

Cambios epidemiológicos y diagnósticos en la estenosis hipertrófica de píloro

N. Vega Mata¹, G.D. Coto Cotallo², V. Álvarez Muñoz¹, L. Raposo Rodríguez³, D. Rodríguez Villar⁴, P. Martínez Camblor⁵

¹Servicio de Cirugía Pediátrica. ²Servicio de Pediatría. Departamento de Neonatología. Hospital Universitario Central de Asturias. Oviedo. ³Servicio de Radiología. Hospital de Jove. Gijón. ⁴Servicio de Anatomía Patológica. Hospital de Cabueñes. Gijón. ⁵Departamento de Investigación Biomédica (OIB/FICYT). Hospital Universitario Central de Asturias. Oviedo.

Resumen

Introducción: La estenosis hipertrófica de píloro es una de las causas más frecuentes de vómitos en los lactantes, con una importante repercusión clínica y metabólica, y más acentuados según progresa el tiempo de evolución. El objetivo de este estudio es detectar los cambios en su evolución epidemiológica y diagnóstica a lo largo de una década.

Pacientes y métodos: Estudio descriptivo y retrospectivo de 141 pacientes tratados en nuestro hospital entre 2000 y 2009, ambos años inclusive. Se recogieron diversas variables epidemiológicas, clínicas y analíticas, y se compararon dos periodos elegidos de forma aleatoria, 2000-2004 y 2005-2009, para detectar posibles cambios.

Resultados: La incidencia del 1,92‰ de recién nacidos vivos se mantuvo estable en el tiempo, con una relación entre varones y mujeres de 6:1. No se observaron cambios en el porcentaje de pérdida de peso de los pacientes. Sin embargo, se detectó un descenso del 33% en la edad en el momento del diagnóstico, así como un aumento de los pacientes diagnosticados con menos de 5 días de evolución. La disminución de las medidas ecográficas correspondientes a la longitud y el espesor de la pared indican un descenso en el diagnóstico de píloros de gran tamaño y, por tanto, más evolucionados. En cuanto a los parámetros analíticos estudiados, sólo la creatinina presenta una disminución de sus valores.

Conclusiones: El diagnóstico de la estenosis hipertrófica de píloro ha experimentado una cierta anticipación. Los pacientes se diagnostican a una edad y con un tiempo de evolución menores y, por tanto, presentan una menor alteración clínica y analítica. El diagnóstico ecográfico ha desplazado de forma significativa al diagnóstico clínico.

©2013 Ediciones Mayo, S.A. Todos los derechos reservados.

Palabras clave

Estenosis hipertrófica de píloro, edad diagnóstica, oliva pilórica, ecografía

Abstract

Title: Changes in epidemiology and diagnosis of hypertrophic pyloric stenosis

Introduction: Hypertrophic pyloric stenosis is one of the most common causes of vomiting in infants with significant clinical and metabolic impact, more pronounced as time progresses. The objective of this study is to detect epidemiological changes and diagnostic development of hypertrophic pyloric stenosis, over a decade.

Patients and methods: Retrospective descriptive study of 141 patients treated in our hospital between 2000 and 2009, inclusive. Several epidemiological, clinical and laboratory variables were collected and compared between two periods of time chosen at random to detect changes: 2000-2004 and 2005-2009.

Results: The incidence of 1.92‰ live births, remained stable over time, with a male:female ratio of 6:1. There were also no changes in the percentage of patient weight loss. However, we detected a decrease of 33% in the age of infants at the time of diagnosis as well as an increase of patients with less than 5 days lasting symptoms. The decrease of ultrasound measurements, length and wall thickness lead to a decline in the diagnosis of large and therefore more evolved pylori. As for the analytical parameters studied, we only appreciated a decrease in creatinine values.

Conclusions: The diagnosis of hypertrophic pyloric stenosis has experienced an anticipation. Patients are diagnosed younger with less hypertrophied pylorus and therefore less clinical and laboratory alteration. Diagnosis has shifted significantly from clinical to the ultrasound one.

©2013 Ediciones Mayo, S.A. All rights reserved.

