

MBSImP에 따른 뇌졸중 환자의 삼킴 장애 양상 분석

임익재

연세대학교대학원 언어병리학 협동과정

Characteristics of the Oropharyngeal Swallowing Impairment in Stroke Patient using the Modified Barium Swallowing Impairment Profile

Ikjae Im

Graduate Program in Speech-Language Pathology, Yonsei University

요약 본 연구는 뇌졸중 환자들의 대표적인 후유증인 삼킴 장애의 양상을 14개의 하위 항목으로 분류하고 그 특징을 조사하는데 그 목적이 있다. 연구 대상자는 소뇌 천막을 기준으로 천막상 병변의 소견을 보이는 아급성 뇌졸중 환자 49명 이었다. 삼킴 문제의 양상을 조사하고 그에 따른 생리학적인 근거를 조사하기 위해 모든 피검자에게 비디오투시조영 삼킴 검사를 시행하였으며 삼킴 장애 평가에는 삼킴 장애 프로파일(The Modified Barium Swallowing Impairment Profile, MBSImP)이 사용되었다. 조사 결과, 뇌졸중 환자의 95.9%는 입술 조절기능에서 문제가 있었고 98%는 혀 조절 기능에서 문제가 있었다. 또한 환자의 57.1%는 음식물을 인두쪽으로 이동시키는데 문제가 있었으며 51%는 구강에 음식물의 일부를 남기는 증상을 나타내었다. 음식물이 인두쪽으로 유입될과 동시에 일어나는 인두 삼킴 반사의 경우에는 89.8%의 환자가 지연된 삼킴 반사 증상을 보였으며 후두와 설골의 운동은 각각 42.9 %와 87.8% 환자가 문제가 있는 것으로 조사되었다. 또한 연구개는 환자의 18.4%가 이상 소견을 보였고 후두개의 경우에는 단지 4.1%만이 이상 소견을 보여 대체로 후두개 기능은 잘 보존되어 있는 것으로 조사되었다. 뇌졸중 환자의 30.6%는 후두 폐쇄 기능에 문제가 있었고, 식도 근육의 경우에는 모든 환자(100%)가 이 근육의 상부를 적절히 조절하지 못하는 것으로 조사되었다. 혀 기저부 움직임 또한 환자의 91.8%에게서 문제가 있는 것으로 나타났으며 인두에 음식물을 남기는 증상도 91.8%의 환자에게서 관찰되었다. 본 연구의 결과로부터 뇌졸중 환자의 삼킴 문제의 구체적 양상들에 대해 살펴보았으며 이는 삼킴 장애 증세 및 치료 개발을 위한 기초 자료로 활용 될 수 있을 것이다.

Abstract Swallowing impairment is a frequent complication following stroke. The characteristics of swallowing impairment with stroke patient can facilitate identification of individuals at risk of dysphagia would be of great helpful. The present study examined oropharyngeal swallowing impairment with subacute stroke patients using the Modified Barium Swallowing Impairment Profile(MBSImP). The 49 consecutive patients with the supratentorial stroke met inclusion criteria for the present study. A retrospective review was performed of patients who underwent the videofluoroscopic swallowing study(VFSS). Of Stroke patients, 95.9% exhibited abnormal function of lip closure. 98% and 57.1 % shown abnormal tongue function and lingual motion, respectively. Oral residue was present in 51% and delayed pharyngeal response was present in 89.9%. In addition, abnormal laryngeal and hyoid excursion was seen in 42.9% and 87.8%, respectively. Abnormal function of soft palate elevation was present in 18.4% and abnormal epiglottic movement was seen in 4.1%. 30.6% of these patients exhibited abnormal laryngeal closure. All of the stroke patients(100%) in this study exhibited abnormal pharyngeal stripping wave and pharyngoesophageal segment opening. Abnormal tongue base retraction and oral residue were present 91.8%, respectively. The results suggest that stroke patient is more likely to exhibit reduced swallowing functions including lip closure, tongue control, initiation of pharyngeal swallow, anterior hyoid motion, tongue base retraction, pharyngeal residue and pharyngoesophageal contraction. Therefore, these data could provide valid and precise information regarding physiological evidence to delineate symptoms of dysphagia in this stroke cohort. Future studies should explore the bolus effect in the swallowing impairment.

