

¿Es realmente necesario asociar una técnica antirreflujo a la gastrostomía de forma rutinaria? Experiencia en nuestro centro

P. Guillén Redondo, R. Espinosa Góngora, A.L. Luis Huertas, C. Garcés Visier, P. Ramos Rodríguez, S. De La Puente Pérez, H. Souto Romero, M. Espinoza Vega, C. Rico Espiñeira, C. Riñón Pastor, J.L. Alonso Calderón

Servicio de Cirugía Pediátrica. Hospital Infantil Universitario Niño Jesús. Madrid.

RESUMEN

Objetivos. Estudio del reflujo gastroesofágico (RGE) en los pacientes en los que se ha realizado una gastrostomía en nuestro centro.

Material y métodos. Revisión de los pacientes intervenidos de gastrostomía en el periodo 2000-2017. Registro de datos demográficos, clínicos, evolución y complicaciones. Definimos RGE como la presencia de clínica compatible en pacientes que requirieron tratamiento médico o quirúrgico antirreflujo.

Resultados. Incluimos 207 pacientes con una mediana de edad de 2 años [r:0,25-18]. La patología subyacente más frecuente fue déficit neurológico (74%). Las indicaciones quirúrgicas fueron trastornos deglutorios y/o desnutrición. Previamente a la gastrostomía, 96/207 pacientes (46%) presentaban clínica de RGE. Se realizó funduplicatura asociada a gastrostomía en 41/96 (43%) de los pacientes con RGE previo. En 6/41 pacientes (15%) el RGE empeoró, requiriendo 4 de ellos una segunda funduplicatura. Se registraron 5 complicaciones tras funduplicatura (perforaciones gástricas, síndromes de Dumping prolongados y estenosis esofagogástrica). En 55/96 pacientes con RGE previo a la gastrostomía no se asoció funduplicatura. La clínica desapareció en 16/55 (29%), y mejoró o se estabilizó en 19/55 pacientes (35%). En 20/55 (36%) la sintomatología empeoró, y 10 de ellos precisaron una funduplicatura posterior. De los pacientes sin clínica previa de RGE (111/207), presentaron síntomas de RGE tras la gastrostomía 18/111 (16%), y solo 2 pacientes requirieron funduplicatura.

Conclusiones. Según nuestra experiencia, la funduplicatura de rutina asociada a la gastrostomía no está justificada. En caso de fracaso del tratamiento médico del RGE, una técnica antirreflujo debe plantearse de forma individualizada. Son necesarios estudios adecuadamente diseñados para definir qué pacientes realmente se beneficiarían de este procedimiento.

PALABRAS CLAVE: Reflujo gastroesofágico; Gastrostomía; Funduplicatura.

Correspondencia: Dra. Pilar Guillén Redondo. Hospital Infantil Universitario Niño Jesús. Avda. Menéndez Pelayo, 65. 28009 Madrid.
E-mail: pilar.guillenred@gmail.com

Trabajo presentado en el 58º Congreso de la Sociedad Española de Cirugía Pediátrica celebrado del 23 al 25 de mayo de 2019 en Vigo.

Este trabajo no ha recibido financiación

Recibido: Agosto 2020

Aceptado: Noviembre 2020

ROUTINE ANTI-REFLUX SURGERY COMBINED WITH GASTROSTOMY IN CHILDREN: IS IT REALLY NECESSARY? OUR SINGLE-CENTER EXPERIENCE

ABSTRACT

Objective. To study gastroesophageal reflux (GER) in children undergoing gastrostomy in a single pediatric institution.

Materials and methods. A retrospective study of patients undergoing gastrostomy from 2000 to 2017 was carried out. Demographic data, clinical data, progression, and complications were recorded. GER was considered positive in patients with clinical signs requiring antisecretory treatment, prokinetic treatment, or anti-reflux surgery to control symptoms.

Results. 207 patients with a median age of 2 years [R: 0.25-18] were included. Neurological impairment was the most frequent underlying condition (74%). Swallowing difficulty and undernourishment were the main surgical indications for gastrostomy. Prior to gastrostomy, 96 out of 207 patients (46%) showed GER symptoms. Combined fundoplication and gastrostomy was performed in 41 (43%) patients with preexisting GER, 6 of whom showed GER worsening (4 required redo fundoplication). 5 complications following fundoplication were noted – gastric perforation, sustained Dumping syndrome, and gastroesophageal stenosis. 55 out of 96 (57%) patients with preexisting GER underwent gastrostomy alone. Clinical signs disappeared in 16 of them (29%) and improved or stabilized in 19 (35%). GER worsening occurred in 20 patients (36%), with subsequent fundoplication being required in 10 cases. In patients with no previous clinical signs (111 out of 207), GER symptoms occurred following gastrostomy in just 18 cases (16%), and only 2 patients required fundoplication.

