

## 뇌졸중 환자의 흡인유무에 따른 후두닫힘 지속시간

### Laryngeal Closure Duration in Post-stroke Patients

박 태 옥<sup>1)</sup> · 고 도 흥<sup>2)</sup>

Park, Taeok · Ko, Do-Heung

#### ABSTRACT

As bolus enters the pharynx during the swallow, laryngeal closure takes place by approximating the epiglottis to the arytenoid Laryngeal Closure Duration(LCD) is the duration of contact between the arytenoids and the epiglottis from the first contact to the last(Logemann et al, 2000). Epiglottic inversion continues pharyngeal swallow stage is completed in order to protect the airway. The purpose of this study is to measure laryngeal closure duration (LCD) in three groups of subjects: a) 10 stroke patients who aspirate before and during the swallow(aspirators), b) 10 stroke patients who do not aspirate during the swallow c)10 normal control subjects. Means and standard deviation of LCD was analyzed in both 5ml and 10 ml thin liquids using 100msec timer in videofluoroscopic swallowing examination. The mean for each group was 0.15 seconds shorter from aspirators to control group. There was a significant difference between aspirators and normal subjects for laryngeal closure duration during the swallow. Laryngeal closure duration after a stroke lead to aspiration. However, only one of this temporal problem may not be enough to aspiration.

**Keywords:** laryngeal closure duration, aspiration, normal swallowing, temporal analysis, videofluoroscopic examination

#### 1. 서론

삼킴장애란 음식을 입에서부터 위로 옮기는데 어려움이 있는 것을 말한다. 특히 뇌졸중 환자의 경우 30%에서 50%가 삼킴장애를 경험한다고 보고하였다[1][2]. 또한 뇌졸중 환자는 삼킴장애로 인하여 세균성 폐렴(bacterial pneumonia), 화학적 폐렴(chemical pneumonitis), 기도폐쇄(medical obstruction of the airway)와 같은 심각한 의학적 문제가 발생할 수 있다[1]. 이러한 삼킴장애로 인한 의학적 문제는 흡인증상이 원인이 된다.

정상적인 삼킴은 구강준비단계, 구강단계, 인두단계, 식도단계와 같이 4가지로 나뉜다. 이 중 인두단계는 음식덩이가 기도로 들어가지 않도록 기도를 보호하고 식도로 안전하게 이동시

키는 단계이다. 이러한 과정은 후두와 목뼈뼈(hyoid bone)가 상승과 앞쪽 운동(hyolaryngeal excursion)을 하여 후두덮개가 후두를 닫음으로써 이루어진다. 이때 상식도조임근(upper esophageal sphincter: UES)이 열려 음식덩이가 식도로 이동하게 된다. 인두단계에 장애가 생기게 되면 흡인(aspiration)과 같은 증상이 나타나게 된다. 흡인이란 음식덩이가 후두의 성대를 지나 기도로 들어가는 것을 말한다. 이러한 흡인 증상은 엑스레이 삼킴검사를 통해 평가 및 관찰할 수 있다. 또한 엑스레이 삼킴검사는 녹화가 가능하며 녹화된 이미지를 프레임 별로 분석하여 삼킴의 시간적 측정(temporal measurements)이 가능하다.

삼킴의 인두단계에서 흡인은 음식물이 후두로 들어갔을 때 발생한다. 음식물이 후두로 들어가기 위해서는 성대를 통과해서 기도로 들어가야 한다. 기도를 보호하기 위해서 인두단계에서는 후두덮개와 호미연골이 닿아서 음식덩이가 기도로 들어가는 것을 막고 진성대와 가성대가 닫혀서 기도를 세 단계(three layers)로 닫게 된다. 그러나 엑스레이 삼킴검사 시에 진성대와 가성대의 닫힘을 관찰하기 어려워 삼킴의 시간적 측정에서 후두닫힘을 주로 관찰이 용이한 후두덮개와 호미연골이 맞닿은 시기에 집중하여 측정한다. 음식덩이의 움직임에 따른 후두 닫힘의 시작과 기간의 측정은 삼킴 시 흡인의 원인을 연구하는데

1) 한림대학교 taekpark@gmail.com

2) 한림대학교 dhko7@hallym.ac.kr 교신저자

이 논문은 연구지원재단의 지원금으로 수행된 연구입니다.

