

ORIGINAL

La gastrostomía endoscópica percutánea en pacientes diagnosticados de esclerosis lateral amiotrófica: mortalidad y complicaciones



J. Carbó Perseguer^{a,*}, A. Madejón Seiz^{a,b}, M. Romero Portales^a,
J. Martínez Hernández^c, J.S. Mora Pardina^d y J. García-Samaniego^{a,b}

^a Servicio de Digestivo, Hospital Universitario La Paz, Madrid, España

^b Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Hepáticas y Digestivas (CIBERehd), Madrid, España

^c Servicio de Medicina Preventiva, Hospital Universitario La Paz, Madrid, España

^d Servicio de Neurología, Hospital Universitario La Paz, Madrid, España

Recibido el 6 de julio de 2017; aceptado el 6 de enero de 2018

Accesible en línea el 26 de marzo de 2018

PALABRAS CLAVE

Gastrostomía endoscópica percutánea;
Esclerosis lateral amiotrófica;
Nutrición enteral

Resumen

Introducción: La esclerosis lateral amiotrófica (ELA) es una enfermedad neurodegenerativa que produce disfagia grave y pérdida de peso. La gastrostomía endoscópica percutánea (GEP) es en la actualidad la técnica de elección para la nutrición enteral de estos pacientes.

Objetivos: Analizar la mortalidad y las complicaciones en una serie de pacientes diagnosticados de ELA a los que se realizó la GEP y evaluar los factores relacionados con la supervivencia después del procedimiento.

Material y métodos: Estudio observacional prospectivo en el que se incluyeron los pacientes diagnosticados de ELA atendidos en el Servicio de Gastroenterología (años 1997-2013) a los que se realizó GEP. Se estudiaron la mortalidad, las complicaciones y los parámetros clínicos y analíticos, correlacionándolos con la tasa de supervivencia.

Resultados: Se incluyeron 57 pacientes, de los que finalmente se pudo realizar la GEP en 49. La ELA fue de inicio bulbar en 30 y espinal en 19. La mortalidad durante el procedimiento y a los 30 días fue del 2% (n = 1). Se registraron complicaciones mayores en 6 pacientes (12,2%) y complicaciones de menor gravedad, que se resolvieron fácilmente con tratamiento conservador, en 17 (34,7%). No se observaron diferencias en la capacidad vital forzada, la cifra de albúmina o la edad entre los pacientes con (n = 6) o sin (n = 43) complicaciones mayores.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jorgecarboperseguer@hotmail.com (J. Carbó Perseguer).

KEYWORDS

Percutaneous endoscopic gastrostomy; Amyotrophic lateral sclerosis; Enteral nutrition

Conclusiones: La GEP en los pacientes con ELA es un procedimiento eficaz y relativamente seguro para la nutrición enteral de estos pacientes, aunque no exento de morbimortalidad. Ni la capacidad vital forzada ni la forma de inicio de la enfermedad fueron factores asociados a morbilidad en la GEP.

© 2018 Sociedad Española de Neurología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Percutaneous endoscopic gastrostomy in patients with amyotrophic lateral sclerosis: Mortality and complications

Abstract

Introduction: Amyotrophic lateral sclerosis (ALS) is a neurodegenerative disease that causes severe dysphagia and weight loss. Percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG) is currently the technique of choice for the enteral nutrition of these patients.

Objectives: To analyse mortality and complications in a series of patients diagnosed with ALS who underwent PEG, and to evaluate factors related to patient survival after the procedure.

Material and methods: We performed a prospective, observational study including all patients diagnosed with ALS and treated by our hospital's Gastroenterology Department in the period 1997-2013. We studied mortality, complications, and clinical and biochemical parameters, and correlated these with the survival rate.

Results: The study included a total of 57 patients, of whom 49 were ultimately treated with PEG. ALS onset was bulbar in 30 patients and spinal in 19. Mortality during the procedure and at 30 days was 2% (n = 1). Six patients (12.2%) experienced major complications; 17 (34.7%) experienced less serious complications which were easily resolved with conservative treatment. No significant differences were observed in forced vital capacity, albumin level, or age between patients with (n = 6) and without (n = 43) major complications.

