COMMUNICATION SCIENCES & DISORDERS

| ISSN 2288-0917 (Online) | Commun Sci Disord 2022;27(4):830-843

Original Article

https://doi.org/10.12963/csd.22941

Validity & Reliability of a Korean-version of Eating Assessment Tool (K-EAT-10): Predicting the Risk of Aspiration in Stroke Patients

Dong Kyoung Noh[a], Seong Hee Choi[a,b,c], Chul-Hee Choi[a,b,c], Kyungjae Lee[a,b,c], Su Hyun Kwak[d]

[a]*Department of Audiology & Speech-Language Pathology, Daegu Catholic University, Gyeongsan, Korea*
[b]*Catholic Hearing Voice Speech Center, Daegu Catholic University, Gyeongsan, Korea*
[c]*Research Institute of Biomimetic Sensory Control, Daegu Catholic University, Gyeongsan, Korea*
[d]*Department of Rehabilitation Medicine, Kangnam Dongkang Hospital, Ulsan, Korea*

Correspondence: Seong Hee Choi, PhD
Department of Audiology and Speech-Language Pathology, Institute of Biomimetic Sensory Control, and Catholic Hearing Voice Speech Center, Daegu Catholic University, 13-13 Hayang-ro, Hayang-eup, Gyeongsan 38430, Korea
Tel: +82-53-850-2542
Fax: +82-53-359-6780
E-mail: shgrace@cu.ac.kr

Received: October 5, 2022
Revised: November 25, 2022
Accepted: December 9, 2022

This article is a revision of the first author's master's thesis.

Objectives: This study aims to investigate the reliability and validity of a Korean version of the Eating Assessment Tool (EAT-10) as a clinical evaluation tool for dysphagia with stroke patients and determine its clinical usefulness as a screening tool. **Methods:** A total of 50 patients with stroke (15 without dysphagia, and 35 with dysphagia, identified through a videofluoroscopic swallowing study (VFSS) participated in this study. The internal consistency, test-retest reliability, and concurrent validity of the adapted Korean version of EAT-10(K-EAT-10) were evaluated. In addition, the K- EAT-10 scores were compared between two groups according to demographic characteristics, post-stroke conditions, and swallowing function. Moreover, K-EAT-10 scores were compared with the VFSS findings to estimate the sensitivity, specificity, and positive and negative predictions of aspiration. **Results:** The internal consistency of the K-EAT-10 questionnaire showed a Cronbach α coefficient of .091, and the correlation coefficient of the test- retest reliability was .988. In addition, when correlation analysis was performed between the total score of K-EAT-10 and the K-DHI, the correlation coefficient was .904. In the receiver operating characteristic (ROC) curve analysis of K-EAT-10, a cut-off point for the K-EAT-10 questionnaire was set at 10 points with a sensitivity of 86.7% and specificity of 77.1%, and the area under the curve was shown to be 0.86. In addition, the positive predictive value (PPV) for the K-EAT-10 was 91%, and the negative predictive value (NPV) was 60%. **Conclusion:** Korean version of EAT-10 revealed excellent internal consistency, test-retest reliability, concurrent validity and positive predictive value for aspiration. The results suggest that the Korean adaptation of EAT-10 can be useful as a clinical screening test for dysphagia, especially predicting aspiration risk in patients with stroke.

Keywords: EAT-10, VFSS, Dysphagia, Stroke, Aspiration, Screening test

삼킴장애는 음식을 씹고 덩이를 형성하거나, 구강에서 식도로 이동하는데 어려움을 지각하거나 실질적인 어려움이 있는 상태를 의미한다(Choi et al., 2020). 삼킴장애는 영양실조와 탈수를 유발하고 흡입성 폐렴 및 사망률의 위험을 증가시킬 수 있다. Yang, Kim, Lim과 Paik (2013)의 연구에 따르면 한국인의 무작위 표본에서 삼킴장애의 전체 유병률은 33.7%였다고 보고하였으며 65세 이상의 삼킴장애 유병률은 23.6%로 추정하였다. 장기요양시설에 수용된 노인의 삼킴장애 유병률은 40% 이상으로 보고된다(Baijens et al., 2016).

삼킴장애는 연령이 높을수록 유병률이 증가하며, 60세 이전에는 종양성 원인 및 신경학적인 원인과 주로 연관 있으며, 60세 이상에서는 노화, 뇌졸중, 신경퇴행성 질환과 주로 연관이 있다(Choi et al., 2020). 이중 뇌졸중은 삼킴장애를 보일 확률이 가장 높은 신경학적 질환이다(Carrau, Murry, & Howell, 2016). 뇌졸중이란 뇌혈

Copyright © 2022 Korean Academy of Speech-Language Pathology and Audiology
This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

관의 출혈 혹은 경색 등으로 인해 급작스러운 신경학적 장애 또는 의식 장애가 발생하는 질환을 가리킨다(Kim, Kim, Choi, & Kim, 2019). 뇌졸중 환자의 삼킴장애 유병률은 연구에 따라 차이가 있으나, 급성기의 경우 50% 이상의 높은 유병률을 보고하였다(Daniels, Ballo, Mahoney, & Foundas, 2000). 뇌졸중 환자의 경우는 흡인의 발생률이 매우 높으며 이로 인한 합병증으로 폐렴과 패혈증, 사망 위험에 노출될 가능성이 매우 높다. 뇌졸중 환자를 대상으로 한 체계적 고찰 연구에 의하면, 삼킴장애를 지닌 환자는 삼킴장애가 없는 환자에 비해 교차비(Odds ratio)가 8.57배 높아 뇌졸중 관련 폐렴이 증가하였다고 보고하였다(Eltringham et al., 2018).

폐렴은 모든 뇌졸중 관련 합병증 중 가장 높은 사망 원인을 차지하며, 뇌졸중 발병 후 첫 달 사망 원인 중 세 번째이다(Armstrong & Moshe, 2011). 미국에서는 매년 흡인성 폐렴으로 약 4만 명이 사망하며 삼킴장애로 진단받은 환자들에게서 폐렴 발생률은 3배가량 높았으며, 심각한 삼킴장애가 있을 때 폐렴의 발생 위험이 11배까지 증가한다고 알려져 있다(Martino et al., 2005; Singh & Hamdy, 2006). 스코틀랜드 뇌졸중 임상 진료지침에서는 뇌졸중 환자에서 흡인성 폐렴의 발생 위험을 높이는 동반 질환, 흡연, 호흡기 질환 등의 병력조사를 해야 한다고 권고하였다(Kerr, 2012).

유럽삼킴장애학회 권고안에서는 구조화된 삼킴장애 평가를 통해 폐렴과 항생제 사용을 줄일 수 있다고 하였다(Choi et al., 2020). 또한, 대한연하장애학회 구인두 연하장애 권고안에 따르면 임상적 평가에는 포괄적 병력 청취, 구강 및 운동기능에 대한 신체 검진, 음식 섭취량 평가, 삼킴 선별검사 등이 포함되며 가능한 질병에 특이적으로 선별검사 시행을 권장하고 있다.

선행연구들은 삼킴장애의 위험이 있는 노인에게서 체계적인 삼킴장애 선별검사 및 관리 프로그램을 통해 폐렴의 발생을 55%까지 낮추고, 입원 기간을 단축할 수 있음을 강조하였다(Baijens et al., 2016). Hinchey 등(2005)은 정형화된 삼킴장애 평가법이 폐렴 발생을 예방한다고 제언하였으며 폐렴을 일으키는 가장 중요한 원인이 삼킴장애인 점을 고려한다면 조기에 그리고 보다 정확하게 진단하는 것이 뇌졸중 환자 치료에 있어서 매우 중요하다고 볼 수 있다(Ramsey, Smithard, & Kalra, 2003).

이러한 삼킴장애를 진단하는 방법은 다양하나 크게 평가 방법은 임상적인 평가로 진단하는 방법과 검사에 필요한 기계 혹은 기구를 이용하여 진단하는 방법으로 나눌 수 있다(Ramsey et al., 2003). 객관적 평가에 포함되는 기구를 사용하는 검사는 삼킴장애의 아주 중요한 기준으로 작용하지만, 엑스레이(X-ray)에 노출될 수 있고, 검사를 진행할 수 있는 전문가가 불충분하며, 비용이 많이 든다는 단점이 있다(Jung & Kim, 2018).

임상적 평가법은 단일 검사 항목이 아니라 기도흡인과 관련된 항목들을 근거로 하여 식사 도중 삼킴장애가 의심되는 증상, 신체검사, 선별검사 소견들을 통합한 임상 척도들을 주로 사용하고 있다. 이 평가법은 객관적 평가가 불가능한 경우나 기계적 검사 시행 여부를 결정하기 위한 선별적 목적으로 이용되고 있다. 임상적 평가법은 삼킴 평가에서 가장 널리 사용되고 있으며, 비용이 적게 들고 비침습적이며 침상에서도 간편하게 시행할 수 있는 등의 장점이 있다(The Korean Dysphagia Society, 2017).