(지원번호: KOR-1234-56798)

접수일자: 2010년 2월 28일

수정일자: 2010년 4월 26일

게재결정: 2010년 5월 31일

중요하다. 특히 삼킴의 전이나 중에 흡인이 일어나는 경우에는 후두단합이 중요한 원인이 될 수 있다[3].

엑스레이 삼킴검사를 통해 후두단합 지속시간(laryngeal closure duration: LCD)을 측정할 수 있다. 후두단합 지속시간은 후두덮개와 호미연골이 서로 닿아있는 시간을 말한다. 선행연구로는 청장년집단과 노인집단의 후두단합 지속시간, 뇌졸중 집단과 정상집단의 후두단합 지속시간의 비교연구가 있다[3][4]. 선행연구 결과에 의하면 노인과 청장년 집단에서 후두단합 지속시간에 차이가 없는 것으로 나타났다[5]. 뇌졸중 집단을 대상으로 연구한 Power et al.(2007)은 뇌졸중 집단 중 흡인을 보이는 집단 47명과 정상집단 50명을 대상으로 5ml의 묽은 액체를 삼켰을 때 후두단합 지속시간을 비교한 결과 차이가 없다고 보고되어지고 있다[3]. 이 연구에서는 흡인이 발생하는 시기는 고려하지 않고 흡인의 유무만으로 집단을 분류하였다. 그러나 흡인이 발생하는 시기에 따라 후두단합 지속시간이 다를 수 있다. 본 연구는 뇌졸중 환자집단과 비흡인 집단, 정상집단의 후두단합 지속시간의 차이를 살펴보았다. 또한 본 연구는 후속연구에서 후두단합과 관련된 시간측정의 비교자료로 사용 될 수 있으며, 흡인을 보이는 뇌졸중 환자의 진단과 치료에 유용한 정보를 제공할 수 있을 것이다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구에서는 오하이오 대학의 삼킴연구소에 보관되어 있는 엑스레이 삼킴검사 자료로 미국 뇌졸중 환자 중 흡인을 보이는 환자 10명과 흡인을 보이지 않는 환자 10명 그리고 정상인 10명으로 총 30명의 자료를 사용하였다. 뇌졸중 환자의 경우 발병 후 일주일 이내에 삼킴검사를 받은 자료를 사용하였다. 비흡인집단의 경우 삼킴 전과 중에 흡인이 발생하였다. 흡인집단이 경우 여자 6명, 남자 4명으로 구성되어 있으며, 비흡인집단은 여자 3명, 남자 7명으로 구성되어 있다. 정상집단이 경우 여자 5명, 남자 5명으로 구성되었다. 흡인집단의 평균 연령은 67.9세이며 비흡인집단의 평균 연령은 65.1세이다. 정상집단의 평균 연령은 77.2세였다<표 3>.

흡인집단의 대상자는 엑스레이 삼킴검사에서 묽은 액체 5ml를 2회, 10ml를 2회로 총 4번의 삼킴 중 1회 이상 삼킴 전이나 중에 흡인을 보였다. 정상집단의 대상자는 삼킴과 관련된 신경 체계 및 구조적인 이상 여부를 검사하였을 때 정상으로 판명된 후 삼킴검사를 하였다. 또한 설문지를 통하여 삼킴장애 경험 여부, 영양상태, 신경 및 두경부 조직의 문제, 운동능력을 확인하였다. 본 연구는 오하이오 대학의 임상 심사 위원회(institutional review board: IRB)의 규정을 준수하였고 연구 승인을 얻었다.

