

라쉬분석을 이용한 뇌졸중 환자의 연하기능 검사 개발

홍덕기*, 이재신**, 김수경**, 전병진***

*원광대학교 전주한방병원 작업치료실

**건양대학교 작업치료학과

***강원대학교 작업치료학과

국문초록

목적 : 본 연구는 문항반응이론에 근거한 라쉬분석을 적용하여 뇌졸중 환자의 연하기능 검사를 개발하는 것이다.

연구방법 : 뇌졸중으로 인한 연하장애 환자 153명을 대상으로 5개 영역에 24개 항목으로 구성된 예비 연하기능 검사를 수집하였다. 수집된 자료는 라쉬분석을 적용하여 대상자 및 항목의 적합도와 항목 난이도, 분리신뢰도, 평정척도 분석을 실시하였다. 최종적으로 요인분석을 통해 항목의 영역을 분류하였다.

결과 : 153명의 대상자 중 11명이 부적합한 대상자로 판정되었으며, 23개 항목 중 6개 항목이 부적합 판정을 받았다. 부적합한 항목은 1) 폐렴과거력, 2) 구강감각, 3) 구역반사, 4) 비강/구강 역류, 5) 삼킴지연, 6) 삼킴 후 천명이었다. 항목의 난이도에서 가장 어려운 항목은 '후두거상'으로 나타났으며, 가장 쉬운 항목은 '각성도'로 분석되었다. 연하기능 검사의 평정척도(0~4점)는 적합한 척도 범주로 분석되었으며, 항목에 대한 분리신뢰도는 .98, 대상자에 대한 분리신뢰도는 .95로 분석되었다. 최종적으로 요인분석을 통해 4개 영역에 17개 항목으로 구성된 연하기능 검사를 개발하였다.

결론 : 라쉬분석을 적용하여 뇌졸중 환자를 대상으로 한 연하기능 검사의 신뢰도와 타당도를 입증하였다. 연하기능 검사의 각 항목들은 임상적으로 환자의 기능과 회복 수준을 세부적으로 파악할 수 있으며, 항목들의 난이도 수준을 고려하여 중재 가이드라인을 제시할 수 있을 것으로 기대한다.

주제어 : 뇌졸중, 라쉬분석, 연하기능 검사, 연하장애

I. 서 론

최근 통계청이 발표한 '2010년 사망원인 통계' 결과에 따르면 뇌졸중(stroke)은 악성신생물, 심장 질환과 함께 총 사망자의 47.8%를 차지하고 있으며, 뇌졸중으로 인한 사망률은 인구 10만명 당 53.2명에 이르고 있다(Korea National Statistics Office, 2011). 또한 뇌졸중은 다양한 합병증과 심각한 장애를 초래하는 질환으로, 뇌졸중 환자에서 연하장애 발생률은 16.5~65.0%까지 다양하게 보고되고 있다(Daniels, Ballo, & Mahoney, 2000; Daniels et

al., 1998; Kim et al., 2009). 연하장애는 음식물을 입에서 위까지 정상적으로 삼키는 과정에서 발생하는 기능장애로서(송영진 등, 2007), 탈수증, 영양실조, 흡인성 폐렴, 질식을 일으켜 심한 경우 사망에 이를 수도 있다(Kim et al., 2009; Smithard, O'Neill, Park, & Morris, 1996). 그러므로 정확한 진단 및 평가는 환자의 기능적 회복에 있어 매우 중요하다고 할 수 있다(Bandeira et al., 2008; Westergren, Ohlsson, & Hallberg, 2002).

이에 임상에서는 연하장애를 진단하기 위한 여러 검사들이 개발되어 왔는데, 비디오 투시 연하 검사(videofluoro-

scopic swallowing study)가 연하장애 및 기도 흡인을 진단하는 표준검사로 널리 사용되고 있다(Han, Paik, & Park, 2001; Horner & Massey, 1988). 비디오 투시 연하 검사는 흡인의 여부를 직접 확인할 수 있고 환자의 해부학적 혹은 기능적 문제를 진단할 수 있으며 이를 통해 개개인에게 적합한 식이나 자세, 연하 방법을 결정할 수 있다(Duncan et al., 2005; Jung, Lee, Hong, & Han, 2005). 하지만 비디오 투시 연하 검사를 할 수 있는 장비를 모든 병원에서 갖추고 있지 못할 뿐만 아니라 많은 비용이 들어가고, 방사선 조사에 의한 위험성도 높으며, 환자의 협조가 불가능하거나 정신 상태가 저하된 경우 검사를 시행하기 어렵다. 또한 검사 중 기도 흡인이나 질식 등의 위험이 지적되기도 한다(Han et al., 2001; Jung et al., 2011; Mann, 2002).

비디오 투시 연하 검사가 제한적일 경우 임상에서 간단하게 연하장애를 진단 또는 선별할 목적으로 연하와 관련된 다양한 임상 검사들이 개발되었다(DePippo, Holas, & Reding, 1992; DePippo, Holas, & Reding, 1994; Hinds & Wiles, 1998; Nishiwaki et al., 2005; Ramsey, Smithard, Donaldson, & Kalra, 2005; Smithard et al., 1998). 하지만 3온스 물 검사나 30ml 물 연하검사와 같이 비교적 물의 양이 많은 검사들은 연하장애 환자가 삼키기에는 어려운 점이 있으며, 검사 도중 흡인의 위험성이 지적되고 있다(Han et al., 2001). 그리고 기존의 검사들을 살펴보면, Burke dysphagia screening test는 3온스 물 검사가 포함되어 있으며, 7가지 독립된 항목으로 구성되어 pass 또는 fail로 기능 수준을 판별한다(DePippo et al., 1994). Acute stroke dysphagia screening도 3온스 물 검사를 포함 한 5개 항목으로 구성되어 있으며 환자의 반응에 따라 yes 또는 no로 평가한다(Edmiston, Connor, Loehr, & Nassief, 2010). Northwestern dysphagia patient check sheet는 총 28개의 항목으로 구성되어 증상에 따라 safe 또는 unsafe로 기록한다(Logemann, Veis, & Colangelo, 1999). 이와 같은 검사들은 연하장애 증상에 대해 비교적 포괄적으로 다루고 있지만 연하장애 증상을 단순히 이분화 하여 평가하는 방법으로 장애 정도를 정량적으로 제시하지 못하는 단점이 있다.

이에 정량적이고 포괄적으로 연하장애를 평가하기 위해 24개 항목으로 구성된 200점이 만점인 Mann assessment of swallowing ability가 개발되었고(Mann, 2002), 기존의 많은 항목들을 선별하여 연하장애의 특성을 명확하게

평가하기 위해 12개 항목으로 구성된 100점이 만점인 modified Mann assessment of swallowing ability가 개발되었다(Antonios et al., 2010).

하지만 기존의 연하장애 검사들은 서열척도를 사용하고 있기 때문에 총점으로 수준을 비교하는 것은 문제가 있으며, 평가 항목별로 난이도가 모두 다르기 때문에 총점이 동일하더라도 능력 수준이 같다고 하기에는 제한이 있다(Bond & Fox, 2001; Velozo & Perterson, 2001). 그러므로 연하장애를 진단하고 치료하는 과정에서 연하장애의 정도를 객관적으로 수치화하고 제시할 수 있는 검사가 필요하다. 이와 더불어 의료분야의 평가 자료를 분석하거나 치료의 효과성을 알아보기 위하여 적절한 분석방법을 적용해야 하는데(Chang & Chang, 1995), 최근 임상에서 문항반응이론에 근거한 라쉬분석의 유효성이 입증됨에 따라 평가도구 개발 및 타당도 연구에서 활발히 적용되고 있다(Hobart, Cano, Zajicek, & Thompson, 2007).