Keywords

Hypertrophic pyloric stenosis, diagnostic age, pyloric olive, ultrasound

Introducción

La estenosis hipertrófica de píloro (EHP) es una de las causas más frecuentes de vómitos no biliosos en lactantes de entre 2 y 8 semanas de vida, con una relación entre varones y mujeres de 4-5:1¹⁻⁴. Su incidencia en individuos de raza blanca es de 1,5-4/1.000 recién nacidos vivos⁵. En España se calcula una incidencia media del 1,8‰. Pese a describirse una disminución de su incidencia en los países nórdicos, en otras regiones, como el Reino Unido, el norte de los Países Bajos y Siria, se ha detectado un aumento⁵⁻¹⁰.

Los vómitos progresivos, clínica principal de esta entidad, van aumentando en intensidad hasta ser proyectivos. Como consecuencia de ello, los pacientes presentan cierto grado de deshidratación y desnutrición con estancamiento ponderal, e incluso pérdida de peso, que son más acentuados según progresa el tiempo de evolución. El engrosamiento del canal pilórico puede llegar a palparse como una masa pequeña, firme y móvil, en el cuadrante superior derecho del abdomen. La detección de esta masa es patognomónica y depende de la experiencia y de la paciencia del examinador. Puede palparse en el 70-90% de los pacientes y más fácilmente cuanto mayor sea el tiempo de evolución de la enfermedad^{11,12}. El vómito persistente ocasiona una alcalosis metabólica hipoclorémica e hipocaliémica, por la pérdida de hidrogeniones y cloruro del contenido gástrico. En la actualidad, el método más utilizado para confirmar el diagnóstico clínico es la ecografía abdominal¹³⁻¹⁵, y su tratamiento es quirúrgico.

El objetivo de esta revisión es detectar los posibles cambios en la epidemiología y el diagnóstico de esta patología a lo largo de una década.

Pacientes y métodos

Se realizó un estudio descriptivo y retrospectivo de las historias clínicas de los pacientes diagnosticados y tratados de EHP entre los años 2000 y 2009, ambos inclusive, en el Hospital Universitario Central de Asturias. De un total de 169 historias revisadas, se excluyeron 28 por corresponder a pacientes derivados de otras comunidades autónomas.

Se recogieron diversas variables: sexo, edad en el momento del diagnóstico, peso previo al inicio del cuadro, peso en el momento del ingreso, exploración física (palpación de oliva pilórica), tiempo de evolución, analítica en el momento del diagnóstico (pH, bicarbonato [HCO₃], exceso de bases, anión GAP, sodio, potasio, urea, creatinina, proteínas, calcio, cloro, hemoglobina, hematocrito y número de leucocitos), medidas ecográficas (longitud, diámetro transversal y espesor de la pared pilórica) y hallazgos intraoperatorios (tamaño subjetivo del engrosamiento pilórico recogido en la hoja intraoperatoria por el cirujano). Para estudiar conjuntamente las medidas ecográficas, se consideró la oliva pilórica como una estructura cilíndrica y se calculó su volumen aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Volumen oliva} = \pi \times (\text{diámetro transversa } 1/2) \text{ al cuadrado} \times \text{longitud}$$

Para calcular el porcentaje de peso perdido por cada paciente, desde el inicio de la clínica hasta su diagnóstico, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Peso perdido (\%)} = (\text{peso al inicio del cuadro} - \text{peso al diagnóstico}) / \text{peso al inicio del cuadro} \times 100$$

El peso al inicio del cuadro es el peso del paciente justo antes del inicio de la clínica emética, y el peso al diagnóstico es el peso registrado en el momento del ingreso en nuestro hospital una vez diagnosticado el paciente de EHP. Todos los pacientes tenían registro de su peso en el momento del ingreso, pero sólo 48 pacientes tenían un registro de su peso al inicio de la clínica. Cabe destacar que estas medidas no fueron realizadas con la misma báscula, con su consecuente pérdida de fiabilidad.

Para estudiar los posibles cambios en el tiempo, se establecieron dos periodos de estudio, 2000-2004 y 2005-2009, y se hicieron comparaciones entre ambos. Así pues, nuestros análisis se centraron en 141 pacientes: 79 fueron diagnosticados entre 2000 y 2004 y 62 entre 2005 y 2009.

El análisis estadístico fue supervisado por el Servicio de Estadística de la Universidad de Oviedo. Las variables cuantitativas continuas se definieron con los valores descriptivos correspondientes a la media y la desviación estándar, mientras que las variables categóricas se acompañaron de sus frecuencias relativas. Los diferentes contrastes se analizaron mediante la prueba χ^2 para comparar proporciones, y se aplicó la prueba t de Student para comparar medias de dos grupos. Para comprobar la relación entre variables cuantitativas continuas se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson. Se estableció un intervalo de confianza (IC) del 95% ($p=0,05$) para realizar estimaciones.

