

Indicaciones actuales de la monitorización de la pHmetría esofágica

H. Armas Ramos, M. Molina Arias, L. Peña Quintana, I. Eizaguirre Sexmilo, M. Juste Ruiz, F. Sánchez Ruiz y C. Bousño García

Grupo de Trabajo de la Sociedad Española de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica (SEGHNP) de la AEP.

(*An Esp Pediatr* 2002; 56: 49-56)

La regurgitación es una manifestación clínica común en niños menores de un año, y una frecuente causa de consulta en la práctica diaria pediátrica. Su diagnóstico preciso requiere la elección de un buen equipo de monitorización de pH esofágico y de una técnica de ejecución óptima.

Este artículo es un consenso del Grupo de Trabajo de la Sociedad Española de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica (SEGHNP) discutido en el VII Congreso de la SEGHNP (Vigo, 2000).

En general, las recomendaciones para indicar una monitorización de pHmetría esofágica se reducen a las siguientes situaciones: *a)* ante la existencia de síntomas sugestivos de reflujo gastroesofágico (RGE), cuya evolución no es favorable a pesar de instaurar un tratamiento correcto; *b)* cuando quiera establecerse la relación entre RGE y síntomas extradigestivos, y *c)* como control de la eficacia del tratamiento, ya sea médico o quirúrgico.

Palabras clave:

Reflujo gastroesofágico. pHmetría esofágica.

ESOPHAGEAL pH-MONITORING. CURRENT INDICATIONS

Regurgitation is a common manifestation in infants below the age of 1 year and a frequent cause of visits to general practitioners and pediatricians. Accurate diagnosis of this condition requires a good choice of pH monitoring equipment and optimal technique when performing this procedure. The present article is a consensus statement of the Working Group on Gastroesophageal Reflux of the Spanish Society of Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (SSPGHN) and reflects the conclusions reached in the VII Congress of the SSPGHN (Vigo, 2000). In general, esophageal pH monitoring is indicated in the following situations: (i) when symptoms of gastroesophageal reflux are present and evolution is not favorable, despite

appropriate treatment; (ii) when trying to determine the relationship between gastroesophageal reflux and non-digestive symptoms and (iii) when evaluating the results of treatment, whether medical or surgical.

Key words:

Gastroesophageal reflux. Esophageal pH-monitoring.

INTRODUCCIÓN

The infant mewling and puking in the nurse's arms

SHAKESPEARE¹

Desde tiempo inmemorial¹ se reconoce que el paso retrógrado sin esfuerzo del contenido gástrico hacia el esófago es algo que ocurre normalmente en cualquier individuo sano de forma esporádica y sobre todo en el período posprandial², secundario a la incontinencia del esfínter esofágico inferior (EEI) y/o a la dismotilidad gastrointestinal superior, siendo motivo de inquietud familiar y de frecuentes consultas pediátricas (8-40%). Dada su prevalencia (en torno al 8-18%), al especialista le preocupa este fenómeno cuando se produce con una frecuencia e intensidad suficientes como para superar la capacidad defensiva de la mucosa esofágica y provocar una enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE), con sintomatología variable, evidente o silente, típica o atípica (tabla 1) que no logra controlar con tratamiento médico, y que puede ocasionar complicaciones como la esofagitis (0,5%) o la estenosis esofágica (0,1%).

A pesar de los numerosos estudios que han aportado nuevos conocimientos acerca de la fisiopatología del reflujo gastroesofágico (RGE) desde las primeras evidencias de la ERGE, en la década de los años treinta (para adultos)

Correspondencia: Prof. Dr. H. Armas Ramos.
Hospital Universitario de Canarias.
Ofra. 38320 La Laguna. Tenerife.
Correo electrónico: harmas@ull.es

Recibido en julio de 2001.

Aceptado para su publicación en agosto de 2001.

TABLA 1. Síntomas y cuadros asociados a reflujo gastroesofágico

I. Náuseas Regurgitación Vómito	IV. Hematemesis Melena Palidez, anemia Esofagitis
II. Rechazo del alimento Pesadez posprandial Pérdida de peso Malnutrición Irritabilidad Llanto Opistótonos Rumiación Retención de alimentos Atragantamiento Alergia a leche de vaca	V. Apnea Cianosis Tos (nocturna) Estridor Sinusitis Otitis Faringitis Laringitis Bronquitis Asma Neumonía recurrente Fibrosis quística
III. Odinofagia Disfagia Dolor torácico Dolor retrosternal Dolor abdominal	VI. Tics Síndrome de Sandífer Retraso psicomotor Parálisis cerebral VII. Poscirugía de: Atresia de esófago Hernia diafragmática Malrotación

y de los cincuenta (para niños), quedan aún múltiples aspectos sin resolver. La necesidad de llegar más allá de la detección, y poder cuantificar la magnitud del RGE, es lo que ha convertido a la monitorización del pH esofágico en una técnica diagnóstica en muchos casos imprescindible para establecer criterios de enfermedad³⁻¹².

EPIDEMIOLOGÍA

En una encuesta nacional realizada recientemente en la que colaboraron 18 hospitales en los que se practican de forma sistemática estudios de monitorización pHmétrica de esófago, se comprobó que tal prueba se ejecuta a cualquier edad ante la sospecha de RGE, por lo habitual tras poner en práctica un tratamiento *ad juvantibus* correcto en el 86 y 71,6% de los casos, según se trate de niños menores o mayores de 6 meses, respectivamente.