라쉬분석은 문항반응이론(item response theory)에 근거한 분석방법으로 고전검사이론(classical test theory)처럼 검사 총점에 의해 검사나 문항이 분석되는 이론이 아니라 문항 하나 하나의 독특한 특성을 지닌 고유한 문항특성곡선(item characteristic curve)에 의해 분석되는 이론으로 고전검사이론의 제한점을 보완할 수 있는 것으로 제시되었다(지은림과 채선희, 2000; Bond & Fox, 2001; Hobart et al., 2007). 문항반응이론을 적용하기 위해서는 일차원성(unidimensionality) 가정과 국소독립성(local independence) 가정이 충족되어야 한다. 일차원성 가정이란 검사를 구성하는 모든 문항들이 동일한 하나의 특성을 측정하여야 한다는 가정이며, 국소독립성 가정은 피험자가 하나의 문항에 대한 응답이 다른 문항의 응답에 전혀 영향을 주지 않는다는 것이다(지은림과 채선희, 2000; Bond & Fox, 2001).

라쉬분석의 장점으로 환자의 개인별 잠재적 능력 수준을 정확하게 분석할 수 있으며, 수행 가능한 평가항목을 추정할 수 있다. 그리고 평가항목의 난이도에 상관없이 환자능력 추정이 가능하고, 다른 척도모형과 직접적인 비교가 가능하다(Lee & Park, 2006; Piguero, MacIntosh, & Hickman, 2001). 또한 라쉬모형에서 확장된 평정척도모형(rating scale model)은 대상자의 반응이 다분 문항을 사용하는 평정척도의 적합성을 확인하기 위해 개발되어 문항의 척도범주에 대한 범주빈도, 평균 측정치, 역치 추

정치, 확률곡선, 범주 적합도를 확인할 수 있다(Andrich, 1978). 이로써 적합한 평정척도를 재구성 할 수 있기 때문에 평가도구의 신뢰도와 타당도를 높이는 데 유용하다(Bond & Fox, 2001). 그러므로 문항반응 이론에 근거한 라쉬분석은 재활 과정 중의 임상적 변화를 객관적으로 알아보는 데 타당하며, 객관적인 평가 개발을 통해 치료 계획과 중재 전략에 효과적으로 활용될 필요가 있다(Bond & Fox, 2001; Lee & Park, 2006).

따라서 본 연구의 목적은 뇌졸중 환자를 대상으로 검사 항목을 구성하고, 라쉬분석을 적용하여 대상자 및 항목의 적합도와 항목 난이도, 분리신뢰도, 평정척도 분석을 통해 연하기능 검사를 개발하는 것이다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 신경과와 재활의학과에서 뇌졸중으로 진단 받고 연하장애 증상을 보이는 153명을 대상으로 하였다. 자료 수집은 2012년도 8월 20일부터 동년 10월 13일까지 전국의 12개 기관에 의뢰하여 실시하였다. 연구 대상자들의 일반적 특성은 Table 1과 같다.

Table 1. General Characteristics of Subjects

(N=153)

	Characteristics	Subjects(n)	Percentage (%)
Gender	Male	88	57.5
	Female	65	42.5
Age	≤ 40 years	9	5.9
	41~50 years	18	11.8
	51~60 years	27	17.6
	61~70 years	36	23.5
	71~80 years	50	32.7
	≥ 81 years	13	8.5
Type of lesion	Infarction	87	56.9
	Hemorrhagic	66	43.1
Side of lesion	Right hemisphere	58	37.9
	Left hemisphere	65	42.5
	Both hemisphere	30	19.6
Time since stroke	≤ 3 month	58	37.9
	4~6 month	36	23.5
	7~12 month	34	22.2
	13~24 month	16	10.5
	≥ 25 month	9	5.9
Diet grade	Tube feeding	73	47.7
	Modified diet	62	40.5
	Regular diet	18	11.8

2. 연구 설계 및 과정

뇌졸중 환자의 연하기능 검사 개발을 위해 총 7단계의 과정을 거쳤다(Figure 1). 1~4단계는 연하기능 검사 항목을 구성하는 과정이며, 5~7단계는 자료수집을 통해 라쉬분석과 요인분석으로 최종적으로 연하기능 검사를 개발하는 과정이다.

1) 1단계 : 연하장애 선별검사 수집

기존의 연하장애와 관련된 선별검사 자료들을 수집하기 위하여 2011년 9월 5일부터 동년 동월 23일까지 Pubmed

와 국가과학기술전자도서관(national digital science library)을 이용하여 원문들을 수집하였다. 검색 시 사용된 주제어는 ‘dysphagia’, ‘screening test’, ‘evaluation tool’, ‘assessment tool’ 이었다. 본 연구에서는 총 10개의 원문을 수집한 후 각 검사들로 부터 38개의 항목들을 수집하였다(Table 2).

2) 2단계 : 연하장애 검사 항목에 대한 델파이 조사

2단계는 임상에서 5년 이상의 연하재활 치료 경력이 있는 전문가 5명을 대상으로 수집된 검사 항목에 대한 델파이 조사를 3회에 걸쳐 실시하였다. 델파이 조사를 통해 항

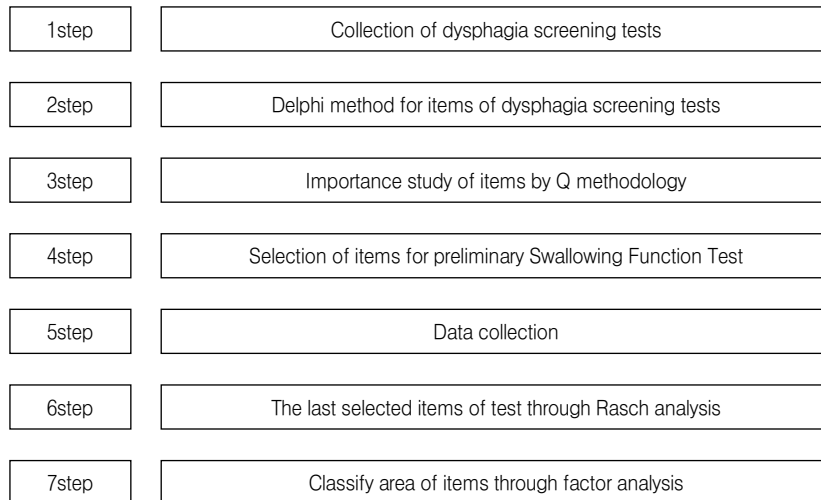


Figure 1. Study Process

Table 2. Collected through the Literature Search Dysphasia Screening Test

	Test
Dysphagia screening tests	MASA (Mann Assessment of Swallowing Ability)
	MMASA (Modified Mann Assessment of Swallowing Ability)
	GUSS (Gugging Swallowing Screen)
	ASDS (Acute Stroke Dysphagia Screening)
	BSA (Bedside Swallowing Assessment)
	NDPCS (Northwestern Dysphagia Patient Check Sheet)
	TTSQ (Time Test of Swallowing and Questionnaire)
	BDST (Burke Dysphagia Screening Test)
	TOR-BSST (Toronto-Bedside Swallowing Screening Test)
	CDS (Clinical Dysphagia Scale)

목들을 분류하고, 부적합한 항목은 제외하였으며, 추가적으로 필요한 항목을 수정하였다. 1차 델파이 결과, 38개 항목에서 40개 항목으로 수정되었고, 2·3차 델파이 결과를 통해 각 항목의 평균값이 3.73점 이하인 항목을 제외하였다. 따라서 40개 항목에서 부적합한 5개 항목을 제외하여 35개 항목을 선정하였다.

3) 3단계 : Q 표본분류방법에 의한 항목의 중요도 조사
2단계를 통해 선정된 35개 항목들을 Q 표본분류방법으로 중요도 조사를 실시하였다. 연하재활 치료 경력이 3년 이상인 작업치료사 40명을 대상으로 각 항목에 대한 중요도 조사를 실시하여 각 항목의 Q 점수 평균을 구하고 순위를 정하였다.