Se consultó el número total de recién nacidos durante el periodo de estudio, así como su sexo, en la página web del Instituto Nacional de Estadística.

Resultados

Durante el tiempo de estudio, nacieron 73.560 niños en Asturias y se trataron 141 pacientes con EHP, lo que supuso una incidencia del 1,916‰ recién nacidos vivos (RNV) (IC del 95%: 1,59-2,24). La incidencia en mujeres fue del 0,56‰ (IC del 95%: 0,3-0,82) (20 casos/35.768 RNV) y en varones del 3,2‰ (IC del 95%: 2,62-3,78) (121 casos/37.792 RNV), con una *ratio* de 6:1 ($p=0,001$) (figura 1).

El descenso de la incidencia del 0,31‰ detectado entre 2000 y 2004 (2,08‰; IC del 95%: 1,58-2,58) y 2005 y 2009 (1,77‰; IC del 95%: 1,35-2,2) no fue estadísticamente significativo ($p=0,384$) (figura 2). Se dividieron los pacientes en dos grupos: aquellos diagnosticados con menos de 5 días de evolución y aquellos

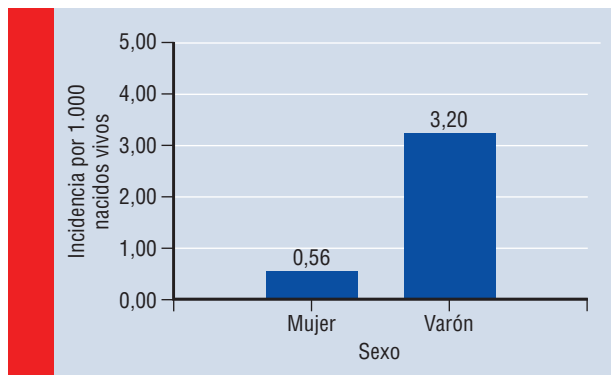


Figura 1. Distribución de los pacientes con estenosis hipertrófica de píloro en Asturias según el sexo entre los años 2000 y 2009

diagnosticados con ≥ 5 días de evolución. Se observó un descenso del 52,5% (2000-2004) al 47,5% (2005-2009) en el porcentaje de pacientes diagnosticados con ≥ 5 días de evolución ($p=0,456$) (tabla 1). La media de edad en el momento del diagnóstico descendió de $41,73 \pm 25,08$ a $35,54 \pm 14,88$ días, lo que supuso una reducción del 33% de la edad en el momento del diagnóstico, estadísticamente significativa ($p=0,046$) (figura 3).

La media de pérdida de peso de nuestros pacientes fue del 4,9%. Las diferencias en el porcentaje de pérdida de peso entre los pacientes diagnosticados en el periodo 2000-2004 ($6,08 \pm 3,6\%$) y los diagnosticados en 2005-2009 ($4,2 \pm 3\%$) no fueron estadísticamente significativas ($p=0,127$). El coeficiente de correlación de Pearson obtenido al estudiar la relación entre los días de vida en el momento del diagnóstico y el porcentaje de pérdida de peso en el mismo momento tampoco fue estadísticamente significativo ($r=-0,027$; $p=0,868$). Por el contrario, la relación entre el porcentaje de pérdida de peso y el tiempo de evolución presentó una correlación positiva y estadísticamente significativa ($r=0,616$; $p=0,000$).

Se observó una disminución del 1,9% en la palpación de la oliva pilórica (el 9,6 frente al 7,7%; $p=0,669$). Se investigó la relación de este hallazgo clínico con el tiempo de evolución y sus mediciones ecográficas (longitud, diámetro transversal y espesor de la pared), y no se encontró una relación estadísticamente significativa entre ellos ($p=0,316, 0,781, 0,843$ y $0,842$, respectivamente).