Keywords : Stroke, Deglutition, Deglutition Disorders, Fluoroscopy, Modified Barium Swallow

*Corresponding Author : Ikjae Im(Yonsei Univ.)

email: ikjae.im@gmail.com

Received April 30, 2019

Revised May 27, 2019

Accepted July 5, 2019

Published July 31, 2019

1. 서론

1.1 이론적 배경

음식물을 씹고 삼키는 행위, 즉 삼키는 포유류의 가장 근원적인 행동 양식이다. 이러한 삼킴 행동은 음식물이 입에 닿음으로서 감각 기관 발달에 위치한 감각 수용체를 활성화시켜 개시된다. 감각 수용체를 통해 유입된 음식물의 맛과 온도에 관한 정보는 뇌의 감각 영역, 보조 운동 영역으로 전달되고 이는 다시 운동 영역을 거쳐 하위 기관에 운동 명령 신호를 보내게 된다. 이처럼 뇌는 상부 식도 호흡계(upper aerodigestive tract)에 위치한 하위 구조물(예, 혀, 연구개, 후두등)에 가장 안전하며 적절한 방법으로 운동을 수행하도록 삼킴 운동을 명령하고 관장하는 주체이다.

그런데 만약 이러한 뇌가 손상되면 음식물을 씹고 삼키는 삼킴 운동에 문제가 발생하게 된다. 대표적으로, 뇌출혈 및 경색과 같은 뇌졸중 환자의 경우 삼킴 장애는 매우 빈번하게 관찰된다[1,2]. 뇌졸중 환자의 삼킴 장애는 감각 및 운동 기능의 저하로 인해 음식물을 삼키는 시간이 길거나 음식물이 식도로 들어가지 않고 기도로 들어가는 비정상적인 삼킴 양상이 특징적으로 나타난다[3,4,5]. 이러한 삼킴 장애 양상 및 유형을 조사하는 것은 임상적으로 삼킴 치료의 방향과 목표를 설정하고 삼킴 문제가 더 심각해지는 것을 방지하기 위해 반드시 필요하다.

비디오투시조영 삼킴 검사(Videofluoroscopic swallowing study, 이하 VFSS)는 뇌졸중 환자의 삼킴 문제의 원인을 규명하고 양상을 조사하는데 가장 효과적인(gold standard) 방법으로 알려져 있다. VFSS는 피검자의 음식물을 삼키는 과정을 분석하여 이들의 삼킴 능력을 평가하는 것을 말한다[6,7]. VFSS는 피검자가 조영제가 섞인 음식물을 삼키는 과정을 수행하는 동안 x-ray를 투사하여 이로 인해 형성된 그림자 이미지를 통해 피검자의 삼킴 능력을 평가하는 것을 일컫는다. 이 검사에서 조영제는 주변 구조물과 대조된 음영을 나타내는 역할을 하는데 이는 음식물 이동 경로의 파악하는데 도움을 준다. 또한 목뼈 뼈, 갑상 연골 및 후두 덮개(epiglottis)와 같은 뼈 조직은 다른 근육에 비해 조직의 밀도가 높는데 이는 x-ray 투과율을 낮게 해 검사 화면에 선명한 이미지로 출력된다. 이러한 음영의 대비 및 차이에 따른 효과는 VFSS 이미지 자료를 객관적으로 분석하는 것을 돕고 궁극적으로는 삼킴 생리를 이해하기 위한 기본 자료로써 활용된다[6].

