

비디오투시검사를 이용한 뇌졸중 환자의 기능적 연하곤란척도

서울대학교 의과대학 재활의학교실

한 태 루 · 백 남 종 · 박 진 우

= Abstract =

The Functional Dysphagia Scale Using Videofluoroscopic Swallowing Study in Stroke Patients

Tai Ryoon Han, M.D., Nam-Jong Paik, M.D. and Jin-Woo Park M.D.

Department of Rehabilitation Medicine, Seoul National University College of Medicine

Objective: Early detection and identification of the aspiration in stroke patients are essential for the prevention of respiratory complications. The purpose of this study is to develop a simple, easy-to-use, quantifiable functional dysphagia scale for stroke patients using videofluoroscopic swallowing study findings.

Method: Oral and pharyngeal videofluoroscopic swallowing study findings of a consecutive series of 103 stroke patients were analysed. Items of the functional dysphagia scale were determined by the polychotomous linear logistic regression analysis between videofluoroscopic findings and aspiration. The sensitivity and specificity of the scale, and correlation between the total score of the scale and aspiration grade were measured.

Results: The final scale included the following eleven items; The score of lip closure, bolus formation, residue in oral cavity, oral transit time, triggering of pharyngeal swallow, laryngeal elevation and epiglottic closure, nasal penetration, residue in valleculae, coating of pharyngeal wall after swallow, pharyngeal transit time. The sensitivity and specificity of the scale for detecting supraglottic penetration and subglottic aspiration were 81.0%, 70.7% and 78.1%, 77.9% respectively. The total score of the scale was significantly correlated with the severity of aspiration. (Spermann correlation coefficient $r=0.58943$, $p=0.00001$).

Conclusion: We developed functional dysphagia scale using videofluoroscopic swallowing study in stroke patients, which could be used as a simple, easy-to-use, quantifiable method to evaluate the severity of the dysphagia.

Key Words: Dysphagia, Evaluation, Videofluoroscopic study, Modified barium swallow study, Swallowing

접수일: 1999년 7월 13일, 게재승인일: 1999년 9월 10일

교신저자: 백남종

이 연구는 1997년도 보건료기술연구개발사업 연구비 지원에 의해 이루어진 것임(과제번호: HMP-97-M-4-0050).

서 론

뇌졸중 후 연하곤란의 발생 빈도는 51%에서 73%까지 다양하게 보고되고 있으며, 연하곤란은 흡인성 폐렴의 위험인자로서 뇌졸중 환자의 기능 회복을 지연시키고 나아가서는 사망을 초래할 수도 있다.¹¹⁻¹³⁾ 폐렴은 뇌졸중 환자의 사망 원인 중 34%를 차지하며, 뇌졸중 발생 후 첫 달의 사망원인 중 세 번째를 차지한다고 한다.^{13,25)} 그러므로, 뇌졸중 환자에서 연하 곤란을 진단하고 치료하는 것은 매우 중요한 문제이다. 연하 곤란을 평가하기 위하여 침상 검사를 비롯한 여러 가지 검사들이 시행되고 있으나, 그 중 비디오 투시검사가 흡인 및 연하곤란을 진단하는 표준검사로 널리 이용되고 있다. 비디오 투시검사로 흡인의 유무를 판단할 뿐 아니라, 환자 개개인에게 적합한 식이나 자세 등을 평가하고 이를 바탕으로 치료 방침을 결정한다. 그러나 기존의 비디오 투시검사는 정량적이기보다는 정성적인 검사로서 널리 이용되어 왔으며, 비디오 투시검사상 연하 기능은 저하되어 있으나 흡인은 관찰되지 않는 경우 이의 중증도를 정량적으로 표현하거나, 추적 관찰시 연하 기능의 향상 정도를 정량적으로 평가 기술하는데는 그 한계가 있었다. 인두 통과 시간 등 일부 정량적인 계측이 시도되기도 하였으나, 포괄적인 연하기능을 대변하기에는 부족하였다. 그러므로 본 연구에서는 뇌졸중 후의 연하곤란을 포괄적이고 정량적으로 대변할 수 있는 기능적 척도를 비디오투시검사를 이용하여 개발하고자 하였다.

연구대상 및 방법

1) 연구 대상

비디오 투시검사를 위해 의뢰된 뇌졸중 환자 103명에 대하여 동일한 프로토콜을 이용하여 전향적으로 비디오 투시검사를 시행하였다. 프로토콜은 Logemann¹⁹⁾의 것을 일부 변형하여 사용하였다. 비디오 투시검사의 대상은 1) 병력상 검사전 3일 이내에 식사하는 동안 사래, 기침 등 흡인의 간접 증상을 호소하거나, 2) 혀 운동의 감소, 구역 반사의 감소, 안면 마비, 성대 마비, 후두 거상의 감소 등 연하 곤란을 유발할 만한 임상 소견이 관찰되는 경우, 3) 침

Table 1. Characteristics of Stoke Patients (n=103)