Conclusions: PEG is an effective, relatively safe procedure for the enteral nutrition of patients with ALS, although not without morbidity and mortality. Neither forced vital capacity nor the form of presentation of ALS were associated with morbidity in PEG.

© 2018 Sociedad Española de Neurología. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

La esclerosis lateral amiotrófica (ELA) es una enfermedad neurodegenerativa que afecta a la primera y la segunda motoneuronas, ocasionando pérdida de fuerza y atrofia muscular¹. Por el contrario, las funciones cognitivas y las de control de esfínteres se mantienen por lo general conservadas hasta en las fases más avanzadas de la enfermedad.

La ELA afecta preferentemente a personas adultas, con edades comprendidas entre los 40 y los 70 años. En la actualidad no existe ningún tratamiento curativo y el pronóstico de la enfermedad es malo, con tasas de supervivencia de aproximadamente el 20% a los 5 años del diagnóstico². Por este motivo, el manejo de los pacientes con ELA requiere un abordaje multidisciplinar encaminado a paliar las complicaciones que aparecen durante su evolución. Entre las más frecuentes cabe destacar la insuficiencia respiratoria y la disfagia, que se asocia a pérdida de peso y neumonía por aspiración³.

La disfagia en la ELA se asocia normalmente con compromiso bulbar, aparece en aproximadamente el 60% de los casos⁴ y constituye una de las complicaciones más graves en estos pacientes. Existen diferentes métodos para

evidenciar la aparición de disfagia, entre los que destacan la videofluoroscopia y especialmente una historia clínica dirigida en la que se enfatice la aparición de dificultad para deglutir. Asimismo, también se evalúa la aparición de efectos secundarios derivados de la disfagia, como la variación en el índice de masa corporal o los valores de peso habitual.

El tratamiento de la disfagia depende de su fase de desarrollo. Así, en fases iniciales se puede proceder a optimizar la capacidad de ingesta de alimento mediante rehabilitación deglutoria. En fases más avanzadas, hay que adaptar la consistencia de los alimentos a la capacidad del paciente, mediante introducción de espesantes, fragmentación de la comida y el uso de papillas y alimentos semisólidos. Finalmente, en aquellos casos en los que la capacidad de ingesta se vea claramente comprometida es necesario adoptar procedimientos invasivos, entre los que destaca la gastrostomía endoscópica percutánea (GEP).

La GEP, técnica introducida en 1980 por Ponsky y Gauderer, es actualmente el método de elección de nutrición enteral para los pacientes incapaces de nutrirse, pero con un tracto digestivo intacto. Las actuales guías de actuación en la ELA aconsejan la realización de la GEP precozmente,

cuando la capacidad vital forzada (CVF) sea todavía superior al 50%⁵.

Existen controversias acerca de la mejora de la supervivencia asociada al uso de GEP en pacientes con ELA. La mortalidad a los 30 días de la GEP oscila, de acuerdo con los resultados comunicados en diferentes estudios clínicos, entre el 10 y el 25%^{6,7}. Habitualmente, la supervivencia después de la gastrostomía se ha relacionado con la edad, el estado funcional respiratorio, la proteína c reactiva y la cifra de albúmina sérica^{8,9}.

El objetivo de este estudio fue analizar la mortalidad y las complicaciones en una serie de pacientes diagnosticados de ELA en nuestro hospital, a los que se realizó la GEP, y analizar los factores relacionados con la tasa de supervivencia postintervención.

Material y métodos

Población y diseño

Se ha realizado un estudio observacional prospectivo en el que se incluyeron todos los pacientes diagnosticados de ELA que fueron atendidos en el Servicio de Gastroenterología de nuestro hospital en el periodo comprendido entre los años 1997 y 2013 (número registrado en el periodo 1998-2013: 665 pacientes) a los que se realizó GEP. En total se incluyeron 57 pacientes que cumplían criterios para la realización del procedimiento. De estos, se pudo realizar el procedimiento en 49, de los que 19 eran de inicio espinal y 30 de inicio bulbar.