Salvo el descenso en los valores de creatinina, desde $0,399 \pm 0,095$ mg/dL hasta $0,348 \pm 0,094$ mg/dL ($p=0,002$), no se

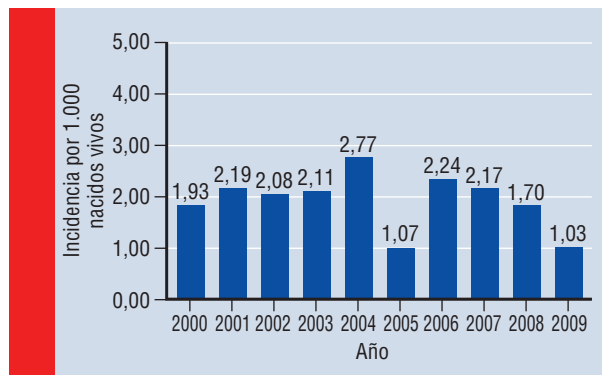


Figura 2. Incidencia anual de estenosis hipertrófica de píloro por 1.000 nacidos vivos en Asturias



Figura 3. Media de edad en el momento del diagnóstico en el periodo de estudio

detectaron cambios estadísticamente significativos en los valores analíticos recogidos (tabla 2).

En cuanto a las medidas ecográficas de la oliva pilórica, sólo se observó un descenso de 0,2 mm en la longitud y de 0,08 mm en el diámetro transversal, aunque sin significación estadística ($p>0,05$). Sin embargo, la disminución de los valores medios del espesor de la pared de 0,45 mm sí fue significativa ($p=0,002$). Para unificar estas mediciones, se calculó el volumen de la oliva pilórica con la fórmula antes descrita. Al igual que con las medidas ecográficas, se estudió su posible cambio en el tiempo, pero el descenso observado, de $16,14$ mm³, no fue estadísticamente significativo (tabla 3).

TABLA 1	Clasificación de los pacientes según su edad y tiempo de evolución				
	Tiempo de evolución (días)	2000-2009	2000-2004	2005-2009	Valores estadísticos
	<5	48,9%	46,1%	52,5%	$\chi^2=0,556$
≥ 5	51,1%	53,9%	47,5%	$p=0,456$	
Días de vida en el momento del diagnóstico	$39,30 \pm 21,90$	$41,73 \pm 25,08$	$35,54 \pm 14,88$	$T=5,9$ $p=0,046$	

TABLA 2

Medias de los parámetros analíticos en los dos periodos estudiados (2000-2004 y 2005-2009) y valor del estadístico que detecta un posible cambio en el tiempo

	2000-2004	2005-2009	Valores estadísticos
pH	7,44 ± 0,09	7,42 ± 0,008	T= 1,579 p= 0,116
HCO ₃ (mmol/L)	25,91 ± 5,39	26,94 ± 5,28	T= -1,217 p= 0,226
Cloro (mmol/L)	100,66 ± 6,8	98,4 ± 7,7	T= 0,989 p= 2,223
Exceso de bases	2,55 ± 5,92	2,74 ± 6,39	T= -1,211 p= 0,228
Anión GAP	17,39 ± 7,23	18,67 ± 2,49	T= -0,824 p= 0,436
Sodio (mmol/L)	136,91 ± 2,53	136,54 ± 3,18	T= 0,834 p= 0,406
Potasio (mmol/L)	4,65 ± 0,72	4,77 ± 0,70	T= -1,022 p= 0,308
Urea (mg/dL)	16,67 ± 9,27	17,01 ± 8,72	T= -0,233 p= 0,816
Creatinina (mg/dL)	0,399 ± 0,095	0,348 ± 0,094	T= 3,229 p= 0,002
Proteínas (g/L)	6,02 ± 0,557	6,10 ± 0,672	T= -0,610 p= 0,543
Calcio (mmol/L)	10,13 ± 0,57	10,28 ± 0,64	T= -1,033 p= 0,305
Hemoglobina (g/dL)	12 ± 2,04	12,52 ± 2,43	T= -1,490 p= 0,138
Hematocrito (%)	34,33 ± 7,08	36,10 ± 7,71	T= -1,511 p= 0,133
Leucocitos/μL	13.041,38 ± 11.512,38	13.630,68 ± 11.505,17	T= -0,273 p= 0,785

Las correlaciones calculadas entre el tiempo de evolución y las medidas ecográficas fueron débilmente positivas y estadísticamente significativas con la longitud ($r=0,371$; $p=0,02$) y el volumen de la oliva pilórica ($r=0,41$; $p=0,013$). Sin embargo, las correlaciones con el resto de medidas ecográficas—diámetro transversal ($r=0,25$; $p=0,12$) y espesor de la pared pilórica ($r=0,071$; $p=0,643$)—no fueron estadísticamente significativas.

