





ARTÍCULO ORIGINAL

El límite de disfagia como prueba electromiográfica de detección del trastorno de deglución

Dysphagia limit as electromyographic test to detect swallowing disorders

 Sandra Milena Castellar Leones^{1,2,3,4},  Ricardo Valenzuela Cortés¹,
 Fernando Ortiz Corredor^{1,2,3,4},  Jorge Arturo Díaz Ruiz^{1,2,3}

RESUMEN

Objetivo. Determinar la utilidad de la prueba electromiográfica conocida como ‘límite de disfagia’ en una cohorte de individuos con trastorno de deglución.

Materiales y métodos. Se evaluaron 32 individuos sanos y 32 individuos con trastorno de deglución detectado mediante el cuestionario autosuministrado EAT-10 (Eating Assessment Tool-10), versión traducida y validada al español para Colombia. A todos los individuos se les aplicó la prueba límite de disfagia como método cuantitativo y no invasivo para evaluar la deglución mediante electromiografía de superficie con electrodos ubicados en el músculo submentalis y en el espacio cricotiroideo, utilizando un equipo de dos canales Cadwell Summit Sierra®. Se suministró agua cuyo volumen aumentó gradualmente: 5, 10, 15, 20 y 25 ml. Todos los sujetos fueron instruidos para deglutir el volumen total suministrado en un solo trago. Se determinó el número de pasos o *bursts* que requirió el individuo para ingerir todo el volumen de líquido. Los resultados de la prueba límite de disfagia se compararon entre los grupos. Se estableció correlación entre el EAT-10 y la prueba límite de disfagia. Se calculó la exactitud diagnóstica de la prueba límite de disfagia en cuanto sensibilidad, especificidad, valores predictivos, proporción de falsos positivos y falsos negativos.

Resultados. Se encontró una buena exactitud diagnóstica de la prueba límite de disfagia para detectar trastorno de deglución. Se constató una correlación significativa entre el puntaje de la escala EAT-10 y el resultado de la prueba electrofisiológica límite de disfagia.

Conclusión. Este estudio muestra que la prueba límite de disfagia tiene un buen rendimiento diagnóstico para detectar trastorno de deglución.

Palabras clave. Disfagia, prueba de límite de disfagia, Eating Assessment Tool-10.

DOI: <http://doi.org/10.28957/rcmfr.v31n1a5>



ABSTRACT

Objective. Determine the utility of the electromyographic ‘dysphagia limit test’ in a cohort of individuals with deglutition disorders.

Methods and materials. 64 patients were included, 32 healthy individuals, and 32 patients with detected dysphagia by the EAT-10 (Eating Assessment Tool-10) questionnaire, translated and validated to Spanish from Colombia. The dysphagia limit test was applied to all patients as a quantitative non-invasive measure to evaluate swallowing by the surface electromyography of the submentalis and cricothyroid muscles with a Cadwell Summit Sierra™ two-channel system. All subjects were instructed to swallow the total volume administered in one shot. Water was administered with a progressive increase: 5, 10, 15, 20 y 25 ml. The number of bursts required to swallow the total of water was determined. Results of the dysphagia limit test

Autores:

¹Médico Especialista en Medicina Física y Rehabilitación de la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia.

²Profesor del Departamento de Medicina Física y Rehabilitación de la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia.

³Fisiatra del Centro de Investigación en Fisiología y Electrodiagnóstico (CIFEL), Bogotá D.C., Colombia.
⁴Fisiatra del Instituto de Ortopedia Infantil Roosevelt, División de Medicina de Rehabilitación, Bogotá D.C., Colombia.