Conclusions. In our experience, routine anti-reflux surgery combined with gastrostomy is not justified. Individualized fundoplication should be considered in case of medical treatment failure. Further studies with an adequate design are required to establish which patients could really benefit from this procedure.

KEY WORDS: Gastroesophageal Reflux; Gastrostomy; Fundoplication..

INTRODUCCIÓN

La gastrostomía es el procedimiento de elección en pacientes que requieren nutrición enteral a largo plazo, por dificultad

para la deglución u otras causas que imposibiliten un adecuado aporte por vía oral.

Muchas de las situaciones en las que se indica una gastrostomía en niños se asocian frecuentemente a enfermedad por reflujo gastroesofágico (RGE). De hecho, el déficit neurológico, presente en más del 50% de los pacientes con gastrostomía, predispone a RGE por dismotilidad esofágica, presión disminuida del esfínter esofágico inferior, retraso del vaciado gástrico e incremento de la presión abdominal por espasticidad, convulsiones, escoliosis, estreñimiento o anomalías posturales⁽¹⁾.

A su vez, el RGE es una complicación descrita tras la colocación de gastrostomía, con una prevalencia del 13-28%^(2,3,4). Este riesgo, especialmente en pacientes con déficit neurológico, ha llevado a muchos cirujanos a la realización sistemática de técnicas antirreflujo en el mismo acto quirúrgico, incluso en pacientes sin evidencia de RGE^(1,5-7). Hace más de 20 años comenzó a cuestionarse esta estrategia, llevando incluso a realizar gastrostomías de forma aislada, también en pacientes con RGE^(1,2,5-8), sin obtenerse resultados concluyentes.

En base a esto, nos proponemos evaluar el impacto de la gastrostomía en la aparición y evolución del RGE, así como identificar posibles factores que orienten a la necesidad de asociar funduplicatura en estos pacientes.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio retrospectivo de los pacientes de 0 a 18 años sometidos a gastrostomía en nuestro centro desde el año 2000 hasta 2017. Se revisaron datos de las historias clínicas referentes a: sexo, edad, enfermedad subyacente, estado neurológico, posibilidad de alimentación oral, indicación quirúrgica, diagnóstico preoperatorio de RGE, técnica quirúrgica, presencia de RGE posterior y evolución. Se definió desnutrición como la relación peso/talla por debajo de 2 DE del p50 para su edad.

Se definió RGE como la presencia de síntomas clínicos compatibles en pacientes que requirieron tratamiento antirreflujo médico o quirúrgico.

Se dividió a los pacientes en dos grupos: con clínica de RGE previo a la gastrostomía (Grupo I) y sin clínica de RGE previo (Grupo II). Los pacientes del grupo I se dividieron en: pacientes sometidos únicamente a gastrostomía (Grupo IA); y a los que se asoció una técnica quirúrgica antirreflujo a la gastrostomía (Grupo IB).

La evolución postoperatoria del RGE se definió como: *mejoría* (si fue posible disminuir la medicación antirreflujo), *estabilidad* (si no precisó cambio ni aumento de medicación) o *empeoramiento* (si precisó cambio o aumento de medicación; si sufrió complicaciones clínicas secundarias al RGE, o si precisó técnica antirreflujo para control de los síntomas).

Las variables cualitativas se presentaron con su distribución de frecuencias. Las variables cuantitativas se resumieron en su media, si la distribución de la variable era normal, o en

Tabla I. Patología subyacente.

Patología subyacente	N (%)
Neurológica	153 (73,9%)
Digestiva	20 (9,6%)
Metabólica	10 (4,8%)
Oncológica	7 (3,4%)
ORL	7 (3,4%)
Prematuridad	7 (3,4%)
Psicógena	3 (1,5%)

N: número de pacientes.

su mediana y rango intercuartílico (RIC 25-75) si no seguían la distribución normal.

Se evaluó la asociación bivariante entre variables cualitativas con el test de la χ^2 , o con la prueba exacta de Fisher (si más del 25% de los esperados fueran < 5). Se evaluó la asociación multivariante con el test de la regresión logística.

Se analizó el comportamiento de las variables cuantitativas por cada una de las variables independientes categorizadas mediante el test de la U de Mann-Whitney en caso de que las variables cuantitativas no se ajustaran a una distribución normal.

La herramienta informática para realizar el análisis estadístico fue STATA 14.0.

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio, realizamos una gastrostomía en 220 pacientes. Por falta de datos en sus historias clínicas, 13 de ellos fueron excluidos. Revisamos 207 pacientes, 120 varones (58%) y 87 mujeres (42%), con una mediana de edad de 2 años (RIC 25-75:1-8).