일반적으로 임상에서 신뢰도와 타당도가 검증되어 흔히 사용하고 있는 임상적 평가법들은 Chen 등(2001)에 의해 개발된 MD Anderson Dysphagia Inventory (MDADI)와 McHorney 등(2002)에 의해 개발된 Swallowing-Quality of Life (SWAL-QOL), Silbergleit 등(2012)에 의해 개발된 Dysphagia Handicap Index (DHI), Belafsky 등(2008)에 의해 개발된 Eating Assessment Tool (EAT-10) 등이 있다. 하지만 이러한 평가들은 삼킴장애의 선별적 평가로 이용되고 있으나 임상에서 활용하기에 다소 한계점을 지니고 있다.

우선 MDADI는 두경부암을 가진 환자가 주 대상자이며, 채점이 복잡하여 임상의가 쉽게 접근하기에는 다소 어려운 점이 있다. SWAL-QOL의 경우는 10가지 범주에서 각각의 문항은 5점 척도로 측정되며 최대 점수 220점, 0 (가장 좋지 못한 상태)에서부터 100 (최적의 상태) 범위의 백분율로 변환하여 세부 항목을 확인할 수 있다. 총 44개의 문항으로 구성되어 있어 삼킴장애와 관련된 환자들이 문항 수가 많아 평가하는 데 많은 시간이 요구되어 바쁜 임상에서 사용하기가 번거로울 수 있다. 실제로 Belafsky 등(2008)의 연구에서도 삼킴장애를 치료하는 캘리포니아의 언어치료사 200명을 대상으로 한 설문 조사에서 응답자 중 누구도 SWAL-QOL을 주기적으로 사용한다고 답하지 않았다고 보고하였다. DHI는 총 25개의 문항으로 3점 척도를 사용하고 대상자의 신체적, 기능적, 감정적인 측면의 삼킴 곤란을 자기보고 형식으로 평가할 수 있다. 한국어로 번안 작업 되어있는 K-DHI의 경우도 25개의 문항이 선별검사의 용도로 활용하기에는 검사 시간이 오래 걸리는 제한점이 있다고 보고하였다(Kim et al., 2022).

한편, Belafsky 등(2008)이 개발한 Eating Assessment Tool (EAT-10)은 환자의 삼킴장애의 증상을 스스로 평가하여 초기 심각도를 추정하고 치료에 대한 반응으로 삼킴장애 증상의 변화를 모니터링하기 위해 개발된 환자 중심 평가 방법이다. 이 설문지는 임상적 평가도구 중 가장 적은 10개의 문항으로 구성되어 있어 짧고 포괄적인 항목에서 선별검사가 가능하다. 따라서, 빠르고 이해하기 쉽기 때문에 다양한 원인으로 인해 삼킴장애가 의심되는 환자의 선별 및 연구에 자주 사용된다. 또한, 각 항목에는 삼키는 데 어려움을

겪는 환자에게 문제가 될 수 있는 부분의 설명이 포함되어 있다.

Gonçalves, Remaili와 Behlau (2013)는 EAT-10을 삼킴장애를 평가하기 위한 민감도와 특이도가 높은 검사로 보고하였으며, Moller, Safa와 Östberg (2016)는 검사-재검사 간 신뢰도가 높은 유용한 진단 도구로 보고하였다. 또한, EAT-10은 터키어, 스페인어, 포르투갈어, 프랑스어, 스웨덴어, 이탈리아어, 아랍어, 중국어 및 일본어를 포함한 여러 언어로 번안되어 임상에서 활용되고 있다. 이처럼 EAT-10은 여러 국가에서 민감도와 특이도를 검증하였으며 환자의 삼킴 곤란을 잘 나타낼 수 있는 체크리스트라고 할 수 있다.

따라서, 본 연구에서는 한국어판 Eating Assessment Tool (Korean-version of Eating Assessment Tool, K-EAT-10)의 신뢰도와 타당도를 확보한 후 뇌졸중 환자의 비디오 투시 조영 삼킴검사(Video Fluoroscopic Swallowing Study, VFSS)와 비교하여 흡인의 민감도와 특이도, 양성, 음성예측도를 확인하여 임상적 유용성을 알아보고자 한다.

구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

1) K-EAT-10의 타당도와 신뢰도는 어떠한가?
2) 뇌졸중 환자 삼킴장애군과 정상 삼킴군의 일반적 특성, 뇌졸중 후 상태, 삼킴 관련 지표에 따른 K-EAT-10은 어떠한가?
3) 뇌졸중 환자 삼킴장애군과 정상 삼킴군의 일반적 특성, 뇌졸중 후 상태, 삼킴 관련 지표와 K-EAT-10 간의 상관관계는 어떠한가?
4) 뇌졸중 환자 삼킴장애군과 정상 삼킴군의 K-EAT-10 점수는 어떠한가?
5) 뇌졸중 환자의 삼킴장애 선별을 위한 K-EAT-10 절단점과 민감도, 특이도는 어떠한가?
6) 뇌졸중 환자의 VFSS와 K-EAT-10 간 삼킴장애 선별에 대한 일치도(음성예측도, 양성예측도)는 어떠한가?

연구방법

연구대상

본 연구의 전반적인 절차는 대구가톨릭대학교 생명윤리위원회의 승인(IRBCUIRB-2020-0065)을 거쳐 모든 대상자의 서면 동의를 받은 후 진행되었다. 연구대상은 S 재활병원에 내원하여 재활의학과 전문의에 의해 뇌졸중으로 진단받고 순차적으로 비디오 투시 조영 삼킴검사를 받은 환자 50명이었다. K-EAT-10의 다섯 문항을 실시하였을 때 의사소통 문제로 설문이 불가능한 것으로 판단되는 자, 중도, 심도 수용실어증을 보이는 자는 대상에서 제외하였다.

연구 참여자는 모두 비디오 투시 조영 삼킴검사를 받았으며, 검사 후 삼킴장애 환자군 35명과 정상 삼킴군 15명으로 분류하였다. 뇌졸중 환자 중 정상 삼킴군과 삼킴장애 환자군의 인구학적 정보와 삼킴 특성은 Table 1과 같다.

Table 1. Demographic information of participants (N=50)

Variables	Stroke with aspiration (N=35)	Stroke without aspiration (N=15)
Age (yr)	62.97±14.86	63.20±11.77
Sex		
Male (N=34)	25 (71.42%)	9 (60.00%)
Female (N=16)	10 (28.57%)	6 (40.0%)
Post onset time (mo)		
<3 (N=5)	4 (11.42%)	1 (6.66%)
≥3 (N=45)	31 (88.57%)	14 (93.33%)
Diagnosis		
Infarction (N=29)	20 (57.14%)	9 (60.00%)
Hemorrhage (N=21)	15 (42.85%)	6 (40.00%)
Lesions		
Supratentorial (N=37)	27 (77.14%)	10 (66.66%)
Infratentorial (N=13)	8 (22.85%)	5 (33.33%)
Rt (N=25)	19 (54.28%)	6 (40.00%)
Lt (N=20)	13 (37.14%)	7 (46.66%)
Both (N=5)	3 (8.57%)	2 (13.33%)
Post stroke condition		
NIHSS	8.26±4.31	5.47±3.36
K-MMSE	20.37±5.68	23.00±5.29
K-MBI	29.83±27.14	47.00±24.41
FAC	1.20±1.76	1.93±1.67
Diet level		
Tube feeding	11 (31.42%)	0 (0.00%)
Liquid diet	18 (51.42%)	0 (0.00%)
Soft diet	5 (14.28%)	1 (6.66%)
Regular diet	1 (2.85%)	14 (93.33%)
Swallowing function		
PAS	5.63±1.66	1.00±.00
FDS	66.23±17.52	.00±.00

Values are presented as mean±SD.
NIHSS=National Institutes of Health Stroke Scale; K-MMSE=Korean version of the Mini-Mental State Examination; K-MBI=Korean Modified Barthel Index; FAC=Functional Ambulation Classification; PAS=Penetration Aspiration Scale; FDS=Functional Dysphagia Scale.

먼저, 뇌졸중 환자 중 정상 삼킴군의 개인적 특성을 살펴보면, 성별은 남성 9명(60.00%), 여성 6명(40.00%)이었다. 연령은 평균 63.20 (SD=11.77, 범위=32-78)세였다. 진단명의 경우 뇌경색 9명(60.00%), 뇌출혈 6명(40.00%)이었다. 병소는 소뇌천막(Tentorium cerebelli)을 기준으로 천막상(Supratentorial) 10명(66.66%), 천막하(Infratentorial) 5명(33.33%)이었으며, 손상 반구로 구분할 때 좌반구 6명(40.00%), 우반구 7명(46.66%), 양반구는 2명(13.33%)이었다. 유병

https://doi.org/10.12963/csd.22941

기간은 급성기 3개월 기준으로 3개월 미만은 1명(6.66%), 3개월 이상은 14명(93.33%)이었다. 식이 방법의 경우 관급식(Tube feeding), 유동식(Liquid diet)을 하는 대상자는 없었으며 연식(Soft diet) 1명(6.66%), 일반식(Regular diet) 14명(93.33%)이었다. 뇌졸중 후 상태 관련 지표인 미국국립보건원 뇌졸중 척도(National Institutes of Health Stroke Scale, NIHSS) 점수는 5.5 ± 3.4점, 한국판 간이정신상태검사(Korean Mini Mental State Examination, K-MMSE)점수는 평균 23 ± 5.3점, 한국판 수정 바델 지수(Korean Modified Barthel Index, MBI)는 평균 47 ± 24.4점, 기능적 보행 지수(Functional Ambulation Classification, FAC)는 1.9 ± 1.7점이었다.