No se observó una correlación entre la edad diagnóstica y la longitud ($r=0,132$; $p=0,125$), lo que parece indicar que la longitud no depende de la edad diagnóstica. Sin embargo, se comprobó una correlación débil y positiva entre la edad diagnóstica y el diámetro transversal ($r=0,390$; $p=0,000$), y entre el espesor de la pared pilórica ($r=0,263$; $p=0,01$) y el volumen de la oliva ($r=0,288$; $p=0,001$), lo que indica que, cuanto mayor es el número de días de vida, mayor diámetro transversal y mayor espesor alcanza la oliva.

TABLA 3

Medias de las medidas ecográficas y del volumen de la oliva pilórica durante los dos periodos y valor del estadístico (t de Student) que detecta un posible cambio en el tiempo

	2000-2004	2005-2009	Valores estadísticos
Longitud (mm)	19,12 ± 2,47	19,32 ± 3,04	T= -0,410 p= 0,683
Diámetro transversal (mm)	13,49 ± 2,02	13,57 ± 1,5	T= -0,256 p= 0,798
Espesor de la pared (mm)	4,80 ± 0,89	4,35 ± 0,73	T= 3,223 p= 0,002
Volumen de la oliva (mm ³)	2.824,07 ± 948,10	2.840,21 ± 974,96	T= 0,226 p= 0,821

Los pacientes se clasificaron según la descripción del engrosamiento pilórico descrito por el cirujano en la hoja intraoperatoria. Este dato sólo fue recogido en 54 pacientes de los 141 iniciales, la mitad ($n=27$) entre 2000-2004 y la otra mitad ($n=27$) entre 2005-2009. En 4 pacientes, el cirujano no constató un engrosamiento del canal pilórico, diagnosticado ecográficamente en todos ellos, por lo que se consideraron falsos positivos ecográficos. En nuestro estudio, la ecografía mostró un valor predictivo positivo y una especificidad del 98%.

En cuanto a los posibles cambios en el tiempo de esta apreciación subjetiva del tamaño pilórico, se constató que el porcentaje de pacientes descritos con oliva pilórica no engrosada (7,4%) o de pequeño tamaño (14,8%) se mantuvo invariable en el tiempo. Sin embargo, se comprobó un descenso de los pacientes descritos con una oliva pilórica de gran tamaño, que pasó del 63% (17 casos de 27) al 51,9% (14/27), así como un aumento de los pacientes con oliva pilórica de mediano tamaño, que pasó del 14,8% (4/27) al 25,9% (7/27) ($p=0,775$).

Discusión

La incidencia de EHP en Asturias (1,916%) fue similar a la media nacional (1,8%) y a la de otras regiones europeas (Glasgow, Malta y Gales)³. En nuestro estudio, la incidencia del 0,56% en las mujeres y del 3,2% en los varones, con una *ratio* de 6:1, apoya la ya conocida mayor incidencia en varones, con cocientes que oscilan entre 4:1 y 6:1, según las series¹⁻⁴.

La disminución en la edad diagnóstica del 33% es atribuible a un adelanto en la demanda asistencial, ya que se observó un descenso del 52,5% (2000-2004) al 47,5% (2005-2009) en el porcentaje de pacientes diagnosticados con ≥ 5 días de evolución, si bien de una forma no estadísticamente significativa². Diversos factores pueden atribuirse a este adelanto, como el fácil acceso a los recursos sanitarios, la mayor información proporcionada a los padres o el mayor índice de sospecha diagnóstica por parte de los profesionales.

En nuestro estudio, la variable pérdida de peso únicamente se pudo calcular en 41 pacientes, ya que sólo éstos tenían recogidos en sus historias clínicas el peso previo al inicio de la clínica emética y su peso al ingreso, una vez diagnosticados de EHP. La pérdida de peso se correlacionó de forma positiva y estadísticamente significativa con el tiempo de evolución. Así, además de diagnosticar a niños con menos días de vida, éstos se detectan en mejores condiciones físicas, con un menor grado de deshidratación y desnutrición, al realizarse un diagnóstico precoz al inicio de la clínica emética. Los porcentajes de pérdida de peso calculados no variaron de forma estadísticamente significativa entre los dos periodos de estudio, ni se relacionaron con los días de vida de los pacientes, pero creemos que esto puede deberse a problemas en la recogida de datos, ya que sólo una parte de las historias aportaban este dato y, además, se realizaron comparaciones entre pesos que no fueron medidos con la misma báscula.

