

뇌졸중 후 연하장애의 중증도와 관련된 임상 요소

서울대학교 의과대학 재활의학교실, ¹건국대학교병원 재활의학과

김주용 · 오병모 · 이구주 · 이승아¹ · 천세웅 · 한태륜

Clinical Factors Associated with Severity of Post-stroke Dysphagia

Juyong Kim, M.D., Byung-Mo Oh, M.D., Ph.D., Goo Joo Lee, M.D., Seung Ah Lee, M.D.¹, Se Woong Chun, M.D. and Tai Ryoan Han, M.D., Ph.D.

Department of Rehabilitation Medicine, Seoul National University College of Medicine, ¹Konkuk University Medical Center

Objective: To describe factors associated with the severity of post-stroke dysphagia.

Methods: We reviewed retrospectively medical records of patients having dysphagia following stroke in Seoul National University hospital from April 2002 through Dec 2009. A total of 578 patients (male and female, 331 and 247) were included. The following parameters were recorded and analyzed: patient's sex, age, type of stroke, onset of dysphagia, location of lesion and the American Speech-Language-Hearing Association National Outcome Measurement System Swallowing Scale (ASHA NOMS). Using Binary logistic regression and multiple regression analysis, the relationship between dysphagia severity and other factors were analyzed.

Results: Their average duration between onset of stroke and the date of videofluoroscopic swallowing study (VFSS) was 32.3 ± 18.4 days. Patients with hemorrhagic stroke (172 patients, ASHA 4.06 ± 1.98) showed poorer swallowing function than those with ischemic stroke (406 patients, ASHA 4.49 ± 2.02 , $p=0.013$). Binary logistic regression analysis showed that patients who had longer duration from onset to the first study, hemorrhagic stroke, bilateral lesion and older age were at higher risk for dysphagia requiring non-oral supplements ($p=0.031$, 0.039 , 0.042 , and 0.043 , respectively). Multiple regression analysis revealed that longer duration from onset to study, older age and hemorrhagic stroke were associated with the lower ASHA NOMS ($p=0.006$, 0.009 and 0.021 , respectively). Bilateral lesion, sex, history of previous stroke and involvement of the brainstem, however, were not significant factors.

Conclusion: Hemorrhagic stroke, longer duration from stroke onset to the initial evaluation, and older age were identified as associated factors with the poorer swallowing function after stroke. Further prospective studies will be required to evaluate the prognostic value of these characteristics. (Brain & NeuroRehabilitation 2011; 4: 116-120)

Key Words: deglutition, dysphagia, regression analysis, stroke

서 론

한국에서 뇌졸중은 인구 10만 명당 240명이 발생하며 그 중 73.2명이 사망하여 악성 신생물에 이어 두 번째의 사망원인이 되고 있다.¹ 이러한 뇌졸중 후에 발생하는 연하장애는 진단의 시점, 방법, 기준에 따라 29%에서 81% 까지 다양하게 보고되고 있다.^{2,3} 뇌졸중 환자에서 발생한 연하장애는 뇌졸중 자체의 회복을 저해하고 일상생활에 장애를 주며 삶의 질을 감소시키는 중요한 문제이다.⁴ 또

한 흡인성 폐렴, 영양 부족, 탈수 등을 초래하여 환자의 기능 회복을 지연시키고 사망을 초래할 수도 있게 된다.⁵ 이에 따라 연하장애에 대해 Gugging Swallowing Screen (GUSS),⁶ Clinical Dysphagia Scale (CDS)⁷ 등의 선별 검사가 최근 다양하게 개발되어 사용되고 있다. 또한 뇌졸중 이후 연하장애의 발생과 관련된 임상적 특징으로 남성, 70세 이상의 고령자, 재발성 뇌졸중 등이 보고되었다.⁸ 그러나 이러한 임상적 특징을 사용한 예측이나 선별 검사들은 연하장애의 발생에 대한 정보만 제공하고 있어 연하장애의 중증도를 예측하는 데는 도움을 주지 못한다. 따라서, 뇌졸중 발생 이후 연하장애가 어떠한 환자군에서 더 중증으로 나타날 것인지 판단하기 위한 정보가 필요하다.

