional pediátrica, con múltiples enlaces a las distintas subespecialidades, instituciones, publicaciones y otros recursos pediátricos de interés<sup>(26)</sup>:

- General/Pediatrics.com (<http://www.generalpediatrics.com>), que es un excelente punto de partida para nuestra navegación en Internet, con múltiples enlaces de interés; no tiene buscador interno
- Pedinfo (<http://www.pedinfo.org>), también con múltiples enlaces de interés, y que también dispone de un buscador en la propia página y un acceso directo al buscador de Altavista
- Harriet Lane WWW Links (antes Pediatrics Points of Interest) (<http://www.med.jhu.edu/peds/neonatology/poi.html>), mantenida por médicos de la Johns Hopkins University con más de 5.000 recursos pediátricos en la red; estos recursos están catalogados y puntuados según su calidad de 0 a 10, atendiendo cuatro aspectos: facilidad de lectura y manejo de la página, acceso desde el servidor, origen de la información y calidad del contenido
- About.com (<http://www.pediatrics.about.com/health/pediatrics/mbody.htm>)
- Common Problems from University of Iowa Virtual Children's Hospital (<http://www.vh.org/VCH/CommonProblems/CommonProblems.html#Sc>)

El proyecto PaidosNet, que ha liderado en estos años la recogida de recursos pediátricos en nuestro idioma, en la actualidad se encuentra en fase de revisión.

- *Páginas web* de especialidades y sociedades pediátricas: es casi una norma que todo hospital que se precie tenga abierta su página web en Internet, y asimismo ocurre con la mayoría de las sociedades científicas. De gran interés es conocer la direcciones de la página web de la Asociación Española de Pediatría (<http://www.aeped.es>), recientemente renovada y con importantes enlaces de interés, y de la American Academy of Pediatrics (<http://www.aap.org>), siendo los apartados más interesantes el archivo de los documentos oficiales (*Policy Statements*) de la Academia, con más de 300 recomendaciones elaboradas por más de 40 comités especializados, y el de guías de práctica clínica (ambos apartados se pueden obtener como archivos HTML o como PDF).

En la tabla 2 se exponen las páginas web de algunas especialidades pediátricas y en la tabla 3 se exponen las páginas web de algunas sociedades científicas de pediatría en nuestro país.

- *Portadores sanitarios en español* (preferentemente orientados a atención primaria)<sup>(28)</sup>:

- Atheneum (<http://www.atheneum.doyma.es>);
- Fistera.com (<http://www.fistera.com>), con recursos muy interesantes para quienes se inician en Internet.

**TABLA 2.** Direcciones de especialidades pediátricas.

---

Sociedad Española de Cirugía Pediátrica ( <a href="http://www.secp.org/">http://www.secp.org/</a> )
Sociedad Española de Cuidados Intensivos Pediátricos ( <a href="http://www.secip.org/inicio/htm">http://www.secip.org/inicio/htm</a> )
Sociedad Española de Endocrinología Pediátrica ( <a href="http://www.seep.es/">http://www.seep.es/</a> )
Sociedad Española de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición ( <a href="http://www.gastroinf.com/">http://www.gastroinf.com/</a> )
Sociedad Española de Inmunología Clínica y Alergia Pediátrica ( <a href="http://www.seicap.org/">http://www.seicap.org/</a> )
Sociedad Española de Medicina del Adolescente ( <a href="http://usuarios.lycos.es/sema/">http://usuarios.lycos.es/sema/</a> )
Sociedad Española de Nefrología Pediátrica ( <a href="http://www.aenp.es/">http://www.aenp.es/</a> )
Sociedad Española de Neonatología ( <a href="http://www.se-neonatal.es">http://www.se-neonatal.es</a> )
Sociedad Española de Neumología Pediátrica ( <a href="http://www.neumoped.org/">http://www.neumoped.org/</a> )
Sociedad Española de Neurología Pediátrica ( <a href="http://www.paidos.net/senp/">http://www.paidos.net/senp/</a> )
Sociedad Española de Pediatría Extrahospitalaria y Atención Primaria ( <a href="http://www.sepeap.es">http://www.sepeap.es</a> )
Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria-AEPap- ( <a href="http://www.aepap.org">http://www.aepap.org</a> )
Sociedad Española de Pediatría Social ( <a href="http://www.paidos.net/psocial.es">http://www.paidos.net/psocial.es</a> )
Sociedad Española de Urgencias Pediátricas ( <a href="http://www.seup.org/">http://www.seup.org/</a> )

---

- Medicinatv.com (<http://www.medicinatv.es>), con recursos destinados a la formación continuada con un apoyo multimedia;
- Medynet.com (<http://www.medynet.com>);
- Saludaliamedica.com (<http://saludaliamedica.com>)

7. *Direcciones de Internet en nuestro idioma*, de interés para profundizar en el conocimiento de la MBE:

- Página web de Rafael Bravo Toledo sobre medicina basada en la evidencia (<http://www.infodoctor.org/rafabravo/mbe.htm>); incluye el enlace Atrapando la Evidencia (traducción al español de la web "Netting the Evidence": <http://www.infodoctor.org/rafabravo/netting.htm>), que reúne los principales re-

**TABLA 3.** Direcciones de sociedades científicas de pediatría.

---

Sociedad Canaria de Pediatría (sección de Tenerife) ( <a href="http://www.comtf.es/pediatria/">http://www.comtf.es/pediatria/</a> )
Sociedad Catalana de Pediatría ( <a href="http://www.scpediatria.org/">http://www.scpediatria.org/</a> )
Sociedad de Pediatría de Andalucía Oriental-SPAO- ( <a href="http://www.spao.org">http://www.spao.org</a> )
Sociedad de Pediatría de Aragón, La Rioja y Soria ( <a href="http://www.comz.org/sociedades/spars/spars.html">http://www.comz.org/sociedades/spars/spars.html</a> )
Sociedad de Pediatría de Asturias, Cantabria, Castilla y León- SCCALP- ( <a href="http://www.sccalp.org/index.htm">http://www.sccalp.org/index.htm</a> )
Sociedad de Pediatría de Galicia ( <a href="http://www.sopega.org/">http://www.sopega.org/</a> )
Sociedad Valenciana de Pediatría ( <a href="http://www.socvaped.org/">http://www.socvaped.org/</a> )
Sociedad Vasco-Navarra de Pediatría ( <a href="http://www.svnp.es/">http://www.svnp.es/</a> )
Sociedad de Pediatría de Atención Primaria de Extremadura ( <a href="http://www.speb.es.org/">http://www.speb.es.org/</a> )
Asociación de Pediatras de Atención Primaria de Andalucía ( <a href="http://www.pediatrasandalucia.org/">http://www.pediatrasandalucia.org/</a> )

---

cursos mundiales de MBE con una breve descripción de los mismos.

- Página *web* de José Cristobal Buñuel Álvarez sobre pediatría basada en la evidencia (<http://www.info doctor.org/pbe>), de indudable interés.
- Página *web* de la Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria-APEap- (<http://aepap.org>), presenta una interesante sección sobre evidencia y pediatría que conviene destacar.
- Centro Cochrane Iberoamericano (<http://www.cochrane.es/Castellano>), que organiza dos cursos a distancia a través de Internet: curso de revisiones sistemáticas y curso de MBE.
- Página *web* de CASP española (<http://www.redcaspe.org>).
- Gran parte de los datos de estos artículos se encuentran en la *web* de la Sociedad Española de Neonatología, en un enlace denominado como Introducción a la Medicina Basada en la Evidencia (<http://www.se-neonatal.es/se-neonatal/SENFra3.htm>).

#### Revistas electrónicas y repertorios de interés

El pasado, presente y futuro de las revistas médicas están estrechamente relacionados con los sistemas de difusión

**TABLA 4.** Características de la publicación en papel.

---

Proceso de impresión/distribución:
Caro y lento
Distribución limitada
Difícil de archivar y recuperar
Poco ecológico
Cómodo para la lectura
Transportable e independiente de otros sistemas para su manejo
Proceso editorial:
Gestión privada de la información
Revisión por pares ( <i>peer-review</i> )
Apropiación del <i>copyright</i>
Difusión limitada

---

de la información<sup>(29)</sup>. En este momento, la irrupción de Internet y, más concretamente, el sistema WWW, ha introducido cambios drásticos y vertiginosos en la forma de establecer la comunicación científica, de manera que algunos autores han pronosticado, incluso, la muerte de las revistas biomédicas tradicionales<sup>(30)</sup>.

Para tener una visión global del devenir de las revistas en biomedicina sólo basta revisar los cambios que han acaecido en la última década en el proceso de impresión/distribución y en el proceso editorial de las revistas biomédicas o, lo que es lo mismo, contrastar el modelo de publicación tradicional en papel frente al modelo de publicación electrónica en la web<sup>(27)</sup>. Las características y limitaciones de la publicación en papel vienen resumidas en la tabla 4. A continuación exponemos las características de la publicación electrónica<sup>(29)</sup>.

#### 1. Proceso de impresión y distribución.

Los inconvenientes de la publicación en papel quedan resueltos en parte con la publicación electrónica, que actualmente se centra en dos sistemas: el CD-ROM e Internet. Las ventajas de la publicación en Internet son:

- *Ubicuidad*: la accesibilidad de la información llega a todas las partes, ofreciendo una igualdad de oportunidades para la información;
- *Instantaneidad*: en segundos se accede a la información, con gran capacidad de almacenamiento y recuperación de la información;
- *Posibilidades multimedia* (sonido y vídeo) y de hipertextos;
- *Conveniencia*: el sistema puede usarse en cualquier momento, sin limitación de horario; el uso del correo electrónico facilita el envío de manuscritos y su corrección;
- *Bajo coste*: para las editoriales el principal gasto de la publicación deriva del diseño de páginas con marcas de hipertexto (HTML), pues el almacenamiento de la infor-

mación en un espacio *web* comercial es relativamente barato; para el usuario sólo implica darse de alta en un proveedor privado y el coste de conexión a la red telefónica (podemos elegir entre cuatro sistemas: RTB, RDSI, ADSL o Cable).

Pero no todos son ventajas, y cabe considerar los siguientes inconvenientes de las publicaciones electrónicas:

- *Incomodidad de lectura* de los textos en pantalla, aunque siempre es posible imprimir en papel (el formato PDF permite conseguir similar aspecto que la versión original en papel);

- *Dependencia* del ordenador;

- *Volatilidad de la información* no impresa: por este motivo, al referenciar un dato obtenido de un servidor *web* debe indicarse la fecha en que fue obtenido además de su URL, que es una expresión formal que indica la localización de un recurso de Internet.

## 2. Proceso editorial

La publicación electrónica puede ofrecer sistemas alternativos en el proceso editorial. La idea es que los autores envíen sus comunicaciones por correo electrónico a un servidor *web* que se encarga de ponerlo a disposición de la comunidad científica internacional de forma libre, inmediata y gratuita. La interactividad de Internet permite incluir aspectos novedosos:

- Los *recursos multimedia* permiten publicar texto e imágenes, además de sonidos y movimiento, con una más rápida diseminación de la información científica y un mejor acceso a la información a través de mecanismos de búsqueda electrónica;

- Los lectores pueden *añadir* directamente sus comentarios al final de los artículos, de forma similar a las habituales cartas al director, pero integrándose dentro del artículo original;

- Los autores podrían en su caso modificar el artículo publicado en consideración a los comentarios emitidos; el lector podría seguir las diferentes versiones por la fecha de modificación del documento;

- El proceso de revisión por pares sería sustituido por otro sistema más democrático en el que los lectores valorarían prepublicación el interés de cada artículo mediante un cuestionario que cumplimentarían *on-line*; las sugerencias y críticas de los lectores son tomadas en consideración por los autores, que pueden modificar su trabajo antes de ser aceptado definitivamente para su publicación; la prepublicación en un servidor *web* podría ser ofrecido con acceso limitado (a especialistas en la materia y estadísticos), o bien de acceso abierto para que cualquier lector pueda realizar comentarios; este sistema no está exento de inconvenientes (robo de ideas, desinterés de la publicación definitiva...) y, aunque algunas revistas se oponen (p. ej. N Engl J Med), otras son abiertas defensoras del mismo (p. ej. BMJ, Lancet, Pediatrics...);

- Las referencias bibliográficas serían de tipo hipertexto: así, al pulsar una citación en el texto se obtendría el artículo correspondiente a texto completo; este sistema ya es una realidad en PubMed;

- Sería posible contar exactamente el número de veces que ha sido consultado o referenciado un artículo, lo que equivaldría a una medida exacta del factor de impacto real de la publicación.

Esta propuesta ha levantado una gran polémica en las editoriales biomédicas: en conjunto se reforzó la idea de que la revisión por pares otorga garantías de calidad a los trabajos publicados y debe mantenerse, así como que las editoriales deben simultanear sus sistemas de publicación hacia Internet. Progresivamente, las editoriales van incluyendo sus publicaciones en servidores *web*, especialmente por interés promocional y de prestigio.

Los dos medios de difusión de la información (papel y electrónico) son compatibles y complementarios. En palabras de R. Smith, editor de Br Med J, *the future is not "paper or electronic" but "paper and electronic"*<sup>(31)</sup>. El mundo de la información y de las revistas médicas a principios del siglo XXI se plantea como una odisea en el ciberespacio, donde el reto es que la calidad de las publicaciones electrónicas se equipare a la calidad de las publicaciones en papel<sup>(32)</sup>.

Pero además, en las revistas electrónicas cabe considerar una serie de *repertorios de interés*, entre los que destacamos los siguientes:

### 1. Buscadores generales de revistas:

- *Librería Mulford* (<http://www.mco.edu/lib/instr/libinsta.html>): este catálogo permite acceder a las normas editoriales de más de 3.000 revistas biomédicas (que aparecen ordenadas alfabéticamente), lo que le convierte en una herramienta sumamente útil en la investigación. Al identificar la revista deseada se hace un doble clic con el ratón para activar los enlaces y establecer una conexión con la fuente primaria, es decir, con las páginas *web* de la propia revista. Con ello accedemos a las normas editoriales de la revista con las "instrucciones para los autores" y dirección de envío de los artículos, así como a otras diversas posibilidades (consulta del último número de la revista y números anteriores, formularios de suscripción para las versiones electrónicas y en papel, enlaces con el resto de productos de las editoriales respectivas...). Incluso en la *web* de muchas revistas se puede averiguar la situación de nuestro artículo durante el proceso editorial (recibido, en fase de revisión por expertos, aceptado o rechazado, en fase de publicación, etc.).

- *Proyecto "3000 revistas" de Infodoctor* (<http://www.infodoctor.org/revis.htm>), en la que se indican las que permiten un acceso gratuito a su contenido.

### 2. Directorios de revistas gratuitas:

- *Freemedicaljournals* (<http://www.freemedicaljournals.com/>): es el más importante, en el que se indizan las publi-

caciones que permiten un acceso íntegro y gratuito a su contenido; las revistas aparecen clasificadas por idioma y especialidad médica, y dispone de un servicio de alerta que informa de las nuevas revistas que ofrecen acceso íntegro y gratuito. En pediatría, actualmente existen alrededor de 20 revistas de acceso gratuito, la gran mayoría en castellano.

Recientemente esta *web* también recogen aquellos libros de medicina cuyo texto está disponible gratuitamente en la red en FreeBookDoctors (<http://www.freebooks4doctors.com/>).

- HighWire Press (<http://highwire.stanford.edu>): amplio listado de revistas, algunas de acceso libre y otras sólo permiten el acceso gratuito al texto íntegro durante ciertos períodos de tiempo que vienen especificados.

- ECUAMEDIC (<http://www.ecuamedic.cjb.net>): contiene enlaces a más de 200 revistas de acceso gratuito.

3. *Índices de revista-eTOC*: servicios gratuitos que permiten recibir el sumario de una publicación en el correo electrónico personal; con el interés añadido de que permiten personalizar la información a recibir según un perfil previamente diseñado. Citamos algunos de interés:

- Mail-Alert (<http://db.doyma.es/cgi-bin/wdbcgi.ex/doyma/alert.alta>), es el más importante en España, que entrega semanalmente en nuestro buzón de correo las novedades publicadas en la *web* de Doyma (donde se encuentra, entre otras, An Esp Pediatr).

- Customised Alerts (<http://www.bmj.com/cgi/customalert>), que nos ofrece el sumario de cada una de sus 29 revistas biomédicas publicadas en la editorial BMJ Publishing Group.

- Synergy (<http://www.blacksci.co.uk/synergy/default.htm>) nos ofrece el sumario de aproximadamente 200 títulos de la editorial Blackwell Science.

- Contents Direct (<http://www.elsevier.nl/homepage/alert/?mode=direct>) nos permite crear una página personal con información del contenido de las revistas que deseemos de la editorial Elsevier Science.

4. *Alertas bibliográficas*: es una posibilidad más ventajosa que la anterior, pues permite recibir en nuestro correo el índice de una amplia variedad de revistas de diferentes editoriales; dichos servicios agrupan las revistas por orden alfabético, por temas o especialidades, etc. En cuanto a qué revistas seleccionar, el primer criterio debe ser el de revistas de calidad (revisión por pares, factor de impacto, etc.), escogiendo una cuantas revistas de interés general y otras centradas en nuestra especialidad, y no olvidarse de las revistas secundarias o con resúmenes estructurados.

- Amedeo (<http://www.amedeo.com>): permite mantenerse al día en el tema médico que se desea; podemos elegir el tema y las revistas de las que recibir información sobre el tema elegido, y semanalmente recibiremos un mensaje en nuestro correo sobre los artículos aparecidos (podremos acceder a un resumen de cada artículo); se pueden elegir distintos temas y diferentes revistas por tema.

- Infotrieve (<http://www3.infotrieve.com/toc/main.asp>) nos ofrece este sistema gratuito de alerta en aproximadamente 20.000 revistas. Infotrieve también permite un sistema de alerta en la base de datos Medline (<http://www3.infotrieve.com/medline/infotrieve/>), que ejecuta automáticamente una estrategia de búsqueda predefinida cada vez que se actualiza la base de datos.

- WebMedLit (<http://webmedlit.silverplatter.com/index.html>), que nos ofrece el acceso a lo que ellos denominan “las mejores revistas médicas”, como N Engl J Med, BMJ, Lancet, JAMA, etc.

#### 5. *Digestores de información*:

- Collections, que es un recurso muy conocido de las revistas biomédicas, al permitirnos agrupar temáticamente el contenido de los últimos años.

- Existen otros muchos recursos en este sentido, como el que proporciona Medscape, etc.

En un futuro próximo coexistirán distintos soportes físicos en biomedicina: libros en papel, recopilaciones periódicas en CD-ROM y actualización bibliográfica por Internet. En conjunto, la publicación de trabajos biomédicos en Internet es una evolución inevitable del proceso editorial que redundará en beneficio de todos los implicados<sup>(27)</sup>:

- El investigador verá su trabajo publicado en menor tiempo, y se enriquecerá de la discusión pre y pospublicación;

- La editorial contará con un mercado potencial de lectores mucho mayor y los costes de producción disminuirán;

- El suscriptor pagará por obtener sólo los artículos que precise, con un coste menor que las suscripciones anuales;

- Las bibliotecas no tendrán problema de espacio y serán más eficaces para recuperar información;

- El clínico, en cualquier país y lugar, podrá acceder de forma mucho más rápida, eficaz y barata a la información que necesita para mejorar su práctica clínica.

#### Sistemas de búsqueda en Internet

El crecimiento desordenado y muy rápido de la WWW ha determinado el problema de no hacer fácil la obtención de información fiable y completa. Los buscadores son programas de Internet cuya función es localizar direcciones *web* que cumplan una serie de requisitos de búsqueda predefinidos, generalmente a través de una palabra o una serie de palabras clave combinadas. Por ello, los creadores de páginas *web* saben que han de colocar palabras clave en la programación de sus páginas que definan sus contenidos. Dado que no todos los buscadores utilizan el mismo sistema de búsqueda se pueden encontrar resultados muy dispares con dos buscadores diferentes. Toda búsqueda que supere 30 referencias normalmente indica que es poco eficaz. En caso de búsquedas con resultados muy pobres en varios buscadores por separado, se indica utilizar metabuscadores<sup>(33,34)</sup>.

TABLA 5. Tipos de buscadores.

**Buscadores “generales”**

Internacionales:

Altavista	<a href="http://www.altavista.digital.com/">http://www.altavista.digital.com/</a>
Excite	<a href="http://www.excite.com/">http://www.excite.com/</a>
Euroseek	<a href="http://www.euroseek.com/">http://www.euroseek.com/</a>
Fast all the Web	<a href="http://www.alltheweb.com/">http://www.alltheweb.com/</a>
HotBot	<a href="http://hotbot.lycos.com/">http://hotbot.lycos.com/</a>
Infoseek/Go	<a href="http://www.go.com/">http://www.go.com/</a>
Microsoft(MSN)	<a href="http://search.msn.com/">http://search.msn.com/</a>
Lycos	<a href="http://www.lycos.com/">http://www.lycos.com/</a>
Northern Light	<a href="http://www.northernlight.com/">http://www.northernlight.com/</a>
SearchKing	<a href="http://www.searchking.com/">http://www.searchking.com/</a>
Yahoo!	<a href="http://www.yahoo.com/">http://www.yahoo.com/</a>

Nacionales:

Altavista España	<a href="http://es-es.altavista.com/">http://es-es.altavista.com/</a>
Yahoo España	<a href="http://es.yahoo.com/">http://es.yahoo.com/</a>
El Cano	<a href="http://www.elcano.com/">http://www.elcano.com/</a>
Terra	<a href="http://www.terra.es/">http://www.terra.es/</a>
Ozú	<a href="http://www.ozu.es/">http://www.ozu.es/</a>

Metabuscaadores-multibuscaadores:

Buscopio	<a href="http://www.buscopio.com/">http://www.buscopio.com/</a>
Copernic	<a href="http://www.copernic.com/">http://www.copernic.com/</a>
Cyber 411	<a href="http://www.cyber411.com/">http://www.cyber411.com/</a>
Dogpile	<a href="http://www.dogpile.com/">http://www.dogpile.com/</a>
Google	<a href="http://www.google.com/">http://www.google.com/</a>
Metabusca	<a href="http://www.metabusca.com/">http://www.metabusca.com/</a>
MetaCrawler	<a href="http://www.metacrawler.com/">http://www.metacrawler.com/</a>
Search	<a href="http://search.cnet.com/">http://search.cnet.com/</a>

**Búscadores “médicos”**

Biosites	<a href="http://galen.library.ucsf.edu/biosites/">http://galen.library.ucsf.edu/biosites/</a>
Buscasalud	<a href="http://www.buscasalud.com/">http://www.buscasalud.com/</a>
CliniWeb	<a href="http://www.ohsu.edu/clinweb/">http://www.ohsu.edu/clinweb/</a>
Copernic 2000 Pro	<a href="http://www.copernic.com/">http://www.copernic.com/</a>
DIME	<a href="http://www.medynet.com/elmedico/DIME/DiME">http://www.medynet.com/ elmedico/DIME/DiME</a>
EnLaRed	<a href="http://www.diariomedico.com/enlared/home.html">http://www.diariomedico.com/ enlared/home.html</a>
Healthatoz	<a href="http://www.Healthatoz.com/">http://www.Healthatoz.com/</a>
HealthLinks	<a href="http://www.hslib.washington.edu/">http://www.hslib.washington.edu/</a>
Healthweb	<a href="http://healthweb.org/">http://healthweb.org/</a>
MedHunt	<a href="http://www.hon.ch/MedHunt/">http://www.hon.ch/MedHunt/</a>
Medexplorer	<a href="http://www.medexplorer.com/">http://www.medexplorer.com/</a>
Medical Matrix	<a href="http://www.medmatrix.org/">http://www.medmatrix.org/</a>
WebFerret	<a href="http://www.ferretsoft.com/">http://www.ferretsoft.com/</a>

Las *estrategias de búsqueda* utilizan palabras clave que se agrupan en cuatro bloques de operadores:

1. *Operadores lógicos* (o booleanos): hacen más amplia o estrecha la búsqueda.

- AND, Y, &, +: buscarán páginas que contengan todos los términos especificados;

- OR, O, I: las que contengan al menos uno de los términos especificados;

- NOT, NO, -: excluyen el término definido.

2. *Operadores de proximidad*: permiten especificar una relación entre los elementos de búsqueda.

- NEAR, []: busca páginas en las que los términos especificados estén muy próximos entre sí (generalmente entre 10 y 20 palabras);

- JUNTO, ADJACENT, ADJ: obtiene páginas con los términos de búsqueda unidos, sin que entre ellos exista otra palabra;

- “ “: buscamos frases o cadenas literales en el mismo orden y de manera exacta.

3. *Operadores de exactitud*: para conocer el grado de literalidad de los términos empleados para la búsqueda.

- Comodines (\*, %, \$, ?): localizan páginas que contienen palabras con las mismas letras y otras derivadas (p. ej. ped\* = pediatra, pediatría, pediátrico, etc.);

- Expresiones literales (“ “, #): obtienen términos idénticos.

4. *Operadores de campo*: permiten encontrar documentos buscados por diversas áreas de composición de las páginas *web*.

- title, t: en los títulos;

- url, u: en las URL o direcciones de documentos;

- domain: en todas las páginas que pertenecen a un dominio;

- link: busca páginas que enlacen con una dirección URL definida.

Se reconocen *tres estrategias* para encontrar *webs* de calidad<sup>(34)</sup>: buscadores generales y temáticos en medicina (Tabla 5), y repertorios de enlaces.

- Los buscadores generales pueden ser motores de búsqueda (que realizan un análisis sistemático de Internet y clasifican las páginas en base a etiquetas internas identificativas; p. ej.: Altavista y Lycos) o buscadores basados en bibliotecas de enlaces (creadas mediante búsquedas manuales de sus equipos y de solicitudes voluntarias de inclusión de los responsables de los recursos; p. ej.: Yahoo y Terra). Los motores de búsqueda son más sensibles (aparece todo lo que hay, pero muchas páginas serán poco relevantes) y las bibliotecas de enlaces son más específicas (siempre quedará la duda de si faltan páginas relevantes, pero los enlaces presentes están libres de ruido documental).

Una alternativa altamente recomendable son los metabuscaadores, que es un programa que utiliza simultáneamente varios buscadores generales para localizar la infor-

mación solicitada. Los más recomendados son Copernic y Google.

- Los buscadores médicos son escasos en el sentido estricto del término. El más recomendado es MedHunt, que es un recurso asociado a la fundación suiza *Health On Net Foundation*, responsable del código de conducta HON-Code.
- Los repertorios de enlaces pueden encontrarse desde cualquier página médica; algunos de estos recursos se dedican a recopilar enlaces de tipo pediátricos y son los más recomendables: en inglés destacar el Harriet Lane WWW Links y PedInfo, y en español destacar el área de enlaces de la AEPap (<http://www.aepap.org>).

### Calidad de la información en Internet

Sin duda uno de los mayores problemas de la información científica en Internet es que no toda la información se encuentra contrastada ni sometida a un panel de expertos. A pesar de que Internet es una fuente inagotable de información pediátrica, no se debe olvidar que cualquier persona puede constituirse en autor y editor, sin una validación de la calidad científica. Dado que el espíritu de Internet es el de ser un medio global, descentralizado y sin organismos controladores, la calidad de la información médica debe autorregularse, tanto por parte de los autores, como de los usuarios<sup>(34-36)</sup>. A continuación se indican los requisitos mínimos exigibles para que la publicación de trabajos en Internet tenga una garantía de calidad:

- Autoría: información básica sobre los autores, y especificar posibles conflictos de interés;
- Atribución: todas las referencias deben ser indicadas, así como información de *copyright*;
- Transparencia: especificar los datos de propiedad del *website*, así como cualquier patrocinador, interés comercial o potenciales conflictos de interés del *website*;
- Temporalidad: las fechas de inserción y de actualización deben ser reseñadas.

Cuando hablamos de calidad en las páginas *web*, nos referimos tanto a la calidad de la información, como a su accesibilidad y a la credibilidad del proveedor. Publicar en Internet es relativamente sencillo, por eso no todas las páginas ofrecen la misma calidad. No es lo mismo que el responsable de la página sea una institución pública, una privada o una persona individual; a veces es difícil conocer los intereses de los autores de las distintas *web*.

Los criterios de evaluación propuestos para valorar la calidad de la información en Internet han sido múltiples y muy variados, si bien ninguno de ellos tiene una validez indiscutible. Los indicadores se pueden clasificar en cuantitativos (o cibernéticos) y cualitativos, y referimos algunos de los utilizados<sup>(28,37)</sup>.

#### 1. Indicadores cuantitativos:

- Impacto externo o visibilidad (factor de impacto *web*): número de enlaces que recibe de otras sedes.
- Número de páginas hospedadas en esa dirección.

#### 2. Indicadores cualitativos (propuestos por la *American Medical Association*):

- Accesibilidad: con las siguientes categorías no excluyentes: acceso libre, requiere inscripción y previo pago;
- Actualización: constancia o no de fecha de publicación y actualización;
- Acreditación: suscripción de principios de ética y/o calidad y su acreditación (HONcode, IHC, etc.);
- Autoría: identificación clara de los responsables y autor de cada contenido;
- Dirección de contacto: mediante correo electrónico, dirección postal o teléfono;
- Facilidad de uso: buscador interno y mapa del sitio, para facilitar la navegación y recuperación de documentos;
- Revisores externos: forma en que los documentos son revisados y si existe revisión por pares;
- Patrocinio: clara identificación de organizaciones comerciales y no comerciales que aporten fondos (conflictos de interés);

Por otro lado, diferentes organismos proponen sistemas de acreditación que obligan a mantener unos *códigos de conducta en Internet*<sup>(34)</sup>, el más conocido de los cuales es la fundación suiza *Health On Net Foundation* (HON-Code=<http://www.hon.ch/HONcode/Conduct.html>), que desde 1995 impulsa una declaración de principios para páginas de salud y medicina con 8 puntos a los que pueden suscribirse los responsables de las páginas (Tabla 6).

La presencia del logotipo HON-Code en una *web* es garantía de "credibilidad"; ser miembro de la HON-Code es gratuito y el único requerimiento exigido es adherirse y cumplir las normas del código de conducta. Pero también existen otros códigos de conducta y herramientas evaluadoras de la calidad de los contenidos sanitarios en Internet, entre los que podemos enumerar los siguientes:

- IHC (*Internet Health Coalition*) (<http://www.ihealthcoalition.org/community/ethics.html>), en la que se debe proporcionar información sobre la salud siguiendo estos principios: sinceridad, honestidad, calidad, consentimiento informado, privacidad, profesionalidad de la atención en salud on line, asociación responsable y responsabilidad.
- HITI (*Health Information Technology Institute*) (<http://hitiweb.mitretek.org/docs/criteria.html>), cuyos criterios de evaluación son los siguientes: credibilidad, contenido, propósito, enlaces, diseño e interactividad.
- DISCERN ([http://www.discern.org.uk/discern\\_instrument.htm](http://www.discern.org.uk/discern_instrument.htm)), está formado por un cuestionario de 15 preguntas que debe ser contestado por el usuario, con un valor ponderado de 1 a 5 en cada pregunta, y dividido en dos secciones: preguntas 1 a 8, que determinan la fiabilidad de la publicación, y preguntas 9 a 15, que analizan detalles más específicos de la publicación.
- MedPICS (<http://www.dermis.net/medpics/>), que es la aplicación de los PICS (*Platform for Internet Content Se-*

**TABLA 6.** Código HON.

1. Cualquier consejo médico o de salud sugerido en este sitio *web* sólo será proporcionado por médicos o profesionales de la salud especializados y calificados a menos que una clara declaración exprese que una parte de la sugerencia ofrecida no es de un profesional de la salud cualificado u organización no médica.
2. La información proporcionada en este sitio está dirigida a complementar, no a reemplazar, la relación que existe entre un paciente o visitante y su médico actual.
3. Este sitio *web* respeta la confidencialidad de los datos relativos a pacientes y visitantes, incluyendo su identidad personal. Los propietarios de este sitio *web* se comprometen a honrar y no exceder los requisitos legales de privacidad de la información médica o de salud que se aplican en los países donde estén localizados tanto el sitio principal como sus réplicas (*mirrors*).
4. Cuando sea apropiado, la información contenida en este sitio será apoyada con referencias claras a las fuentes de datos y, si es posible, se establecerán hipervínculos a estos datos. La fecha cuando una página clínica fue modificada por última vez estará claramente identificada (p. ej., al final de la página).
5. Cualquier requerimiento relativo a los beneficios o rendimiento de un tratamiento específico, producto comercial o servicio, será respaldado con las evidencias adecuadas y objetivas, de la forma indicada en el anteriormente citado principio 4.
6. Los diseñadores de este sitio *web* buscarán proporcionar información de la manera más clara posible y proporcionan direcciones de contacto para que los visitantes puedan buscar información adicional. El *webmaster* indicará su dirección *e-mail* claramente en todo el sitio *web*.
7. El patrocinio de este sitio *web* estará claramente identificado, incluyendo la identidad de las organizaciones comerciales y no comerciales que hayan contribuido con fondos, servicios o material para este sitio.
8. Si la publicidad es una fuente de financiación de este sitio, deberá ser indicado claramente. Se mostrará, en el sitio *web*, una breve descripción de la política publicitaria adoptada por los propietarios. Los anuncios y otro material promocional serán presentados a los visitantes de una manera y contexto que faciliten la diferenciación entre éstos y el material original creado por la institución que gestiona el sitio.

*lection*) a los sitios de información biomédica en la red, que establecen un “etiquetado” de las páginas *web* de información biomédica.

- CATCH II (*Citizens Advisory System based on Tele-matics for Communication and Health*) (<http://catch.inf.uilst.ac.uk>), que valora el uso de las páginas ofrecidas por

**TABLA 7.** Lista de revisión de la calidad de una página *web* en español.

criterio	Valor
Incluir la fecha de actualización de los contenidos	9
Incluir materiales que utilizan medicina basada en la evidencia o informar de las evidencias que sustentan las recomendaciones que aparecen en la <i>web</i> , allí donde sean relevantes	9
Incluir guías de práctica clínica	8,5
Indicar con claridad la institución que sustenta la <i>web</i> y/o autor(es) ( <i>webmaster</i> )	8,25
Suscribir algún código de conducta en la red (HON u otro)	8,25
Permitir bajar documentos (formato PDF y otros) u otros materiales	8
Incluir formulas de contacto y comunicación con los responsables de la <i>web</i> (correo electrónico, formulario de sugerencias, etc.)	8
Incluir enlaces a otras <i>webs</i> relacionadas con la temática de la <i>web</i>	7,5
Estar escrita en idioma español o tener una versión en español	7
Diferenciar con claridad, si la hay, información para médicos y para pacientes	7
Incluir lugares para interactuar los visitantes ( <i>chat</i> , <i>foros-web</i> , listas de distribución, etc.)	7
Mostrar advertencias sobre los contenidos de la <i>web</i> y sus destinatarios	6,5
No incluir publicidad de productos médicos o, en caso de incluir publicidad de productos médicos, explicar la relación entre dicha empresa y la institución que sustenta la <i>web</i>	6,25

medio de un cuestionario de evaluación de la facilidad de uso formado por 20 preguntas en una escala de 5 puntos.

- Proyecto WMC (Webs Médicas de Calidad) (<http://www.accesible.org/wmc/wmc-borrador1.htm>) cuyo objetivo es mejorar las *webs* médicas de habla española, y cuya evaluación contempla cuatro dimensiones: calidad de la página, cantidad de información, diseño, tiempos de carga y manejabilidad dentro la página *web*. En la tabla 7 se muestran los criterios de calidad para evaluar páginas médicas en español, con 13 criterios ordenados de mayor a menor valor.