Characteristics	
Age (year)	62±10 (30~85) ¹⁾
Sex (M/F)	70/33
Etiology (n)	
Cerebral infarction	67
Cerebral hemorrhage	31
Subarachnoid hemorrhage	5
Location (n)	
Basal ganglia or thalamus	27
Middle cerebral artery territory	42
Brain stem	15
Multiple	19
Days to study (days)	41±20 (11~85) ¹⁾

1. Numbers are mean±S.D., Parenthesis are (minimum - maximum).

상에서 5 cc의 물을 먹었을 때, 기침을 하거나 젖은 목소리(wet voice)를 내는 경우, 4) 뇌졸중 발생 직후 위관을 삽입하고 이를 제거하기 위하여 연하 기능을 검사하는 경우, 5) 연하 기능의 장애가 있어 위관을 통하여 음식물을 섭취하고 있는 환자의 경우 그 연하 기능 및 흡인 여부를 평가하는 경우로 하였다. 환자가 비디오 투시검사를 위한 자세를 취할 수 없거나, 인지 기능 등이 심하게 저하되어 비디오 투시검사를 시행하지 못한 경우는 대상에서 제외하였다. 연구 대상자의 평균 연령은 62±10세였으며, 비디오 투시검사를 시행한 시점은 발병일로부터 평균 41±20일(11~85일) 후였다. 그밖에 뇌졸중의 원인 및 병소는 Table 1에 기술하였다.

2) 비디오 투시검사 프로토콜

비디오 투시검사 전 이학적 검사를 시행하여 구순 폐쇄, 저작 기능, 혀의 운동 기능, 침 분비 기능, 안면 감각, 후두 거상, 구역 반사 등을 검사하였고, 5 cc의 물을 먹게 하여 기침을 하는가 혹은 젖은 목소리를 내는가 검사하였다. 비디오 투시 검사는 방사선과의 투시 검사방에서 재활의학과 의사에 의해 직접 시행되었다. 먼저, 대상자를 편측으로 앉힌 후, 4~5초간 투시를 하여 해부 구조가 잘 나타나도록 한 후, 희석한 바륨 2 ml를 두 번 삼키도록 하였다. 다음으로는 대상자의 상태에 따라 희석한 바륨 5 ml를

두 번 삼키게 하였으며, 요구르트, 푸딩, 죽, 밥 등의 점도와 재질에서 동일한 검사를 반복 시행하였다. 또한, 턱 당김(chin tuck), 두부 회전(head rotation), 두부 기울임(head tilt) 등의 자세에 대한 효과와 성문상부연하(supraglottic swallow), 멘델슨 기법 등의 효과를 관찰하였다. 다음으로는 대상자를 정면으로 앉힌 후 동일한 방법으로 검사를 시행하였다. 이상의 검사에서 이상 소견이 없으면, 15 ml의 희석된 바륨을 컵으로 들이키게 한 후 흡인의 여부를 관찰하였다. 검사는 대상자의 중증도와 연하 기능의 상태에 따라 검사자가 투시방에서 유연하게 적용하였다. 그러나 희석된 바륨 2 ml에 대한 비디오 투시검사(즉 바륨 2 ml에 대한 편측 투시 2회, 정면 투시 2회)만은 모든 대상자에 대하여 동일하게 시행되었다. 검사에 사용된 바륨은 140g/100 ml의 액체 바륨(Barium sulfate; Solotop sol 140, 태준제약)에 3배의 물을 섞어 35%v로 희석하여 사용하였는데, 그 점도는 5회 반복 측정된 선상전개검사(line spread test: 5 ml를 동심원이 그려져 있는 유리관에 넣고 1분간 흘러가게 하여 상하좌우의 길이를 측정하여 평균을 구한다.)상 5.22±0.34 cm에 해당하였다. 이상의 검사는 비디오 테이프에 모두 녹화되었으며, 검사 30분 후 흉부 X선을 촬영하여 흡인의 유무를 다시 확인하였다. 모든 연구 대상자의 최초 시행한 비디오 투시검사 소견만을 분석하였으며, 추적 관찰시 시행한 비디오 투시 검사 소견은 분석 대상에서 제외하였다.

3) 비디오 투시검사의 평가

녹화된 비디오는 모두 두 명의 재활의학과 의사(P.N.J.와 P.J.W.)의 합의하에 분석되었다. 녹화된 비디오 중 바륨 2ml에 대한 연하 검사(즉, 편측 투시 2회, 정면 투시 2회)만을 분석하였고, 분석 내용은 다음과 같다. 구강기에서는 구순 폐쇄 기능(lip closure), 식피 형성 기능(bolus formation), 씹기 및 저작기능(chewing and mastication), 설-구개 접촉기능(tongue to palate contact)을 검사자가 주관적으로 3단계(grade 0; 정상, grade 1; 불충분, grade 2; 없음)로 평가하였고, 연하 실행증(apraxia of swallow), 혀의 밀어냄(tongue thrust), 소량씩 삼키기(piecemeal deglutition)의 정도를 검사자가 주관적으로 4단계(grade 0; 정상, grade 1; 경도, grade 2; 중등도, grade 3; 중도)로 평가하였다. 또한, 연하 반사가 일어나기 전 식피