La patología subyacente más frecuente fue de tipo neurológico en 153 pacientes (74%), seguida de trastornos digestivos en 20 (10%) (Tabla I).

Antes de la realización de la gastrostomía, el 63% de los pacientes (131/207) recibía alimentación completa o parcialmente por vía oral, y el 37% (76/207) por sonda nasogástrica exclusivamente.

Las indicaciones quirúrgicas más frecuentes fueron dificultad para la deglución en 149 pacientes (72%) desnutrición en 97 (47%), y ambas indicaciones en 52 (25%).

Identificamos 96 pacientes en el Grupo I: 48 (50%) con clínica digestiva, 34 (35%) con síntomas respiratorios y 14 (15%) con otros síntomas sugerentes de RGE, como irritabilidad o movimientos espásticos postprandiales. De ellos, 79/96 pacientes presentaban déficit neurológico (82%), mostrando mayor prevalencia de RGE ($p=0,01$) respecto a los 17/96 (18%) sin déficit neurológico.

Las pruebas complementarias realizadas para diagnóstico de RGE se especifican en la tabla II. En 87 pacientes (42%)

Tabla II. Pruebas complementarias en el estudio del RGE preoperatorio.

	TEGD	pHmetría con/sin impedanciometría	Endoscopia digestiva alta	Manometría esofágica
No realizada	142	158	191	201
Sí realizada (-)	24	23	6	2
Sí realizada (+)	41	26	10	4
Pruebas realizadas	65 (31,4%)	49 (23,7%)	16 (7,8%)	6 (2,9%)

TEGD: tránsito esofagogastroduodenal.