삼킴장애 환자군의 개인적 특성의 경우 성별은 남성 25명(71.42%), 여성 10명(28.57%)이었다. 연령은 평균 62.97 (SD = 14.86, 범위 = 27-87)세였다. 진단명의 경우 뇌경색 20명(57.14%), 뇌출혈 15명(42.85%)이었다. 병소는 소뇌천막(Tentorium Cerebelli)을 기준으로 천막상(Supratentorial) 27명(77.14%), 천막하(Infratentorial) 8명(22.85%)이었으며, 손상 반구로 구분할 때 좌반구 19명(54.28%), 우반구 13명(37.14%), 양반구는 3명(8.57%)이었다. 유병기간은 급성기 3개월 기준으로 3개월 미만은 4명(11.42%), 3개월 이상은 31명(88.57%)이었다. 식이 방법의 경우 관급식(Tube feeding) 11명(31.42%), 유동식(Liquid diet) 18명(51.42%), 연식(Soft diet) 5명(14.28%), 일반식(Regular diet) 1명(2.85%)이었다. 뇌졸중 후 상태 관련 지표인 미국국립보건원 뇌졸중 척도(NIHSS) 점수는 8.3 ± 4.3점, 한국판 간이정신상태검사(K-MMSE)점수는 평균 20.4 ± 5.7점, 한국판 수정 바델 지수(Korean Modified Barthel Index, K-MBI)는 평균 29.8 ± 27.1점, 기능적 보행 지수(FAC)는 1.2 ± 1.8점이었다.

연구도구 및 절차

일반적 특성

재활의학과 전문의나 치료사에 의해 평가된 지표를 이용하여 대상자에 관한 일반적인 특성(성별, 연령, 진단명, 병소, 유병기간, 식이 방법)을 조사하였다.

뇌졸중 후 상태

미국 국립 보건원 뇌졸중 척도(NIHSS)

미국국립보건원 뇌졸중척도(NIHSS)는 뇌졸중 후 중증도를 정량적으로 측정하는 도구로, 국내에는 한글판 NIHSS를 사용하였다(Lee et al., 2004). 평가 분야는 총 11개 항목으로 의식 수준, 응시, 시야, 안면 마비, 팔다리의 근력, 운동 실조, 감각, 언어, 구음장애, 무시로 구성되어 있다. 0점은 정상, 1-4점은 경도, 5-15점은 중등도, 16-20점은 중등도-고도, 21-42점은 고도의 중증도로 분류한다. NIHSS 총점을 기준으로 본 연구의 대상자의 뇌졸중 중증도를 평가하였다.

한국판 간이정신상태검사(K-MMSE)

한국판 간이정신상태검사(K-MMSE)는 Folstein, Folstein과 McHugh (1975)의 인지기능 선별검사를 한국어로 번안한 것이다. 치매 환자와 관련된 임상 평가 및 연구에서 널리 사용되는 인지기능의 빠르고 쉬운 측정 도구이며 시간 지남력, 장소 지남력, 주의집중과 계산 각 5점, 기억등록, 기억회상 각 3점, 언어 능력 8점, 시공간 구성 1점으로 이루어져 있다. 9점 이하는 심한 인지장애, 10-19점은 중등도 인지장애, 20-23점은 경도 인지장애, 24점 이상은 정상으로 구분하여 총점은 30점이다. 본 연구의 대상자는 Kang (2006)의 K-MMSE 점수를 바탕으로 인지 수준을 평가하였다.

한글판 수정 바델 지수(Korean Modified Barthel Index)

바델 지수(Barthel Index)는 일상생활 활동의 수행 능력을 평가하는 도구이다. 국내에서는 제5판 수정 바델 지수(Modified Barthel Index, MBI)를 번안한 Jung 등(2007)의 한글판 수정 바델 지수(Korean Modified Barthel IndexI)가 마련되어 있다. 총 10가지의 일상생활 활동을 측정하며, 점수체계로는 신변처리 동작(self-care index) 7개 항목과 기동 능력(mobility index) 3개 항목으로 구성된다. 세부 항목은 개인위생, 목욕하기, 식사하기, 용변처리, 계단 오르기, 옷 입기, 배뇨조절, 보행/의자차, 의자/침대 이동으로 분류된다. 도움의 정도에 따라 각 1-5단계로 나누어 1단계로 과제를 수행할 수 없는 경우부터 5단계인 완전히 독립적인 경우까지의 각 점수들을 기록한다. 0-24점은 전적 의존(total), 25-49점은 심도(severe), 50-74점은 중등도(moderate), 75-89점은 경도(mild), 90-99점은 최소 의존(minimal)으로 총점 100점으로 구분할 수 있다. 본 연구의 대상자는 MBI 결과를 바탕으로 일상생활 동작 수행력을 평가하였다.

기능적 보행 지수(FAC)

기능적 보행 지수(FAC)는 뇌졸중 환자의 보행을 자립성 및 도움의 정도에 따라 평가할 수 있는 보행 능력 검사 도구이다. 간단한 질문을 하거나 대상자의 걷는 형태를 관찰하여 평가할 수 있다. 기능적 보행 검사를 위하여 15 m의 통로와 몇 개의 계단이 요구되며 보행 시 필요로 하는 인적 도움의 정도에 따라 보행을 6단계로 구분하였다. 보행이 불가능한 경우는 0점, 독립적인 보행이 가능한 경우는 5점으로 구성되어 있다. 6점 척도로 구성되며, 점수가 높을수록 독립적인 보행 능력이 좋은 것으로 정의한다. 본 연구에서는 대상자의 FAC 점수를 기준으로 보행 능력을 평가하였다.

삼킴관련지표

재활의학과 전문에 의해 평가된 지표를 활용하여 대상자에 관한 삼킴 기능을 확인하였다.

침습 흡인 척도(Penetration Aspiration Scale, PAS)

침습 흡인 척도(PAS)는 후두 침습과 흡인을 객관적으로 측정할 수 있는 척도이다. VFSS를 바탕으로 침습 및 흡인의 정도, 음식물의 위치, 음식물이 환자의 노력으로 밖으로 나오는지 여부 등을 확인한다. 모두 1에서 8단계로 나눌 수 있으며 8단계의 경우 침습 및 흡인의 정도가 심함을 의미한다. 대상자의 VFSS 검사 결과를 바탕으로 PAS 단계를 측정하여 침습 및 흡인의 정도를 평가하였다.

기능적 삼킴장애 척도(Functional Dysphagia Scale, FDS)

기능적 삼킴장애 척도(FDS)는 객관적 검사인 VFSS 평가 과정에서 관찰되는 삼킴장애의 생리적 측면을 측정하는 척도이다. VFSS에서 관찰되는 입술의 폐쇄 및 음식 덩이 형성, 구강 잔여물 여부, 음식물의 구강 이동 시간, 인두 삼킴 유발 및 지연, 후두 상승과 후두덮개 폐쇄 및 지연, 비강 역류 여부, 후두개곡 잔여물 여부, 조롱박굴(이상와) 잔여물 여부, 인두벽 코팅, 인두 이동 시간 및 지연 등을 측정하여 구강과 인두 단계의 삼킴 기능을 점수화하여 기입한다. 문항마다 부여하는 점수가 다르며, 총 100점으로 점수가 낮을수록 경함을 의미하며 높은 점수는 중증도가 심함을 의미한다. 대상자의 VFSS 검사 결과를 바탕으로 FDS 점수를 산정하여 기능적 삼킴장애 중증도를 평가하여 기록하였다.

ASHA NOMS 삼킴 척도(American Speech Language Hearing Association National Outcomes Measurement System Swallowing Scale, ASHA NOMS)

ASHA NOMS는 미국 언어청각협회인 ASHA에서 발표한 삼킴 척도이며 ASHA NOMS 삼킴 척도를 기준으로 환자의 임상적 삼킴장애 중증도를 평가할 수 있다. 본 척도는 환자의 식이 형태 및 식이 방법 등에 따라 I-VII단계로 나눌 수 있다. ASHA NOMS상 I단계는 가장 심각한 상태이며, VII는 가장 경미한 상태를 나타낸다. VII단계는 정상 식이군, I-VI단계는 삼킴 기능 저하군으로 간주한다. VFSS 시행 후 재활의학과 전문의에 의하여 결정된 식이 형태 및 방법 등을 참고하여 ASHA NOMS 단계를 기록하였다.

한국판 삼킴장애지수(K-DHI)

Silbergleit 등(2012)이 개발한 DHI를 한국어로 번안한 한국판 삼킴장애 지수를 사용하였다(Kim et al., 2019). 신체 9문항, 기능 9문항, 감정 7문항으로 총 25문항으로 구성되어 있다. 총 점수는 100점으로 각 문항은 3점 척도(0 = 결코 그렇지 않다, 2 = 때때로 그렇다, 4 = 항상 그렇다로 구성되어 있으며 점수가 높을수록 심함을 의미한다. 또한, 마지막 개별 문항에 전반적 중증도를 7점 등의 간격 척도로 따로 표시하도록 되어 있으며, 대상자의 삼킴장애 정도를 1점(정상)에서 7점(매우 심함)으로 체크하도록 한다. 검사는 한국판 EAT-10의 공인타당도를 검증하기 위해 1회 실시하였으며, 주관적 자기보고형 검사이므로 연구에 참여한 대상자가 직접 문항을 읽고 해당하는 척도에 체크를 하는 방식으로 진행을 하였다.