Las principales indicaciones para la realización de la GEP fueron: disfagia grave, atragantamiento y/o pérdida de peso superior al 10%. Previamente al procedimiento se realizaron en todos los casos diversas determinaciones clínicas, entre las que se incluían hemograma, bioquímica completa, estudio de coagulación, radiografía de tórax, electrocardiograma, gasometría arterial y espirometría. La mínima CVF exigida fue 1 l a partir de finales de 1997. La GEP se realizó según la técnica de Ponsky-Gauderer⁷, participando en todos los casos el mismo equipo de endoscopistas y personal sanitario. Al finalizar la intervención se aspiró el aire insuflado para evitar el deterioro de la función respiratoria. No se utilizó sedación en los primeros 34 pacientes incluidos en el estudio; a partir del año 2009 se comenzó a administrar sedación consciente, que se aplicó a 15 pacientes (propofol, midazolam y/o fentanilo) a criterio del médico intensivista que participaba en el procedimiento.

En todos los pacientes se llevó a cabo profilaxis antibiótica con cefazolina (antes de la GEP y, posteriormente, cada 8 h hasta el momento del alta). En el caso de pacientes con alergia a betalactámicos se utilizó vancomicina.

Como medida de estimación de la evolución de los pacientes incluidos en el estudio se determinaron los siguientes parámetros: tiempo transcurrido entre el diagnóstico de ELA y la realización de la GEP y tiempo transcurrido entre la realización de la gastrostomía y el fallecimiento. Se realizó un análisis de la mortalidad y las complicaciones durante el procedimiento y durante los 30 días posteriores, especialmente en lo que se refiere al desarrollo de insuficiencia respiratoria, neumonía y paro

cardiorrespiratorio. Se consideraron complicaciones mayores las asociadas a mortalidad, prolongación significativa de la hospitalización o intervención quirúrgica o nuevo procedimiento endoscópico. Las demás se consideraron complicaciones de gravedad menor. Dichos parámetros se correlacionaron con la edad, el sexo, la CVF y las cifras de albúmina sérica.

Análisis estadístico

El análisis de todos los parámetros, expresados como valor absoluto o porcentajes, se realizó utilizando el test de correlación de Spearman (Spearman's ran-correlation test), el test de Wilcoxon (Wilcoxon matched-pairs) y el test de U de Mann-Whitney. La comparación de medias se realizó utilizando la t de Student. Todas las pruebas estadísticas anteriormente mencionadas se realizaron utilizando el paquete de software informático SPSS v13 (SPSS Inc., North Chicago, IL, EE. UU.).

Resultados

La GEP estuvo indicada en 57 de los pacientes diagnosticados de ELA atendidos en ese periodo (665 pacientes registrados en el periodo 1998-2013). Se realizó la gastrostomía en la mayoría de estos pacientes (49/57; 86%) y únicamente en 8/57 (14%) pacientes no se pudo realizar el procedimiento (5 varones y 3 mujeres, con una edad media de 61 años, rango 40-75). Las causas de retirada del estudio fueron la intolerancia a la endoscopia en 3 (37%), la imposibilidad de transiluminación en 3 (37%) y el laringoespasma en los 2 (25%) pacientes restantes.

Las características clínicas y epidemiológicas de los 49 pacientes intervenidos se muestran en la [tabla 1](#). Se incluyeron 27 varones y 30 mujeres, entre los que se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la edad de diagnóstico de la ELA (media \pm DE: 46,36 \pm 11,7 vs. 61,3 \pm 11,82 años, respectivamente; $p=0,0005$; [fig. 1A](#)). La ELA fue de inicio bulbar en 30 pacientes (61; 2,1%) y espinal en 19 (38,8%), hallándose de nuevo diferencias estadísticamente significativas en la edad de diagnóstico de ELA entre ambos grupos de pacientes (57,37 \pm 12,44 vs. 48,63 \pm 14,65 años, respectivamente; $p=0,0302$; [fig. 1A](#)). El tiempo medio transcurrido entre el diagnóstico de ELA y la realización de la gastrostomía fue de 46,91 \pm 27,25 meses. El factor que más influyó en el citado parámetro fue el sexo de los pacientes (61,06 \pm 28,4 vs. 33,90 \pm 18,61 meses en varones y mujeres, respectivamente; $p=0,0003$; [fig. 1B](#)). Asimismo, se encontró una tendencia a presentar menores tiempos de demora en la realización de la GEP entre pacientes diagnosticados de ELA de inicio bulbar en comparación con los pacientes con inicio espinal, aunque las diferencias no fueron estadísticamente significativas (41,86 \pm 28,07 vs. 55,33 \pm 24,25 meses, respectivamente; $p=0,0978$; [fig. 1B](#)).