4) 4단계 : 예비 연하기능 검사 항목 선택
4단계는 델파이 조사를 통해 선정된 35개 항목 중에서 중요도 조사 결과 평균 3.0 이상의 항목 22개를 수집하여 예비항목을 선택하였다. 또한 제외된 13개 항목 중 전문가들의 80% 의견 일치율을 보인 2개 항목을 추가하여 24개 항목이 선정되었다. 24개 항목 중 ‘물 5ml 삼키기’ 항목은 검사 과정 중에 직접검사를 통해 시행하는 항목으로 분류되어 물 삼킴 검사로 포함시켰기 때문에 예비 검사 항목은 24개에서 23개로 구성되었다. 예비항목의 점수 체계는 4점 리커트 척도를 사용하여 0~3점으로 구성하였다. 각 항목의 점수는 0점(severe), 1점(moderate), 2점(mild), 3점(normal)으로 기존의 검사들의 점수체계를 근거로 하여 대상자의 반응과 수행정도를 채점 기준으로 하였다(Antonios et al., 2010; Mann, 2002). 따라서 23개 항목으로 구성된 예비 연하기능 검사와 점수체계(0~3점)를 수립하였다.

5) 5단계 : 예비 연하기능 검사를 사용한 자료수집
5단계는 자료수집 단계로 예비 연하기능 검사를 사용하여 전국의 12개 기관을 대상으로 검사 자료를 수집하였다. 각 기관으로 연하기능 검사에 대한 평가지와 지침서를 동봉하여 우편 또는 전자우편으로 발송하였으며, 검사가 완료된 자료들은 방문 또는 전자우편으로 회수하였다.

6) 6단계 : 라쉬분석을 통한 검사항목의 최종 선택
6단계는 자료 분석 단계로 라쉬분석을 적용하여 대상

자 및 항목의 적합도, 항목 난이도(item difficulty), 평정척도모형(rating scale model), 분리신뢰도(separation reliability)를 분석하였다.

7) 7단계 : 요인분석을 통한 검사항목의 최종 구성

7단계는 검사를 구성함에 있어 각 항목들의 잠재변수를 분석하기 위해 탐색적 요인분석과 확인적 요인분석을 통해 각 항목의 영역을 분류하여 연하기능 검사를 개발하였다.

3. 분석 방법

수집된 자료들은 Winstep (Chicago, IL, USA) 3.57.1 Version을 사용하여 대상자와 항목의 적합도 및 난이도와 평정척도, 분리신뢰도 분석을 실시하였다. 모형의 적합도 통계치를 통해 부적합(misfit)한 항목과 대상자를 제외하였다. 항목의 내적합(infit) 지수의 평균자승잔차(mean square residual) 값이 .6보다 작거나 1.4보다 큰 동시에 Z 값이 -2보다 작거나 2보다 큰 경우에는 부적합한 항목으로 판정하였으며, 대상자의 경우는 내적합 지수의 평균자승잔차 값이 -2보다 작거나 2보다 큰 동시에 Z 값이 -2보다 작거나 2보다 큰 경우는 부적합한 환자로 판정하였다(Bond & Fox, 2001; Nilsson, Sunnerhagen, & Grimby, 2005). 그리고 평정척도모형을 이용하여 척도의 적합성 분석을 하였다. 평정척도의 적합성 판정은 외적합(outfit) 지수의 평균잔차가 2.0 이하이거나 평균 측정치가 수직적인 순서배열을 보이는 경우, 단계 교정치 간격이 1.0 로짓 이상 5.0 로짓 이하인 경우를 적합한 척도범주로 판단하였다(Linacre, 2002). 마지막으로 항목과 대상자에 대한 분리신뢰도 분석을 실시하였다.

대상자들의 일반적 특성은 SPSS 프로그램을 사용하여 기술통계분석을 실시하였으며, 라쉬분석을 통해 검증된 적합한 항목들에 대해 탐색적 요인분석을 실시하였다. 분석은 상관행렬에서 다른 변수와 관련성이 높은 변수에 가중치를 주어 잔차를 최소화하는 일반화 최소자승법(generalized least squares) 방법을 사용하였으며, 요인회전은 배리맥스(varimax) 방법을 사용하였다. 본 연구에서는 변수선택 기준을 부하량의 크기 .3 이상으로 판단하였다.

탐색적 요인분석을 통해 나타난 요인들을 재검증하기 위해 AMOS 16을 사용하여 최대우도(maximum

likelihood) 추정절차로 분석하였다. 각 요인들의 항목 구성에 대한 모형부합지수인 Goodness of Fit Index (GFI), Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI), Normed Fit Index (NFI), Comparative Fit Index (CFI), Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)를 분석하였다. 위 GFI, AGFI, NFI, CFI는 .9 이상, RMSEA는 .05 이하일 경우에 모형부합도가 높은 것으로 판단하였다(문수백, 2009).

Ⅲ. 연구 결과

1. 연하기능 검사에 대한 라쉬분석

1) 적합도 분석

적합도 분석결과 대상자 153명 중 11(7.18%)명이 부적합한 대상으로 판정되어, 11명을 제외한 142명을 대상으로 항목의 적합도를 분석하였다. 부적합 판정을 받은 항목은 '폐렴

Table 3. Item Fit Statistic

Items	Logit	Infit		Outfit	
		MS	Z	MS	Z
Laryngeal elevation	1.26	.68	-3.7	.67	-3.2
Voluntary cough	1.13	.71	-2.8	.68	-3.0
Voice change	1.05	.62	-3.9	.60	-4.0
Throat clearing	1.02	.80	-1.9	.76	-2.2
Palate reflex	.78	.78	-2.1	9.60	-3
Cough pre/during/after swallowing	.67	.71	-2.9	.74	-2.5
Tongue strength	.46	.80	-1.9	.89	-1.0
Maintain posture	.43	.78	-2.2	.78	-2.1
Buccal tone	.36	.87	-1.2	.96	-3
Swallowing delayed*	.32	.53	-5.1	.55	-4.9
Lip tone	.29	1.00	.1	1.09	.9
Tongue movement	.20	.68	-3.2	.70	-3.0
Gag reflex*	.16	1.60	4.7	1.67	5.2
Oral sensation*	.08	1.40	3.3	1.36	3.1
Saliva swallowing	.01	.66	-3.5	.66	-3.5
Head control	-.11	.80	-2.0	.80	-1.9
Respiratory	-.24	1.17	1.5	1.21	1.9
Jaw control	-.29	.91	-.8	.89	-1.0
Stridor after swallowing*	-.99	1.43	2.9	1.38	2.6
History of pneumonia*	-1.38	2.57	9.9	2.47	9.3
Cooperativeness	-1.50	.87	-1.2	.84	-1.4
Nasal/oral regurgitation*	-1.52	1.92	6.7	1.83	5.8
Alertness	-2.17	.96	-.3	.88	-.9

*Item did not fit the Rasch model, that is, infit MS outside .6~1.4 range or Z-value outside -2~2 range.

과거력’, ‘구강 감각’, ‘구역 반사’, ‘비강/구강 역류’, ‘삼킴 지연’, ‘삼킴 후 천명’으로 총 6개 항목이었다(Table 3).

2) 난이도 분석

연하기능 검사 항목 중 부적합 판정을 받은 6개 항목을 제외한 17개 항목들을 난이도 순서대로 나열하였다(Figure 2). Figure 2의 왼쪽은 대상자의 분포를 보여주고 있으며, 오른쪽은 항목의 난이도 분포를 보여주고 있다. 항목이 위에 위치할수록 어려운 항목으로 로짓값이 커지고, 아래에 위치할수록 쉬운 항목으로 로짓값이 작아진다. 따라서 연하장애

환자에서 ‘후두 거상’ 항목이 가장 수행하기 어려운 항목으로 나타났으며, 다음으로는 ‘수의적 기침’, ‘목 가다듬기’, ‘목소리변화’ 항목 순으로 나타났다. 반면에 ‘각성도’ 및 ‘협조도’ 항목은 쉬운 항목으로 나타났다.