표 1. 흡인집단의 환자 정보  
Table 1. Information of aspirators

	성별	손상부위	손상측
1	남	Multi-cerebral vascular accident	Bilateral
2	여	Cerebellar	Bilateral
3	여	Brainstem	Bilateral
4	남	Frontal and Occipital	Lt
5	여	Subcortical	Lt
6	여	Anterior Cerebral Artery	Lt
7	남	White matter	Rt
8	남	Frontal-Parietal	Rt
9	여	Subcortical	Rt
10	여	Middle Cerebral Artery Embolic	Rt

표 2. 비흡인집단의 환자 정보  
Table 2. Information of nonaspirators

	성별	손상부위	손상측
1	남	Rt-Frontal, Lt-Parietal	bilateral
2	남	Cerebellar	bilateral
3	남	Rt-Frontal, Pre-Frontal, Parietal	bilateral
4	남	Basal Ganglia	Lt
5	남	Frontal	Lt
6	남	Parietal	Lt
7	여	Subcortical	Lt
8	남	Thalamus	Rt
9	여	Subcortical	Rt
10	여	Temporal and Parietal	Rt

2.2 엑스레이 삼킴검사

엑스레이 삼킴검사 과정은 모든 연구대상자에게 동일하게 적용되었다. 환자의 두경부 중심에 엑스레이 튜브를 맞추고, 비디오 화면 앞쪽에 구강을, 위쪽에 비강, 아래쪽에는 인두강이 위치되도록 하였다. 음식덩이는 묽은 액체 5ml와 10ml를 각각 두 번 씩 컵을 통해 삼키게 하였다. 대상자는 입에 액체를 물고 있다가 언어임상가의 지시가 있을 때 삼켰다. 이 액체는 물과 바륨(barium) 파우더를 50대 50의 비율로 혼합한 것이다. 엑스레이 삼킴검사는 2000년부터 2004년에 촬영되었다.

2.3 후두단합 지속시간 측정 실험과정

먼저 엑스레이 삼킴검사를 디지털화하여 컴퓨터에 저장하였으며, 정확한 시간측정을 위하여 100msec 타이머를 비디오 화면에 삽입하였다. 후두단합 지속시간은 삼킴의 인두단계에서 후두덮개와 호미연골이 처음 닿는 순간부터 떨어지는 순간까지를 의미한다[3][4]. 본 연구에서 후두단합 지속시간(LCD)을 후두덮개와 호미연골이 처음으로 접촉한 시간부터 떨어질 때까지의 시간으로 하여 측정하였다.



그림 1. 후두덮개와 호미연골이 처음으로 닿는 순간  
Figure 1. First contact of arytenoids and epiglottis



그림 2. 후두덮개와 호미연골이 처음으로 떨어지는 순간  
Figure 2. Final contact of arytenoids and epiglottis

<그림 1>은 후두가 상승하여 호미연골과 후두덮개가 접촉하는 것을 보여주며 <그림 2>는 호미연골과 후두덮개가 만나 후두닫힘 이후 일정시간이 지나 다시 후두가 하강하고 후두덮개가 호미연골의 접촉이 떨어지는 순간을 보여주고 있다.

### 2.4 신뢰도

신뢰도를 측정하기 위해 무작위로 흡인집단 2명, 비흡인집단 2명, 정상집단 2명 총 6명(20%)을 선정하였다. 평가자내 신뢰도 (intrajudge reliability)를 위해서 주검사자가 다시 측정하였는데 첫 번째 측정과 두 번째 측정사이의 유의미한 상관관계가 관찰되었다( $r=0.88, p<0.01$ ). 삼킴과 관련된 시간 측정(temporal analysis)에 2년간의 경험을 가지고 있는 다른 검사자가 같은 6명의 엑스레이 삼킴검사의 녹화된 이미지에서 후두닫힘 시간을 측정함으로써 평가자간 신뢰도(interjudge reliability)를 분석하였다. 그 결과 첫 번째 검사자와 두 번째 검사자간에도 유의미한 상관관계가 관찰되었다( $r=0.88, p<0.01$ ).