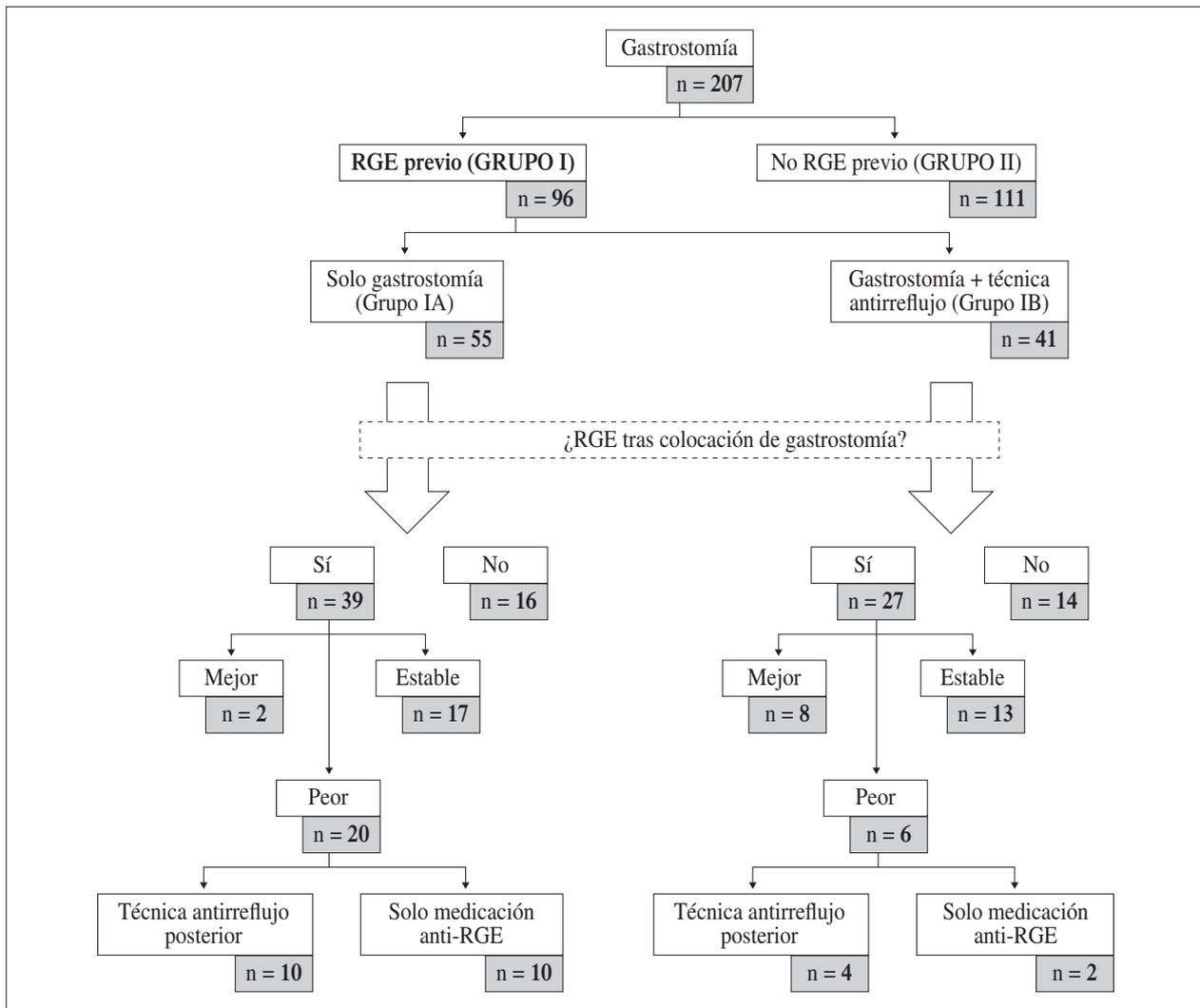


Figura 1. Grupos del estudio (n: número de pacientes). Pacientes con RGE previo.

se realizó al menos una de ellas, y en ninguno se efectuaron las 4 pruebas descritas. De los 26 pacientes con antecedentes de RGE que empeoraron tras el procedimiento quirúrgico, 18/26 aportaban pHmetría preoperatoria; la mitad de ellas (9/18) fueron normales.

Se realizó gastrostomía percutánea endoscópica en 158 pacientes (76%), y técnica de Stamm en 49 pacientes (24%).

El tiempo medio de seguimiento de nuestros pacientes fue de 40,6 meses, con una mediana de 27 meses (R:0,25-146).

En el grupo con RGE previo (Grupo I) (Fig. 1), se realizó gastrostomía aislada (Grupo IA) en 55/96 pacientes (57%), y se asoció funduplicatura (Grupo IB) en 41/96, un 20% de todos los pacientes sometidos a gastrostomía. La técnica de Nissen se realizó en 39/41 casos.

En cuanto a la evolución, 39/55 pacientes del Grupo IA continuaron con síntomas de RGE tras la gastrostomía, observándose empeoramiento en 20, estabilización en 17 y mejoría en 2. La mediana de tiempo desde la gastrostomía hasta el

Tabla III. Variables potencialmente relacionadas con el empeoramiento del RGE.

Variable	Relación con empeoramiento del RGE (análisis bivariante)
Déficit neurológico	p = 0,14
Alimentación vía oral	p = 0,03*
Desnutrición	p = 0,21
Dificultad para la deglución	p = 0,76
Enfermedad subyacente	p = 0,33
Sexo	p = 0,36
Edad	p = 0,02*

RGE: reflujo gastroesofágico. *Estadísticamente significativo.

registro del empeoramiento fue de 2,25 meses (RIC 25-75:1-7,75). La mitad (10/20) requirieron funduplicatura.

En el Grupo IB, 27 casos persistieron con clínica de RGE a pesar de asociar funduplicatura: 6 empeoraron (4 precisaron refunduplicatura), 13 se mantuvieron estables y 8 mejoraron. La mediana de tiempo desde la cirugía hasta el empeoramiento fue de 3 meses.

De los 26/96 pacientes con RGE previo que empeoraron tras la cirugía, 20/26 presentaban déficit neurológico (77%).

El análisis bivariante muestra una relación estadísticamente significativa entre empeoramiento del RGE y la realización de funduplicatura asociada a gastrostomía (p= 0,018). En la regresión logística, la técnica antirreflujo se muestra como factor de riesgo para empeoramiento del RGE (OR= 3,68).

El resultado del estudio de las variables potencialmente relacionadas con el empeoramiento postoperatorio del RGE se especifican en la tabla III, confirmando asociación positiva con

la alimentación oral (p= 0,03) y la edad (p= 0,02), en relación a los pacientes que empeoran (mediana de 1 año; RIC:0,75-3), y los que mejoran o se mantienen estables (mediana de 2,5 años; RIC:1-11).

Identificamos 111/207 pacientes sin RGE previo a la gastrostomía (Grupo II), en los que en ninguno se asoció técnica antirreflujo (Fig. 2). En 18/111 (16%) se registró la aparición postquirúrgica de clínica de RGE, que debutó con una mediana de tiempo de 4 meses desde la gastrostomía (RIC 25-75: 2-13). Solo 2/18 requirieron funduplicatura.

La mediana de tiempo desde la gastrostomía hasta la realización de una funduplicatura posterior fue de 10,5 meses (RIC 25-75%: 5,5-26,5 meses).

Tras las 57 funduplicaturas realizadas (incluyendo 4 refunduplicaturas), se registraron 5 complicaciones: 2 perforaciones gástricas, 1 estenosis de la unión esofagogástrica que requirió dilatación endoscópica, y 2 síndromes de Dumping prolongados.

En 40/207 pacientes se finalizó el seguimiento tras el cierre de la gastrostomía. Otros 40/207 pacientes fallecieron a causa de su enfermedad de base.