Correspondencia:

Sandra Milena Castellar Leones
Cra. 30 No. 45-03, Edificio 471
Departamento de Medicina Física y Rehabilitación, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C.
smcastellar@unal.edu.co

Recibido: 17.02.21

Aceptado: 30.06.21

Citación:

Castellar Leones SM, Valenzuela Cortés R, Ortiz Corredor F, Díaz Ruiz JA. Límite de disfagia como prueba de detección de trastorno de deglución. Rev Col Med Fis Rehab. 2021;31(1):29-35. <http://dx.doi.org/10.28957/rcmfr.v31n1a5>

Conflictos de interés:

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

were compared between the groups. The correlation between the EAT-10 and the dysphagia limit test was established. The diagnostic exactitude of the dysphagia limit test was calculated (sensitivity, specificity, predictive values, and false-positive and false-negatives proportions).

Results. A good diagnostic exactitude of the dysphagia limit test was found for the diagnosis of dysphagia. A significant correlation was established between the EAT-10 score and the dysphagia limit test.

Conclusion. The study presents a good diagnostic yield of the dysphagia limit test in the detection of deglutition disorders.

Keywords. Deglutition disorders, dysphagia limit test, Eating Assessment Tool-10.

DOI: <http://doi.org/10.28957/rcmfr.v31n1a5>



INTRODUCCIÓN

El término ‘disfagia’ se deriva del griego *dys* que significa ‘dificultad’ y *phagia* que significa ‘comer’. La deglución se define como la función de tragar alimentos y bebidas a través de la cavidad oral, la faringe y el esófago para depositarlos en el estómago a un ritmo y velocidad apropiados¹. Así, la disfagia hace referencia a una alteración en la deglución.

La disfagia puede afectar a individuos de todas las edades, ser transitoria o permanente, y puede poner en riesgo la vida del ser humano. Su etiología es muy diversa, pudiendo resultar de condiciones médicas estructurales, funcionales, psicológicas y psiquiátricas².

La disfagia de origen funcional se caracteriza por la existencia de un trastorno en la motilidad, secundaria a una lesión en cualquier lugar a lo largo de la vía neuromuscular, desde la corteza cerebral hasta los músculos de la deglución³.

Los trastornos neurológicos son la causa de aproximadamente el 70-80% de todos los pacientes con problemas de deglución, especialmente en la región orofaríngea⁴, lo que conlleva a una disfagia orofaríngea funcional de origen neurógeno o ‘disfagia neurógena’. La disfagia neurógena puede conducir al fracaso del transporte del bolo alimenticio al estómago y al direccionamiento erróneo del bolo a la cavidad nasal, la laringe y/o la tráquea⁵. Entre las patologías que pueden provocar disfagia neurógena destacan la enfermedad de Parkinson, la esclerosis múltiple, el ataque cerebrovascular,

el traumatismo craneoencefálico, la esclerosis lateral amiotrófica, entre otras.

La evaluación de la deglución incluye un rápido tamizaje para la detección de disfagia, una exploración clínica dirigida y la realización de pruebas instrumentales en caso de que se ameriten⁶. Entre los métodos de cribado más utilizados se encuentra la escala Eating Assessment Tool 10 (EAT-10), un instrumento de autoevaluación analógico verbal y unidimensional que permite evaluar de manera sistemática la presencia de síntomas clínicos de disfagia⁷. Esta herramienta ha demostrado una excelente consistencia interna y reproducibilidad. La validez y fiabilidad del EAT-10 han sido probadas en individuos con disfagia de diferente etiología⁸. La escala se encuentra traducida y validada al español⁸; además, Giraldo y colaboradores realizaron la validación de la versión en español para Colombia⁹.

Existen múltiples pruebas complementarias para valorar objetivamente la deglución. Las dos herramientas principales para diagnosticar, clasificar y describir detalladamente la disfagia son la videofluoroscopia (VFS) y la nasofibrolarinoscopia para evaluación de la deglución (*Fiberoptic Endoscopic Evaluation of Swallowing* o FEES por su sigla en inglés)². Con frecuencia estos dos métodos presentan gran dificultad para su realización, ya que son invasivos, requieren preparación antes del procedimiento, ameritan el uso de tecnología no disponible en algunos lugares (en el caso de la VFS se requiere uso de fármaco y exposición a radiación) y suelen ser fallidos.