El diagnóstico clínico de la estenosis hipertrófica de píloro por palpación de la oliva pilórica en pacientes con alcalosis metabólica hipoclorémica e hipopotasémica ha perdido importancia, y hoy en día la ecografía es la principal prueba diagnóstica. Este menoscabo del diagnóstico clínico justifica el porcentaje de tan sólo el 8,8% de pacientes en los que se palpó la oliva pilórica, e incluso un descenso en su detección (el 9,6 frente al 7,7%). Queda descartada la posibilidad de que la no palpación de la oliva se deba a su menor tamaño, al no existir ninguna relación estadísticamente significativa entre este hallazgo en la exploración y las mediciones ecográficas (longitud, diámetro transversal y espesor de la pared: $p=0,781$, $0,843$ y $0,842$), ya descrito en otras series^{11,12}.

No se observaron cambios estadísticamente significativos en los parámetros analíticos estudiados (pH, HCO_3^- , exceso de bases, anión GAP, sodio, potasio, urea, proteínas, calcio, cloro, hemoglobina, hematocrito y número de leucocitos). Sólo la creatinina descendió de forma estadísticamente significativa, lo que parece indicar que los pacientes, en la segunda parte del estudio, se diagnosticaron con una menor deshidratación.

Pese al descenso en la edad diagnóstica, sólo se identificó una disminución en la medida del espesor de la pared (0,45 mm; $p=0,002$), y no en el resto de medidas ecográficas (longitud y diámetro transversal de la oliva pilórica), atribuible a la utilización de los mismos valores de límite patológico en todos los grupos de edad¹⁶⁻¹⁸. Al detectar una relación positiva entre el diámetro transversal, el espesor de la pared y el volumen con la edad diagnóstica, creemos, de acuerdo con otros autores, que los niños con menos días de vida deben tener unos límites de normalidad más bajos¹⁸. Sin embargo, en nuestro estudio no se constató ninguna relación estadísticamente significativa entre la longitud y la edad diagnóstica atribuible a una baja potencia de la muestra.

Se constató una correlación positiva y estadísticamente significativa entre las mediciones de la longitud y el volumen pilórico calculado con el tiempo de evolución, lo que quiere decir

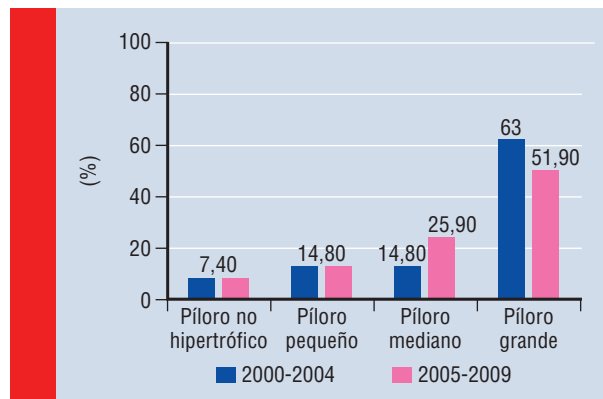


Figura 4. Clasificación según los hallazgos intraoperatorios y por periodos de tiempo

que, cuanto mayor es el tiempo de evolución, más desarrollada se encuentra la oliva. La falta de una correlación significativa entre el tiempo de evolución y el diámetro transversal o el espesor de la pared se podría atribuir a la dispersión de los datos, ya que al unificarlos para calcular el volumen pilórico sí se observó una significación estadística.

En cuanto a la descripción que el cirujano realizó durante la intervención (figura 4), se observó un descenso de las olivas pilóricas de gran tamaño (del 63 frente al 51,7%) y un aumento de las olivas de mediano tamaño (del 14,80 frente al 25,90%), que se podría relacionar con un menor tiempo de evolución de los pacientes en la segunda parte del estudio. Sin embargo, su escasa significación estadística podría deberse también a una baja potencia, ya que este dato sólo se recogió en 54 casos. En cuanto a los porcentajes de falsos positivos ecográficos (7,40%), éstos fueron similares a los obtenidos en otros estudios¹⁹.