En la actualidad, 67/207 pacientes (32%) continúan en seguimiento en nuestro centro y 60/207 (29%) en su centro de origen.

DISCUSIÓN

Varios factores parecen contribuir a la aparición o empeoramiento del RGE tras la realización de gastrostomía: la severidad de la enfermedad de base, el incremento de la presión transdiafragmática en pacientes neumópatas, la localización de la sonda de gastrostomía o el tipo de alimentación. En adul-

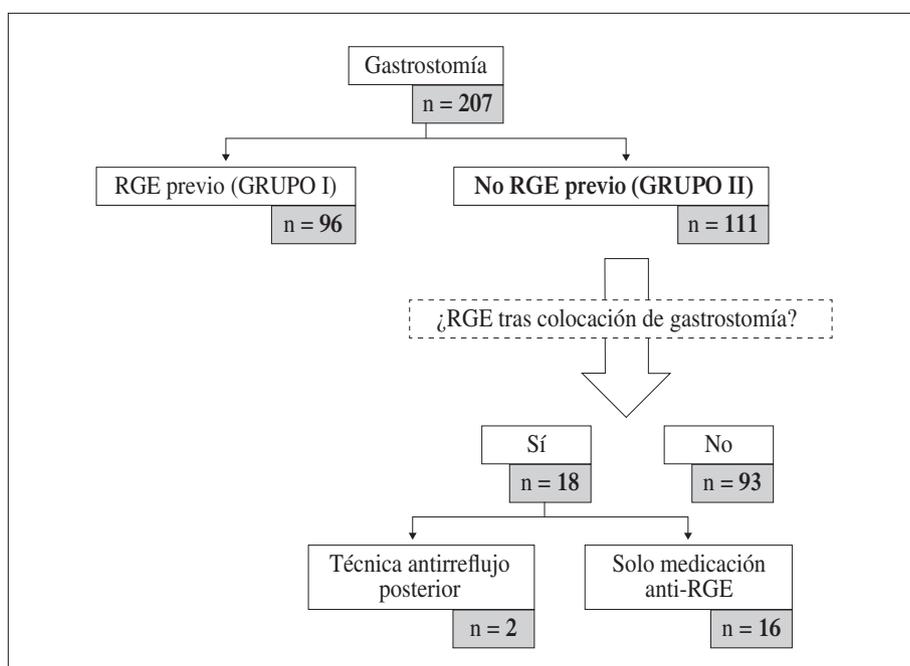


Figura 2. Grupos de estudio (n: número de pacientes). Pacientes sin RGE previo.

tos se ha demostrado que la rápida distensión gástrica por la infusión de alimentación en pauta discontinua o en bolos, a diferencia del débito continuo, reduce la presión del esfínter esofágico inferior, lo que favorece el RGE⁽¹⁾. La posición de la gastrostomía es otro factor importante por la alteración de la disposición de la cámara gástrica, lo que probablemente interfiere en la correcta motilidad del estómago. Así, la localización en el antro parece más desfavorable que en el cuerpo gástrico⁽⁹⁾.

Por otro lado, la mayoría de los niños que requieren una gastrostomía presentan patologías graves que dificultan la realización de las pruebas complementarias adecuadas para valorar el grado de RGE, lo que lleva a una evaluación incorrecta del RGE pre-gastrostomía. A estas limitaciones, se suma que los síntomas de RGE en los pacientes más complejos son frecuentemente atípicos o sutiles, pudiéndose confundir con los propios síntomas derivados de su enfermedad. Así, el estudio del grado de RGE puede ser dificultoso, y plantear dudas sobre la indicación de funduplicatura.

Además de no existir una evaluación estandarizada del RGE en niños a los que se va a realizar una gastrostomía, las pruebas diagnósticas indicadas tienen limitaciones en la población pediátrica⁽¹⁾. El tránsito esofagogastroduodenal (TEGD) puede ser útil para descartar anomalías anatómicas, pero su utilidad en el diagnóstico del RGE es cuestionada^(10,11). A pesar de que la pHmetría es considerada el *gold standard* para el estudio del RGE, su sensibilidad es menor del 50% en pacientes pediátricos, ya que los signos clínicos se correlacionan pobremente con sus resultados^(9,12). La impedanciometría intraesofágica multicanal combinada con pH (pHIIM) mejora su rendimiento, pero no se dispone de valores de normalidad en pediatría. La endoscopia digestiva alta (EDA) no siempre demuestra hallazgos patológicos de esofagitis en niños que la validen para el diagnóstico del RGE^(2,13). Por último, la manometría esofágica de alta resolución podría ser una herramienta útil, pero está disponible en muy pocos centros⁽¹²⁾.