1.2 연구의 필요성

지난 반세기 동안 VFSS 검사를 통해 비정상적인 삼킴의 원인을 규명하기 위해 수많은 방법론이 고안되고 제안되었다[8,9,10,11]. 그 중에서도 삼킴 시간 측정 및 구조물들의 역학적인 움직임 분석한 시도는 빠른 시간 안에 일어나는 삼킴 생리의 원리를 밝혀냈다[6,12]. 후행 연구를 통해 비효율적 삼킴 시간과 흡인 간 연관 관계가 보고되기도 하였다[3]. 최근에는 VFSS 자료를 근간으로 삼킴 장애의 중증도를 순위화하여 표기하는 방법들이 제안되었다. 대표적으로 Rosenbeck 등 [13]에 의한 침습 및 흡인 척도(Penetration-Aspiration Scale)와 전미 언어청각 협회(American Speech-Language Hearing Association, ASHA)에서 제안한 국가 측정 시스템(National Outcomes Measurements System, NOMS)이 있다.

먼저, PAS에 대해 살펴보면, 이 척도는 침습 및 흡인 관련 증상에 특화된 것으로 8가지 세부 증상에 따라 흡인의 중증도를 평가한다. 임상적으로 흡인 증상은 삼킴 장애를 진단하는 매우 중요한 지표 중 하나로 간주되기 때문에 선행 연구들은 이 척도를 광범위하게 활용하였고 최근까지도 널리 이용되고 있다. 한편, ASHA NOMS는 전반적인 삼킴 기능을 7단계로 순위화하여 표기(ordinal scale)할 수 있는 근거를 제시하고 있다. ASHA NOMS는 삼킴 이외에도 인지, 말, 언어 발생 관련 척도를 제시하고 있는데 이는 국가사업을 통해 말, 언어 장애 관련 데이터베이스를 구축하는데 그 목적이 있기 때문이다. 따라서 이 척도는 정보 수집을 위해 고안된 것으로 개인 연구 및 임상 평가의 목적으로 사용하는 것은 바람직하지 못하다고 평가된다.

가장 효과적이며 타당한 VFSS 평가지로 Han 등 [14]에 의한 비디오투시 삼킴 장애 척도(Videofluoroscopic Dysphagia Scale, VDS)를 고려해볼 수 있다. VDS는 삼킴 장애의 중증도를 평가하기 위해 14개 항목의 삼킴 문제를 조사하도록 고안되었다[14,15]. 구체적으로, 입술 기능, 음식물 조절 기능, 씹기 기능, 실행중, 혀와 구개 기능, 음식물의 흘러내림(미숙 유출), 구강통과시간, 지연된 인두 반응, 후두 계곡(vallecular)에 남은 음식물의 양, 후두 상승 운동, 조롱박 오목(pyramidal sinus)에 남은 음식물의 양, 전반적인 인두 삼킴 기능(coating of pharyngeal wall), 인두통과시간과 흡인 증상을 평가한다. 이때 각 항목 당 점수는 최저 0점에서 13.5점으로 배점하며 최저 2순위에서 4순위로 나뉘어 장애의 중증도를 평가한다. 특징적으로 VDS는 음식물이 구조물에 주변에

남게 되는 잔여물 증상을 후두 계곡과 조롱박 오목을 기준으로 살펴보았다. 이처럼 VDS가 집중적으로 살펴본 후두 주변 즉, 후두 계곡 및 조롱박 오목에 남아 있는 음식물은 음식물을 삼키기 전과 후에 발생하는 흡인의 원인이 될 수 있으므로[16,17,18,19], 이 구조물에 남아 있는 잔여물을 양을 조사한 이 평가지는 매우 철저하게 인두 단계의 삼킴 문제를 평가하고자 노력했던 것으로 보여진다. 그럼에도 불구하고 이 두 항목에 대한 배점 기준이 매우 모호하다는 단점이 있다. VDS의 기준에 따르면 잔여물이 없는 경우 0점, 10% 미만 남은 경우 1.5점, 10~50% 남은 경우 3점, 50% 이상 남은 경우에는 4.5점으로 배점한다. 그런데 VFSS는 검사의 특성상 3차원의 공간에서 일어나는 생리적 양상을 2차원의 이미지로 전송하는 태생적 한계성을 가지고 있다. 따라서 잔여물 측정과 관련하여 잔여물의 가로 길이만을 측정하는 VDS는 보편적이며 타당한 기준을 제공하지 못한다고 할 수 있다.