환자의 시력 문제로 문항 읽기가 불가능한 상황이나 근육의 약화 및 마비로 인해 개별적으로 문항 체크가 불가능한 경우 등 스스로 문항을 기입하기 어려운 경우 연구자가 질문을 통해 대상자의 응답을 대신 체크하는 방법으로 시행하였다.

K-EAT-10

Belafsky 등(2008)이 개발한 EAT-10은 삼킴장애의 임상적 평가 도구며, 환자의 삼킴장애 증상을 스스로 평가하여 초기 심각도를 추정하고, 치료에 대한 반응으로 삼킴장애 증상의 변화를 모니터링하기 위해 개발된 도구이다. EAT-10은 총 10문항으로 각 항목에는 삼키는 데 어려움을 겪는 환자에게 문제가 될 수 있는 부분의 설명이 포함되어 있다.

본 연구에서는 한국어판 EAT-10의 번역의 정확성을 더하기 위하여 문항을 수정하였다. 각 설문 문항은 “0점”(문제없음)에서 “4점”(심각한 문제)까지 5점 척도로 평가된다. 총 점수 범위는 0-40점까지이며 원점수가 높을수록 삼킴장애가 심한 것을 의미한다. 항목 등급은 총점으로 합산되며 총점 “3점” 이상은 비정상으로 간주하여 삼킴장애의 정도를 측정한다. 대상자에게 주관적 삼킴장애의 정도를 알아보기 위하여 한국판 EAT-10을 실시하였다. 한국판 EAT-10은 환자가 직접 작성하도록 하였으며, 문항에 대한 이해를 돕기 위해 연구자가 설명을 제공하였다. 단, 신체적인 제약으로 인해 스스로 읽기, 쓰기가 어려운 경우에는 연구자가 각 문항들을 읽어주고 대상자의 응답을 기록하였다.

검사-재검사 신뢰도

검사-재검사 신뢰도를 위해 전체 표본의 50%인 25명을 무작위로 선정하여 K- EAT-10의 검사-재검사를 실시하였다.

자료 분석

K–EAT–10 번안

K-EAT-10은 원 개발자에게 평가도구의 한글판 제작 및 연구용

https://doi.org/10.12963/csd.22941

으로 사용하는 것에 공식적인 허락을 요청하여 서면 동의를 얻은 후 연구를 진행하였다.

총 3번의 번역 과정과 연구자와 언어치료전공 교수가 여러 차례의 수정 논의를 거쳐 최종 번안되었다. 먼저, 연구자와 1명의 언어치료전공 교수가 함께 원본을 한국인의 문화와 정서에 맞게 번역한 후 삼킴을 적절하게 측정하고 있는 문항인지 확인하기 위해 내용타당도 검증을 하였다. 이를 위하여 평정자들에게 번역본의 각 문항을 5점 리커트(Likert) 척도로 응답하도록 하였다. 평정자의 인원은 총 33명으로 재활의학과 전문의 23명, 간호사 4명, 작업치료사 4명, 언어치료전공 교수 1명, 내과 전문의 1명이었다. 평정자 총 33명의 응답자료를 토대로 내용 타당도 지수(Content Validity Index, CVI)를 산출하였다. 지수 산출 방법으로는 각 척도 점수별로 1점, 2점, 3점, 4점, 5점의 각각 "0", ".25", ".50", ".75", "1.00"을 부여하고 문항별로 평정자들이 기재한 점수들의 평균을 산정하는 것이다. 절단점(cut-off point)으로는 .75로 부여하였다(Jung & Kim, 2018). 총 10개의 문항에 대한 내용타당도가 검증되었다. 9번 문항인 "먹을 때 기침을 한다(I cough when I eat)"는 CVI .90으로 확인되었고, 다음으로 CVI가 .85로 나온 1번 문항 "삼킴 문제로 인해 체중이 감소하였다(My swallowing problem has caused me to lose weight)", CVI .82로 나온 2개의 문항은 2번 문항 "삼킴 문제로 인해 외식이 어렵다(My swallowing problem interferes with my ability to go out for meals)"와 8번 문항 "음식물을 삼킬 때 음식물이 목에 들러붙는다(When I swallow food sticks in my throat)"였다. 이로써 많은 문항에서 CVI가 .75보다 높은 것으로 확인되었다. 그러나 "액체를 삼킬 때 추가적인 노력이 필요하다(Swallowing liquids takes extra effort)" 문항은 CVI 범위가 .70으로 내용의 적절성이 비교적 낮게 평가되었다. 이에 따라, 최종적으로 9개의 문항은 CVI 범위에 적절한 내용 타당도를 지니는 것으로 판단되었다. 따라서, 검증받은 항목 중 적합성이 낮은 문항들은 수정, 보완하여 2차 한글 번역본을 만들었다. 번안본을 바탕으로 영어와 한국어 이중언어자에게 번안된 한국어판을 영어로 다시 재번역하도록 하여 원래의 내용 의도와 벗어난 문항이 있는지 조사하여 최종 한국어 번안본을 확정하였으며, 최종 번안본은 Appendix 1에 수록하였다.

검사 자료수집 및 절차

검사 자료수집 및 연구절차는 Figure 1과 같다. 연구 대상자 50명에게 K-EAT-10, K-DHI, VFSS 세 가지 검사를 진행하였다. VFSS후 삼킴장애군과 정상 삼킴군을 분류하였으며, 공인타당도 검정을 위해 삼킴장애 환자군과 정상 삼킴군 모두에게 K-DHI를 실시하였다.

VFSS에서 판독된 흡인(aspiration) 유무를 기준으로 K-EAT-10의 절단값, 민감도와 특이도, 양성예측도 및 음성예측도를 계산하였다. ROC 절단점을 기준으로 양성예측도 및 음성예측도의 공식은 다음과 같다.

양성예측도 = VFSS 판독 결과 흡인 환자/한국판 EAT-10에서 삼킴장애로 판단된 환자 수×100

음성예측도 = VFSS 판독 결과 흡인이 없는 환자/한국판 EAT-10에서 삼킴장애로 판단하지 않은 환자 수×100

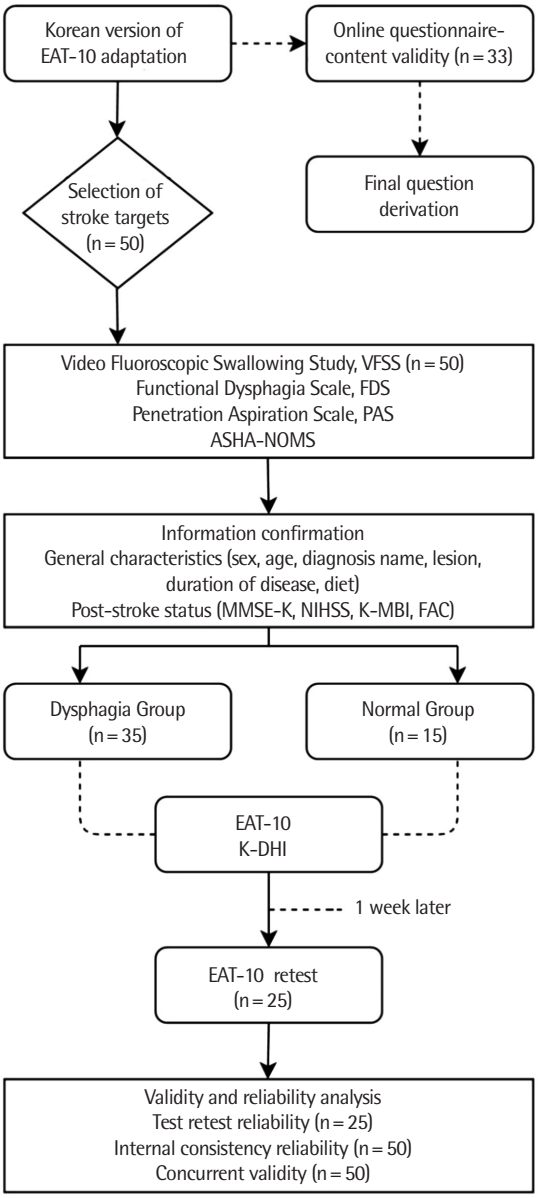

Figure 1. Flow chart of the Korean version of the eating Assessment tool (K-EAT-10) data collection and research procedure.

통계분석

뇌졸중 환자의 K-EAT-10 및 일반적 특성(성별, 연령, 진단명, 병소, 유병기간, 식이 방법), 뇌졸중 후 상태(K-MMSE, NIHSS, K-MBI, FAC), 삼킴 기능(PAS, FDS, ASHA NOMS)의 분포를 빈도분석과 기술통계로 조사하였다. 집단에 따른 K-EAT-10의 점수를 독립표본 *t*검정(Independent *t*-test), 일원분산분석(one-way analysis of variance, ANOVA), Kruskal-Wallis 검정으로 살펴보았다.