Al igual que en otras series publicadas^(5,14), el estudio del RGE en nuestro centro no se realizó de forma homogénea en todos los pacientes, siendo el diagnóstico del RGE y de su grado fundamentalmente clínico. El TEGD fue la prueba más realizada (31%), seguida de la pHmetría (23,7%). La EDA solo se practicó en 7,8%. No se realizó ninguna prueba en el 58% de los pacientes.

En base a lo descrito, es difícil predecir qué pacientes se van a beneficiar de una funduplicatura, y los criterios para indicarla son muy variables^(1-3,4,14). Una evaluación clínica detallada puede ayudar a determinar la importancia y la repercusión del RGE en estos niños^(1,8).

Existen datos contradictorios en la literatura sobre la relación entre el RGE y la gastrostomía. Varios estudios han concluido que la colocación de una gastrostomía no empeora el RGE cuantificado mediante pHmetrías pre y postoperatorias^(4,9,15,16); otros concluyen que sí aumenta el número de episodios de reflujo, aunque el empeoramiento en la pHmetría no se correlacione con un agravamiento sintomático^(17,18). En otros estudios que valoran datos clínicos, se describe una me-

yoría de síntomas digestivos y respiratorios tras la misma en pacientes con RGE probado en pHmetría preoperatoria^(8,19).

En nuestros pacientes, observamos que en el 29% (16/55) de los casos con clínica de RGE previa a la gastrostomía aislada, los síntomas desaparecieron. Menos de la mitad de los casos de este grupo (36%) sufrieron empeoramiento clínico. En el grupo de pacientes sin clínica previa de RGE, solo el 16% (18/111) presentaron síntomas tras la gastrostomía. Esta evolución favorable podría justificarse por la mejoría nutricional relacionada con el uso de la gastrostomía.

Existen estudios que han demostrado un descenso significativo en el número de episodios de RGE en pHmetría, una disminución de la frecuencia de esofagitis, e incluso el cese completo de los vómitos en pacientes con mejoría de su situación nutricional tras la realización de gastrostomía^(8,20,21).

La indicación de funduplicatura asociada a gastrostomía persigue como objetivos: protección de la vía aérea de la aspiración del contenido gástrico refluído; alivio sintomático; optimización de la nutrición; mejoría de la calidad de vida del paciente y de su cuidador, y reducción de los ingresos hospitalarios relacionados con el RGE⁽¹⁴⁾. Sin embargo, hasta la fecha, la evidencia de su efectividad en pacientes pediátricos es insuficiente^(22,23). Por otro lado, hay que tener en cuenta que la funduplicatura implica en ocasiones efectos adversos difíciles de tratar, como náuseas, aerofagia, alteración del tránsito intestinal, molestias derivadas de la reducción del volumen gástrico y dolor abdominal, que pueden requerir una reintervención quirúrgica hasta en el 50% de los casos⁽²²⁻²⁴⁾. En nuestro estudio, se registraron complicaciones postoperatorias en 5 de 53 funduplicaturas realizadas (9%), y en 4 casos (7,5%) fue necesaria una refunduplicatura por recidiva del RGE.

La necesidad de realizar una técnica antirreflujo en un segundo tiempo, con mayor dificultad técnica debido a la alteración de la posición anatómica de la cámara gástrica por su fijación a la pared abdominal, supone otra de las justificaciones publicadas para la indicación de funduplicatura y gastrostomía en un mismo tiempo de forma sistemática^(8,19,21).

En nuestra experiencia, solo el 7% (12/166) de los pacientes gastrostomizados requirió una técnica antirreflujo posterior, dato que se correlaciona con las tasas de 3-17% en las últimas series publicadas^(1,2,8,14,15,19,23).

En relación con la patología de base, está demostrado que el déficit neurológico predispone a la aparición de RGE, y algunas series publicadas muestran que se comporta como un factor de riesgo para la necesidad de tratamiento quirúrgico del RGE^(2,3). Sin embargo, no hay una clara evidencia de que la funduplicatura mejore la tasa de ingresos por neumonía aspirativa, que es la causa más frecuente de muerte en estos pacientes^(14,22,25-28). Probablemente esto sea debido a la existencia de otros factores desencadenantes, como la alteración en la deglución, la dismotilidad intestinal o los trastornos ventilatorios.

Por otro lado, la alimentación oral ha mostrado asociación estadísticamente significativa con el empeoramiento del RGE

($p=0,03$), pero pocos pacientes tienen un estudio deglutorio en su evaluación que ayude a esclarecer la causa de las neumonías aspirativas y la indicación quirúrgica en estos casos.

En nuestra serie, 79/96 pacientes con enfermedad neurológica (82%) presentaban RGE previo a la gastrostomía, y 44/53 (83%) de los que requirieron una técnica antirreflujo tenían déficit neurológico. Estos resultados podrían apoyar la indicación de funduplicatura asociada a la gastrostomía en este grupo de pacientes.