### 2.5 통계처리

각 집단과 액체의 양에 따라 평균, 표준편차를 보고하였다. 분석된 총 삼킴의 수는 120번(30명 × 4번)으로 각각의 삼킴을 개별 삼킴으로 취급하여 통계처리를 하였다. 집단의 통계적인 차이를 비교하기 위하여, 이원변량분석(two-way ANOVA)을 사용하였다. 유의미 수준은  $p<0.05$ 로 정하였다. 본 연구의 독립 변수는 흡인유무와 액체의 양이며, 종속변수는 후두닫힘 지속 시간이다.

## 3. 연구결과

### 3.1 엑스레이 삼킴검사 결과

엑스레이 자료 분석결과, 흡인집단의 경우 4번의 삼킴 중 1회 이상 삼키기 전 또는 삼킴 중에 흡인을 보였다. 정상집단의 경우 삼킴 시 혀 움직임 등 삼킴에 대해 이상이 관찰되지 않았다. 또한 엑스레이 삼킴검사 시 흡인을 보이지 않았으며, 후두와 목뿔뼈의 앞쪽 상승운동, 후두덮개의 덮힘, 식도입구의 열림 또한 정상적인 것으로 관찰되었다.

### 3.2 집단에 따른 차이

<표 3>에서 흡인 집단과 정상 집단의 후두닫힘 지속시간의 평균, 표준편차를 표시하였다.

<표 3> 집단 따른 후두닫힘 지속시간의 평균, 표준편차  
Table 3. Mean and standard deviations for laryngeal closure duration and groups

	평균(초)	표준편차
흡인집단	.44	.15
비흡인집단	.48	.14
정상집단	.59	.15

흡인집단의 후두닫힘 지속시간은 평균 0.44초, 표준편차 0.15초로 나타났으며, 비흡인집단은 평균 0.48초, 표준편차 0.14로 나타났다. 정상집단은 0.59초, 표준편차 0.15초로 나타났다. 흡인집단은 정상집단보다 평균 0.15초 정도 후두닫힘 지속시간이 짧게 나타났다. 비흡인집단은 정상집단보다 0.11초 정도 후두닫힘 지속시간이 짧게 나타났다.

<그림 3>에서는 집단에 따른 후두닫힘 지속시간의 평균과 신뢰구간(95%)를 표시하였다.

흡인집단이 정상집단보다 후두닫힘 지속시간이 짧게 나타난 결과는 인두단계에서 후두덮개와 호미연골이 접촉해 후두가 닫혀있는 시간이 정상 집단보다 짧다는 것을 의미한다. 통계적으로 흡인 집단과 정상 집단 사이에서 유의미한 차이를 보였다. 또한 비흡인 집단은 정상 집단보다 후두닫힘 지속시간이 짧게 나타났다.

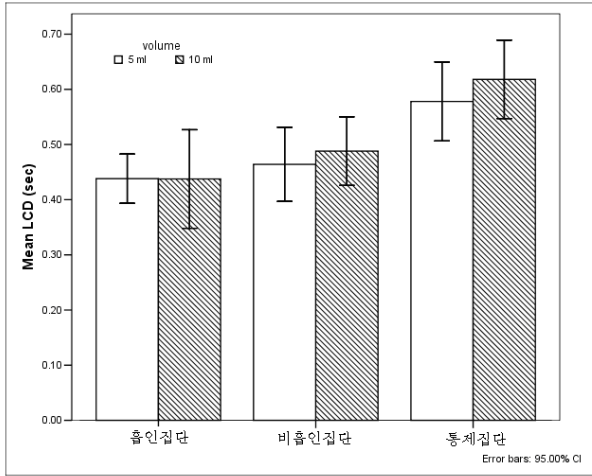


그림 3 집단에 따른 후두닫힘 지속시간의 평균  
Figure 3. Laryngeal closure duration and groups

집단과 액체의 양에 따른 후두닫힘 지속시간의 통계적인 차이를 보기 위해 이원분산분석을 실시한 결과, 집단에 따라 F값이 12.91로 후두닫힘 지속시간에 유의한 차이가 있었다.