이에 본 저자들은 뇌졸중 후 발생한 연하장애에 대한 비디오 투시 연하 검사 결과를 비교하여, 뇌졸중과 관련된

접수일: 2011년 1월 31일, 1차 심사일: 2011년 3월 7일
2차 심사일: 2011년 3월 30일, 게재승인일: 2011년 4월 4일
교신저자: 오병모, 서울시 종로구 연건동 28번지
☎ 110-744, 서울대학교병원 재활의학과
Tel: 02-2072-2619, Fax: 02-743-7473
E-mail: keepwiz@naver.com

여러 임상 요소들 중 연하장애의 중증도에 통계적으로 유의한 영향을 미치는 요소를 찾아 분석하고자 하였다.

연구대상 및 방법

1) 연구 대상

2002년 4월부터 2009년 12월까지 서울대학교병원에서 연하장애의 진단 또는 평가를 위해 발병 후 90일 이내에 비디오 투시 연하 검사를 시행한 뇌졸중 환자에 대하여 후향적으로 의무기록을 검토하여 자료를 획득하였다. 이중 의무기록이 불충분한 경우, 허혈성 및 출혈성 뇌졸중이 함께 있는 경우를 제외하고, 총 578명(남/여 331/247, 연령 64.5 ± 13.3 세)의 자료를 정리하였다. 대상자의 기본 특성은 Table 1에 기술하였다.

2) 임상적 특징

대상자 578명은 비디오 투시 연하 검사 전 성별, 나이, 뇌졸중의 종류, 발병 일부터 검사 일까지의 기간, 병변 부위 등을 사전 조사하였다. 뇌졸중의 종류는 허혈성과 출혈성으로 구분하였다. 병변 부위는 뇌간 부위를 침범했는지 여부와 함께, 편측성인지 양측성인지를 구별하여 조사하였다.

3) 비디오 투시 연하 검사

비디오 투시 연하 검사는 연하 장애 진단을 위한 표준 검사로 널리 받아들여지고 있다.^{6,7,9} 본 병원에서의 비디오 투시 연하 검사는 Logemann의 프로토콜을⁹ 일부 변형하여 1998년부터 현재까지 시행해오고 있다. 검사는 앉은 자세에서 시행하였고, 투시장비를 사용하여 측면상을 얻었다. 재활의학과 의사가 직접 환자에게 음식을 주어 먹도록 하였으며, 음식은 희석한 바륨(35%/v) 2 ml 및 5 ml, 푸딩, 죽, 호상요구르트, 밥의 순으로 제공하였고 각 음식을 2회씩 시행하였다. 푸딩은 조리 시 액상 바륨을 섞어서

미리 제작하였고, 그 외의 식이에는 액체 바륨 원액을 섞어 투시 촬영 시 식도가 잘 보이도록 하였다. 검사 진행 중에 흡인 여부 등을 고려하여 그 다음 식이의 진행 여부를 결정하였다. 측면상을 촬영한 이후 필요할 경우 전후상 촬영도 시행하였고, 필요한 경우에는 턱 당김(chin tuck)이나 성문 상부 연하(supraglottic swallowing) 등의 보상적 기법을 적용하였다.

4) 식이 수준

모든 비디오 투시 연하 검사는 동영상 파일로 저장하여 검사 후 2명 이상의 재활의학과 의사가 함께 동영상을 보면서 합의하에 권고 식이를 결정하였다. 이 연구에서는 각 환자가 뇌졸중 발생 이후 최초로 시행한 비디오 투시 연하 검사로 권고된 향후 식이에 따른 미국언어청각협회 연하 척도(American Speech-Language-Hearing Association National Outcome Measurement System Swallowing Scale, ASHA NOMS)를 이용하였다. 연하장애 환자에 대하여 쓰이고 있는 ASHA NOMS는 환자의 식이 섭취 기능 및 식이 제한의 정도를 평가하여, 입으로는 아무 것도 먹지 않고 모든 영양소를 비구강(non-oral) 영양 법으로 공급해야 하는 1단계부터 아무런 제한 없이 삼킴을 할 수 있는 7단계까지 구분하여 연하장애의 정도를 순위척도로 비교하여 판정하는데 유용하게 사용되고 있다(Table 2).¹⁰