Durante la intervención se registraron complicaciones de gravedad menor en 17 pacientes (34,7%), que se resolvieron fácilmente: pérdida de pieza dentaria ($n=1$), reacción alérgica a vancomicina ($n=1$), hemorragia leve del estoma ($n=2$), laringoespasma que se resolvió fácilmente durante el procedimiento ($n=6$), crisis hipertensiva y taquicardia

Tabla 1 Características clínicas de los pacientes a los que se realizó la gastrotomía percutánea endoscópica

Paciente	Sexo	Inicio ELA	Sedación	Edad diagnóstico ELA (años)	Edad gastrotomía (años)	Edad fallecimiento (años)	ELA-gastrotomía (días) 1	Gastrotomía-fallecimiento (días) 2	Causa de fallecimiento
1	H	Bulbar	No	47,6	48,9	49,8	491	305	
2	M	Espinal	No	72,5	73,4	74,6	342	413	N
3	M	Bulbar	No	69,6	70,5	70,8	315	109	IR
4	H	Bulbar	No	58,0	59,0	59,9	362	335	IR
5	M	Bulbar	No	72,0	73,4	74,7	510	457	IR
6	H	Espinal	No	52,5	55,5	56,5	1.080	354	IR
7	M	Bulbar	No	51,3	51,6	52,6	120	359	IR
8	H	Espinal	No	41,1	42,9				
9	M	Bulbar	No	53,3	54,7	57,3	505	946	IR
10	M	Bulbar	No	74,3	75,8	78,2	547	878	IR
11	H	Bulbar	No	42,6	46,2	47,2	1.312	370	IR
12	M	Espinal	No	64,5	65,6	68,4	430	1.005	IR
13	H	Bulbar	No	36,8	38,3	39,6	549	491	IR
14	M	Espinal	No	48,8	50,1	50,8	448	265	IR
15	H	Bulbar	No	51,7	53,3	54,1	567	286	IR
16	M	Espinal	No	34,1	35,7	36,0	596	95	IR
17	M	Espinal	No	52,7	54,2	56,1	530	707	IR
18	M	Bulbar	No	65,2	65,4	67,5	81	757	IR
19	M	Bulbar	No	70,9	71,5	72,5	205	362	IR
20	H	Espinal	No	31,8	33,7	37,4	713	1.329	IR
21	H	Bulbar	No	60,7	61,5	62,5	301	368	IR
22	M	Bulbar	No	52,6	52,9	53,0	136	37	IR
23	M	Bulbar	No	70,4	71,9	73,7	558	669	IR
24	H	Espinal	No	37,2	39,4	41,2	787	663	IR
25	H	Espinal	No	31,5	33,1	35,8	592	975	IR
26	M	Espinal	No	49,6	51,3	53,2	624	682	IR
27	M	Bulbar	No	49,0	50,3	53,0	472	973	IR
28	H	Espinal	No	43,0	45,7	46,3	989	200	IR
29	H	Bulbar	No	54,6	55,2	56,3	222	397	IR
30	M	Bulbar	No	76,7	77,7	78,2	347	178	IR
31	H	Bulbar	No	67,4	68,1	69,7	243	580	N
32	H	Espinal	No	56,4	57,8	58,3	504	183	IR
Paciente	Sexo	Inicio ELA	Sedación	Edad diagnóstico ELA (años)	Edad gastrotomía (años)	Edad fallecimiento (años)	ELA-gastrotomía (días) 1	Gastrotomía-fallecimiento (días) 2	Causa de fallecimiento
33	M	Espinal	No	81,8	82,4	83,2	191	313	IR
34	M	Bulbar	No	55,1	56,6	58,1	516	561	IR
35	M	Bulbar	Sí	62,3	62,5	63,6	74	388	IR
36	H	Bulbar	Sí	30,8	32,8	37,5	738	1.722	IR
37	H	Bulbar	Sí	36,0	38,3	40,1	825	674	IR
38	M	Bulbar	Sí	59,8	60,0	61,3	56	499	N
39	H	Bulbar	Sí	53,5	55,6	56,6	765	359	IR
40	H	Espinal	Sí	29,3	30,7	31,5	510	287	IR
41	H	Espinal	Sí	50,0	53,2	53,6	1.190	147	IR
42	H	Espinal	Sí	33,8	37,2	37,7	1.242	185	N
43	H	Bulbar	Sí	70,8	73,7	80,8	1.061	2.588	IR
44	M	Bulbar	Sí	43,1	45,9	45,9	992	0	PCR
45	M	Bulbar	Sí	71,6	72,9	73,0	445	48	IR + BA
46	H	Bulbar	Sí	46,3	49,9	50,6	1.304	271	IR
47	M	Bulbar	Sí	67,0	68,3	70,2	452	725	IR
48	M	Espinal	Sí	64,2	66,0	66,3	677	108	IR
49	H	Espinal	Sí	49,3	50,6	53,4	506	1.020	IR