En resumen, la búsqueda bibliográfica es un aspecto clave para adentrarse en el nuevo paradigma científico de la MBE; el objetivo es aprender a realizar búsquedas eficientes ante el exceso de información científica al que está sometida la medicina actual (“infoxicación”) y para ello es preciso conocer las herramientas que nos proporciona Internet.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Curley AE, Halliday HL. Pediatría basada en la evidencia. *An Esp Pediatr* 2000; 52: 497-500.
2. Emparanza Knörr JI. Medicina basada en la evidencia: un aprendizaje imprescindible. *An Esp Pediatr* 2001; 55: 397-9.
3. Buñuel Álvarez JC. Medicina basada en la evidencia: una nueva manera de ejercer la pediatría. *An Esp Pediatr* 2001; 55: 440-52.
4. Del Llano Señarís JE, Meneu de Guillerna R. Asistencia sanitaria basada en la evidencia. *Med Clin (Barc)* 1999; 112 (Supl. 1): 90-6.
5. Evidence-Based Medicine Working Group. Evidence-based medicine. A new approach to teaching the practice of medicine. *JAMA* 1992; 268:2420-5.
6. Rosenberg W, Donald A. Evidence based medicine: an approach to clinical problem-solving. *Br Med J* 1995; 310: 1122-6.
7. Sackett DL, Rosenberg WMC, Gray JAM, Haynes RB, Richardson WS. Evidence based medicine: what it is and what it isn't. *Br Med J* 1996; 312: 71-2.
8. Guerra Romero L. La medicina basada en la evidencia: un intento de acercar la ciencia al arte de la práctica clínica. *Med Clin (Barc)* 1996; 107: 377-82.
9. González de Dios J. La Medicina Basada en la Evidencia: ¿qué es?, ¿por qué?, ¿para qué? *Pediatr Integral* 1999; 3: 493-7.
10. Sackett DL, Richardson WS, Rosenbert W, Haynes RB. Medicina Basada en la Evidencia. Cómo ejercer y enseñar la MBE. Madrid: Ed. Churchill Livinnstone, 1997.
11. Jordà Olives M. Documentación biomédica: estructura y funcionamiento de la base de datos bibliográficas. *Med Clin (Barc)* 1991; 97: 265-71.
12. Pulido M. Ética y comunicación biomédica. *Med Clin (Barc)* 1988; 91: 218-9.
13. Rodríguez F. Necesidades de información del profesional sanitario. Fuentes disponibles y modos de acceso. *Med Clin (Barc)* 1993; 101: 136-7.
14. González de Dios J. Fuentes de información en Pediatría: ¿dónde encontrar las mejores evidencias de la bibliografía? (I) Bases de datos. *Pediatr Integral* 2000; 5: 287-92.
15. González de Dios J. Fuentes de información en Pediatría: ¿dónde encontrar las mejores evidencias de la bibliografía? (II) Internet. *Ped Integral* 2000; 5: 427-32.
16. González de Dios J. Fuentes de información en Pediatría: ¿dónde encontrar las mejores evidencias de la bibliografía? (III) Colaboración Cochrane y revistas con resúmenes estructurados. *Pediatr Integral* 2000; 5: 657-62.
17. Gol-Freixa JM, Del Llano Señarís JE. El fenómeno de la “medicina basada en la evidencia”. *Med Clin (Barc)* 1999; 112 (Supl. 1): 3-8.
18. González de Dios J. Pasos a seguir en la práctica de la Medicina Basada en la Evidencia. *Pediatr Integral* 1999; 4: 54-8.
19. Mulrow CD. The medical review article: state of the science. *Ann Intern Med* 1987; 106: 485-8.
20. Oxman AD, Guyatt GH. Guidelines for reading literature reviews. *Can Med Assoc J* 1988; 138: 697-703.
21. González de Dios J. Las mejores evidencias (o pruebas) científicas (II): la revisión sistemática. *Rev Esp Pediatr* 1999; 55: 250-6.
22. González de Dios J. Las mejores evidencias (o pruebas) científicas (III): el metaanálisis. *Rev Esp Pediatr* 1999; 55: 368-76.
23. Belmonte Serrano MA. Internet en la medicina del 2000. *Med Clin (Barc)* 1995; 104: 744-52.
24. Aguillo IF. Herramientas avanzadas para la búsqueda de información médica en el web. *Aten Primaria* 2002; 29: 246-53.
25. Casanovas Lax J, Aguayo Maldonado J. Recursos de interés pediátrico en Internet. *An Esp Pediatr* 1998; 48: 4-10.
26. Bravo Acuña J, Merino Moína M. Pediatría e Internet. *Aten Primaria* 2001; 27: 574-8.
27. Belmonte Serrano MA. Publicaciones biomédicas en Internet: un reto inevitable. *Med Clin (Barc)* 1999; 113: 23-7.
28. Louro González A, González Guitián C. Portales sanitarios para la atención primaria. *Aten Primaria* 2001; 27: 346-50.
29. González de Dios J. Información y publicaciones en biomedicina: Pasado, presente y futuro. *An Esp Pediatr* 2002; 56(Supl 6): 255-9.
30. LaPorte RE, Merler E, Akazawa S, Sauer F, Gamboa C, Sentón C et al. The death of biomedical journals. *Br Med J* 1995; 310: 1387-90.
31. Smith R. The BMJ: moving on. *Br Med J* 2002; 324: 5-6.
32. LaPorte RE, Hibbits B. Rights, wrongs, and journals in the age of cyberspace. “We all want to change the world”. *Br Med J* 1996; 313: 1609-11.
33. Ávila de Tomás JF, Calleja López S. Actualidad pediátrica en la red. Sistemas de búsqueda en pediatría. *Ped Rur Ext* 2000; 30: 12-8.
34. Díaz Vázquez CA. Buscar en Internet (1): buscar páginas web. Calidad de la información. *Bol Pediatr* 2002; 42: 53-6.
35. Silberg WM, Lundberg GD, Mussacchio RA. Assessing, controlling and assuring the quality of medical information on the Internet. *JAMA* 1997; 277: 1244-5.
36. Ávila de Tomás JF, Portillo Boyero BE, Pajares Izquierdo JM. Calidad de la información biomédica existente en Internet. *Aten Primaria* 2001; 28: 674-9.
37. Eysenbach G, Diepgen TL. Towards quality management of medical information on the internet: evaluation, labelling, and filtering of information. *BMJ* 1998; 317: 1496-502.



## Búsqueda de información en pediatría basada en la evidencia (II): fuentes de información secundarias y primarias

J. González de Dios

*Departamento de Pediatría. Hospital Universitario San Juan.  
Universidad Miguel Hernández. Alicante*

### RESUMEN

La búsqueda eficiente de información biomédica es un aspecto clave en la práctica de la medicina basada en la evidencia (MBE). La MBE se plantea como una posible solución ante el exceso de información médica actual. Desde un punto de vista didáctico, se consideran dos grupos de fuentes de información bibliográfica: secundarias (suelen llevar implícita la valoración crítica de los documentos, que analiza la validez científica y la importancia clínica del artículo) y primarias o “tradicionales” (no conlleva la valoración crítica de los documentos).

Se analizan las principales fuentes de información secundarias (Colaboración Cochrane, revistas con resúmenes estructurados, archivos de temas valorados críticamente, guías de práctica clínica, informes de agencias de evaluación de tecnología sanitaria, bases de datos de MBE) y primarias (bases de datos bibliográficas tradicionales, revistas médicas tradicionales, libros de texto). Se destaca la importancia de estas fuentes de información en la práctica de la pediatría basada en la evidencia, y se subrayan los principales enlaces en Internet.

Consideramos que las cuatro herramientas de mayor interés en la práctica de la MBE son: Colaboración Cochrane y sus diferentes bases de datos publicadas en *The Cochrane Library*, guías de práctica clínica, TRIP (un metabuscador de MBE muy interesante) y PubMed (el acceso gratuito y en línea de Medline a través de Internet).

**Palabras Clave:** Medicina basada en la evidencia; Búsqueda bibliográfica; Internet; Pediatría; Colaboración Cochrane; Guías de práctica clínica; Bases de datos bibliográficas.

---

*Correspondencia:* Javier González de Dios.  
C/ Prof. Manuel Sala, 6. 3ªA. 03003 Alicante.  
Correo-e: gonzalez\_jav@gva.es  
*Recibido:* Noviembre 2002

REV ESP PEDIATR 2003;59(3):259-273

### ABSTRACT

Efficient searching of biomedical information is a key point in Evidence-based medicine (EBM). EBM is a possible solution against the overload of medical literature nowadays. From a didactic point of view, we consider two groups of bibliographic information databases: secondary (with implicit critical appraisal of documents, and we know the scientific validity and the clinical importance of the article) and primary or “traditional” (without critical appraisal of documents).

We analyse the main secondary (Cochrane Collaboration, secondary biomedical journals, critically appraised topics banks, clinical practice guidelines, agencies for health technology assessment documents, EBM databases) and primary (traditional bibliographic databases, primary biomedical journals, and medical books) information databases. We emphasize the importance of these databases in the practice of evidence-based pediatrics, and we underline the main links in the web.

Four tools of great importance in EBM are: Cochrane Collaboration and its different databases in The Cochrane Library, clinical practice guidelines, TRIP (a very interesting EBM Database), and PubMed (Medline free and on-line).

**Key Words:** Evidence-based medicine; Bibliographic searching; Internet; Pediatrics; Cochrane Collaboration; Guidelines; Bibliographic databases.

---

La búsqueda eficiente de información biomédica es uno de los aspectos clave en la práctica de la medicina basada en la evidencia (MBE). El pediatra ha dejado de ser un acumulador de información para convertirse en un buscador de fuentes de información, de forma que la MBE se plantea como una posible solución ante el exceso de información médica actual (“infoxicación”). El problema es tanto cuan-

titativo (es imposible acceder y revisar a fondo todo lo que se publica sobre un determinado tema) como cualitativo (es difícil analizar críticamente la evidencia científica existente y discernir la utilidad de lo nuevo en relación al conocimiento previo). Desde un punto de vista didáctico, las fuentes de información bibliográficas se dividen en dos grandes grupos, en base al paradigma de la MBE: fuentes de información secundarias (suelen llevar implícita la valoración crítica de los documentos) y fuentes de información primarias o “tradicionales” (si es necesario realizar la valoración crítica de los artículos, para analizar su validez científica y la importancia clínica).

A continuación se analizarán cada una de estas fuentes de información, exponiendo los datos de mayor interés para realizar una búsqueda eficiente en Pediatría. Como regla general, siempre será más eficiente iniciar la búsqueda de información científica en las fuentes de información secundarias.

En todos los apartados analizados destacamos el valor fundamental de Internet en la búsqueda de información en Pediatría basada en la evidencia<sup>(1-7)</sup>.

## FUENTES DE INFORMACIÓN SECUNDARIA

Son aquellas fuentes de información en que no es necesario realizar la valoración crítica de los documentos, pues otros compañeros (generalmente expertos en esa materia) ya lo han realizado por nosotros. Son fuentes de información nacidas al amparo de la MBE, y se engloba dentro de lo que se viene denominando como investigación secundaria, es decir, aquella investigación realizada a partir de los datos de la investigación primaria, que ha merecido cada vez mayor atención en tanto se ha ido constatando que es muy importante analizar, resumir e integrar toda la información como requisito indispensable para su divulgación y aplicación. Se puede afirmar que, en la actualidad, las revisiones convencionales de la bibliografía no suelen constituir un mecanismo suficientemente aceptable, desde el punto de la evidencia científica, para transmitir los conocimientos médicos. Son necesarias otro tipo de revisiones más fiables y sistemáticas, lo que justifica la aparición de algunos modelos de investigaciones secundarias, entre las que cabe destacar por su importancia:

1. Colaboración Cochrane
2. Revistas con resúmenes estructurados
3. Archivos de temas valorados críticamente
4. Guías de práctica clínica
5. Informes de Agencias de Evaluación de Tecnología Sanitaria
6. Bases de datos de MBE.

### Colaboración Cochrane (CC)

La CC (<http://www.cochrane.org>) es una organización internacional, independiente y sin ánimo de lucro, que bus-

ca ayudar a quienes necesitan tomar decisiones sanitarias bien informadas mediante la preparación, actualización y divulgación de revisiones sistemáticas sobre los efectos de la atención sanitaria<sup>(8-12)</sup>.

El objetivo de la CC es analizar, mantener y divulgar revisiones sistemáticas de los efectos de la asistencia sanitaria por medio de ensayos clínicos controlados (y si no estuvieran disponibles ensayos clínicos, revisiones de la evidencia más fiable derivada de otras fuentes), para contribuir al impulso de una medicina basada en la evidencia (o en pruebas)<sup>(9,10)</sup>.

La CC fue una idea surgida para resolver el manejo y extracción relevante de toda la bibliografía biomédica. Los esfuerzos de la CC se centran en la disección de la evidencia científica disponible, de todos los temas relacionados con la biomedicina y la salud, para hacerla revertir después, en formas de revisiones sistemáticas, en una mejora de las decisiones clínicas y sanitarias. Por tanto, supone un esfuerzo mantenido para acceder primero a los datos a través de las principales fuentes de información y, después, transformarlos en conocimiento objetivo, sintético, accesible y basado en la evidencia científica. Sin duda, la CC constituye una de las bases fundamentales de la MBE. Contribuye a democratizar el conocimiento científico, ampliándolo de manera interactiva y compartiéndolo con todos aquellos que pueden necesitarlo, devolviendo a la sociedad lo que invirtió y sigue invirtiendo en formación y desarrollo, en investigación y en servicios sanitarios en general.

Cada Grupo Colaborador de Revisión está coordinado por un equipo editorial, quien difunde sus resultados principalmente a través de *The Cochrane Library*, actualizado cada 3 meses y distribuido mediante la suscripción anual en disquetes, CD-ROM o Internet. Esta fuente de información es de consulta obligatoria cuando el contenido de la pregunta a responder sea sobre el efecto de intervenciones terapéuticas, preventivas y rehabilitadoras. Debemos tener en cuenta que la información contenida en *The Cochrane Library* no está clasificada por especialidades médicas, sino por grupos de revisión de temas específicos. Incluye varias bases de datos diferentes, asumiendo que nadie tendrá derechos de autor exclusivos de las mismas:

1. La Base de Datos Cochrane de Revisiones Sistemáticas (*The Cochrane Database Systematic Reviews-CDSR*): recoge el texto completo de todas las revisiones Cochrane preparadas y actualizadas por los Grupos Colaboradores de Revisión. Se actualiza trimestralmente y tiene dos secciones: Revisiones completas y Protocolos.

2. La Base de Datos de Resúmenes de Revisiones de Efectividad (*The Database of Abstracts of Reviews of Effectiveness-DARE*): contiene resúmenes estructurados y referencias bibliográficas de revisiones sistemáticas de eficacia, críticamente valoradas por los revisores. Está producida por el *Centre for Reviews and Dissemination* (CRD) de la Uni-

versidad de York (Reino Unido), organismo responsable de realizar una valoración crítica de revisiones de las principales bases de datos de Ciencias de la Salud. La información que contiene está sobre todo dirigida a medicina no pediátrica.

3. La Base de Datos de Evaluación de Tecnología Sanitaria (*Health Technology Assessment Database-HTA*): contiene resúmenes de distintas agencias de evaluación de tecnologías sanitarias, accesible en Internet a través del CRD de la Universidad de York.

4. La Base de Datos de Evaluación Económica (*NHS Economic Evaluation Database- NHS-EED*): contiene resúmenes de las evaluaciones económicas de los servicios sanitarios, accesible en Internet a través del CRD de la Universidad de York.

5. El Registro Cochrane de Ensayos Controlados (*The Cochrane Controlled Trials Register-CCTR*): contiene bibliografía de ensayos clínicos identificados en búsqueda informatizada (Medline, Embase), así como en búsqueda manual a través de las revistas y en la literatura "gris" (libros de ponencias y comunicaciones, tesis, etc.), con el objetivo de crear una fuente imparcial de datos para las revisiones. Es la principal base de datos de ensayos clínicos que existe en la actualidad, por lo que si no se ha encontrado una respuesta adecuada a un pregunta sobre terapéutica o prevención en la CC y DARE, se deberá consultar este registro.

6. La Base de Datos Cochrane de Metodologías (*The Cochrane Review Methodology Database-CRMD*): contiene bibliografía de libros y artículos, acerca de cuestiones metodológicas relevantes para resumir la evidencia en la atención sanitaria.

7. *About the Cochrane Collaboration*: referencias bibliográficas sobre los conceptos y metodología en los que se basa la CC, así como especificaciones de grupos y centros colaboradores en las diferentes partes del mundo.

### Revistas con resúmenes estructurados

Las revistas con resúmenes estructurados (o publicaciones secundarias) son un nuevo tipo de revistas que seleccionan resúmenes estructurados de artículos científicamente importantes (las mejores evidencias) y se incorporan comentarios clínicos (la maestría clínica)<sup>(12)</sup>. Estas publicaciones someten la literatura científica a un doble filtro:

1. En primer lugar un *equipo de bibliotecarios y epidemiólogos* rastrea a mano distintas revistas biomédicas de calidad científica, utilizando un tema preestablecido y criterios metodológicos, y seleccionan aquellos artículos, válidos desde el punto de vista científico, que cumplan unos criterios mínimos:

- *Estudios que valoran intervenciones terapéuticas, preventivas o rehabilitadoras (ensayo clínico)*: aleatorización de los sujetos en los grupos de comparación, seguimiento de al menos un 80% de los sujetos hasta el final del estudio,

determinación de una variable de respuesta que tenga una relevancia clínica; también conviene el enmascaramiento y que los grupos de estudio sean similares.

- *Estudios de diagnóstico (artículo sobre pruebas diagnósticas)*: los pacientes en los que se solicita la prueba diagnóstica de estudio deben presentar un amplio espectro de la enfermedad, interpretación de la prueba de referencia sin el conocimiento del resultado de la prueba diagnóstica objeto del estudio e interpretación de la prueba diagnóstica en estudio sin el conocimiento del resultado de la prueba de referencia; también conviene que haya un patrón oro definido.

- *Estudios de pronóstico (descriptivo longitudinal)*: seguimiento de al menos un 80% de los sujetos hasta el final del estudio o hasta que presentan la respuesta de interés; también conviene que defina la muestra y el estadio de la enfermedad.

- *Estudios de etiología (caso-control, cohorte, ensayo aleatorio)*: debe existir un grupo de comparación claramente identificado para los pacientes con riesgo de padecer o que padecen la enfermedad de interés y estos grupos deben ser similares; el evaluador de la respuesta debe desconocer el estado de exposición en los estudios de cohorte, y el evaluador de la exposición debe desconocer si los participantes son casos o controles en los estudios con este tipo de diseño; también conviene que se cumpla alguno de estos cinco criterios de causalidad (1:relación temporal lógica, 2:relación dosis-respuesta, 3:relación retirada-reanudación, 4:coherencia de varios estudios, 5:coherencia fisiopatológica).

- *Revisión sistemática*: ha de definir claramente el problema de interés y especificar el método de selección y búsqueda de los artículos que la componen; también conviene que exista una coherencia global de los resultados.

- *Recomendaciones (editorial, consenso, guía)*: ha de mostrar una coherencia entre principios éticos, principios teóricos y evidencias disponibles; las evidencias deben estar referenciadas y se consideran todas las opciones.

2. A continuación estos artículos pasan a un grupo de médicos clínicos, especialistas en cada tema en concreto, que filtran los que, a su juicio, son clínicamente importantes.

Estos rigurosos filtros de las publicaciones secundarias rechazan el 98% de la literatura y es el restante 2% el que aparece en forma de resúmenes estructurados (dada su validez científica y su importancia clínica) y se acompañan de comentarios de expertos clínicos. Se puede acceder a estas revistas (generalmente mediante suscripción) a través de Internet, en CD-ROM y en formato papel.

La estructura de estas revistas es la siguiente: un resumen estructurado del artículo valorado, precedido de su referencia; después del resumen aparecerá un comentario crítico donde se analizarán posibles limitaciones metodológicas así como la importancia clínica de los resultados para el médico y su posible aplicación en la práctica clínica.

Las revistas con resúmenes estructurados más importantes son:

1. En inglés:

- ACP Journal Club (<http://www.acponline.org/journals/acpj/jcmenu.htm>), que empezó a ser publicada en 1991 a través de la revista *An Intern Med* por el *American College of Physicians*; está enfocada para médicos internistas.

- Evidence-Based Medicine (<http://www.acponline.org/journals/ebm/ebmenu.htm>), que empezó a ser publicada en 1995 en un esfuerzo conjunto del *American College of Physicians* y el *British Medical Journal Publications Group*; está enfocada para médicos internistas, pediatras, ginecólogos, cirujanos y psiquiatras.

Estas dos revistas con resúmenes estructurados son una excelente fuente de información, y actualmente forman una sola base de datos denominada Best Evidence ([http://www.bmj.com/template.cfm?name=specjou\\_be#best\\_evidence](http://www.bmj.com/template.cfm?name=specjou_be#best_evidence)), que resume los estudios publicados en unas 100 revistas primarias de reconocido prestigio, pero tienen el inconveniente de que los temas de pediatría constituyen actualmente un porcentaje mínimo de su contenido.

- AAP GrandRounds (<http://aapgrandrounds.aapjournals.org/>), en la que se repasan sistemáticamente alrededor de 75 publicaciones relevantes en busca de aquellos artículos que pueden contener información válida e importante, seguido del comentario crítico pertinente.

- The PedsCCM Evidence-Based Journal Club ([http://PedsCCM.wustl.edu/EBJournal\\_Club\\_html](http://PedsCCM.wustl.edu/EBJournal_Club_html)) es una publicación secundaria pediátrica dedicada exclusivamente a la valoración crítica de artículos relacionados con los cuidados intensivos.

- La revista *J Pediatr* publica, en su sección "Current literature and clinical issues", una valoración crítica de aquellos artículos publicados en revistas biomédicas con grandes posibilidades de contener información válida e importante en pediatría, acompañado de un comentario clínico.

2. En español:

- Revista Atención Primaria Basada en la Evidencia ([http://www.atheneum.doyma.es/socios/sala\\_l/main\\_ad.htm](http://www.atheneum.doyma.es/socios/sala_l/main_ad.htm)) es una publicación secundaria de España, suplemento trimestral de la revista *Formación Médica Continuada* (de la Sociedad de Medicina Familiar y Comunitaria).

- Evidencia en Atención Primaria ([http://www.foraps.org/hitalba-pagina-articulo.php?cod\\_producto=542](http://www.foraps.org/hitalba-pagina-articulo.php?cod_producto=542)) es una publicación secundaria de la Sociedad de Medicina Familiar de Argentina.

Ambas revistas contienen algunos artículos de pediatría.

### Archivos de temas valorados críticamente (TVC)

El término TVC es una traducción del inglés CAT (*Critically Appraised Topics*) y este tipo de archivos nació de la necesidad de almacenar y clasificar las respuestas a las

preguntas clínicas estructuradas que se generan en la práctica clínica: es el resultado final de la aplicación de la metodología de la MBE<sup>(13)</sup>.

La estructura de un TVC es la siguiente:

- Pregunta clínica a responder;

- Artículo científico (válido e importante) que mejor responde a esa pregunta;

- Identificar la estrategia de búsqueda y bases de datos analizadas;

- Breve resumen de los resultados clínicamente importantes que contribuyen a responder a la pregunta;

- Comentarios para las oportunas puntualizaciones sobre el diseño del estudio y su aplicabilidad a nuestro paciente;

- Opcionalmente se puede aportar una bibliografía auxiliar que sirva para complementar los comentarios.

Un TVC no ha de ser interpretado como la única respuesta existente a una pregunta, dado que no siempre es el producto de una búsqueda exhaustiva de la literatura; por tanto, está abierto a las oportunas modificaciones que vayan apareciendo sobre el tema. Además, no todas las preguntas clínicas estructuradas disponen de respuestas con el grado suficiente de validez; en este caso el planteamiento de la pregunta puede ser útil para generar hipótesis nuevas de investigación.

La creación de un archivo de TVC tiene como objetivo realizar un banco de datos que aprovecha el esfuerzo realizado en la valoración crítica de determinados artículos apropiados para responder a una pregunta clínica y, por tanto, que no se pierda la información. Estos archivos pueden servir a otros pediatras para encontrar la respuesta en el caso de que se pudieran plantear la misma pregunta clínica.

La estructura de un TVC puede ser útil para la realización de sesiones bibliográficas o para iniciarse en la filosofía de la MBE. Sin duda, es un método de trabajo eficiente en el contexto de un servicio de pediatría (independientemente de su ámbito de trabajo, hospitalario o extrahospitalario) si se plantea de la siguiente manera: en una pizarra u otro lugar visible y común del servicio deberían escribirse aquellas preguntas clínicas estructuradas que surjan de la práctica clínica habitual; la persona que realiza la pregunta (y que se compromete a responderla en base a la filosofía del TVC) anota también su nombre y la fecha (en que se realiza la pregunta y en que se obtiene la "mejor" respuesta). Para rentabilizar ese trabajo bien hecho se puede escribir la información y volcar en formato papel y/o formato electrónico en la red, con lo que estamos creando un archivo de TVC.

Los *principales archivos de TVC en pediatría* están promovidos actualmente por instituciones universitarias de Estados Unidos:

- Universidad de Michigan, con su *Evidence Based Pediatrics* and *Child Health* (<http://www.ped.med.umich.edu/ebm/cat.htm>).

- Universidad de Washington, con su Pediatric Evidence Based Medicine (<http://depts.washington.edu/pedebm>).

- Universidad de Rochester, con su sección de Pediatric Topics (<http://www.urmc.rochester.edu/medicine/res/CATS/ped.html>).

- Universidad de Carolina del Norte (<http://www.med.unc.edu/medicine/edursrc/catlist.htm>).

- Centre for Clinical Effectiveness, edita desde Australia los Evidence Based Reports (<http://www.med.monash.edu.au/publichealth/cce/>).

- Archivo de Temas Valorados Críticamente de la unidad especializada ARIF (*Aggressive Research Intelligence Facility*) de la Universidad de Birmingham (<http://www.hsrb.org.uk/links/arif/enqscomp.htm>).

En España están apareciendo recientemente propuestas de Archivos de TVC en Pediatría, principalmente promovidos desde el área de la atención primaria en la *web* de la AEPap (<http://aepap.org>). Se recomienda revisar también la página de MBE creada desde el Hospital de Donostia (<http://www.mebe.i2000.es>), que ha reunido a un abanico de profesionales, tanto especialistas hospitalarios como de atención primaria de Guipúzcoa, cuyo objetivo es incorporar a su práctica diaria la metodología de la MBE, y se refleja en la elaboración de TVC, cuyos resultados y metodología de elaboración podemos revisar.

Destacar los *Servicios de pregunta-respuesta*, que son equipos de profesionales que se dedican a responder preguntas clínicas formuladas por médicos y que se responden en base a la metodología de los TVC, de forma rápida (incluso en un plazo mínimo de 6 h si la urgencia del caso lo hace necesario). La más conocida es la *web* ATTRACT (<http://www.attract.wales.nhs.uk/>), con los temas clasificados por temas, y en el que se identifican dos de interés en pediatría: Child Health Area y Pregnancy and Childbirth Area.

Sin duda, la metodología de los TVC es útil para la realización de sesiones clínicas bibliográficas o para iniciar a los interesados en la filosofía y principios de la MBE.

### Guías de práctica clínica (GPC)

Son recomendaciones desarrolladas sistemáticamente para ayudar a los médicos y a los pacientes a decidir sobre la atención sanitaria más apropiada en circunstancias clínicas concretas, y que contribuyen a disminuir la variabilidad en la práctica clínica. Son documentos elaborados por iniciativa de organismos sanitarios e instituciones oficiales, quienes nombran un equipo de trabajo (expertos en metodología, personal sanitario, gestores, representantes de los usuarios...), y se basan en una amplia revisión y valoración crítica de la literatura médica sobre un problema sanitario concreto<sup>(2,14,15)</sup>.

Criterios que debe cumplir una buena y eficaz GPC:

1. Asegurar que se maneja la evidencia correcta (información científico-técnica evaluada y contrastada);

2. Tener en cuenta las condiciones de uso más frecuentes en la práctica clínica (para que una GPC sea efectiva debe ser percibida por los médicos como algo de relevancia local, no sólo internacional);

3. Considerar los factores que influyen en la adopción de nuevas tecnologías.

Existen tres métodos para el desarrollo de GPC (la opinión de los expertos, los métodos de consenso y los métodos basados en la evidencia), aunque lo mejor es la combinación de los tres métodos. Hay que valorar las ventajas e inconvenientes de cada uno de estos métodos<sup>(2)</sup>:

1. GPC en base a *opinión de los expertos*:

- *Ventajas*: las más económicas y más rápidas; puede ser útil cuando la evidencia es muy débil.

- *Inconveniente*: casi siempre son identificados los “expertos” en base a su visibilidad en relación con una materia y su credibilidad de la experiencia en esa materia; pero la experiencia en una materia no siempre se corresponde con la cualificación metodológica y, para desarrollar una guía, hacen falta ambas, aunque no necesariamente se suelen dar en el mismo individuo; no disponemos de métodos para corregir las diferencias de opinión de los diferentes expertos; además, se deben tener en cuenta los posibles conflictos de intereses.

2. GPC en base a *métodos de consenso*:

- *Ventajas*: suelen ser rápidas y económicas, pero si se hacen bien no existen ventajas respecto a las GPC basadas en la evidencia en términos de tiempo o inversión económica; la mayor utilidad es que permiten que la práctica sea uniforme, pero la uniformidad no significa que coincida con la evidencia;

- *Inconvenientes*: si su objetivo principal es poner a todo el mundo de acuerdo sobre algo, llegar a ese acuerdo se convierte en el fin supremo y podría hacerse a expensas de la validez; por tanto, se debe buscar la forma de alcanzar el consenso manteniendo una información válida y útil.

3. GPC en base a la *evidencia científica*:

- *Ventajas*: sistemático, muy estructurado y explícito, de manera que cualquier error que se produzca durante el proceso puede ser detectado por quienes revisen los resultados (frente a la opinión de expertos y métodos de consenso, que son implícitos, y no pueden escrutarse *a posteriori* los resultados erróneos o no válidos); resulta generalizable;

- *Inconvenientes*: requiere grandes inversiones en tiempo y dinero; se supone que parte de toda la evidencia científica disponible, lo cual no siempre es cierto, y la amenaza a la validez del proceso de revisión sistemática puede estar presente en cada paso en el manejo de la información (localización, recopilación, evaluación, selección, síntesis, análisis e interpretación).

No debe olvidarse que el modelo de desarrollo más deseable de una GPC es un procedimiento basado en la evidencia, al que se suman métodos de consenso, y en el que

los expertos desempeñan un papel importante. Es un gran error excluir a los expertos en la elaboración de las GPC porque se pueden convertir en sus aliados o enemigos más importantes cuando se quiera ponerlas en marcha.

La *estructura de una GPC* es la siguiente:

- Introducción y justificación de la GPC;
- Informe de la revisión sistemática (a veces en una sección separada según su extensión);
- Descripción detallada de la discusión y recomendaciones iniciales “basadas en la evidencia”;
- Informe sobre la respuesta de los profesionales (respuesta piloto);
- Recomendaciones finales y pilotadas (contenido principal de la guía).

El desarrollo de una GPC puede ser beneficioso para los pacientes, los médicos, los gestores y los políticos, con una disminución de la yatrogenia, una mejora de la eficiencia, unas actuaciones médicas basadas en la racionalidad científica que puedan servir de defensa frente a las reclamaciones legales, una facilitación en la toma de decisiones, etc. Si bien es difícil encerrar la variabilidad clínica en esquemáticos algoritmos de decisiones, cada vez nos acercamos más a un convencimiento clave: la variabilidad clínica no justifica la arbitrariedad clínica. El objetivo de una GPC nunca debe ser imponer criterios, y es difícil aceptar cómo la suma de las incertidumbres individuales de los expertos puede desembocar en una propuesta final que satisfaga a todos. Una GPC debe ser, ante todo, un modelo de medida, aunque esto no impida recomendar lo “evidentemente” recomendable y rechazar lo “evidentemente” rechazable.

Las *principales GPC en pediatría* son:

- GPC de la *American Academy of Pediatrics* (<http://www.aap.org/policy/paramtoc.html>), con la curiosidad de que se refiere el nivel de la evidencia que respalda las diferentes recomendaciones.
- GPC de la *Canadian Medical Association* (<http://www.cma.ca/cpgs/index.asp>)
- GPC de la *National Guidelines Clearinghouse* (<http://www.guidelines.gov/index.asp>), con varias guías clínicas de pediatría. Se considera la mejor fuente para obtener GPC.

### Informes de agencias de evaluación de tecnologías sanitarias (ETS)

El rápido incremento del gasto sanitario no acompañado de mejoras proporcionales en el nivel de salud, el alto grado de variabilidad no explicable en la práctica médica y la incertidumbre acerca del impacto real de muchos procedimientos médicos sobre la salud, conducen a admitir la existencia de importantes lagunas en el conocimiento que dificultan la adopción de decisiones juiciosas sobre la asignación de recursos y uso y aceptación de prácticas médicas. Esta realidad es lo que ha llevado al nacimiento y desarrollo del concepto de ETS<sup>(16,17)</sup>.

La ETS como aproximación analítica nace en 1972 de la mano de Archie Cochrane, pero la primera iniciativa institucional para la ETS se produce en 1975 a través de la *Office of Technology Assessment* de los EE.UU. Así pues, antes de la irrupción del término MBE existía acuñado el término de ETS. Ambos términos comparten un método básico de trabajo: la búsqueda y valoración crítica de la mejor literatura científica con el objetivo de proporcionar la mejor atención médica a nuestro paciente. La ETS tiene, sin embargo, una misión adicional: proporcionar a los decisores a diferentes niveles (político, administrativo, profesional y pacientes) información sintética, rigurosa y adecuadamente contextualizada (en el contexto social y legal donde la cuestión se plantea) que sea útil para la toma de decisiones.

La ETS se puede definir, según la Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del Instituto de Salud Carlos III, “como el proceso de análisis e investigación, dirigido a estimar el valor y contribución relativos de cada tecnología sanitaria a la mejora de la salud individual y colectiva, teniendo además en cuenta su impacto económico y social”. Los atributos básicos de las ETS deben ser la fundamentación en la evidencia científica (es decir, incuestionable en su rigor científico), la utilidad para la toma de decisiones (el atributo más importante y más claramente diferenciado respecto a otro tipo de textos científicos), la claridad en la redacción y facilidad de comprensión de los documentos, y la oportunidad y adaptación al tiempo y ámbito de decisión.

Así, el Informe de ETS se puede definir como el documento estructurado, comprensible, basado en la mejor evidencia disponible, elaborado con la metodología explícita y reproducible y que responda a cuestiones relativas a la seguridad, eficacia, efectividad, eficiencia, utilidad o impacto de una tecnología en un contexto previamente definido. Su misión final es la ayuda en la toma de decisiones.

Se debe realizar un estudio de priorización de las tecnologías susceptibles de evaluación, entre los que se deben tener en cuenta los siguientes criterios:

- Prevalencia de la condición o situación clínica a la que se dirige la tecnología.
- Carga de la enfermedad o grado de deterioro de la salud que ocasiona la condición clínica implicada (mortalidad, discapacidad, años de vida perdidos, calidad de vida, etc).
- Grado de incertidumbre de la información existente;
- Posible impacto sobre la salud, teniendo en cuenta las alternativas concurrentes.
- Posible impacto económico.
- Posible impacto organizativo.
- Posible impacto ético, social y/o legal.

La *estructura de un informe de ETS* es la siguiente:

- Título: preciso y que describa con claridad los objetivos del informe.

- Resumen: debe ser estructurado y en dos idiomas: el original del país de elaboración del informe de ETS y en inglés (*abstract*).

- Introducción: se indican las razones que motivan el inicio del trabajo, así como describe el marco de referencia.

- Objetivos: definición precisa y breve de las preguntas que se plantean, diferenciando entre el objetivo general y los objetivos específicos de la evaluación.

- Metodología: descripción clara y detallada de los métodos que se utilizarán para elaborar el informe (revisión sistemática, metaanálisis, análisis de decisión, estudios de evaluación económica, métodos de consenso, juicios de expertos, etc.); en este apartado se incluirán las fuentes y estrategias de la búsqueda de información, los criterios de inclusión y exclusión de los estudios, los datos a extraer de los estudios y métodos que se emplearán para ello.

- Desarrollo de los contenidos de la evaluación: descripción de la técnica y de la enfermedad, el estudio de la validez y la calidad de los datos de los estudios seleccionados, el estudio de los sesgos y limitaciones del proyecto, el equipo de trabajo y métodos de selección de los expertos que van a participar, las necesidades de personal, de tiempo y de presupuesto para llevar a cabo la evaluación, y la estrategia de difusión del informe una vez elaborado.

- Tablas y/o gráficos: son un elemento fundamental en la síntesis de información, en la que se incluirán datos relativos a las características de los pacientes, tipo de tecnología, diseño del estudio, calidad de las evidencias y resultados de los estudios.

- Conclusiones: deben ser breves, concisas, relevantes y consistentes con las evidencias que el informe aporta.

- Recomendaciones: aunque son importantes, no todos los informes incluyen recomendaciones; al igual que las conclusiones, también las recomendaciones deben obtenerse a partir de evidencias científicas y basarse exclusivamente en los contenidos o resultados del informe.

- Bibliografía: puede presentarse en tres apartados: los estudios incluidos en el análisis final, los excluidos y aquellos estudios que se han utilizado en la metodología o en el estudio general del tema a evaluar pero que no son objeto de análisis.

Tal como se aprecia, la estructura de un informe de ETS no difiere significativamente de lo que es la estructura de un revisión Cochrane.

Las principales agencias de ETS son las siguientes:

#### 1. De ámbito nacional:

- Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (AETS) del Instituto de Salud Carlos III (Ministerio de Sanidad y Consumo, España) (<http://www.isciii.es/aets/>).