5) 자료 분석

각각의 임상 척도별로 환자를 구분하여, 비디오 투시 연하 검사 이후 산정된 ASHA NOMS의 평균값이 얼마나 유의하게 차이가 나는지를 분석하였다. 종속 변수인 ASHA NOMS가 순위척도이므로 비모수적 검정법을 적용하였다. 성별, 뇌졸중의 종류, 양측성 병변 여부, 뇌졸중 재발 여부, 뇌간 침범 여부에 대하여 Mann-Whitney 검정을, 연령 및 뇌졸중 발생시기로부터 검사까지의 기간에 대해 Spearmann's rho 분석을 이용하여 단변수 분석을 수행하였다. 결과 변수와의 단변수 분석 결과 유의확률 0.2 미만인 항목들 중에서 결과와 관련 있는 모든 변수를 포함하는 전략을 선택하였다. 이러한 전략은 다변수 분석에서 널리 받아들여지고 있으며,¹¹ 경우에 따라 유의확률 0.2 또는 0.25가 채택된다.¹² 상기 기준을 만족하는 변수들을 이분형 로지스틱 회귀분석(binary logistic regression) 및 다중 회귀 분석(multiple regression analysis)에 포함하였다. 이분형 로지스틱 회귀분석은 경관 식이 등 비경구적 영양공급이 필요한 상태(ASHA NOMS level 1~3)를 한 군으로, 비경구적 방법이 필요 없이 전량 경구로 섭취할 수 있는 수준(level 4~7)까지를 다른 군으로 묶어서 처리하였다.

Table 1. Basic Characteristics of Subjects

Characteristics	
Age (years)*	64.5 \pm 13.3
Days to study from onset (days)*	32.3 \pm 18.4
ASHA NOMS*	4.36 \pm 2.0
Sex (male/female)	331/247
Etiology (infarct/ hemorrhage)	406/172
Previous stroke (yes/no)	13/565
Brainstem lesion (+/-)	457/121
Bilaterality (bilateral/unilateral)	86/492

*Values are mean \pm standard deviation.

Table 2. American Speech-Language Hearing Association National Outcomes Measurements System Swallowing Scale

Level 1	Individual is not able to swallow anything safely by mouth. All nutrition and hydration is received through nonoral means (e.g. nasogastric tube, PEG).
Level 2	Individual is not able to swallow safely by mouth for nutrition and hydration but may take some consistency with consistent maximal cues in therapy only. Alternative method of feeding is required.
Level 3	Alternative method of feeding required as individual takes less than 50% of nutrition and hydration by mouth, and/or swallowing is safe with consistent use of moderate cues to use compensatory strategies and/or requires maximum diet restrictions.
Level 4	Swallowing is safe but usually requires moderate cues to use compensatory strategies, and/or individual has moderate diet restrictions and/or still requires tube feedings and/or oral supplements.
Level 5	Swallow is safe with minimal diet restrictions and/or occasionally requires minimal cueing to use compensatory strategies. May occasionally self cue. All nutrition and hydration needs are met by mouth at mealtime.
Level 6	Swallowing is safe and individual eats and drinks independently and may rarely require minimal cueing. Usually self cues when difficulty occurs. May need to avoid specific food items (e.g., popcorn and nuts), or requires additional time (due to dysphagia).
Level 7	Individual's ability to eat independently is not limited by swallow function. Swallowing would be safe and efficient for all consistencies. Compensatory strategies are effectively used when needed.

PEG: percutaneous endoscopic gastrostomy.

