

## Registro continuo por 24 horas de pH esofágico en niños

Carlos Manterola D.<sup>1</sup>; Jacqueline Fierro J.<sup>2</sup>; Eduardo Hebel W.<sup>2</sup>; Galicia Montecinos L.<sup>3</sup>

### Continuous (24 h) intraesophageal pH monitoring in children with gastroesophageal reflux

Intraesophageal pH changes were analyzed through 24 hour esophageal pH monitoring in 24 pediatric (14 female) patients with clinically, radiologically or endoscopically proven gastroesophageal reflux, whose age averaged 5.8 years (range 1 to 14 years). Data were recorded by means of a Digitrapper Mark II Gold pH recorder and analyzed by Boix-Ochoa or DeMeester methods depending on patients age. Results were as follows (mean values if otherwise not indicated): total number of reflux episodes by 24 hours: 94; number of reflux episodes longer than 5 minutes: 2; longest reflux duration: 8 minutes; total lower esophageal time under pH 4.0 or lower: 65 minutes; percentage of overall time under reflux: 5.4%. The best related symptom to gastroesophageal reflux episodes was pyrosis (69%).

**(Key words:** esophageal pH, monitoring, gastroesophageal reflux, esofagitis, esophagus.)

La medición continuada de pH esofágico en el tercio distal del esófago durante un tiempo prolongado permite registrar sus variaciones cada vez que se introduce jugo gástrico en el esófago y constituye un excelente recurso en el diagnóstico de la enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE)<sup>1-3</sup>. Al comienzo era un procedimiento reservado sólo para investigación clínica, pero los sistemas de registro portátiles y el análisis computarizado de los datos<sup>4</sup> han permitido su aplicación en la evaluación clínica del reflujo gastroesofágico (RGE), identificando su presencia, determinando su magnitud, y estimando la capacidad del esófago para eliminar el líquido refluído. Se considera la mejor prueba diagnóstica en pacientes con ERGE, debido a su elevada sensibilidad y especificidad<sup>3-8</sup>. En esta comunicación se describe la experiencia inicial en el registro continuo de pH intraesof-

fágico de 24 horas en pacientes pediátricos de un hospital regional.

### Material y Método

La Unidad de Motilidad Digestiva del Departamento y Servicio de Cirugía de la Universidad de La Frontera y Hospital Regional de Temuco, comenzó a funcionar como tal en 1993, realizando manometría esofágica<sup>9</sup>, medición ambulatoria intraesofágica e intragástrica de pH<sup>8,10,11</sup> y manometría del esfínter de Oddi<sup>12,13</sup> para pacientes adultos. Más tarde, en los últimos 12 meses, se incorporó en forma paulatina el registro continuo de pH intraesofágico en individuos menores de 15 años<sup>14</sup>.

La serie cuyos resultados se exponen, está conformada por 10 hombres y 14 mujeres de uno a 14 años de edad (media 5,8 años). La hipótesis de diagnóstico se fundamentó en todos en síntomas (regurgitación, tos nocturna, disfagia o pirosis), hallazgos radiológicos (reflujo espontáneo o tras prueba de sifonaje) o signos endoscópicos de esofagitis. Según la clasificación de Savary<sup>15</sup>, en 10 pacientes (41,7%) la endoscopia fue normal; en otros 10 casos (41,7%) se encontró esofagitis, de grados I o II; en 3 niños había esofagitis grado III (12,5%); y en uno (4,1%) estenosis esofágica, que había sido tratada con dilataciones. No se describió metaplasia de Barrett.