La solicitud de tal prueba procede del propio hospital en el 78,5% de los casos, prioritariamente desde las consultas externas de gastroenterología y neumología, y de las zonas de hospitalización, y en segundo lugar desde los centros de salud (21,8%).

Ante la inadecuada respuesta a un tratamiento médico prescrito y mantenido correctamente entre 2 y 6 semanas, la mayoría practican como primera prueba complementaria para el estudio de RGE el tránsito esofagogástrico (TEG) baritado en el 42% y la pHmetría esofágica en el 35% de los casos en menores de 6 meses; y el 53% pHmetría esofágica y el 20% TGE o endoscopia, si hay sospecha de esofagitis, en mayores de 6 meses. Sucesivas pHmetrías de control se realizan cada 6-7 meses en RGE

con tórpida evolución. Más del 90% de los especialistas practican además otras pruebas complementarias (ecografía, tránsito intestinal, gammagrafía, manometría, etc.) ante la sospecha de ERGE por esofagitis, apneas, aspiración, seudomuerte súbita, laringitis, asma, anomalías cardiopulmonares o cardíacas, retraso psicomotor, etc.

Los parámetros pHmétricos más valorados, con doble electrodos (colocados en el 75% de los casos en esófago-estómago) son los siguientes: *a)* tiempo total de pH < 4 (TT < 4): 42,8%, y *b)* duración de reflujos más largos (DR + L), y reflujos > 5 min (NR > 5'): 28,5%.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

La pHmetría esofágica como método referencial en el diagnóstico del RGE requiere una serie de cuidados preliminares con el fin de poder minimizar los problemas metodológicos, por lo que ha sido motivo de distintos estudios-protocolo¹³⁻¹⁵.

Se han de utilizar microelectrodos de pH de cristal o de antimonio monocristalinos, previamente calibrados con el de referencia externa que requiere pasta conductora para unirlos a piel, y que irán conectados a una unidad de almacenamiento de datos de memoria estática tipo Holter con programas para identificar distintas situaciones y/o eventos¹⁶, consiguiendo así una mejor reproducibilidad de los resultados^{17,18}.

La monitorización del pH también puede variar dependiendo de varias situaciones, entre otras la frecuencia de la alimentación, la acidez gástrica, las características y la consistencia de los alimentos (principalmente la acidez), la posición del paciente, la duración total de la monitorización y el tiempo dormido.

Se debe realizar ante un paciente con sospecha de RGE en el momento en que no incida otro proceso intercurrente, que en los días previos no reciba alimentos ricos en grasa, chocolate, menta, alcohol, etc.; ni medicación tipo adrenérgicos, teofilina, dopamina, etc.; al cual, excepto en determinadas situaciones, se le aconseja retirar la medicación antirreflujo al menos 48 h antes, y los antiácidos (ranitidina, omeprazol) 72-96 h antes del inicio de la monitorización.

La duración del registro será al menos de 18 h y debe incluir períodos diurno y nocturno.

Aunque se pueden utilizar las reglas de Strobel et al⁹ o Tovar et al⁴, o bien la localización manométrica del EEI, lo más práctico es la colocación del electrodo de pHmetría bajo visión fluoroscópica dejándolo colocado sobre el tercer cuerpo vertebral por encima del diafragma. Se debe llevar un registro detallado de todos los eventos considerando como tales la ingesta del alimento, la postura y todas las posibles incidencias que acontezcan. Antes de retirar la sonda se debe efectuar la lectura y en caso de que los resultados sugieran un desplazamiento de la misma se puede hacer una comprobación radiológica para otorgarle el valor adecuado¹⁰.