가 구강에서 인두로 미리 떨어지는 조기 상실 정도(premature bolus loss)와 연하 반사 후 구강에 남아있는 식피 잔여물의 정도를 검사자의 주관적 판단에 의해 4단계(grade 0; 없음, grade 1; 식피의 10% 미만, grade 2; 식피의 10% 이상 50% 미만, grade 3; 식피의 50% 이상)로 구분하였으며, 식피의 구강 통과 시간(oral transit time)을 측정하였다. 구강 통과 시간은 구강의 주식피(main bolus)가 후방으로 움직이기 시작하는 순간부터 식피의 선두부가 설근(tongue base)에 해당하는 하악지의 하부면(lower edge of mandibular ramus)에 도달하기까지의 시간을 측정하였다. 이때, 조기 상실되는 식피는 고려하지 않았고, 주 식피의 통과시간만을 측정하였다. 후두기에서는 연하 반사의 지연과 후두 거상(laryngeal elevation) 혹은 후두개 폐쇄(epiglottic closure)의 감소 여부, 반복 연하와 연하 후 후두벽의 막형성(coating of pharyngeal wall) 여부를 관찰하였다. 또한, 비침투(nasal penetration) 및 연하 후 후두개곡(valleculae)과 양배꼽동(pyriform sinuses)의 잔여 정도를 4단계(grade 0; 잔여물 없음, grade 1; 투시도 상에서 후두개곡 혹은 양배꼽동 전체 면적의 10% 미만, grade 2; 10% 이상 50% 미만, grade 3; 50% 이상)로 구분하였으며, 식피의 후두 통과 시간(pharyngeal transit time)을 측정하였다. 후두 통과 시간은 주 식피의 선두부가 하악지의 하부면에 도달하는 순간부터 식피의 후미부가 윤상인두를 통과하기까지의 시간을 측정하였다. 또한, 비디오 투시검사상 관찰되는 흡인의 정도를 5단계로 구분하였는데, 0단계는 흡인의 소견이 없는 경우, 1단계는 성문상부의 침투(supraglottic penetration)만 관찰되는 경우, 2단계는 성문하부의 흡인이 관찰되나 기침 반사로 바로 역전되는 경우, 3단계는 성문하부 흡인이 주 기도(main trachea)까지 일어나나 지연 흉부 X선 촬영에서 나타나지 않는 경우, 4단계는 성문하부 흡인이 주 기도까지 일어나고, 지연 흉부 X선 촬영에서 흡인의 소견이 관찰되는 경우로 하였다.

4) 통계 처리

비디오 투시검사상의 여러 가지 소견 중 흡인에 미치는 상대적인 영향을 평가하기 위하여 각 소견에 대한 대응비를 산출하였다. 즉, 각 비디오 투시검사 소견을 독립변수로 하여 다분법적 선형 로지스틱 모

델(polychotomous linear logistic model)을 이용한 회귀 분석을 통하여 대응비와 95% 신뢰구간, 이에 해당하는 p값을 구하였다. 이들 변수 중에서 대응비가 1.0 이상이고 p값이 0.1 이하인 변수를 이용하여 총 점 100점 만점인 기능적 연하곤란척도를 개발하였다. 각 변수에 대한 점수의 상대적 가중치는 대응비의 상대적 크기를 고려하여 설정하였다. 다음으로는 기능적 연하곤란척도의 각 단계의 흡인을 진단하기 위한 민감도 및 특이도를 ROC (receiver operator characteristic) 도표를 이용하여 산출하였고, 기능적 연하곤란척도의 타당도를 검증하기 위하여 기능적 연하곤란척도의 점수와 흡인 정도와의 연관성에 대한 Spearman 상관 계수를 구하였다. 이상의 모든 통계처리는 SAS 6.21 프로그램을 이용하였다.

결 과

각 비디오 투시검사 소견에 대한 대응비는 Table

2와 같다. 구강기의 대응비는 구순 폐쇄 기능의 감소 2.82, 연하 후 구강내 잔여물 1.77, 구강 통과 시간의 지연 1.70, 식피 형성 기능의 감소 1.67의 순이었으며, 인두기의 대응비는 후두 거상 혹은 후두개의 폐쇄기능의 감소 4.22, 비침투 4.10, 연하 후 양배꼽동 잔여물 3.20, 연하 반사의 지연 2.98, 연하 후 후두벽의 막형성 2.93, 후두개곡의 잔여물 2.75, 후두통과시간의 지연 1.18의 순이었다. 그 밖의 혀의 밑어냄 2.33, 반복 연하 1.82, 설-구개 접촉의 감소 1.53, 씹기 및 저작 기능의 감소 1.25, 연하 실행증 1.25, 식피 조기 상실 1.20의 대응비는 통계적으로 유의하지 않았다($p > 0.1$). 또한, 소량씩 삼키기는 대응비가 0.97로 유일하게 1.0보다 작게 관찰되었다. 이들 대응비를 바탕으로 총점 100점인 Table 3과 같은 기능적 연하곤란척도를 개발하였다. 즉, 대응비가 1.0 이상이고, p값이 1.0 이하인 11가지의 비디오 투시 소견에 대하여, 대응비의 상대적인 가중치를 고려하여 점수를 부여하였고 다분법적인 항목에 대해