Las determinaciones se realizaron con un medidor de pH Digitrapper Mark II Gold dotado de una sonda de antimonio monocristalino modelo 1010 y electrodo de referencia (Synectics Medical, Estocolmo). El instrumento se calibra antes de cada procedimiento, introduciendo los electrodos de referencia y registrando pH en

1. Unidad de Motilidad Digestiva, Servicio y Departamento de Cirugía. Hospital Regional de Temuco y Universidad de La Frontera, Temuco.
2. Unidad de Gastroenterología, Servicio y Departamento de Pediatría. Hospital Regional de Temuco y Universidad de La Frontera, Temuco.
3. Servicio de Cirugía Infantil y Departamento de Pediatría. Hospital Regional de Temuco y Universidad de La Frontera, Temuco.

soluciones de calibración tamponadas durante 3 minutos, primero en solución tampón pH 7,0 y luego a pH 1,0<sup>5,16</sup>. Entretanto se lavan con agua deslilada y secan ambos electrodos. A los pacientes en ayunas (en la mayoría de los casos previamente hospitalizados) se introduce el electrodo de pH por vía nasal, situando su extremo distal 5 cm por encima del borde superior del esfínter esofágico inferior (EEI), lo que se comprueba por el cambio de pH ácido a alcalino mediante retirada del electrodo desde el estómago, radioscopia torácica y radiografía de tórax en proyección posteroanterior. El electrodo de referencia se pone en la pared anterior del tórax. Los pacientes permanecen en bipedestación o en decúbito supino a libre demanda. Durante la prueba no se restringió el tipo de comida, bebida o hábito de vida, pero no se administraron medicamentos que pudiesen modificar o alterar el resultado del examen (antiácidos, drogas procinéticas, bloqueadores H<sub>2</sub>, de la bomba de protones, etc.), los que fueron suspendidos 72 horas antes. Se instruyó a los padres o enfermera a cargo de la sala para que transcribiesen el horario de comidas y cambios de posición de los pacientes, así como la aparición de síntomas que motivaron la primera consulta en una hoja de datos para este propósito<sup>4,5,8,10</sup>.

Se registró número total de episodios de reflujo (NTER), número de reflujos mayores de 5 minutos, episodio más largo de reflujo, tiempo de exposición de la mucosa al ácido o tiempo total del reflujo (TTR), porcentaje de tiempo total de reflujo (% TTR), puntaje final según DeMeester y el inicio de síntomas. Este último con la finalidad de poder determinar la relación de éstos con episodios de reflujo, y reconocer de esta forma las molestias derivadas de la enfermedad de aquéllas relacionadas con otras entidades coexistentes<sup>8,11,18</sup>.

El análisis de las variables fue desarrollado mediante un sistema matemático de valoración propuesto por Boix-Ochoa, o por el de DeMeester<sup>4,17</sup>, según la edad del paciente (DeMeester sobre los 10 años). Esto fue procesado mediante un programa computacional Esophagogram 5,7 de Syntec Medical, Estocolmo. Todas ellas fueron analizadas en bipedestación, decúbito supino y períodos prandial y

postprandial. Sólo se efectuó análisis para episodios de reflujo ácido. Los datos de todos los parámetros estudiados se expresan en medias  $\pm$  desviación estándar (DE).

## Resultados

El estudio fue bien tolerado en todos los casos. Sólo en dos pacientes (8,3%) fue completamente normal, en los 22 restantes (91,7%) se registraron alteraciones de alguna de las variables analizadas.

En la tabla 1 se describe la media, mínimo y máximo registrados para las variables analizadas: el puntaje final (DeMeester) fue realizado sólo en 19 pacientes mayores de 10 años de edad.

El tiempo total de reflujo fue inferior a 3,6% (considerado dentro de la categoría aceptable) en 10 casos (41,7%); y superior a 3,6% en los 14 pacientes restantes (58,3%).

De los sujetos con TTR < 3,6 (n:10), sólo dos pacientes tuvieron menos de 40 episodios de reflujo en 24 horas de registro; del resto, tres casos tuvieron 41 y 50 episodios; otros tres entre 51 y 100 episodios; los dos restantes mostraron sobre 101 episodios de reflujo al día; sólo en uno de estos pacientes los episodios de reflujo fueron de 5 o más minutos de duración, siendo el más largo de 16 minutos; en siete pacientes se registró reflujo en decúbito supino, en de ellos más de 35 episodios. Un paciente fue el que presentó, además, tres episodios de duración superior a los cinco mi-