Table 3. Clinical Characteristics and ASHA NOMS

	ASHA NOMS	p value
Age (years)		0.013*
Days to study from onset (days)		0.166*
Etiology (hemorrhage/infarction)	4.06 ± 1.98/4.49 ± 2.02	0.013 [†]
Bilaterality (bilateral/unilateral)	4.01 ± 2.15/4.42 ± 1.99	0.139 [†]
Previous stroke (yes/no)	3.85 ± 1.77/4.37 ± 2.02	0.174 [†]
Sex (male/female)	4.28 ± 2.00/4.46 ± 2.04	0.198 [†]
Lesion (stem/non-stem)	4.32 ± 2.18/4.37 ± 1.97	0.957 [†]

Values are mean ± standard deviation. ASHA NOMS: American Speech-Language-Hearing Association National Outcome Measurement System, *p value of the Spearman rank correlation, [†]p value of the Mann-Whitney test.

통계학적 분석은 윈도우용 SPSS 17.0 프로그램을 사용하였다.

결 과

대상자들의 뇌졸중 발생으로부터 검사 시점까지의 평균값은 32.3 ± 18.4일이었다. 단변수 분석을 통해 출혈성 뇌졸중, 양측성 병변, 재발성 뇌졸중, 남자, 뇌졸중 발생시기로부터 검사까지의 기간, 고령(각각 p=0.013, 0.139, 0.174, 0.198, 0.013, 0.166)이 다변량 분석에 포함되었다. 뇌간 침범 여부에 따라 연하장애의 중증도에는 유의한 차이가 없었다(p=0.957) (Table 3).

이분형 로지스틱 회귀분석을 사용하여, 비경구적 식이가 필요 없는 연하 기능과 관련된 요인을 분석한 결과, 뇌

Table 4. Multiple Logistic Regression of Significant Clinical Factors for Oral Feeding in Dysphagic Stroke Patients

	OR	95% CI	p value
Days to study from onset	0.990	0.980~0.990	0.031
Hemorrhagic stroke (versus ischemic stroke)	0.663	0.450~0.979	0.039
Bilateral lesion	0.601	0.368~0.981	0.042
Age	0.986	0.972~1.000	0.043
History of previous stroke	0.616	0.198~1.915	0.402
Female sex	1.146	0.798~1.648	0.460

OR: odds ratio, 95% CI: 95% confidence interval.

졸중 발병일로부터 검사 일까지의 기간(교차비[Odds ratio, OR], 0.990; 95% 신뢰구간[Confidence Interval, CI], 0.980~0.990; p=0.031), 출혈성 뇌졸중(OR, 0.663; 95% CI, 0.450~0.979; p=0.039), 양측성 병변(OR, 0.601; 95% CI, 0.368~0.981; p=0.042), 연령(OR, 0.986; 95% CI, 0.972~1.000; p=0.043)이 유의한 상관관계를 보였다(Table 4).

연하장애의 중증도와 상관관계를 보이는 임상 요소를 알아 보기 위해 다중회귀 분석을 하였을 때 뇌졸중 발병일로부터 검사 일까지의 기간(회귀계수, -0.013; 95% CI, -0.021 to -0.004; p=0.006), 연령(회귀계수, -0.017; 95% CI, -0.029 to -0.004; p=0.009), 출혈성 뇌졸중(회귀계수, 0.428; 95% CI, 0.064~0.792; p=0.021)이 유의한 요소로 나타났다(Table 5).

Table 5. Multiple Regression Analysis on Clinical Factors for Severity of Dysphagia in Stroke Patients

	b	95% CI	p-value
Days to study from onset	-0.013	-0.021 to -0.004	0.006
Age	-0.017	-0.029 to -0.004	0.009
Hemorrhagic stroke (versus ischemic stroke)	0.428	0.064 to 0.792	0.021
Bilateral lesion	0.377	0.092 to 0.847	0.115
Female sex	0.213	-0.118 to 0.543	0.206
History of previous stroke	-0.424	-1.531 to 0.683	0.452

OR: odds ratio, 95% CI: 95% confidence interval.