뇌졸중 환자의 일반적 특성, 뇌졸중 후 상태, 삼킴 기능과 K-EAT-10 간의 상관관계 및 검사-재검사 신뢰를 알아보기 위해 피어슨 상관분석(Pearson correlation analysis)을 실시하였다. 내적일관성 신뢰도를 확인하기 위하여 크론바흐 알파(Cronbach's α)를 산출하였으며, 공인타당도를 알아보기 위하여 한국판 삼킴장애지수(K-DHI)와 K-EAT-10 간 스피어만 상관분석(Spearman correlation analysis)을 실시하였다.

VFSS 상 확인한 삼킴장애 유무에 따른 K-EAT-10 총점의 진단적 절단점을 산정하기 위해 ROC curve analysis를 실시하여 민감도(%)와 특이도(%)를 제시하였다. 산정된 K-EAT-10의 절단점을 바탕으로 K-EAT-10과 객관적 검사인 VFSS 검사 사이의 삼킴장애 유무 판별에 대한 일치도를 확인하여 양성예측도(positive predictive value)와 음성예측도(negative predictivevalue)를 산정하였다. 수집된 자료의 통계분석은 SPSS (version 24.0)를 사용하였으며 통계적 유의수준은 .05로 하였다.

Table 2. Comparisons of the Korean version of the eating assessment tool (K-EAT-10) scores by demographic characteristics, post-stroke conditions, swallowing functions

Variable	Mean ± SD		*p*-value
Sex (Male/ Female)	17.75 ± 11.46	14.25 ± 12.80	.700
Age (< 65 yr/ ≥ 65 yr)	12.04 ± 12.00	18.70 ± 11.35	.060
Diagnostic (Infarction/Hemorrhage)	17.48 ± 13.23	12.86 ± 11.49	.952
Lesions (Supratentorial/Infratentorial)	20.86 ± 11.10	7.77 ± 10.89	.012*
Rt	18.40 ± 14.67		
Lt	13.60 ± 12.12		.345
Bilateral	9.00 ± 6.36		
Onset (Less than 3 months/More than 3 months)	20.60 ± 11.97	11.26 ± 2.18	.470
NIHSS (Mild/ Moderate)	2.79 ± 1.13	14.98 ± 12.69	.032*
K-MMSE			.045*
Normal	17.38 ± 11.86		
Mild	16.18 ± 11.44		
Moderate	8.07 ± 10.19		
K-MBI			.010*
Total Dependence/Extensive assistance	19.54 ± 1.24	8.57 ± 9.48	
Limited assistance/Independence	9.00 ± 14.04	8.60 ± 7.96	
FAC (Total Dependence/Independent)	15.74 ± 12.07	6.88 ± 7.06	.012*
Diet level			.002*
Tube feeding/ Liquid diet	31.83 ± 1.17	10.00 ± 7.80	
Soft diet/ General diet	12.7 ± 11.60	8.50 ± 8.31	
VFSS, PAS, FDS			.001**
Normal	8.31 ± 10.80		
Limited	12.85 ± 10.40		
Non-oral mean	26.85 ± 8.66		
ASHA NOMS			.001**
Normal	26.40 ± 10.41		
Limited	12.00 ± 8.16		
Non-oral means	7.13 ± 10.24		

NIHSS = National Institutes of Health Stroke Scale; K-MMSE = Korean version of the Mini-Mental State Examination; K-MBI = Korean Modified Barthel Index; FAC = Functional Ambulation Classification; VFSS = Videofluoroscopic swallowing study; PAS = Penetration Aspiration Scale; FDS = Functional Dysphagia Scale; ASHA NOMS = American Speech-Language-Hearing Association National Outcomes Measurements System.
*$p < .05$, **$p < .001$.

https://doi.org/10.12963/csd.22941

연구결과

K–EAT–10의 신뢰도 및 타당도

K-EAT-10 10개 문항의 내적일관성을 확인하기 위하여 Cronbach's α를 측정한 결과 .901로 매우 높은 내적일관성을 보였으며, 높은 검사-재검사 신뢰도를 보였다(r=.988 p=.000). 또한, 공인타당도를 검정하기 위하여 한국판 삼킴장애지수(K-DHI)와의 상관분석을 실시하였다. 한국판 EAT-10과 K-DHI의 상관관계를 확인하기 위하여 한국판 EAT-10 검사를 시행한 대상자 50명 모두에게 K-DHI 검사를 시행하였다. 두 검사 점수의 상관관계를 분석하기 위하여 정규성 검정(Kolmogorov-Smirnov test)을 실시한 결과, 정규 분포를 따르지 않아 스피어만 상관분석(Spearman correlation analysis)으로 알아보았다. 스피어만 상관분석(Spearman correlation analysis)을 실시한 결과, 높은 유의미한 정적 상관관계를 보였다(r=.904, p=.000).

대상자 특성별 K–EAT–10 점수 차이 비교

특성에 따른 K-EAT-10 점수 차이를 대상자의 일반적 특성, 뇌졸중 후 상태, 삼킴 기능으로 분류하여 비교하였다(Table 2). 일반적 특성에서는 병소 위치 중 천막상, 천막하에 따른 K-EAT-10 점수에서만 유의한 차이를 보였다(p<.05). 뇌졸중 후 상태에서는 모든 평가에서 유의한 차이를 보였고, 삼킴 기능에서도 모든 항목에서 유의한 차이를 보였다(p<.001).

뇌졸중 후 상태에 따른 K–EAT–10 점수의 상관관계

본 연구의 뇌졸중 환자의 뇌졸중 후 상태에 관한 지표인 인지 기능(K-MMSE), 뇌졸중 후 중증도(NIHSS), 일상생활 동작 수행력(K-MBI), 보행 기능(FAC)과 K-EAT-10의 상관관계를 확인하였다. 뇌졸중 후 중증도(NIHSS)는 K-EAT-10 점수와 유의한 양의 상관관계가 있었고, 인지 기능(K-MMSE), 일상생활 동작 수행력(K-MBI), 보행 기능(FAC)은 한국판 EAT-10 점수와 유의한 상관관계를 보이지 않았다(p>.05). 즉, 뇌졸중 후 중증도(NIHSS)가 높아질수록 K-EAT-10 점수도 상승하는 것으로 나타났다(Table 3).

Table 3. Correlation of K-EAT-10 score according to post-stroke status

Variable	*r*	*p*-value
K-MMSE	-.123	.393
NIHSS	.313	.027*
K-MBI	-.238	.096
FAC	-.127	.381

NIHSS: National Institutes of Health Stroke Scale, K-MMSE: Korean version of the Mini-Mental State Examination, K-MBI: Korean Modified Barthel Index, FAC: Functional Ambulation Classification. *p<0.05.

K–EAT–10의 임상적 타당도

K-EAT-10의 총 점수는 삼킴장애로 진단받은 환자군이 18.31 (±11.05)점, 정상으로 진단받은 환자군이 5.00 (±7.71)점이었다. 삼킴장애로 진단받은 환자군과 정상으로 진단받은 환자군 간 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p<.001) (Figure 2).

삼킴장애 유무에 따른 K–EAT–10 민감도와 특이도, 일치도

K–EAT–10의 절단값 산출 및 민감도와 특이도

VFSS 검사를 받은 50명의 뇌졸중 환자들의 삼킴장애 유무를 토대로 K-EAT-10 점수상 삼킴장애군과 정상 삼킴군으로 변별해주는 진단적 절단점을 찾기 위해 수신자 조작 특성 곡선(Receiver operating characteristic curve)을 실시하였다.

K-EAT-10 점수 기준으로 삼킴장애군과 정상 삼킴군 사이를 구별하기 위한 절단값을 민감도와 특이도의 평균이 가장 높은 점(maximizes(sensitivity+specificity)/2)을 절단값으로 결정하였다. 그 결과 뇌졸중 환자의 K-EAT-10 절단값은 10점으로 확인되었다. 곡선 아래 면적(Area under the curve)은 .86으로 산출되었으며, 절단값 10점을 기준으로 민감도 86.7%, 특이도 77.1%로 확인되었다(Figure 3).

K–EAT–10과 VFSS간 삼킴장애 유무 판정에 대한 일치도

객관적 삼킴검사인 VFSS와 주관적 자기보고형 삼킴검사인 K-EAT-10 간 삼킴장애 유무 판정에 대한 상호일치도를 알아보았다.

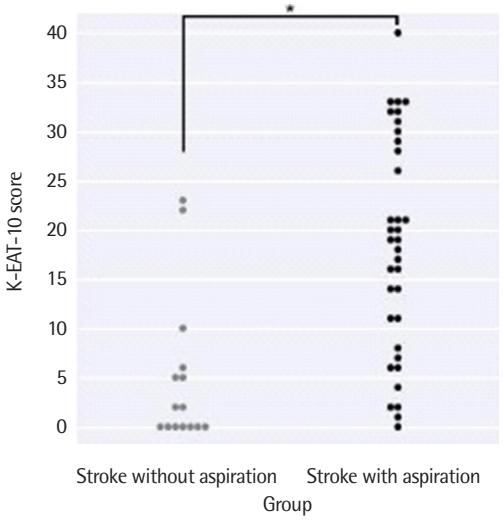

Figure 2. K-EAT-10 score for stroke without aspiration vs. stroke with aspiration. *p<.001.