Table 2. Logistic Regression Analyses of Associations between Videofluoroscopic Findings and Aspiration Risk (n=103)

Videofluoroscopic findings	OR ¹⁾	95% CI ²⁾	P-value
Oral phase			
Reduced lip closure	2.82	(1.29~6.20)	0.0116
Poor bolus formation	1.67	(0.96~2.88)	0.0836
Reduced chewing and mastication	1.25	(0.67~2.35)	0.4983
Apraxia of swallow	1.12	(0.75~1.66)	0.5897
Tongue thrust	2.33	(0.59~9.15)	0.1771
Incomplete tongue to palate contact	1.53	(0.72~3.24)	0.2856
Piecemeal deglutition	0.97	(0.52~1.83)	0.9401
Residue in oral cavity	1.77	(1.02~3.05)	0.0418
Premature bolus loss	1.20	(0.87~1.66)	0.2647
Delayed oral transit time	1.70	(1.18~2.44)	0.0012
Pharyngeal phase			
Delayed triggering of pharyngeal swallow	2.98	(1.29~6.88)	0.0117
Reduced laryngeal elevation and epiglottic closure	4.22	(2.50~7.14)	0.0001
Nasal penetration	4.10	(1.02~16.44)	0.0283
Residue in valleculae	2.75	(1.75~4.33)	0.0001
Residue in pyriform sinuses	3.20	(2.06~4.98)	0.0001
Coating of pharyngeal wall after swallow	2.93	(1.35~6.35)	0.0065
Repeated swallow	1.82	(0.82~4.01)	0.1391
Delayed pharyngeal transit time	1.18	(0.98~1.42)	0.0480

1. OR: Odds Ratio
 2. CI: Confidence Interval (lower-upper)

Table 3. Functional Dysphagia Scale using Videofluoroscopic Swallowing Study in Stroke Patients

Factor	Coded value	Score	
Lip closure	Intact	0	10
	Inadequate	5	
	None	10	
Bolus formation	Intact	0	6
	Inadequate	3	
	None	6	
Residue in oral cavity ^a	None	0	6
	≤ 10%	2	
	10 ~ 50%	4	
	≥ 50%	6	
Oral transit time ¹⁾	≤ 1.5 sec	0	6
	> 1.5 sec	6	
Triggering of pharyngeal swallow	Normal	0	10
	Delayed	10	
Laryngeal elevation and epiglottic closure	Normal	0	12
	Reduced	12	
Nasal penetration ^a	None	0	12
	≤ 10%	4	
	10 ~ 50%	8	
	≥ 50%	12	
Residue in valleculae ^b	None	0	12
	≤ 10%	4	
	10 ~ 50%	8	
	≥ 50%	12	
Residue in pyriform sinuses ^b	None	0	12
	≤ 10%	4	
	10 ~ 50%	8	
	≥ 50%	12	
Coating of pharyngeal wall after swallow	No	0	10
	Yes	10	
Pharyngeal transit time ²⁾	≤ 1.0 sec	0	4
	> 1.0 sec	4	
Total			100

1, 2. Reference values from Logemann JA's Manual for the videofluorographic study of swallowing. 2nd ed, Austin, Texas: pro-ed; 1993. p 115-126¹⁹⁾

a: Relative percentage of the total bolus, b: Relative percentage of the pertinent area on videofluoroscopic 2 dimensional view

서는 소점수를 부여하였다. 또한, 척도의 점수가 높을수록 연하 기능이 떨어짐을 의미하도록 점수를 부여하였다.

ROC 도표를 이용한 기능적 연하곤란척도의 민감도 및 특이도는 1단계(성문상부의 침투) 이상의 흡

인을 기준으로 하였을 때 81.0%와 70.7%, 2단계(성문하부의 흡인이 관찰되나 기침반사로 바로 역전되는 경우) 이상의 흡인을 기준으로 하였을 때 78.1%와 77.9%, 3단계(성문하부 흡인이 주기도까지 일어나 지연 흉부 X선 촬영에서 나타나지 않는 경우)