BA: broncoaspiración; ELA: esclerosis lateral amiotrófica; H: hombre; IR: insuficiencia respiratoria; M: mujer; N: neumonía; PCR: paro cardiorrespiratorio; 1: periodo de tiempo entre la fecha de diagnóstico de la esclerosis lateral amiotrófica y la fecha de realización de la gastrotomía; 2: periodo de tiempo entre la fecha de realización de la gastrotomía y la fecha de fallecimiento del paciente.

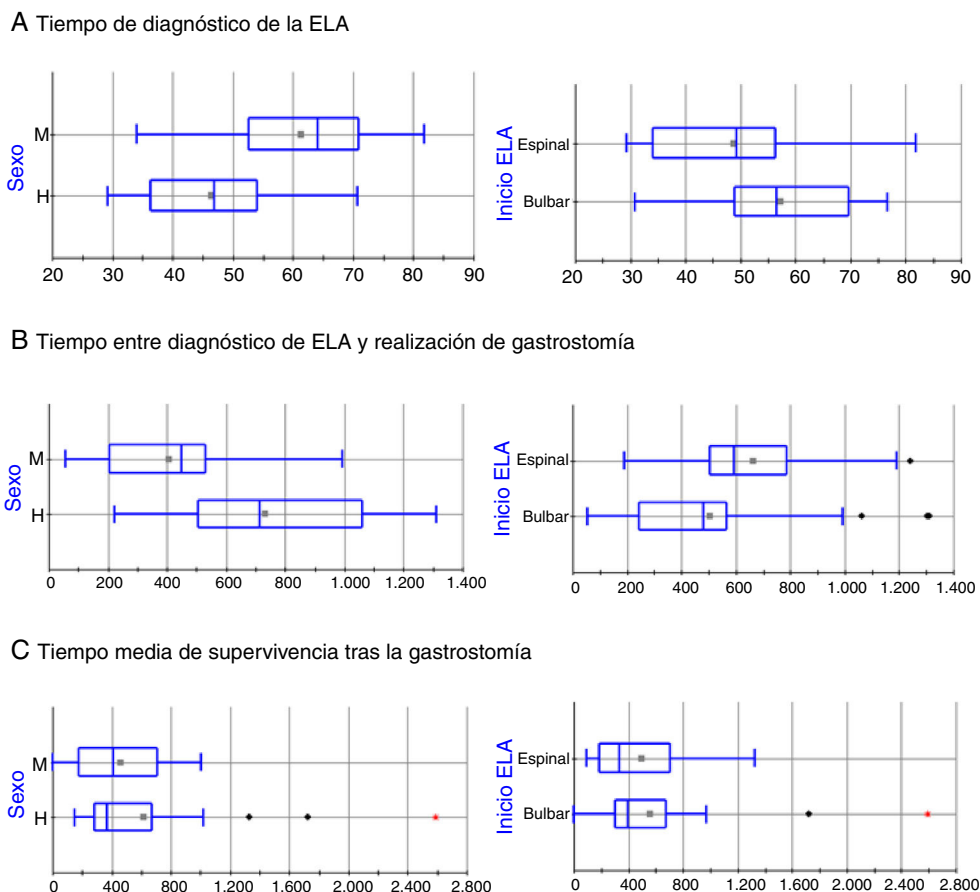


Figura 1 Análisis, mediante box-plot, del efecto del sexo y el origen de la ELA en el tiempo de evolución de los pacientes. Mientras que se observaron diferencias estadísticamente significativas en el tiempo de diagnóstico y en el tiempo de realización de la gastrostomía, no se verificó ninguna diferencia en el tiempo medio de supervivencia tras la intervención en ningún grupo de pacientes. El eje horizontal representa el tiempo en años (A) o días (B y C).

supraventricular (n = 1), hematoma de pared gástrica (n = 1), neumoperitoneo benigno (n = 1), infección de la herida (n = 1), hemorragia digestiva leve (n = 1), salida de líquido por el estoma (n = 1) y desaturación (n = 1). Asimismo, se registraron complicaciones mayores en 6 pacientes (12,2%): neumonía (n = 2), hemorragia digestiva grave que requirió transfusión y cedió con tratamiento endoscópico (n = 1), perforación de una lengüeta hepática por la sonda de gastrostomía que precisó una nueva GEP (n = 1), luxación de mandíbula (n = 1) y paro cardiorrespiratorio con fallecimiento (n = 1). Las 2 neumonías citadas ocurrieron en el grupo de 15 pacientes a los que se realizó algún tipo de sedación durante el procedimiento. No hubo diferencias significativas en la CVF, la albúmina ni la edad entre los pacientes con complicaciones mayores (n = 6) y el resto de los pacientes (n = 43). En los pocos pacientes en los que se determinó la proteína C reactiva antes de la GEP tampoco se observaron diferencias significativas en sus niveles entre los que presentaron complicaciones mayores y el resto de los pacientes.