Sin embargo, la funduplicatura tiene una alta tasa de fracaso en el paciente neurológico. En el 25-30% persisten o recurren los síntomas de RGE^(12,27,29,30). En nuestra serie, 17/19 pacientes en los que no mejoró o empeoró la clínica de RGE tras la funduplicatura (89%) tenían déficit neurológico. Parece evidente que las consecuencias de la propia dismotilidad gastrointestinal no se consiguen corregir con la funduplicatura, ya que la clínica de RGE no solo reaparece en el postoperatorio en muchos casos, sino que persiste invariable tras la intervención⁽¹²⁾.

Por último, las limitaciones de nuestro estudio, al igual que en otros similares publicados, deben tenerse en cuenta en la interpretación de los resultados. Su carácter retrospectivo limita la evaluación de conclusiones. No se ha podido clasificar a nuestros pacientes en distintos grupos homogéneos según su enfermedad de base, por ser mayoritariamente neurológicos, lo que ha impedido la comparación estadística que defina grupos de riesgo para el desarrollo de RGE o la indicación de su corrección quirúrgica tras la gastrostomía.

El tiempo de seguimiento de los pacientes ha sido muy variable, y un porcentaje importante (29%) fueron seguidos posteriormente en su hospital de origen, por lo que los datos sobre la evolución clínica y/o postoperatoria son heterogéneos.

Además, al no contar con estudios diagnósticos homogéneos en el periodo de estudio, carecemos de medidas objetivas para el diagnóstico y valoración del RGE.

Tampoco ha sido posible controlar distintos factores de confusión, como el régimen alimentario, la gravedad de la enfermedad de base o el grado de déficit neurológico. Los pacientes sometidos a funduplicatura asociada a gastrostomía presentaron peor evolución del RGE que los que recibieron solo gastrostomía, existiendo incluso una relación estadísticamente significativa entre funduplicatura y empeoramiento del RGE. En la interpretación de este resultado, habría que tener en cuenta que la funduplicatura se indicó en los pacientes más graves, con RGE más severo o mayor déficit neurológico. De hecho, la mediana de edad de los pacientes con empeoramiento del RGE fue significativamente menor que en el resto, probablemente debido a que los casos más graves requirieron un procedimiento quirúrgico a una edad más temprana.

CONCLUSIONES

Según nuestra experiencia, consideramos que la funduplicatura de rutina en los pacientes que precisan una gastrostomía

no está justificada. En caso de fracaso del tratamiento médico del RGE, una técnica antirreflujo debe plantearse de forma individualizada para evitar procedimientos innecesarios, especialmente en pacientes con déficit neurológico. Son necesarios estudios prospectivos multicéntricos adecuadamente diseñados con largas series para definir qué pacientes realmente se beneficiarían de este procedimiento.

BIBLIOGRAFÍA

1. Gottrand F, Michaud L. Percutaneous endoscopic gastrostomy and gastro-esophageal reflux: Are we correctly addressing the question? *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2002; 35(1): 22-4.
2. Novotny N, Jester A, Ladd A. Preoperative prediction of need for fundoplication before gastrostomy tube placement in children. *J Pediatr Surg.* 2009; 44(1): 173-7.
3. Ponsky T, Parry J, Sharp S, Parry R, Boulanger S, Ostlie D, et al. The need for subsequent fundoplication after gastrostomy based on patient characteristics. *J Surg Res.* 2012; 172(2): 340.
4. Sulaeman E, Udall J, Brown R, Mannick E, Loe W, Hill C, et al. Gastroesophageal reflux and Nissen fundoplication following percutaneous endoscopic gastrostomy in children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 1998; 26(3): 269-73.
5. Fox D, Barnard J, Campagna E, Dickinson L, Bruny J, Kempe A. Fundoplication and the pediatric surgeon: Implications for shared decision-making and the medical home. *Acad Pediatr.* 2012; 12(6): 558-66.
6. Jolley S, Smith E, Tunell W. Protective antireflux operation with feeding gastrostomy experience with children. *Ann Surg.* 1985; 201(6): 736-40.
7. Toporowska-Kowalska E, Gebora-Kowalska B, Jablonski J, Fendler W, Wasowska-Krolikowska K. Influence of percutaneous endoscopic gastrostomy on gastro-oesophageal reflux evaluated by multiple intraluminal impedance in children with neurological impairment. *Dev Med Child Neurol.* 2011; 53(10): 938-43.
8. Wilson G, van der Zee D, Bax N. Endoscopic gastrostomy placement in the child with gastroesophageal reflux: is concomitant antireflux surgery indicated? *J Pediatr Surg.* 2006; 41(8): 1441-5.
9. Razeghi S, Lang T, Behrens R. Influence of percutaneous endoscopic gastrostomy on gastroesophageal reflux: A prospective study in 68 children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2002; 35(1): 27-30.
10. Cuenca A, Reddy S, Dickie B, Kays D, Islam S. The Usefulness of the upper gastrointestinal series in the pediatric patient before anti-reflux procedure or gastrostomy tube placement. *J Surg Res.* 2011; 170(2): 247-52.
11. Rosen R, Vandenplas Y, Singendonk M, Cabana M, DiLorenzo C, Gottrand F, et al. Pediatric gastroesophageal reflux clinical practice guidelines. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2018; 66(3): 516-54.
12. Kawahara H, Mitani Y, Nose K, Nakai H, Yoneda A, Kubota A et al. Should fundoplication be added at the time of gastrostomy placement in patients who are neurologically impaired? *J Pediatr Surg.* 2010; 45(12): 2373-6.
13. Boyle J. Gastroesophageal reflux disease in 2006. *Pediatr Radiol.* 2006; 36(S2): 192-5.
14. Barnhart D, Hall M, Mahant S, Goldin A, Berry J, Faix R, et al. Effectiveness of fundoplication at the time of gastrostomy in infants with neurological impairment. *JAMA Pediatr.* 2013; 167(10): 911.