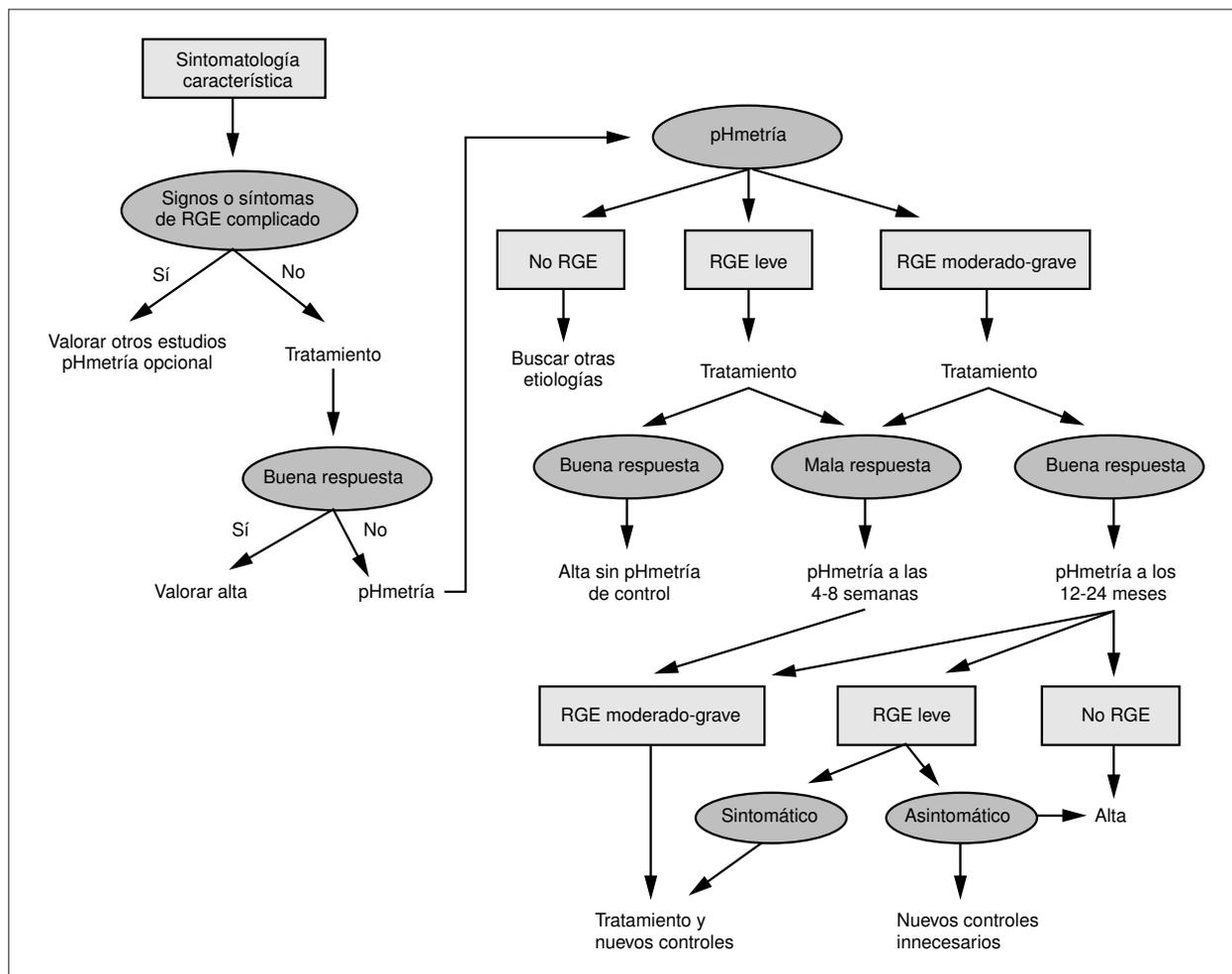


Figura 1. Algoritmo para la realización de pHmetría esofágica en el paciente con reflujo gastroesofágico (RGE).

INDICACIONES DE LA pHMETRÍA

La pHmetría intraesofágica de 24 h es una prueba con una alta sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de RGE. Sin embargo, en la inmensa mayoría de los lactantes y niños con reflujo no será necesario realizar una pHmetría para establecer el diagnóstico.

Las indicaciones para la realización del registro pHmétrico fueron establecidas recientemente por la NASPGN¹⁵, aunque estas indicaciones deben ser individualizadas según la situación de cada paciente en concreto.

En general, la pHmetría está indicada en tres tipos de situaciones:

1. Cuando existen síntomas sugestivos de RGE y la evolución no es favorable a pesar de instaurar el tratamiento correcto.
2. Cuando desee establecerse la relación entre RGE y síntomas extradigestivos.
3. Como control de la eficacia del tratamiento, ya sea médico o quirúrgico.

Desde el punto de vista práctico pueden diferenciarse las situaciones en las que puede o no ser de utilidad la realización de una pHmetría (figs. 1 y 2).

pHmetría innecesaria

En general, no será necesario realizar una pHmetría para diagnosticar el RGE cuando el diagnóstico ya esté establecido mediante otra prueba o cuando sea evidente por la clínica.

Lactante con RGE fisiológico

En el lactante con vómitos y regurgitaciones sin síntomas de enfermedad por RGE (malnutrición, problemas respiratorios, sospecha de esofagitis)¹² podrá comenzarse el tratamiento, si éste se considera indicado, sin necesidad de confirmar previamente el diagnóstico mediante pHmetría²⁰.

Esofagitis péptica

La pHmetría no será necesaria para realizar el diagnóstico de RGE si la histología o la endoscopia han demostrado la existencia de una esofagitis péptica²¹.

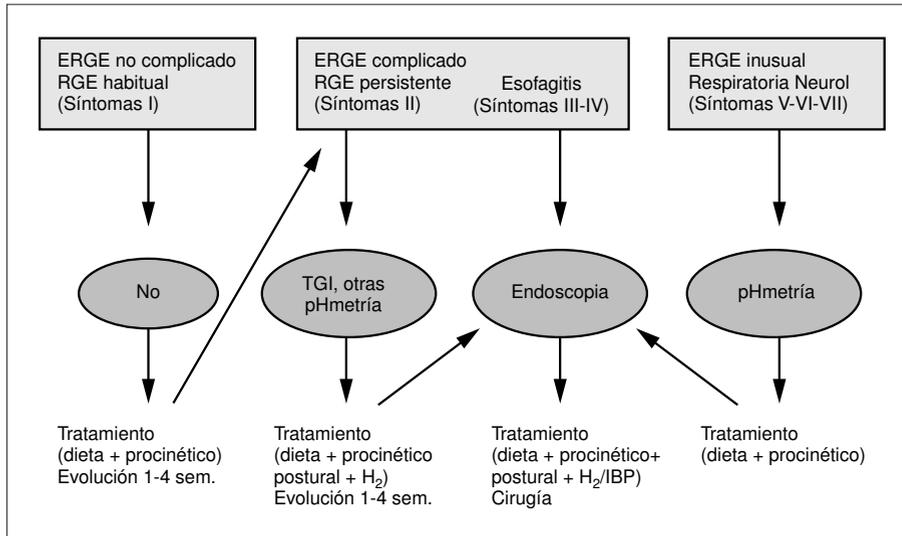


Figura 2. Algoritmo para la realización de pHmetría esofágica en combinación con otras pruebas diagnósticas en la ERGE. Modificada de Grupo de Trabajo ESPGAN (Vandenplas Y et al. Eur J Pediatr 1997; 156: 343-357).

pHmetría poco útil

Existen una serie de situaciones en las que los datos ofrecidos por la pHmetría contribuyen poco para decidir el tratamiento o establecer el pronóstico del paciente¹⁵.