Por su parte, la prueba 'límite de disfagia' es un método no invasivo y cuantitativo que utiliza la electromiografía de superficie para el diagnóstico subclínico y el seguimiento de la disfagia clínica, la cual puede aplicarse en una amplia variedad de condiciones médicas que producen disfagia neurogénica⁴. Esta prueba no requiere del uso de fármacos o radiación, es económico y su tiempo de realización es corto en la práctica médica. Este método ha demostrado ser útil para diagnosticar la disfagia neurogénica en pacientes adultos¹⁰ y en población pediátrica¹¹.

El objetivo de esta investigación es determinar la utilidad de la prueba límite de disfagia en una cohorte de individuos con trastorno de deglución. De forma secundaria se busca establecer la relación entre la prueba límite de disfagia con los síntomas de trastorno de deglución medidos mediante el cuestionario EAT-10.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño. Se realizó un estudio analítico, descriptivo, transversal con recolección prospectiva de los datos, para evaluación de prueba diagnóstica.

Población. Se tomó una muestra por conveniencia para la cual se seleccionaron dos grupos de individuos: i) un grupo control formado por individuos sanos en función de su historia clínica y, ii) un grupo de casos constituido por individuos con trastorno de deglución detectada mediante el cuestionario autosuministrado EAT-10 (Eating Assessment Tool-10), versión traducida y validada al español para Colombia⁹.

El EAT-10 es un cuestionario con 10 preguntas. El individuo debe responder a cada pregunta de manera subjetiva usando una escala numérica de cinco puntos (0-4), en la que cero (0) indica la ausencia del síntoma y cuatro (4) el síntoma más severo. El clínico debe sumar las puntuaciones obtenidas de cada ítem. El puntaje final es entre 0 y 40 puntos. Un puntaje igual o mayor a 3 puntos se consideró anormal. Todos

los individuos del grupo casos tuvieron un resultado anormal de la escala.

El grupo de casos se obtuvo de las bases de datos de pacientes de los programas de rehabilitación de enfermedad cerebrovascular y enfermedad de Parkinson del Centro de Investigación en Fisiología y Electrodiagnóstico (CIFEL) en Bogotá (Colombia). Los individuos de ambos grupos fueron contactados y citados para la evaluación en el CIFEL.

Implementación de la prueba límite de disfagia. A los individuos de ambos grupos se les realizó la prueba límite de disfagia¹⁰. La prueba se realizó con el paciente sentado con la cabeza en posición vertical neutra.

Se realizó el registro de la actividad muscular mediante electromiografía de superficie utilizando electrodos de disco. La actividad electromiográfica del músculo submentalis y del espacio cricotiroideo se evaluó mientras se suministraba a los participantes agua con aumento gradual del volumen: 5, 10, 15, 20 y 25 ml. Todos los sujetos fueron instruidos para deglutir el volumen total suministrado en un solo trago. Mientras el paciente tragaba cada dosis de líquido se siguió electromiográficamente el número de pasos o *burst* que requería para ingerir todo el volumen. Los valores de referencia de la prueba (número de *burst*) se determinaron con el grupo control. Se estableció como normal la necesidad de realizar un *burst* para volúmenes menores o iguales a 20 ml y dos *bursts* para volúmenes de 25 ml.

Para la realización de la prueba se utilizó el equipo de electromiografía Cadwell Summit Sierra Wave 2®. El registro de la actividad muscular se hizo en dos canales, con filtros de 100 Hz - 10 KHz en el submentalis y de 1 Hz - 20 Hz en el espacio cricotiroideo. Esta prueba tuvo una duración promedio de 15 minutos por participante.

Análisis estadístico. Para la presentación de los datos se calcularon frecuencias y promedios con desviaciones estándar. Se probó la norma-

lidad de la distribución con las pruebas de Shapiro-Wilk y Kolmogorov-Smirnov. Para comparar las variables con distribución normal se utilizó la prueba *t* de Student y para las variables con distribución no normal se recurrió a la prueba no paramétrica de Mann-Whitney.