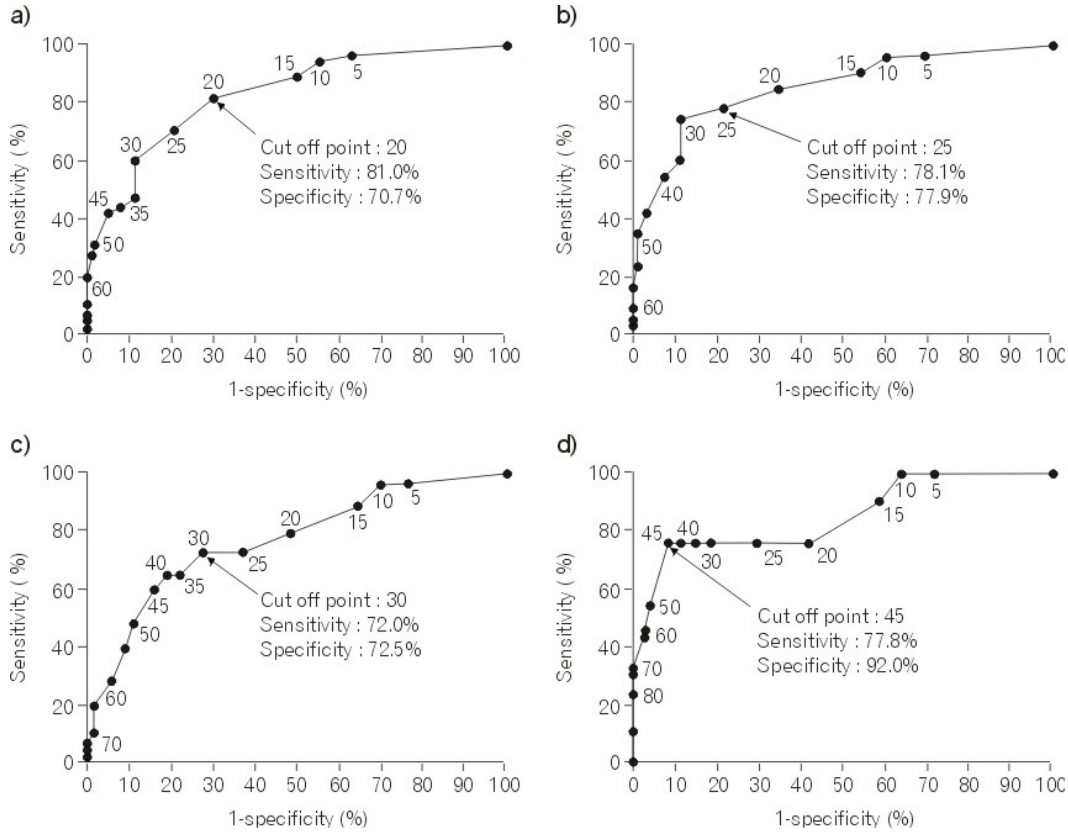


Fig. 1. Diagnostic value of the videofluoroscopic functional scale for detecting aspirations. Sensitivities and specificities at each cut off points are determined by ROC(receiver operator characteristic) curve. The sensitivity is defined as the percent of patients with more than (a) Grade 1, (b) Grade 2, (c) Grade 3, and (d) Grade 4 of severity, who had score above the cut off point.

이상의 흡인을 기준으로 하였을 때 72.0%와 72.5%였으며, 4단계(성문하부 흡인이 주기도까지 일어나고, 지연 흉부 X선 촬영에서 흡인의 소견이 관찰되는 경우)이상의 흡인을 기준으로 하였을 때는 각각 77.8% 및 92.0%이었다. 이때 각각 기준이 되는 점수는 20점, 25점, 30점, 45점이었다(Fig. 1).

기능적 연하곤란척도의 점수와 흡인의 단계별 정도에 대한 Spearman 상관 계수는 0.58943으로 양-상관관계를 나타내었고 통계적으로 매우 유의하였다 ($p=0.00001$, Fig. 2).

고 찰

뇌졸중 후 연하 곤란 및 이로 인한 폐렴의 발생

빈도는 매우 높으며,^{10,12,13,15,18,22,24,29,31} 연하 곤란은 다른 교란 변수들을 보정하고도 뇌졸중 환자의 사망률과 입원 기간 등 재활치료의 예후에 커다란 영향을 미친다.^{4,23,27} 뇌졸중 후 연하 곤란을 평가하기 위한 여러 침상 검사들이 제안되었으나⁸ 40~70%의 환자가 특이한 증상을 나타내지 않는 무증상 흡인(silent aspiration)이므로 이의 발견을 위해서는 비디오 투시검사가 필요하다.^{6,13,25} DePippo등^{7,8}은 병소의 위치, 폐렴의 병력 여부, 식사시간, 물을 먹었을 때의 기침 여부 등 7개 항목으로 된 침상 검사를 제안한 바 있으며, Addington등³은 L-tartaric acid를 이용한 기침 유발 검사를 제안한 바 있다. 일부는 침상 검사 소견만으로도 폐렴이 걸릴 가능성이 있는 환자를 충분히 예측할 수 있다고 생각하지만,²⁷ 대부분의 경우

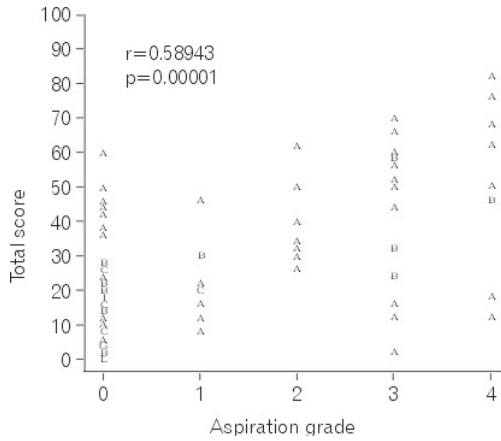


Fig. 2. Spearman correlation between total score of videofluoroscopic functional scale and aspiration grade (n=103). Spearman correlation coefficient (r) and its significant value (p). Legend 'A' represent 1 observation, 'B' represent 2 observations, etc.