La mortalidad durante el procedimiento y a los 30 días fue de 1/49 pacientes (2,04%). La estancia media fue de 3,1 días (rango 2-15). La diferencia en la edad de fallecimiento fue estadísticamente significativa entre pacientes de diferente sexo ($50,28 \pm 11,94$ vs. $63,68 \pm 11,71$ años en varones

y mujeres, respectivamente; $p = 0,0003$) y entre pacientes con ELA bulbar y espinal ($60,27 \pm 12,18$ vs. $52,23 \pm 14,45$ años en ELA de inicio bulbar o espinal, respectivamente; $p = 0,0446$); no parece que estas se deban al procedimiento endoscópico, sino a las diferencias en el tiempo desde el diagnóstico de ELA que arrastraban ambos grupos de pacientes. No se observaron diferencias en el tiempo medio de supervivencia después de la GEP en ningún grupo de pacientes (fig. 1C).

Discusión

La GEP se considera la técnica de nutrición enteral de elección en pacientes con ELA que presentan disfagia grave, atragantamientos o pérdida de peso significativa. La GEP es, sin embargo, un procedimiento invasivo, por lo que usualmente familiares y pacientes se oponen a su utilización en fases precoces de la enfermedad. Es por este motivo que suele realizarse en las fases avanzadas de la ELA y se asocia, por consiguiente, a unas elevadas tasas de mortalidad, de hasta el 25%, en los 30 días posteriores a la intervención⁷. En nuestra serie de pacientes se realizó en un pequeño porcentaje, bien por la resistencia de ellos o sus familiares a

acceder al procedimiento, bien por el deterioro excesivo de su CVF.