Para estimar la exactitud diagnóstica de la prueba límite de disfagia se determinaron los parámetros de sensibilidad, especificidad, valores predictivo positivo y negativo, así como la proporción de falsos positivos y negativos.

Para calcular la correlación entre la prueba límite de disfagia y el test EAT-10 se utilizó el coeficiente ρ de Spearman; se consideró significativa una $p < 0,05$.

Para el análisis de los resultados se utilizó el software SPSS® para Windows versión 23.0.

Aprobación y derechos. Este estudio contó con la aprobación del Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia y el comité de Ética del Centro de Investigación en Fisiología y Electrodiagnóstico (CIFEL). Todos los individuos que participaron en el estudio aportaron su consentimiento informado por escrito.

RESULTADOS

En total se evaluaron 32 individuos sanos y 32 individuos con disfagia detectada a través del test EAT-10. El grupo control estaba formado por 18 mujeres (56,25%) y 14 hombres (43,75%) con edad promedio de $35 \pm 16,1$ años. Por su parte, el grupo de casos estuvo conformado por 18 mujeres (56,25%) y 14 hombres (43,75%) con edad promedio de $60 \pm 15,8$ años.

Con relación a los resultados de la prueba límite de disfagia, los 32 individuos sanos requirieron un único *burst* para ingerir en su totalidad los volúmenes de 5, 10, 15 y 20 ml de agua. Para el volumen de 25 ml, el 53,12% (17) de individuos sanos requirieron un

único *burst* y el 46,87% (15) dos *bursts* (Figuras 1 y 2). Se resalta que ninguno de estos participantes presentó complicaciones durante la prueba.

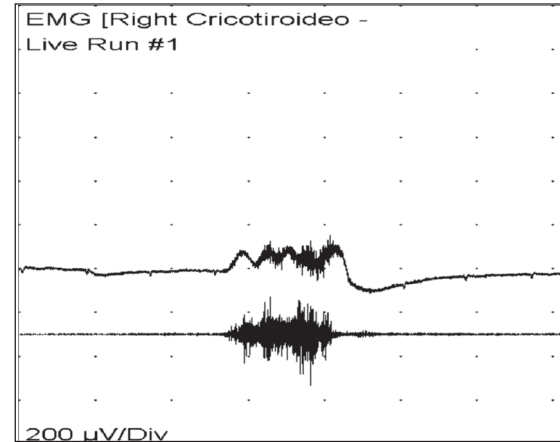


Figura 1. Registro de la prueba límite de disfagia en el espacio cricotiroideo de un sujeto sano. Se administraron 10 ml de agua y el registro evidencia la realización de un único *burst*.

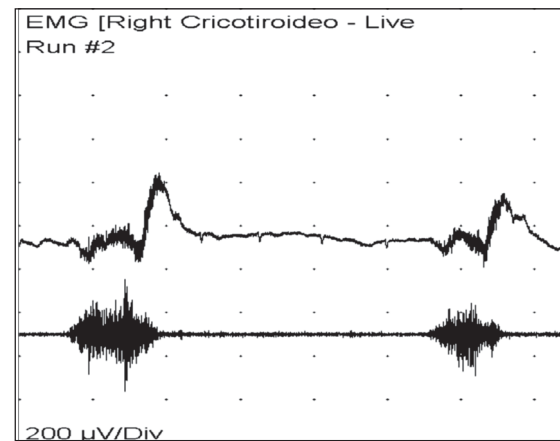


Figura 2. Registro de la prueba límite de disfagia en el espacio cricotiroideo de un sujeto sano. Se administraron 25 ml de agua y el registro muestra la realización de dos *bursts*.

Los resultados de la prueba límite de disfagia para volúmenes iguales o mayores de 5 ml fueron significativamente más altos en el grupo de casos comparado con el control ($p < 0,0001$). Todos los individuos con disfagia detectada mediante el EAT-10 presentaron anomalía

en la prueba límite de disfagia. De éstos, el 90,6% (n=29) no completaron el estudio por síntomas de disfagia. Se evidenció una relación directamente proporcional y estadísticamente significativa entre el número de *bursts* requeridos para ingerir el volumen de líquido y el puntaje de la escala EAT-10 ($p < 0,0001$; $r = 0,8$).