이와 유사하게 삼킴 장애 양상을 분석하기 위한 평가지로서 삼킴 장애 프로파일(MBSImP)이 소개되었다[20]. 선행 연구에서 MBSImP는 삼킴 문제의 양상을 조사하는데 신뢰할만한 평가 방법이라고 제안하였다[21,22,23]. 구체적으로 MBSImP에 대해 살펴보면, 17개의 항목(구강: 6 항목, 인두: 9 항목, 식도: 2 항목)을 조사하여 삼킴 문제를 평가한다. 각 항목은 정상 삼킴과 비정상 삼킴을 분류하는 생리학적 근거에 따라 0~4점을 할애하도록 고안되었으며 점수가 높을수록 삼킴 문제가 심각하다고 해석한다. MBSImP의 가장 큰 장점은 첫째, 구강에서 식도에 걸친 삼킴 문제를 정량적으로 평가한다는 것이다. 삼킴 생리에 관한 이러한 객관적 평가는 뇌졸중 환자의 삼킴 문제를 예측하기 위한 자료 수집, 조사 및 분석하는 프로파일링 도구로서 매우 적합하다고 할 수 있다. 둘째는 명확한 배점 기준이다. 명확한 기준은 평가의 신뢰도 및 타당도를 높이기 때문에 임상적으로 활용 가치가 높다는 장점이 있다.

지금까지 살펴본 VFSS 기반 삼킴 평가는 주로 삼킴 장애를 진단하거나 삼킴 문제를 평가하는 주요 근거로 사용되어 왔다. 그러나 의료 여건상 삼킴 평가 항목이 달라 아직까지 뇌졸중 환자의 특징적인 삼킴 양상을 보고한 국내 사례는 매우 드물다. 게다가 VFSS를 이용한 뇌졸중 환자의 삼킴 평가는 삼킴 시간, 목뿔 뼈 및 후두 운동 관련 문제에만 치중되어 있거나[3,19] 삼킴 문제가 시간에 따라 호전을 보였는지를 조사하는 것에 그쳐[22], 뇌졸중 환자의 구강 및 인두에 걸쳐 나타난 삼킴 문제의 양상은 어떠한 어떠한가를 면밀히 살펴보기에는 한계

가 있다.

1.3 연구 목적

이에 따라 본 연구에서는 최근 학계에 소개된 MBSImP 기준에 따라 뇌졸중 환자의 삼킴 문제의 양상을 조사해보고자 한다. 이러한 시도는 첫째, 임상적으로 뇌졸중 환자의 특징적 삼킴 문제는 무엇이었는지를 살펴보는 객관적인 근거를 제시할 것으로 기대한다. 둘째, 삼킴 문제의 원인된 생리학적 근거를 살펴보고 삼킴 재활 및 중재 치료를 위한 기초 자료를 수집하기 위함이다. 구체적인 연구 목적은 다음과 같다.

천막 상 병변 뇌졸중 환자의 삼킴 장애 양상을 14개의 하위 항목으로 세분화하여 그 양상을 조사한다.

2. 연구 방법

2.1 연구 대상

연구 대상자는 전북 소재 대학병원에 입원 중인 아급성기 뇌졸중 환자 49명이었다. 대상자는 병변에 따른 뇌졸중 중증도 및 양상을 통제하기 위해 자기공명영상 연구에 의해 천막상 병변 소견을 보인 환자로 한정하였다. 또한 미국 국립보건원에서 제시한 뇌졸중 척도(National Institutes of Health Stroke Scale)에 의해 중도(mild) 단계 5~15에 해당되는 환자를 대상으로 하였다.

대상자의 평균 연령은 65.94세($SD=13.26$ 세)이었다. 이들 중 남자는 23명(46.9%)이었으며 여자는 26명(53.1%)이었다. 뇌졸중의 종류로는 뇌경색이 34명(69.4%)이었고, 뇌출혈은 15명(30.6%)이었다(Table 1). 뇌졸중 발병 후 VFSS를 수행하기까지의 발병 후 경과시간은 평균 33.38($SD=24.10$, 범위 8~90)일 이었다.