- Agència d'Avaluació de Tecnologia y Recerca Mèdiques (AATM) (<http://www.aatm.es/>).

- Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía (AETSA) (<http://www.csalud.junta-andalucia.es/orgdep/AETSA/default.htm>).

- Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del País Vasco (OSTEBA) ([http://www.euskadi.net/sanidad/investigacion/indice\\_c.htm](http://www.euskadi.net/sanidad/investigacion/indice_c.htm)).

- Asociación Española de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (<http://www.aeets.org/>).

#### 2. De ámbito internacional:

- *International Network of Agencies for Health Technology Assessment* (INAHTA) (<http://www.inahta.org/>): organización nacida en 1993, que incluye a 25 agencias de países de Europa, América, Asia y Oceanía, cuyo objetivo principal es la realización de proyectos conjuntos por agencias que tengan interés en temas comunes en orden a encontrar la exhaustividad y rigor de los informes, distribuyendo y aunando esfuerzos. En la actualidad todas las agencias de ETS de ámbito nacional forman parte de INAHTA.

- *International Society of Technology Assessment of Health Care* (ISTAHC) (<http://www.istahc.org/>).

- *Agency for Healthcare Research and Quality* (<http://www.ahrq.gov/>).

- etc.

Cada una de estas direcciones presenta la posibilidad de establecer múltiples enlaces internos en relación con este campo y con el entorno de la MBE.

La cooperación y coordinación se ha constituido en característica esencial del trabajo de las distintas agencias de ETS (de ámbito nacional e internacional), con tres fines básicos: a) compartir e intercambiar información; b) distribuir trabajos cuyo contenido sea de carácter general e interés común para evitar duplicaciones y repeticiones ineficientes; c) armonizar metodologías de trabajo. De esta forma se busca evitar los riesgos de ineficiencia (por duplicación de trabajos) y de producción de conclusiones y recomendaciones contradictorias (por uso de metodologías no compartidas).

#### Bases de datos de medicina basada en la evidencia

La realización de búsquedas electrónicas de la bibliografía médica deja de ser exclusivamente la revisión ocasional de un tema bibliográfico, para convertirse, al amparo de la MBE, en una herramienta de uso cotidiano para la consulta clínica y para el aprendizaje y formación. Hace poco más de diez años esta búsqueda se realizaba manualmente en textos como *Index Medicus*; posteriormente se pudieron hacer las consultas de *Medline* en CD-ROM, mes a mes y año a año. En los últimos años, estas consultas se han podido realizar previo pago de una cuota y con algunas limitaciones, a través de Internet. Actualmente está disponible el proyecto *PubMed*, que permite el acceso gratuito, instantáneo y a través de Internet a toda la comunidad científica mundial (véase posteriormente). De especial

interés son las bases de datos de MBE, de las que describiremos las más importantes<sup>(3)</sup>.

- TRIP (*Turning Research Into Practice*) (<http://www.tripdatabase.com/>): localizado en la página *web* de la Universidad de Gales, es un metabuscador que realiza el rastreo a través de unas 75 bases de datos diferentes relacionadas con la MBE, si bien últimamente ha ampliado su cobertura a fuentes de información “tradicionales”, especialmente a revistas de reconocido prestigio y factor de impacto. Así pues, TRIP nos ofrece de forma sencilla una búsqueda de toda la información disponible en una gran variedad de recursos (de MBE y “tradicionales”), por lo que se constituye en una fuente fundamental. Así, se considera que debe ser la primera base de datos a consultar en Internet, ya que nos ofrece una visión más amplia que con cualquier otra base de datos. La principal limitación de TRIP depende de que el acceso a los documentos encontrados depende de cada base de datos: al texto completo (Bandolier, DARE...), al resumen (Cochrane...) o sólo al título del documento.

Es un buscador de gran calidad que contiene información relevante que se nos devuelve en los siguientes apartados:

- Basados en la evidencia (enlaces directos): los enlaces de esta sección pertenecen a recursos de MBE, con valoración crítica de los documentos (p. ej., Cochrane, publicaciones secundarias...).
- Basados en la evidencia (enlaces indirectos): estos enlaces pertenecen al *Centre for Reviews and Dissemination* (CRD) de la Universidad de York (p. ej., DARE, HTA, NSH-EED), y para acceder a su contenido debe realizarse una nueva búsqueda en CRD.
- Revistas revisadas por pares: no sometidos los artículos a un proceso de valoración crítica.
- Guías de práctica clínica.
- Otros documentos no incluidos en los apartados previos.

En TRIP se reconocen distintas áreas clínicas (en forma parecida a las *Collections* de las revistas), algunas más orientadas a la pediatría. En *Child Health Clinical Area* de TRIP se realiza una actualización mensual de las incorporaciones a la sección pediátrica de esta base, y se puede recibir por correo electrónico (como un servicio de alerta). En *Pregnancy & Childbirth Area* de TRIP se realiza una actualización mensual de las incorporaciones a la sección de medicina perinatal (principalmente aspectos obstétricos).

- DARE (*Database of Abstracts of Reviews of Effectiveness*) (<http://agatha.york.ac.uk/darehp.htm>): es una base de datos mantenida por el *Centre of Reviews and Dissemination* (CRD) de la Universidad de York. Otra forma de consultar DARE es, como ya hemos visto, a través de *The Cochrane Library*. La CC y DARE ofrecen información principalmente sobre aspectos terapéuticos, preventivos

y de rehabilitación, pero en DARE no se realizan revisiones sistemáticas (como en CC) sino que efectúan una valoración crítica de las revisiones referenciadas en las principales bases de datos biomédicas (Medline, Embase, Current Contents...). Las que cumplen unos criterios estrictos de validez se publican en forma de resumen estructurado acompañado de un comentario crítico, en donde se analizan las posibles implicaciones para la práctica clínica (así pues, por sus características es el complemento ideal de la CC).

- BANDOLIER (<http://www.jr2.ox.ac.uk/bandolier/>): revista británica electrónica editada mensualmente, que funciona como una publicación secundaria en la que se realiza valoración crítica de artículos científicos relevantes para la práctica asistencial, y con una versión en español: BANDOLERA (<http://infodoctor.org/bandolera/>).

- POEMS (*Patient Orientated Evidence that Matters*) ([http://www.infopoems.com/POEMS/poems\\_home.htm](http://www.infopoems.com/POEMS/poems_home.htm)): artículos valorados críticamente pertenecientes a más de 90 revistas biomédicas, elaborado por la revista *Journal of Family Practice*, y especialmente orientada hacia temas de atención primaria, con escaso número de artículos sobre pediatría.

- *Clinical Evidence on line* (<http://www.clinicalevidenceonline.com/>), respaldada por British Medical Journal, contiene revisiones sistemáticas e incluye una sección de salud infantil; se actualiza semestralmente y ofrece información sobre aspectos principalmente terapéuticos; sólo se puede acceder al contenido íntegro de la publicación mediante suscripción (aunque establece períodos ocasionales en los que permite el acceso gratuito a alguno de sus números).

## FUENTES DE INFORMACIÓN PRIMARIA

Son aquellas fuentes de información en que si es necesario se realiza la valoración crítica de los artículos, para analizar su validez científica y la importancia clínica. Son las fuentes de información tradicionales, las que hemos utilizado siempre en primer lugar, y entre las que cabe destacar por su importancia:

1. Bases de datos bibliográficas tradicionales (Medline -con su versión electrónica PubMed-, Embase, IME, etc.).
2. Revistas médicas tradicionales.
3. Libros de texto.

Estas fuentes de información primaria presentan algunos inconvenientes: las revistas médicas tradicionales son excesivamente numerosas y con gran desigualdad en su contenido (la importancia de las revistas se intenta clasificar a través de determinados indicadores bibliométricos, siendo el más conocido el factor impacto), y con cierta frecuencia se constata la presencia de artículos con defectos metodológicos que comprometen la validez de sus resultados; los libros de texto, debido al amplio tiempo existente entre su escritura y su publicación, habitualmente contienen errores o afirmaciones desfasadas en el momento de ser consulta-



dos, debido a que la medicina se encuentra en constante y rápida evolución.

### Bases de datos (BD)

Una de las principales fuentes de información en medicina son las BD de información bibliográfica, que constituye un instrumento rápido y preciso para recuperar artículos científicos relevantes. En una BD se almacena información referente a miles de documentos. Esta información está contenida en registros (*records*) que se definirán como el conjunto de datos relativos al documento. Dentro del registro la información se agrupa en varios campos (*fields*); uno de estos campos es especialmente útil: el resumen del contenido del documento en sí, si bien no está presente en todos los registros.

La selección de revistas y de artículos realizada para las BD, automatizadas o impresas, es una labor subjetiva cuya secuencia es la siguiente:

1. Los responsables de las BD (Index Medicus, Excerpta Medica, etc.) seleccionan las revistas que a su juicio deben ser examinadas y “vacías” o recensadas.

2. A su vez, los expertos determinan la calidad de los trabajos publicados por las revistas seleccionadas, calidad que no se refiere exclusivamente al nivel científico de aquéllos, sino también a su idoneidad con la orientación temática de la propia BD.

3. Las reseñas bibliográficas de los trabajos “aprobados” por los expertos pasan a engrosar los archivos de las BD automatizadas o las páginas de las BD impresas.

Las principales bases de datos son las siguientes<sup>(18,19)</sup>:

1. Medline (soporte magnético) / Index Medicus (soporte en papel) / PubMed (consultas *on-line*): es la BD de la Biblioteca Nacional de Medicina de los EE.UU. que adquiere diferentes denominaciones según la forma de difusión. Medline (*Medlars on line*) permite entrar en el sistema Medlars (*Medical Literature Analysis and Retrieval System*). Indiza los artículos de aproximadamente 4.000 revistas desde 1966 hasta la actualidad, con actualización mensual, y se dispone de resúmenes en CD-ROM (Medline) de muchos de los artículos publicados después de 1975. A su BD incorporan más de 300.000 nuevas referencias cada año. Es la BD con mayor difusión y más utilizada por los médicos<sup>(20)</sup>, especialmente a partir de finales de 1997, cuando su acceso se ha hecho gratuito desde Internet a través de un servicio *Free-Medline* en la WWW con dos interfaces: PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed/>) e Internet GratefulMed (<http://igm.nlm.nih.gov/>). Aparte del acceso de Medline en Internet por las dos interfaces anteriores de la Biblioteca Nacional de Medicina, existen otras tres formas de acceso a la red: a) distribuidores de acceso a Internet: p. ej. Silver Platter (<http://www.silverplatter.com>), OVID (<http://www.ovid.com>),...; b) servidores médicos con acceso gratuito a Medline: p. ej., Obygn (<http://www.obygn.net/medline.htm>), The Doctors (<http://www.the-doctors.co.nz/medline.htm>)...; c) desarrollos específicos de Medline para Internet: p. ej., Bireme (<http://www.bireme.br/bvs/E/ebd.htm>), Medscape (<http://www.medscape.com/Misc/FormMedlineInfLive.html>)...

Actualización semanal (consultas *on-line*) o mensual (CD-ROM y papel). Utiliza el tesauro MeSH (*medical subject headings*) y, en el caso de no dominar bien el inglés para los términos adecuados, existe una traducción que se denomina DeCS (descriptores en ciencias de la salud) en la *web* de Bireme (<http://www.bireme.br/decs/E/homepage.htm>)

Las citas de revistas en inglés constituyen el 80% del total; incluye 33 títulos de publicaciones españolas de las cuales dos son pediátricas (*An Esp Pediatr* y *Cir Pediatr*).

El proyecto *PubMed* da acceso a la base de datos de información bibliográfica formada por Medline y preMedline (introducido en 1996 por la National Library Medicine, aporta diariamente referencias y resúmenes de los artículos antes de que éstos se publiquen en formato papel y antes de que los registros se incluyan en Medline).

PubMed permite tres tipos de búsqueda<sup>(21)</sup>:

- *Búsqueda básica*: tras introducir las palabras de búsqueda se especifica el tiempo de búsqueda a 30, 60, 90 o 180 días, 1,2,5 años atrás o sin límite (es decir, desde 1966 aproximadamente). La búsqueda se realiza en los 18 campos de búsqueda de que dispone cada registro de PubMed. Tras pulsar el botón búsqueda (*search*) o la tecla *enter* aparece el resultado de la búsqueda en la página resumen de documentos, con el número de referencias halladas, y por orden cronológico con los artículos más recientes al principio. Pulsando sobre el autor de alguna referencia se accede a la página de información del documento, similar a la disponible en Medline. Cada referencia dispone la posibilidad de conexión con artículos relacionados con el primero, de forma que se obtiene un segundo listado con aquellos artículos que tienen conexión con el que elegimos inicialmente.

- *Búsqueda avanzada*: se accede desde la página principal de PubMed marcando *advanced search*, de forma que se puede controlar lo que se busca en base a dos aspectos:

- Campos de búsqueda (*search field*): de forma que el término introducido no se enfrente a los 18 campos de búsqueda, sino al que nos interese: nombre del autor (AU, AUTH), afiliación (AD, AFFL), título de la revista (TA, JOUR), idioma (LA), término clave (MeSH), fecha de publicación (DP,PDAT), tipo de publicación (PT,PTYP), palabras del texto (TW,WORD), palabras del título (TI,TITL), etc.
- Modo de búsqueda: bien por listado de términos o de modo automático, y se combina con los operadores booleanos. Permite depurar la búsqueda en tres niveles: búsqueda actual, añadir término(s) a la búsqueda y modificar la búsqueda actual.

- *Búsqueda clínica*: se basa en unos filtros metodológicos propuestos por Haynes, en base a 4 categorías con una metodología determinada: tratamiento o prevención, diagnóstico, etiología y pronóstico. Además la búsqueda se puede hacer más sensible (incluye artículos menos relevantes) o más específica (incluye artículos más relevantes, aunque pudiendo omitir alguno).

Las ventajas de PubMed sobre otras BD son las siguientes<sup>(21)</sup>:

- Más democrático: el acceso a la búsqueda de información es personal y universal en las mismas condiciones para todo profesional, pues permite el acceso libre desde Internet.

- Más actualizado: se tiene conocimiento de los artículos más recientes incluso antes de ser publicados en soporte de papel (preMedline); con Index Medicus las referencias se encontraban entre 3 y 12 meses después de publicarse los artículos.

- Más amplio: se dispone de más de 10 millones de referencias desde antes de 1966; no es preciso disponer de los CD-ROM.

- Más interconectado: la función de artículos relacionados permite hallar un listado de artículos conectados con el que hemos seleccionado previamente, lo cual no existía con otras formas de búsqueda anteriores; el navegador de revistas permite que si la revista está *on line* en Internet, se pueda leer, imprimir o grabar el artículo completo.

- Mayor potencia de búsqueda: se pueden diseñar perfiles de búsqueda personalizada y específica; la búsqueda clínica ofrece los artículos más importantes que cumplan la metodología científica clínica, ganando en relevancia y rapidez de búsqueda.

2. *Embase (soporte magnético) / Excerpta Medica (soporte en papel)*: realizada por iniciativa de una empresa privada con sede en Holanda (*Elsevier Science Publishers*). Indiza aproximadamente 3.600 revistas, con una mayor cobertura de publicaciones europeas que Medline e incluyendo más publicaciones españolas (91), de las cuales seis son pediátricas (*Acta Pediatr Esp, An Esp Pediatr, Pediatr Cat, Pediatr Integral, PEDIATRIKA y Rev Esp Pediatr*). Ahora bien, debe tenerse en cuenta que indiza las revistas seleccionando principalmente los artículos que hacen referencia a fármacos. Por ello esta BD es especialmente útil para información sobre fármacos y toxicología, cuya serie de resúmenes en CD-ROM (*Embase*) es más amplia que la de Medline, aunque este aspecto es responsable de una mayor demora en su indización.

Actualización quincenal (consultas *on-line* y en papel) o trimestral (CD-ROM). Utiliza el *thesaurus* EMTREE (*Embase tree*).

Medline y Embase son las dos BD más conocidas, y contienen entre ambas casi la mayoría de las publicaciones de medicina y áreas afines. Aunque se habla mucho de sus di-

ferencias y puntos en común, en realidad parecen complementarse; de hecho, del total de revistas biomédicas indizadas entre ambas BD sólo alrededor del 35% están presentes en ambas<sup>(18)</sup>.

3. *Current Contents*: lo edita el Institute for Scientific Information (ISI) de los EE.UU., y es una BD pluridisciplinar (ciencia, tecnología, artes y humanidades, ciencias sociales). Se publican siete ediciones, dos de las cuales corresponden a medicina: *Clinical Medicine* (incluye 1.000 revistas, cinco de ellas en español) y *Life Sciences* (incluye 1.370 revistas, una de ellas en español), pero en ellos no se incluye ninguna publicación pediátrica de nuestro país. Es una BD muy actualizada (periodicidad semanal).

4. *Science Citation Index (SCI)*: Lo edita el ISI de los EE.UU. (al igual que *Current Contents*). Fue creado por Eugene Garfield en 1964, es un índice que recoge las referencias bibliográficas que figuran en todos los artículos publicados en más de 3.300 revistas multidisciplinarias sobre ciencia y tecnología, mayoritariamente de lengua inglesa<sup>(22,23)</sup>. A través del citado índice introdujo un sistema de valoración de las revistas científicas en función de la inmediatez, visibilidad y vida media de los artículos en ellas publicados. A cada revista se adjudicó un factor de impacto, que se calcula dividiendo el número total de referencias bibliográficas de dicha revista incluidas en el SCI correspondientes a los dos años anteriores al cálculo por el número total de artículos publicados en dicha revista (originales, notas clínicas y revisiones) en el mismo período de tiempo. En el último decenio se ha valorado cada vez más el factor de impacto, elaborado por el ISI y publicado anualmente, en lo que a revistas se refiere, en la sección *Journal Citation Reports* del SCI. Pese a sus indudables limitaciones, supone la primera medida objetiva, cuantificable y estable de la valoración de lo que una revista supone en el ámbito científico y, por ello, ha ido ganando aceptación por parte de la comunidad científica, siendo el indicador bibliométrico más utilizado en la evaluación<sup>(24-26)</sup>. El factor de impacto se calcula a través del SCI, de ahí la importancia de pertenecer a esta BD. En la actualidad sólo diez revistas científicas españolas se encuentran incluidas en el SCI (*Histol Histopathol, Int J Dev Biol, J Invest Allerg Clin Immunol, Med Clin, Method Find Exp Clin Pharmacol, Nefrol, Rev Clin Esp, Rev Esp Enf Dig, Rev Esp Fisiol, Rev Neurol*), entre las cuales no se incluye ninguna revista pediátrica nacional<sup>(27)</sup>.

Actualización quincenal (consultas *on-line*) o mensual (CD-ROM).

5. *Inside Science Plus*: editada por la British Library, indiza 13.000 títulos de revistas pluridisciplinares (ciencia, tecnología, negocios). En esta BD se incluyen las revistas en base a la demanda solicitada en el servicio de documentación de la *British Library*. Indiza 64 publicaciones españolas, de las cuales cinco son pediátricas (*Acta Pediatr Esp,*

An Esp Pediatr, *Pediatrica*, Rev Esp Pediatr y Rev Psiquiatr Inf-Juv).

Actualización mensual.

6. Índice Médico Español (IME): Editado por el Centro de Información y Documentación Científica del CSIC. Es el repertorio de revistas biomédicas españolas con un período de cobertura desde 1971, cuyo productor es el Instituto de Estudios Documentales e Históricos sobre la Ciencia, de la Universidad de Valencia<sup>(28)</sup>. Indiza 115 revistas de las aproximadamente 320 existentes, de las cuales nueve pertenecen a revistas pediátricas (*Acta Pediatr Esp*, *An Esp Pediatr*, *Arch Pediatr*, *Cir Pediatr*, *Pediatr Cat*, *Pediatr Integral*, *Pediatrica*, *Rev Esp Pediatr*, *Rev Psiquiatr Inf-Juv*). Actualización mensual. Presenta algunos inconvenientes: aparece con cierto retraso y no es de acceso gratuito.

7. BD especializadas en temas específicos, como toxicología (TOXLINE), bioética (BIOETHICSLINE), SIDA (AIDSLINE), oncología (CANCERLIT), etc., muchos de ellos accesibles desde Internet GratefulMed (<http://igm.nlm.nih.gov/>).

8. BD de literatura "gris": la literatura "gris" u "opaca" son aquellas fuentes de información bibliográfica de laborioso acceso a ellas (como las tesis doctorales o comunicaciones a congresos), por no encontrarse incluidas en BD tradicionales. Citamos algunas BD de literatura "gris" de interés: System for Information on Grey Literature de la Biblioteca Nacional Holandesa (<http://www.kb.nl/g>), Conference Papers Index (<http://www.csa1.co.uk/>), base TESEO sobre tesis doctorales médicas en España (<http://www.mec.es/TESEO/index.html>), etc.

En la metodología de búsqueda en un BD es necesario diseñar una estrategia eficaz para obtener los mejores resultados, cuyo dominio permite conformar filtros metodológicos, con el fin de conseguir búsquedas bibliográficas altamente específicas, que den lugar a unas pocas citas muy pertinentes y de alta calidad<sup>(18,29)</sup>.

Frente a las copias en papel, las ventajas más importantes que ofrece el CD-ROM e Internet es la mayor comodidad, rapidez y precisión de búsqueda. En la metodología de búsqueda en las BD informatizadas conviene conocer tres apartados:

- *Palabras de búsqueda*: una BD se consulta principalmente usando el campo de palabras clave (*keywords*) o descriptores. Para ello puede utilizarse el texto libre (*free-text searching*) o seleccionar términos del índice electrónico (*thesaurus* o tesaurus).

El texto libre es el lenguaje natural, no indizado. La búsqueda se realiza en cualquier parte del documento, con lo que son más exhaustivas: se obtienen más referencias pero menos adecuadas (búsquedas con mayor sensibilidad). En este tipo de búsqueda es importante añadir los sinónimos, así como los posibles derivados del término que se consiguen mediante el truncamiento de la palabra, añadiendo un

asterisco (\*) o un interrogante (?); por ejemplo, *pediatr\** incluiría *pediátrico*, *pediatría*, etc. Es preciso tener en cuenta el idioma de la BD.

El tesaurus es el vocabulario generado por el productor de la BD, en la que se establecen relaciones jerárquicas de un término con otros, indicando sinónimos y palabras relacionadas. La búsqueda sólo se hace en las palabras clave del artículo, por lo que se obtienen menos referencias pero más precisas (búsquedas con mayor especificidad). En medicina, la gran mayoría de las BD tienen su propio tesaurus, cosa que, aunque práctica, provoca el desarrollo de diferentes estrategias de búsqueda en caso de que un mismo tema precise de la utilización de varias BD. MEDLINE, CANCERLIT, AIDSLINE Y HEALTHSTAR, por ser del mismo productor, utilizarán el mismo tesaurus: MeSH.

- *Operadores lógicos (o booleanos)*: es la forma de interrogar a la BD, que permite combinar palabras o frases. El término procede del álgebra de Boole, que permite intersección (AND/Y), suma (OR/O) y exclusión (NOT/NO) de palabras.

- *Limitadores de búsqueda*: casi todas las BD nos permiten limitar el idioma, el tipo de artículo (revisión, ensayo clínico, metaanálisis, etc.), la temática (etiología, diagnóstico, tratamiento, etc.), el año de publicación...

Al ser Medline la más universal de todas las BD informatizadas, es donde más se ha estudiado el rendimiento de las diferentes estrategias de búsqueda tal como se refiere en las tablas 1 y 2.

### Revistas médicas tradicionales

Se ha comprobado que una gran proporción (entre el 40 y el 60%) de la mejor evidencia científica en pediatría puede encontrarse en un reducido número de revistas biomédicas, tal como se concluye en el estudio publicado en *Pediatrics* por Birken y Parkin<sup>(30)</sup>. Estos autores hipotizaron que las revisiones sistemáticas constituyen un buen punto de partida para realizar el estudio de las revistas que pueden proporcionar la mejor evidencia científica. Analizaron las revisiones sistemáticas pediátricas de tres importantes fuentes de información (*Cochrane*, informes sanitarios de la *American Academics of Pediatrics* e informes sanitarios de la *Canadian Paediatric Society*), y en cada uno de los artículos que cumplían los criterios de inclusión analizaron qué revistas médicas se citaban en la bibliografía, que por orden decreciente en número de citas son las reflejadas en la tabla 3.

Del conjunto de las 10 revistas más útiles para obtener la mejor evidencia científica en la práctica pediátrica, 5 corresponden a revistas pediátricas (*Pediatrics*, *J Pediatr*, *Arch Dis Child*, *Pediatr Infect Dis J*, *AJDC*) y 5 a revistas de medicina general (*N Engl J Med*, *Lancet*, *JAMA*, *BMJ*, *J Infect Dis*).

**TABLA 1.** Guía práctica para las mejores estrategias de búsqueda en Medline para indagar los artículos más relevantes en las distintas áreas de estudio.

<p>Tratamiento: <i>clinical trial (publication type)</i>  Estrategia de búsqueda más sensible: randomized controlled trial (publication type), OR drug therapy (MeSH), OR therapeutic use (MeSH), OR all random (textword)</p> <p>Estrategia de búsqueda más específica: all double blind (textword), OR all placebo (textword)</p>
<p>Diagnóstico: <i>sensitivity (textword)</i>  Estrategia de búsqueda más sensible: explode sensitivity AND specificity (MeSH), OR all sensitivity (textword), OR diagnosis (pre-exploded subheading), OR diagnostic use (subheading), OR specificity (textword)</p> <p>Estrategia de búsqueda más específica: explode sensitivity AND specificity (MeSH), OR predictive value (textword)</p>
<p>Etiología: <i>risk (textword)</i>  Estrategia de búsqueda más sensible: explode cohort studies (MeSH), OR risk (MeSH), OR odds ratio (textword), OR relative risk (textword), OR case control (textword)</p> <p>Estrategia de búsqueda más específica: case-control studies (MeSH), OR cohort (textword)</p>
<p>Pronóstico: <i>cohort series (MeSH)</i>  Estrategia de búsqueda más sensible: incidence (MeSH), OR mortality (MeSH), OR follow-up studies (MeSH), OR mortality (subheading), OR prognos: (textword), OR predict: (textword), OR course (textword)</p> <p>Estrategia más específica: prognosis (MeSH), OR survival analysis (MeSH)</p>

Cabe considerar como limitación del anterior estudio el hecho de que se excluían las citas que no fueran en inglés. En cualquier caso cabe considerar la conveniencia de añadir a la lista anterior, ciertas revistas representativas de aquellos países no anglosajones (así, en España se recomienda incluir *An Esp Pediatr*) y de alguna subespecialidad pediátrica.

Es decir, para tener un grado de actualización adecuado en la especialidad de pediatría y sus áreas específicas deberíamos revisar periódicamente el número de revistas médicas previamente señalado (entre 10 y 15 aproximadamente). Se puede entender que, enfrentados a la práctica clínica habitual, resulta una tarea casi imposible, de ahí el interés de algunos repertorios y recursos de las revistas electrónicas (índices de revistas-eTOC, alertas bibliográficas y digestores de información), previamente analizados en la primera parte de este artículo.

**TABLA 2.** Estrategia para la identificación de un ensayo clínico aleatorizado por medio de Medline aconsejada por la Colaboración Cochrane.

Pasos de búsqueda	Término buscado o combinación de pasos
#1	RANDOMIZED-CONTROLLED-TRIAL in PT
#2	RANDOMIZED-CONTROLLED-TRIALS
#3	RANDOMIZED-ALLOCATION
#4	DOUBLE-BLIND-METHOD
#5	SINGLE-BLIND-METHOD
#6	#1 or #2 or #3 or #4 or #5
#7	TG-ANIMAL not (TG = HUMAN and TG = ANIMAL)
#8	#6 not #7
#9	CLINICAL-TRIAL in PT
#10	explode CLINICAL-TRIALS
#11	(clin* near trial*) in TI
#12	(clin* near trial*) in AB
#13	(singl* or doubl* or trebl* or tripl*) near (blind* or mask*)
#14	(13 in TI) or (13 in AB)
#15	PLACEBOS
#16	placebo* in TI
#17	placebo* in AB
#18	random* in TI
#19	random* in AB
#20	RESEARCH-DESIGN
#21	#9 or #10 or #11 or #12 or #14 or #15 or #16 or #17 or #19 or #20
#22	TG = ANIMAL not (TG = HUMAN and TG = ANIMAL)
#23	#21 not #22
#24	#23 not #8
#25	TG = COMPARATIVE-STUDY
#26	explode EVALUATION-STUDIES
#27	FOLLOW-UP STUDIES
#28	PROSPECTIVE-STUDIES
#29	control* or prospectiv* or volunteer*
#30	(#29 in TI) or (#29 in AB)
#31	#25 or #26 or #27 or #28 or #30
#32	TG = ANIMAL not (TG= HUMAN and TG = ANIMAL)
#33	31 not 32
#34	33 not (8 or 24)

Para tener un visión global del pasado, presente y futuro de las revistas médicas sólo basta revisar los cambios que han acaecido en la última década en el proceso de impresión/ distribución y en el proceso editorial de las mismas, o lo que es lo mismo, contrastar el modelo de publicación tradicional en papel frente al modelo de publicación electrónica en la *web* (ya analizado en la primera parte de este

TABLA 3. Revistas médicas donde encontrar la mejor evidencia pediátrica para la práctica clínica.

1. Pediatrics: acceso gratuito al texto completo en su edición electrónica y a los resúmenes en la edición en papel. (<http://www.pediatrics.org/>)
2. Journal of Pediatrics: acceso gratuito sólo a resúmenes y al contenido íntegro de las editoriales. (<http://www.harcourthealth.com/scripts/om.dll/serve?actino=searchDB &searchDBfor=home&id=pd>)
3. New England Journal of Medicine: acceso gratuito sólo a resúmenes. (<http://www.nejm.org/>)
4. Lancet: acceso gratuito sólo a resúmenes y al texto completo de algún artículo aislado. (<http://thelancet.com/journal>)
5. Journal of the American Medical Association (JAMA): acceso gratuito a los resúmenes. (<http://jama.ama-assn.org/>)
6. British Medical Journal (BMJ): acceso gratuito al texto completo, y que marcó toda una revolución en esta materia. (<http://bmj.com/>)
7. Archives of Diseases in Childhood: acceso gratuito a los resúmenes y al contenido completo de los artículos una vez transcurrido un año de su publicación. (<http://adc.bmjournals.com>)
8. Pediatric Infectious Diseases Journal: acceso gratuito a los resúmenes. (<http://www.pidj.com/>)
9. Journal of Infectious Diseases (<http://www.journals.uchicago.edu/JID/home.html>)
10. American Journal of Diseases in Childhood (AJDC)

artículo). Las revistas electrónicas que suponen una réplica de la versión en papel es una realidad casi generalizada, que ofrece claras ventajas a todos los implicados (el investigador, la editorial, el suscriptor, las bibliotecas y los clínicos)<sup>(31)</sup>. Destacamos la trayectoria en Internet de dos publicaciones internacionales (BMJ y Pediatrics) y una nacional (An Esp Pediatr)<sup>(32)</sup>.

1. *BMJ* es la publicación biomédica paradigmática en lo que se refiere a apreciar la renovación con el paso del tiempo. Es una revista abierta a todo tipo de artículos de calidad (con un nutrido grupo de artículos sobre temas pediátricos) y, entre otras característica de interés, destacar que acepta la publicación de revisiones sistemáticas, independientemente de que hayan sido ya publicadas en Cochrane Library. *BMJ* fue pionera en liberar el acceso íntegro y gratuito a la revista en papel a través de su versión electrónica en [bmj.com](http://bmj.com) en el año 1998, siendo actualmente la versión electrónica mucho más completa y compleja que la versión en papel; actualmente se realizan unas 110.000 copias en papel de la edición semanal de *BMJ* (más de 90.000 circulan en Gran Bretaña), pero recibe alrededor de 150.000 visitas semanales a la web (la mayoría de fuera de Gran Bretaña). Al principio la *website* de *BMJ* se actualizaba semanalmente, de forma paralela a la versión en papel, pero pos-

teriormente la actualización es permanente, principalmente en relación con las cartas al editor. *BMJ* ha divulgado los artículos conocidos como *ELPS* (*electronic long, paper short*), que consiste en publicar artículos resumidos en el formato en papel, junto con el documento íntegro y ampliado en el formato digital; las revistas médicas tienen la obligación de agradar tanto a lectores como a autores, teniendo en cuenta que la mayoría de los lectores agradecen la publicación de artículos cortos y sencillos, útiles en su práctica clínica habitual, y que la mayoría de los autores agradecen artículos más extensos en los que incluir suficiente información, que les permita ser incluidos por su calidad dentro de revisiones sistemáticas; la combinación de la publicación en papel y electrónica permite agradar a ambos, y el tipo de artículo conocido como *ELPS* es un buen ejemplo.

2. *Pediatrics* es otro buen ejemplo de renovación en las publicaciones biomédicas, principalmente a partir de la aparición de *Pediatrics Electronic Pages* en enero 1997, con un modelo único que incorporaba resumen en el formato en papel de los artículos electrónicos y resumen en el formato electrónico de los artículos publicados en papel; así se expande el contenido de la revista en más de un tercio sin aumentar su tamaño y se mejora su visibilidad (más de 20.000 visitas mensuales procedentes de más de 80 países)<sup>(33)</sup>. En

**TABLA 4.** Libros de pediatría disponibles gratuitamente en la red.

---

eMedicine:Pediatrics ( <a href="http://www.emedicine.com/ped/">http://www.emedicine.com/ped/</a> )
Pediatrics ( <a href="http://www.vh.org/Providers/ClinRef/FPHandbook/12.html">http://www.vh.org/Providers/ClinRef/FPHandbook/12.html</a> )
Manual de Pediatría ( <a href="http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/ManualPed/Portada.html">http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/ManualPed/Portada.html</a> )
Pediatric Database (PEDBASE) ( <a href="http://www.icondata.com/health/pedbase/pedlynx.htm">http://www.icondata.com/health/pedbase/pedlynx.htm</a> )
Pediatría (Protocolos de la AEP) ( <a href="http://www.aeped.es/protocolos/index.htm">http://www.aeped.es/protocolos/index.htm</a> )
Paediapaedia (An Imaging Encyclopedia of Pediatric Disease) ( <a href="http://vh.org/Providers/TeachingFiles/PAP/PAPHome.html">http://vh.org/Providers/TeachingFiles/PAP/PAPHome.html</a> )
Pediatric Emergency Manual ( <a href="http://vh.org/PediatricEmergencyManual/index.html">http://vh.org/PediatricEmergencyManual/index.html</a> )
New Children s Hospital Handbook ( <a href="http://www.nch.edu.au/prof/handbook/toc.htm#">http://www.nch.edu.au/prof/handbook/toc.htm#</a> )
The Merck Manual of Diagnosis and Therapy ( <a href="http://merck.com/pubs/mmanual/section19/sec19.htm">http://merck.com/pubs/mmanual/section19/sec19.htm</a> )
Congenital Heart Defects ( <a href="http://rchc.rush.edu/rmawebfiles/chdcontent.htm">http://rchc.rush.edu/rmawebfiles/chdcontent.htm</a> )
Multiple Congenital Anomaly/Mental Retardation (MCA/MR) Syndromes ( <a href="http://www.nlm.nih.gov/mesh/jablonski/syndrometitle.html">http://www.nlm.nih.gov/mesh/jablonski/syndrometitle.html</a> )

---

julio de 1997 se añade la frase “On-line at <http://www.pediatrics.org>” en la portada de la revista para indicar que la revista se puede visitar enteramente en la *web*; de hecho, actualmente la versión más completa de la revista es el formato electrónico, no el formato en papel. Dado que el proceso de revisión de los artículos electrónicos sigue los mismos criterios de rigurosidad que el de los artículos publicados en papel, en octubre de 1997 Medlars aceptó la integración de los artículos electrónicos en Medline.

3. Es de justicia destacar también la progresiva renovación de *Anales Españoles de Pediatría* (actualmente denominada *Anales de Pediatría*), cuyo acceso electrónico gratuito a texto completo (y con posibilidad de descarga en formato PDF) está disponible desde 1996, en dos áreas: desde 1996 a 1999 accediendo desde la propia *web* de la Asociación Española de Pediatría (<http://www.aeped.es/anales>) y desde el año 2000 en adelante bien a través del portal anterior o directamente desde la editorial Doyma (<http://www.doyma.es/anpediatr>). La visibilidad de la revista se ha visto

muy favorecida, tanto a nivel nacional como internacional (por ejemplo, más de 1/5 parte de las visitas a esta *web* son de Latinoamérica).