<표 4>에는 집단과 액체의 양에 따른 후두닫힘 지속시간의 이원분산분석 결과를 제시하였다.

<표 4> 집단과 액체의 양에 따른 후두닫힘 지속시간의 이원분산분석 결과

Table 4. Statistical results for laryngeal closure duration

분산원	편차제곱	자유도	평균편차	F
집단	0.56	2	0.28	12.91*
액체 양	0.01	1	0.01	0.62
집단 * 액체 양	0.01	2	0.00	0.19
오차	2, 47	114	0.02	
총	3, 06	119		

사후검정 결과 흡인집단과 통제집단, 비흡인집단과 통제집단 사이에서 나타났다. <표 5>에는 집단 간 후두닫힘 지속시간의 사후검정 결과를 제시하였다.

<표 5> 집단 간 후두닫힘 지속시간 사후검정결과

Table 5. Post hoc test of laryngeal closure duration and groups

	통제집단	흡인집단
흡인집단	-0.16*	
비흡인집단	-0.12*	-0.04

\*p<.05

### 3.3 액체의 양에 따른 차이

<표 6>에서 5ml와 10ml의 후두닫힘 지속시간의 평균, 표준편차를 표시하였다.

맑은 액체 5ml의 후두닫힘 지속시간은 평균 0.51초, 표준편차 0.14초로 나타났으며, 맑은 액체 10ml는 0.53초, 표준편차

0.19초로 나타났다. 맑은 액체 5ml에서의 후두닫힘 지속시간은 맑은 액체 10ml에서보다 0.02초 짧게 나타났다. 후두닫힘 지속시간은 맑은 액체 5ml와 10ml에 있어서 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다.

<표 6> 액체의 양에 따른 후두닫힘 지속시간의 평균, 표준편차  
Table 6. Mean and standard deviations for laryngeal closure duration and volume

	평균(초)	표준편차
5ml	.51	.14
10ml	.53	.19

음식덩이의 양에 따라서는 F값이 0.62로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 또한 집단과 음식덩이의 양에 따른 상호작용 효과는 F값이 0.19로 상호작용 효과가 없는 것으로 나타났다.

## 4. 논의 및 결론

효율적인 후두닫힘은 정상삼킴의 인두단계에서 꼭 필요하다. 음식덩이가 후두에 들어간 후 후두닫힘이 적당한 시간 지속되지 않으면 환자는 흡인의 위험에 노출될 수 있다. 본 연구 결과에 의하면, 뇌졸중 환자 중 흡인을 보인 집단의 후두닫힘 지속시간이 정상집단보다 짧게 나타났다. 이는 흡인집단의 경우 인두단계에서 후두덮개와 호미 연골이 접촉하여 후두와 기도를 닫는 시간이 짧음을 의미한다. 이는 짧은 후두닫힘 기간이 이환자군의 흡인 원인이 될 수 있음을 나타낸다.