고 찰

본 연구에서 저자들은 뇌졸중 환자의 다양한 임상 상태 중 어떤 요소가 연하장애의 중증도와 연관이 있는지를 알아보고자 하였다. 이를 위해 기존 연구 결과와의 비교를 위하여 연하장애의 발생과 관련된 인자들을 로지스틱 회귀 분석으로 평가하였다. 분석 결과, 비경구적 보충이 필요할 정도의 연하장애의 발생과 관련된 인자들은 발병 이후 첫번째 연하장애 평가까지 기간이 긴 경우, 출혈성 뇌졸중, 양측성 병변, 연령으로 나타났다. 다변량 회귀분석 결과, 위의 네 가지 임상 인자 중 양측성 병변을 제외한 나머지 세 요소는 연하장애의 중증도와 유의한 상관관계가 있었다.

뇌졸중 후 연하장애가 여러 임상 요소에 의하여 다양한 비율로 나타날 수 있으며, 여러 기전에 의해 발생함이 알려져 있다.^{2,4,8,13,14} 그러나 대부분의 선행 연구에서는 단순히 흡인 여부로 연하장애의 발생 빈도를 구하거나,²⁴ 합병증의 발생 여부¹³ 등을 결과 자료로 제시하여 뇌졸중 후 환자가 겪는 연하장애가 각 임상 요소별로 얼마나 중증으로 나타나게 되었는지를 종합적으로 판단하기엔 어려움이 있었다. 기존에 주로 연구에 쓰였던 흡인의 발생 여부도 물론 중요하지만, 임상적으로 실제 환자에게 식이를 처방할 때에는 잔여물, 구강 통과 시간, 식과 형성 기능 등의 다양한 기능을 고려할 뿐만 아니라 의식 수준이나 실행증과 같이 비디오 투시 연하 검사로 파악할 수 없는 임상적 요소도 고려하게 된다.¹⁵ 그러므로 환자가 실제 섭취할 수 있는 식이의 수준은 환자의 연하장애의 중증도를 반영하는 가장 궁극적인 지표라고 할 수 있다. 본 연구에서는 기능적으로 실제 환자가 섭취하는 음식을 순위척도로 표시하는 ASHA NOMS를 사용하게 되었다. ASHA NOMS는 이전 연구들에서도 연하장애의 중증도를 비교하기 위해 사용된 바 있다.^{16,17}

뇌졸중 이후 연하장애는 시간이 흐름에 따라 대체로 회

복되며 특히 첫 3주에서 회복 속도가 빠르고 6개월까지도 지속적인 회복세가 뚜렷한 것으로 보고되고 있다.³ 따라서 뇌졸중 이후 빠른 시점에서 비디오 투시 연하 검사를 하였을 때 더 낮은 ASHA NOMS 척도가 나올 것이라 예측할 수 있으나, 본 연구에서는 그 역으로 나타났다. 즉, 발병부터 첫 검사까지의 기간이 길수록 기능적인 식이섭취 수준이 더 낮았다(Table 5). 기존에 알려진 사실과 다른 이유는 중증의 환자일수록 다른 의학적 요인으로 인해 연하기능 검사가 뒤늦게 시행하기 때문으로 추정할 수 있다.

출혈성 뇌졸중에서 폐렴이 더 많이 일어나지는 않는다는 연구도 있으며¹³ 연하장애의 발생률도 차이가 없다는 연구도 있으나,^{2,14,18} 본 연구에서는 출혈성 뇌졸중에서 통계적으로 유의하게 연하장애가 심하였다. 본 연구는 연령과 발병부터의 기간 등의 임상 요소의 영향을 보정하면서 연하장애의 발생과의 관련성을 분석하였으므로, 단변수 분석만 시행하였던 이전 연구들보다 더 신뢰할만한 데이터를 제공하고 있다.