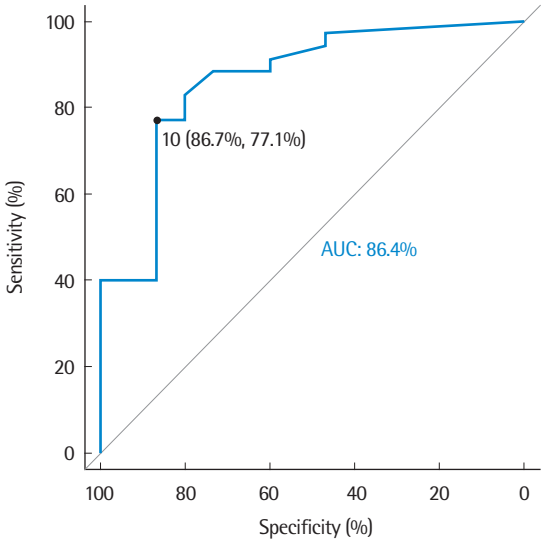

Figure 3. Receiver operating characteristic (ROC) curve of the Korean version of the eating assessment tool (K-EAT-10) for dysphagia diagnosis.

VFSS 검사상에서는 흡인 및 침습 유무에 따라 삼킴장애군과 정상 삼킴군으로 집단을 판별하였고 K-EAT-10상에서는 ROC 곡선을 통해 산정한 절단값 10점을 기준으로 분류하였다. VFSS상에서 삼킴 문제가 없는 것으로 판정된 대상자 15명 중 9명이 K-EAT-10상에서도 10점 미만의 점수를 받아 정상 집단으로 분류되었고, 이때의 음성예측도(Negative Predictive Value, NPV)는 60%이었다. VFSS상에서 삼킴 문제가 있는 것으로 판정된 대상자 35명 중 32명이 K-EAT-10상에서도 10점 이상의 점수를 받아 비정상 집단으로 분류되었고, 이때 양성예측도(Positive Predictive Value, PPV)는 91%이었다.

논의 및 결론

본 연구는 EAT-10을 한국어로 번안하여 뇌졸중 환자를 대상으로 신뢰도와 타당도를 살펴보고 삼킴장애의 감별에 대한 임상적 유용성을 살펴보았다. 본 연구결과, 삼킴장애에 대한 자가 평가인 한국판 EAT-10은 높은 신뢰도와 공인타당도, 임상타당도를 나타냈다. 최근 EAT-10은 국외에서도 번안되어 신뢰도와 타당도를 검증하는 연구들이 이루어져 왔는데, 스웨덴 언어로 번안된 EAT-10의 경우, 내적 일치도는 .88, 검사-재검사 신뢰도는 .90이었으며(Möller et al., 2016), 프랑스어 버전으로 번안된 EAT-10의 경우, 내적 일치도는 .95, 검사-재검사 신뢰도는 .921로 나타났다(Lechien et al., 2019), 이는 다른 언어로 번안되어 EAT-10의 신뢰도와 타당도 연구와 비교해 보았을 때, 한국판 EAT-10은 높은 검사-재검사 신뢰도를 보였으며(r=.988), 높은 내적일관성을 나타내었다(α=.901). 이는 기존의 국내에서 사용되는 삼킴장애 자가 평가도구와 마찬가지로 뇌졸중 환자의 삼킴장애를 선별할 수 있다고 해석할 수 있다.

뇌졸중 환자군의 일반적 특성과 K-EAT-10 간의 관계를 살펴본 결과, 식이 방법과 병소(상하)에 따른 K-EAT-10 점수는 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 이러한 결과는 선행연구의 VFSS를 사용하여 병소 위치에 따른 삼킴장애 중증도의 연구결과와 차이가 있으나, 본 연구에서는 뇌졸중 환자 중 좌반구 손상 환자가 우반구 손상 환자에 비해 많이 포함되었으며, 본 연구가 다양한 연령대의 뇌졸중 환자를 대상으로 했다는 점에서 기존의 연구결과와 차이가 난 것으로 사료된다. 또한, 병소는 각 병변 부위에 따른 삼킴장애의 특징은 아직 명확히 정립된 것이 없고, 연구마다 비일관적인 결과가 보고되었는데(The Korean Dysphagia Society, 2017), 본 연구는 대상자 수가 제한적이었으므로 병소와의 상관성이 충분히 측정되지 않았을 수 있다. 또한, 튜브를 사용한 관급식 환자군이 K-EAT-10 점수가 높았는데, 이러한 이유는 일반식이나 연식, 유동식보다는 관급식이 삼킴장애 중증도가 높으므로 K-EAT-10의 점수도 높게 나올 수 있을 것이라 유추할 수 있다.

뇌졸중 후 상태와 K-EAT-10 간의 관계를 살펴본 결과, 한국판 간이정신상태검사(K-MMSE), 미국국립보건원 뇌졸중 척도(NIHSS), 한국판 수정 바델 지수(K-MBI), 기능적 보행 지수(FAC)에 따른 K-EAT-10 점수는 통계적으로 유의한 차이를 보였다. Kim 등(2019)에서 뇌졸중 환자의 삼킴장애지수(DHI)를 통한 삼킴 관련 삶의 질과 관련 변인을 분석한 결과, K-MMSE와 NIHSS는 높은 상관관계로, 뇌졸중 후 중증도가 심할수록 뇌졸중 후유증으로 인한 삼킴장애 정도가 증가하였다고 보고하였으며, 인지 기능이 삼킴 기능과 상관이 있는 것으로 나타났다. 또한, 본 연구결과에서는 K-MBI와 K-EAT-10은 유의한 점수 차이를 보였으며, 이는 EAT-10 점수가 0-2점인 대상자에 비하여 3-40인 대상자들이 Barthel Index가 유의미하게 낮은 점수를 보인 선행연구와 일치하는 결과를 나타내었다(Wakabayashi & Matsushima, 2016). 즉, 흡인 여부가 일상생활 동작 수행력 저하에 영향을 줄 수 있다는 가능성을 시사한다.

아울러, 본 연구의 뇌졸중 환자의 삼킴 기능에 관한 지표인 침습 및 흡인 정도(PAS), 기능적 삼킴장애 정도(FDS), 식이 단계(ASHA NOMA)와 K-EAT-10의 상관관계를 확인한 결과, 침습 및 흡인 정도(PAS)와 기능적 삼킴장애 정도(FDS)는 K-EAT-10 점수와 높은 정적 상관관계를 보인 반면, 식이 단계(ASHA NOMA)는 한국판 EAT-10 점수와 높은 부적 상관관계가 있었다. 즉, 침습 및 흡인 정도가 많을수록, 기능적 삼킴장애 정도가 심할수록, 식이 제한이 많을수록 K-EAT-10 점수도 상승하는 것으로 나타났다. 이러한 결과

https://doi.org/10.12963/csd.22941

는 삼킴장애 환자 자가 평가 중 하나인 K-DHI와 Gugging Swallowing Screen (GUSS), Videofluoroscopic Dysphagia Scale (VDS), ASHA-NOMS 간 유의한 상관관계를 보이는 연구결과와 유사하였다(Kim et al., 2022). 따라서, K-EAT-10은 K-DHI와 마찬가지로 VFSS 결과에 따른 삼킴장애를 예측하는 데 도움을 줄 수 있음을 시사하였다.

또한, 본 연구에서는 ROC 곡선을 통해 K-EAT-10에서 삼킴장애 유무를 판별하는 절단값을 산출하였다. Belafsky 등(2008)의 초기 연구에서는 절단값을 3점으로 설정하였으나, 그 후 여러 선행연구에서는 1점부터 2점, 4점, 6점, 7점, 9점, 10점, 15점, 17점까지 다양한 절단값을 제안하였다(Lechien et al., 2019; Schlickewei et al., 2021; Zuniga, Ebersole, & Jamal, 2018). 본 연구에서는 뇌졸중 환자의 삼킴장애 유무를 판단하는 절단값은 10점으로 확인되었으며, 이 때, 곡선 아래 면적(Area Under the Curve)은 .86으로 산출되었으며, 절단값 10점을 기준으로 민감도 86.7%, 특이도 77.1%로 확인되었다. 본 연구에서는 대상자들이 진단 결과 양성으로 판단되는 수와 질병이 없는 대상자들이 진단 결과 음성으로 판단되는 경우의 합을 전체 대상자 수로 나누는 방법으로 최적의 절단값을 설정하였다. 음성예측도는 양성예측도에 비하여 다소 저조한 확률을 보이나 대부분의 선행연구에서는 민감도와 특이도 검증은 진행하였으나 상호예측도를 산출한 연구를 확인하기는 어려웠으며, 음성예측도가 양성예측도보다 낮게 보고된 선행연구결과와 일치하는 결과를 보였다. 따라서, K-EAT-10은 뇌졸중 환자군 내에서 삼킴문제가 있는 대상자를 판별하는데 유용한, 즉, 선별검사로서의 성격에 잘 부합하는 것으로 나타났다.