Conclusiones

La incidencia de EHP en Asturias (1,916‰) fue similar a la media nacional (1,8‰) y se mantuvo estable. El diagnóstico de EHP ha experimentado una cierta anticipación. Los pacientes se diagnostican a una edad menor y con menos tiempo de evolución de la enfermedad, por lo que presentan una menor alteración clínica y analítica. El diagnóstico ecográfico ha desplazado de forma significativa al diagnóstico clínico. ■

Bibliografía

1. MacMahon B. The continuing enigma of pyloric stenosis of infancy: a review. *Epidemiology*. 2006; 17: 195-201.
2. Gotley LM, Blanch A, Kimble R, Frawley K, Acworth JP. Pyloric stenosis: a retrospective study of an Australian population. *Emerg Med Aust*. 2009; 21: 407-413.
3. Pedersen RN, Garne E, Loane M, Korsholm L, Husby S; EUROCAT Working Group. Infantile hypertrophic pyloric stenosis: a comparative study of incidence and other epidemiological characteristics

- in seven European regions. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2008; 21: 599-604.
4. Jliidi S, Ben Youssef D, Ghorbel S, Mattoussi N, Khemakhem R, Noura F, et al. Infantile hypertrophic pyloric stenosis. Report of 142 cases. *Tunis Med.* 2008; 86: 63-67.
 5. Schechter R, Torfs CP, et al. The epidemiology of infantile hypertrophic pyloric stenosis. *Paediatr Perinat Epidemiol.* 1997; 11: 407-427.
 6. To T, Wajja A, Wales PW, Langer JC. Population demographic indicators associated with incidence of pyloric stenosis. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2005; 159: 520-525.
 7. Sommerfield T, Chalmers J, Youngson G, Heeley C, Fleming M, Thomson G. The changing epidemiology of infantile hypertrophic pyloric stenosis in Scotland. *Arch Dis Child.* 2008; 93: 1.007-1.011.
 8. Sule ST, Stone DH, Gilmour H. The epidemiology of infantile hypertrophic pyloric stenosis in Greater Glasgow area, 1980-1996. *Paediatr Perinat Epidemiol.* 2001; 15: 379-380.
 9. Hedbäck G, Abrahamsson K, Husberg B, Granholm T, Odén A. The epidemiology of infantile hypertrophic pyloric stenosis in Sweden 1987-1996. *Arch Dis Child.* 2001; 85: 379-381.
 10. Applegate MS, Druschel CM. The epidemiology of infantile hypertrophic pyloric stenosis in New York State, 1983 to 1990. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 1995; 149: 1.123-1.129.
 11. Mullassery D, Mallappa S, Shariff R, Craigie RJ, Losty PD, Kenny SE, et al. Negative exploration for pyloric stenosis: is it preventable? *BMC Pediatr.* 2008; 8: 37.
 12. Malcom GE 3rd, Raio CC, Del Ríos M, Blaivas M, Tsung JW. Feasibility of emergency physician diagnosis of hypertrophic pyloric stenosis using point-of-care ultrasound: a multi-center case series. *J Emerg Med.* 2009; 37: 283-286.
 13. Hernanz-Schulman M. Pyloric stenosis: role of imaging. *Pediatr Radiol.* 2009; 39 Supl 2: 134-139.
 14. Khan K. High-resolution EUS to differentiate hypertrophic pyloric stenosis. *Gastrointest Endosc.* 2008; 67: 375-376.
 15. Roldán-Valadez E, Solórzano-Morales S, Osorio-Peralta S. Diagnóstico por imagen en la estenosis hipertrófica de píloro en la infancia: reporte de un caso y revisión de la literatura. *Rev Gastroenterol Mex.* 2007; 72: 126-132.
 16. Huang IF, Tiao MM, Chiou CC, Shih HH, Hu HH, Ruiz JP. Infantile hypertrophic pyloric stenosis before three weeks of age infants and preterm babies. *Pediatr Int.* 2011; 53: 18-23.
 17. Leaphart CL, Borland K, Kane TD, Hackam DJ. Hypertrophic pyloric stenosis in newborns younger than 21 days: remodeling the path of surgical intervention. *J Pediatr Surg.* 2008; 43: 998-1.001.
 18. Keckler SJ, Ostlie DJ, Holcomb Iii GW, St Peter SD. The progressive development of pyloric stenosis: a role for repeat ultrasound. *Eur J Pediatr Surg.* 2008; 18: 168-170.
 19. Godbole P, Sprigg A, Dickson JA, Lin PC. Ultrasound compared with clinical examination in infantile hypertrophic pyloric stenosis. *Arch Dis Child.* 1996; 75: 335-337.