Los resultados obtenidos en nuestra serie presentan unas tasas de mortalidad inferiores a las publicadas en estudios previos^{3,10}. La mortalidad a los 30 días de la intervención fue únicamente de 1/49 (2%) pacientes. El único fallecimiento tuvo lugar durante la realización de la GEP y correspondió a una paciente que presentaba un estadio muy avanzado de la enfermedad, con una CVF inferior al 25%, lo que probablemente contribuyó al fatal desenlace. Por otra parte, la tasa de supervivencia a los 6 meses fue también notablemente superior a la comunicada en estudios previos: únicamente 7/49 (14%) pacientes fallecieron durante los 6 primeros meses de seguimiento, un porcentaje inferior al descrito anteriormente en una serie de pacientes españoles de características similares a los incluidos en nuestro estudio, en la que se observó una mortalidad cercana al 50%¹¹. Sin embargo, se debe resaltar que el equipo multidisciplinar efectuó un seguimiento muy estrecho de los pacientes, lo que pudiera explicar, junto con el criterio de exclusión (una CVF de menos de 1 l), la baja cifra de mortalidad a los 30 días. Por el contrario, si bien en nuestra serie la mortalidad fue menor, el número de pacientes que presentó complicaciones mayores fue superior al recogido en otros estudios^{6,10,12}.

Las 2 neumonías registradas pertenecen al grupo de pacientes en los que la GEP se realizó con sedación consciente. La sedación podría haber contribuido a favorecer la aspiración de las secreciones orofaríngeas como consecuencia de la disminución del reflejo tusígeno. Las otras 2 complicaciones, hemorragia digestiva y perforación hepática por la sonda de gastrostomía, son infrecuentes e imprevisibles, y resultan difíciles de evitar. La luxación mandibular se resolvió fácilmente. Por su parte, las complicaciones menores fueron muy frecuentes (36,7% de los pacientes), pero todas se resolvieron rápida y fácilmente. Con toda probabilidad, el elevado número de pacientes con este tipo de complicaciones se debe a la laxitud de los criterios utilizados para definir las complicaciones menores en la recogida de datos.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el tiempo de supervivencia asociadas con la edad, la CVF, las cifras de albúmina o el origen bulbar o espinal de la ELA que permitan demostrar que cualquiera de ellos pueda constituir un factor independiente asociado al desarrollo de complicaciones postintervención. Sin embargo, debemos considerar en este sentido que el número de complicaciones mayores fue llamativamente bajo para permitir realizar un análisis con la potencia estadística suficiente. A diferencia de nuestro estudio, otros autores han resaltado la importancia de la edad, la CVF y la hospitalización previa^{9,13} como factores independientes de morbimortalidad asociada a la GEP. Por el contrario, y como ya se ha mencionado, una variable que sí parece jugar un papel en la aparición de complicaciones es la sedación durante el procedimiento. Estos resultados apoyan los obtenidos previamente por Mathus-Vliegen et al.¹⁰ en su serie de 55 pacientes con ELA, en los que se refirió una mortalidad del 1,8% durante el procedimiento, del 3,6% en las primeras 24 h y del 11,5% a los 30 días. En este estudio, los fallecimientos en las primeras 24 h se atribuyeron a la retención de CO₂ secundaria a la sedación e hiperinsuflación gástrica. Se debe

precisar que en este estudio los autores utilizaron midazolam, fármaco con una vida media más larga que el propofol y probablemente con mayor riesgo de complicaciones. Por su parte, Chio et al.³ obtuvieron conclusiones similares en un estudio comparativo entre gastrostomía radiológica y endoscópica, en el que se alcanzó una mortalidad del 4,3% debida, en este caso, a insuficiencia respiratoria.