3) 평정척도 분석

연하기능 검사의 평정척도(0~3점) 적합성을 판정한 결과, 외적합 지수의 평균자승잔차가 2.0 이하이며, 평균 측정치가 수직적인 순서배열을 보이고 있다. 그리고 각 범주의 단계 교정치 간격이 1.0~5.0 로짓 사이에 위치함으로써 적

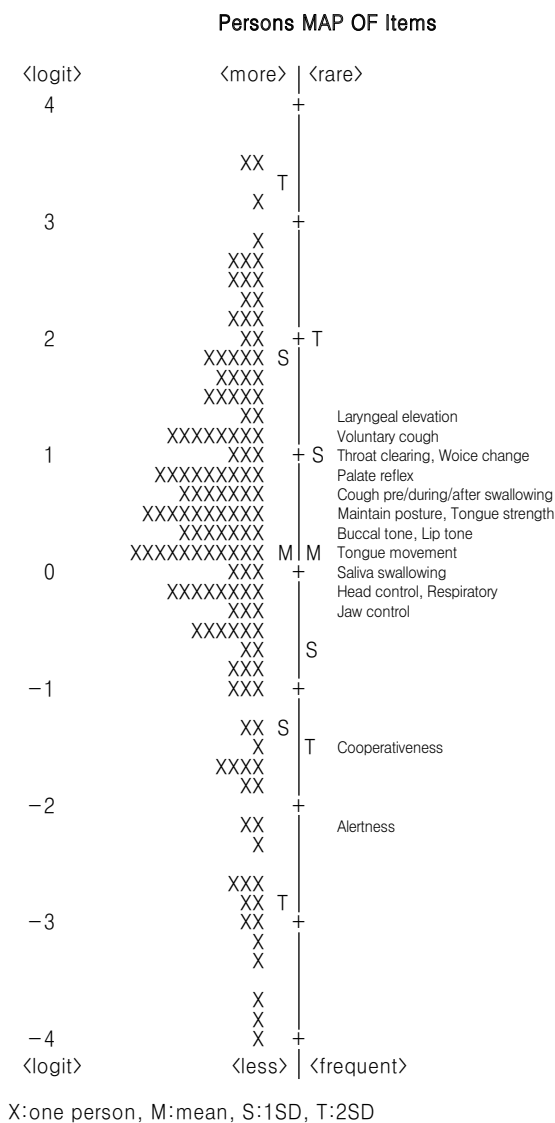


Figure 2. Person Ability/Item Difficulty Map

합한 척도 범주로 분석되었다(Table 4).

Figure 3은 반응범주확률곡선을 나타내는 것으로 확률곡선은 각 반응이 발생할 확률을 척도 상에 나타낸다. Y축은 특정 반응 범주가 선택될 확률로서 대상자의 능력이 항목 난이도와 동일한 수준일 때 반응할 확률이 .5가 된다. 대상자의 능력이 항목 난이도 보다 낮을수록 반응을 할 확률이 .5보다 낮아지며, 대상자의 능력이 항목의 난이도보다 높을수록 반응을 할 확률이 .5보다 높아진다. X축은 대상자의 능력과 항목의 난이도 차이로서 각 척도 범주의 교차점들이 3 곳이 존재하는데 이 부분들은 0점 보다는 1점, 1점 보다는 2점, 2점 보다는 3점을 받을 확률을 나타내는 위치를 의미한

다. 따라서 평정척도 분석 결과 각각의 범주들이 독립적으로 분리 되어 있고, 교차점들이 일정한 간격을 이루고 있음을 보여준다(Figure 3).

4) 분리신뢰도

분리신뢰도는 KR-20 또는 Cronbach's alpha 동일한 개념으로, 1에 가까울수록 이상적인 값을 의미한다(Bond & Fox, 2001). 본 연구에서는 대상자 분리 지수 4.33, 분리신뢰도 .95로 나타났으며, 항목 분리 지수 6.45, 분리신뢰도 .98로 나타났다(Table 5).

Table 4. Summary of Rating Scale Analysis

Category Label	Observed Count	Observed Average	Infit	Outfit	Step Calibration
			MS	MS	
0	450	-2.37	1.16	1.18	—
1	1240	-.60	.87	.88	-2.49
2	1299	.78	1.03	1.04	.09
3	530	2.30	.96	.98	2.40

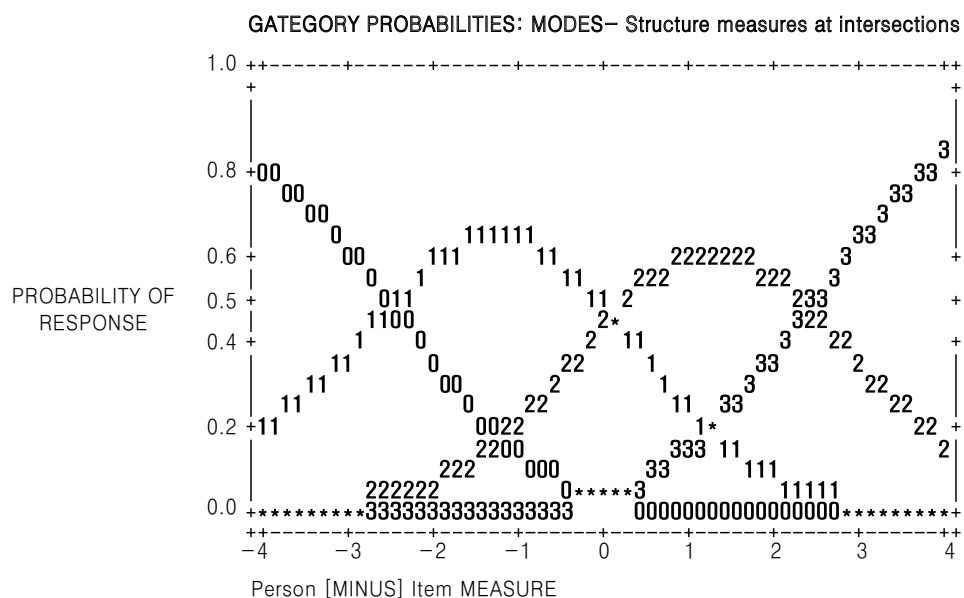


Figure 3. Category Probability Curves for 4 Category Likert Scale

2. 연하기능 검사에 대한 요인분석

1) 탐색적 요인분석

라쉬분석을 통해 적합도 판정을 받은 항목들을 분류하기 위해 요인분석을 실시하였다. 탐색적 요인분석 실시하여 산출된 .3 이상의 요인 부하량을 나타내는 항목들을 분류한 결과, 3개의 요인으로 분석되었다(Table 6).

2) 확인적 요인분석

탐색적 요인분석을 통해 나타난 2요인을 재검증하기 위해 확인적 요인분석을 실시하였다. 모형 1은 하나의 요인으로 분석하였으며, 모형 2와 3은 항목들을 각각 분류하여 분석하였다. 각 모형부합도 결과, 모형 3의 부합도 지수들이 모형 1과 2보다 높은 값으로 분석되었다(Table 7).

Table 5. Separation Reliability of Person and Item

	SE	Separation index	Separation reliability
Person	.13	4.33	.95
Item	.22	6.45	.98

Table 6. Exploratory Factor Analysis for Items

Items	factor 1	factor 2	factor 3	Communalities
Palate reflex	.49			.62
Saliva swallowing	.62			.77
Voluntary cough	.64			.72
Laryngeal elevation	.72			.71
Cough pre/during/after swallowing	.72			.67
Voice change	.84			.88
Throat clearing	.65			.69
Alertness		.80		.84
Cooperativeness		.80		.86
Respiratory		.41		.47
Head control		.68		.82
Maintain posture		.63		.83
Tongue movement			.39	.68
Tongue strength			.63	.61
Jaw control			.53	.74
Lip tone			.84	.80
Buccal tone			.82	.79
Eigenvalue	9.22	1.52	1.04	
Variance (%)	25.11	22.58	17.12	
Cumulative (%)	25.11	47.70	64.83	
Cronbach's α	.91	.89	.87	.94

Table 7. Confirmatory Factor Analysis for Items

	χ^2	p	GFI	AGFI	NFI	CFI	RMSEA
Model 1 ¹⁾	68.16	.00	.83	.50	.86	.87	.28
Model 2 ²⁾	22.19	.00	.94	.80	.95	.96	.17
Model 3 ²⁾	4.22	.37	.98	.95	.99	1.00	.01

¹⁾ factor 1: alertness, cooperativeness, respiratory, head control, maintain posture

²⁾ factor 1: alertness, cooperativeness, respiratory / factor 2: head control, maintain posture

³⁾ factor 1: alertness, cooperativeness / factor 2: respiratory, head control, maintain posture

IV. 고 찰

본 연구는 라쉬분석을 적용하여 뇌졸중 환자의 연하기능 검사를 개발하는 것을 목적으로 진행하였다. 라쉬분석에서 일차원적 구성을 검증하는 지표로 내적합(infit) 지수와 외적합(outfit) 지수가 표준화 되어 제시된다. 일반적으로 내적합 지수는 대상자 능력 수준에 가까운 항목에 대한 반응에 대해 더 예민한 지수이며, 외적합 지수는 대상자 능력 수준으로부터 멀리 떨어진 항목에 대한 반응에 대해 더 예민한 지수라고 할 수 있다(지은림과 채선희, 2000; Bond & Fox, 2001). 그러므로 대상자와 항목에 대한 적합도 지수를 통해 일차원성을 증명 할 수 있다.