#### Libros de texto

Es la forma más frecuente de consulta en nuestra formación en el pregrado, al menos en el modelo tradicional de nuestras facultades (aunque cada vez se ha extendido el estudio por “comisión de apuntes”) y una fuente muy habitual de consulta en nuestra práctica clínica en el posgrado y formación continuada. Forman parte de nuestras bibliotecas los clásicos libros de medicina general (el Harrison, el Ferreras-Rozman...), de pediatría general (el Nelson, el Cruz...) o de especialidades pediátricas (el Avery y el Fanaroff de neonatología, el Ruza de intensivos...), y también los manuales de bolsillo (el Harriet Lane, el libro de La Paz...). Algunos de estos libros clásicos ya disponen de su versión digitalizada, bien en soporte en CD-ROM o en línea en Internet.

Recientemente en la *web* FreeBookDoctors (<http://www.freebooks4doctors.com/>) se recogen aquellos libros de medicina cuyo texto está disponible gratuitamente en la red y clasificados por especialidades. Se constata que la especialidad de pediatría incluye un total de 20 libros, sólo superado en número por las especialidades de enfermedades infecciosas (44 libros), radiología (27) y psiquiatría (21) (consulta realizada en noviembre 2002). En la tabla 4 destacamos algunos libros en línea de interés en pediatría.

En este apartado también cabe destacar dos libros de texto realizados con metodología de MBE (por lo tanto, cabe incluirlos como fuentes de información secundaria):

- De especial interés es el libro “*Evidence Based Pediatrics and Child Health*” de Moyer VA y cols., editado por el MBJ Publishing Group, cuya *web* se puede consultar en <http://www.evidbasedpediatrics.com/>, y en el futuro se publicarán todos los capítulos del libro que se vayan actualizando periódicamente.

- “*Evidence Based Pediatrics*” de Feldman W, con una estructura similar a la de un texto clásico, ofreciendo además los niveles de la evidencia y el grado de las recomendaciones cuando es posible.

Estos dos tipos de texto pueden ser un buen punto de partida para efectuar una primera aproximación a la respuesta que se está buscando, pero complementando la información con una búsqueda adicional en otros recursos, para identificar los estudios publicados desde la fecha más reciente que consta en la bibliografía del capítulo del libro hasta la actualidad.

En resumen, el conocimiento de las principales fuentes de información (secundarias y primarias) en pediatría no ayudará a realizar una búsqueda bibliográfica más eficiente, para poder obtener una respuesta válida (desde el punto de vista científico) e importante (desde el punto de vista clínico) a las preguntas que nos surjan en nuestra práctica clínica.

Consideramos que las cuatro herramientas de mayor interés en la práctica de la MBE son: Colaboración Cochrane y sus diferentes bases de datos publicadas en *The Cochrane Library*, Guías de práctica clínica, TRIP (un metabuscador de MBE muy interesante) y PubMed (el acceso gratuito y en línea de Medline a través de Internet).

## BIBLIOGRAFÍA

- Brian Haynes R, Gabriel Sánchez R, Jadad AR, Browman GP, Gómez de la Cámara A. Herramientas para la práctica de la medicina basada en la evidencia (I). Actualización en recursos de información basados en la evidencia para la práctica clínica. *Med Clin (Barc)* 2000; 115: 258-60.
- Browman G, Gómez de la Cámara A, Haynes B, Jadad A, Gabriel R. Herramientas para la práctica de la medicina basada en la evidencia (II). Desarrollo de guías de práctica clínica basadas en la evidencia: de abajo-arriba. *Med Clin (Barc)* 2001; 116: 267-70.
- Buñuel Álvarez JC. Medicina basada en la evidencia: una nueva manera de ejercer la pediatría. *An Esp Pediatr* 2001; 55: 440-52.
- Casanovas Lax J, Aguayo Maldonado J. Recursos de interés pediátrico en Internet. *An Esp Pediatr* 1998; 48: 4-10.
- Bravo Acuña J, Merino Moína M. Pediatría e Internet. *Aten Primaria* 2001; 27: 574-8.
- González de Dios J. Fuentes de información en Pediatría: ¿dónde encontrar las mejores evidencias de la bibliografía? (II) Internet. *Ped Integral* 2.000; 5: 427-32.
- Belmonte Serrano MA. Internet en la medicina del 2000. *Med Clin (Barc)* 1995; 104: 744-52.
- Mulrow CD. The medical review article: state of the science. *Ann Intern Med* 1987; 106: 485-8.
- López Arrieta JM, Qizilbash N. La medicina basada en pruebas: revisiones sistemáticas. La Colaboración Cochrane. *Med Clin (Barc)* 1996; 107: 581-5.
- Bonfill Cosp X. La Colaboración Cochrane. *An Esp Pediatr* 1996; Supl. 83: 244-8.
- Bonfill X, Etcheverry C, Martí J, Glutting JP, Urrutia G, Pladevall M. El desarrollo de la Colaboración Cochrane española. *Med Clin (Barc)* 1999; 112 (Supl. 1): 17-20.
- González de Dios J. Las mejores evidencias (o pruebas) científicas (II): la revisión sistemática. *Rev Esp Pediatr* 1999; 55: 250-6.
- González de Dios J. Valoración crítica de documentos científicos. Los programas CASP y los bancos CAT. *Pediatr Integral* 2001; 6: 350-6.
- Guerra Romero L, Del Río del Busto A. Guías de práctica clínica: ¿merece la pena su desarrollo? *Med Clin (Barc)* 1995; 105: 257-60.
- Garrigues Gil V, Ponce García J, Del Val Antoñana A. Guías para la práctica clínica. ¿Una solución para la incertidumbre de las decisiones médicas? *Med Clin (Barc)* 1995; 105: 219-23.
- Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (AETS). Instituto de Salud Carlos III- Ministerio de Sanidad y Consumo. "Guía para la Elaboración de Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias". Madrid. AETS-Instituto de Salud Carlos III, junio de 1999.
- Granados A. La evaluación de las tecnologías médicas. *Med Clin (Barc)* 1995; 104: 581-5.
- Jordà Olives M. Documentación biomédica: estructura y funcionamiento de la base de datos bibliográficas. *Med Clin (Barc)* 1991; 97: 265-71.
- Prat-Solà G. ¿Qué bases de datos existen? *Pediatr Integral* 1998; 3: 370-3.
- Pulido M. Index Medicus: cobertura y manejo. *Med Clin (Barc)* 1987; 88: 500-4.
- García Díaz F. Búsqueda de bibliografía médica a través de Internet. El proyecto PubMed. *Med Clin (Barc)* 1999; 113: 58-62.
- Garfield E. Citation analysis as a tool in journal evaluation. *Science* 1972; 178: 471-9.
- Garfield E. Which medical journals have the greatest impact? *Ann Intern Med* 1986; 105: 313-20.
- Gómez I, Bordons M. Limitaciones en el uso de los indicadores bibliométricos para la evaluación científica. *Política Científica* 1996; 46: 21-6.
- González de Dios J, Moya M, Mateo MA. Indicadores bibliométricos: características y limitaciones en el análisis de la actividad científica. *An Esp Pediatr* 1997; 47: 235-44.
- González de Dios, Mateos MA, González I. Factor de impacto nacional, internacional y por especialidades: en busca del mejor indicador bibliométrico. *Rev Esp Pediatr* 1998; 54: 430-6.
- Porta M. The bibliographic "impact factor" of the Institute for Scientific Information: how relevant is it really for Public Health Journals? *J Epidemiol Comm Health* 1996; 50: 606-10.
- González Guitián C, Blanco Pérez A. El Índice Médico Español. *JANO* 1996; 50: 818-21.
- González de Dios J. Fuentes de información en Pediatría: ¿dónde encontrar las mejores evidencias de la bibliografía? (I) Bases de datos. *Pediatr Integral* 2.000; 5: 287-92.
- Birken CS, Parkin PC. In wich journals will pediatricians find the best evidence for clinical practice? *Pediatrics* 1999; 103: 941-7.
- Belmonte Serrano MA. Publicaciones biomédicas en Internet: un reto inevitable. *Med Clin (Barc)* 1999; 113: 23-7.
- González de Dios J. Información y publicaciones en biomedicina: Pasado, presente y futuro. *An Esp Pediatr* 2002; 56 (Supl. 6): 255-9.
- Anderson K, Lucey JF. Pediatric electronic pages: looking back and looking ahead. *Pediatrics* 1998; 102: 124-8.

## Hospitales sostenibles (II). Mercurio: exposición pediátrica. Efectos adversos en la salud humana y medidas preventivas

J.A. Ortega García, J. Ferrís i Tortajada<sup>1</sup>, J.A. López Andreu<sup>2</sup>, A. Marco Macián<sup>3</sup>, J. García i Castell<sup>4</sup>, A. Cánovas Conesa<sup>5</sup>, A. Ortí Martín, E Ibiza Palacios<sup>6</sup>, F. Molina González<sup>6</sup>, D. Lorente Ortega<sup>7</sup>

*Servicio de Pediatría. <sup>1</sup>Unidad de Oncología Pediátrica. <sup>2</sup>Sección de Neumología Pediátrica. <sup>3</sup>Servicio de Cirugía Pediátrica. <sup>4</sup>Unidad de Reanimación-Cuidados Intensivos Pediátricos. Hospital Infantil Universitario La Fe. <sup>5</sup>Servicio de Anatomía Patológica. Hospital de Sagunto. <sup>6</sup>Facultad de Ciencias Químicas. Universidad de Valencia. <sup>7</sup>Técnico Superior en Salud Ambiental. Cartagena. Grupo de Trabajo de Salud Medioambiental de la Sociedad Valenciana de Pediatría.*

### RESUMEN

**Fundamento.** Este trabajo tiene tres objetivos enmarcados en el desarrollo de una Agenda 21 particular para los pediatras y sanitarios en general. En primer lugar, divulgar entre los pediatras los efectos adversos en la salud humana, especialmente durante la época fetal e infantojuvenil de las exposiciones al mercurio (Hg). En segundo lugar, identificar métodos y alternativas efectivas para reducir y/o eliminar el Hg de los centros sanitarios. Finalmente, instar a los organismos gerenciales y político-administrativos sanitarios a su rápida realización.

**Material y método.** Revisión bibliográfica sistemática de los últimos 25 años obtenida principalmente de Medline, Science Citation Index y Embase sobre los efectos adversos en la salud humana, especialmente pediátrica, de la contaminación ambiental del Hg. El perfil de búsqueda utilizado fue: *mercury, human health effects, pediatric and medical exposure, pediatric prevention y sustainable hospitals*. Hemos seleccionado los trabajos más importantes y de sus referencias se han obtenido los más relevantes de los años previos a la búsqueda.

**Resultados.** El Hg en todas sus formas (orgánicas e inorgánicas) es un importante tóxico ambiental y ocasiona efectos adversos en la salud humana. Entre sus variedades, la más peligrosa es el metilmercurio (MeHg). Los centros sanitarios constituyen focos importantes de contaminación medioambiental de Hg. Las épocas fetal e infantil son especialmente vulnerables a los efectos nocivos del Hg, des-

tacando la toxicidad neurológica, renal y del sistema inmunitario. Las principales vías de exposición pediátrica son la dietética (sobre todo algunos tipos de pescado y crustáceos) y las amalgamas dentales. En algunos países, las autoridades sanitarias recomiendan limitar el consumo de algunos tipos de pescado en las mujeres embarazadas, en edad fértil y niños pequeños. En nuestro país, datos disponibles respecto de la ingesta dietética de MeHg sugieren que en diversas comunidades la población pediátrica supera los límites de seguridad recomendados por la *US Environmental Protection Agency*.

**Conclusiones.** 1. Hay suficiente evidencia científica para eliminar el Hg de la asistencia sanitaria. 2. Existen alternativas seguras y económicamente viables para sustituir el Hg. 3. Los médicos, y especialmente los pediatras, debemos proteger a los niños de las generaciones presentes y futuras, adoptando estrategias en nuestra Agenda 21 para evitar el uso de Hg. 4. La pasividad de los médicos es una postura éticamente inaceptable que contribuye indirectamente a los efectos adversos generados por la contaminación por Hg. 5. Es necesario cuantificar las concentraciones de Hg en la ingesta diaria de nuestros niños, y que se valoren conjuntamente los beneficios nutricionales con los riesgos toxicológicos, en espera de la instauración de políticas integrales para la eliminación del Hg.

**Palabras Clave:** Hospitales sostenibles; Mercurio; Prevención pediátrica; Salud medioambiental.

*Correspondencia:* Josep Ferrís i Tortajada.  
Hospital Infantil Universitario La Fe.  
Unidad de Oncología Pediátrica.  
Avda. Campanar, 21. 46009 Valencia.  
e-mail: ferris\_jos@gva.es  
*Recibido:* Noviembre 2002

REV ESP PEDIATR 2003;59(3):274-291

### ABSTRACT

**Background.** This paper has three aims established from the development of health guidelines, in general, and paediatric guidelines, in particular, included in 21st Agenda. Firstly, to divulge among paediatricians the adverse health effects related to mercury (Hg) exposure during foetal period, early and late childhood. Secondly, to identify effective alternatives to mercury and methods to reduce or to eli-



minate it in health care centres. Thirdly, to force health managers and politicians to implant these measures.

**Material and methods.** Systematic literature review of the last 25 years in Medline, Science Citation Index and Embase on the adverse effects of environmental mercury exposure on human health, especially paediatric health. Search profile was: “mercury”, “human health effects”, “paediatric and medical exposure”, “pediatric prevention” and “sustainable hospitals”. We selected the most relevant articles and retrieved further ones from their references.

**Results.** Mercury, whatever his form, organic and inorganic, is an important environmental toxic which produce adverse effects on human health. The most dangerous variant is methylmercury (MeHg). The health care centres are one of the principal sources as environmental pollutant. Mercury is especially toxic during foetal period and childhood, with neurological, renal and immunological adverse effects. Main exposure to Hg is the diet (some kind of fish) and dental amalgamas filling in children. In several countries, health authorities recommend avoid fish intake in women in fertile age, during pregnancy and infancy. In our country, available data on MeHg intake in paediatric diet suggests that the limits established by US Environmental Protection Agency are surpassed in several communities.

**Conclusions.** 1. There is enough scientific evidence to eliminate Hg in health care. 2. There are safe and economically feasible alternatives to Hg. 3. Physicians, and especially paediatricians, should protect children of present and future generations through the adoption of 21st Agenda strategies and eluding the use of Hg. 4. Medical passive attitude is unethical, as contribute to the adverse effects of environmental pollution of Hg. 5. It is a high priority to establish the content of Hg in our children’s diet, and to assess the nutritional benefits and toxicological risks, while whole strategies to eliminate Hg are implemented.

**Key Words:** Sustainable hospitals; Mercury. Pediatric prevention; Environmental health.

## INTRODUCCIÓN

El Hg es un tóxico ambiental que causa numerosos efectos adversos en la salud humana y en los ecosistemas naturales. Es un metal pesado, líquido a temperatura ambiente, que se presenta en tres variedades: metálico o elemental ( $Hg^0$ ); sales inorgánicas ( $Hg_2^{+2}$ ,  $Hg^{+2}$ ) y compuestos orgánicos (metilmercurio-MeHg-, etilHg y fenilHg). La solubilidad, reactividad, efectos biológicos y toxicidad difieren entre estas variedades<sup>(1-3)</sup>.

Este tóxico tan potente contamina nuestro medioambiente a través de<sup>(3-6)</sup>:

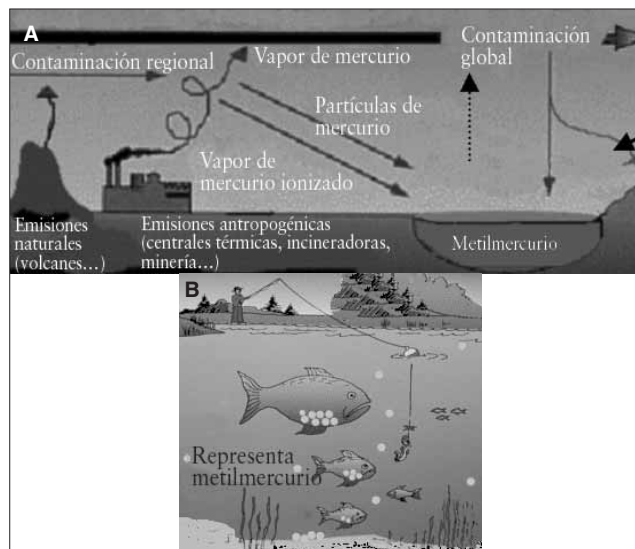


FIGURA 1. A) Ciclo global del mercurio. B) Bioacumulación y biomagnificación en la cadena.

1. Emisiones naturales: erupciones volcánicas, a través de los movimientos de rocas...
2. Emisiones antropogénicas: combustión de combustibles fósiles, procesos de incineración, cementeras, industrias cloroalcalinas, minería, etc.
3. Depósitos creados por las emisiones naturales y antropogénicas, que nuevamente se evaporan pasando a la atmósfera e introduciéndose en los ciclos biológicos.

En su ciclo global el viento puede transportar a grandes distancias el Hg antes de su depósito terrestre o acuático, principalmente por la lluvia y otros fenómenos meteorológicos (nieve, niebla...). Más del 85% de las emisiones de Hg antropogénicas están generadas por las centrales eléctricas que utilizan combustibles fósiles y la incineración de residuos (incluidos los municipales y derivados de la actividad sanitaria)<sup>(6-8)</sup>. En la incineración algunas partículas de Hg elemental se adhieren a las cenizas y se depositan en tierra sin llegar a largas distancias, pero la mayor parte de Hg elemental se evapora y permanece en la atmósfera, a veces hasta un año, donde reacciona con el ozono y otros oxidantes para formar compuestos iónicos, sumamente solubles, que se depositan en la tierra o el agua con la lluvia o la nieve<sup>(9)</sup>. Una porción del Hg iónico es emitido directamente en los procesos de combustión. En el medio terrestre u acuoso, por la acción de determinadas bacterias se transforma en MeHg. En la figura 1 aparece el ciclo del Hg en nuestro planeta y cómo se acumula en la cadena trófica de alimentos. La contaminación por Hg es un problema local, regional y global<sup>(10-13)</sup>.

En Europa el 60% de las emisiones medioambientales son antropogénicas, asciendiendo a unas 340 toneladas anuales. Para su control, gestión y reducción, la UE recomienda

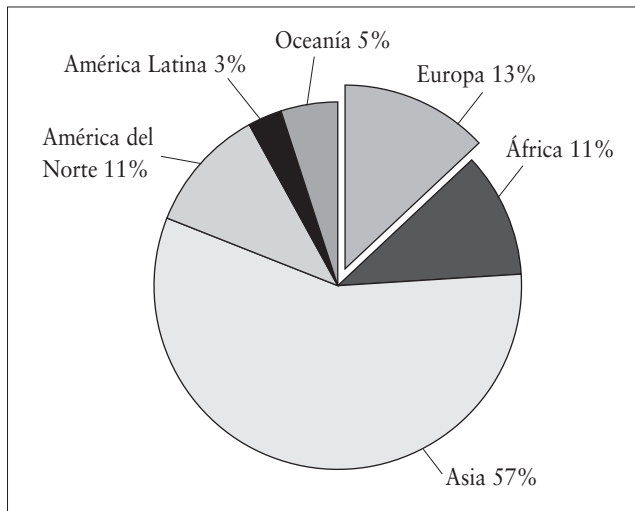


FIGURA 2. Emisiones globales antropogénicas de Hg<sup>(14)</sup>.

a los países miembros un inventario más riguroso. De forma global nuestro continente contribuye con el 15% de las emisiones antropogénicas mundiales (Fig. 2). Las emisiones naturales, menos cuantificadas, podrían ascender a unas 200 toneladas anuales. La toxicidad y su distribución global nos obliga a priorizar el desarrollo de programas que permitan la disminución y donde sea posible la eliminación del uso del Hg<sup>(14,15)</sup>.

### MERCURIO Y ASISTENCIA SANITARIA

El Hg y sus sales fueron utilizados en la medicina desde hace siglos para tratar diversas dolencias (estreñimiento, dolores abdominales, sífilis, infecciones...). Todavía hoy, numerosos grupos étnicos lo utilizan con fines mágicos o religiosos: rociando viviendas, oficinas, automóviles para dar buena suerte; en velas (magia blanca), mezclándolo con productos líquidos para la limpieza...<sup>(16-18)</sup>.

En el siglo XXI, el Hg aún está omnipresente en hospitales y centros de asistencia médica (termómetros, esfigmomanómetros, dilatadores esofágicos, tubos de Miller-Abbott, pilas y baterías, lámparas fluorescentes, etc.) (Tabla 1). También se encuentra en muchas sustancias químicas y aparatos de medida usados en los laboratorios (Tabla 2). Estos productos, al romperse o eliminarse incorrectamente, suponen un riesgo significativo para la salud humana y el medioambiente<sup>(18-24)</sup>.

Los hospitales contribuyen aproximadamente con el 4-5% del total de Hg presente en las aguas residuales<sup>(23-25)</sup>. Existe 50 veces más Hg en los residuos médicos que en los municipales. Según datos de la U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), la incineración de residuos médicos ocupa el cuarto lugar entre los principales contaminantes medioambientales de Hg<sup>(6)</sup>. Los termómetros clínicos constituyen la mayor y única fuente de Hg en la basura doméstica.

TABLA 1. Utensilios de Hg y sus alternativas<sup>(19-21)</sup>.

Utensilios con mercurio	Alternativas
Termómetros	
Temperatura corporal	Termómetros digitales,
Incubadoras/baños	aneroides, termómetros
Ambientales	de alcohol, de gallistan
Calibración	
Esfigmomanómetros de Hg	Aneroides, electrónicos
Manómetros	
Barómetros	Electrónicos
Manómetros	
Vacuómetros	
Tubos gastrointestinales	
Cantor	Tubos con pesas de tungsteno
Dilatadores esofágicos	
Alimentación	
Miller-Abbott	
Amalgamas dentales	Oro, cerámica, porcelana, polímeros
Lámparas	
Fluorescente	Lámparas ordinarias
Germicida	
Alta presión de sodio	De alta energía, larga
Vapor de Hg haluro metálico	duración, Opticals,
Ultravioleta	lámparas de baja presión
Tubo de rayo catódico	de Na...
Pilas / Baterías (uso médico)	
Alarmas	cinc-carbón
Analizadores de sangre	Recargables
Desfibriladores	
Audífonos	
Contadores	
Monitores	
Marcapasos	
Bombas	
Balanzas	
Transmisores de telemetría	
Ultrasonidos	
Ventiladores	
Pilas/baterías (empleos no médicos)	
Instrumentos electrónicos (controladores temperatura, Calefacción y refrigeración, incubadoras...	Fibra óptica, interruptores mecánicos...

Con la cantidad de Hg de un termómetro podemos contaminar todos los peces de un lago de 8,1 hectáreas. En el año 2000, en EE.UU., el Hg de los termómetros correspondía a 17 toneladas y al 10% del Hg de los residuos sólidos municipales. En ese mismo año, se utilizaron 98 toneladas en la

TABLA 2. Compuestos químicos de laboratorio con Hg y alternativas<sup>(20-23)</sup>.

Compuestos químicos	Alternativas
Solución de Zenker Fijadores histológicos Soluciones buffers	Cinc formalina Liofilizar
Soluciones colorantes y conservantes: Colorantes histológicos, Thimerosal, Immusal, Carbol-fuchina, tinción de Gram, fenilHg, Acido acético, aluminio, Hematoxilina "solución A"	Sustitución del Hg por componentes porcelánicos
Óxido de Hg (II)	Catalizadores de cobre
Cloruros de Hg (II)	Cloruro magnésico/ácido sulfúrico
Sulfato de Hg(II)	Nitratos de plata/sulfato potásico/sulfato de cromo III
Hg yodado	Compuestos fenólicos
Nitrato de Hg	Amonio/sulfato de cobre
Test anti-fúngico Mercurocromo Test anti-bacteriano Test anti-infeccioso Test amónico Test enzimático bacteriostático	Neosporina, niacina, amonio/sulfato de cobre
Análisis colorimétricos de cloruros	Métodos electrónicos selectivos
Hematoxilina Harris (óxido mercuríco)	Yodato sódico, catalizadores de cobre, hematoxilina Gill's sin Hg
Diuréticos mercuriales	Mercurofilina, mercaptomerina, meretoxilina, sales mersálicas
Acetato fenólico mercuríco	Electrodo selectivo iónico
Otros productos donde encontramos trazas de Hg: Reactivos de inmunoelectroforesis Reactivos de hematología Pruebas de enzimoimmunoanálisis Extracción de enzimas Etanol Hormonas Reactivos de análisis de orina, soluciones de lavados Ácido sulfúrico Kits de calibración Kits de control negativos Reactantes del fenobarbital, reactantes de la fenitoína Kits de control positivos Hidróxido potásico Test de embarazo Suero de conejo Bacteria <i>Sigbella</i> Hipoclorito sódico	

*Esta lista no es completa. Son muchos los productos que portan trazas mínimas de Hg y no aparecen descritos. Para desarrollar un programa de eliminación es necesario solicitar a los vendedores que muestren la concentración de Hg con un certificado de análisis para todas las sustancias químicas pedidas.*

TABLA 3. Contenido de tiomersal en algunas vacunas.

Vacuna	Nombre comercial	Fabricante	% Concentration Tiomersal <sup>1</sup>	Mercurio µg/0,5 mL
DTPa	Acel-Imune	Lederle Laboratories	0,01	25
	Tripedia	Pasteur Merieux Connaught	0,01	25
	Certiva	North American Vaccine	0,01	25
	Infanrix	SmithKline Beecham	0	0
DTPe	Todos los productos		0,01	25
DT	Todos los productos		0,01	25
Td	Todos los productos		0,01	25
TT	Todos los productos		0,01	25
DTPe-Hib	Tetramune	Lederle Laboratories	0,01	25
Hib	ActHIB	Pasteur Merieux Connaught	0	0
	TriHIBit	Pasteur Merieux Connaught	0,01	25
	HibTITER (multidosis)	Lederle Laboratories	0,01	25
	Single dose		0	0
	Omni HIB	SmithKline Beecham	0	0
	PedvaxHIB liquid2	Merck	0	0
	COMVAX3	Merck	0	0
	ProHIBit4	Pasteur Merieux Connaught	0,01	25
	Hepatitis B	Engerix-B	SmithKline Beecham	0,005
Recombivax HB		Merck	0,005	12,5
Hepatitis A	Havrix	SmithKline Beecham	0	0
	Vaqta	Merck	0	0
IPV	IPOL	Pasteur Merieux Connaught	0	0
OPV	Orimune	Lederle Laboratories	0	0
MMR	MMR-II	Merck	0	0
Varicella	Varivax	Merck	0	0
Rotavirus	Rotashield	Wyeth-Ayerst	0	0
Lyme	LYMERix	SmithKline Beecham	0	0
Influenza	All		0,01	25
Meningococcal and A/C/Y/W-135	Menomune A, C, AC			
	CLI	0,01	25	
Pneumococcal	Pnu-Imune 23	Lederle Laboratories	0,01	25
	Pneumovax 23	Merck	0	0
Rabia	Rabies Vaccine Adsorbed	BioPort Corporation	0,01	25
	IMOVAX	Pasteur Merieux Connaught	0	0
	Rabavert	Chiron	0	0
Fiebre tifoidea	Typhim Vi	Pasteur Merieux Connaught	0	0
Fiebre amarilla	YF-Vax	Pasteur Merieux Connaught	0	0
Anthrax	Anthrax vaccine	BioPort Corporation	0	0

<sup>1</sup>Una concentración de 1:10 000 equivale a 0,0001 (equivale a unos 25 mcg de Hg/0,5 mL). El 50% aproximadamente del peso del tiomersal es Hg. <sup>2</sup>Un preparado liofilizado comercializado anteriormente contenía 0,005% de tiomersal. <sup>3</sup>COMVAX no ha sido aprobado para los menores de 6 semanas. <sup>4</sup>ProHIBit sólo es recomendado por la AAP a partir de los 12 meses.

fabricación de pilas, suponiendo el 57% del Hg de los residuos sólidos municipales<sup>(26-28)</sup>. Un complejo sanitario terciario en España puede consumir sólo en termómetros clínicos más de 28.000 unidades al año. El Hg de un termómetro supone una amenaza para la salud cuando es vertido o derramado en una habitación pequeña y de pobre ventilación.

El tiomersal es un compuesto que contiene etilHg y que se usa en numerosas vacunas como conservante o en el proceso de fabricación: difteria, toxoide tetánico, pertussis acelular, *Haemophilus influenzae*... (Tabla 3). Los riesgos de sobreexposición en los niños menores de 6 meses por las distintas vacunas motivó que la Academia Americana de Pediatría ins-

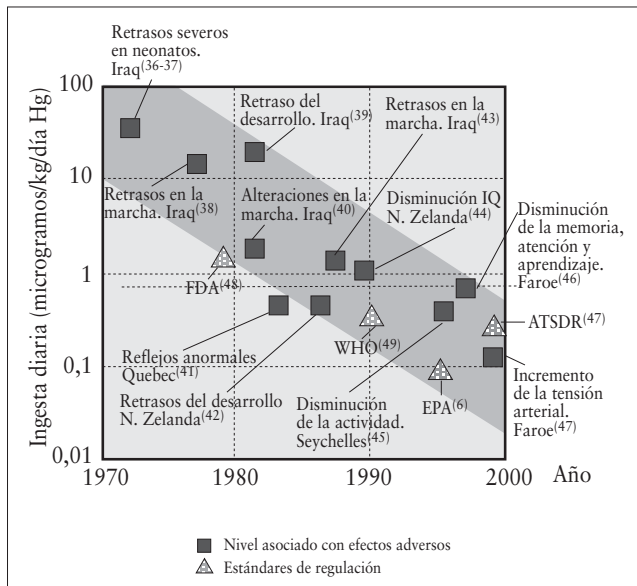


FIGURA 3. Disminución del umbral peligroso del Hg<sup>(6,7,36-49)</sup>. EPA: Environmental Protection Agency; WHO: World Health Organization; FDA: United States Food and Drug Administration; ATSDR: The Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Nota: Entre paréntesis las referencias bibliográficas<sup>(6,7,36-49)</sup>.

tara a los fabricantes y a la *Food and Drug Administration* (FDA) a la eliminación y sustitución del Hg en las vacunas. Pero en la evaluación de beneficios/riesgos continúan aconsejando la vacunación mientras se adoptan las medidas precautorias en la industria farmacéutica<sup>(29)</sup>. Otros compuestos de fenilHg y etilHg siguen utilizándose como agentes bacteriostáticos en preparados tópicos farmacológicos<sup>(30-32)</sup>.

Todos los residuos sanitarios que contengan Hg deben ser considerados como tóxicos peligrosos y manejados como tal de forma separada. Diversas legislaciones nacionales sanitarias prohíben la venta de termómetros de Hg, y progresivamente otros países se sumarán a estas iniciativas.

La nula rentabilidad de la utilización del Hg en la asistencia sanitaria se basa en:

#### 1. *Motivos de salud pública*

El *National Research Council* estima que cada año nacen unos 60.000 bebés en EE.UU. con riesgo de tener alteraciones en el sistema nervioso central (SNC), considerando la exposición de MeHg intraútero como una de las principales causas del bajo rendimiento escolar<sup>(27)</sup>. Datos del *Center for Disease Control* (CDC) establecen que en EE.UU. un 10% de las mujeres fértiles presentan actualmente niveles de Hg suficientemente altos para causar efectos neurológicos adversos en su descendencia<sup>(33)</sup>.

Son numerosas las recomendaciones, sobre todo en EE.UU., referentes a la contaminación por Hg de las aguas. En marzo de 2001, la FDA publicó que las mujeres embarazadas, las que deseen procrear, las madres lactantes y los niños pequeños, no deberían comer algunos peces (ti-

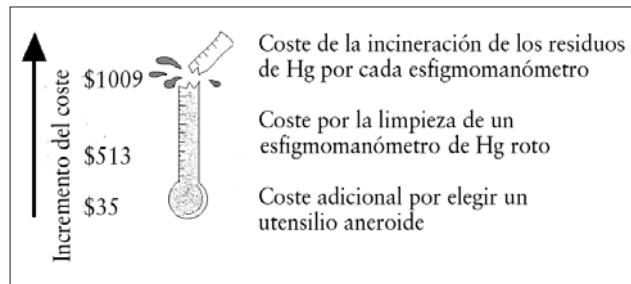


FIGURA 4. El coste de los productos alternativos<sup>(59)</sup>.

burón, pez sierra, caballa y algunos pescados azules), ya que contienen suficiente cantidad de Hg para aumentar el riesgo de lesionar el sistema nervioso fetal e infantil<sup>(34,35)</sup>.

Estudios recientes sugieren que el Hg no tiene un umbral por debajo del cual no aparezcan efectos adversos sobre la salud. En la figura 3 se ilustra la evolución en el descenso del umbral “de seguridad” a la exposición al Hg.

#### 2. *Motivos medioambientales*<sup>(50-56)</sup>.

El ciclo natural del Hg elemental y de las sales inorgánicas finaliza en los sedimentos de los ríos, mares, lagos y océanos<sup>(50,51)</sup>. Las bacterias metanógenas, mediante el proceso de metilación, añaden un átomo de carbono y lo transforman en MeHg. Este fenómeno es de gran trascendencia para determinar su toxicidad medioambiental, pues el átomo adicional cambia las propiedades del MeHg, transformándolo en fácilmente acumulable en la cadena trófica del reino animal<sup>(52)</sup>. El MeHg tiene una rápida difusión y se une a las proteínas de las algas, plancton y otros microorganismos inferiores. Mediante los procesos de biomagnificación y bioacumulación, las concentraciones en los peces situados en la zona superior de la cadena alimentaria acuática superan en un millón de veces los niveles presentes en el agua. Esta elevada concentración ha hecho que más de cuarenta estados en EE.UU. y Suecia limiten el consumo de algunos pescados<sup>(53-56)</sup>.

#### 3. *Motivos económicos*<sup>(57-61)</sup>

El Hg es un elemento muy tóxico y peligroso, y el coste económico para eliminar y tratar los materiales sanitarios contaminados superan considerablemente el presupuesto para adquirir alternativas libres de Hg (Fig. 4)<sup>(57-59)</sup>. Eliminando correctamente el Hg, los hospitales protegen a sus trabajadores, mejoran la salud pública comunitaria y demuestran a los ciudadanos su compromiso firme y coherente por una asistencia sanitaria integral más saludable<sup>(60)</sup>.

Actualmente, diversos hospitales con sensibilidad en salud ambiental siguen reglamentos muy estrictos para tratar las aguas residuales y otras basuras contaminadas con Hg. Es deseable que los restantes hospitales adopten dichas normas<sup>(59,61)</sup>.

#### 4. *Motivos legales e iniciativas de regulación*<sup>(62-65)</sup>.

El Hg, al ser muy tóxico y peligroso, es un desecho estrictamente regulado; por consiguiente, su correcta gestión

TABLA 4. Exposición a las distintas formas de Hg en la población general europea<sup>(14)</sup>.

Exposición	Hg elemental	Sales de Hg	MeHg
Aire	0,03 (0,024) <sup>1</sup>	0,002 (0,001)	0,008 (0,0069)
Amalgamas dentales	3,8-21 (3-17)	0	0
Alimentos			
Pescado	0	0,60 (0,042)	2,8 (2,7) <sup>2</sup> (16) <sup>3</sup>
Otros	0	3,6 (0,25)	
Agua potable	0	0,05 (0,0035)	0
Total	3,9-21 (3-1-17)	4,3 (0,3)	2,9 (2,71)

<sup>1</sup>En áreas urbanas multiplicamos por 10. <sup>2</sup>Ingesta de 100 g de pescado a la semana con una concentración de Hg de 0,2 µg/g.

<sup>3</sup>Ingesta de 560 g (89 g/día es la media española) de pescado a la semana con una concentración de Hg de 0,2 µg/g.

es muy cara. La utilización de utensilios con Hg requiere “una política de gestión de Hg” y un plan de respuesta ante posibles vertidos o derrames para casos de urgencia. Los gastos asociados con los vertidos de Hg son muy altos –a menudo miles de euros– y pueden plantear peligros para la salud en el personal sanitario y en los pacientes. Algunas normativas obsoletas manejan los desechos contaminados por Hg como residuos peligrosos y los incineran provocando importantes emisiones medioambientales de Hg. El reciclaje del Hg elemental no es una política adecuada porque, aunque evita la emisión a corto plazo, su reutilización en productos nuevos plantea el mismo riesgo potencial para la salud humana<sup>(19,58-60,62-64)</sup>.

La voluntad de reducir la contaminación generada por la industria sanitaria permitió en 1998 el acuerdo entre la *American Hospital Association* y la *U.S. Environmental Protection Agency* para eliminar el Hg de las actividades sanitarias antes del 2005<sup>(65)</sup>. El desarrollo de iniciativas similares en el nuevo Hospital La Fe de Malilla supondría un referente indiscutible en nuestro país y la Unión Europea (UE)<sup>(60)</sup>.