는 침상 검사와 비디오 투시 검사 소견과는 차이가 있을 수 있으므로 비디오 투시 검사를 통하여 흡인의 여부를 확인하는 것이 보통이다.^{13,15,18,21,28)} Splaingard등²⁸⁾의 조사에 의하면 비디오 투시 검사상 흡인이 되었던 환자 중 침상 검사 소견에 이상이 있었던 환자는 42%에 불과하다고 하였다. 이를 볼 때 침상 검사 소견만으로는 흡인의 빈도를 과소 평가한다고 여겨진다. 그밖에 최근에는 내시경적 연하 검사¹⁷⁾ 등이 이용되고 있으나 비디오 투시 검사가 연하 곤란 검사의 표준 검사로서 널리 인정되고 있다. 그럼에도 불구하고 이를 이용한 포괄적이고 정량적인 척도는 아직 개발되어 있지 못하다. 그러므로 본 연구에서는 뇌졸중 후 연하 곤란에 대하여 비디오 투시 검사를 이용한 포괄적이고 정량적인 척도를 개발하고자 하였다. 인두 통과 시간 등 비디오 투시 검사의 일부 지표에 대하여 정량화가 시도된 적이 있지만^{1,2,14)} 검사 지표 하나만으로 환자의 연하 기능 전체를 포괄적으로 나타내기에는 한계가 있다고 생각된다. 실제로 Veis와 Logemann의 연구³²⁾에 의하면 뇌졸중 환자의 연하 기능은 한가지 기능의 장애로 설명이 곤란하며 여러 가지 기능이 복합적으로 장애를 보인다고 한다. 그러므로 뇌졸중 환자에서 연하 기능을 포괄적으로 평가하고 연하 기능의 추적 관찰

시 그 변화를 정량적으로 대변하며, 치료 효과의 판정 등에 유용하게 쓰일 수 있는 포괄적이고 정량적인 기능 척도가 필요하다. 본 연구의 경우도 인두 통과 시간이 느려진 경우 흡인 발생의 대응비가 1.18로 유의하게 증가하였으나, 대응비는 다른 소견들에 비해 상대적으로 높지 않은 결과를 보였다. 또한 임상적으로 인두 통과 시간이 정상인 경우에도 흡인이 발생하거나, 반대로 인두 통과 시간이 느려진 경우에도 흡인이 관찰되지 않는 경우를 흔히 경험할 수 있다. Johnson등¹⁴⁾은 뇌졸중 환자의 인두 통과 시간이 흡인성 폐렴의 발생과 밀접한 관련이 있으며, 인두 통과 시간이 5초 이상이면 흡인성 폐렴이 발생할 확률이 90%에 이른다고 주장하였다. 이들은 후두개곡과 양배꼴동의 잔여물 정도와 흡인성 폐렴의 발생과는 연관성이 없다고 하였다. 그러나 Veis와 Logemann은³²⁾ 뇌졸중 환자에서 연하 반사의 지연이 가장 흔하게 관찰되는 비정상 소견이며, 연동운동의 감소, 설 조절의 감소가 그 다음으로 자주 관찰되는 비정상 소견이라 하였으며, Horner등¹²⁾은 후두의 잔여물 정도, 성대 주름의 위약, 구음장애 등이 흡인과 밀접한 상관이 있다고 하였다. 비디오 투시 검사에서 흡인이 관찰되는 뇌졸중 환자의 경우, 그렇지 않은 경우보다 폐렴이 발생할 가능성이 6~20배정도 높다고 한다.^{11,26,29)} 본 연구 결과에서는 후두 거상 혹은 후두개 폐쇄기능의 감소에 대한 흡인 발생 대응비가 4.22로 가장 높은 수치를 보였고, 비침투 4.10, 양배꼴동 잔여물 3.20, 연하 반사의 지연 2.98, 후두벽의 막형성 2.93, 구순 폐쇄 기능의 감소 2.82, 후두개곡의 잔여물 2.75, 구강내 잔여물 1.77의 대응비 순으로 관찰되었다. 그러나, 구강 통과 시간의 지연 및 후두 통과시간의 지연에 대한 흡인 발생 대응비는 각각 1.70과 1.18로 다른 비디오 투시검사의 소견에 비해 상대적으로 낮은 대응비를 보여, Johnson등¹⁴⁾의 연구와는 다른 결과를 보였으나, Veis와 Logemann,³²⁾ Horner등¹²⁾의 연구와는 비교적 일치하는 결과를 보였다. 본 연구 결과에 의하면 비디오 투시 검사의 여러 가지 소견 중 인두기의 소견이 구강기의 소견에 비해 흡인 발생의 대응비가 상대적으로 높고, 그 비정상 소견의 수도 많이 관찰되어 뇌졸중 환자의 흡인에 있어서 인두기의 소견이 상대적으로 중요하다고 생각된다. 본 연구에서 식도기의 소견은 척도에 포함시키지 못하였는데 이는 모든 대

상자에서 식도기가 정상 소견으로 관찰되어 통계처리가 불가능하였기 때문이었다. 일부 상부 식도 괄약근 열림의 장애가 있을 수 있다고는 하나 그 빈도가 극히 드물고, 연하 반사의 소실로 인하여 상부 식도 괄약근의 반사적 열림의 장애가 있는 경우가 대부분이므로, 이는 후두 거상 혹은 후두개 폐쇄기능의 감소 소견으로 대변이 가능하리라 생각된다. 실제로 본 연구에서 후두 거상 혹은 후두개 폐쇄기능의 감소 소견 없이 순수하게 상부 식도 괄약근 열림의 장애가 관찰된 예는 한례도 없었다.