본 연구에서 대상자 및 항목의 적합도 결과, 뇌졸중으로 인한 연하장애 환자 153명 중 11명(7.18%)이 부적합한 대상자로 판정되어 142명을 대상으로 항목에 대한 적합도를 분석하였다. 항목 적합도에서는 ‘폐렴 과거력’, ‘구강 감각’, ‘구역 반사’, ‘비강/구강 역류’, ‘삼킴 지연’, ‘삼킴 후 천명’ 항목들이 부적합 판정 기준에 포함되어 23개 항목 중 17개 항목이 적합한 것으로 분석되었다. 적합도 판정은 일차원적 자료의 종류나 연구자에 따라 판정기준이 다르게 적용되고 있는데, 본 연구에서는 리커트 척도 범주에 따른 판정 기준을 따랐다(Bond & Fox, 2001). 항목 적합도의 평균자승잔차 값이 높다면 그 항목이 척도 안에서 다른 항목과 동질성을 갖지 않음을 의미하며, 값이 낮다면 그 항목이 다른 항목과 중복 되고 있다는 것을 의미한다(Hong, Kim, & Wolf, 2005). 따라서 6개 항목을 제외한 17개 항목들은 일차원성을 충족시키고 있음을 확인하였다.

항목 난이도에서는 ‘후두 거상’ 항목이 1.26 로짓으로

가장 높았으며, 다음으로 ‘수의적 기침’ 항목이 1.13 로짓으로 나타났다. 반면에 ‘각성도’ 항목은 -2.17 로짓으로 가장 낮았으며, 다음으로 ‘협조도’ 항목이 -1.50 로짓으로 나타났다. Figure 4와 같이 항목의 난이도와 개개인의 능력에 따라 로짓 점수로 변환 시켰기 때문에 그래프 상에 나열하여 직접적인 비교가 가능하다. 그러므로 항목 난이도가 개인의 능력 범위를 측정할 수 있도록 분포 범위가 비슷할 때, 분포가 적절하게 이루어졌다고 할 수 있다(Hong et al., 2005). 본 연구에서는 항목들의 난이도 범위와 대상자들의 분포가 비교적 적절하게 이루어져 있지만, 2 로짓 이상과 -2 로짓 이하의 대상자들을 측정할 수 있는 항목이 위치하지 않았다. 이와 같은 결과는 연하장애 증상이 경증인 대상자들의 경우 연하기능 중 부분적인 장애만 보이며 정상적인 일반 식이가 가능하였지만 중증의 대상자들은 전반적인 연하기능 저하를 보이며 관(tube)을 통해 식이가 이루어져 있었기 때문에 식이수준에 따른 양극단의 값을 보였다.

평정척도 분석 결과 각 척도범주의 외적합지수는 1.18, .88, 1.04, .98로 2.0 이하의 값을 보였고, 평균 측정치 또한 -2.37, -.60, .78, 2.30으로 순서적인 수치의 증가를 보였다. 그리고 단계 교정치 간격이 약 2.5 로짓 사이에 위치하여 적합한 척도범주로 분석되었다. 따라서 연하기능 검사의 4점 척도는 각각 독립적이고 다른 척도와 분리되어 있음을 의미하며, 연하기능 검사에서 4점 척도가 적절한 것으로 판단하였다.

항목 분리신뢰도를 통해 구성타당도를 추정할 수 있으며, 대상자 분리신뢰도를 통해 동시타당도를 추정할 수 있다(Wright & Masters, 1982). 또한 대상자 분리신뢰도는 KR-20 혹은 Cronbach's alpha와 같은 개념으로 해석한

다(Bond & Fox, 2001). 연하기능 검사의 분리신뢰도 분석 결과에서 대상자 분리지수 4.33, 분리신뢰도 .95, 항목 분리지수 6.45, 분리신뢰도 .98로 나타났다. 이와 같은 결과는 높은 신뢰도를 보여주는 것으로 일반적으로 분리 신뢰도 계수 .70에 분리 지수 1.5는 수용 가능(acceptable) 수준, 분리 신뢰도 계수 .80에 분리 지수 2는 양호(good) 수준, 분리 신뢰도 계수 .90에 분리 지수 3은 우수함(excellent) 수준으로 해석된다(Bond & Fox, 2001; Duncan, Bode, Min Lai, & Perera, 2003; Nilsson et al., 2005). 따라서 연하기능 검사의 타당도와 신뢰도는 높은 수준으로 판단할 수 있다.

최종적으로 항목 영역 분류를 위해 탐색적 요인분석과 확인적 요인분석을 실시하였다. 탐색적 요인분석을 통해 17개 항목들은 3개의 요인으로 분석되었지만, 기존의 검사들에 근거하여 3개의 요인으로 분류하기에는 제한이 있을 것으로 판단하였다(DePippo et al., 1994; Mann, 2002). 특히 요인 2의 ‘머리조절’, ‘자세유지’, ‘호흡’, ‘각성도’, ‘협조도’ 항목들은 동일한 잠재변수로 판단하기 어려웠다. 따라서 요인 2의 항목들을 3개의 모형으로 분류하여 확인적 요인분석을 실시한 후 각 모형별로 모형 적합도를 비교하였다. 3개의 모형에 대한 모형부합도 지수를 비교한 결과, 절대부합도지수(absolute fit index)인 GFI, AGFI, RMSEA 모두 모형 3에서만 부합도 기준을 충족시켰다. 또한 상대부합도지수(relative fit index)인 NFI와 CFI에서는 모형 2와 모형 3이 .90 이상의 값을 보여 부합도가 양호한 것으로 판단하였다. 종합적으로 모형 3의 항목 분류가 더 타당하다고 판단되어 최종적으로 4개 분류에 17개 항목으로 구성된 연하기능 검사를 개발하였다.

Martino, Pron과 Diamant(2000)는 뇌졸중으로 인한 연하장애와 흡인을 선별하는데 물 삼킴 검사와 인두 감각 검사가 높은 정확성을 가진다고 하였다. 본 연구에서 수집된 기존의 검사들 또한 물 삼킴과 같은 다양한 직접검사들이 포함되어 있었다. 하지만 많은 양의 물은 검사 중 흡인의 위험성이 높기 때문에 연하기능 검사에서는 비교적 적은 ‘물 5ml’ 항목을 직접검사에 포함시켰다. Palmer, Kuhlemeier, Tippet과 Lynch(1993)는 병력, 의식 상태, 기침, 반사, 입과 혀의 움직임, 호흡 기능 항목들이 기도 흡인이 발생하는 것을 비교적 정확하게 예측할 수 있었다고 하였고, Nishiwaki 등(2005)은 기침과 목소리 변화 항목이 비디오 투시 연하 검사에서 흡인과 관련하여 중요한 변

수라고 하였다. 또한 Logemann 등(1999)은 흡인과 유의한 항목은 직접검사 시 기침과 목 가다듬기(throat clearing), 후두 거상 감소 그리고 폐렴 과거력 항목들이었다. 특히 흡인을 높게 예측할 수 있는 항목은 기침과 목 가다듬기 항목이라고 하였다. 이처럼 연하기능 검사의 항목들을 살펴보면 기존의 연구들에서 흡인과 유의한 관련이 있는 항목들을 포괄적으로 포함하고 있어 임상적 의의가 있다고 생각된다.