Tabla 1

Medición de pH esofágico: resultados en 22 pacientes con registros anormales

Variable	Media $\pm$ DE	Mínimo	Máximo
Total episodios reflujo	94 $\pm$ 73	6	292
Episodios reflujo en supino	43 $\pm$ 56	0	195
Episodios reflujo postprandiales	53 $\pm$ 58	0	197
Episodios > 5 minutos	2 $\pm$ 2	0	8
Episodios > de 5 min en supino	1 $\pm$ 1	0	8
Episodio más largo (min)	8 $\pm$ 5	1	16
Tiempo total de pH < 4,0 (min)	65 $\pm$ 51	3	174
Tiempo de pH < 4,0 en supino (min)	27 $\pm$ 44	0	174
% total tiempo de reflujo	5,4 $\pm$ 4,9	0,3	21,4
Puntaje final de DeMeester	19,8 $\pm$ 11,2*	1,2	44,9

\*: el n en este caso es de 19 (pacientes de edad superior a 10 años)

nutos en estas condiciones. El TTR fue inferior a los 30 minutos en 24 horas en 8 casos, sin embargo, en 2 pacientes superó los 45 minutos en 24 horas, alcanzando el mayor los 52 minutos. DeMeester considera como normal un puntaje final de 14,7 puntos; dos de los 8 pacientes en que se calculó dicho baremo en este subgrupo presentaron puntuaciones superior a ésta. La calificación final fluctuó entre 1,2 y 18,2 puntos, lo que a simple vista, y asociado a % TTR inferior a 3,6, significaría un examen normal, a pesar de lo cual sólo dos de estos pacientes mostraron ausencia de alteraciones en los otros criterios estudiados.

Entre los 14 niños con tiempo total de reflujo > 3,6 (n:4), sólo tres tuvieron menos de 50 episodios en 24 horas, cuatro presentaron entre 51 y 100 episodios; cinco entre 101 y 200 episodios; y en dos se registraron entre 201 y 300 episodios de reflujo al día. Solamente en un paciente no se registraron reflujos de más de 5 min de duración. La media de la duración en los pacientes restantes fue 10 min, máximo 16 min. En todos los casos de este subgrupo se registraron episodios de reflujo en decúbito supino (media 61 episodios de reflujo nocturno o en decúbito supino): en ocho los había mayores de 5 min de duración, que en dos ocurrieron más de 5 veces. El TTR fue mayor que 30 min en todos los casos de este subgrupo y el promedio fue de 96 minutos en 24 horas (márgenes 34 a 174 minutos). En 11 de los 14 pacientes de este subgrupo se pudo calcular el puntaje final de DeMeester, que en dos fue inferior al límite máximo normal. La calificación final fluctuó entre 14,2 y 44,9 puntos, lo que hace necesario insistir en que el informe final de un registro continuo de pH de 24 horas debe incluir todos los criterios de significación, ya que la sola consideración al tiempo total, su porcentaje o la calificación final, en forma aislada pueden conducir a error.

Sólo en 11 pacientes (46%) se registraron síntomas durante el desarrollo del examen (se trataba de niños mayores de 5 años, en los que se pudo obtener información acerca de la aparición de los síntomas en el curso del procedimiento). Estos fueron pirosis, regurgitación, vómitos, disfagia, tos, ahogos y dolor torácico. Los más significativos fueron pirosis (69%), regurgitación (42%), disfagia (41%) y tos (20%). Si bien los pacientes manifestaron varios sínto-

mas durante el registro, muchos no guardaban relación con los episodios de reflujo, lo que tal vez explique su gran dispersión. Sólo 5 de 10 pacientes con % TTR menor a 3,6% fueron sintomáticos; entre los cuales tuvieron relaciones más significativas con los episodios de reflujo la disfagia (67%) y la tos (25%). Sólo 6 de 14 pacientes con % TTR mayor a 3,6% tuvieron síntomas, siendo regurgitación (71%) y pirosis (69%) los que, en este caso, se relacionaron más significativamente con reflujo.