Table 1. Patient Characteristics

Characteristics	n=49
Mean age, years(SD)	65.94(13.26)
Sex, male/female	23(46.9) / 26(53.1)
Stroke type	
Ischemic/hemorrhage	34(69.4) / (15)(30.6)

Data are presented as mean(standard deviation), number or %.

2.2 연구 대상

본 연구에서는 이전 연구를 위해 수집된 VFSS 자료의 일부를 재분석하였다. 뇌졸중 환자의 구강 및 인두 단계의 삼킴 문제를 조사하기 위한 준거로써 MBSImP가 사용되었다. MBSImP는 총 17개의 항목으로 구성된 평가지로 1번에서 6번 항목은 구강 단계의 삼킴 문제를 평가하도록 고안되었다. 7번에서 16번 항목은 인두 단계의 삼킴 문제를 평가하며 마지막 17번은 식도 단계의 삼킴 문제를 평가하여 배점하도록 고안되었다.

삼킴 문제의 양상은 VFSS에 사용된 음식물의 점도 및 양에 따라 달라질 수 있다[24,25,26]. 선행 연구에서 진한 점도의 액체는 흡인 현상을 감소시키는 효과가 있다고 보고하였다[26,27]. 삼킴 기능과 관련하여 음식물의 양이 삼킴 문제에 어떠한 영향을 미치는가에 관해서는 여전히 논란의 여지가 있지만 VFSS 검사의 시도에는 비교적 안전적이면서 효과적으로 삼킴 생리를 관찰할 수 있는 5cc 내외의 음식물의 양을 사용한다는 것이 중론이다[21,22]. 음식물의 점도 및 양의 효과에 따라 본 연구에서는 연한 액체 5cc를 삼킴 과제의 자료만을 분석하였다. 또한 본 연구의 분석에서는 측면 촬영된 영상만을 사용하였기 때문에(Fig.1) 앞쪽-뒤쪽 촬영 영상이 요구되는 13번 항목과 17번 항목은 분석에서 제외시켰다. 영상 분석에는 Image J 소프트웨어(National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA)가 사용되었다.

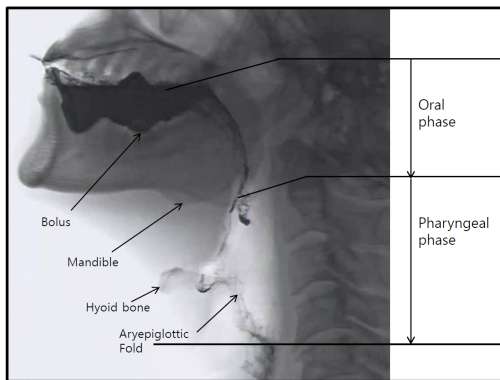


Fig. 1. Lateral view of a videofluoroscopic image. The image shows the oropharyngeal anatomy, and includes the evidence of normal posture for lip closure

2.3 분석 기준

MBSImP는 정상적인 삼킴과 비정상적인 삼킴을 분류하는 근거를 총 17개의 항목에 걸쳐 제시하고 있다. 각

항목에 따른 장애의 증증도는 최저 3순위에서 최고 5순위로 구분하며 최저 0점에서 최고 4점으로 배점한다. 평가 항목 및 분석 기준은 다음과 같다.

구강 단계(5항목): 전체 6 항목 중 (입술 조절 능력, 혀 조절 능력, 씹기 능력, 구강 운동 능력, 구강 잔여물 정도와 인두 삼킴 반응 능력) 중 씹기 능력을 평가하는 3번 항목은 검사에 사용된 음식물이 액체임을 고려하여 평가 항목에서 제외시켰다. 입술 조절 능력 평가의 경우, 입술을 기준으로 음식물이 입술 밖으로 흘러내린 증상이 없을 경우에는 0점으로 배점하였고 윗입술과 아랫입술 사이로 흘러내린 경우에는 1점, 두 입술 사이의 경계 밖으로 흘러내린 경우에는 2점, 아랫입술에서 턱 사이로 흘러내린 경우에는 3점, 턱 아래로 흘러내린 경우에는 4점으로 배점하였다(Fig. 2).