연하기능 검사는 기존의 검사들과 다르게 라쉬분석을 적용하여 서열척도가 아닌 등간척도로 전환하여 각 항목과 총점에 대한 비교가 가능하며, BDST, ASDS, NDPCS 처럼 비교적 간단한 체크 리스트로 구성되어 있거나 단순히 이분화된 점수체계로 구성된 검사들과 다르게 점수 체계를 4점 척도로 세분화 하여 기능 수준을 파악하였다. 따라서 연하기능 검사는 각 항목의 연하기능 수준을 4단계 점수로 제시함으로써 임상적으로 연하장애 환자의 기능과 회복 수준을 세부적으로 파악할 수 있을 것으로 판단된다. 그리고 항목들의 난이도 수준을 파악하여 연하재활 중재 시 환자 능력에 맞는 중재 가이드라인을 제공할 수 있을 것으로 기대한다.

본 연구의 제한점은 연하장애를 진단하고 흡인을 직접적으로 관찰 할 수 있는 비디오 투시 연하 검사와 연하기능 검사와의 연계 연구가 이루어지지 않았으며, 단일 질환을 대상으로 한 연구였다. 따라서 향후 연구에는 비디오 투시 연하 검사와 연하기능 검사를 비교하여 흡인과 관련한 준거 타당도 연구 및 민감도, 특이도 연구가 진행 되어야 할 것이다. 또한 연하기능 검사는 뇌졸중으로 인한 연하장애 환자를 대상으로 개발된 것이므로 다른 질환을 가진 연하장애 환자를 대상으로 한 후속 연구가 필요할 것이다.

V. 결 론

본 연구는 문항반응 이론에 근거한 라쉬분석을 적용하여 뇌졸중 환자의 연하기능 검사를 개발하기 위해 실시하였다. 연구과정은 총 7단계로 1~4단계는 연하기능 검사 항목을 구성하는 과정이다. 1단계는 문헌 수집을 통해 기존의 연하장애 검사들을 수집하였고, 2단계는 연하재활 치료 경력이 5년 이상인 전문가 5명을 대상으로 수집된 검사 항목에 대한 델파이 조사를 실시하였다. 3단계는 Q

표본분류방법을 사용하여 연하재활 치료 경력이 3년 이상인 작업치료사 40명을 대상으로 각 항목에 대한 중요도 조사를 실시하였다. 4단계는 델파이 조사 결과와 중요도 결과 순위에 따라 연하기능 검사 예비항목과 기존의 검사를 근거로 하여 점수체계를 수립하였다. 5단계는 자료 수집 단계로 예비 연하기능 검사를 사용하여 전국의 12개 기관에 뇌졸중으로 인한 연하장애 환자를 대상으로 자료를 수집하였다. 6단계는 수집된 자료를 토대로 라쉬분석을 적용하여 대상자와 항목에 대한 적합도, 난이도, 평정 척도모형, 분리신뢰도 분석을 실시하였다. 마지막으로 7단계는 요인분석을 통해 각 항목의 영역을 분류하여 연하기능 검사를 개발하였다(부록).

뇌졸중 환자를 대상으로 한 연하기능 검사는 라쉬분석을 통해 신뢰도와 타당도를 입증하였다. 연하기능 검사를 통해 임상적으로 연하장애 환자의 기능과 회복 수준을 세부적으로 파악하고, 항목들의 난이도 수준을 고려하여 중재 가이드라인을 제공할 수 있을 것으로 기대한다.

Reference

- 문수백. (2009). 구조방정식모델링의 이해와 적용. 서울, 한국: 학지사.
- 송영진, 이한석, 정원미, 박성중, 박은정, 양경희, ... 홍재란. (2007). 삼킴장애. 서울, 한국: 계축문화사.
- 지은림, 채선희. (2000). Rasch 모형의 이론과 실제. 서울, 한국: 교육과학사.
- Andrich, D. (1978). A rating formulation for ordered response categories. *Psychometrika*, 43, 561-573. doi:10.1007/BF02293814
- Antonios, N., Carnaby-Mann, G., Crary, M., Miller, L., Hubbard, H., Hood, K., ... Silliman, S. (2010). Analysis of a physician tool for evaluating dysphagia on an inpatient stroke unit: The Modified Mann Assessment of Swallowing Ability. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 19(1), 49-57. doi:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2009.03.007
- Bandeira, A. K. C., Azevedo, E. H. M., Vartanian, J. G., Nishimoto, I. N., Kowalski, L. P., & Carrara-deAngelis, E. (2008). Quality of life related to swallowing after tongue cancer treatment. *Dysphagia*, 23, 183-192. doi:10.1007/s00455-007-9124-1
- Bond, T. G., & Fox, C. M. (2001). *Applying the Rasch model: Fundamental measurement in the human sciences*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum associates.
- Chang, W. C., & Chang, C. (1995). Rasch analysis for outcomes measures: Some methodological considerations. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 76, 934-939. doi:10.1016/S0003-9993(95)80070-0
- Daniels, S. K., Ballo, L. A., & Mahoney, M. C. (2000). Clinical predictors of dysphagia and aspiration risk: Outcome measures in acute stroke patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 81, 1030-1033. doi:10.1016/S0003-9993(00)65448-5
- Daniels, S. K., Brailey, K., Priestly, D. H., Herrington, L. R., Weisberg, L. A., & Foundas, A. L. (1998). Aspiration in patients with acute stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 79(1), 14-19. doi:10.1016/S0003-9993(98)90200-3
- DePippo, K. L., Holas, M. A., & Reding, M. J. (1994). The Burke Dysphagia Screening Test: Validation of its use in patients with stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 75, 1284-1286.
- DePippo, K. L., Holas, M. A., & Reding, M. J. (1992). Validation of the 3-oz water swallow test for aspiration following stroke. *Archives of Neurology*, 49, 1259-1261. doi:10.1001/archneur.1992.00530360057018
- Duncan, P. W., Bode, R. K., Min Lai, S., & Perera, S. (2003). Rasch analysis of a new stroke-specific outcome scale: The Stroke Impact Scale. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84, 950-963. doi:10.1016/S0003-9993(03)00035-2
- Duncan, P. W., Zorowitz, R., Bates, B., Choi, J. Y.,