Durante la implementación del test electrofisiológico algunos individuos con disfagia presentaron síntomas. En estos individuos las principales complicaciones durante la prueba fueron: tos, náuseas y regurgitación; ninguno de los participantes presentó dificultad respiratoria.

Tomando como punto de corte un puntaje igual o mayor a 3 en la escala EAT-10⁹ se calculó la exactitud diagnóstica de la prueba límite de disfagia. Los resultados se presentan en la [Tabla 1](#).

Tabla 1. Rendimiento diagnóstico de la prueba límite de disfagia.

		IC 95%
Sensibilidad	62,5%	45,3 - 77,1
Especificidad	100,0%	89,6 - 100,0
Valor predictivo positivo (VPP)	100,0%	83,9 - 100,0
Valor predictivo negativo (VPN)	73,3%	59,0 - 84,0
Proporción de falsos positivos	0,0%	0,0 - 10,4
Proporción de falsos negativos	37,5%	22,9 - 54,7
Exactitud	81,5%	70,4 - 89,1

IC: intervalo de confianza.

DISCUSIÓN

Este estudio mostró que la prueba límite de disfagia es un test fácil, útil y objetivo, que puede ayudar a identificar trastorno de deglución con una exactitud diagnóstica apropiada.

Los resultados de la prueba límite de disfagia en los individuos sanos de nuestro estudio coinciden con los resultados encontrados por

otros autores^{4,12}. En efecto, en dos estudios diferentes realizados por Aydogdu et al.⁴ y Beckmann et al.¹², al igual que en el nuestro, en todos los sujetos sanos investigados el límite de disfagia fue mayor de 20 ml de agua. En estos individuos, al beber los 20 ml, nunca se produjo deglución fragmentaria y todo el líquido se tragó en un solo *burst*. La deglución fragmentaria (más de un *burst*) se produjo con el volumen de 25 ml⁴.

En nuestro estudio, los pacientes con trastorno de deglución presentaron resultados anormales en la prueba límite de disfagia, lo cual requirió la realización de más de un *burst* para un volumen de agua menor a 20 ml. Estos resultados coinciden con los encontrados por Aydogdu y colaboradores⁴.

Con base en nuestros resultados, la prueba límite de disfagia tiene una sensibilidad del 62,5% y una especificidad del 100% para la detección de trastorno de la deglución, presentando un VPP del 93,9% y un VPN del 73,3% para todo el grupo, incluyendo pacientes y controles sanos. En 2008, Suiter y Leder publicaron un estudio de esta prueba en 3.000 participantes, el cual mostró una sensibilidad de 96% y una especificidad de 46% para detectar disfagia; cabe anotar que los participantes presentaban una gama amplia de edades y diagnósticos¹³.

Nuestro estudio tiene varias limitaciones. Solo se llevó a cabo una prueba electromiográfica y desconocemos la reproducibilidad del test para nuestro grupo de pacientes. La segunda limitación es el tamaño de la muestra, pues el estudio se realizó únicamente sobre 32 individuos con disfagia; no obstante, si bien la enfermedad de Parkinson y el ataque cerebrovascular son patologías frecuentes en nuestro medio, todos los sujetos del grupo enfermo tenían trastorno de la deglución, lo que requiere mayor selección de los individuos y, por tanto, disminución del tamaño de la muestra. Otra limitación es que existe diferencia significativa entre las edades del grupo control y el grupo enfermo.

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

Protección de personas y animales

Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos

Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado

Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos que puedan identificar a las

personas que respondieron la encuesta; así mismo, se contó con la aprobación de los encuestados para divulgar los datos.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Sandra Castellar. Realización de prueba límite de disfagia y redacción de artículo.

Ricardo Valenzuela. Realización de prueba límite de disfagia y redacción de artículo.