결론적으로 삼킴장애군과 정상 삼킴군을 식별하기 위해 절단값은 민감도와 특이도가 모두 높은 값을 선택하는 것이 가장 합당하지만, 현실적으로 민감도를 높이면 특이도가 줄어들게 되므로 4개의 지표 중 민감도(실제 삼킴장애를 가진 환자 중에서 평가 도구를 통해 흡인이 있을 것으로 예측된 환자의 비율)와 음성예측도(평가 도구에서 흡인하지 않을 것으로 예측된 환자가 실제 삼킴장애가 없는 비율)에 중점을 두어 타당도가 높다고 판단되는 도구를 선택하여 임상에서 사용해야 한다. 일반적으로 흡인과 같이 바람직하지 않은 사건의 경우 특이도보다 민감도가 높은 검사를 사용하여 사용자에게 적시에 필요한 조치를 취할 수 있도록 하는 역할이 중요하다. 또한, 선별검사는 삼킴장애의 임상적 증후가 있는지 확인하여 위험이 있는 환자를 선별하는 것을 목적으로 하므로, 삼킴장애 선별 시 질환의 특성, 질병의 중증도나 유병률뿐 아니라 삼킴장애를 선별하는 다른 검사(예: trial swallow, 3 oz 물 검사, 구강운동검사)들과 함께 이루어져야 한다.

본 연구결과를 종합해 볼 때, 환자의 주관적인 보고로 구성된 K-EAT-10은 객관적 삼킴검사인 VFSS와 함께 임상적 평가로 유용하게 활용할 수 있는 새로운 자료를 제공하였다는 점에서 의의가 있으며, 추후 뇌졸중 환자의 주관적 삼킴검사의 기초자료로 사용될 수 있을 것이다. 또한, 본 연구에서 환자 자가 평가인 K-EAT-10은 VFSS 결과와 비교했을 때 높은 민감도와 양성예측도를 나타내어 흡인에 대한 위험의 선별검사로서 유용한 것으로 나타났다. 그럼에도 불구하고 이 연구는 다음과 같은 몇 가지 제한점이 있으므로 결과를 활용할 때 주의해야 할 필요가 있다. 본 연구에서 사용한 K-EAT-10은 주관적 체크리스트의 선별검사 용도로 짧은 소요 시간이 큰 장점이지만 10개의 문항에서 다소 국한된 기능, 정서, 물리적 영역만의 질문을 포함하였다. 따라서, 실제 삼킴장애가 있는 뇌졸중 환자군을 삼킴장애로 판별하기에는 적합하나, 삼킴 문제가 없는 뇌졸중 환자군을 정상으로 선별할 수 있는 확률은 다소 저조한 특징을 보였는데 그 이유로 다음과 같은 사항들을 고려해 볼 수 있다. 대상자군인 뇌졸중 환자의 경우 무증상 흡인이나 음식물의 미성숙 유출 증상에 대해서는 자각하지 못하는 경우가 흔히 나타나며, 삼킴 문제 외에 언어이해 문제로 인해 실제로 삼킴 문제가 있음에도 불구하고 없다고 기록할 확률도 높은 편이다. 실제 검사 시, 피험자들이 VFSS 검사 상 중도 및 심도의 삼킴장애로 진단되었음에도 불구하고, K-EAT-10상에서 흡인 및 침습 여부에 대해 자가 보고하지 않거나, 일상생활에서의 불편함에 대해서도 호소하지 않는 경우가 있었다. 반면에 객관적 검사에서 삼킴 문제가 없다고 판단되었음에도 보고에 삼킴의 어려움을 호소하는 경우도 존재하여 실제 관찰되는 양상과 주관적으로 호소하는 문제가 불일치하는 모습이 나타나기도 하였다. 즉, 뇌졸중 환자군으로 특정하였다는 점에서 대상자 전반에 공통되는 인지 손상의 문제를 완벽하게 통제하였다고 보기 어려워 일부 삼킴 기능 관련 응답에 있어 충분히 측정되지 못했을 가능성이 있다.

또한, 본 연구는 뇌졸중 환자의 흡인 위험 예측을 위한 검사도구로서 대상자를 뇌졸중 환자로 국한하였고 ROC 곡선에서 K-EAT-10의 절단값 선정의 경우도 뇌졸중 환자의 변수 영향을 고려한 것이었으므로 향후 K-EAT-10의 적용 대상을 뇌졸중 환자군에 국한하지 않고 다양하게 하여 삼킴 문제를 선별하는 도구로서 본 설문 문항의 변별도 및 다양한 절단값 설정을 검토해 볼 필요가 있으며, 다양한 대상자의 특성 및 질병에 따라 K-EAT-10의 점수의 차이가 있는지를 파악함으로써 다양한 절단값을 고려할 수 있을 것이다.

삼킴장애의 모든 진단법의 정확성을 높이기 위해서는 임상적인 진찰 소견이 필수적이지만, 매번 객관적 진단검사를 시행하기 어려운 만큼 본 연구의 결과를 바탕으로 뇌졸 중 환자의 삼킴곤란 증상

의 조기 선별 및 중재에 도움을 줄 수 있을 것이다.

REFERENCES

Armstrong, J. R., & Mosher, B. D. (2011). Aspiration pneumonia after stroke: intervention and prevention. *The Neurohospitalist, 1*(2), 85-93.

Baijens, L. W., Clavé, P., Cras, P., Ekberg, O., Forster, A., Kolb, G. F., ..., & Smithard, D. G. (2016). European society for swallowing disorders–European union geriatric medicine society white paper: oropharyngeal dysphagia as a geriatric syndrome. *Clinical Interventions in Aging, 11,* 1403-1428.

Belafsky, P. C., Mouadeb, D. A., Rees, C. J., Pryor, J. C., Postma, G. N., Allen, J. & Leonard, R. J. (2008). Validity and reliability of the Eating Assessment Tool (EAT-10). *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology, 117*(12), 919-924.

Carrau, R. L., Murry, T., & Howell, R. J. (Eds.). (2016). *Comprehensive management of swallowing disorders.* CA: Plural Publishing.

Chen, A. Y., Frankowski, R., Bishop-Leone, J., Hebert, T., Leyk, S., Lewin, J. & Goepfert, H. (2001). The development and validation of a dysphagia-specific quality-of-life questionnaire for patients with head and neck cancer: the MD Anderson dysphagia inventory. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery, 127*(7), 870-876.

Choi, Y. A., Ko, S. H., Kim, J. M., Park, E. J., Park, J. B., Lee, K. H., & Kim, M. W. (2020). The Korean dysphagia society (KDS) position statement for oropharyngeal dysphagia. *Journal of the Korean Dysphagia Society, 10*(1), 31-46.

Daniels, S. K., Ballo, L. A., Mahoney, M. C., & Foundas, A. L. (2000). Clinical predictors of dysphagia and aspiration risk: outcome measures in acute stroke patients. *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation, 81*(8), 1030-1033.

Eltringham, S. A., Kilner, K., Gee, M., Sage, K., Bray, B. D., Pownall, S., & Smith, C. J. (2018). Impact of dysphagia assessment and management on risk of stroke-associated pneumonia: asystematic review. *Cerebrovascular Diseases, 46*(3-4), 97-105.

Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state": a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research, 12*(3), 189-198.

Gonçalves, M. I., Remaili, C. B., & Behlau, M. (2013). Cross-cultural adaptation of the Brazilian version of the eating assessment tool (EAT-10). *Codas, 25*(6), 601-604.

Hinchey, J. A., Shephard, T., Furie, K., Smith, D., Wang, D., & Tonn, S. (2005). Formal dysphagia screening protocols prevent pneumonia. *Stroke, 36*(9), 1972-1976.

Jung, H. Y., Park, B. K., Shin, H. S., Kang, Y. K., Pyun, S. B., Paik, N. J., ... & Han, T. R. (2007). Development of the Korean version of modified Barthel index (K-MBI): multi-center study for subjects with stroke. *Journal of the Korean Academy of Rehabilitation Medicine, 31*(3), 283-297.

Jung, S. W., & Kim, J. W. (2018). The verification of Korean version swallowing disturbance questionnaire (K-SDQ). *Journal of Rehabilitation Research, 22*(4), 43-58.

Kang, Y. (2006). A normative study of the Korean-mini mental state examination (K-MMSE) in the elderly. *Korean Journal of Psychology: General, 25*(2), 1-12.

Kerr, P. (2012). Stroke rehabilitation and discharge planning. *Nursing Standard, 27*(1), 35-39.

Kim, H. K., Kim, H. H., Choi, S. H., & Kim, D. Y. (2019). Analysis of dysphagia handicap index in stroke patients and associated factors. *Communication Sciences & Disorders, 24*(1), 220-255.

Kim, T. Y., Park, D., Lee, S. E., Kim, B. H., Son, S. I., & Choi, S. H. (2022). Clinical usefulness of the Korean version of the dysphagia handicap index: reliability, validity, and role as a screening test. *Dysphagia, 37*(1), 183-191.

Lechien, J. R., Cavelier, G., Thill, M. P., Huet, K., Harmegnies, B., Bousard, L., ..., & Dequanter, D. (2019). Validity and reliability of the French version of eating assessment tool (EAT-10). *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology, 276*(6), 1727-1736.