### Comentario

El registro continuo y prolongado de pH intraesofágico se ha constituido en el "patrón oro" para el diagnóstico y seguimiento de pacientes adultos y niños con ERGE. Sus indicaciones se han ido estableciendo con el tiempo<sup>4,8,17,19-24</sup> y en la actualidad son bastante precisas (tabla 2). Si bien el registro de pH intraesofágico puede no ser considerado imprescindible cuando el diagnóstico de reflujo se ha constatado por medios clínicos u otras pruebas (radiología o endoscopia), lo es cuando —con estos antecedentes— se decide someter al paciente a cirugía, eventualidad en que idealmente debe realizarse el estudio en el preoperatorio y postoperatorio, a modo de certificación de calidad de la cirugía antirreflujo.

La medición ambulatoria de pH esofágico ha reemplazado paulatinamente al registro fijo, gracias a los progresos de la electrónica y la informática, que permiten al paciente desarrollar sus actividades cotidianas sin más limitación que la estética e interpretar el examen en forma rápida y exacta, si bien el costo total de estos sistemas es alto<sup>25</sup>. Para proteger los equipos y en pro de la confiabilidad de los resultados nuestra práctica es hospitalizar al paciente. La prueba de 24 h parece ser más confiable que las más breves de 3, 8, 12 y 18 horas<sup>1,26</sup>.

Para interpretar los resultados del examen hemos adoptado las variables propuestas por Johnson y DeMeester en adultos<sup>4,27</sup>, y las de Boix-Ochoa en pediatría<sup>17</sup>, contando en el trazado de 24 horas el número de episodios de reflujo, el porcentaje del tiempo total de que corresponde a reflujo, en decúbito supino y en ortostatismo, en el que el pH intraesofágico es inferior a 4,0, el número de reflujos de dura-

Tabla 2

## Indicaciones para medir pH esofágico en 24 horas

---

Detección de RGE oculto, o demostración de relación con síntomas
Pacientes con síntomas atípicos de RGE (dolor torácico, abdominal, síntomas respiratorios, irritabilidad infantil que persisten a pesar de tratamiento medicamentoso)
Síntomas laríngeos (tos, estridor laríngeo, laringitis posterior)
Neumonía recurrente
Paciente con síntomas de RGE sin respuesta al tratamiento médico o en los que no se ha podido objetivar la existencia de reflujo por otros métodos
Evaluación del tratamiento de pacientes con RGE
Paciente con RGE que requiere de tratamiento quirúrgico
Paciente con recidiva de los síntomas de RGE tras cirugía antirreflujo
Paciente con daño neurológico grave, en quien se indica alimentación a través de gastrostomía

---

RGE: reflujo gastroesofágico

ción superior a 5 minutos y la duración en minutos del reflujo más largo<sup>1,3-5,8</sup>. Los valores normales para estos índices han sido obtenidos en sujetos asintomáticos tanto en población adulta<sup>28</sup> como pediátrica<sup>29,30</sup>. Dado que se conoce la sensibilidad y especificidad de cada una de las variables en el diagnóstico de la RGE<sup>31,32</sup>, se han hecho varios intentos de reunir todos los datos en uno solo mediante un sistema matemático de valoración. El que ha logrado mayor difusión es el propuesto por DeMeester<sup>4</sup>, aunque se sigue considerando el tiempo de exposición de la mucosa esofágica al ácido como el parámetro con mayor poder discriminatorio<sup>25,33</sup>. No se puede completar un informe de mediciones de pH esofágico sin correlacionar los síntomas anotados por el paciente durante la exploración con las variaciones del pH observadas en el trazado<sup>20,21,34,35</sup>. Si bien parece haber mejor correlación entre síntomas y episodios de reflujo en pacientes con tiempo total de reflujo superior a 3,6%, el pequeño número de casos de la serie descrita no permite obtener conclusiones con apoyo estadístico por el momento.

Se insiste en la necesidad de analizar en forma concienzuda cada una de las variables antes mencionadas, debido a que la normalidad de sólo uno o dos de ellos no implica que el estudio sea realmente negativo para RGE.