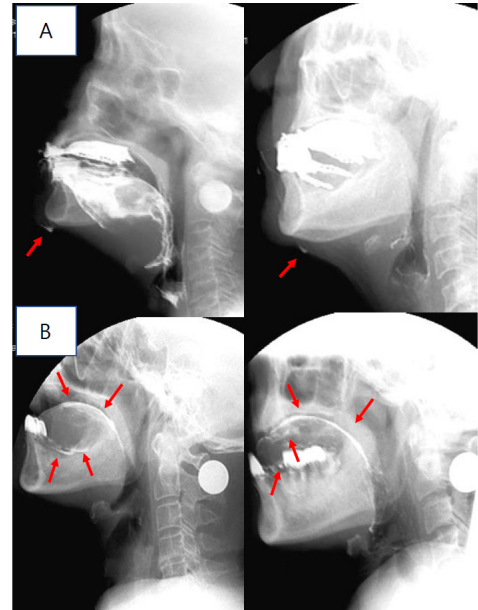


Fig. 2. Videofluoroscopic image. The red arrow indicates bolus that escape beyond mid-chin (A). The red arrows indicate oral residue collection on oral structures (B).

인두 단계(9항목): 인두 삼킴 문제 평가에는 연구개 상승 운동, 후두 상승 운동, 목뼈 뼈의 앞쪽 운동, 후두덮개 운동, 후두 폐쇄 운동, 인두 수축 운동(pharyngeal stripping wave), 인두식도 수축 운동(pharyngoesophageal segment opening), 혀 기저부의 수축 운동 및 인두 잔여물의 정도를 평가하였다. 각 항목에 따른 점수는 생리

학적 근거에 따라 0~4점으로 배점하였다. 예를 들어, 연구개 관련 삼킴 문제를 평가하는 7번 항목의 경우, VFSS 자료에서 연구개가 인두 벽 쪽으로 상승하여 비인강 영역 상에 완벽한 폐쇄가 관찰되면 0점으로 배점하였고 이것은 정상 삼킴을 나타내었다고 해석하였다. 반면, 좁은 공기 틈(narrow column)이 관찰되면 1점, 음식물이 비인강 영역에 유입되는 현상이 관찰되면 2점, 음식물이 비강으로 유입되는 현상이 관찰되면 3점, 비강을 지나 콧구멍 쪽으로 유입된 현상이 관찰되면 4점으로 배점하였다. Fig. 3 은 각 항목별 배점 기준에 따라 뇌졸중 환자의 구강 및 인두 단계의 삼킴 장애 정도를 도식화한 것이다. 입술에 표기된 1-1은 피검자가 1번 항목에서 1점을 받았다는 것을 의미한다.

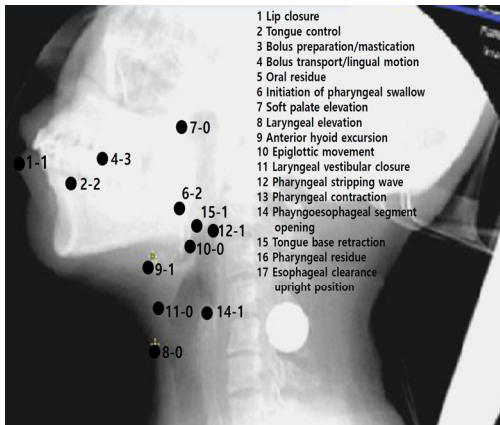


Fig. 3. The summary of a VFSS according to MBSImP.

2.3 자료 처리 및 신뢰도 검증

대상자들의 임상적 특징들을 살펴보기 위해 기술 통계를 실시하였고 뇌졸중 환자의 삼킴 양상을 조사하기 위해 각 항목에 따른 MBSImP 결과값들의 중위수를 분석하였다. 더불어 삼킴 문제의 발생 빈도를 조사하기 위해 MBSImP 평가에서 1점 이상(삼킴 문제 여부를 가늠하는 절단점)을 나타낸 환자의 수 및 비율(%)을 조사하였다.