Jorge Díaz. Redacción de artículo.

Fernando Ortiz. Análisis estadístico.

REFERENCIAS

1. Gallegos C, Brito-de la Fuente E, Clavé P, Costa A, Assegehegn G. Nutritional Aspects of Dysphagia Management. *Adv Food Nutr Res.* 2017;81:271-318. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/bs.afnr.2016.11.008>
2. Camacho-Echeverri R, Castellar-Leones SM. Rehabilitación de la disfagia orofaríngea funcional en el adulto con vía aérea normal. En: Ortiz-Corredor F, Rincón-Roncancio M, Mendoza-Pulido JC, editores. *Texto de Medicina Física y Rehabilitación.* Bogotá (Colombia): Manual Moderno; 2016. p. 538-546. Disponible en: <https://store.manualmoderno.com/catalog/product/view/id/1155/s/texto-de-medicina-fisica-y-rehabilitacion-n-9789588993034-9789588993041/category/5/>
3. Bakheit AM. Management of neurogenic dysphagia. *Postgrad Med J.* 2001;77(913):694-699. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/pmj.77.913.694>
4. Aydogdu I, Kiylioglu N, Tarlaci S, Tanriverdi Z, Alpaydin S, Acarer A, et al. Diagnostic value of «dysphagia limit» for neurogenic dysphagia: 17 years of experience in 1278 adults. *Clin Neurophysiol.* 2015;126(3):634-643. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2014.06.035>
5. Logemann JA. *Evaluation and treatment of swallowing disorders.* 2nd ed. Austin (Texas, EUA): Pro-Ed Inc.; 1998. Disponible en: https://journals.lww.com/co-otolaryngology/abstract/1998/12000/the_evaluation_and_treatment_of_swallowing.8.aspx
6. Logemann JA, Veis S, Colangelo L. A screening procedure for oropharyngeal dysphagia. *Dysphagia.* 1999;14(1):44-51. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/pl00009583>
7. Belafsky PC, Mouadeb DA, Rees CJ, Pryor JC, Postma GN, Allen J, et al. Validity and reliability of the Eating Assessment Tool (EAT-10). *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2008;117(12):919-924. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/000348940811701210>
8. Burgos R, Sarto B, Segurolo H, Romagosa A, Puiggrós C, Vázquez C, et al. Traducción y validación de la versión en español de la escala EAT-10 (Eating Assessment Tool-10) para el despistaje de la disfagia. *Nutr Hosp.* 2012;27(6):2048-2054. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2012.27.6.6100>
9. Giraldo-Cadavid LF, Gutiérrez-Achury AM, Ruales-Suárez K, Rengifo-Varona ML, Barros C, Posada A, et al. Validation of the Spanish Version of the Eating Assessment Tool-10 (EAT-10spa) in Colombia. A Blinded Prospective Cohort Study. *Dysphagia.* 2016;31(3):398-406. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00455-016-9690-1>
10. Ertekin C, Aydogdu I, Yüceyar N, Tarlaci S, Kiylioglu N, Pehlivan M, et al. Electrodiagnostic methods for neurogenic dysphagia. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol.* 1998;109(4):331-340. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s0924-980x\(98\)00027-7](https://doi.org/10.1016/s0924-980x(98)00027-7)
11. Ozdemirkiran T, Secil Y, Tarlaci S, Ertekin C. An EMG screening method (dysphagia limit) for evaluation of neurogenic dysphagia in childhood above 5 years old. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2007;71(3):403-407. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2006.11.006>
12. Beckmann Y, Gürgör N, Çakır A, Arç?n TK, Seçil Y, et al. Electrophysiological Evaluation of Dysphagia in the Mild or Moderate Patients with Multiple Sclerosis: A Concept of Subclinical Dysphagia. *Dysphagia.* 2015;30(3):296-303. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00455-015-9598-1>
13. Suiter DM, Leder SB. Clinical utility of the 3-ounce water swallow test. *Dysphagia.* 2008;23(3):244-250. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00455-007-9127-y>