- Glasberg, J. J., Graham, G. D., ... Reker, D. (2005). Management of adult stroke rehabilitation care a clinical practice guideline. *Stroke*, 36, 100–143. doi:10.1161/01.STR.0000180861.54180.FF
- Hinds, N. P., & Wiles, C. M. (1998). Assessment of swallowing and referral to speech and language therapists in acute stroke. *Quarterly Journal of Medicine*, 91, 829–835. doi:10.1093/qjmed/91.12.829
- Hobart, J. C., Cano, S. J., Zajicek, J. P., & Thompson, A. J. (2007). Rating scales as outcome measures for clinical trials in neurology: Problems, solutions, and recommendations. *Lancet Neurology*, 6, 1094–1105. doi:10.1016/S1474-4422(07)70290-9
- Hong, S., Kim, B., & Wolf, M. (2005). A psychometric revision of the European American values scale for Asian Americans using the Rasch model. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 37, 194–207.
- Horner, J., & Massey, E. W. (1988). Silent aspiration following stroke. *Neurology*, 38, 317–319.
- Jung, S. H., Lee, K. J., Hong, J. B., & Han, T. R. (2005). Validation of Clinical Dysphagia Scale: Based on videofluoroscopic swallowing study. *Journal of Korean Academy of Rehabilitation Medicine*, 29, 343–350.
- Kim, Y. H., Han, T. R., Jung, H. Y., Chun, M. H., Lee, J. M., Kim, D. Y., ... Yoon, B. W. (2009). Clinical practice guideline for stroke rehabilitation in Korea. *Brain & NeuroRehabilitation*, 2(1), 1–38.
- Korea National Statistical Office. (2011). *The statistical outcome of death in 2010*. Daejeon, Korea: Author.
- Lee, J. S., & Park, S. Y. (2006). A review of the application Rasch analysis for rehabilitation outcome measure. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, 14(1), 91–101.
- Linacre, J. M. (2002). Optimizing rating scale category effectiveness. *Journal of Applied Measurement*, 3(1), 85–106.
- Logemann, J. A., Veis, S., & Colangelo, L. (1999). A screening procedure for oropharyngeal dysphagia. *Dysphagia*, 14(1), 44–51. doi:10.1007/PL00009583
- Edmiaston, J., Connor, L. T., Loehr, L., & Nassief, A. (2010). Validation of a dysphagia screening tool in acute stroke patients. *American Journal of Critical Care*, 19, 357–364. doi:10.4037/ajcc2009961
- Mann, G. (2002). *MASA: The Mann Assessment of Swallowing Ability*. Clifton Park, NY: Thomson Learning.
- Martino, R., Pron, G., & Diamant, N. (2000). Screening for oropharyngeal dysphagia in stroke: Insufficient evidence for guidelines. *Dysphagia*, 15(1), 19–30. doi:10.1007/s004559910006
- Nilsson, A. L., Sunnerhagen, K. S., & Grimby, G. (2005). Scoring alternatives for FIM in neurological disorders applying Rasch analysis. *Acta Neurologica Scandinavica*, 111, 264–273. doi:10.1111/j.1600-0404.2005.00404.x
- Nishiwaki, K., Tsuji, T., Liu, M., Hase, K., Tanaka, N., & Fujiwara, T. (2005). Identification of a simple screening tool for dysphagia in patients with stroke using factor analysis of multiple dysphagia variables. *Journal of Rehabilitative Medicine*, 37, 247–251. doi:10.1080/16501970510026999
- Palmer, J. B., Kuhlemeier, K. V., Tippet, D. C., & Lynch, C. (1993). A protocol for the videofluorographic swallowing study. *Dysphagia*, 8, 209–214. doi:10.1007/BF01354540
- Piguero, A. R., MacIntosh, R., & Hickman, M. (2001). Applying rasch modeling to the validity of a control balance scale. *Journal of Criminal Justice*, 29, 493–505. doi:10.1016/S0047-2352(01)00112-X
- Ramsey, D., Smithard, D., Donaldson, N., & Kalra, L. (2005). Is the gag reflex useful in management of swallowing problems in acute stroke? *Dysphagia*, 20, 105–107. doi:10.1007/s00455-004-0024-3
- Smithard, D. G., O'Neill, P. A., Park, C., England, R.,

- Renwick, D. S., Wyatt, R., ... Martin, D. F. (1998). Can bedside assessment reliably exclude aspiration following acute stroke? *Age and Ageing*, 27, 99–106. doi:10.1093/ageing/27.2.99
- Smithard, D. G., O'Neill, P. A., Park, C., & Morris, J. (1996). Complications and outcome after acute stroke: Does dysphagia matter? *Stroke*, 27, 1200–1204. doi:10.1161/01.STR.27.7.1200
- Veloza, C. A., & Peterson, E. W. (2001). Developing meaningful fear of falling measures for community dwelling elderly. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 80, 662–673.
- Westergren, A., Ohlsson, O., & Hallberg, I. R. (2002). Eating difficulties in relation to gender, length of stay, and discharge to institutional care, among patients in stroke rehabilitation. *Disability and Rehabilitation*, 24, 523–533. doi:10.1080/09638280110113430
- Wright, B. J., & Masters, T. R. (1982). *Rating scale analysis*. Chicago, IL: Mesa Press.

〈부록 1〉 연하기능 검사

No.:	이름:	성별:	나이:	식이 수준:
발병일:	진단명:	PA scale:		

점수	A(/6)	B(/9)	C(/15)	D(/21)	총점	/51
----	--------	--------	---------	---------	----	-----

항목	점수			
A. 의식수준				
1. 각성도	0	1	2	3
2. 협조도	0	1	2	3
B. 신체기능				
3. 호흡	0	1	2	3
4. 머리조절	0	1	2	3
5. 자세유지	0	1	2	3
C. 구강기능				
6. 혀 움직임	0	1	2	3
7. 혀 근력	0	1	2	3
8. 턱 조절	0	1	2	3
9. 입술 긴장도	0	1	2	3
10. 볼 긴장도	0	1	2	3
D. 인 · 후두기능				
11.구개 반사	0	1	2	3
12.침 삼키기	0	1	2	3
13.수의적 기침	0	1	2	3
14.후두 거상	0	1	2	3
15.삼킴 전/동안/후 기침	0	1	2	3
16.목소리 변화	0	1	2	3
17.목 가다듬기	0	1	2	3

Comment :

〈부록 2〉 연하기능 검사 지침

항 목	지 침	점 수
1. 각성도 (alertness)	대화, 행동, 자극에 대한 반응을 통해 의식 수준을 기록한다.	0 : 혼수상태, 외부자극에 반응이 없음 1 : 외부자극에 불명확한 반응을 보이며, 혼란스러워 함 2 : 기면 상태와 명료한 상태의 기록을 보임 3 : 명료한 상태
2. 협조도 (cooperativeness)	환자가 치료사의 지시나 대화에 적절하게 상호작용을 하는지 기록한다.	0 : 언어적, 비언어적 지시에 반응이 없음 1 : 언어적, 비언어적 지시를 거부함, 비 협조적 태도 2 : 언어적, 비언어적 지시를 거부할 때도 있고, 협조적인 태도를 보일 때도 있음. 기록을 보임 3 : 언어적, 비언어적 지시에 협조적으로 잘 따라옴
3. 호흡 (respiratory)	의무기록지 또는 의료인을 통해 현재 호흡기 질환이 있는지 기록한다. 그리고 호흡이 빠르고, 간헐적인지, 주로 어디로 호흡하는지, 호흡이 불안정하게 변하는지를 관찰한다.	0 : 호흡기계통 질환이 있거나 호흡기의 도움이 필요함 1 : 주로 입으로 호흡하고, 호흡이 짧거나 얇음 2 : 안정된 호흡 속도를 보이지만 호흡 조절이 떨어짐 3 : 정상적이고 안정된 호흡, 삼킴을 위해 호흡 조절 가능
4. 머리조절 (head control)	치료사의 지시에 따라 수의적으로 머리를 조절 할 수 있는지 측정. 평가 기간 동안 환자가 수행한 정도를 관찰한 후 기록한다.	0 : 수의적인 머리 조절이 불가능 1 : 수의적인 머리 조절을 위해 지속적인 도움이 필요함 2 : 수의적인 머리 조절을 위해 간헐적인 단서가 필요함 3 : 수의적인 머리 조절이 가능
5. 자세유지 (maintain posture)	치료사의 지시에 따라 수의적으로 자세를 유지 할 수 있는지 측정. 평가 기간 동안 환자가 수행한 정도를 관찰한 후 기록한다.	0 : 바로 앉은 자세가 불가능함 1 : 바로 앉은 자세를 위해 지속적인 도움이 필요함 2 : 바로 앉은 자세를 위해 간헐적인 단서가 필요함 3 : 바로 앉은 자세 유지 가능
6. 혀 움직임 (tongue movement)	혀의 앞, 뒤, 좌우, 위 움직임을 지시에 따라 수행 정도를 기록한다. 앞-혀를 최대한 앞으로 내밀게 한다. 뒤-혀의 뒷부분을 들어 올려 구개에 가져다 대고 유지하도록 한다. 좌우-양쪽 볼 안쪽을 쓸어보게 한다. 위-혀 끝을 들어 올려 경구개에 대도록 한다.	0 : 평가 불가능, 움직임이 전혀 없음 1 : 작은 범위의 움직임만 가능, 불완전한 움직임 2 : 전 범위 내에서 부분적인 움직임 제한을 보임 3 : 전 범위 내에서 움직임 가능