검사자 내 신뢰도 분석을 위해 주 연구자는 전체 자료를 재분석하였으며 처음 분석과 재분석 간 94%의 일치도를 보여 검사자 내 신뢰도를 확보하였다(Intraclass correlation coefficients, ICC=0.94, Confidence Interval, CI=0.94~0.99).

평가자 간 신뢰도 분석을 위해 훈련된 보조 검사자가 전체 자료의 10%에 해당되는 자료를 분석하였고, 주 검사자와 보조 검사자 간 신뢰도는 94%이었다(ICC=0.94, CI=0.94~0.98).

3. 연구 결과

3.1 구강 단계

MBSImP를 이용하여 뇌졸중 환자의 삼킴 양상을 조사하기 위해 구강 단계 5항목에 대한 평가를 시행하였고 이에 따른 중위수를 분석하였다. 연구 결과, 혀 조절 능력 관련 항목과 구강 잔여물 항목에서 2점을 보였고 입술 조절 능력 구강 운동 능력, 구강 잔여물 정도와 인두 삼킴 반응에서 1점을 보여, 뇌졸중 환자의 혀 조절 능력과 구강 잔여물 관련 삼킴 문제 중증도가 상대적으로 다른 구강 문제에 비해 다소 높았다.

삼킴 문제를 나타낸 환자 수 및 비율을 조사한 결과, 뇌졸중 환자의 95.9% (47명 / 49명 중)는 입술 조절에 어려움이 있었고, 98% (48명)는 혀 조절에 어려움이 있었다. 57.1% (28명)은 구강 운동 능력에 어려움이 있었으며, 51% (25명)는 잔여물을 제대로 처리하지 못하였다. 마지막으로 89.8% (44명)은 인두 삼킴 반응이 지연됨을 보였다.

Table 2. The number of patients with swallowing impairment

MBSImP component	M(S.D)	Normal	Abnormal
Lip closure	1.22(0.65)	2(4.1)	47(95.9)
Hold position/tongue control	1.51(0.54)	1(2)	48(98)
Bolus transport/lingual motion	1.33(1.37)	21(42.9)	28(57.1)
Oral residue	1.67(0.83)	24(49)	25(51)
Initiation of the pharyngeal swallow	1.57(1.17)	5(10.2)	44(89.8)
Soft palate elevation	0.18(0.39)	40(81.6)	9(18.4)
Laryngeal elevation	0.45(0.54)	28(57.1)	21(42.9)
Anterior hyoid motion	0.88(0.33)	6(12.2)	43(87.8)
Epiglottic movement	0.04(0.20)	47(95.9)	2(4.1)
Laryngeal closure	0.31(0.47)	34(69.4)	15(30.6)
Pharyngeal stripping wave	1(0.00)	0	49(100)
PES opening	1(0.00)	0	49(100)
Tongue base retraction	1.31(0.68)	4(8.2)	45(91.8)
Pharyngeal residue	1.31(0.68)	4(8.2)	45(91.8)

Data are presented Mean, Standard deviation, and number of patient (%).

3.2 인두 단계

인두 단계 관련 9 항목에 대한 중위수 분석 결과, 뇌졸중 환자의 인두 삼킴 문제 중 목뿔 뼈의 앞쪽 운동, 인두 수축 운동, 인두근 및 반지인두근의 개폐운동, 혀 기저

부의 수축 운동 및 인두 잔여물 관련 삼킴 문제가 연구개 상승 운동, 후두 상승 운동, 후두 덮개 운동, 후두 폐쇄 관련 삼킴 문제가 다른 인두 삼킴 문제에 비해 더 심한 수준의 증증도를 나타내었다.