Lee, K. M., Jang, Y. H., Kim, Y. H., Moon, S. K., Park, J. H., Park, S. W., ..., & Han, T. R. (2004). Reliability and validity of Korean version of national institutes of health stroke scale: multi-center study. *Journal of the Korean Academy of Rehabilitation Medicine, 28*(5), 422-435.

Martino, R., Foley, N., Bhogal, S., Diamant, N., Speechley, M., & Teasell, R. (2005). Dysphagia after stroke: incidence, diagnosis, and pulmonary complications. *Stroke, 36*(12), 2756-2763.

McHorney, C. A., Robbins, J., Lomax, K., Rosenbek, J. C., Chignell, K., Kramer, A. E., & Bricker, D. (2002). The SWAL-QOL and SWAL-CARE outcomes tool for oropharyngeal dysphagia in adults: III. Documentation of reliability and validity. *Dysphagia, 17*(2), 97-114.

Möller, R., Safa, S., & Östberg, P. (2016). Validation of the Swedish translation of eating assessment tool (S-EAT-10). *Acta Otolaryngology, 136*(7), 749-753.

Ramsey, D. J., Smithard, D. G., & Kalra, L. (2003). Early assessments of patients. *Stroke, 34*(5), 1252-1257.

https://doi.org/10.12963/csd.22941

Schlickewei, O., Nienstedt, J. C., Frank, U., Fründt, O., Pötter-Nerger, M., Gerloff, C., ..., & Pflug, C. (2021). The ability of the eating assessment tool-10 to detect penetration and aspiration in Parkinson's disease. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology, 278*(5), 1661-1668.

Silbergleit, A. K., Schultz, L., Jacobson, B. H., Beardsley, T., & Johnson, A. F. (2012). The dysphagia handicap index: development and validation. *Dysphagia, 27*(1), 46-52.

Singh, S., & Hamdy, S. (2006). Dysphagia in stroke patients. *Postgraduate Medical Journal, 82*(968), 383-391.

The Korean Dysphagia Society. (2017). *Swallowing disorders.* Seoul: Koonja.

Wakabayashi, H., & Matsushima, M. (2016). Dysphagia assessed by the 10-item eating assessment tool is associated with nutritional status and activities of daily living in elderly individuals requiring long-term care. *Journal of Nutrition, Health, & Aging, 20*(1), 22-27.

Yang, E. J., Kim, M. H., Lim, J. Y., & Paik, N. J. (2013). Oropharyngeal dysphagia in a community-based elderly cohort: the Korean longitudinal study on health and aging. *Journal of Korean Medical Science, 28*(10), 1534-1539.

Zuniga, S. A., Ebersole, B., & Jamal, N. (2018). Utility of eating assessment tool-10 in predicting aspiration in patients with unilateral vocal fold paralysis. *Otolaryngology-Head & Neck Surgery, 159*(1), 92-96.

Appendix 1. Korean version of the Eating Assessment Tool (K-EAT-10)

항목	
1	삼킴 문제 때문에 체중이 감소하였다. My swallowing problem has caused me to lose weight.
2	삼킴 문제로 인해 외식하는 것이 꺼려진다. My swallowing problem interferes with my ability to go out for meals.
3	액체류를 삼킬 때 더 많은 노력이 필요하다 (예: 빨대 등 기구사용, 소량씩 섭취). Swallowing liquids takes extra effort.
4	고형식(예: 밥, 과자, 씹는 음식)을 삼킬 때 더 힘이 든다. Swallowing solids takes extra effort.
5	알약을 삼킬 때 더 힘이 든다. Swallowing pills takes extra effort.
6	삼키는 것이 불편하고 힘들다. Swallowing is painful.
7	삼킴 문제로 인해서 먹는 즐거움이 감소했다. The pleasure of eating is affected by my swallowing.
8	음식물을 삼킬 때 목에 걸리는 것 같다. When I swallow food sticks in my throat.
9	음식을 먹을 때 기침이 난다. I cough when I eat.
10	음식물을 삼킬 때 스트레스를 받는다. Swallowing is stressful.

https://doi.org/10.12963/csd.22941

국문초록

한국어판 Eating Assessment Tool (EAT–10)의 타당도 및 신뢰도: 뇌졸중 환자의 흡인 위험 예측

노동경[1] · **최성희**[1] · **최철희**[1] · **이경재**[1] · **곽수현**[2]

[1]대구가톨릭대학교 언어청각치료학과, [2]울산 강남동강병원 재활의학과

배경 및 목적: 본 연구는 뇌졸중 환자들을 대상으로 삼킴장애의 임상적 평가 도구 Eating Assessment Tool (EAT-10)을 한국인의 문화와 정서에 맞게 번안하여, 신뢰도와 타당도를 평가하고 뇌졸중 환자에게 적용하여 흡인 예측을 위한 선별검사로서 임상적 유용성을 알아보고자 하였다. 방법: 뇌졸중 환자 50명 중 VFSS를 통해 삼킴장애가 없는 환자 15명, 삼킴장애가 있는 환자 35명이 참여하였다. 번안된 한국어판 EAT-10의 내적일치도, 검사-재검사 신뢰도, 공인타당도를 평가하였다. 아울러, 두 집단 간 인구학적 특성, 뇌졸중 후 상태, 및 삼킴 기능에 따른 한국어판 EAT-10 점수의 차이를 비교하였다. 또한, 비디오 투시 조영 삼킴검사(Video Fluoroscopic Swallowing Study, VFSS)와 비교하여 한국어판 EAT-10으로 평가한 흡인의 민감도와 특이도, 양성, 음성예측도를 확인하였다. 결과: K-EAT-10 문항의 내적일관성은 .091의 Cronbach 크롬바흐 α계수를 나타내었고, 검사-재검사 신뢰도의 상관계수는 .988로 나타났다. 또한, K-EAT-10 총점수와 한국어판 삼킴장애지수(Korean-Dysphagia Handicap Index, K-DHI)의 총점수 간 스피어만 상관분석을 실시하였을 때, 상관계수(r)는 .904를 나타내었다. 삼킴장애가 있는 뇌졸중 환자의 한국어판 EAT-10 총점수는 삼킴장애가 없는 뇌졸중 환자에 비해 유의하게 높게 나타났다. K-EAT-10 총점수는 뇌졸중 후 상태, 삼킴 기능에 따라 유의한 차이를 나타내었다. K-EAT-10의 ROC Curve 분석에서 cut-off score는 10점 기준으로 민감도 86.7%, 특이도 77.1%로 나타났으며, 곡선 아래 면적은 .86으로 나타났다. 양성예측도(Positive Predictive Value, PPV)는 91%, 음성예측도(Negative Predictive Value, NPV)는 60%를 보였다. 논의 및 결론: 한국판 EAT-10은 우수한 내적일치도, 검사-재검사, 공인타당도 및 흡인에 대한 높은 양성예측도를 나타냈다. 이러한 결과는 한국어로 번안된 EAT-10이 삼킴장애를 예측할 수 있는 선별검사로 유용하며, 특히, 뇌졸중 환자의 흡인 위험을 예측하는 데 사용될 수 있을 것이다.

핵심어: 한국어판 EAT–10, VFSS, 삼킴장애, 흡인, 뇌졸중, 선별검사

본 논문은 제1저자의 석사학위논문의 일부를 발췌한 것임.

참고문헌

강연욱 (2006). K-MMSE (Korean-mini mental state examination)의 노인 규준 연구. **한국심리학회지: 일반, 25**(2), 1-12.

김한결, 김향희, 최성희, 김덕용 (2019). 뇌졸중 환자의 삼킴장애지수 (DHI)를 통한 삼킴 관련 삶의 질과 관련 변인 분석. **Communication Sciences & Disorders, 24**(1), 220-233.

대한연하장애학회 (2017). **연하장애.** 서울: 군자출판사.

이경무, 장요한, 김연희, 문승국, 박주현, 박시운, 유희정, 이삼규, 전민호, 한태륜 (2004). 한글판 미국 국립 보건원 뇌졸중 척도의 신뢰도 및 타당도. **대한재활의학회지, 28**(5), 422-435.

정소운, 김정완 (2018). 한국판 삼킴 곤란 척도(K-SDQ)의 번안본 검증. **재활복지, 22**(4), 43-58.

정한영, 박병규, 신희석, 강윤규, 편성범, 백남종, 김세현, 김태현, 한태륜 (2007). 한글판 수정바델지수(K-MBI)의 개발: 뇌졸중 환자 대상의 다기관 연구. **대한재활의학회지, 31**(3), 283-297.

최영아, 고성화, 김종문, 박은정, 박종범, 이경희, 이자호, 임상희, 조정해, 한은영, 김민욱 (2020). 대한연하장애학회 구인두 연하장애 권고안. **대한연하장애학회지, 10**(1), 31-46.

ORCID

노동경(제1저자, 박사과정 https://orcid.org/0000-0002-9994-919X); **최성희**(교신저자, 교수 https://orcid.org/0000-0003-2365-6187);
최철희(공동저자, 교수 https://orcid.org/0000-0003-1844-3072); **이경재**(공동저자, 교수 https://orcid.org/0000-0002-6811-1212);
곽수현(공동저자, 교수 https://orcid.org/0000-0002-5513-8184)