〈부록 2〉 연하기능 검사 지침(계속)

항 목	지 침	점 수
7. 혀 근력 (tongue strength)	혀를 앞, 뒤, 좌우로 움직이면서 설압자로 저항을 주어 근력을 평 가한다.	0: 평가 불가능, 혀의 긴장도가 느껴지지 않음 1: 전반적인 근력 약화로 혀의 움직임에 제한을 보임 2: 명백한 편측 약화를 보이거나 약간 약함 3: 충분한 혀 근력으로 저항을 이겨냄
8. 턱 조절 (jaw control)	치료사의 지시에 따라 턱의 움직 임(위, 아래, 좌우, 회전) 관찰 한다.	0: 평가 불가능, 움직임이 전혀 없음 1: 턱 조절 범위에 전반적인 제한으로 움직임이 감소됨 2: 턱 조절 범위에 약간의 제한을 보이며 비대칭적임 3: 전 범위 내에서 움직임 가능
9. 입술 긴장도 (lip tone)	환자에게 “이”, “우”, “오”를 말하 면서 입모양을 따라하게 하거나, 설압자를 입술로 물게 하여 양 입 술의 근 긴장도를 관찰한다.	0: 평가 불가능, 입술 주변 근육에 근 긴장도가 느껴지지 않음 1: 불완전한 닫힘, 전반적인 움직임의 제한을 보임 2: 편측 약화를 보이거나 약간 약함 3: 정상적인 입술 다물기가 가능
10. 볼 긴장도 (buccal tone)	볼 안에 바람을 불어 넣어 바람이 유지 되는지 또는 긴장도를 관찰 하거나, 좌 우 볼의 근 긴장도를 평가한다.	0: 평가 불가능, 볼의 근 긴장도가 느껴지지 않음 1: 전반적인 근 긴장도의 저하 2: 편측 약화를 보이거나 약간 약함 3: 정상적인 볼 긴장도를 보임
11. 구개 반사 (palate reflex)	후두경 또는 얼음막대로 전구개 협궁을 자극을 했을 때 삼킴이 나 타나는지 확인한다. 또는 입을 벌 리고 강하게 “아” 소리를 반복해 서 말할 때, 연구개가 위로 올라 가는지를 관찰한다.	0: 평가 불가능, 반응이 없음 1: 명백한 비대칭 반응을 보이며, 반응이 비 일관적임 2: 약한 비대칭을 보이거나 연구개 수축이 저하 됨 3: 삼킴 반응이 일어나거나 양측 대칭으로 연구개의 수축을 보임
12. 침 삼키기 (saliva swallowing)	환자의 후두를 촉진한 후, 자발적 으로 침을 삼키도록 지시한다. 침 을 안전하게 삼킬 수 있는지를 기 록한다.	0: 평가 불가능, 수의적으로 침을 삼킬 수 없음 1: 침을 안전하게 삼키기 어려움, 보조적인 도움이 필요함 2: 침을 삼킬 수는 있지만 간헐적인 단서가 필요함 3: 안전하게 침 삼킴이 가능
13. 수의적 기침 (voluntary cough)	수의적인 기침을 할 수 있는지 관 찰한다. 치료사는 환자에게 강하 게 기침을 하도록 지시했을 때, 기 침의 강도와 명료도를 기록한다.	0: 평가 불가능, 수의적으로 기침을 할 수 없음 1: 기침을 하기 위해서 약간의 보조적인 도움이 필요함 2: 기침을 하지만 전반적으로 약하고 쉼 기침 3: 강하고 맑은 기침을 함

◎ 직접검사 (5ml)

: 14~17번 항목은 물 삼키기 검사를 수행하면서 기능을 평가한다. 환자는 물 5ml를 3회 삼키도록 하여 성공적인 삼킴
이 일어났는지 확인하고, 인·후두 기능들을 검사한다. 만약 5ml 물 검사 시 명백한 침습(penetration)이나, 흡인
(aspiration) 증상을 보인다면 물 삼킴 검사를 중단한다.

<부록 2> 연하기능 검사 지침(계속)

항 목	지 침	점 수
14. 후두 거상 (laryngeal elevation)	환자의 후두를 손가락으로 촉진하거나 눈으로 관찰한 후, 물 삼킴 시에 후두의 움직임을 관찰한다. 후두 거상이 불안정하거나, 감소를 보이는지 확인한다.	0 : 평가 불가능, 후두거상이 나타나지 않음 1 : 후두 거상이 전반적으로 명백한 감소를 보임 2 : 후두 거상이 불안정하거나 약간의 감소를 보임 3 : 안정적으로 충분한 범위의 움직임이 나타남
15. 삼킴 전/동안/후 기침 (cough pre/during/after swallowing)	물 삼킴 검사 시 삼킴 전/동안/후에 기침이 나타나는지를 관찰한다.	0 : 평가 불가능, 수의적인 삼킴이 나타나지 않음 1 : 삼킴 전/동안/후에 지속적으로 기침이 나타남 2 : 삼킴 전/동안/후에 간헐적으로 기침이 나타남 3 : 정상, 3분 이내에 기침이 나타나지 않음
16. 목소리 변화 (voice change)	물 삼킴 후에 “아” 소리를 내게 하여 삼키기 전과 후의 목소리 변화를 관찰한다.	0 : 평가 불가능, 수의적으로 소리를 내지 못함 1 : 명백하게 쉼소리, 젖은 목소리가 나타남 2 : 약한 쉼소리, 젖은 목소리가 나타남 3 : 삼킴 전과 후에 목소리 변화 없음
17. 목 가다듬기 (throat clearing)	환자에게 목에 있는 가래나 이물질을 입으로 뱉어보게 지시하여 수행 정도를 관찰한다.	0 : 평가 불가능, 수의적으로 이물질을 뱉어낼 수 없음 1 : 목에 이물질을 입으로 뱉어 내려 노력하지만 뱉어낼 수 없음 2 : 목에 이물질을 조금 입으로 뱉어 내지만 여전히 이물질이 남아있음 3 : 목에 이물질을 깨끗하게 입으로 뱉어 낼 수 있음

Abstract

The Development of Swallowing Function Test of Stroke Victims Using a Rasch Analysis

Hong, Deok Gi*, M.P.H., O.T., Lee, Jae Shin**, Ph.D., O.T.,
Kim, Su Kyoung**, Ph.D., O.T., Jeon, Byoung Jin***, Ph.D., O.T.

*Dept. of Occupational Therapy, Wonkwang University Oriental medical Hospital, Jeonju

**Dept. of Occupational Therapy, Konyang University

***Dept. of Occupational Therapy, Kangwon National University

Objective : The purpose of this study was to develop a Swallowing Function Test (SFT) for stroke patients by applying a Rasch analysis based on the item response theory.

Methods : The subjects were 153 stroke patients with dysphagia in 5 categories based on 23 items of a preliminary SFT. The data were analysed using a Rasch analysis to investigate whether the persons and items fit, the distribution of item difficulty, separation reliability, and the appropriateness of the rating scale. Finally, the items were categorized using a factor analysis.

Results : Eleven out of 153 subjects were found to not fit. Six out of 23 items were also found to be misfit. The misfitted items included 'history of pneumonia', 'oral sensation', 'gag reflex', 'nasal/oral regurgitation', 'swallowing delayed' and 'stridor after swallowing'. Of the appropriate items, the most difficult was 'laryngeal elevation', and the easiest was 'alertness'. The SFT rating scale was shown to be appropriate for stroke patients with dysphagia. The item separation reliability was .95, and the person separation reliability was .98. Finally, four categories for 17 items were completed for the SFT through a factor analysis.

Conclusion : The SFT for stroke patients with dysphagia was proven to be reliable and valid. It is expected that SFT may help identify the clinical features of patients, and the recovery level may present intervention guidelines, considering the level of difficulty of the items.

Key words : Dysphagia, Rasch analysis, Stroke, Swallowing Function Test