본 연구에서 개발한 100점 만점의 기능적 연하곤란척도의 타당도를 검증하기 위하여 각 단계의 흡인을 진단하기 위한 민감도와 특이도를 구하였는데, 그 민감도는 72.0~81.0%, 특이도는 70.7~92.0%에 해당하였다. 또한, 연하곤란척도의 점수와 흡인 정도와도 Spearman상수 0.58943, $p < 0.00001$ 로 유의한 상관 관계를 나타내었다. 그러나, 흡인의 각 단계를 진단하기 위한 연하곤란척도의 점수가 1단계의 경우 20점, 2단계 25점, 3단계 30점, 4단계 45점으로 점수가 군집되어 있으며, 척도가 45점 이상인 경우 더 이상의 흡인의 단계를 표현하지 못하는 천장 효과(ceiling effect)를 갖는 단점이 발견되어 이에 대한 보완이 향후 필요하리라 생각된다.

뇌졸중 환자의 경우 연하 기능은 점차 회복되며, 연하 곤란에 대한 치료에도 효과가 좋은 것으로 알려져 있다.^{9,23,29)} 그러나 아직 얼마나 자주, 어떤 간격으로 비디오 투시 검사를 시행해야 되는가에 대한 지침은 없다.³⁰⁾ 본 연구에서 개발한 기능적 연하곤란척도가 비디오 투시 검사의 추적 검사시 환자의 연하 기능의 변화를 민감하게 반영한다면, 위에 대한 해답을 제시할 수 있을 것이라 기대된다. 또한 상기의 연하곤란척도는 식피의 크기, 점도, 텍스처, 온도 등의 차이에 따른 연하 기능의 변화나 반복 삼킴 등의 다양한 연하 곤란 치료 기법의 효과를 정량적으로 판정하는데^{5,16,20)} 유용한 기준이 될 수 있을 것이라 예상되며 향후 이에 대한 연구가 필요하리라 사료된다. 비디오 투시검사의 신뢰도는 매우 높은 것으로 알려져 있다.²⁰⁾ 따라서 비디오 투시 검사 소견을 바탕으로 한 본 연구의 기능적 연하곤란척도 또한 신뢰도가 높을 것으로 예상된다. 하지만 본 척도의 검사자간, 검사자내의 신뢰도에 대한 규명이 따로 검증되어야 하겠다. 본 연구는 급성기 혹은 아

급성기의 뇌졸중 환자들을 대상으로 비디오 투시검사를 이용하여 기능적 연하곤란척도를 개발하였다. 저자들의 문헌 고찰에 의하면 본 연구가 비디오 투시검사를 이용하여 연하기능척도를 개발한 최초의 시도라 사료된다. 향후 위의 척도가 뇌졸중 환자 이외의 다양한 질환에서의 기능적 연하곤란척도로 쓰일 수 있는가에 대한 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

결 론

저자들은 흡인 및 연하곤란을 진단하는 표준검사인 비디오 투시검사를 이용하여 구강기와 인두기 소견의 흡인 발생에 대한 상대적 대응비를 고려하여 뇌졸중 후의 연하곤란을 포괄적이고 정량적으로 대변할 수 있는 100점 만점의 기능적 척도를 개발하였다. 기능적 연하곤란척도의 흡인을 진단하기 위한 본 검사 척도의 민감도는 72.0~81.0%, 특이도는 70.7~92.0%이었고, 흡인의 중증도와도 유의한 상관 관계를 나타내었다. 향후 기능적 연하곤란척도는 뇌졸중 환자에서 연하 기능을 포괄적으로 평가하고 연하 기능의 추적 관찰시 그 변화를 정량적으로 대변하며, 치료 효과의 판정 등에 유용하게 쓰일 수 있을 것이라 생각된다.

참 고 문 헌

- 1) 한태륜, 김진호, 백남중, 임정훈, 정준기, 한준구: 정상 성인에서의 인두통과시간. 대한재활의학회지 1995; 19: 512-7
- 2) 한태륜, 김진호, 백남중, 임정훈, 정준기, 한준구: 편마비 환자에서의 연하곤란의 정량적 평가. 대한재활의학회지 1996; 20: 45-51
- 3) Addington WR, Stephens RE, Gilliland K, Rodriguez M: Assessing the laryngeal cough reflex and the risk of developing pneumonia after stroke. Arch Phys Med Rehabil 1999; 80: 150-154
- 4) Barer DH: The natural history and functional consequences of dysphagia after hemispheric stroke. J Neurol Neurosurg Psychiatr 1989; 52: 236-241
- 5) Bisch EM, Logemann JA: Pharyngeal effects of bolus volume, viscosity and temperature in patients with dysphagia resulting from neurologic impairment and in normal subjects. J Speech Hear Res 1994; 37: 1041-1049