## PRINCIPALES FUENTES DE EXPOSICIÓN PEDIÁTRICA

Las rutas de exposición general más importantes son la inhalación de vapor de Hg inorgánico a través de los vertidos o durante los procesos industriales, y la ingestión de pescado contaminado con MeHg. En poblaciones no expuestas profesionalmente, como el periodo fetal e infantojuvenil, las principales fuentes de exposición son la dieta con la ingesta de alimentos contaminados, sobre todo a través de pescado y mariscos, y las amalgamas dentales. En la tabla 4 aparecen las principales fuentes de exposición no profesional en la UE<sup>(6,7,14,18,24,27,49,66)</sup>.

### Dieta

Constituye la principal fuente de exposición, en especial por los pescados y mariscos contaminados. Es difícil

estimar el consumo diario y la cantidad presente en los alimentos consumidos. En la mayor parte de los alimentos encontramos una concentración inferior a los 0,02 µg/g pero las concentraciones más altas se encuentran en el pescado y sus derivados. El Hg tiende a bioacumularse y se incrementa en la cadena alimentaria entre los peces. Así, la concentración en pescados pequeños como la anchoa pueden tener una concentración de 0,085 µg/g, mientras que otros como el tiburón o los atunes pueden alcanzar más de 2 µg/g. En el pescado escandinavo de agua dulce (percha y lucio) los niveles medios son aproximadamente de 0,5 µg/g. Un dato a tener en cuenta es que el empleo de harinas de pescado para el engorde de aves de corral y otros animales puede aumentar su contenido en Hg. Muchos rumiantes pueden desmetilar parte del Hg, por lo que la ternera y la leche contienen bajas concentraciones<sup>(67-70)</sup>.

En España, el 60-90% del consumo diario de MeHg proviene del pescado y los mariscos. La dosis de referencia de la USEPA para el MeHg es de 0,1µg/kg/día. Esto corresponde a una ingesta semanal de 42 µg/kg, para un adulto de 60 kg de peso. Equivalen al consumo semanal de 420 g de pescado con 0,1 mg Hg/kg. Los datos en España y en el área mediterránea son escasos, pero no dejan de ser preocupantes (Fig. 5)<sup>(14,71-74)</sup>. Teniendo en cuenta que: a) estos estándares están dirigidos a una población general fundamentalmente adulta; b) el mayor consumo de los niños por kg de peso; c) que el pescado es un elemento destacado de la dieta de nuestro país; y d) la mayor vulnerabilidad fetal e infantil a la exposición a MeHg, creemos que nuestros niños ingieren una cantidad superior a las recomendaciones de la USEPA. Los pediatras debemos exigir a las autoridades sanitarias de nuestro país que cuantifiquen las concentraciones de Hg en la ingesta diaria de nuestro niños, y que se valoren conjuntamente los beneficios nutricionales con los riesgos potenciales, en espera de la instauración de políticas que eliminen el Hg<sup>(24)</sup>.

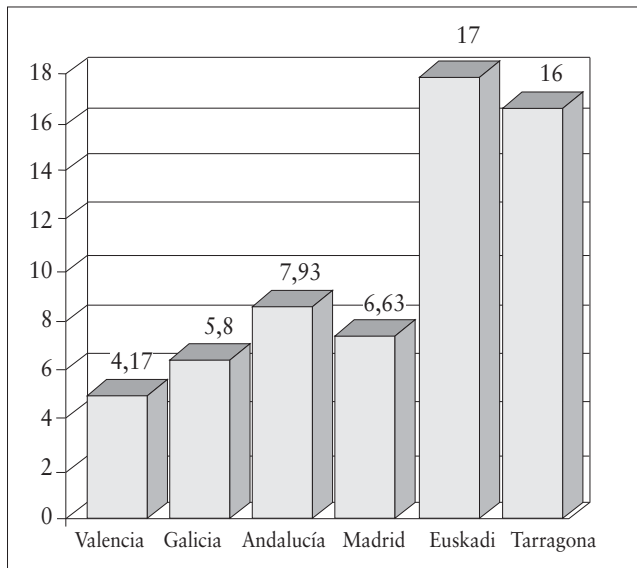


FIGURA 5. Estimaciones dietéticas de consumo de Hg en España (mcg/día)<sup>(14,71-73)</sup>.

#### Amalgamas dentales<sup>(75-85)</sup>

La amalgama de plata es una aleación compuesta básicamente por Hg, plata, estaño, y cantidades menores de cobre y cinc. En ocasiones se añaden trazas de otros metales. El Hg constituye aproximadamente la mitad del peso de la aleación (entre 43 y 54%). Este tipo de amalgama se utilizan en algunos programas de salud bucodental. En España, durante el año 2000, se utilizaron unos 2.000 kg de Hg en amalgamas dentales<sup>(75-78)</sup>.

Los rellenos dentales de Hg liberan vapor de Hg en la cavidad bucal. Las concentraciones intraorales, sobre todo tras la masticación, pueden superar las encontradas en la atmósfera ambiental. Se estima que el promedio de entrada por vía pulmonar diario asciende de 3 a 17 µg de Hg elemental, pero hay una importante variabilidad entre las poblaciones, y en algunos casos pueden llegar a un consumo diario de 100 µg/día<sup>(79-85)</sup>.

#### Aire ambiental<sup>(86)</sup>

En la UE las concentraciones más elevadas están en Alemania y Polonia que pueden alcanzar hasta 2,5 ng/m<sup>3</sup>. Las concentraciones disminuyen en las áreas rurales y en el medio urbano oscilan entre los 5 y los 15 ng/m<sup>3</sup>.

En el medio sanitario la exposición por inhalación a Hg elemental debido al vertido o rotura de un termómetro, esfigmomanómetro..., puede ser sumamente tóxico si se realiza en una habitación escasamente aireada.

#### Agua potable<sup>(87)</sup>

La concentración de Hg en el agua normalmente es muy baja (menor de 1 ng/l), aunque se han descrito niveles de

hasta 25 ng/l. Considerando un consumo de 2 litros diarios, la entrada diaria de Hg en el agua potable es insignificante. Directivas de la OMS y nacionales recomiendan unos valores límite de 1.000 ng/l.

#### Suelo<sup>(88)</sup>

La concentración media de Hg en la superficie terrestre de la UE oscila de 20 a 625 mg/kg. Las concentraciones más altas se sitúan en áreas urbanas y cercanas a fuentes de emisión de Hg (minería, centrales térmicas, cementeras, incineradoras...).

### ABSORCIÓN Y METABOLISMO

#### Compuestos inorgánicos<sup>(89-95)</sup>

El Hg elemental en su forma líquida se encuentra en multitud de utensilios médicos, en las amalgamas dentales, baterías, pilas, lámparas fluorescentes... Tradicionalmente se utiliza en rituales de santería en zonas del Caribe<sup>(18,20,21,24,29,60)</sup>.

El vapor de Hg elemental se absorbe rápidamente en los pulmones (el 75-85% de la dosis inhalada), y por vía hematógena y por su liposolubilidad, se difunde por todos los órganos cruzando fácilmente la barrera placentaria y hematoencefálica. En forma líquida o en vapor apenas se absorbe por vía gastrointestinal (posiblemente menos del 0,01%) o por vía dérmica<sup>(89-91)</sup>.

El Hg elemental se oxida a ion mercuríco perdiendo su difusibilidad y quedando retenido, principalmente, en los hematíes, SNC y riñones<sup>(92,93)</sup>.

Las concentraciones sanguíneas de Hg metálico disminuyen rápidamente con una vida media bifásica, con una fase rápida de 2-4 días y una lenta de 13-14 días. La principal ruta de excreción es la digestiva y en menor proporción por vías urinaria, respiratoria y sudorípara. En la orina la vida media es de 40-90 días, siendo un indicador adecuado para las exposiciones crónicas<sup>(93-94)</sup>.

Las sales de Hg tienen propiedades antibacterianas, antisépticas, catárticas y diuréticas, quedando patente con la utilización del mercurocromo y el óxido de Hg en muchos hospitales. La absorción gastrointestinal de estas sales no supera el 10%, pero tienden a ser sumamente cáusticas. Una pequeña cantidad se absorbe por la piel. La excreción es sobre todo fecal y también urinaria<sup>(95)</sup>.

#### Compuestos orgánicos<sup>(96-101)</sup>

El MeHg, al ser una sustancia lipofílica, atraviesa fácilmente las membranas biológicas. Aproximadamente el 95% del MeHg del pescado, tras su ingesta, se absorbe en el tracto gastrointestinal. Aunque la ruta de exposición oral es la más importante, también se absorbe por la piel y los pulmones<sup>(96)</sup>. En la sangre el MeHg penetra en los hematíes y se une a la Hb, quedando una fracción pequeña en el plasma. Menos del 1% del Hg en sangre es difusible, y esta frac-

ción juega un papel importante para la distribución en los distintos órganos. La actividad reductasa del glutathion interviene significativamente en el metabolismo del MeHg, disminuyendo su concentración. El selenio también interviene en el atrapamiento y transporte de MeHg. Sin embargo, todavía desconocemos las necesidades dietéticas capaces de modular la toxicocinética del MeHg en las personas<sup>(97,98)</sup>. El MeHg cruza fácilmente las barreras placentaria y hematoencefálica. Los niveles de Hg fetal son iguales o superiores a los niveles maternos<sup>(99)</sup>.

La desmetilación del MeHg ocurre en muchos órganos, incluido el cerebro. En la fibra muscular de los peces, algunos mamíferos y aves, esta actividad es nula o mínima, por lo que el músculo del pescado constituye la fuente principal de exposición dietética a MeHg.

En las personas, el 90% del MeHg absorbido se excreta en forma iónica con la bilis a través de las heces. La excreción urinaria es menor. También se elimina a través de la leche materna.

El MeHg unido a la cisteína es excretado en la bilis. La absorción subsecuente gastrointestinal conduce a una circulación enterohepática. Sin embargo, una fracción de MeHg puede conseguir desmetilarse por la flora intestinal y eliminarse por la heces. Los lactantes carecen de estas bacterias y tienen disminuida esta capacidad de eliminación.

La vida media del MeHg oscila de 32 a 70 días con un promedio de 49 días aproximadamente. Como marcadores biológicos de exposición se utilizan las concentraciones en pelo, sangre y sangre de cordón<sup>(100,101)</sup>.

## EFECTOS EN LA SALUD

### Compuestos inorgánicos

Son numerosos los efectos descritos a la exposición de las distintas formas de Hg inorgánico. La mayoría de ellos han sido obtenidos de estudios ocupacionales, en sectores como dentistas, enfermeras dentales, trabajadores de fábricas nucleares, mineros, trabajadores de cementeras e industrias químicas clorocalcinas. Los órganos más sensibles a su exposición son el riñón, el cerebro y el tiroides. Son numerosos los efectos adversos derivados de la exposición accidental y aguda al Hg de los termómetros y otros utensilios sanitarios<sup>(102-110)</sup>.

- *Efectos carcinógenos*<sup>(111-114)</sup>. Aunque los datos sobre la carcinogenicidad del Hg elemental y las sales inorgánicas de Hg son diversos y se han relacionado con el incremento del cáncer de pulmón en trabajadores expuestos, son numerosos los factores confundidores que podrían influir en estos resultados. Por el momento, la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) evaluó en 1993 los compuestos metálicos e inorgánicos del Hg y los catalogó como no clasificables (grupo 3) respecto a su capacidad carcinógena en humanos.

- *Efectos neurológicos*<sup>(115-121)</sup>. Las exposiciones agudas a concentraciones altas de vapores de Hg, así como la exposición crónica a bajas dosis, han mostrado una amplia variedad de alteraciones cognitivas, sensoriales, motoras y neuroconductuales (personalidad, memoria, sueño, fatiga, temblor en manos...). Las exposiciones superiores a los 0,1 mg/m<sup>3</sup> desencadenan claramente sintomatología neurológica. Habitualmente, al suspender la exposición los síntomas disminuyen, pero en pacientes expuestos de forma crónica a bajas dosis durante 10-30 años las alteraciones neurológicas son irreversibles y persistentes. De forma ilustrada se describen muy bien los síntomas en el sombrerero "loco" de "Alicia en el País de las Maravillas", que muestra síntomas típicos de demencia por la intoxicación crónica por Hg que utilizaban para conservar y preservar el brillo de los sombreros de piel de castor.

- *Efectos renales*<sup>(122-124)</sup>. El riñón, junto con el cerebro, es un órgano diana fundamental de la exposición al vapor de Hg. El riñón, incluso en niños y personas no expuestas ocupacionalmente, acumula mayor cantidad de Hg que el resto de tejidos. La excreción de la proteína tubular NAG se considera un marcador precoz para detectar exposiciones a bajas concentraciones. Exposiciones mayores ocasionan proteinuria (glomerular o tubular), glomerulonefritis mediada por inmunocomplejos, síndromes nefrítico y nefrótico.

- *Efectos respiratorios*<sup>(66,117,125-127)</sup>. El Hg elemental a temperatura ambiente fácilmente se vaporiza. Las exposiciones agudas a vapores de Hg producen edema pulmonar, bronquiolitis necrotizante y neumonitis, pudiendo ocasionar la muerte por fracaso respiratorio. La exposición crónica incrementa el riesgo de enfermedades crónicas respiratorias.

- *Efectos cardiológicos*<sup>(128,129)</sup>. La exposición aguda al Hg elemental o a sus vapores ocasiona taquicardia, hipertensión y palpitaciones. Las exposiciones crónicas se asocian con palpitaciones. Numerosos estudios evidencian una mayor mortalidad en trabajadores expuestos por hipertensión arterial, cardiopatía isquémica y otras cardiopatías.

- *Efectos gastrointestinales*<sup>(126,128,130)</sup>. El signo más característico del envenenamiento por Hg es la estomatitis, que aparece normalmente después de la exposición a concentraciones altas y agudas a vapores de Hg elemental. También produce náuseas, vómitos, diarrea y espasmos intestinales. Aunque la ingesta oral de la forma metálica apenas se absorbe, la ingesta de sales inorgánicas puede ser fatal, con ulceraciones, perforaciones y *shock* hemorrágico.

- *Efectos tiroideos*<sup>(66,122)</sup>. El Hg metálico se acumula en la glándula tiroides, disminuyendo la T3 y aumentando el cociente T4/T3. Estos efectos se observan a niveles muy bajos, similares a los que producen los primeros efectos menores sobre el SNC y riñón.

- *Efectos inmunológicos*<sup>(131-133)</sup>. Produce en determinadas personas con variedades genotípicas vulnerables, au-



mento de autoanticuerpos antilaminina, alteraciones en subpoblaciones de linfocitos T o aumento de la IgE. Probablemente la imposibilidad de seleccionar adecuadamente a las personas susceptibles genéticamente impida obtener resultados más determinantes.

- *Efectos en la piel*<sup>(134-138)</sup>. La exposición a vapores de Hg de forma aguda o intermitente provoca la acrodinia o “enfermedad rosada”, que se caracteriza por descamación de palmas y plantas, hiperhidrosis, prurito, *rash*, dolor articular, debilidad, hipertensión arterial y taquicardia. De las reacciones cutáneas relacionadas con el Hg, las alérgicas son las más frecuentes. Los compuestos mercuriales son, después del níquel y el cobalto, la tercera fuente de sensibilización en niños.

### Compuestos orgánicos

- *Efectos neurológicos*. La toxicidad de los compuestos orgánicos del Hg depende del tipo de compuesto, vía de entrada, dosis y edad de exposición<sup>(139,140)</sup>. Estos compuestos destacan por su carácter neurotóxico, aunque también afectan en menor grado a los riñones, sistema inmunológico y cardiovascular. El MeHg y etilHg son más tóxicos que el fenilHg. Los signos de toxicidad aguda progresan desde parestesias y ataxia a debilidad generalizada, sordera, pérdida de visión, temblor, espasticidad muscular, coma y muerte.

Los efectos más preocupantes de la exposición crónica al MeHg se asocian a la mayor vulnerabilidad del cerebro fetal e infantil. La exposición crónica al MeHg es especialmente tóxica para el SNC inmaduro, estando catalogado como un potente agente teratógeno del cerebro fetal, produciendo alteraciones en su desarrollo estructural (necrosis focal de las neuronas corticales cerebrales y cerebelosas, con destrucción de las células gliales perifocales), y funcional (interferencia con el proceso de migración de las capas neuronales corticales y subcorticales)<sup>(141-144)</sup>. Estos hallazgos anatómicos y fisiológicos, inicialmente detectados en animales de experimentación, desgraciadamente fueron ratificados años más tarde en las autopsias infantiles realizadas tras los accidentes de Minamata (Japón), Iraq y Guatemala<sup>(145,146)</sup>.

En Japón, la Chisso Corporation, empresa de fertilizantes, petroquímicos y plásticos, vertió 27 toneladas de compuestos de Hg en la bahía y el río de Minamata desde 1932 a 1968. Esto propició la formación de MeHg, su paso a la cadena trófica piscícola con los fenómenos de biomagnificación y bioacumulación que afectó a la población autóctona, consumidora habitual de pescado. La mayor vulnerabilidad neurológica fetal ocasionó que, mientras las madres embarazadas permanecían asintomáticas o con leves síntomas neurológicos, los recién nacidos desarrollaron la denominada “enfermedad congénita de Minamata”. Esta entidad está caracterizada por una amplia gama de trastornos del neurodesarrollo, desde alteraciones de los reflejos de suc-

ción, deglución, marcha y retraso psicomotor, hasta convulsiones, parálisis cerebral progresiva, coma y muerte. La exposición infantojuvenil y adulta también ocasionaba trastornos neurológicos importantes como parestesias, ataxia, temblores, déficit neurosensoriales, demencias, deterioro cognoscitivo precoz, etc. Las autopsias de los adultos demostraban una importante atrofia cerebral con reducciones del peso y volumen cerebrales superiores al 50%<sup>(147,148)</sup>.

En Iraq, entre 1971 y 1972, y en Guatemala en 1965, se destinaron al consumo humano semillas de trigo tratadas con fungicidas mercuriales. En estos dos países las exposiciones fueron agudas/subagudas, mientras que en Minamata fue crónica. Los síntomas fueron similares en las dos formas de intoxicación, pero en Iraq las alteraciones visuales fueron más severas, con numerosos casos de ceguera. En Guatemala el cuadro clínico simuló el de una neuroencefalitis vírica y la mitad de los casos se dieron en niños con una mortalidad del 80%. Otras exposiciones accidentales y puntuales han ratificado los trastornos neurológicos severos (ataxia, hipotonía, irritabilidad, alteraciones visuales y auditivas, deterioro cognitivo, coma, convulsiones y muerte) y la mayor vulnerabilidad fetal e infantojuvenil<sup>(36-40,149-152)</sup>.

Recientemente, se han realizado dos estudios prospectivos de cohortes, en las Islas Faroe y Seychelles, para evaluar los efectos en el cerebro fetal tras las exposiciones maternas moderadas al MeHg, comparando y analizando los biomarcadores maternofetales con el desarrollo neuropsicológico al final de la época preescolar<sup>(153-155)</sup>. Los niños de las Islas Faroe presentaban a los 7 años de edad déficit neuropsicológicos, con mayor afectación de la capacidad de atención, memoria y lenguaje, estando menos alteradas las funciones motoras y la capacidad visual<sup>(156)</sup>. Los niños de las Islas Seychelles a los 5½ años de edad no evidenciaron efectos adversos neurocognoscitivos<sup>(157-160)</sup>. Aunque las exposiciones en ambos estudios fueron similares en niveles de dosis, las diferencias encontradas pueden potencialmente explicarse por los siguientes motivos:

1. Formas diferentes de exposición. En las Seychelles el pescado está contaminado en concentraciones 10 veces inferiores al de las Faroe, y la ingesta es más continua (12 comidas/semana) que en las Faroe (2-3 comidas/semana).

2. Diferencias étnico-genéticas relacionadas con los mecanismos de detoxificación y eliminación del MeHg.

3. Diferencias en los tests y exámenes neurocognoscitivos, pues los investigadores de las Faroe incluyeron la evaluación de áreas muy específicas.

4. Variables confundidoras desconocidas. Los dos grupos investigadores determinaron y controlaron los factores más importantes del estilo de vida (lactancia materna, tabaquismo, dieta, alcohol, estado socioeconómico, etc). También el tipo de pescado consumido en las Faroe, como las ballenas, contiene otros contaminantes neurotóxicos como los policlorobifenilos, pero los investigadores encontraron

las alteraciones descritas después de eliminar el efecto confundidor de dichos compuestos en los datos estadísticos. No obstante, las ballenas, por su larga vida, pueden acumular otras sustancias tóxicas antropogénicas<sup>(161-164)</sup>.

Los dos estudios de cohortes siguen abiertos y en un futuro proporcionarán más datos sobre los efectos en épocas escolares y juveniles<sup>(165,166)</sup>. Una pregunta importante emanada de las diferencias encontradas en estas dos investigaciones es la siguiente: ¿pueden dosis esporádicas de MeHg administradas en períodos críticos del SNC fetal causar mayor neurotoxicidad que las mismas dosis dadas durante largos períodos de tiempo? La respuesta necesitará la realización de futuros estudios diseñados para tal finalidad.

Asimismo, los resultados más recientes de las Islas Faroe han permitido establecer las dosis de referencia actuales para el umbral de seguridad del Hg en una ingesta de 0,1 µg/kg/día<sup>(47)</sup>. Basándose en estimaciones dietéticas, actualmente el 7% de las mujeres fértiles de EE.UU. consumen cantidades superiores a las consideradas seguras<sup>(167,168)</sup>. ¿Y en el Estado Español?, si tenemos en cuenta el elevado consumo de pescado en nuestro país (aproximadamente 89 g/persona/día) y los trabajos sobre la concentración de Hg en los alimentos, los datos son preocupantes<sup>(24,72-75,169)</sup>.

Numerosos estudios adicionales de exposición dietética de humanos y primates en Nueva Zelanda, Canadá, Amazonia (Brasil), Nuevo Méjico e Islas Madeira, muestran efectos adversos en el desarrollo neurológico a bajas dosis de MeHg<sup>(41,170-174)</sup>.

- *Efectos neoplásicos.* La *International Agency on Research of Cancer* ha catalogado al MeHg como carcinógeno en animales de experimentación y como posible cancerígeno para el ser humano (grupo 2B)<sup>(111)</sup>.

Otros efectos. Son numerosos los efectos cardiovasculares relacionados con la exposición dietética a MeHg (alteraciones electrocardiográficas, mayor riesgo de enfermedades coronarias, etc.), interfiriendo el efecto beneficioso de los ácidos grasos omega 3<sup>(175,176)</sup>. La exposición prenatal a MeHg se asocia con la presencia de hipertensión arterial durante la infancia<sup>(47,177)</sup>.

## INTERACCIONES DIETÉTICAS<sup>(178-190)</sup>

Los compuestos dietéticos pueden modificar la toxicidad del Hg atenuando o exacerbando los efectos adversos de forma directa o indirecta/sinérgica con otros contaminantes.

Los factores protectores nutricionales como el selenio, vitamina E y ácidos grasos omega-3, pueden atenuar los efectos potencialmente dañinos del Hg. Por el contrario, la malnutrición aumenta la sensibilidad y exagera sus efectos tóxicos. Dietas pobres en hierro y ácido fólico también aumentan los efectos neurotóxicos del Hg.

- *Selenio*<sup>(14, 27,178-184)</sup>. El selenio es el micronutriente esencial mejor estudiado, en animales de experimentación, con

tra los efectos adversos del Hg. Numerosos trabajos han documentado un papel protector del selenio contra los efectos tóxicos del Hg inorgánico y orgánico.

La exposición al Hg disminuye la reserva de selenio libre biológicamente activo, alcanzando una proporción molar Se/Hg de 1:1 en los mamíferos con altas concentraciones de Hg en sus tejidos. Tras la desmetilación del MeHg, se forma un complejo Hg-Se que se une a su vez a la selenoproteína P en la circulación sanguínea. Para algunos autores constituye el principal mecanismo de desintoxicación.

La protección en humanos todavía no está suficientemente establecida, pero datos preliminares reflejan que probablemente exista un efecto protector.

- *Vitamina E*<sup>(185)</sup>. La acción de la vitamina E supera a los antioxidantes sintéticos usados para tratar la toxicidad del Hg orgánico. Se desconoce el mecanismo, aunque podría deberse al rescate de radicales libres generados por la inducción *in vivo* de la peroxidación por los compuestos del Hg.

- *Ácidos grasos omega-3*<sup>(176,186,187)</sup>. Por sus acciones beneficiosas en las primeras fases madurativas del SNC, las poblaciones que consumen mucho pescado (rico en ácidos grasos omega-3) pueden favorecer el desarrollo neurológico y enmascarar los efectos neurotóxicos adversos del MeHg. Al mismo tiempo, la principal fuente de exposición al MeHg es la dieta, y concretamente el pescado. La valoración riesgo-beneficio ha determinado que países como EE.UU. y Suecia recomienden que los niños, mujeres embarazadas o en edad fértil reduzcan o eliminen el consumo de algunos tipos de pescado por el riesgo neurotóxico del MeHg, como hemos comentado anteriormente.

- *Alcohol*<sup>(188,189)</sup>. La exposición conjunta de etanol potencia los efectos tóxicos del Hg, tanto en su forma inorgánica como orgánica, aumentando la concentración en los tejidos, sobre todo cerebrales y renales.

- *Ajos*<sup>(14,190)</sup>. Muchos compuestos proteicos, minerales y fitoquímicos (alicina, tioles, selenio, glutatión, etc.) del ajo actúan generalmente como quelantes metálicos, y concretamente aumentan la excreción de MeHg.

- *Otros factores dietéticos*<sup>(14)</sup>. Algunos datos preliminares sugieren que el consumo de dietas ricas en salvado de trigo disminuyen la absorción del MeHg y favorecen la desmetilación. No obstante, para obtener resultados concluyentes, es precisa la realización de futuros trabajos.

## ELIMINACIÓN DEL HG DE LOS CENTROS SANITARIOS

Uno de los principios fundamentales del concepto de Hospitales Sostenibles/Centros de Salud Sostenibles, consiste en la eliminación del Hg de la actividad sanitaria<sup>(24)</sup>. El diseño y realización de programas para la eliminación del Hg constituye un reto para los profesionales sanitarios, pero especialmente para los pediatras, por nuestra obligación

y responsabilidad de tutelar una población especialmente vulnerable a la toxicidad del Hg. Al mismo tiempo, demostraremos a las generaciones presentes y futuras nuestra apuesta y esfuerzo hacia una asistencia más saludable. Para desarrollar programas de eliminación del Hg en los centros de asistencia médica son necesarios los siguientes aspectos:<sup>(62,191-196)</sup>

1. Comprometerse personal y profesionalmente a desarrollar una medicina libre de Hg. La eliminación de los productos que contienen Hg es el único modo de evitar su emisión al medioambiente y reducir sus impactos adversos sobre la salud humana.

2. Compartir y divulgar la información técnica con otras instituciones interesadas, encontrar herramientas educativas e identificar estrategias prácticas para prevenir la contaminación, gestionar los residuos y eliminar el Hg.

3. Desarrollar una auditoría sobre el Hg para identificar todos los empleos y las fuentes de Hg en cada institución sanitaria.

4. Comenzar a eliminar el empleo de Hg con la retirada progresiva de materiales que contienen Hg donde existan menos barreras y las acciones se realicen con mayor facilidad. Por ejemplo, reemplazar los termómetros de Hg para pacientes con termómetros digitales o electrónicos, o sustituir el Hg por agua en los tubos de Miller-Abbott, reemplazar el Hg de los dilatadores esofágicos por otros con silicona, o la sustitución de esfigmomanómetros de Hg.

5. Programar y ejecutar “una gestión de compras libre de Hg”. Preparar al personal administrativo para la compra de materiales específicos y estimular la búsqueda de las alternativas sin Hg.

6. Educar y preparar a todos los empleados sobre protocolos de manejo, incluyendo la información sobre el Hg y sus efectos sobre la salud humana y el medioambiente.

7. Animar y fomentar un recambio de termómetro de Hg para los trabajadores y usuarios en sus domicilios.

Los dirigentes locales, regionales, y nacionales, deben esforzarse en desarrollar programas de recambio para eliminar el metal tóxico de todos los botiquines familiares y educar a la comunidad sobre los peligros de Hg. Los intercambios deben ser diseñados para que los ciudadanos puedan depositar sus termómetros de Hg y recibir una alternativa nueva sin Hg al mismo tiempo. Para ayudar en estos esfuerzos, el Grupo de Trabajo de Salud Ambiental Pediátrica de la SVP ha diseñado un subapartado *on-line* titulado: recambio de Termómetros Clínicos de Hg” (disponible en: <http://www.socvaped.org/enlaces/saludmedioambiental.htm>)<sup>(197-201)</sup>. Al mismo tiempo, siguiendo las directrices de las Ciudades Sostenibles, las autoridades locales y autonómicas deben adoptar campañas activas para la eliminación del Hg prohibiendo la venta, la fabricación y la distribución de termómetros de Hg dentro de sus jurisdicciones.

Animamos desde estas líneas a los estamentos políticos y gerenciales pertinentes, tanto en el ámbito local, como en el regional y nacional para que pongan en marcha iniciativas dirigidas a eliminar el Hg y los dispositivos que lo contengan, fomentando las alternativas.

## COMENTARIOS FINALES

Es paradójico que los centros de asistencia sanitaria constituyan un foco importante de contaminación ambiental por Hg. El Hg es un tóxico ambiental que causa numerosos efectos adversos en la salud humana y en los ecosistemas naturales; en su ciclo global acaba en los fondos marinos donde es transformado en su forma más tóxica: MeHg. Éste se acumula y biomagnifica en la cadena trófica marina alcanzando las mayores concentraciones en los grandes depredadores (atún, pez espada, tiburón, caballa...). Las etapas fetal e infantil son especialmente vulnerables a los efectos nocivos del Hg, destacando la toxicidad neurológica y la renal. Las principales fuentes de exposición pediátrica son las amalgamas dentales y, sobre todo, la dietética a través del consumo de pescado y crustáceos. En algunos países las autoridades sanitarias recomiendan limitar/evitar el consumo de algunos tipos de pescado en mujeres embarazadas, en edad fértil y niños pequeños. En nuestro país, con una alta ingesta de pescado por habitante ( 89 g/día) aunque los datos son escasos, sugieren que en diversas comunidades la población pediátrica supera los límites de seguridad recomendados por la *US Environmental Protection Agency*. Los pediatras debemos exigir a las autoridades sanitarias de nuestro país que cuantifiquen la ingesta diaria de Hg en nuestros niños, y que se valoren conjuntamente los beneficios nutricionales con los riesgos toxicológicos, en espera de la instauración de políticas que eliminen el Hg.

Las evidencias disponibles son suficientes para la eliminación del Hg de la asistencia sanitaria. Los sanitarios, especialmente los pediatras, debemos proteger a los niños de las generaciones presentes y futuras, adoptando estrategias en el desarrollo de nuestra Agenda 21 que eviten el uso del Hg, y así demostrar a nuestros conciudadanos un compromiso firme con la defensa de la salud pública y la protección del medioambiente. Conseguir “Hospitales/Centros de Salud Sostenibles libres de mercurio”: sería sin ninguna duda un bonito regalo para la infancia.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la colaboración de Gema Martínez, M<sup>a</sup> Carmen Badía y M<sup>a</sup> Carmen Pando, bibliotecarias del Hospital Universitario La Fe por su ayuda bibliográfica.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Clarkson TW. The toxicology of mercury. *Crit Rev Clin Lab Sci* 1997; 34: 369-403.