Las principales limitaciones de nuestro estudio se centran en los siguientes aspectos: en primer lugar, el tiempo transcurrido entre la primera y la última gastrostomía de la serie es muy amplio: 1997-2013. Se trata además de un estudio realizado en un único centro y en el que los médicos responsables de realizar la GEP fueron siempre los mismos. Por último, se trata de un estudio prospectivo, único en nuestro país y con la mayor serie de pacientes con ELA, según nuestro conocimiento, a los que se realizó GEP en fases avanzadas de la enfermedad.

En resumen, podemos concluir que la GEP es un procedimiento eficaz y relativamente seguro para la nutrición enteral en los pacientes con ELA. En nuestra serie, ni la función respiratoria ni la forma de inicio de la enfermedad fueron factores asociados a la morbimortalidad post-GEP.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

A la labor realizada por el personal de la Unidad de Cuidados Intensivos y la Unidad de Endoscopia del Hospital Universitario La Paz/Carlos III.

Bibliografía

1. Brown RH. En: Harrison's Principles of Internal Medicine. En: Amyotrophic lateral sclerosis and other motoneuron diseases. New York: McGraw-Hill; 2008. p. 2572-6.
2. Kimura F, Fujimura C, Ishida S, Nakajima H, Furutama D, Uehara H, et al. Progression rate of ALSFRS-R at time of diagnosis predicts survival time in ALS. *Neurology*. 2006;66:265-7.
3. Chio A, Galletti R, Finocchiaro C, Righi D, Ruffino MA, Calvo A, et al. Percutaneous radiological gastrostomy: A safe and effective method of nutritional tube placement in advanced ALS. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2004;75:645-7.
4. González R, Bevilacqua JA. Disfagia en el paciente neurológico. *Rev Hosp Clin Univ Chile*. 2009;20:252-62.
5. Andersen PM, Abrahams S, Borasio GD, de Carvalho M, Chio A, van Damme P, et al. EFNS guidelines on the clinical management of amyotrophic lateral sclerosis (MALS)-Revised report of an EFNS task force. *Eur J Neurol*. 2012;19:360-75.
6. Piquet MA. Approche nutritionnelle des patients atteints de sclérose latérale amyotrophique. *Rev Neurol (Paris)*. 2006;162:177-87.
7. Onders R, Katirji B, Schilz R, Ponsky J, Elmo M, Kaplan C. Nutrition and respiration combining gastrostomy with diaphragm pacing for improved survival. 21st International Symposium on ALS/MSD. *Amyotroph Lateral Scler*. 2010;11(Suppl 1):136.
8. Blomberg J, Lagergren P, Martin L, Mattsson F, Lagergren J. Albumin and C-reactive protein levels predict short-term

- mortality after percutaneous endoscopic gastrostomy in a prospective cohort study. *Gastrointest Endosc.* 2011;73:29–36.
9. Pena MJ, Ravasco P, Machado M, Pinto A, Pinto S, Rocha L, et al. What is the relevance of percutaneous endoscopic gastrostomy on the survival of patients with amyotrophic lateral sclerosis? *Amyotroph Lateral Scler.* 2012;13:550–4.
 10. Mathus-Vliegen LMH, Louwse LS, Merkus MP, Tytgat GNJ, Vianney de Jong JMB. Percutaneous endoscopic gastrostomy in patients with amyotrophic lateral sclerosis and impaired pulmonary function. *Gastrointest Endosc.* 1994;40:463–9.
 11. Prior-Sánchez I, Herrera-Martínez AD, Tenorio C, Molina MJ, Calañas AJ, Manzano G, et al. Gastrostomía endoscópica percutánea en esclerosis lateral amiotrófica: experiencia en un hospital de tercer nivel. *Nutr Hosp.* 2014;30:1289–94.
 12. Rozier A, Ruskone Fourmestraux A, Rosenbaum A, Delvigne JM, Besançon F, Meininger V. Place de la gastrostomie endoscopique percutanée dans la sclérose latérale amyotrophique. *Rev Neurol (Paris).* 1991;147:174–6.
 13. Braksick S, Lyell J, Mandrekar J, Hocker S. Predictors of complications and mortality in patients with amyotrophic lateral sclerosis undergoing enteral feeding tube placement. *ALS and frontotemporal degeneration.* 2014;15:1–16.