## Resumen

Se describen los resultados del registro continuo, por 24 h, de pH esofágico en 24 pacientes con reflujo gastroesofágico, 14 de ellos mujeres, de 5,8 años (1 a 14) años de edad cuyo diagnóstico se sustentaba en bases clínicas, radiológicas o endoscópicas. Se empleó un sistema de registro Digitrappor Mark II Gold y un sistema de valoración de las variables Boix-Ochoa o de DeMeester, según la edad del paciente. Se registraron el número total de reflujo, los de más de 5 min de duración, el episodio más largo de reflujo, el tiempo de exposición de la mucosa al ácido (TTR), el porcentaje de tiempo total de reflujo, se calculó el puntaje final según DeMeester y el índice de síntomas en relación al reflujo. El estudio fue bien tolerado en todos los casos. Sólo en dos pacientes (8,3%) los resultados fueron normales, en los 22 restantes (91,7%) se registraron alteraciones en alguno de los criterios analizados. Las medias de los registros obtenidos fueron: número total de reflujo 94; número de episodios de reflujo mayores de 5 minutos 2; episodio de reflujo más largo 8 min; tiempo total de pH inferior a 4 fue 65 minutos y porcentaje del tiempo total de reflujo 5,4%.

(Palabras clave: reflujo gastroesofágico, esofagitis, esófago, pH esofágico.)