또한 고령에서 연하 장애 자체의 발생률이 높고,^{18,19} 연하장애 등으로 인한 폐렴이 더 자주 발생한다는 것이 알려져 왔으며,¹³ 이번 연구에서도 고령이 다른 변수를 보정하더라도 독립적으로 뇌졸중 후 연하장애의 발생뿐만 아니라 연하장애의 중증도와도 유의한 상관관계를 보였다.

이전 연구들에서 양측성 병변에서 흡인의 가능성이 높으며, 예후가 좋지 못함이 알려져 있다.^{20,21} 본 연구에서는 양측성 병변은 연하장애 발생과 유의한 상관관계가 있으나, 연하장애의 중증도와는 유의한 관계가 없었다.

한편, 뇌간 침범 여부가 뇌졸중 중증도에 영향이 없는 것으로 나타났으나 이전 연구들에서는 뇌간을 침범한 뇌졸중에서 그렇지 않은 뇌졸중보다 연하장애의 빈도가 높다는 연구도 있으며^{2,7,20} 큰 차이가 없다는 연구도 있어¹⁴ 논란의 여지가 있다.

뇌졸중 발생 당시의 뇌병변의 크기가 클 경우 더 중증의 연하장애를 초래한다는 보고가 있으며,²¹ 본 연구에서도 이를 측정하여 비교 분석하였다면 보다 의미 있는 결론을 도출할 수 있었겠으나, 후향적 연구의 특성상 이를 시행하지 못하였다.

이전 연구들은 중증도가 아니라 단순한 연하장애의 발생 빈도를 놓고 연구하였으므로, 출혈성 뇌졸중에서 연하장애의 발생 빈도는 차이가 없으나 일단 연하장애가 있을 경우에 더 안 좋은 예후를 보이고, 뇌간 침범 뇌졸중에서 연하장애의 빈도가 더 높을 수도 있으나 중한 연하장애로 연결되지는 않는다고 추론할 수도 있다. 그러나 뇌졸중 종류 및 뇌간 침범 등에서 본 연구와 다른 결론이 나온 연구들보다^{2,7,13,14,18,20} 본 연구의 대상 환자수가 더 많으며 이

전 연구와 달리 로지스틱 회귀 분석, 다중 회귀 분석 등을 시행하였으므로 본 연구에서 대상으로 삼은 뇌졸중 후 첫 비디오 투시 연하 검사의 시점에서는 본 연구의 결론이 더 사실에 부합한다고 생각된다. 그러나 본 연구는 비디오 투시 연하 검사를 시행한 환자를 대상으로 후향적으로 시행하였다는 단점이 있으며, 뇌병변의 크기에 따른 분석을 시행하지 못하여 이의 영향을 파악할 수 없었다는 제한점이 있다. 또한 단면적 시행으로 추적 검사를 시행하지 않았기에, 이후의 원인 뇌졸중의 호전 추세에 따른 연하장애의 중증도의 변화를 반영하지 못하였다는 한계가 있다. 상기 내용을 보다 명확히 밝히기 위해서는 뇌졸중 환자를 대상으로 한 전향적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

결론

출혈성 뇌졸중, 양측성 병변, 고령인 환자는 비경구적 식이가 필요한 정도의 연하장애와 상관관계가 있다. 출혈성 뇌졸중인 환자와 고령인 환자는 보다 중증의 연하장애와 상관관계가 있다. 따라서 이러한 환자들에 대해 보다 면밀히 연하곤란 여부를 관찰하고, 주의를 기울여 치료계획을 수립하는 것이 필요할 것이다.