Lactante regurgitador con síntomas de enfermedad por RGE

Dado que los síntomas y signos de enfermedad por RGE no son específicos de esta entidad, habrá que realizar una completa valoración diagnóstica y terapéutica en el lactante con mala evolución. La cuantificación del RGE mediante pHmetría no suele modificar el tratamiento ni el pronóstico, por lo que no es imprescindible en estas situaciones.

Si existe sospecha de esofagitis está indicada la realización de estudio endoscópico²² con toma de biopsias, aunque en niños con patología de corta evolución puede estar indicado un tratamiento de prueba previo con antisecretores y/o procinéticos.

Niños mayores con síntomas típicos de pirosis

Al igual que en el grupo anterior, la exploración indicada es la endoscopia²², aunque puede realizarse previamente un tratamiento de prueba con antisecretores o con procinéticos.

Estudio del paciente con disfagia

El tránsito digestivo, la endoscopia con toma de biopsias y la manometría esofágica suelen proporcionar información mucho más útil en este tipo de patología.

Estudio de trastornos motores

Estaría indicada la manometría. Si el trazado muestra alteraciones sugestivas de esofagitis, ésta deberá confirmarse mediante endoscopia.

Estudio del reflujo alcalino

La pHmetría convencional de un solo canal no proporciona información suficiente para el estudio del reflujo alcalino. La colocación de un electrodo gástrico amplía esta información, aunque hay que tener en cuenta que puede existir reflujo duodenogastroesofágico sin alcalinización gástrica ni esofágica²³.

pHmetría útil

Lactantes con pausas de apnea

Los episodios de apnea de origen periférico, producidos durante el sueño y de larga evolución, son los que con más probabilidad pueden deberse a RGE y en los que más útil puede resultar la pHmetría. No es suficiente con demostrar la existencia de reflujo, sino que debe establecerse la relación entre éste y la apnea mediante la realización de un registro neumocardiográfico múltiple simultáneo.

No será necesario realizar pHmetría en aquellos casos en los que la relación entre las pausas de apnea y los episodios de reflujo sea clínicamente evidente.

Como norma general, en los lactantes menores de 6 meses debe realizarse pHmetría de doble canal esófago-estómago para valorar de manera adecuada el efecto que las frecuentes alcalinizaciones gástricas posprandiales puedan tener sobre el trazado pHmétrico esofágico.

Episodios aparentemente amenazadores para la vida

Al igual que en el grupo anterior, la pHmetría debe formar parte de un registro múltiple de frecuencia cardíaca, respiratoria y pulsioximetría para establecer la relación del reflujo con estos episodios.

Asma refractaria al tratamiento

Más de la mitad de los asmáticos presentan RGE concomitante²⁴. Sin embargo, el reflujo puede ser tanto cau-

sa como consecuencia del proceso respiratorio, por lo que lo ideal es que la pHmetría demuestre una relación temporal entre los episodios de reflujo y la aparición de sibilancias. En aquellos casos en los que esto no sea posible, puede ser útil detectar un patrón de RGE consistente en episodios prolongados durante el período nocturno^{25,26}.

No está claramente demostrada la necesidad de reflujo proximal para la producción de los síntomas respiratorios, por lo que puede ser suficiente con la realización de una pHmetría convencional con un solo electrodo esofágico²⁷.

Otros síntomas respiratorios

Puede utilizarse para el diagnóstico del RGE oculto en pacientes con tos crónica, neumonía recurrente o aspiraciones pulmonares, buscando la presencia de reflujos largos durante el sueño. Aunque lo ideal es demostrar la relación temporal del reflujo con la enfermedad respiratoria, esto puede ser difícil debido al carácter intermitente de la misma²⁸.

Patología ORL

El RGE puede ser la causa de diversa sintomatología otorrinolaringológica (ORL), como estridor, laringitis e, incluso, sinusitis refractarias al tratamiento convencional. Es menos probable que otras enfermedades como la otitis recurrente, la disfonía o la papilomatosis laríngea se deban a reflujo²⁹.

En estos casos sí estaría indicada la realización de pHmetría de doble canal, situándose el electrodo proximal inmediatamente por debajo del esfínter esofágico superior.

Control del tratamiento médico

Indicada para valorar la eficacia del tratamiento en niños con RGE moderado-grave previamente diagnosticado mediante pHmetría. En los casos con mala evolución puede realizarse tras 4 u 8 semanas de tratamiento. Si la evolución es favorable, la pHmetría de control puede diferirse 6-12 meses en niños menores de 2 años y 12-24 meses en niños más mayores. En casos de RGE leve o de muy buena evolución no será imprescindible realizar una pHmetría de control previa al alta definitiva.

En niños mayores de 5 años con antecedente de RGE tratado, que permanecen asintomáticos y que en contro-

les sucesivos muestran una alteración pHmétrica como único dato patológico, será de poca utilidad seguir repitiendo controles seriados, salvo que la aparición de nuevos síntomas indique lo contrario, ya que es previsible que el trastorno se mantenga a largo plazo³⁰.

Control prequirúrgico y posquirúrgico

Aunque la pHmetría no es el único criterio para indicar la cirugía, sí puede mostrar datos que la aconsejen, como la persistencia de un reflujo importante tras el tratamiento, la existencia de reflujos nocturnos prolongados, etc. Por otra parte, la mejora del registro puede aconsejar el retraso de la cirugía.