2. Boening DW. Ecological effects, transport, and fate of mercury: a general review. *Chemosphere* 2000; 40: 1335-51.
3. Etzel RA, Balk SJ, eds. *Handbook of Pediatrics Environmental Health*. American Academy of Pediatrics. Committee on Environmental Health. Elk Grove Village, ILL: AAP Publ, 1999.
4. Clarkson TW. Mercury: major issues in environmental health. *Environ Health Perspect* 1993; 100: 31-8.
5. WHO Working Group. Mercury - environmental aspects. TA: *Environmental Health Criteria* PG:115. Geneva, 1989.
6. U.S. Environmental Protection Agency. Mercury Study Report to Congress. US Environmental Protection Agency, Office of Air Quality Planning and Standards and Office of Research and Development. Washington, DC, USEPA, 1997.
7. Agency for Toxic Substances Disease Registry (ATSDR). *Toxicological Profile for Mercury*. ATSDR, U.S. Department for Human Health Services. Atlanta, GA, 1999.
8. Bender MT, Williams JM. A real plan of action on mercury. *Public Health Rep* 1999; 114: 416-20.
9. Ortega García JA, Ferrís i Tortajada J, López Andreu JA, García i Castell J, Canovas Conesa A, Berbel Tornero O et al. El pediatra y la incineración de residuos sólidos. Conceptos básicos y efectos adversos en la salud humana. *Rev Esp Pediatr* 2001; 57: 473-90.
10. Akagi H, Mortimer DC, Miller DR. Mercury methylation and partition in aquatic systems. *Bull Environ Contam Toxicol* 1979; 23: 372-6.
11. Gras G, Mondain J. Mercury and methylmercury pollution of fishery products. *Toxicological effects on human health*. *Toxicol Eur Res* 1981; 3: 243-59.
12. Southworth GR, Turner RR, Peterson MJ, Bogle MA. Form of mercury in stream fish exposed to high concentrations of dissolved inorganic mercury. *Chemosphere* 1995; 30: 779-87.
13. Fitzgerald WF, Mason RP, Vandal GM, Dulac F. Air-water cycling of mercury in lakes. Chapt. En: Watras C J, Huckabee J W, eds. *Mercury Pollution. Integration and Synthesis*. 1st edition. New York: Lewis Publishers 1994; 203-20.
14. European Commission. *Ambient air pollution by mercury (HG). Position Paper*. Office for Official Publications of the European Communities. Luxembourg, EC, 2001.
15. Pacyna EG, Pacyna JM, Pirrone N. Anthropogenic emissions of atmospheric mercury from anthropogenic sources in Europe in 1995. *Atmos Environ* 2000; 35: 2987-96.
16. O'Shea JG. Two minutes with venus, two years with mercury-mercury as an antisyphilitic chemotherapeutic agent. *J R Soc Med* 1990; 83: 392-5.
17. Mildner T. Through centuries still Mercurius. *Med Klin* 1975; 70: 341-3.
18. Goldman LR, Shannon MW. American Academy of Pediatrics Committee on Environmental Health. Technical Report: Mercury in the Environment: Implications for Pediatricians. *Pediatrics* 2001; 108: 197-205.
19. Shaner H. Green birthdays: reducing harmful exposures. *J Pediatr Nurs* 2002; 17: 222-5.
20. U.S. Environmental Protection Agency Region 5, Purdue University. *Mercury Use Reduction & Waste Prevention in Medical Facilities*. Software for Environmental Awareness. Chicago, IL, USEPA 1997.
21. National Institutes of Health (NIH). Campaign for a Mercury-Free. Division of Safety Nation, Office of Research. Bethesda, MD, NIH, 1998.
22. Massachusetts Executive Office of Environmental Affairs. *Toxics Use Reduction Case Study. Reducing Mercury Discharge at a Testing Laboratory*. Executive Office of Environmental Affairs, Office of Technical Assistance. Boston, MA, MEOEA, 1995.
23. Harvie J. Eliminating mercury use in hospital laboratories: a step toward zero discharge. *Public Health Rep* 1999; 114: 353-8.
24. Ortega García JA, Ferrís i Tortajada J, Aliaga Vera J, Beseler Soto B, García i Castell J, Cánovas Conesa A. Primum non nocere: el niño ante las agresiones ambientales de la actividad pediátrica. *An Esp Pediatr* 2002; 56: 375-81.
25. Western Lake Superior Sanitary District; Great Lakes Protection Fund; Great Lakes Pollution Prevention Centre. *Blueprint for Mercury Elimination: Mercury Reduction Project Guidance for Wastewater Treatment Plants*. Western Lake Superior Sanitary District. Duluth, MN, 1997.
26. California Environmental Protection Agency. *Mercury Pollution Prevention Plan*. Palo Alto Regional Water Quality Control Plant. Palo Alto, CA, CEPA, 1997.
27. National Research Council. *Toxicological Effects of Methylmercury*. A report of the Committee on the Toxicological Effects of Methylmercury, Board on Environmental Studies and Toxicology. Washington, DC: National Academy Press, 2000.
28. U.S. Environmental Protection Agency. *Background Information on Mercury Sources and Regulations*. Great Lakes National Program Office, U.S. Environmental Protection Agency (USEPA). Chicago, IL, USEPA 1998.
29. American Academy of Pediatrics. Committee on Infectious Diseases and Committee on Environmental Health. *Thimerosal in vaccines-An interim report to clinicians*. *Pediatrics* 1999; 104: 570-4.
30. Stajich GV, López GP, Harry SW, Sexson WR. Iatrogenic exposure to mercury after hepatitis B vaccination in pre-term infants. *J Pediatr* 2000; 136: 679-81.
31. Pless R, Risher JF. Mercury, infant neurodevelopment, and vaccination. *J Pediatr* 2000; 136: 571-3.
32. Hurie MB, Saari TN, Davis JP. Impact of the Joint Statement by the American Academy of Pediatrics/US Public Health Service on thimerosal in vaccines on hospital infant hepatitis B vaccination practices. *Pediatrics* 2001; 107: 755-8.
33. U.S. Centers for Disease Control and Prevention. *Blood and hair mercury levels in young children and women of childbearing age-United States 1999*. *MMWR* 2001; 50: 140-143.
34. US Food and Drug Administration. *FDA Announces Advisory on Methylmercury in fish*. January 12, 2001. FDA Talk Paper T04-01. Disponible: <http://www.cfsan.fda.gov/~lrd/tpghfish.html> Acceso: 19 de septiembre 2002.
35. US Food and Drug Administration. *An important message for pregnant women and women of childbearing age who may become pregnant about the risks of mercury in fish*. Consumer Advisory, Center for Food Safety and Ap-

- plied Nutrition, U.S. FDA, march 2001. Disponible: <http://vm.cfsan.fda.gov/~dms/admehg.html> Acceso: 19 de octubre 2002.
36. Amin-Zaki L, Elhassani S, Majeed MA, Clarkson TW, Doherty RA, Greenwood MR, et al. Intra-uterine Methylmercury Poisoning in Iraq. *Pediatrics* 1974; 54: 587-95.
  37. Amin-Zaki L, Elhassani S, Majeed MA, Clarkson TW, Doherty RA, Greenwood M. Perinatal Methylmercury Poisoning in Iraq. *Am J Dis Child* 1976; 130: 1070-8.
  38. Marsh D. Fetal methylmercury poisoning: new data on clinical and toxicologic aspects. *Trans Am Neurol Assoc* 1977; 102: 69-71.
  39. Marsh DO, Myers GJ, Clarkson TW, Amin-Zaki L, Tikriti S, Majeed MA. Fetal methylmercury poisoning: clinical and toxicological data on 29 cases. *Ann Neurol* 1980; 7: 348-53.
  40. Marsh DO, GJ Myers, Clarkson TW, Amin-Zaki L, Tikriti S, Majeed MA et al. Dose-Response Relationship for Human Fetal Exposure to Methylmercury. *Clin Toxicol* 1981; 18: 1311-8.
  41. McKeown-Eyssen GE, Ruedy J, Neims A. Methyl mercury exposure in Northern Quebec II. Neurologic findings in children. *Am J Epidemiol* 1983; 118: 470-9.
  42. Marsh DO, Clarkson TW, Cox C et al. Fetal Methylmercury Poisoning. *Arch Neurol* 1987; 44: 1017-22.
  43. Marsh DO, Turner MD, Smith JC, Allen P, Richdale N. Fetal methyl mercury study in a Peruvian fish-eating population. *Neurotoxicology* 1995; 16: 717-26.
  44. Cox C, Clarkson TW, Marsh DO, Amin-Zaki L, Tikriti S, Myers GG et al. Dose-response analysis of infants prenatally exposed to methylmercury: dan application of a single compartment model to single-strand hair analysis. *Environ Res* 1989; 49: 318-32.
  45. Davidson PW, Myers GH, Cox C. Longitudinal neurodevelopmental study of Seychellois children following in utero exposure to methylmercury from maternal fish ingestion: outcomes at 19 and 29 months. *Neurotoxicology* 1995; 16: 677-88.
  46. Grandjean P, Weihe P, White R. Cognitive deficit in 7-year-old children with prenatal exposure to methylmercury. *Neurotox Teratol* 1997; 19: 417-28.
  47. Sørensen N, Murata K, Budtz-Jorgensen E, Weihe P, Grandjean P. Prenatal methylmercury exposure as a cardiovascular risk factor at seven years of age. *Epidemiology* 1999; 10: 370-5.
  48. Food and Drug Administration. 44 Fed. Reg. 3990, 3992. January 19, 1979.
  49. WHO task group on environmental health criteria for methylmercury (IPCS/WHO). Methylmercury, Environmental Health Criteria 101. Geneva, WHO, 1990.
  50. Southworth GR, Peterson MJ, Bogle MA. Effect of point source removal on mercury bioaccumulation in an industrial pond. *Chemosphere* 2002; 49: 455-60.
  51. Burger J. Food chain differences affect heavy metals in bird eggs in barnegat bay, New Jersey. *Environ Res* 2002; 90: 33.
  52. Siciliano SD, O'Driscoll NJ, Lean DR. Microbial reduction and oxidation of mercury in freshwater lakes. *Environ Sci Technol* 2002; 36: 3064-8.
  53. González F, Schalscha E, Becerra J, Silva M. Mercury in a marine trophic chain. *Bull Environ Contam Toxicol* 2002; 68: 448-54.
  54. Tarras-Wahlberg NH, Flachier A, Lane SN, Sangfors O. Environmental impacts and metal exposure of aquatic ecosystems in rivers contaminated by small scale gold mining: the Puyango River basin, southern Ecuador. *Sci Total Environ* 2001; 278: 239-61.
  55. Boening DW. Ecological effects, transport, and fate of mercury: a general review. *Chemosphere* 2000; 40: 1335-51.
  56. Cizdziel JV, Hinnners TA, Pollard JE, Heithmar EM, Cross CL. Mercury concentrations in fish from Lake Mead, USA, related to fish size, condition, trophic level, location, and consumption risk. *Arch Environ Contam Toxicol* 2002; 43: 309-17.
  57. Messelbeck J, Sutherland L. Applying environmental product design to biomedical products research. *Environ Health Perspect* 2000; 108: 997-1002.
  58. Weinhold B. Making health care healthier: a prescription for change. *Environ Health Perspect* 2001; 109: 370-7.
  59. Galligan C. Using data from Mercury Elimination and Reduction Challenge (MERC), "Mercury in the Health Care Sector: The Cost of Alternative Products". En: Sustainable Hospitals Project. Lowell Center for Sustainable Production. Boston, Univ Massachusetts, 1996.
  60. Ortega García JA, Ferrís i Tortajada J, López Andreu J, García i Castell J, García i Domínguez F, Berbel Tornero O, et al. El pediatra ante el desarrollo sostenible y el cambio climático global. *Rev Esp Pediatr* 2001; 57: 287-98.
  61. Kaiser B, Eagan PD, Shaner H. Solutions to health care waste: life-cycle thinking and "green" purchasing. *Environ Health Perspect* 2001; 109: 205-7.
  62. U.S. Environmental Protection Agency. Fact Sheet. Voluntary Partnership with the American Hospital Association to Reduce Hospital Waste. EPA 742-F-99-016. Washington, DC:USEPA, 1999
  63. Kilpatrick N, Frumkin H, Trowbridge J, Escoffery C, Geller R, Rubin L et al. The environmental history in pediatric practice: a study of pediatricians' attitudes, beliefs, and practices. *Environ Health Perspect* 2002; 110: 823-7.
  64. Grandjean P. Mercury risks: controversy or just uncertainty? *Public Health Rep* 1999; 114: 512-5.
  65. U.S Environmental Protection Agency. Memorandum of Understanding between the American Hospital Association & the U.S. Environmental Protection Agency. June 1998. <http://www.epa.gov/glnpo/toxteam/ahamou.htm> Acceso: 19 de octubre 2002.
  66. IPCS/WHO. Environmental Health Criteria 118. Inorganic mercury. Geneva, World Health Organisation, 1991.
  67. Schmitt CJ, Brumbaugh WG. National Contaminant Biomonitoring Program: Concentrations of arsenic, cadmium, copper, lead, mercury, selenium, and zinc in U.S. freshwater fish, 1978-1984. *Arch Environ Contam Toxicol* 1990; 731-47.
  68. U.S. Environmental Protection Agency. Guidance for Assessing Chemical Contaminant Data for Use in Fish Advisories. Volume 2, 3rd edition. Risk Assessment and Fish Consumption Limits. EPA 823-B-00-008. Office of Water, Washington, DC, USEPA 2000.

69. U.S. Environmental Protection Agency (). Fact Sheet: Update: National Listing of Fish and Wildlife Advisories. EPA-823-F-01-010. Office of Water, Washington, DC, USEPA 2001.
70. National Institute of Environmental Health Sciences. Scientific Issues Relevant to Assessment of Health Effects from Exposure to Methylmercury. U. S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Research Triangle Park, NC. 1999.
71. Moreiras O, Cuadrado C, Kumpulainen JT, Carbajal A, Ruiz-Roso B. Intake of contaminants, heavy metals and nutrients with potential toxicity via total diet in four geographical areas of Spain. FAO Regional office for Europe, REU Technical series 49. Trace elements, natural antioxidants and contaminants in European foods and diets. Rome, FAO 1996; 59-92.
72. Urieta I, Jalon M, Eguilero I. Food surveillance in Basque country (Spain). *Food Addit Contam* 1996; 13: 289-352.
73. Schuhmacher M, Batiste J, Bosque MA, Domingo JL, Corbella J. Mercury concentrations in marine species from the coastal area of Tarragona Province, Spain. Dietary intake of mercury through fish and seafood consumption. *Sci Total Environ* 1994; 156: 269-73.
74. Storelli MM, Stufferl RG, Marcotrigiano GO. Total and methylmercury residues in tuna-fish from the Mediterranean sea. *Food Addit Contam* 2002; 19: 715-20.
75. Clarkson TW, Friberg L, Hursh JB, Nylander M. The prediction of intake of mercury vapour from amalgams. En: Clarkson TW, Friberg L, Nordberg GF, Sager PR, eds. *Biological monitoring of toxic metals*. 1st edition. New York: Plenum Press, 1988. p. 342-60.
76. Skerfving S. Exposure to mercury in the population. En: Suzuki T, Imura N, Clarkson TW, eds. *Advances in Mercury Toxicology*. 1st edition. New York: Plenum Press, 1991. p. 411-25.
77. Berglund A. Estimation by a 24-hour study of the daily dose of intra-oral mercury vapour inhaled after release from dental amalgam. *J Dent Res* 1990; 69: 1646-51.
78. Arenholt-Bindslev D. Environmental aspects of dental filling materials. *Eur J Oral Sci* 1998; 106: 713-20.
79. Sällsten G, Thorén J, Barregård L, Schütz A, Skarping G. Long term use of nicotine chewing gum and mercury exposure from dental amalgam fillings. *J Dent Res* 1996; 75: 594-8.
80. Barregård L, Sällsten G, Järholm B. People with high mercury uptake from their own dental amalgam fillings. *Occup Environ Med*. 1995; 52: 124-8.
81. Hoover AW, Goldwater LJ. Absorption and excretion of mercury in man. Dental amalgams as a source of urinary mercury. *Arch Environ Health* 1966; 12: 506-8.
82. Ulukapi I, Cengiz S, Sandalli N. Effect of mercury from dental amalgams on mercury concentration in urine. *J Nihon Univ Sch Dent* 1994; 36: 266-8.
83. Jokstad A, Thomassen Y, Bye E, Clench-Aas J, Aaseth J. Dental amalgam and mercury. *Pharmacol Toxicol* 1992; 70: 308-13.
84. Patterson JE, Weissberg BG, Dennison PJ. Mercury in human breath from dental amalgams. *Bull Environ Contam Toxicol* 1985; 34: 459-68.
85. Rubin PG, Yu MH. Mercury vapor in amalgam waste discharged from dental office vacuum units. *Arch Environ Health* 1996; 51: 335-7.
86. Norwegian Institute for Air Research. Monitoring and Evaluation of the Long-Range Transmission of Air Pollutants in Europe (EMEP). Monitoring and modelling of lead, cadmium and mercury transboundary transport in the atmosphere of Europe. Joint report of EMEP Centers: MSC-E and CCC. EMEP report 3/99. Kjeller, 1999.
87. WHO-FAO. Toxicological evaluation of certain food additives and contaminants. WHO Technical report series No. 837. Geneva, WHO, 1993.
88. Reimann C, de Caritat P. Chemical elements in the environment. Facts sheets for the geochemist and environmental scientist. New York: Springer Verlag, 1998.
89. Hursh JB. Partition coefficients of mercury (203-Hg) vapor between air and biological fluids. *J Appl Toxicol* 1985; 5: 327-32.
90. Bornmann G, Henke G, Alfes H, Mollmann H. Intestinal absorption of metallic mercury *Arch Toxicol* 1970; 26: 203-9.
91. Sällsten G, Kreku S, Unosson H. A small dose of ethanol increases the exhalation of mercury in low-level-exposed humans. *J Tox Environ Health* 2000; 60: 89-100.
92. Roels H, Abdeladim S, Ceulemans E, Lauwerys R. Relationship between the concentrations of mercury in the air and the blood or urine in workers exposed to mercury vapour. *Ann Occup Hyg* 1987; 31: 135-45.
93. Roels HA, Boeckx M, Ceulemans E, Lauwerys RR. Urinary excretion of mercury after occupational exposure to mercury vapour and influence of the chelating agent meso-2,3-dimercaptosuccinic acid (DMSA). *Brit J Ind Med* 1991; 48: 247-53.
94. Barregård L, Quelquejeu G, Sällsten G, Haguenoer JM, Nisse C. Dose-dependent elimination kinetics for mercury in urine - observations in subjects with brief but high exposure. *Int Arch Occup Environ Health* 1996; 68: 345-8.
95. Satar S, Toprak N, Gokel Y, Sebe A. Intoxication with 100 grams of mercury: a case report and importance of supportive therapy. *Eur J Emerg Med* 2001; 8: 245-8.
96. Aberg B, Ekman L, Falk R, Greitz U, Persson G, Snihs JO. Metabolism of methylmercury (203-Hg) compounds in man. *Arch Environ Health* 1969; 19: 478-84.
97. Pedersen MB, Hansen JC, Mulvad G, Pedersen HS, Gregersen M, Danscher G. Mercury Accumulations in Brains from Populations Exposed to high and Low Dietary Levels of Methylmercury. *Int J Circumpolar Health* 1999; 58: 96-107.
98. Richardson RJ, Murpy SD. Effect of glutathione depletion on tissue deposition of methylmercury in rats. *Toxicol Appl Pharmacol* 1975; 31: 505-19.
99. Oskarsson A, Schütz A, Skerfving S, Palminger Hallén I, Ohlin B, Jön Lagerkvist B. Total and inorganic mercury in breast milk and blood in relation to fish consumption and amalgam fillings in lactating women. *Arch Environ Health* 1996; 51: 234-41.
100. Ando T, Yamamoto M, Tomiyasu T, Hashimoto J, Miura T, Nakano A et al. Bioaccumulation of mercury in a vestimentiferan worm living in Kagoshima Bay, Japan. *Chemosphere* 2002; 49: 477-84.

101. Kakita A, Inenaga C, Sakamoto M, Takahashi H. Neuronal migration disturbance and consequent cytoarchitecture in the cerebral cortex following transplacental administration of methylmercury. *Acta Neuropathol* 2002; 104: 409-17.
102. Descamps V, Lejoyeux F, Marck Y, Bouscarat F, Crickx B, Belaich S. Erysipelas-like mercury exanthem. *Contact Dermatitis* 1997; 36: 277-8.
103. Downs CT, London NJ, Wood PC, Butterworth P, Ratliff DA. Deliberate mercury self-poisoning. *Br J Hosp Med* 1994; 51: 414-5.
104. Martijn A, van Loon JK, Wood BP. Radiological case of the month. Ingestion of mercury from a broken thermometer. *Am J Dis Child* 1990; 144: 205-6.
105. Marik PE, Ballhausen VM. Inhalation of a mercury thermometer. *Chest* 1991; 100: 592.
106. Sau P, Solivan G, Johnson FB. Cutaneous reaction from a broken thermometer. *J Am Acad Dermatol* 1991; 25: 915-9.
107. Shimoyama T, Kaneko T, Horie N. Floor of mouth injury by mercury from a broken thermometer. *J Oral Maxillofac Surg* 1998; 56: 96-8.
108. Smith SR, Jaffe DM, Skinner MA. Case report of metallic mercury injury. *Pediatr Emerg Care* 1997; 13: 114-6.
109. Tanaka T, Miyake M, Tono S, Asatani T, Usui M. Surgical extraction of traumatic orbital mercury. *Ophthalmologica* 1997; 211: 402-4.
110. Yotsuyanagi T, Yokoi K, Sawada Y. Facial injury by mercury from a broken thermometer. *J Trauma* 1996; 40: 847-9.
111. International Agency for Research on Cancer. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Vol 58. Beryllium, cadmium, mercury, and exposures in the glass manufacturing industry. Lyon, IARC, 1993.
112. Boffetta P, Merler E, Vainio H. Carcinogenicity of mercury and mercury compounds. *Scand J Work Environ Health* 1993; 19: 1-7.
113. Boffetta P, Garcia-Gómez M, Pompe-Kirn V, Zaridze D, Bellander T, Bulbulyan M et al. Cancer occurrence among European mercury miners. *Cancer Causes Control* 1998; 9: 591-9.
114. Merler E, Boffetta P, Masala G, Monechi V, Bani F. A cohort study of workers compensated for mercury intoxication following employment in the fur hat industry. *J Occup Med* 1994; 36: 1260-4.
115. Aronow R, Cabbage C, Wisner R, Johnson B, Hesse J, Bedford J. Mercury exposure from interior latex paint. *MMWR* 1990; 39: 125-6.
116. Fagala GE, Wigg CL. Psychiatric manifestations of mercury poisoning. *J Am Acad Child Adolesc Psychiat* 1992; 31: 306-11.
117. Taueg C, Sanfilippo DJ, Rowens B, Szejda J, Hesse JL. Acute and chronic poisoning from residential exposures to elemental mercury. *J Toxicol Clin Toxicol* 1992; 30: 63-7.
118. Ellingsen DG, Bast-pettersen R, Efskind J, Thomassen Y. Neuropsychological effects of low mercury vapor exposure in chloralkali workers. *Neurotoxicology* 2001; 22: 249-58.
119. Roels H, Abdeladim S, Braun M, Malchaire J, Lauwerys R. Detection of hand tremor in workers exposed to mercury vapor: a comparative study of three methods. *Environ Res* 1989; 49: 152-65.
120. Carroll Lewis. A Mad Tea Party. Chapter 7 En: Alice's Adventures in Wonderland (1865). Disponible en the Electronic Text Center, University of Virginia Library: <http://etext.lib.virginia.edu/etcbin/toccer-new2?id=CarAlic.sgm&images=images/modeng&data=/texts/english/modeng/parsed&tag=public&part=8&division=div1> Acceso: 1 de noviembre 2002.
121. Waldron HA. Did the Mad Hatter have mercury poisoning? *Br Med J* 1983; 287: 1961.
122. Falnoga I, Tusek-Znidaric M, Horvat M, Stegnar P. Mercury, selenium, and cadmium in human autopsy samples from Idrija residents and mercury mine workers. *Environ Res* 2000; 84: 211-8.
123. Cárdenas A, Roels H, Bernard AM, Barbon R, Buchet JP, Lauwerys RR et al. Markers of early renal changes induced by industrial pollutants. I. Application to workers exposed to mercury vapour. *Br J Ind Med* 1993; 50: 17-27.
124. Langworth S, Elinder CG, Sundqvist KG, Vesterberg O. Renal and immunological effects of occupational exposure to inorganic mercury. *Br J Ind Med* 1992; 49: 394-401.
125. von Muhlendahl KE. Intoxication from mercury spilled on carpets. *Lancet* 1990; 336: 1578.
126. Bluhm RE, Bobbitt RG, Welch LW, Wood AJ, Bonfiglio JF, Sarzen C et al. Elemental mercury vapour toxicity, treatment, and prognosis after acute, intensive exposure in chloralkali plant workers: Part I. History, neuropsychological findings and chelator effects. *Hum Exp Toxicol* 1992; 11: 201-10.
127. Lilis R, Miller A, Lerman Y. Acute mercury poisoning with severe chronic pulmonary manifestations. *Chest* 1985; 88: 306-9.
128. Boffetta P, Sallsten G, Garcia-Gómez M, Pompe-Kirn V, Zaridze D, Bulbulyan M et al. Mortality from cardiovascular diseases and exposure to inorganic mercury. *Occup Environ Med* 2001; 58: 461-6.
129. Piikivi L. Cardiovascular reflexes and low long-term exposure to mercury vapour. *Int Arch Occup Environ Health* 1989; 61: 391-5.
130. Vroom FQ, Greer M. Mercury vapor intoxication. *Brain* 1972; 95: 305-18.
131. Eneström S, Hultman P. Does amalgam affect the immune system? A controversial issue. *Int Arch Allergy Immunol* 1995; 106: 180-203.
132. Queiroz ML, Dantas DC. B lymphocytes in mercury-exposed workers. *Pharmacol Toxicol* 1997; 81: 130-3.
133. Queiroz ML, Dantas DC. T lymphocytes in mercury-exposed workers. *Immunopharmacol Immunotoxicol* 1997; 19: 499-510.
134. Foulds D, Copeland K, Franks R. Mercury poisoning and acrodynia. *Am J Dis Child* 1987; 141: 124-5.
135. Warkany J, Hubbard DM. Acrodynia and mercury. *J Pediatr* 1953; 42: 365-86.
136. Horowitz Y, Greenberg D, Ling G, Lifshitz M. Acrodynia: a case report of two siblings. *Arch Dis Child* 2002; 86: 453.
137. Laurans M, Brouard J, Arion A, Kauffmann D, Duhamel JF. Familial mercury intoxication presenting with cardio-

- vascular abnormalities and acrodynia. *Acta Paediatr* 2001; 90: 593-4.
138. Boyd AS, Seger D, Vannuci S, Langley M, Abraham JL, King LE. Mercury exposure and cutaneous disease. *J Am Acad Dermatol* 2000; 43: 81-90.
  139. Rice DC, Gilbert SG. Exposure to methylmercury from birth to adulthood impairs high-frequency hearing in monkeys. *Toxicol Appl Pharmacol* 1992; 115: 6-10.
  140. Rice DC, Gilbert SG. Effects of developmental exposure to methylmercury on spatial and temporal visual function in monkeys. *Toxicol Appl Pharmacol* 1990; 102: 151-63.
  141. Steuerwald U, Weihe P, Jorgensen PJ, Bjerve K, Brock J, Heinzow B et al. Maternal seafood diet, methylmercury exposure, and neonatal neurologic function. *J Pediatr* 2000; 136: 599-605.
  142. Grandjean P, Budtz-Jorgensen E, White RF, Jorgensen PJ, Weihe P, Debes F et al. Methylmercury exposure biomarkers as indicators of neurotoxicity in children aged 7 years. *Am J Epidemiol* 1999; 150: 301-5.
  143. Grandjean P, Weihe P, White RF, Debes F. Cognitive performance of children prenatally exposed to "safe" levels of methylmercury. *Environ Res* 1998; 77: 165-72.
  144. Grandjean P, Weihe P. Neurobehavioral effects of intrauterine mercury exposure: potential sources of bias. *Environ Res* 1993; 61: 176-83.
  145. Kakita A, Wakabayashi K, Su M, Yoneoka Y, Sakamoto M, Ikuta F et al. Intrauterine methylmercury intoxication. Consequence of the inherent brain lesions and cognitive dysfunction in maturity. *Brain Res* 2000; 877: 322-30.
  146. Grandjean P, Weihe P, Nielsen JB. Methylmercury: significance of intrauterine and postnatal exposures. *Clin Chem* 1994; 40: 1395-400.
  147. Harada H. Congenital Minamata disease: intrauterine methylmercury poisoning. *Teratology* 1978; 18: 285-8.
  148. Uchino M, Tanaka Y, Ando Y, Yonehara T, Hara A, Mishima I et al. Neurologic features of chronic minamata disease (organic mercury poisoning) and incidence of complications with aging. *J Environ Sci Health* 1995; 30: 699-715.
  149. Elhassani SB. The many faces of methylmercury poisoning. *J Toxicol Clin Toxicol* 1982; 19: 875-906.
  150. Clarkson TW, Amin-Zaki L, Al-Tikriti SK. An outbreak of methylmercury poisoning due to consumption of contaminated grain. *Fed Proc* 1976; 35: 2395-9.
  151. Amin-Zaki L, Elhassani S, Majeed MA, Clarkson TW, Doherty RA, Greenwood MR. Studies of infants postnatally exposed to methylmercury. *J Pediatr* 1974; 85: 81-4.
  152. Cox C, Clarkson TW, Marsh DO, Amin-Zaki L, Tikriti S, Myers GG. Dose-response analysis of infants prenatally exposed to methyl mercury: an application of single compartment model to single-strand hair analysis. *Environ Res* 1989; 49: 318-32.
  153. Shipp AM, Gentry PR, Lawrence G, Van Ledingham C, Covington T, Clewell HJ et al. Determination of a site-specific reference dose for methylmercury for fish-eating populations. *Toxicol Ind Health* 2000; 16: 335-438.
  154. Grandjean P, White RF, Sullivan K, Debes F, Murata K, Otto DA et al. Impact of contrast sensitivity performance on visually presented neurobehavioral tests in mercury-exposed children. *Neurotoxicol Teratol* 2001; 23: 141-6.
  155. Palumbo DR, Cox C, Davidson PW, Myers GJ, Choi A, Shamlaye C et al. The Tagum study I: analysis and clinical correlates of mercury in maternal and cord blood, breast milk, meconium, and infants' hair. *Pediatrics* 2000; 106: 774-81.
  156. Grandjean P, Weihe P, White R, Debes F, Araki S, Yokoyama K et al. Cognitive deficit in 7-year-old children with prenatal exposure to methylmercury. *Neurotoxicol Teratol* 1997; 19: 417-28.
  157. Cernichiari E, Clarkson TW. Association between prenatal exposure to methylmercury and cognitive functioning in Seychellois children: a reanalysis of the McCarthy Scales of Children's Ability from the main cohort study. *Environ Res* 2000; 84: 81-8.
  158. Axtell CD, Cox C, Myers GJ, Davidson PW, Choi AL, Cernichiari E et al. Association between methylmercury exposure from fish consumption and child development at five and a half years of age in the Seychelles Child Development Study: an evaluation of nonlinear relationships. *Environ Res* 2000; 84: 71-80.
  159. Davidson PW, Myers GJ, Cox C, Shamlaye CF, Marsh DO, Tanner MA et al. Longitudinal neurodevelopmental study of Seychellois children following in utero exposure to methylmercury from maternal fish ingestion: outcomes at 19 and 29 months. *Neurotoxicol* 1995; 116: 677-88.
  160. Davidson PW, Myers GJ, Cox C, Axtell C, Shamlaye C, Sloane-Reeves J et al. Effects of prenatal and postnatal methylmercury exposure from fish consumption on neurodevelopment: outcomes at 66 months of age in the Seychelles Child Development Study. *JAMA* 1998; 280: 701-7.
  161. Budtz-Jorgensen E, Keiding N, Grandjean P, White R, Weihe P. Methylmercury neurotoxicity independent of PCB exposure. *Environ Health Perspect* 1999; 107: A236-237.
  162. Bemis JC, Seegal RF. Polychlorinated biphenyls and methylmercury act synergistically to reduce rat brain dopamine content in vitro. *Environ Health Perspect* 1999; 107: 879-85.
  163. Stewart P. PCBs/methylmercury: The Oswego study. Reported at: Children's Health and the Environment: Mechanisms and Consequences of Developmental Neurotoxicology. Little Rock, AR, Oct 1999.
  164. Grandjean P, Weihe P, Burse VW, Needham LL, Storr-Hansen E, Heinzow B et al. Neurobehavioral deficits associated with PCB in 7-year-old children prenatally exposed to seafood neurotoxicants. *Neurotoxicol Teratol* 2001; 23: 305-17.
  165. Davidson PW, Palumbo D, Myers GJ, Cox C, Shamlaye CF, Sloane-Reeves J et al. Neurodevelopmental outcomes of Seychellois children from the pilot cohort at 108 months following prenatal exposure to methylmercury from a maternal fish diet. *Environ Res* 2000; 84: 1-11.
  166. Myers GJ, Davidson PW, Palumbo D, Shamlaye C, Cox C, Cernichiari E et al. Secondary analysis from the Seychelles Child Development Study: the child behavior checklist. *Environ Res* 2000; 84: 12-9.
  167. U.S. General Accounting Office. Reproductive and developmental toxicants: regulatory actions provide uncertain protections. Washington, DC, GAO/PEMD-92-3, 1991.



168. Institute of Medicine. Committee on Evaluation of the Safety of Fishery Products, Food and Nutrition Board. Seafood safety. Washington: National Academy of Sciences; 1991.
169. Batista J, Schuhmacher M, Domingo JL, Corbella J. Mercury in hair for a child population from Tarragona Province, Spain. *Sci Total Environ* 1996; 193: 143-8.
170. Crump KS, Kjellstrom T, Shipp AM et al. Influence of prenatal mercury exposure upon scholastic and psychological test performance: benchmark analysis of a New Zealand cohort. *Risk Anal* 1998; 18: 701-13.
171. Murata K, Budtz-Jorgensen E, Grandjean P. Benchmark dose calculations for methylmercury-associated delays on evoked potential latencies in two cohorts of children. *Risk Anal* 2002; 22: 465-74.
172. Srikumar TS, Kallgard A, Lindeberg S, Ockerman PA, Akesson B. Trace element concentrations in hair of subjects from two South Pacific Islands, Atafu (Tokelau) and Kitava (Papua New Guinea). *J Trace Elem Electrol Health Dis* 1994; 8: 21-6.
173. Counter SA, Vahter M, Laurell G, Buchanan LH, Ortega F, Skerfving S. High lead exposure and auditory sensory-neural function in Andean children. *Environ Health Perspect* 1997; 105: 522-6.
174. Murata K, Weihe P, Renzoni A, Debes F, Vasconcelos R, Zino F et al. Delayed evoked potentials in children exposed to methylmercury from seafood. *Neurotoxicol Teratol* 1999; 21: 343-8.
175. Salonen JT, Seppanen K, Nyyssönen K, Korpela H, Kahvanen J, Kantola M et al. Intake of mercury from fish, lipid peroxidation, and the risk of myocardial infarction and coronary, cardiovascular, and any death in eastern Finnish men. *Circulation* 1995; 91: 645-55.
176. Rissanen T, Voutilainen S, Nyyssönen K, Lakka TA, Salonen JT. Fish-oil-derived fatty acids, docosahexaenoic acid, and the risk of acute coronary events. *Circulation* 2000; 102: 2677-9.
177. National Institute of Environmental Health Science. More evidence of mercury effects in children. *Environ Health Perspect* 1999; 107: 554-5.
178. Goyer RA. Toxic and essential metal interactions. *Annu Rev Nutr* 1997; 17: 37-50.
179. Chapman L, Chan HM. The influence of nutrition on methylmercury intoxication. *Environ Health Perspect* 2000; 108: 29-56.
180. Drasch G, Wanghofer E, Roeder G, Strobach S. Correlation of mercury and selenium in the human kidney. *J Trace Elem Med Biol* 1996; 10: 251-4.
181. Wayland M, Gilchrist H, Marchant T, Keating J, Smits J. Immune function, stress response, and body condition in arctic-breeding common eiders in relation to cadmium, mercury, and selenium concentrations. *Environ Res* 2002; 90: 47.
182. Dietz R, Riget F, Born EW. An assessment of selenium to mercury in Greenland marine animals. *Sci Total Environ* 2000; 245: 15-24.
183. Sasakura C, Suzuki KT. Biological interaction between transition metals (Ag, Cd and Hg), selenide/sulfide and selenoprotein P. *J Inorg Biochem* 1998; 71: 159-62.
184. Hagmar L, Persson-Moschos M, Akesson B, Schütz A. Plasma levels of selenium, selenoprotein P and Glutathione peroxidase and their correlations to fish intake and serum levels of thyrotropin and thyroid hormones: a study on Latvian fish consumers. *Eur J Clin Nutr* 1998; 52: 796-800.
185. Kling LJ, Soares JH, Haltman WA. Effect of vitamin E and synthetic antioxidants on the survival rate of mercury-poisoned Japanese quail. *Poult Sci* 1987; 66: 324-33.
186. Chalon S, Delion-Vancassel S, Belzung C, Guilloteau D, Leguisquet AM, Besnard JC et al. Dietary fish oil affects monoaminergic neurotransmission and behavior in rats. *J Nutr* 1998; 128: 2512-9.
187. Petridou E, Moussouri M, Toupadaki N, Youroukos S, Papavassiliou A, Pantelakis S et al. Diet during pregnancy and the risk of cerebral palsy. *Br J Nutr* 1998; 79: 407-12.
188. Rumbelha WK, Gentry PA, Bhatnagar MK. The effects of administering methylmercury in combination with ethanol in the rat. *Vet Hum Toxicol* 1992; 34: 21-5.
189. Chapman L, Chan HM. The influence of nutrition on methylmercury intoxication. *Environ Health Perspect* 2000; 108: 29-56.
190. Block E. The chemistry of garlic and onions. *Sci Am* 1985; 252: 114-9.
191. Susman E. Minimizing mercury in medicine. *Environ Health Perspect* 2000; 108: 448.
192. DiCarlo M, Ruck B, Marcus S. How should a fever mercury thermometer be disposed of? A survey of those likely to be asked. *Pediatrics*. 2002; 109: E71-1.
193. Bailey RH, Knaus VL, Bauer JH. Aneroid sphygmomanometers. An assessment of accuracy at a university hospital and clinics. *Arch Intern Med* 1991; 151: 1409-4012.
194. Health Care Without Harm. Making Medicine Mercury Free. Falls Church Virginia: HCWH, 1998.
195. Krug L, Williams G. Mercury pollution prevention measures in Michigan health care institutions. Great Lakes Center Water Quality Project. Disponible: <http://www.nwf.org/greatlakes/ppmercury.html> [Acceso 2 de noviembre 2002].
196. Eagan PD, Kaiser B. Can environmental purchasing reduce mercury in U.S. health care? *Environ Health Perspect*. 2002; 110: 847-51.
197. O'Toole S. Alternatives to mercury thermometers. *Prof Nurse* 1997; 12: 783-6.
198. Payne D, Johnson A, McKenzie S, Rogers M. Chemical and glass thermometers for axillary temperatures: how do they compare? *Arch Dis Child* 1994; 71: 259-60.
199. Petersen-Smith A, Barber N, Coody DK, West MS, Yetman RJ. Comparison of aural infrared with traditional rectal temperatures in children from birth to age three years. *J Pediatr* 1994; 125: 83-5.
200. Sganga A, Wallace R, Kiehl E, Irving T, Witter L. A comparison of four methods of normal newborn temperature measurement. *Am J Matern Child Nurs* 2000; 25: 76-9.
201. Shenep JL, Adair JR, Hughes WT, Roberson PK, Flynn PM, Brodkey TO et al. Infrared, thermistor, and glass-mercury thermometry for measurement of body temperature in children with cancer. *Pediatr Clin North Am* 1991; 30: 36-41.

# Neumonitis necrotizante: etiología poco frecuente del dolor torácico en niños

I. Sánchez, N. Ramos, A. Carrillo

*Servicio de Pediatría. Hospital Ramón y Cajal. Madrid*

## RESUMEN

La neumonitis necrotizante es una entidad rara en niños. El germen causal más frecuente es el *S. aureus* a diferencia de en adultos, que son microorganismos anaerobios.

No existe unanimidad ante su tratamiento de elección, aunque la mayoría se inclinan por penicilina, amoxicilina-clavulámico o clindamicina.

Presentamos el caso de una niña de 10 años que ingresa procedente de urgencias por dolor precordial, pérdida de peso e imagen de radiología simple compatible con nódulo pulmonar múltiple.

*Palabras Clave:* Dolor torácico; Nódulo pulmonar múltiple; Neumonitis necrotizante.

## ABSTRACT

Necrotizing pneumonitis is a rare entity in children. The most frequent causal germ is the *S. Aureus* on the contrary to adults in which it is anaerobic microorganisms. There is no unanimity on its treatment of choice, although most prefer penicillin, amoxicillin-clavulamic acid or clindamycin.

We present the case of a 10 year old girl who is admitted from the Emergency Service due to precordial pain, weight loss and plain X-ray image consistent with multiple pulmonary nodule.

*Key Words:* Thoracic pain; Multiple pulmonary nodule; Necrotizing pneumonitis.

*Correspondencia:* Inmaculada Sánchez Pérez.  
Servicio de Pediatría. Hospital Ramón y Cajal.  
Ctra. de Colmenar Viejo. 28034 Madrid.  
E-mail maku\_sanchez@hotmail.com

*Recibido:* Diciembre 2002

REV ESP PEDIATR 2003;59(3):292-294

## INTRODUCCIÓN

El dolor torácico no es un motivo frecuente de consulta en pediatría, especialmente en la adolescencia, la mayoría de las veces no reviste gravedad y su etiología más frecuente es la idiopática (40%), pudiendo también ser de mayor o menor prevalencia: de origen psicógeno, cardíaco (kawasaki, arritmias, cardiopatías estructurales...), musculoesqueléticas, digestivas (RGE...), respiratorias (asma, neumonía, derrame...) y otras (herpes zoster...).