참고문헌

- 1) National Health Insurance Corporation Korea. 2000 national health insurance statistical yearbook. Seoul: National Health Corporation Korea; 2001:248-824
- 2) Meng NH, Wang TG, Lien IN. Dysphagia in patients with brainstem stroke: incidence and outcome. *Am J Phys Med Rehabil.* 2000;79:170-175
- 3) Smithard DG, O'Neill PA, England RE, Park CL, Wyatt R, Martin DF, Morris J. The natural history of dysphagia following a stroke. *Dysphagia.* 1997;12:188-193
- 4) McHorney CA, Robbins J, Lomax K, Rosenbek JC, Chignell K, Kramer AE, Bricker DE. The SWAL-QOL and SWAL-CARE outcomes tool for oropharyngeal dysphagia in adults: III. Documentation of reliability and validity. *Dysphagia.* 2002;17:97-114
- 5) Roth EJ. Medical complications encountered in stroke rehabilitation. *Phys Med Rehabil Clin North Am.* 1991;2:563-578
- 6) Trapl M, Enderle P, Nowotny M, Teuschl Y, Matz K, Dachenhausen A, Brainin M. Dysphagia bedside screening for acute-stroke patients: the Gugging Swallowing Screen. *Stroke.* 2007;38:2948-2952
- 7) Han TR, Paik NJ, Park JW. The clinical functional scale for dysphagia in stroke patients. *Korean J Stroke.* 2001;3:153-157
- 8) Han TR, Paik NJ, Park JW. Quantifying swallowing function after stroke: a functional dysphagia scale based on videofluoroscopic studies. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82:677-682
- 9) Logemann JA. *Evaluation and treatment of swallowing disorders.* San Diego: College Hill Press; 1998:168-180
- 10) American Speech-Language-Hearing Association. *National Outcomes Measurement System (NOMS): Adult Speech-Language Pathology User's Guide.* Rockville MD: American Speech-Language-Hearing Association; 2003:17
- 11) Song KI, Choi JS. *Clinical data analysis by SPSS 15: a practical guide for clinicians.* Seoul: Hannarae Publishing Co.; 2008:174
- 12) Spencer FA, Allograro J, Goldberg RJ, Gore JM, Fox KA, Granger CB, Mehta RH, Brieger D. Association of statin therapy with outcomes of acute coronary syndromes: the GRACE study. *Ann Intern Med.* 2004;140:857-866
- 13) Sellars C, Bowie L, Bagg J, Sweeney MP, Miller H, Tilston J, Langhorne P, Stott DJ. Risk factors for chest infection in acute stroke: a prospective cohort study. *Stroke.* 2007;38:2284-2291
- 14) Falsetti P, Acciai C, Palilla R, Bosi M, Carpinteri F, Zingarelli A, Pedace C, Lenzi L. Oropharyngeal dysphagia after stroke: incidence, diagnosis, and clinical predictors in patients admitted to a neurorehabilitation unit. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2009;18:329-335
- 15) Logemann JA. *Evaluation and treatment of swallowing disorders.* San Diego: College Hill Press; 1998:359-364
- 16) Paik NJ, Kim IS, Kim JH, Oh BM, Han TR. Clinical Validity of the functional dysphagia scale based on videofluoroscopic swallowing study. *J Korean Acad Rehab Med.* 2005;29:43-49
- 17) Jung SH, Lee KJ, Hong JB, Han TR. Validation of clinical dysphagia scale: based on videofluoroscopic swallowing study. *J Korean Acad Rehab Med.* 2005;29:343-350
- 18) Guyomard V, Fulcher RA, Redmayne O, Metcalf AK, Potter JF, Myint PK. Effect of dysphasia and dysphagia on inpatient mortality and hospital length of stay: a database study. *J Am Geriatr Soc.* 2009;57:2101-2106
- 19) Mann G, Hankey GJ, Cameron D. Swallowing function after stroke: prognosis and prognostic factors at 6 months. *Stroke.* 1999;30:744-748
- 20) Horner J, Buoyer FG, Alberts MJ, Helms MJ. Dysphagia following brain-stem stroke: Clinical correlates and outcome. *Arch Neurol.* 1991;48:1170-1173
- 21) Kumar S, Langmore S, Goddeau RP Jr, Alhazzani A, Selim M, Caplan LR, Zhu L, Safdar A, Wagner C, Frayne C, Searls DE, Schlaug G. Predictors of percutaneous endoscopic gastrostomy tube placement in patients with severe dysphagia from an acute-subacute hemispheric infarction. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2010 Sep 18. [Epub ahead of print]