Aunque no existe acuerdo unánime sobre la indicación tras la cirugía, puede realizarse 3-6 meses después para comprobar la competencia del mecanismo antirreflujo. En aquellos pacientes con persistencia de los síntomas es necesario realizar pHmetría antes de valorar la reintervención.

PARÁMETROS: RANGOS E INTERPRETACIÓN-VALORACIÓN

Entre los parámetros determinados desde un inicio y llamados, por ello, "clásicos", se consideran: número de episodios de reflujo (NR), número de episodios de reflujo superior a 5 min (NR > 5), episodio de reflujo más largo (DR + L), fracción de tiempo inferior a pH 4 o índice de reflujo (IR).

Posteriormente se han propuesto otros parámetros: duración media de los episodios de reflujo (DMR), duración media de reflujo durante el sueño (DMRS), número de reflujos por hora (NR/h), tiempo medio de recuperación del pH o aclaramiento esofágico (AcLE), reflujo alcalino (RA), área bajo la curva de pH < 4 (AC < 4), e índice oscilatorio (IO).

Todos estos parámetros deben ser medidos en distintas situaciones: dormido, despierto, ayunas, comidas, posprandial (120 min tras finalizar las comidas) y posición corporal (de pie, acostado).

Rangos de normalidad

Autores como, Vandenplas y Sacre³¹, Johnson y DeMeester³², Cucchiara et al³³, Gil-Vernet y Boix-Ochoa³⁴, Izquierdo et al³⁵, Euler y Byrne³⁶, Lama¹³ aportan datos numéricos, medias y desviaciones estándar (tablas 2 y 3),

TABLA 2. Valores Vandenplas

	< 15 días	24-37 días	7-8 semanas	3,5-4,5 meses	7,5-8,5 meses	14-16 meses
IR	1,2 (0,91)	1,71 (1,39)	2,52 (2,25)	3,27 (3,00)	3,39 (3,72)	2,65 (1,90)
NR	7,73 (6,51)	8,24 (7,78)	13,55 (12,71)	19,95 (12,62)	17,93 (10,47)	19,36 (14,74)
NR > 5	0,64 (0,51)	0,88 (1,44)	1,57 (2,23)	2,14 (2,32)	3,08 (2,25)	2,21 (1,22)
DR + L	3,8 (1,9)	6,73 (5,45)	5,98 (3,75)	9 (6,93)	10,16 (8,51)	8,66 (7,13)

Los resultados se exponen en media (DE)³¹.

IR: índice de reflujo; NR: número de episodios por reflujo; DR + L: episodio de reflujo más largo.

TABLA 3. Valores según autores

	Johnson y Demeester ³²	Cucchiara et al ³³	Gil Vernet y Boix-Ochoa ³⁴	Tovar et al ³⁵	Euler y Byrne ³⁶	Lama ¹³
IR	1,48 (1,3)	1,46 (1,01)	1,86 (1,60)	1,79 (1,02)	33,2 (5,9) [rango: 3-28]	2,6 (1,5) [rango: 0,3-6,3]
NR	20,6 (14,8)	10,96 (8,5)	10,6 (8,2)	9,85 (5,65)	11,1 (1,3) [rango: 3-28]	17,75 (10,62) [rango: 3-53]
NR > 5	0,6 (1,2)	0,6 (0,9)	1,73 (2,05)	1,25 (1,20)	2,1 (0,6) [rango: 0-9]	0,83 (1,01) [rango: 0-4]
DR + L	3,86 (2,68)	6,29 (5,9)	8,07 (7,19)	6,61 (4,22)	12,6 (2,0) [rango: 3-30]	7,87 (5,97) [rango: 1-34]

Los resultados se exponen en media (DE)³¹.

IR: índice de reflujo; NR: número de episodios por reflujo; DR + L: episodio de reflujo más largo.

así como distintas puntuaciones, lo cual demuestra la dificultad para definir un patrón de normalidad en el RGE.

Según Vandenplas et al³⁷ las diferencias observadas entre los distintos valores de las puntuaciones publicadas podrían justificarse por los variados modelos de aparatos de pHmetría existentes en el mercado. En este sentido, aunque en general son prácticamente reproducibles^{17,18}, ya que el IR y la NR > 5 son equiparables, el NR y la DR + L pueden tener resultados más dispares. Ello es lógico, porque la DR + L sólo evalúa un episodio de reflujo, y puede ser la diferencia más alta para este parámetro y, por otra parte, algunos modelos de pHmetros realizan mediciones cada 4 s y otros cada 7 s, por lo que pudiera haber variabilidad con los NR totales.

Hay que tener en cuenta que los rangos normales para un determinado grupo no son siempre aplicables a un paciente determinado. En determinadas situaciones es más importante la aparición coincidente de un episodio clínico (dolor, tos, apnea, etc.) y su registro como episodio de RGE, que el estudio global.

Interpretación-valoración

Índice de reflujo

El IR es el parámetro más importante^{12,30,32,33} y para algunos investigadores el único con validez en la práctica diaria. Es básico para la interpretación de los resultados y proporciona una idea global del trazado y de su intensidad. Es la variable de la monitorización prolongada del pH esofágico mejor discriminadora, por sí sola, para el diagnóstico de RGE¹⁰.

Algunos autores³⁸ clasifican la gravedad del RGE según este parámetro en: leve (IR < 10%), moderado (IR: 10-20%) y grave (IR > 20%).