Cuando la etiología es respiratoria, y evidenciamos mediante pruebas de imagen un patrón de nódulo pulmonar múltiple, siempre debemos descartar la presencia de metástasis pulmonares procedentes de proceso tumoral óseo (osteosarcoma o sarcoma de Ewig) más frecuentes en la edad pediátrica. Otras, como enfermedades reumatológicas (Wegener, Churg-Strauss...), granulomas tuberculosos, quistes hidatídicos, bullas infectadas, fístulas arterio-venosas, embolismos sépticos, leiomiomatosis, infartos pulmonares... pueden dar también este tipo de imagen.

La neumonitis necrotizante es una infección supurada circunscrita con destrucción del parénquima pulmonar, hasta producir múltiples cavidades. Se considera primaria cuando ocurre en niños sanos y secundaria cuando existen predisponentes. Es mucho menos frecuente en niños que en adultos (con una prevalencia de 0,7/100.000 y una incidencia aproximada de 0,95/1.000.000 según estudios canadienses)<sup>(6)</sup> y, a diferencia de éstos, cuya etiología más frecuente es polimicrobiana, por anaerobios, en niños es más frecuente por estafilococos piógenos resistentes a las penicilinas<sup>(5,6)</sup>. Alguno de los artículos revisados también lo relaciona con estreptococo *neumoniae*<sup>(3)</sup> y en niños con enfermedad neurológica de base con anaerobios<sup>(4)</sup>.

La localización más frecuente, por predisposición anatómica, es la zona posterior del lóbulo superior derecho y superior del lóbulo inferior derecho<sup>(4,5)</sup>.

Los síntomas más frecuentes por orden de prevalencia son: fiebre (84%), anorexia (20-84%), tos (53-74%), ex-

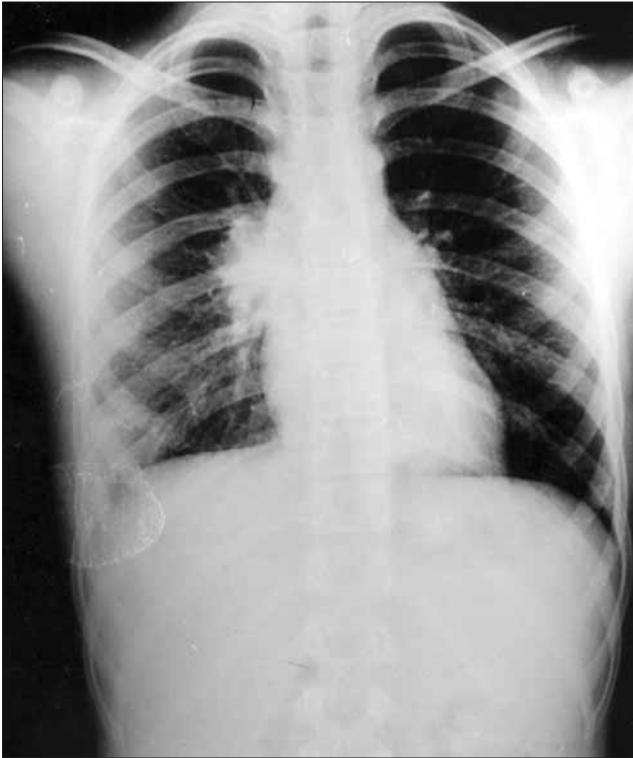


FIGURA 1. Radiografía posteroanterior de tórax.



FIGURA 2. Radiografía lateral de tórax.

pectoración (18-50%), dolor torácico (24-40%), disnea (30%), pérdida de peso (2-30%), rinorrea (18%), malestar general (11%), hemoptisis (9%), otros (2-4%)<sup>(4,6)</sup>.

En el diagnóstico, aparte de, por supuesto, clínica, imagen (Rx, TAC), analítica (leucocitosis, aumento de reactivantes de fase aguda), se utilizan técnicas más invasivas como aspiración percutánea, justificadas por la agresividad de la infección y por la falta de fiabilidad de otras técnicas menos invasivas como el cultivo de esputo<sup>(4)</sup>.

En cuanto al tratamiento, cuando no se dispone de antibiograma, ha de ser empírico: amoxicilina-clavulánico para unos<sup>(5)</sup>, penicilina o clindamicina para otros<sup>(6)</sup>.

La opción intervencionista quedaría limitada a las siguientes situaciones: sepsis que no remite tras 5-7 días de antibioterapia, abscesos mayores de 4 centímetros con desviación mediastínica, aumento de tamaño o de su porción líquida, pacientes que dependen de ventilación mecánica (Rice y cols.)<sup>(6)</sup>.

El pronóstico es peor en anaerobios facultativos, inmunodeprimidos y abscesos múltiples<sup>(4,6)</sup>, y sus complicaciones fundamentales son: sepsis, rotura a cavidad pleural, fístula bronco-pleural, drenaje del pus al otro pulmón y desnutrición.

#### CASO CLÍNICO

Paciente de 10 años cuyos únicos antecedentes personales de interés son: anillo supramitral en aurícula derecha sin repercusión hemodinámica y adenoide-amigdalectomizada a los 5 años de edad por infecciones de repetición. Uno de sus abuelos fallecido de cáncer de colon y el otro por tuberculosis pulmonar (nunca tuvo contacto con la niña). Acude al Servicio de Urgencias de nuestro Hospital por dolor precordial alto punzante de 2 días de evolución, que aumenta con la inspiración profunda y flexión ventral del tronco, sin irradiar a ninguna zona. Cedía parcialmente con analgesia. Había presentado un pico febril de 1 día hacía una semana, de 39°C y pérdida de 2 kg de peso en 2 semanas. Ninguna otra sintomatología acompañante.

En la exploración clínica, salvo adenopatías laterocervicales bilaterales, rodaderas, no adheridas e hipoventilación en base derecha pulmonar, el resto era rigurosamente normal.

Se le realizó una analítica (hemograma, bioquímica, coagulación y PCR), encontrándose 14.300 leucocitos con 11.300 neutrófilos y PCR de 41,3 mg/dl y el resto de los parámetros eran normales.

En la radiología de tórax (Figs. 1 y 2) se ve opacificación del seno costo-diafragmático derecho y mediastino anterior, aumento del hilio pulmonar derecho. Estas imágenes fueron confirmadas en una TAC torácica con y sin contraste (Figs. 3 y 4) realizado en los días posteriores, en el que se observó un nódulo en pulmón derecho (lóbulo medio) en contacto con la pleura de 3 centímetros de diámetro y otro en lóbulo inferior de este mismo pulmón de 2,5 cm de diámetro. En el pulmón izquierdo, había un tercero de 1 cm en lóbulo inferior. Adenopatías en hilio derecho, mediastino anterior y paraaórticas izquierdas.

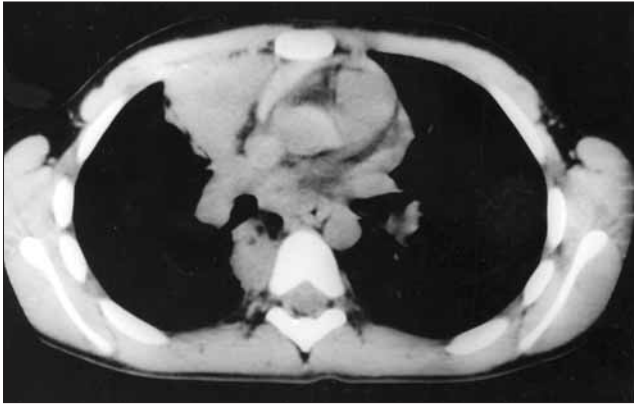


FIGURA 3. Corte de TAC torácica con ventana mediastínica.

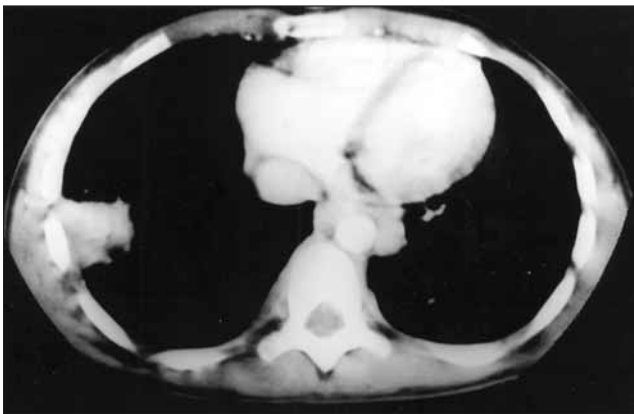


FIGURA 4. Corte de TAC torácica con ventana mediastínica.

Aunque desde el primer día del ingreso, la niña había comenzado con picos febriles diarios de hasta 39°C, con tos productiva y expectoración verdosa espesa y franco empeoramiento del estado general, lo que orientaba a un cuadro de etiología infecciosa, fue preciso descartar otras etiologías: tumoral (mediante gammagrafía ósea y ecografía abdominal) y reumatológica (ANAs, ANOEs, ANCA). Se recogieron hemocultivos, cultivos de esputo, serologías para neumonías atípicas, para micobacterias, ziehl en esputo y orina y, por supuesto, PPD, resultando todos ellos negativos. Se planteó entonces el utilizar técnicas más agresivas ante la evolución clínica de la niña y la necesidad de comenzar tratamiento lo más rápido posible, por ello se le realizó una punción aspiración con aguja fina (PAAF) percutánea directa del nódulo guiada por TAC. El resultado obtenido en la citología (proceso inflamatorio agudo) y Gram (cocos Gram+, cocobacilos- y bacilos+) nos permitió comenzar antibioterapia empírica con amoxicilina-clavulánico (750 mg/6h iv) que mantuvimos conocido el cultivo (estreptococo sen-

sible a penicilinas); en los días posteriores llegó positivo un cultivo de esputo para estafilococo dorado también sensible a la amoxicilina-clavulánico.

Cuando se reevaluó a la niña, la clínica había desaparecido y también las imágenes radiológicas.

## DISCUSIÓN

El dolor precordial en niños no es una entidad frecuente y en la mayoría de las ocasiones responde a una etiología idiopática o musculoesquelética; es infrecuente relacionarlo con un proceso infeccioso pulmonar.

A menudo el comienzo de una neumonía necrotizante es insidioso y plantea el diagnóstico diferencial con proceso tumoral metastásico, enfermedad de estirpe inmune... tanto por este comienzo clínico, como por el patrón radiográfico de nódulo pulmonar múltiple muy característico en esta edad, de proceso metastásico de un tumor óseo (osteosarcoma o Ewig).

El germen causal más frecuente de neumonitis necrotizante en niños es el estafilococo dorado, frente a una etiología polimicrobiana anaerobia como ocurre en los adultos. Encontrar este microorganismo sin riesgo de diagnósticos erróneos o infructuosos no es fácil con las técnicas habituales como cultivo de esputo, esputo inducido o toma de muestra mediante broncoscopia; por ello y por la agresividad de esta enfermedad, se suele recurrir a técnicas más agresivas como PAAF guiada mediante ecografía o TAC.

La mayoría de las neumonitis necrotizantes evolucionan favorablemente con el tratamiento antibiótico adecuado, que suele ser en ciclos largos de antibioterapia. La opción quirúrgica quedaría limitada a los casos que no respondieran bien a la terapia antibiótica y en los que se observara una progresión significativa del proceso infeccioso.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Pickering P, Baker G, MacDonald. Red book de enfermedades infecciosas en pediatría (162,168, 169,549,579).
2. Conejos M, Cano M, Contreras MI. Revisión, diagnóstico y manejo de la neumonía adquirida en la comunidad desde atención primaria. *MediFAM* 2000; 10: 488-501.
3. Vincent P, McCarty. Necrotizing Pneumococcal Pneumonia in Childhood. *Pediatric Pulmonology* 1999; 28: 217-21.
4. Tan TQ, Selheimer DK, Kaplan SL. Pediatric lung abscess: clinical management and outcome. *Pediatr Infect Dis J* 1995; 14: 51-5.
5. Hammond JMJ et al. The etiology and antimicrobial susceptibility patterns of microorganisms in acute community-acquired lung abscess. *Chest* 1995; 108: 937-41.
6. Cala Vecino L, Arias M. Pulmonary Abscess in children. *Salud UIS* 1999; 31: 86-90.

# Displasia ectodérmica hipohidrótica: causa inusual de fiebre de origen desconocido

V. Tenorio Romojaro, S. Uriz Urzainqui, L. Ledesma Gómez, P. Araujo Salinas, C. Sánchez Garre, C. Young, D. Soriano Belmonte

*Servicio de Pediatría. Hospital de Terrassa. Terrassa (Barcelona)*

## RESUMEN

La displasia ectodérmica hipohidrótica (DEH) es una patología que debe considerarse dentro del diagnóstico diferencial de los procesos febriles en la infancia, sobre todo si son recurrentes o de origen desconocido. Se presenta un nuevo caso de DEH en un lactante varón de 13 meses con cuadros febriles de repetición sin foco y con un fenotipo característico, consistente en un pelo ralo y escaso, hipodontia, piel fina y seca y una facies peculiar. El conocimiento de las características clínicas tan específicas de esta entidad nos puede permitir un diagnóstico precoz y relativamente sencillo, minimizando así la iatrogenia asociada a la demora diagnóstica.

*Palabras Clave:* Displasia ectodérmica; Hipohidrosis; Anhidrosis; Hipodontia.

## ABSTRACT

Hypohidrotic ectodermal dysplasia (HED) is a pathology that must be considered in the differential diagnosis of childhood's febrile processes, mainly if they are recurrent or of unknown origin. We present here a new case of HED in a 13-month-old boy with recurrent fevers without focus, exhibiting a particular phenotype consisting of fine and scarce hair, oligodontia, smooth and dry skin and a particular facies. The knowledge of these particular clinical features allows an early and relatively simple diagnosis, minimizing the iatrogenia associated to delays in diagnosis.

*Correspondencia:* Violeta Tenorio Romojaro.  
Servicio de Pediatría. Hospital de Terrassa.  
Ctra. Torrebonica s/n. 08227 Terrassa (Barcelona).  
E-mail: violetatenorio@terra.es  
*Recibido:* Diciembre 2002

REV ESP PEDIATR 2003;59(3):295-297

*Key Words:* Ectodermal dysplasias; Hypohydrotic; Anhidrotic; Oligodontia.

## INTRODUCCIÓN

La displasia ectodérmica hipohidrótica (DEH) es una entidad perteneciente al grupo de las polidisplasias ectodérmicas, de herencia generalmente ligada al cromosoma X; se caracteriza por la tríada de anhidrosis-hipohidrosis, anodontia-hipodontia e hipotricosis generalizada<sup>(1)</sup>. En el lactante puede presentarse de forma más inespecífica, como cuadros febriles sin foco y de repetición, siendo de difícil diagnóstico hasta que aparecen las anomalías propias de la enfermedad. Es fundamental establecer un diagnóstico precoz para manejar correctamente las hipertermias, evitar tratamientos innecesarios y dar un adecuado consejo genético.

## CASO CLÍNICO

Niño de 13 meses de edad, que consulta por fiebre de 48 horas de evolución sin foco aparente. La madre refiere que, desde los 5 meses de vida, el niño presenta cuadros febriles de repetición, de duración variable, sin periodicidad clara y que se autolimitan sin tratamiento. Había sido estudiado en varios centros, con diagnósticos de virasis. Entre los antecedentes personales destacan normalidad en el parto y periodo neonatal, así como en el desarrollo pondoestatural y psicomotor. Está afecto de dermatitis atópica desde los 3 meses y ha sido intervenido a los 12 de imperforación de conductos lagrimales. Presenta un retraso en la dentición, la cual se inicia de forma anómala a partir de los 10 meses.

La exploración física muestra un fenotipo peculiar consistente en pelo ralo, rubio y pobre; ausencia de cejas y pestañas escasas; micrognatia leve, hiperpigmentación y finas arrugas periorbitarias, así como orejas de implantación media-baja (Fig. 1). Se observa también la presencia de dos úni-



FIGURA 1. Facies característica en la que se pueden observar: pelo ralo, rubio y pobre; ausencia de cejas y pestañas escasas; micrognatia leve, hiperpigmentación y finas arrugas periorbitarias y orejas de implantación media-baja.



FIGURA 2. Aspecto de la dentición del paciente: dos dientes únicos, cónicos y de pequeño tamaño.



FIGURA 3. Radiografía de mandíbula: se observa la ausencia de alvéolos dentarios propia de esta entidad.

cos dientes, incisivos superiores, cónicos y de pequeño tamaño (Fig. 2), unas uñas finas y quebradizas, importante xerodermia y alguna lesión eczematosa en tronco y extremidades.

Ante esta exploración física, se reinterroga a la madre, quien comenta que durante los procesos febriles, la piel del niño estaba caliente pero seca, no habiendo podido observarse sudoración en ninguna ocasión. También refiere una mayor incidencia de cuadros febriles durante los días de más calor, o bien cuando el niño iba más abrigado, y cómo estos cuadros cedían espontáneamente en un ambiente fresco y al desnudarlo. Todos estos datos nos orientan hacia el diagnóstico de displasia ectodérmica, y con esta sospecha realizamos una serie de pruebas diagnósticas. Entre ellas destacan una radiografía de mandíbula en la que se observa la ausencia de alvéolos dentarios (Fig. 3), un test del sudor en el que tras la estimulación con pilocarpina no se consigue sudoración y una biopsia cutánea en la palma de la mano con ausencia de glándulas sudoríparas, llegando así al diagnóstico de sospecha de DEH.

Tras el diagnóstico, se instaura tratamiento sintomático evitando el calor y abrigo, manteniendo al niño con ropa fresca sobre todo en ambientes cálidos. Se recomendó el uso de lágrimas artificiales, y se derivó al servicio de cirugía maxilofacial para valorar la colocación de prótesis dentales. La evolución ha sido favorable en el conjunto de su enfermedad, de manera que a los 24 meses presenta un desarrollo pondo-estatural y psicomotor correctos, y los padres han aprendido a evitar y controlar los procesos febriles del paciente.

## DISCUSIÓN

La displasia ectodérmica hipo-anhidrótica (DEH) es una patología que se caracteriza por una serie de anomalías localizadas en los tejidos derivados del ectodermo y que se engloba dentro del grupo de las polidisplasias ectodérmicas.

En 1848 Thurman la define por vez primera como una entidad independiente<sup>(2)</sup>. En la actualidad se han descrito 154 tipos diferentes englobados en 11 grupos. De todos ellos, la DEH es la más frecuente. Está descrita en todas las razas y áreas geográficas. Es una patología rara, con una prevalencia de 1 por cada 100.000 nacidos vivos. Su herencia generalmente está ligada al cromosoma X (Xq13)<sup>(3)</sup>, aunque existen casos con herencia autosómica recesiva. En el estudio de madres portadoras<sup>(4)</sup> se puede encontrar disminución de la actividad y número de glándulas sudoríparas, así como manifestaciones clínicas menores (piel seca, sudoración escasa, hipodontia parcial, etc.).

La tríada clásica consiste en anhidrosis o hipohidrosis, anodontia o hipodontia e hipotricosis generalizada<sup>(4,5)</sup>. La piel es delgada e hipoplásica, con párpados delgados y arrugados y aumento de la pigmentación periorbitaria. Suelen presentar puente nasal ancho con nariz pequeña, frente amplia y abombada y labios prominentes. El cabello es fino, seco e hipocrómico, ralo o ausente. La dentición<sup>(6)</sup> varía desde leve hipodontia hasta anodontia completa, con dientes cónicos, pequeños (asemejan pequeños clavos), con elevada tendencia a la caries. Estos signos les dan la característica “facies de viejo” que presentan estos pacientes, como en el caso aquí presentado. La secreción sudorípara está disminuida a costa de las glándulas ecrinas<sup>(7)</sup>. También disminuyen las glándulas sebáceas y mucosas (oral, nasal y bronquial). Como consecuencia, los pacientes frecuentemente presentan infecciones respiratorias altas, otitis, disfagia, bronquitis, voz frecuentemente ronca, así como rinitis alérgica y asma extrínseca<sup>(4)</sup>. Puede haber hipoplasia o carencia de glándulas mamarias y/o pezones, ausencia de lágrimas, distrofia de uñas y cambios eczematosos de la piel, así como alteraciones en la córnea, cristalino y retina. Con menor frecuencia han sido descritas anomalías gonadales, esqueléticas, sensoriales, falta de medro y retraso mental<sup>(8)</sup>.

Otro aspecto importante de la sintomatología son las alteraciones funcionales debidas al trastorno de la termorregulación. No son capaces de mantener su homeotermia, especialmente en ambientes cálidos, lo que provoca episodios de "fiebre inexplicable", y otras manifestaciones de intolerancia al calor como irritabilidad, cefaleas, temblores, convulsiones o síncope. Esto puede llevar a complicaciones e incluso a un fallecimiento precoz, en la época de lactante, antes de que se haya llegado al diagnóstico por la clínica clásica. Por ello, recomendamos tener en cuenta este cuadro en lactantes con síndromes febriles recidivantes e inexplicables, con el fin de realizar un diagnóstico precoz de la DEH. Es importante conocer esta entidad para poder interpretar correctamente las hipertermias, evitar medicación innecesaria, impedir el daño neurológico, dar un adecuado consejo genético, etc.

Como pruebas complementarias se suelen realizar test del sudor<sup>(9)</sup>, radiografía de mandíbula, test de Schirmer para valorar secreción lagrimal, y una biopsia cutánea en la palma de la mano, que nos confirmará la disminución/ausencia de glándulas sudoríparas. Puede ayudar también al diagnóstico el examen clínico de las madres portadoras.

El manejo de esta entidad consiste principalmente en minimizar las manifestaciones funcionales y estéticas. Se recomienda controlar la temperatura mediante la elección de ambientes fríos y húmedos, recurriendo a baños frecuentes con ropa fresca en época estival. También es importante un adecuado control ORL (gotas lubricantes nasales y óticas) y ocular (lágrimas artificiales), la utilización precoz de prótesis dentales<sup>(10)</sup>, así como tratamientos específicos de otras patologías asociadas. Por último, es necesario un apo-

yo psicológico y social, tanto al paciente como a su familia, realizando un adecuado plan de futuro que permita mejorar su situación estética y funcional.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Berg D, Weingold DH, Abson KG, Olsen EA. Sweating in ectodermal dysplasias syndromes. A review. Arch Dermatol 1990; 126: 1075-9.
2. Thurman J. Two cases in which the skin, the hair and teeth were very imperfectly developed. Proc F Chir Soc 1848; 31: 71.
3. Martínez F. X-linked anhidrotic (hypohidrotic) ectodermal dysplasia caused by a novel mutation in EDA 1 gene 406 T>G. J Invest Dermatol 1999; 113: 287-302.
4. Delgado A. Displasia ectodérmica hipohidrótica. En: Pediatría Clínica. GRINVER, San Joan Despí, 1996. p. 71-81.
5. Clarke A, Phillips DI, Brown R, Harper PS. Clinical aspects of X-linked hypohidrotic ectodermal dysplasia. Archives of Disease in Childhood 1987; 62: 989-96.
6. Nijs EL, Huisman TA. Recurrent fever and lack of tooth buds. A case of ectodermal dysplasia in a 9 months old boy. JBR-BTR 2001; 84(6): 256-7.
7. Segurado Rodríguez MA, Ortiz de Frutos FJ, Cornejo Navarro P, Rodríguez Peralto JL, Sánchez del Pozo J, Guerra Tapia A et al. Displasia ectodérmica hipohidrótica: una causa de fiebre de origen desconocido. An Esp Pediatr 2002; 56: 253-7.
8. Halperin SL, Curtis GM. Anhidrotic ectodermal dysplasia associated with mental deficiency. Am J Ment Defic 1942; 46: 459-3.
9. Clarke A, Burn J. Sweat testing to identify female carriers of X-linked hypohidrotic ectodermal dysplasia. J Med Genet 1991; 28: 330-3.
10. Dhanrajani PJ, Jiffry AO. Management of ectodermal dysplasia: A literature review. Dent Update 1998; 25: 73-5.

# El tratamiento de la linfohistiocitosis hemofagocítica familiar. A propósito de una observación

M.C. Miranda, M.S. Maldonado, A. Muñoz

*Servicio de Pediatría. Hospital Ramón y Cajal. Madrid. Universidad de Alcalá*

## RESUMEN

La linfohistiocitosis hemofagocítica familiar (LHF) es una enfermedad caracterizada por proliferación y activación de histiocitos y linfocitos T que se acumulan en múltiples órganos con fenómenos de hemofagocitosis. Los criterios diagnósticos incluyen fiebre, esplenomegalia, citopenias, hipertrigliceridemia, hipofibrinogenemia e histología con hemofagocitosis a múltiples niveles. Se describe el caso de una niña de 8 años, con hermana menor fallecida a los 2 años por cuadro de esplenomegalia y pancitopenia. La paciente presentó una LHF tratada tardíamente que evolucionó con afectación del sistema nervioso central durante el período de búsqueda de un donante de progenitores hematopoyéticos histocompatible no emparentado. La enferma falleció el día +5 postrasplante por hemorragia cerebral.

**Palabras Clave:** Linfohistiocitosis hemofagocítica familiar; Trasplante de progenitores hematopoyéticos.

## ABSTRACT

Familial hemophagocytic lymphohistiocytosis (FHL) is a disease characterized by proliferation and activation of histiocytes and lymphocytes T that accumulate in multiple organs with hemophagocytosis phenomena. The diagnosis criteria include fever, splenomegaly, cytopenias, hypertriglyceridemia, hypofibrinogenemia and histology with hemophagocytosis on multiple levels. A case is described of an 8 year old girl, whose younger sister died at 2 years due to a picture of FHL treated late that evolved with involve-

ment of the Central Nervous System while searching for a histocompatible unrelated hematopoietic stem cell donor. The patient died on day 5 after the transplantation due to brain hemorrhaging.

**Key Words:** Familial hemophagocytic lymphohistiocytosis. Hematopoietic stem cell.

## INTRODUCCIÓN

La linfohistiocitosis hemofagocítica familiar es una enfermedad poco frecuente, de herencia autosómica recesiva, caracterizada por acúmulo de linfocitos T activados e histiocitos (macrófagos) en múltiples órganos con fenómeno de hemofagocitosis. La reducción marcada, o incluso la ausencia, de la actividad de los linfocitos T citotóxicos y de las células NK determinan la fisiopatología del cuadro<sup>(1)</sup>. Su aparición tiene lugar en edades tempranas de la vida, aunque puede aparecer en la edad adulta. Aún se desconocen los mecanismos por los que linfocitos y células NK dejan de funcionar con normalidad. Estudios recientes han identificado mutaciones en el gen de las perforinas (gránulo citotóxico requerido para la apoptosis de algunas líneas celulares)<sup>(2)</sup> que es el PRF 1 localizado en el cromosoma 10<sup>(3)</sup>, pero los resultados todavía no parecen concluyentes.

Desde el punto de vista clínico la hepatoesplenomegalia junto con la fiebre son sus síntomas guía, así como la existencia de adenopatías. La afectación neurológica suele ser inconstante pero su aparición puede complicar el curso de la enfermedad. Su evolución sin tratamiento es rápida y fatal.

En el laboratorio la pancitopenia marca la tónica, acompañándose en la mayoría de los casos de hipertrigliceridemia, hipofibrinogenemia con otras alteraciones de la coagulación e hiperbilirrubinemia con elevación de transaminasas<sup>(4)</sup>.

Por otra parte, es importante destacar que la linfohistiocitosis hemofagocítica familiar no es de fácil diagnósti-

*Correspondencia:* Dra. MC Miranda.  
Servicio de Pediatría. Hospital Ramón y Cajal.  
Ctra. Colmenar pk. 9,100  
28034 Madrid  
*Recibido:* Enero 2003



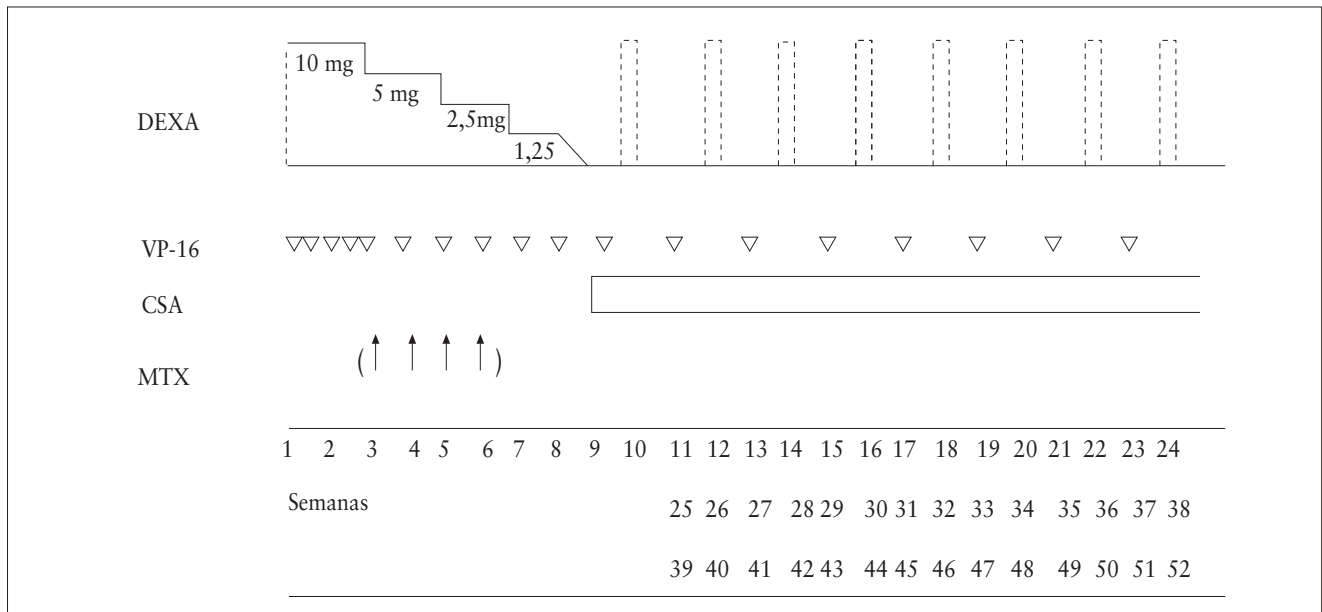


FIGURA 1. Protocolo terapéutico.

co, por lo que la *Histiocytosis Society* en el año 1994<sup>(5)</sup>, además de establecer un protocolo de tratamiento, estableció unos criterios para identificar esta enfermedad. No siempre los pacientes cumplen todos los criterios inicialmente, pudiendo aparecer alguno de ellos en el curso de la misma.

Desde que se describiera por primera vez la linfohistiocitosis hemofagocítica familiar en el año 1952<sup>(6)</sup>, se ha podido comprobar que estamos ante una enfermedad que, sin tratamiento, es rápidamente progresiva con una supervivencia media de alrededor de los 2 meses<sup>(7)</sup>. De ahí que numerosos tratamientos se hayan probado a lo largo de los años.

Inicialmente se usó la plasmaféresis, basándose en la presencia de actividad inhibitoria plasmática en la sangre de estos enfermos, pero la mejoría que experimentaban era transitoria, al igual que con la esplenectomía<sup>(8)</sup>. El uso de agentes citotóxicos revolucionó la terapéutica empleada para el control de esta patología.

Los derivados de la epifidotoxina fueron los primeros quimioterápicos utilizados en asociación con esteroides y vinblastina, consiguiéndose remisiones prolongadas que se desvanecían después de un tiempo sin tratamiento. Otros fármacos se fueron añadiendo al esquema de tratamiento, como el VP16 o el teniposido o el metotrexato<sup>(9,10)</sup> (cuando existe afectación neurológica) o técnicas como la irradiación craneal que, a pesar de prolongar la supervivencia no conseguían, sin embargo, la curación de la enfermedad.

En las últimas décadas, fue adquiriendo gran atractivo la inmunoterapia, y drogas como la ciclosporina A<sup>(11)</sup> o, más recientemente la globulina antitimocítica (ATG), han sido muy útiles para la obtención de remisiones<sup>(5)</sup>.

Sin embargo, en los años 80 queda patente que el único tratamiento curativo es el trasplante de progenitores hematopoyéticos, de ahí que, en 1994, la *Histiocyte Society* desarrollara un protocolo de tratamiento consistente en una primera fase de preparación previa al acondicionamiento del trasplante y una fase de continuación si no se contara con un donante adecuado (Fig. 1).

Como ya hemos referido, el trasplante de progenitores hematopoyéticos es el único tratamiento curativo en esta enfermedad. El primero se realizó en el año 1985 por Fisher A<sup>(12)</sup>. Sin embargo, varios son los problemas hasta llegar a él: por un lado la búsqueda de donante apropiado (sólo un 20% tienen donante familiar compatible) dado que es una enfermedad en la que, a pesar de tener una herencia recesiva, suele afectar a varios miembros de una familia con supervivencia nula o el riesgo de que el donante no haya desarrollado la enfermedad en el momento de ser elegido y pueda hacerlo posteriormente<sup>(13)</sup>. Por otro, mantener con buen estado al paciente hasta que sea posible realizarlo.

El trasplante de progenitores hematopoyético debe realizarse lo antes posible, bien con donante familiar o bien con donante no familiar compatible. Con el primero, la experiencia es más amplia, consiguiéndose un 75% de curación. Sin embargo sabemos que no es siempre posible, siendo necesaria la búsqueda de donantes no familiares. Los resultados de este tipo de trasplante comienzan a ser prometedores, existiendo grupos que indican una supervivencia al año del 66%<sup>(14,15)</sup>.

En este trabajo describimos el caso de una paciente con LHF y su evolución antes y después del trasplante de donante no familiar.

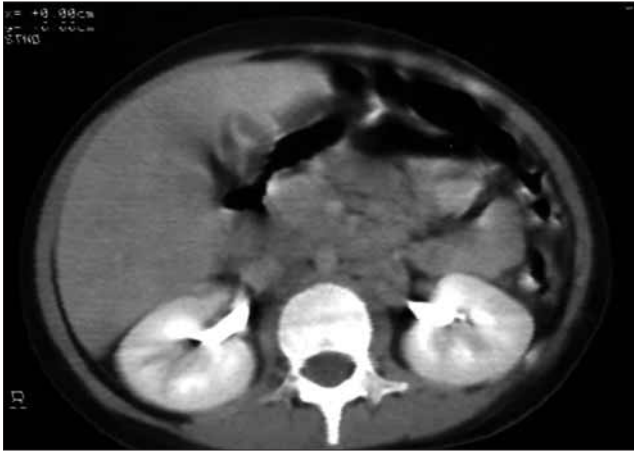


FIGURA 2. Corte abdominal: hepatomegalia sin lesiones ocupantes de espacio y adenopatías retroperitoneales y entre aorta y cava.

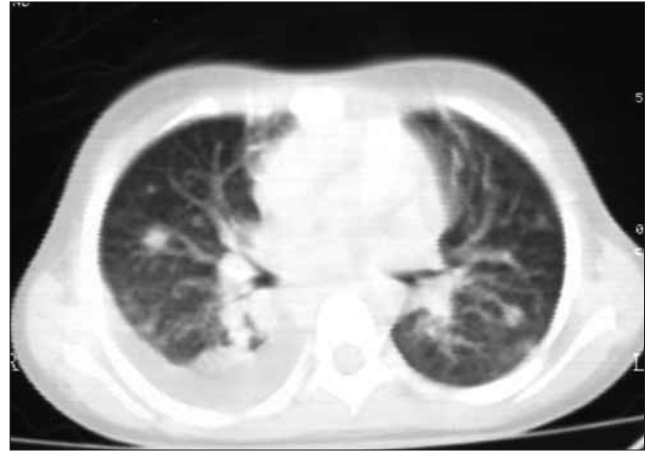


FIGURA 3. Corte torácico: adenopatías axilares y mediastínicas junto con múltiples nódulos pulmonares y derrame pleural derecho.

### CASO CLÍNICO

Nuestra paciente, de 8 años y medio de edad, era la mayor de dos hermanas, nacidas de padres aparentemente sanos no consanguíneos, procedentes de otro país. En su historia familiar destacaba el fallecimiento de su hermana a la edad de 3 años, por motivos no bien conocidos, en el contexto de un cuadro que cursó con esplenomegalia y pancitopenia.