## Referencias

1. Grande L, Kuster E, Toledo-Pimentel V, Ros E: La pH-metría esofágica. *Medicina Integral* 1992; 20: 38-45.
2. Spencer J: Prolonged pH recording in the study of gastroesophageal reflux. *Br J Surg* 1969; 56: 912-914.
3. Johnson LF, DeMeester TR: Twenty-four-hour pH monitoring of the distal esophagus: a quantitative measure of gastroesophageal reflux. *Am J Gastroenterol* 1974; 62: 325-332.
4. DeMeester TR, Wang CL, Wemly JA: Technique, indications and clinical use of 24 hours pH monitoring. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1980; 79: 656-670.
5. Manterola C: pH-metría esofágica. *Revista Médica del Sur* 1992; 17: 45-48.
6. Fuch KH, DeMeester TR, Albertucci M: Specificity and sensitivity of objective diagnosis of gastroesophageal reflux disease. *Surgery* 1987; 102: 575-580.
7. Murphy D, Yuan Y, Castell DO: Does the intraesophageal reflux disease. *Surgery* 1987; 102: 575-580.
8. Manterola C, López A, Yáñez P, et al: Análisis de pH-metría intraesofágica en 40 pacientes con reflujo gastroesofágico. *Revista Chilena de Cirugía* 1995; 47: 223-229.
9. Manterola C, Hofmann E, Gutiérrez R, et al: Manometría esofágica. Puesta en marcha de una técnica exploratoria en el Hospital Regional de Temuco. Libro de Resúmenes de las XV Jornadas de la Sociedad Médica de Cautín. Temuco 1993.
10. Manterola C, Gutiérrez R, Burroso MS, Yáñez P: Estudio de parámetros motores esofágicos en 20 voluntarios sanos. Cuadernos de Cirugía de la Universidad Austral de Chile 1995; 9: 14-19.
11. Manterola C, López A, Zúñiga J, et al: pH-metría esofágica en pacientes con RGE. *Gastroenterología Latinoamericana* 1994; 5 (Supl. 4).
12. Manterola C, De Aretxabala X: Resultados de la manometría endoscópica del esfínter de Oddi. *Gastroenterología Latinoamericana* 1994; 5 (Supl. 4).
13. Manterola C, De Aretxabala X: Manometría endoscópica biliar y del esfínter de Oddi. Descripción de la técnica y primeros resultados. *Revista Chilena de Cirugía* 1995; 47: 558-562.
14. Manterola C, Fierro J, Hebel E, Montecinos G: Registro continuo de pH intraesofágico en niños. Implementación de la técnica y primeros resultados en el Hospital Regional de Temuco. Libro de Resúmenes del XXIII Congreso Nacional de Cirugía Pediátrica. Trailanqui 1995.
15. Savary M, Miller G: The esophagus: Handbook and Atlas of Endoscopy. Gassman, Solothum, 1978.
16. Hampton FJ, MacFadyen UM, Muberry JF: Variations in results of simultaneous ambulatory esophageal pH monitoring. *Dig Dis Sci* 1992; 37: 506-512.
17. Boix-Ochoa J, La Fuente JM, Gil-Vernet JN: Twenty-four hour esophageal pH monitoring in gastroesophageal reflux. *J Pediatr Surg* 1980; 15: 74-78.
18. Csendes A, Henríquez A, Quezada S: Estudio continuo del pH intraesofágico durante 24 horas. *Revista Chilena de Cirugía* 1993; 45: 94-96.
19. Colletti RB, Christie DL, Orenstein SR: Indications for pediatric esophageal pH monitoring NASPGN Project Team Draft 1994; 3: 1-16.
20. Breumelhof R, Smout AJ: The symptom sensitivity index: a clinically important parameter in 24-hour esophageal pH recording. *Am J Gastroenterol* 1991; 86: 160-164.
21. Johnston BT, McFarland RJ, Collins JS, et al: Symptom index as a marker of gastroesophageal reflux disease. *Br J Surg* 1992; 79: 1054-1055.
22. Jacob P, Kahrilas PJ, Herzog G: Proximal esophageal pH-metry in patients with reflux laryngitis. *Gastroenterology* 1991; 100: 305-310.
23. Contencin P, Nancy P: Gastropharyngeal reflux in infants and children. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1992; 118: 1028-1030.
24. Orenstein SR: Controversies in pediatric gastroesophageal reflux. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1992; 14: 338-348.
25. Grande L, Kuster E, Toledo-Pimentel V, Ros E: La pH-metría esofágica. *Medicina Integral (España)* 1992; 20: 38-45.
26. Emde C, Gamber A, Blum AL: Technical aspects of intraluminal pH-metry in man: current status and recommendations. *Gut* 1987; 28: 1177-1188.
27. Johnson LF, DeMeester TR: Twenty-four hour pH monitoring of the distal esophagus: a quantitative measure of gastroesophageal reflux. *Am J Gastroenterol* 1974; 62: 325-332.
28. Tytgat GN, Bennet JR, Dent J, Joelsson B: Esophageal pH monitoring-normal and abnormal. *Gastroenterol Intern* 1989; 3: 141-149.
29. Vandenplas Y, Sacré-Smits L: Continuous 24 hour esophageal pH monitoring in 285 asymptomatic infants 0-15 months old. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1987; 6: 220-224.
30. Vandenplas Y, Goyvaerts RN, Helven R, Sacré-Smits L: Gastroesophageal reflux, as measured by 24-hour pH monitoring in 509 healthy infant death syndrome. *Pediatrics* 1991; 88: 834-840.
31. Fuch Kh, DeMeester TR, Albertucci M: Specificity and sensitivity of objective diagnosis of gastroesophageal reflux disease. *Surgery* 1987; 102: 575-580.
32. Pujol A, Grande L, Ros E, Pera C: Utility of inpatient 24-hour intraesophageal pH monitoring in diagnosis of gastroesophageal reflux. *Dig Dis Sci* 1988; 33: 1134-1140.
33. Murphy D, Yuan Y, Castell DO: Does the intraesophageal pH probe accurately detect acid reflux?. *Dig Dis Sci* 1989; 34: 649-656.
34. Word BW, Wu WC, Richter JE, et al: Ambulatory 224-hours esophageal pH monitoring technology Searching for clinical application. *J Clin Gastroenterol* 1986; 8 (Supl. 1): 59-67.
35. Weiner GJ, Richter JE, Cooper A, et al: The symptom index: A clinical important parameter of ambulatory 24-hour esophageal pH monitoring. *Am J Gastroenterol* 1988; 83: 385-361.