El NR, NR > 5 y DR + L expresan el mismo fenómeno y poseen un valor más limitado. Sin embargo, el NR > 5 y DR + L indican indirectamente el aclaramiento esofágico y mayor gravedad de los episodios de RGE.

Recientemente, el grupo de Vandenplas ha publicado^{39,40} los rangos de normalidad de monitorización continua de pH esofágico con doble electrodo, uno de ellos ubicado en esófago proximal (a 5 cm de distancia del clásicamente utilizado en la localización esofágica distal), y Bergmeijer et al⁴¹ los correspondientes a niños con atresia esofágica.

La DMRS es un parámetro descrito por Jolley et al^{26,42} que estos autores asocian al RGE con manifestaciones respiratorias. Dan como valor normal 3,8 min o menos, y no encuentran falsos positivos y sólo el 6% de falsos negativos. Observan, asimismo, que su duración decrece con la edad, con valores mayores en niños menores de 6 meses. Probablemente, la DMRS, puede estar asociada a inmadurez del sistema nervioso central (SNC), reflejando una anomalía de la competencia gastroesofágica y un retraso en el aclaramiento ácido faringoesofágico en niños afectados. Trabajos de Eizaguirre et al⁷ relacionan también a esta variable con las manifestaciones respiratorias. Estos autores precisan que cifras superiores a 4,5 min presentan mejor pronóstico tras el tratamiento quirúrgico, lo que haría pensar que estos niños son los que realmente padecen una enfermedad respiratoria crónica secundaria a RGE. Los otros pacientes, corresponderían a bronconeumópatas primarios o agravados por otras complicaciones (espasticidad, asma, encefalopatía y otras)⁴³. Hay que añadir que en posición supina decrece la salivación y la deglución, con mayor probabilidad de esofagitis, la cual parece importante como mecanismo reflejo del broncospasmo; por otra parte, los niños con RGE degluten significativamente menos que los niños que no lo presentan. Estos mismos datos han sido corroborados por otros autores^{10,44}.

La DMR se calcula mediante la ecuación:

$$DMR = \frac{\text{Tiempo total pH} < 4 \text{ (IR)}}{\text{Número de reflujos (NR)}}$$

(Este cálculo se puede realizar para toda la monitorización o por períodos: despierto, dormido, acostado, de pie.)

Índice oscilatorio

El IO⁴⁵ es el tanto por ciento del tiempo de la monitorización en que el pH oscila entre 3,75 y 4,25. Estos autores encuentran con este parámetro el 26% más de pacientes con RGE y evitan así una subestimación de éste y del IR en la predicción de esofagitis, sobre todo en los pacientes con enfermedad respiratoria crónica, pues aproximadamente el 25% de ellos presenta un pH nocturno bajo, pero muy a menudo cerca del límite de cuatro. Consideran el 10% como límite bajo y el 15% como límite alto.

Reflujo alcalino

RA esofágico. Se valora como tal el pH superior a 7,5. Ante su sospecha es necesaria la monitorización conjunta con una sonda de pH en estómago para asegurar el diagnóstico.

Área bajo la curva

El AC < 4 aglutina en un solo parámetro a varios de los anteriormente mencionados, y cuantifica la acidez de los reflujos y mide la relación tiempo-pH de la acidez del reflujo y no sólo el pico máximo de estos episodios de RGE⁴⁴.

Esta variable se correlaciona con el grado de esofagitis (los cambios histológicos aumentan, a medida que aumentan las áreas) y es el mejor parámetro que, independiente de la edad, predice la evolución de los pacientes^{10,46}.

No parece tener mayor poder discriminatorio diagnóstico que IR. Esto resulta lógico, ya que existe una relación de casi proporcionalidad entre ellas. Izquierdo et al³⁵, calculando el área con un planímetro polar, observan que es un parámetro altamente sensible, específico y fiable, similar al porcentaje total de tiempo de pH < 4, siendo superior al resto de los parámetros "clásicos". Estos mismos autores⁴⁷, estudiando las áreas en el período total, durante el sueño, despierto y posprandial consideran este parámetro más sensible y específico que la suma de NR, IR y DR + L, al tener en consideración al mismo tiempo la relación tiempo y profundidad del descenso del pH, interpretando como valor máximo normal 42,5 U de pH por minuto, o inferior a 2.000 según el cálculo de suma acumulativa de Vandenplas et al⁴⁸.

Resumiendo, las formas atípicas de RGE pueden ser tributarias de determinadas exploraciones complementarias, siendo la pHmetría de 24 h la que aporte mayor información, adecuándose las restantes a cada caso particular en los que se evidencie y proporcione un mayor rendimiento diagnóstico⁴⁹⁻⁵².

Agradecimientos

Agradecemos la colaboración de los siguientes hospitales:

Central de Asturias. Oviedo (Dr. C. Bousoño).
 Clínico Universitario S. Juan. Alicante (Dra. M. Juste).
 Complejo Xeral-Cies. Vigo (Dres. J.M. Ramos, J.I. García).
 Donostia. S. Sebastián (Dr. I. Eizaguirre).
 General. León (Dr. J.M. Marugán).
 Infantil La Fe. Valencia.
 Infantil La Paz. Madrid (Dr. M. Molina).
 Materno-Infantil. Las Palmas (Dr. L. Peña).
 Materno-Infantil Reina Sofía. Córdoba (Dr. F. Sánchez).
 Materno-Infantil Teresa Herrera. Coruña (Dr. L. García).
 Materno-Infantil Valle Hebrón. Barcelona (Dr. D. Infante).
 Niño Jesús. Madrid (Dra. M.D. García Novo).
 Ramón y Cajal. Madrid (Dr. H. Escobar).
 San Juan de Dios. Barcelona (Dres. P. Vilar, V. Varea).
 Severo Ochoa. Leganés (Dras. E. Román, M.^a L. Cilleruelo).