Cuando ingresó en nuestro Centro, había llegado hacía 48 h desde su país de origen y 24 h antes del ingreso había comenzado con fiebre alta. Aportaba informe donde se recogía que la niña había sido esplenectomizada 2 meses antes por cuadro de fiebre, esplenomegalia y pancitopenia de un año de evolución, diagnosticándose de linfocitosis hemofagocítica familiar. En la exploración presentaba regular estado general con ictericia importante de piel y mucosas, soplo sistólico I/IV e hipoventilación en base del pulmón dcho. En abdomen destacaba hepatomegalia a 8 cm del reborde costal dcho de consistencia aumentada. Resto de exploración sin hallazgos significativos. En los estudios de laboratorio mostraba un hemograma con Hb: 11,3g/dl, Hto: 34%, leucos: 6.700(Nt:1700), plaquetas: 116000; bioquímica: bilirrubina total: 7.2, GOT: 1.580, GPT:1.042, GGT:135, F. alcalina: 631; coagulación con Act. de protrombina de 61,5%, T cefalina: 47", fibrinógeno: 156. En las determinaciones inmunológicas presentaba inmunoglobulinas normales; serología negativa frente a virus de hepatitis y virus de E. Barr con Ig G positiva frente a CMV. La biopsia de médula ósea reveló un aumento de Linfocitos T con cambios morfológicos compatible con linfocitosis hemofagocítica que confirmaban el diagnóstico. El estudio del LCR fue normal. En la TAC toracoabdominal se observaron adenopatías axilares y mediastínicas junto con múltiples nódulos pulmonares y

derrame pleural dcho, así como hepatomegalia sin lesiones ocupantes de espacio y adenopatías retroperitoneales y entre aorta y cava (Figs. 2 y 3). La TAC craneal fue normal. Confirmado el diagnóstico de linfocitosis hemofagocítica familiar, se inició tratamiento según protocolo de HLH 94 al mismo tiempo que iniciamos búsqueda de donante no emparentado. Después de 8 semanas la mejoría fue importante, sin conseguirse la remisión completa (Tabla 1). Dado que pasadas estas semanas, no habíamos conseguido donante compatible seguimos con tratamiento quimioterápico según protocolo. Cuatro semanas más tarde y debido a un proceso intercurrente, se decide suspender el tratamiento durante una semana, momento en el cual comienza con clínica neurológica y deterioro importante del estado general, reaparición de fiebre, trombopenia y alteración de la función hepática. Un nuevo estudio del LCR revelaba la existencia de 40 cel/mm<sup>3</sup>(35% histiocitos) y en RMN craneal la aparición de lesiones ocupantes de espacio en hemisferios cerebrales y cerebelo (Figs. 4 y 5). Añadimos al tratamiento metotrexato intratecal con mejoría de la recaída. Un mes más tarde encontramos donante no familiar compatible, habiendo pasado 6 meses desde que llegara a nuestro Centro. Se inicia acondicionamiento con busulfán, VP16, ciclofosfamida y globulina antitumoral y se realiza infusión de progenitores tras lavado de hematíes de donante no familiar HLA idéntico. Al 5º día posttrasplante sufre cuadro hipertensivo con heces melánicas, bradicardia, desaturación de oxígeno y parada cardiorrespiratoria, de la que fallece.

El estudio anatomopatológico microscópico de la necropsia reveló la infiltración a múltiples niveles pero sobre todo del hígado y de la médula ósea, por células linfocitocitarias con fenómeno de eritrofagocitosis. Dichas células, en sistema nervioso central, formaban nidos que ocu-

TABLA 1. Tabla de evolución

Ictericia	Hepatomega	Hemograma	Bioquímica	Coagulación	LCR	Biopsia MO
Sí	8 cm	Leu 6700 NT 1700	BT 7,2 GOT 1580 GPT 1042 GGT 135	A. Prot 61,5% T. Cef 47" Fibrin. 156	N.	Eritrofagocitosis ++++++
Reevaluación tras 8 ciclos de quimioterapia						
No	4 cm	Leu 5800 NT 3800	BT 1,2 GOT 108 GPT 302 GGT 755	A. Prot 130% T. Cef 28" Fibrin. 330	N.	Eritrofagocitosis ++

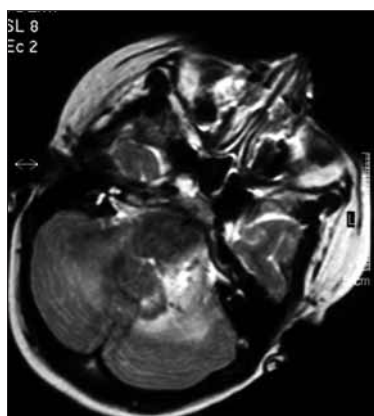


FIGURA 4. Lesiones ocupantes de espacio en hemisferios cerebelosos y cerebrales.

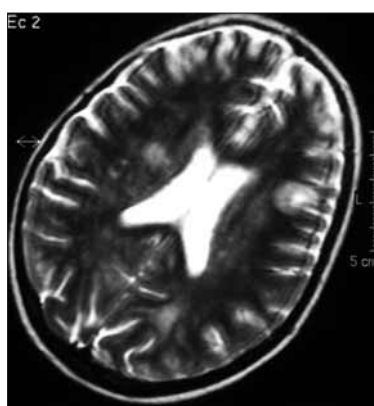


FIGURA 5. Lesiones ocupantes de espacio en hemisferios cerebelosos y cerebrales.

paban los espacios de Virchow-Robin, afectaban a leptomeninges y ocasionalmente formaban microquistes de localización muy variada.

## DISCUSIÓN

La linfohistiocitosis hemofagocítica familiar es una enfermedad de difícil diagnóstico, todavía hoy basado en criterios clínicos y analíticos. No existe un marcador específi-

co común a todos los enfermos y ni siquiera las mutaciones descritas en el gen PRF 1 están presentes en el 100% de los casos. La ausencia de marcador supone importantes trabas a diferentes niveles: por un lado la dificultad para realizar diagnóstico precoz que permita iniciar tratamiento adecuado, por otro, la imposibilidad de elegir sin riesgos un donante familiar sano aparentemente y que posteriormente pudiera desarrollar la enfermedad y, por último, la incapacidad de realizar consejo genético en familias cuyos hijos primogénitos hayan fallecido por la enfermedad<sup>(2)</sup>. Es importante destacar que la edad, empleada hasta hace unos años como criterio de buen pronóstico y como marcador en la elección del donante familiar, se ha abandonado en la práctica actual.

Por otro lado, de la dificultad diagnóstica, como ya se ha dicho, deriva el retraso en el tratamiento adecuado y en la posibilidad de realizar un trasplante con situación basal aceptable evitando la aparición de infecciones, en donde ocupan un lugar destacado las fúngicas, o la evolución rápida de la propia enfermedad que, como en nuestro caso, implica el fallecimiento del enfermo<sup>(16)</sup>.

Por último, destacar, que esta enfermedad hasta hace unos años era considerada como poco frecuente y quizás haya sido infradiagnosticada; conocer su existencia puede ayudar al diagnóstico precoz y tratamiento adecuado de estos enfermos<sup>(17)</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Goransdotter Ericson K, Fadeel B, Nilson-Ardnor S, Soderhall C, Samuelsson A, Janka G et al. Spectrum of perforin gene mutations in familial hemophagocytic lymphohistiocytosis. *Am J Hum Genet* 2001; 68(3): 590-7.
2. Durken M, Finckenstein FG, Janka GE. Bone marrow transplantation in hemophagocytic lymphohistiocytosis. *Leukemia Lymphoma* 2001; 41(1-2): 89-95.

3. Allen M, De Fusco C, Legrand F, Clementi R, Conter V, Danesino C et al. Familial hemophagocytic lymphohistiocytosis: How late can the onset be? *Haematologica* 2001; 86: 499-503.
4. Jan-Inge Henter, Maurizio Aricó, Göran Elinder, Shinsaku Imashuku, Gritta Janka. Familial hemophagocytic lymphohistiocytosis. *Hematology/Oncology Clinics of North America* 1998; 12(2): 417-33.
5. Jan-Inge Henter, Maurizio Aricó, Maarten Egeler, Göran Elinder, Blasie E Favara, Alexandra H. Filipovich, Helmut Gardner, Shinsaku Imashuku, MD and Gritta Janka et al. HLH-94: A Treatment Protocol for Hemophagocytic Lymphohistiocytosis. *Medical and Pediatric Oncology* 1997; 28: 342-7.
6. Farquhar JW, Claireaux EA, Familial hemophagocytic reticulosis. *Arch Dis Child* 1952; 27: 519-25.
7. Henter J-I, Söder O, ÖST A, Elinder G. Incidence and clinical features of Familial Hemophagocytic Lymphohistiocytosis in Sweden. *Acta Paediatrica Scand* 1991; 80: 428-35.
8. Herrero A, Ramírez S, García F, Martínez A. Síndromes Hemofagocíticos. *An Esp Pediatr* 1998; 49: 230-6.
9. Shaper A, Dina A, Kornreich L, Zarizov R, Yaniv I. Familial Hemophagocytic Lymphohistiocytosis. Improved neurodevelopmental outcome after bone marrow transplantation. *J Pediatr* 1998; 133: 126-28.
10. Jan-Inge Henter. Biology and Treatment of Familial Hemophagocytic Lymphohistiocytosis: Importance of Perforin in Lymphocyte-Mediated Cytotoxicity and Triggering of Apoptosis. *Med Pediatr Oncol* 2002; 38: 305-9.
11. Stéphan JL, Donadieu J, Ledeist F, Blanch S, Griscelli C, Fisher A. Treatment of Familial Hemophagocytic Lymphohistiocytosis with Antithymocyte globulins, Steroids and Cyclosporin A. *Blood* 1991; 82: 2319-23.
12. Fischer A, Cerf-Bensussan N, Balanche S, LeDeist F, Bremard-Oury C, Leverger G et al. Allogenic bone transplantation for erythrophagocytic lymphohistiocytosis. *J Pediatric* 1986; 108: 267-70.
13. Blanche S, Caniglia M, Girault D, Landman J, Cgriscelli, Fischer A. Treatment of Hemophagocytic Lymphohistiocytosis with Chemotherapy and Bone Marrow Transplantation: A Single-Center Study of 22 cases. *Blood* 1991; 78 (1): 151-54.
14. Jabado N, De Graeff Meeder ER, Cavazzana-Calvo M, Haddad E, Le Deist F, Benkerrou M et al. Treatment of Familial Hemophagocytic Lymphohistiocytosis with Bone marrow transplantation from HLA genetically nonidentical donors. *Blood* 1997; 90: 4743-8.
15. Scott K, Cynthia A, DeLaat A, Michael Steinbuch, Gross T, Shapiro S et al. Successful Correction of Hemophagocytic Lymphohistiocytosis with Related or Unrelated Bone marrow transplantation. *Blood* 1997; 89: 3857-63.
16. Sung, Lillian, King S, Carcao M, Monika F, Weitzman Sheila. Adverse Outcomes in Primary Hemophagocytic Lymphohistiocytosis. *J Pediatr Hematol Oncol* 2002; 24: 550-4.
17. Sastre Urgellés A. Síndromes Hemofagocíticos pensar en ellos... porque existen. *An Esp Pediatr* 2002; 56: 95-8.

**TRATADO DE CUIDADOS INTENSIVOS  
PEDIÁTRICOS. 3ª Edición****Ruza, F.**

Madrid: Ediciones Norma-Capitel; 2003.

En esta tercera edición del *Tratado de Cuidados Intensivos Pediátricos*, el Dr. Ruza y el grupo de 170 autores que colaboran en su redacción han logrado mantener la estructura básica de un libro que ya es un clásico en la literatura pediátrica, y llevar a cabo una renovación y puesta al día de todos sus capítulos y la incorporación de nuevos conocimientos que hacen de él la obra más actual en el área, cada día más amplia y compleja, de la patología crítica en el niño y adolescente.

Es un verdadero tratado de la patología grave del niño y adolescente, más que un manual de técnicas de reanimación y tratamiento de medicina intensiva. A la actualización de la metodología terapéutica añade la exposición clara, ac-

tual y documentada de la fisiopatología, la clínica y los procedimientos diagnósticos.

Junto a esto, en la primera sección incorpora una serie de capítulos cuyo conocimiento es imprescindible para realizar una medicina científica pero que con frecuencia se omiten o se tratan de una manera superficial. Me refiero a los capítulos dedicados a los problemas éticos, utilización de los recursos de la informática, fundamentos de la medicina basada en la evidencia, los aspectos legales e incluso económicos de la asistencia e investigación en las unidades de cuidados intensivos pediátricos.

Por todas estas razones aconsejamos vivamente su lectura, no sólo a los intensivistas pediátricos sino a todos aquellos pediatras, cirujanos y especialistas pediátricos que quieran aprovechar el esfuerzo de los autores para resumir en esta obra los conocimientos diagnósticos y terapéuticos sobre el niño gravemente enfermo.

*Manuel Hernández Rodríguez*

## Elogio y despedida de Carlos García Caballero

M. Cruz Hernández

*Miembro de Honor de la Sección de Pediatría Social de la AEP.  
Expresidente de la Asociación Española de Pediatría*

En este azaroso mes de abril de 2003 se ha cerrado la biografía de un gran pediatra: Carlos García Caballero. Nacido en Milagros, provincia de Burgos (8 de octubre 1931) donde su padre ejerció siempre la medicina, era un cordial madrileño de adopción, ya que en la capital hizo los estudios de bachillerato y de medicina. También en la Universidad de Madrid conoció, hace más de 40 años, a su querida esposa Renate Gscheidle, a quien muchos pediatras hemos admirado y ahora más aún por su demostrada entereza y fortaleza, ante esta irremediable ausencia.

Cuando un cerebro muere desaparece una biblioteca. Carlos ya no está entre nosotros, pero por fortuna ha legado en sus obras y en su despacho un abundante material y algo más: una escuela, como su hija Adelaida García Gscheidle o Marta Sánchez Jacob, entre otros. Ellas pueden sacar a la luz muchos datos y numerosas ideas que fue reuniendo en torno a los aspectos sociales, y también profesionales, de la pediatría actual cada vez más científica, pero con problemas sociales crecientes. Estas líneas, redactadas con poco tiempo porque hay cosas que si no se dicen pronto no se dirán nunca, contribuyen a difundir la triste noticia de su desaparición, pero quisieran también sembrar una semilla de consuelo y esperanza, en su familia y en sus muchos amigos, al constatar que todos hemos perdido demasiado, pero su huella seguirá viva durante largo tiempo.

Resulta así con la evocación de algunas vivencias compartidas, si bien es necesario que otros, mejor informados o con más reposo, agreguen más datos puntuales sobre su trayectoria humana, profesional y científica, en verdad aleccionadora y digna de ser difundida.

Ya era Carlos muy conocido por su inquietud ante la pediatría social y los aspectos profesionales del quehacer pediátrico, cuando tuve la oportunidad de consolidar una amistad y aprender mucho de él, entre otras cosas el reto del trabajo multidisciplinario y compartido. Desde 1972 a 1980, con diversos cometidos, formamos parte de lo que era, entonces más que nunca, una obligación: la junta directiva de

la Asociación Española de Pediatría, con la presidencia sucesiva de Ernesto Sánchez Villares (1972-1976) y del que ahora escribe estas líneas de pesar (1976-1980).

Destacó el Dr. García Caballero como un secretario perfecto en la AEP y un apoyo imprescindible, sobre todo en aquella época de bastante actividad, pero de escasos recursos, para bien o para mal. Nuestro añorado amigo era un verdadero archivo viviente en todo lo concerniente a nuestra asociación, legislación sanitaria o instituciones relacionadas con el niño, como mostraba cuando tuvimos que presentar, una y otra vez, las peticiones o exigencias ante los primeros Ministros de Sanidad. Una cierta incompreensión y una lentitud en las respuestas sólo sirvió entonces para unir más a los distintos componentes de la Asociación, sin fisuras. No gritábamos demasiado porque teníamos razón. No obstante, se pudo alcanzar alguna meta como el inicio de la ampliación de la edad pediátrica y la implantación progresiva de la cartilla de salud infantil con su calendario vacunal, entonces modesto pero sin polémicas.

Junto a esta primera faceta de la figura básica en la organización de la AEP, he tenido la suerte de recibir la influencia de Carlos García Caballero como verdadero maestro de la Pediatría Social. Él se había ido formando de manera paralela a la difusión de este término a mediados del siglo XX de la mano de Robert Debré y sus colaboradores desde el desaparecido Centro Internacional de la Infancia, de París. Para la mayoría se trataba de una nueva visión del arte y ciencia de la pediatría, al confirmar digamos de forma oficial, lo que ya se intuía o sabía, el poderoso flujo positivo y negativo de todo el ambiente sobre el niño, y no sólo en la vertiente somática, sino también en la psíquica y con una indudable repercusión sobre su futuro. Aunque él no lo admitía, ni le gustaba, se podía considerar a Carlos García Caballero como un verdadero especialista en Pediatría Social. Sus publicaciones y la constante participación en los cursos, reuniones y congresos tenían es-

ta impronta, con algo en especial valioso: la perseverancia en el conocimiento y el afán por transmitirlo. No cabe duda que su verdadera vocación o su pasión sostenida ha sido la pediatría social, que resultó en cierto modo recompensada como Jefe de Servicio de Pediatría Social del Hospital Infantil Universitario La Paz, de Madrid, hasta su jubilación temprana en 1995.

En seguida, es preciso destacar su indiscutible protagonismo en el nacimiento de la Sección o Sociedad de Pediatría Social, siempre en el ámbito de la AEP. Ocurrió en el año 1972, por tanto estuvo entre las primeras secciones o sociedades especializadas, siguiendo a Cirugía Pediátrica (1962) y Cardiología, Neuropediatría y Neonatología (1967). En el mismo año se fundó la Sociedad de Inmunología Clínica y Alergia Pediátrica. Todas las demás han sido posteriores. Con satisfacción he realizado un seguimiento cercano de esta sección de Pediatría Social, con una calidad considerable y creciente, a pesar de los pocos apoyos y frente al hecho paradójico de sus pocos socios. La mayoría de los miles de pediatras especiales reconocen y proclaman la trascendencia de la pediatría social, pero los miembros de esta sociedad son pocos (211 en la revisión publicada por M. Crespo en 1996). El trabajo de García Caballero debe seguir fructificando entre los modernos pediatras, atentos a la nueva morbilidad en gran parte con raíces sociales. Los últimos presidentes, como Ignacio Gómez de Terreros y Oriol Vall Combelles, han empezado a corregir esta deficiencia, entre otros esfuerzos al abrir las puertas a otras profesiones relacionadas con el niño y adolescente, con un talante firme pero amistoso y conciliador, que es otra herencia de Carlos García Caballero. Así se puede apreciar cada año en el Congreso de Pediatría Social, que con su modestia se denominó y se sigue llamando Symposium, ejemplo de participación multidisciplinaria y con una apreciada repercusión no sólo nacional, sino internacional.

Casi no es necesario el recuerdo de su legado más valioso y conocido: el *Tratado de Pediatría Social*. Cuando en el año 2000 se editó su segunda versión, compartiendo la autoría principal con Antonio González-Meneses, tuve el honor de presentarlo en el grato ambiente del Congreso de Pediatría de Tenerife, muy bien organizado por los pediatras canarios. Cinco años antes había aparecido la edición primera. En ambas, como otros profesores universitarios, sim-

bolizamos la devoción por los autores y por la pediatría social con algo más que palabras, con la redacción de un capítulo, para un volumen de 875 páginas y con más de 100 colaboradores, en una muestra fehaciente de su poder de convocatoria, a la que respondíamos, tanto por lo que significa en sí la pediatría social, como por el entusiasmo contagioso del amigo perdido. No le regatearon su colaboración destacados pediatras, sino igualmente otros profesionales relacionados con el niño, desde enfermería, farmacia o psicología hasta la pedagogía, sociología y juristas de renombre. Demostraba así el carácter interdisciplinario de la pediatría social, como también sucede más recientemente en la pediatría de la adolescencia, que comparte esta nueva lección para los compañeros de ayer, de ahora y de siempre.

Pero si todo lo apuntado, más con el corazón que con la memoria, es mucho y debería quedar grabado con letras de oro en el libro de la pediatría española, no hay que olvidar oro legado imborrable: su culto a la amistad y a la familia, que a veces semejaban en su afecto una misma cosa. Parecía querer tanto a Ernesto Sánchez Villares como a su padre y los primeros cultivadores de la Pediatría Social, como Felipe Toledo o Jordi Mateu, eran como hermanos. Para todos el recuerdo de Carlos será inseparable del aprecio a su querida familia y en especial de la figura inseparable de Renate, su devota y comprensiva esposa. Sus sentimientos me los expresaba con su letra clara y firme, apenas cuatro meses antes de abandonarnos: “a mediados de septiembre pasado, me diagnosticaron un carcinoma gástrico ... me estoy habituando a vivir del presente y a convivir con el incómodo huésped, al que trato de no dar tregua... Cuento con el gran cariño de Renate, de mis hijos y de mis nietos, así como con el trabajo diario. Estoy escribiendo un librito dedicado a estos últimos”.

Terminamos con ese párrafo, como una buena ilustración de su temple ante la adversidad y una acertada filosofía para superarla. Cualquier otra cosa que se pudiera añadir siempre sería poco, excepto tomar buena nota de que su enseñanza no ha terminado. Nunca demostró la decadencia de la edad. Ni la jubilación ni la inexorable neoplasia le apartaron de su vocación y de sus afectos. Es un consuelo para los que en su familia han perdido un esposo, un padre y un abuelo irrepentible. Pero también para todos los que añoramos ya al amigo y compañero.

# NORMAS DE PUBLICACIÓN

**REVISTA ESPAÑOLA DE PEDIATRÍA** considerará para su publicación los trabajos científicos relacionados con la Pediatría en sus diversos ámbitos, clínico y de investigación, que se ajusten a las siguientes

## NORMAS DE PUBLICACIÓN

La Revista constará de las siguientes Secciones:

### PUESTA AL DÍA

Artículos de carácter monográfico sobre avances recientes en Pediatría. Estos artículos son encargados a sus autores por la Dirección de la Revista y su Consejo Editorial. Su extensión y características se fijarán por la Dirección de acuerdo con los autores.

### REVISIÓN

Trabajos que aborden temas de interés general/especial y no encajen bajo el epígrafe de Puesta al Día. Pueden ser objeto de encargo por la Revista o enviados espontáneamente por sus autores. Las normas de publicación serán las mismas que las del apartado anterior.

### CARTAS AL DIRECTOR

Discusión de trabajos recientemente publicados en la Revista. La extensión máxima será de 700 palabras, el número de citas bibliográficas no será superior a 10 y se admitirá una figura y/o tabla. El número de firmantes no debe ser superior a cuatro.

### ORIGINALES

Los trabajos, con original y dos copias en papel y en soporte informático (disquete, CD-ROM ...), deberán presentarse impresos a doble espacio, con márgenes suficientes (1,5 cm), en papel tamaño folio. Las hojas irán numeradas consecutivamente. En primera figurarán el título del trabajo (que deberá ser conciso e informativo), el nombre y apellidos del autor o autores, el nombre y dirección del centro a que pertenezcan y fecha de envío.

Los originales constarán de los siguientes apartados:

1. **Introducción**, especificando los objetivos del trabajo.
2. **Métodos**, describiendo con claridad los procedimientos y técnicas utilizados.
3. **Resultados**, exponiéndolos concisamente.
4. **Discusión y conclusiones**.

Se aportará un resumen, en español y en inglés, suficientemente informativo, de una extensión no superior a 200 palabras. Asimismo se incluirán al final las palabras clave, también en español e inglés, conforme a la lista del "Index Medicus", que se reproduce todos los años en el número 1 (enero).

**Dibujos y gráficos:** se realizarán con ordenador o con cualquier técnica que permita una buena reproducción. Serán comprensibles por sus leyendas, sin necesidad de referirse al texto. Deberán numerarse con cifras arábigas, por su orden de aparición en el texto.

**Tablas:** se entregarán en hoja aparte, en forma independiente, con numeración correlativa en número arábigos y con sus correspondientes títulos.

**Fotografías:** serán aportadas sólo aquellas que se consideren estrictamente necesarias. Deberán estar numeradas al dorso, indicando su parte superior con una flecha, entregándose por separado en sobre adjunto. Sus pies figurarán impresos en hoja aparte.

**Bibliografía:** se limitará a la citada en el texto. Se recogerán en hoja aparte al final del trabajo, por orden de aparición en el texto, con su correspondiente numeración correlativa y con arreglo a las siguientes normas:

Apellidos e inicial del nombre de todos los autores, hasta un máximo de 6. Si hay más de 6 se añadirá tras el 6º et al; título del trabajo en su lengua original; abreviatura de la revista según patrón internacional, año, número de volumen y páginas inicial y final.

**Ejemplo:** Heiberg A. A comparative study of different electrophoretic techniques for classification of hereditary hyperlipoproteinaemias. Clin Genet 1973; 3: 450-60. Si la cita procede de un libro se incluirán los apellidos e iniciales de los autores; título del libro en su idioma original; edición; la ciudad o ciudades donde se ha editado; el nombre de la editorial y el año de su publicación. Las indicaciones de paginación deberán colocarse al final, después del año de su publicación.

**Ejemplo:** Fredrickson DS, Levy RI. Familial hyperlipoproteinaemia. En: Stanbury JB, Wyngaarden JB, Fredrickson DS, eds. The metabolic basis of inherited disease. 3ª ed. New York: Mac Graw-Hill Book Inc.; 1972. p. 545-616.

**Extensión de los trabajos:** no será superior a 10 folios.

Se admite un máximo de seis ilustraciones incluyendo figuras y tablas.

Al final del trabajo figurarán el nombre y dirección del autor al que debe dirigirse la correspondencia.

Los autores recibirán 25 separatas gratuitas de sus artículos.

Todos los artículos aceptados quedan como propiedad permanente de Revista Española de Pediatría y no podrán ser reproducidos total o parcialmente, sin permiso de la Editorial de la Revista. El autor cede, una vez aceptado su trabajo, de forma exclusiva a ERGON los derechos de reproducción, distribución, traducción y comunicación pública de su trabajo, en todas aquellas modalidades audiovisuales e informáticas, cualquiera que sea su soporte, hoy existentes y que puedan crearse en el futuro.

### NOVEDADES DIAGNÓSTICAS/TERAPÉUTICAS

Breve descripción de nuevos procedimientos diagnósticos o terapéuticos.

### COMUNICACIONES BREVES

Se admitirá la descripción de uno o más casos clínicos relevantes, que supongan una aportación a la patología descrita. La extensión no será superior a tres folios, con un máximo de 10 citas bibliográficas y hasta tres ilustraciones entre tablas y figuras. Deberán aportarse resumen y palabras clave en español y en inglés. Es conveniente que el número de autores no sea superior a seis.

### CRITICA DE LIBROS

Se publicará la crítica de los libros enviados a la Secretaría de Redacción de la Revista si se consideran relevantes por la Dirección. En caso contrario se reseñarán como "libros recibidos".

### OTRAS SECCIONES

La Revista podrá publicar informes de Sociedades y Grupos de trabajo pediátricos o afines, así como el contenido de sus reuniones.

### RESPONSABILIDADES ÉTICAS Y AUTORÍA

Los autores se responsabilizan del contenido de sus trabajos y de la veracidad de los mismos.

En la lista de autores deberán figurar únicamente aquellas personas que han contribuido directamente al desarrollo y la redacción del trabajo.

La Revista declina cualquier responsabilidad sobre conflicto de autoría que puedan surgir acerca de los trabajos publicados.

En la carta de presentación que debe acompañar a los trabajos, se hará constar que es original y que no ha sido publicado previamente en todo o en parte. Debe mencionarse expresamente en el apartado "métodos" de cada trabajo que los procedimientos utilizados han sido aprobados, mediante consentimiento informado, por los padres o tutores de los pacientes. Es conveniente hacer constar en su caso que el estudio sometido a publicación ha sido aprobado por los comités de Ética y/o Investigación del centro en el que se ha realizado.



## SECCIÓN PROBIÓTICOS

## EL PAPEL DE LOS PROBIÓTICOS EN EL TRACTO GASTROINTESTINAL

M.J. Martínez Gómez

S. Gastroenterología. Hospital Niño Jesús. Madrid

### Conceptos básicos

*Alimentos funcionales* son aquellos que aportan entre sus constituyentes sustancias biológicamente activas que ejercen beneficios en la salud que van más allá de la nutrición básica inherente. Entre los alimentos funcionales incluimos los prebióticos y algunos otros como por ejemplo aquellos con efecto antioxidante.

*Prebióticos* son aquellos componentes de los alimentos, fundamentalmente carbohidratos no digeribles, que promueven la salud mediante la modificación de la flora intestinal.

Los probióticos sin embargo son aquellos organismos vivos que al ingerirse en ciertas cantidades ejercen efectos beneficiosos específicos sobre la salud.

### Antecedentes históricos

En 1877 Pasteur y Joubert observaron la interacción antagonista entre algunas cepas bacterianas, lo que llevó a sugerir años después a Jack la bacterioterapia como método para prevenir las infecciones y tratar algunas enfermedades.

El descubrimiento a principios del siglo XX de los agentes microbianos patógenos marcó un cambio fundamental en la medicina y el desarrollo de una guerra sin cuartel frente a estos agentes infecciosos sobre todo bacterianos, que ha llevado a la aparición de antibióticos cada vez más potentes al mismo tiempo que a la instauración de una dieta cada vez más estéril como forma de atacar la infección.

El uso en ocasiones indiscriminado de antibióticos ha conducido a la eliminación de las bacterias *no patógenas* que conforman nuestro medio ambiente.

Las funciones benéficas de la flora intestinal son ahora bien reconocidas: mantienen el tropismo mucoso y son componente importante de varios procesos digestivos y metabólicos de vitaminas y otros nutrientes. La necesidad de mantener una relación simbiótica y equilibrada con nuestro ambiente microbiano, es no solamente un beneficio sino probablemente una condición necesaria para nuestra supervivencia.

A principios del último siglo se sugirió que el consumo de microorganismos vivos en determinados productos lácteos fermentados, podría explicar la longevidad de algunos grupos étnicos en Europa Oriental.

Metchnikoff propuso que el consumo regular de bacterias no patógenas ayudaba a mantener una flora intestinal saludable y que ese equilibrio entre bacterias *patógenas* y *no patógenas* podría ser beneficioso para nuestra salud y quizá hasta prolongar la vida.

En la década de los sesenta Fuller definió los *probióticos* más ampliamente como complementos alimentarios compuestos de microbios vivos que afectan beneficiosamente al animal huésped al mejorar el equilibrio microbiológico intestinal.

El uso de agentes microbiológicos vivos con el propósito de mantener la salud y prevenir o tratar enfermedades ha tenido gran auge en los últimos años.

Se han estudiado varios tipos de cepas de bacterias *no patógenas* que sobreviven a la a la digestión ácida y biliar. Entre los agentes que se usan más comúnmente están las bifidobacterias y los lactobacilos. Estos agentes *probióticos* se proponen como una alternativa no solo profiláctica sino también terapéutica en el manejo de varias enfermedades gastrointestinales como la intolerancia a la lactosa, gastroenteritis y alergias alimentarias y también en algunas enfermedades sistémicas con manifestaciones predominantemente digestivas como la enfermedad inflamatoria intestinal. Además determinados estudios relacionan la disminución del riesgo de cáncer con el establecimiento de una flora intestinal adecuada.

### Mecanismo de acción de los probióticos

Los mecanismos por los cuales los probióticos pueden actuar son varios:

- *Acidificación* del lumen intestinal mediante la producción de ácidos grasos de cadena corta que da lugar a inhibición del crecimiento de bacterias coniformes y otras similares. Los ácidos grasos mantienen el trofismo de la mucosa intestinal particularmente en el colon.
- *Producción in vitro* de sustancias antibacterianas: bacteriocinas.
- *Acción competitiva* con determinados nutrientes intraluminales.

La mayor parte de los mecanismos propuestos podría explicar el mecanismo antibacteriano, pero no el efecto antiviral que poseen la mayoría de los agentes probióticos.

En la actualidad se tratan de identificar mecanismos inmunológicos responsables de estos efectos clínicos entre ellos la acción inmunoestimulante, a través de mecanismos inespecíficos como la activación del sistema fagocítico y específicos al mejorar la respuesta de IgA local y humoral.

Por otra parte un número creciente de estudios está demostrando otros efectos inmunitarios inducidos por prebióticos, particularmente en lo que se refiere a la regulación de citocinas en el intestino.

### Requisitos de un organismo probiótico

Los alimentos fermentados se han consumido durante siglos generalmente sin efectos adversos. Las cepas utilizadas en la producción de yogur han sido consumidas en grandes cantidades y cada vez con mayor frecuencia en poblaciones más jóvenes sin que se haya comunicado ningún efecto adverso en grandes poblaciones. Sin embargo, carecemos de estudios a largo plazo y desconocemos los efectos de la ingestión de grandes cantidades de bifidobacterias de forma continuada.

No todas las bacterias tienen las mismas características ni los mismos efectos clínicos, por lo que se debe evaluar la eficacia antes de realizar recomendaciones.

Para que un organismo pueda ser indicado como probiótico debe cumplir una serie de requisitos:

- Inocuidad: ausencia de potencial invasivo.
- Seguridad: ausencia de respuesta inflamatoria y/o alérgica.
- Viabilidad: resistencia a secreciones gástrica y biliar.
- Adherencia a epitelio intestinal para que se produzca colonización.
- Sensibilidad a antibióticos y ausencia de plasmados.
- Eficacia clínica demostrada para cada uso específico.
- Viabilidad en productos de distribución.

### Organismos prebióticos

La mayoría de los agentes infecciosos utilizados como probióticos son lactobacilos y bifidobacterias., aunque también se ha identificado otras bacterias con efecto probiótico y algunos hongos.

- *Lactobacillus rhamnosus* GG: es la más conocida de las bacterias acidolácticas. Se conoció al principio como *L. acidophilus* y posteriormente como *L. casei*. Se ha demostrado que su ingesta disminuye los niveles en heces de nitroreductasa, glucuronidasa e hidrolasa. Numerosos estudios sugieren efectos beneficiosos sobre determinadas patologías: diarrea por rotavirus, diarrea del viajero, diarrea del recién nacido y del prematuro.
- *Bifidobacterium bifidum*: contenido en el yogurt y la mayoría de las leches fermentadas. Se han descrito efectos beneficiosos en el tratamiento de la diarrea del niño.

- *Enterococcus faecium* SF68: diferentes estudios han demostrado acortamiento de la duración de la diarrea en adultos.
- *Bifidobacterium longo*: Puede prevenir la diarrea producida por toma de antibióticos.
- *Lactobacillus plantarum* 299V: algunos estudios lo recomiendan en la prevención de la diarrea del viajero.
- *Streptococcus termophilus*: añadido en determinadas formulas de continuación para lactantes puede actuar como preventivo de gastroenteritis en estas edades.
- *Saccharomyces boulardii*: este hongo utilizado desde hace años en el tratamiento de la diarrea aguda del niño y cuyo uso se abandonó más tarde, ha sido reivindicado tras la comprobación de su efecto beneficioso en el tratamiento de la diarrea y sobre todo en el tratamiento de la colitis pseudomembranosa por *Cl. difficile*.
- *Lactobacillus reuteri*: es una especie de *Lactobacillus* común en el tracto gastrointestinal del hombre. Su efecto beneficioso parece producirse a través de la producción de reuterina y de otras sustancias antimicrobianas. Se ha estudiado sobre todo en diarrea por rotavirus en niños, donde se ha demostrado una clara reducción de la duración de la diarrea.

### Conclusiones

El uso de probióticos supone un novedoso avance en el campo de la gastroenterología dado que pueden ser útiles en la prevención y tratamiento de múltiples patologías gastrointestinales, como un elemento más en nuestro arsenal terapéutico. Determinadas cuestiones como su origen, supervivencia y adherencia a la mucosa del intestino deben ser estudiadas cuidadosamente para aconsejar su empleo en determinadas patologías. Cada probiótico debe ser estudiado individualmente y extensamente para determinar su eficacia y seguridad en todas aquellas situaciones en que su empleo puede ser aconsejable.

### Bibliografía

1. Saavedra JA. Agentes probioticos y sus aplicaciones clínicas en R. Tojo Ed. Tratado de nutrición pediátrica. Barcelona. Doyma; 2001. p. 285-98.
2. Bengmark S. Ecological control of the gastrointestinal tract. The role of probiotic flora. Gut 1988; 42: 2-7.
3. Elmer GW, McFarland LV. Biotherapeutic agents in the treatment of infectious diarrhea. Gastroenterology Clinics 2001; 30 (3): 837-54.
4. Markowitz JE, Bengmark S. Probiotics in health and disease in the pediatric patient. Pediatric Clinic of North America 2002; 49 (1): 127-41.
5. Vanderhoof J, Young R. Use of probiotics in Childhood Gastrointestinal disorders. J Pediatr Gastroenterol Nutr 1998; 27 (3): 323-32.
6. Saavedra JM. Probiotics plus antibiotics. Regulating our bacterial environment. J Pediatr 1999; 135 (5): 535-7.