하지만 본 연구의 결과는 선행연구와 다른 결과를 보였다. Power et al.(2007)은 뇌졸중 환자 중 흡인을 보인 환자 47명과 정상인 50명의 후두닫힘 지속시간을 비교하였다. 엑스레이 삼킴검사 자료는 뇌졸중 발병 후 2주 안에 맑은 액체 5ml에서 삼킴검사를 하였다. 이 연구에 따르면 집단 간 후두닫힘 지속시간의 차이가 없다고 보고하였다. 그러나 Power et al(2007)의 연구는 두가지 정보를 포함하고 있지 않다. 첫째, 연구에서 환자군을 정할 때 침습 흡인 척도(Penetration-Aspiration Scale: PAS)에서 3 이상인 환자를 흡인환자로 분류하였는데 이는 흡인 환자군이 아니라 침습과 흡인을 보인 모두를 포함하고 있다[3][7]. 후두닫힘을 연구하기 위해서는 흡인과 침습을 보인 환자군을 분류하여 연구해야 한다. 둘째, 본 연구와 달리 Power et al(2007)은 흡인 시기에 대해서는 고려하지 않았다. 후두닫힘 지속시간에 대한 차이는 흡인의 시기가 원인이 될 수 있다. 삼킴 전이나 삼킴 중에 흡인은 주로 후두닫힘 지속시간이 짧은 경우 발생할 수 있다. 따라서 삼킴 전이나 삼킴 중에 흡인을 보인 환자를 대상으로 한 본 연구와는 차이가 있을 수 있다. 따라서 삼킴의 시간적 측정에서 뇌졸중 환자의 흡인시기를 표기하는 것이 중요하다는 것을 알 수 있었다.

뇌졸중 환자군에서 삼킴 전 흡인은 인두지연(pharyngeal delay)이 주 원인이 되며, 삼킴 중 흡인은 후두달힘의 이상이 원인이 다[6][8]. 인두지연이란 음식덩이가 인두로 들어간 후부터 후두와 목뿔뼈의 상승이 시작되기까지의 시간을 의미한다. 음식덩이가 인두로 들어간 후에 후두와 목뿔뼈의 상승이 늦게 일어나면 흡인이 일어날 가능성이 높아진다. 본 연구 중 흡인집단에서 한 환자가 정상집단의 평균 후두달힘 지속시간보다 더 긴 1초의 후두달힘 지속시간을 보였다. 이 환자의 경우 후두달힘이 충분한 시간동안 단혀도 액체가 인두로 들어간 후에 후두가 늦게 닫혀 흡인이 일어났을 수 있다고 추측해볼 수도 있다. 앞으로의 연구에서는 삼킴 전 흡인에 대해서 후두달힘 지속시간 뿐만 아니라 후두와 목뿔뼈가 상승하기 시작하는 시간도 함께 관찰하는 것이 필요할 것이다.

뇌졸중 환자의 경우 손상 부위와 손상 정도에 따라 삼킴장애의 증상을 보일 수도 있고 보이지 않을 수도 있다. 뇌졸중 환자 중 편측(unilateral) 혹은 양측(bilateral) 뇌간(brainstem), 대뇌겉질(cortical), 그리고 피질하 또는 겉질밑 뇌졸중(subcortical stroke)이 있는 환자에게서 삼킴장애가 보고되었다[2][3]. 특히 뇌간과 겉질밑(subcortical), 대뇌 손상의 경우 인두삼킴에 이상을 보일 수 있다. 이 중 뇌교(pons)영역의 상부뇌간(high brainstem)이 손상된 뇌졸중 환자의 경우 과다긴장성을 보이며 마비가 동반 될 수 있다. 이러한 마비는 후두달힘과 관련된 목뿔뼈와 후두 상승의 기능을 저하시켜 인두삼킴에 영향을 줄 수 있다. 본 연구의 뇌졸중 대상자는 앞에서 언급한 겉질밑과 뇌간의 손상부위가 일치하였다. 이러한 손상이 목뿔뼈와 후두상승 그리고 흡인증상과 관련이 있을 수 있다. 음식덩이가 식도로 모두 이동할 때까지 후두달힘이 충분한 시간동안 유지되지 못하여 흡인이 발생할 수 있다. 그러나 음식덩이가 후두에 도착하기 전까지 후두가 닫히지 않아도 흡인의 가능성이 높아지므로 앞으로의 연구에서는 후두가 닫히기 시작하는 시간에 대한 관찰도 필요할 것이다.