15. Samuel M, Holmes K. Quantitative and qualitative analysis of gastroesophageal reflux after percutaneous endoscopic gastrostomy. *J Pediatr Surg.* 2002; 37(2): 256-61.
16. Launay V, Gottrand F, Turck D, et al. Percutaneous endoscopic gastrostomy in children: influence on gastroesophageal reflux. *Pediatrics.* 1996; 97: 726-8. 16.
17. Grunow J, Al-Hafidh A, Tunell W. Gastroesophageal reflux following percutaneous endoscopic gastrostomy in children. *J Pediatr Surg.* 1989; 24(1): 42-5.
18. Thomson M. Percutaneous endoscopic gastrostomy and gastroesophageal reflux in neurologically impaired children. *World J Gastroenterol.* 2011; 17(2): 191.
19. Viswanath N, Wong D, Channappa D, Kukkady A, Brown S, Samarakkody U. Is prophylactic fundoplication necessary in neurologically impaired children? *Eur J Pediatr Surg.* 2010; 20(04): 226-9.
20. Lewis D, Khoshoo V, Pencharz P, Stevers Golladay E. Impact of nutritional rehabilitation on gastroesophageal reflux in neurologically impaired children. *J Pediatr Surg.* 1994; 29(2): 167-70.
21. Burd R, Price M, Whalen T. The role of protective antireflux procedures in neurologically impaired children: A decision analysis. *J Pediatr Surg.* 2002; 37(3): 500-6.
22. Ferluga E, Sathe N, Krishnaswami S, Mcpheeters M. Surgical intervention for feeding and nutrition difficulties in cerebral palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol.* 2013; 56(1): 31-43.
23. Aumar M, Lalanne A, Guimber D, Coopman S, Turck D, Michaud L, et al. Influence of percutaneous endoscopic gastrostomy on gastroesophageal reflux disease in children. *J Pediatr.* 2018; 197: 116-20.
24. Hament J, Bax N, van der Zee D, De Schryver J, Nesselaar C. Complications of percutaneous endoscopic gastrostomy with or without concomitant antireflux surgery in 96 children. *J Pediatr Surg.* 2001; 36(9): 1412-5.
25. Goldin A, Sawin R, Seidel K, Flum D. Do antireflux operations decrease the rate of reflux-related hospitalizations in children?. *Pediatrics.* 2006; 118(6): 2326-33.
26. Srivastava R, Berry J, Hall M, Downey E, O'Gorman M, Dean J, et al. Reflux related hospital admissions after fundoplication in children with neurological impairment: retrospective cohort study. *BMJ.* 2009; 339: b4411.
27. Fonkalsrud E, Ashcraft K, Coran A, Ellis D, Grosfeld J, Tunell W, et al. Surgical treatment of gastroesophageal reflux in children: A combined hospital study of 7467 patients. *Pediatrics.* 1998; 101(3): 419-22.
28. Lee S. Long-term antireflux medication use following pediatric Nissen fundoplication. *Arch Surg.* 2008; 143(9): 873.
29. Cheung KM, Tse HW, Tse PW, Chan KH. Nissen fundoplication and gastrostomy in severely neurologically impaired children with gastroesophageal reflux. *Hong Kong Med J.* 2006; 12: 282-8.
30. Vernon-Roberts A, Sullivan P. Fundoplication versus postoperative medication for gastro-oesophageal reflux in children with neurological impairment undergoing gastrostomy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013; (8): CD006151.