- 6) Daniels SK, Brailey K, Priestly DH, Herrington LR, Weisberg LA, Foundas AL: Aspiration in patients with acute stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 1998; 79: 14-19
- 7) DePippo KL, Holas MA, Reding MJ: Validation of the 3-oz water swallow test for aspiration following stroke. *Arch Neurol* 1992; 49: 1259-1261
- 8) Depippo KL, Holas MA, Reding MJ: The Burke dysphagia screening test: validation of its use in patients with stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 1994; 75: 1284-1286
- 9) DePippo KL, Holas MA, Reding MJ, Mandel FS, Lesser ML: Dysphagia therapy following stroke: a controlled trial. *Neurology* 1994; 44: 1655-1660
- 10) Gorden C, Hewer, RL, Wade DT: Papers and short reports: dysphagia in acute stroke. *BMJ* 1987; 295: 411-414
- 11) Holas MA, DePippo KL, Reding MJ: Aspiration and relative risk of medical complications following stroke. *Arch Neurol* 1994; 51: 1051-1053
- 12) Horner J, Buoyer FG, Alberts MJ, Helms MJ: Dysphagia following brain-stem stroke: clinical correlates and outcome. *Arch Neurol* 1991; 48: 1170-1173
- 13) Horner J, Massey EW: Silent aspiration following stroke. *Neurology* 1988; 38: 317-319
- 14) Johnson ER, McKenzie SW, Rosenquist CJ, Lieberman JS, Sievers AE: Dysphagia following stroke: quantitative evaluation of pharyngeal transit times. *Arch Phys Med Rehabil* 1992; 73: 419-423
- 15) Kidd D, Lawson J, Nesbitt R, MacMahon J: Aspiration in acute stroke: a clinical study with videofluoroscopy. *Q J Med* 1993; 86: 825-829
- 16) Lazarus CL, Logemann JA, Rademaker AW, Kahrilas PJ: Effects of bolus volume, viscosity and repeated swallows in nonstroke subjects and stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil* 1993; 74: 1066-1070
- 17) Leder SB: Serial fiberoptic endoscopic swallowing evaluations in the management of patients with dysphagia. *Arch Phys Med Rehabil* 1998; 79: 1264-1269
- 18) Linden P, Siebens AA: Dysphagia: predicting laryngeal penetration. *Arch Phys Med Rehabil* 1983; 64: 281-284
- 19) Logemann JA: Manual for the videofluorographic study of swallowing. 2nd ed, Austin, Texas: pro-ed; 1993. p157-162
- 20) Logemann JA, Pauloski BR, Colangelo L, Lazarus C, Fujii M: Effects of a sour bolus on oropharyngeal swallowing measures in patients with neurogenic dysphagia. *J Speech Hear Res* 1995; 38: 556-563
- 21) Logemann JA, Shanahan T, Rademaker AW, Kahrilas PJ, Lazar R, Halper A: Oropharyngeal swallowing after stroke in the left basal ganglion/internal capsule. *Dysphagia* 1993; 8: 230-234
- 22) Nakagawa T, Sekizawa K, Arai H: High incidence of pneumonia in elderly patients with basal ganglia infarction. *Arch Intern Med* 1997; 157: 321-324
- 23) Odderson IR, Keaton JC, McKenna BS: Swallow management in patients on an acute stroke pathway: quality is cost effective. *Arch Phys Med Rehabil* 1995; 76: 1130-1133
- 24) Robbins J, Levine RL, Maser A, Rosenbek JC, Kempster GB: Swallowing after unilateral stroke of the cerebral cortex. *Arch Phys Med Rehabil* 1993; 74: 1295-1300
- 25) Roth EJ: Medical complications encountered in stroke rehabilitation. *Phys Med Rehabil Clinics North Am* 1991; 2: 563-578
- 26) Schmidt J, Holas M, Halvorson K, Reding M: Videofluoroscopic evidence of aspiration predicts pneumonia and death but not dehydration following stroke. *Dysphagia* 1994; 9: 7-11
- 27) Smithard DG, O'Neill PA, Park C, Morris J, Wyatt R, England R, Martin DF: Complications and outcome after acute stroke. Does dysphagia matter? *Stroke* 1996; 27: 1200-1204
- 28) Splaingard MI, Hutchins B, Sulton LD, Chaudhuri G: Aspiration in rehabilitation patients: videofluoroscopy vs bedside clinical assessment. *Arch Phys Med Rehabil* 1988; 69: 637-640
- 29) Teasell RW, Bach D, McRae M: Prevalence and recovery of aspiration poststroke: a retrospective analysis. *Dysphagia* 1994; 9: 35-39
- 30) Teasell RW, McRae M, Heitzner J, Bhardwaj A, Finestone H: Frequency of videofluoroscopic modified barium swallow studies and pneumonia in stroke rehabilitation patients: a comparative study. *Arch Phys Med Rehabil* 1999; 80: 294-298
- 31) Teasell RW, McRae M, Marchuk Y, Finestone H: Pneumonia associated with aspiration following stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 1996; 77: 707-709
- 32) Veis SL, Logemann JA: Swallowing disorders in persons with cerebrovascular accident. *Arch Phys Med Rehabil* 1985; 66: 372-375