본 연구를 통해 뇌졸중 환자 중 흡인을 보이는 환자가 정상인 보다 후두달힘 지속시간이 짧은 것으로 나타났다. 본 연구 결과는 후두달힘 지속시간과 같은 측정을 통해 삼킴의 진단과 치료에 활용될 수 있겠다. 활용의 예로 후두달힘 지속시간이 짧아 흡인을 보이는 환자의 경우 노력삼킴(hard swallow), 멘델슨법(Mendelsohn maneuver) 등을 치료에 이용할 수 있을 것이다. 노력삼킴은 후두달힘과 관련된 목뿔뼈위 근육을 강화시켜며, 멘델슨법은 목뿔뼈(thyroid)의 위치를 최대로 위치된 상태에서 유지시키는 방법으로 두 방법 모두 후두달힘을 도울 수 있다[9].

본 연구는 소수를 대상으로, 성별, 연령, 뇌졸중 집단의 손상 부위와 정도를 일치시키지 않았다. 후속연구에서는 보다 많은 대상으로 성별, 연령, 뇌졸중 집단의 손상부위와 정도를 통제된 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다. 또한 연구대상의 집단

분류가 뇌졸중 환자 중 흡인을 보이는 집단과 보이지 않는 집단이었는데 후속연구에서는 다양한 집단에서의 비교 연구가 필요할 것으로 생각된다.

## 참고문헌

- [1] Kidd, D., Lawson, J, Nesbitt, R. & MacMahon, J. 1993. "Aspiration in acute stroke: a clinical study with videofluoroscopy." *The quarterly journal of medicine*, Vol. 86, pp. 825-829.
- [2] Meadows, J. 1973. "Dysphagia in unilateral cerebral lesions." *Journal of Neurology, Neurosurgery, and psychiatry*, Vol. 36, pp. 853-860.
- [3] Power, M. L., Hamdy, S., Singh, S., Tyrrell, P. J., Turnbull, I., & Thompson, D. G. 2007. "Deglutitive laryngeal closure in stroke patients." *Journal of Neurosurgery and Psychiatry*. Vol. 78, pp. 141-146.
- [4] Logemann, J. A., Pauloski, B. R., Rademaker, A. W. & Kahrilas P. J. 2002. "Oropharyngeal swallow in younger and older women: videofluoroscopic analysis." *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, Vol. 45, No. 3, pp. 434-445.
- [5] Kendall, K.A., Leonard, R.J., & McKenzie, S. 2004. "Airway protection: evaluation with videofluoroscopy." *Dysphasia*. Vol. 19, pp. 65-70.
- [6] Meadows, J. 1973. "Dysphagia in unilateral cerebral lesions." *Journal of Neurology, Neurosurgery, and psychiatry*, Vol. 36, pp. 853-860.
- [7] Robbins, J. A., Rosenbek, J. C., Robbins, J., Roecker, E. V., Coyle, J. L., & Woods, J. L. 1996. "A Penetration-Aspiration Scale." *Dysphagia*, Vol. 11, pp. 93-98.
- [8] Kim, Y., & McCullough, G. H. 2007. "Stage transition duration in patient poststroke" *Dysphagia* Vol. 22, pp. 299-305.
- [9] Kwon, M.S & Kim, J. S. 2007. Evaluation and Treatment of Swallowing Disorders. SeoulL Jak-ji-sa. (권미선, 김종성. 2007. 삼킴장애의 평가와 치료. 서울: 학지사)

### • 박태옥(Taeok Park)

강원도 춘천시 한림대학길 39 한림대학교 (우) 200-702  
M/P: 010-9459-2477  
E-mail: taekpark@gmail.com

### • 고도흥 (Do-Heung Ko)

한림대학교 언어청각학부  
강원도 춘천시 한림대학길 39 한림대학교 (우) 200-702  
TEL : 033-248-2212  
E-mail: dhko7@hallym.ac.kr