Son Dureta. Mallorca (Dr. A. Rosell).
 Universitario de Canarias. Tenerife (Dr. H. Armas).
 Virgen Macarena. Sevilla (Dr. F. Argüelles).

BIBLIOGRAFÍA

- Dodge J. Gastro-esophageal reflux in infants. *Acta Paediatr* 1999; 88: 359-360.
- Argüelles F. Enfermedad por reflujo gastroesofágico. En: Argüelles F, Polanco I, eds. *Manual de Gastroenterología Pediátrica*. Comares. Granada, 1996: 233-249.
- Boix-Ochoa J, Lafuente JM, Gil Vernet JM. Twenty-four hour esophageal pH monitoring in gastroesophageal reflux. *J Pediatr Surg* 1980; 15: 74-78.
- Tovar JA, Blarduni E, Torrado A, Arana J, Garay J, Tapia I. Acid exposure and refl esophagitis. *Ped Surg Int* 1988; 3: 326-330.
- Tormo R, Infante D. Reflujo gastroesofágico y duodeno-gástrico: Su repercusión ux sobre el apetito y el estado nutritivo del lactante. En: Soc Nestlé AEPA (eds). *Premios Nutrición Infantil 1983*. Barcelona: Garfson, 1983; 30-50.
- Vandenplas Y, Belli D, Benhamou P-H et al. Current concepts and issues in the management of regurgitation of infants: A reappraisal. Management guidelines from a working party. *Acta Paediatr* 1996; 85: 531-534.
- Eizaguirre I, Tovar JA, Emparanza J. Estudio clínico y pHmétrico del reflujo gastroesofágico en niños con manifestaciones respiratorias. *An Esp Pediatr* 1989; 30: 451-456.
- Alonso M, Marugán JM, Calvo C, Izquierdo B, Del Riego G. Contribución al estudio del tratamiento conservador del reflujo gastroesofágico infantil. En: Ordesa SA, ed. *Premios Ordesa 1990 a la investigación pediátrica*. Barcelona: Tipografía Emporium, 1991; 15-71.
- Escobar H, Suárez L, Kirchschrager E. Enfermedades del esófago: disfagia. Reflujo esofágico. Esfagitis. *Pediatr Integral* 1995; 1: 13-22.
- Peña L. Monitorización prolongada del pH esofágico: valor diagnóstico-pronóstico en el reflujo gastroesofágico de la infancia [tesis]. Universidad de La Laguna, 1991.
- Armas H. Reflujo gastroesofágico y fórmulas antireflujo. *Rev Esp Pediatr* 1998; 54: 33-36.
- Orenstein SR, Izadnia F, Khan S. Gastroesophageal reflux disease in children. *Gastroenterol Clin North Am* 1999; 28: 947-969.
- Lama R. Protocolo. Reflujo gastroesofágico en la infancia. *Acta Pediatr Esp* 1990; 48 (Supl 3): 32-34.
- Working Group of ESPGAN. A standardized protocol for the methodology of esophageal pH monitoring and interpretation of the data for the diagnosis of gastroesophageal reflux. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1992; 14: 467-471.
- Colletti RB, Christie DL, Orenstein SR. Statement of the North American Society for Pediatric Gastroenterology and Nutrition (NASPGN). Indications for pediatric esophageal pH monitoring. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1995; 21: 253-262.
- Le Luyer B, Bocquet A, Schirrer J, Bouloche J, Lebeurier I, Chapoy P. La pH-métrie oesophagienne chez l'enfant. Aspects méthodologiques et étude de la littérature en fonction des indications. *Ann Pediatr* 1992; 39: 13-26.
- Mahajan L, Wyllie R, Oliva L, Balsells F, Steffen R, Kay M. Reproducibility of 24-hour intraesophageal pH monitoring in pediatric patients. *Pediatrics* 1998; 101: 260-263.
- Vandenplas Y, Helven R, Goyvaerts H, Sacre L. Reproducibility of continuous 24 hour oesophageal pH monitoring in infants and children. *Gut* 1990; 31: 374-377.

19. Strobel CT, Byrne WJ, Ament ME, Euler AR. Correlation of esophageal lengths in children with height: Application to the tittle test without prior esophageal manometry. *J Pediatr* 1979; 94: 81-84.
20. Vandenplas Y, Ashkenazi A, Belli D et al. A proposition for the diagnosis and treatment of gastro-esophageal reflux disease in children: A report from a working group on gastro-esophageal reflux disease. *Eur J Pediatr* 1993; 152: 704-711.
21. Ergun GA, Kahrilas PJ. Clinical applications of esophageal manometry and pH monitoring. *Am J Gastroenterol* 1996; 91: 1077-1089.
22. Davies AEM, Sandhu BK. Diagnosis and treatment of gastro-esophageal reflux. *Arch Dis Child* 1995; 73: 82-86.
23. Marshall REK, Anggiansah A, Owen WJ. Bile in the oesophagus: Clinical relevance and ambulatory detection. *Br J Surg* 1997; 84: 21-28.
24. Sheikh S, Stephen T, Howell L, Eid N. Gastroesophageal reflux in infants with wheezing. *Pediatr Pulmonol* 1999; 28: 181-186.
25. Harding SM, Guzzo MR, Richter JE. 24-h esophageal pH testing in asthmatics. Respiratory symptom correlation with esophageal acid events. *Chest* 1999; 115: 654-659.
26. Halpern LM, Jolley SG, Tunell WP, Johnson DG, Sterling, CE. The mean duration of gastroesophageal reflux during sleep as an indicator of respiratory symptoms from gastroesophageal reflux in children. *J Pediatr Surg* 1991; 26: 686-690.
27. Vijayaratnam V, Lin CH, Simpson P, Tolia V. Lack of significant proximal esophageal acid reflux in infants presenting with respiratory symptoms. *Pediatr Pulmonol* 1999; 27: 231-235.
28. Jolley SG. Gastroesophageal reflux disease as a cause of emesis in infants. *Sem Pediatr Surg* 1995; 4: 176-189.
29. Bouchard S, Lallier M, Yazbeck S, Bensoussan A. The otolaryngologic manifestations of gastroesophageal reflux: when is a pH study indicated? *J Pediatr Surg* 1999; 34: 1053-1056.
30. Tovar JA, Olivares P, Diaz M, Pace RA, Prieto G, Molina M. Functional results of laparoscopic fundoplication in children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1998; 26: 429-431.
31. Vandenplas Y, Sacre L. Continuous 24 hour esophageal pH monitoring in 285 asymptomatic infants (from 0 to 15 months old). *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1987; 6: 220-224.
32. Johnson LF, Demeester TF. Twenty-four hour monitoring of the distal esophagus. A quantitative measure of gastroesophageal reflux. *Am J Gastroenterol* 1974; 62: 325-332.
33. Cucchiara S, Staiano A, Gobio Casali L, Bocchieri A, Paone FM. Value of the 24 hour intraesophageal pH monitoring in children. *Gut* 1990; 31: 129-133.
34. Gil-Vernet J, Boix-Ochoa J. Valor clínico de la pH-metría intraesofágica en pediatría. *An Esp Pediatr* 1984; 21: 125-131.
35. Izquierdo MA, Tovar JA, Eizaguirre I. L'exposition acide esophagienne en un seul chiffre: La surface sous la courbe de pH. *Chir Pediatr* 1989; 30: 1-5.
36. Euler AR, Byrne WJ. Twenty-four hour oesophageal intraluminal pH probe testing: a comparative analysis. *Gastroenterology* 1981; 80: 957-961.
37. Vandenplas Y, Goyvaerts H, Helven R. Do Esophageal pH monitoring data depend on recording equipment and probes? *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1990; 10: 322-326.
38. Davies AEM, Sandhu BK. Diagnosis and treatment of gastro-esophageal reflux. *Arch Dis Child* 1995; 73: 82-86.
39. Bagucka B, Badriul H, Vandemaele K, Troch E, Vandenplast Y. Normal ranges of continuous pH monitoring in the proximal esophagus. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2000; 31: 244-247.
40. Arana A, Bagucka B, Hauser B, Hegar B, Urbain D, Kaufman L et al. PH monitoring in the distal and proximal esophagus in symptomatic infants. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2001; 32: 259-264.
41. Bergmeijer J-HLJ, Bouquet J, Hazebroek FJW. Normal ranges of 24-hour pH-metry established in corrected esophageal atresia. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1999; 28: 162-163.
42. Jolley SG, Herbst JJ, Johnson DG, Matlak ME, Book LS. Esophageal pH Monitoring during sleep identifies children with respiratory symptoms from gastroesophageal reflux. *Gastroenterology* 1981; 80: 1501-1506.
43. Bardaji C, Martinez MA, Conde J, Prado ML, Bento L. Estudio de la función esofágica mediante pHmetría intraluminal prolongada en pacientes afectos de reflujo gastroesofágico y manifestaciones respiratorias. *Cir Pediatr* 1989; 2: 117-121.
44. Peña L. Correlación entre neumopatías crónicas y reflujo gastroesofágico. *An Esp Pediatr* 1997; (Supl 95): 31-34.
45. Vandenplas Y, Lepoudre R, Helven R. Dependability of esophageal pH-monitoring data in infants on cutoff limits: the oscillatory index. *J Pediatric Gastroenterol Nutr* 1990; 11: 304-309.
46. Peña L, Doménech E, Armas H. Área bajo la curva pH < 4: Parámetro predictor evolutivo del reflujo gastroesofágico. *Acta Pediatr Esp* 1993; (Supl 51): 105.
47. Tovar JA, Eizaguirre I, Weilin W. Automatic measurement of the "area under the curve" in the diagnosis of gastroesophageal reflux. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1993; 17: 345-346.
48. Vandenplas Y, Frackx-Goosens A, Pipeleers-Marichal M et al. Area under pH 4: Advantages of a new parameter in the interpretation of esophageal pH monitoring data in infants. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1989; 9: 34-39.
49. Calabuig M, Tomás C. Reflujo gastroesofágico en el niño: Manejo nutricional y farmacológico. *Acta Pediatr Esp* 2001; 59: 261-266.
50. Milla PJ, Cucchiara S, DiLorenzo C, Moreira FL, Mata N, Rudolph C et al. Working Group on Motility Disorders and GERD. World Congress of Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition. Report of the Working Groups 2000: 193-203.
51. Cadranet S, Scaillon M. Nutrición y patología del esófago. Alteraciones de la deglución regurgitación y reflujo gastroesofágico, acalasia y otros trastornos motores. En: Tojo R, ed. *Tratado de Nutrición Pediátrica*. Barcelona: Doyma, 2001; 723-734.
52. Orlando RC. *Gastroesophageal reflux disease*. New York: Marcel Dekker, 2000.