인두 단계의 삼킴 문제를 나타낸 환자 비율을 조사한 결과, 18.4% (9명)은 연구개 조절에서 어려움이 있었고, 42.9% (21명)은 후두 상승 운동에 정상 범위에 미치는 부적절한 움직임 보였다. 또한 87.8% (43명)의 부적절한 목뿔 뼈 움직임을 보였다. 반면에 후두 덮개 운동의 경우에는 단지 4.1% (2명)만이 부적절한 움직임을 나타내었다. 후두 폐쇄 운동 관련 삼킴 문제의 경우에는 30.6% (15명)가 부적절한 후두 폐쇄 운동을 보였다. 인두 수축 운동과 인두식도 수축 운동에서는 환자 모두 저하된 움직임을 보였다. 아울러 혀의 기저부의 저하된 수축 현상과 인두 구조물에 잔여물을 남기는 증상은 환자의 91.8% (45명)에서 관찰되었다. Table 2 는 세부 평가 항목에 따른 평균 및 표준편차, 비정상적인 삼킴 양상을 보인 환자의 수와 비율을 나타낸 것이다.

4. 논의 및 결론

본 연구에서는 뇌졸중 환자의 삼킴 문제가 어떠한 양상을 나타내는지를 알아보기 위해 MBSImP를 이용하여 구강 및 인두 단계의 삼킴 문제를 평가하였다. 더불어 구강 및 인두 삼킴 문제의 증증도를 조사하기 위해 각 항목에 따른 중위수를 분석하였으며 삼킴 문제를 나타낸 환자의 수와 비율을 조사하였다.

먼저, 구강 삼킴 평가에 따른 결과를 해석해보면 혀 조절 능력 및 구강 잔여물 관련 문제의 증증도가 구강 삼킴 문제 중 가장 심한 것으로 나타났다. 특히, 저하된 혀 조절 능력은 1명을 제외한 모든 환자들에게서 관찰되었다. 정상 삼킴의 경우, 피검자는 음식을 혀로 쥐고 있는 상태를 수 초 동안 유지한 뒤 삼킴을 시작하는 게 일반적이다. 음식을 쥐고 있는 상태는 주로 혀의 주도적 움직임에 이루어지며 음식물이 구강이나 인두 쪽으로 흘러내리는 것을 막는 역할을 한다. 즉, 혀는 앞쪽 끝과 양 측면의 끝을 살짝 들어 중앙 고랑(central groove)를 만들어 음식물이 측면이나 앞쪽으로 흘러내리지 못하게 하는 동시에 혀 기저부는 앞쪽으로 살짝 당겨져 음식물이 인두 쪽으로 흘러내리는 것을 막는다. 그러나 뇌졸중 환자는 빈번히 음식을 구강 바닥, 측면 고랑 (lateral sulcus)과 인두 쪽으로 흘러거나 유출시켰다. 이는 뇌손상으로 인해

감각 및 운동 능력에 문제가 발생되어 혀를 조절하는데 어려움이 있었기 때문으로 생각된다.

뇌졸중 환자는 잔여물을 처리하는 능력에서도 저하됨을 나타내었다. 잔여물 관련 삼킴 문제는 혀 조절 문제와 마찬가지로 증증도가 상대적으로 높은 편이었으며 발생 빈도는 대략 50% 내외였다. 잔여물 증상은 복합적인 삼킴 문제로 인해 발생될 가능성이 크므로 본 연구를 통해 왜 뇌졸중 환자들이 구강 잔여물 처리 능력을 조사하는 것은 한계가 있다. 그러나 연구의 결과로부터 뇌졸중 환자의 드드러진 삼킴 문제 중 하나는 구강에 작은 덩어리 형태로 음식을 남기는 잔여물 증상이라는 것을 확인할 수 있었다.

뇌졸중 환자의 지연된 인두 삼킴은 이미 많은 선행 연구를 통해 보고되었으며 뇌간에 위치한 삼킴 증추의 손상, 대뇌의 감각 운동 영역(sensory motor cortex) 및 보조 운동 영역(supplementary motor area)등의 손상과도 연관이 있음을 밝힌 바 있다[28,29]. 본 연구에서도 마찬가지로 대뇌 손상 뇌졸중 환자 44명은 지연된 인두 반응을 보였고 일부 환자는 조롱박 오목에 음식물이 닿았음에도 불구하고 목뿔 뼈의 전방 운동이 관찰되지 않았다. 따라서 인두 삼킴 지연은 대뇌 손상 뇌졸중 환자의 대표적인 삼킴 문제라는 것을 다시 확인하였다.

한편, 인두 삼킴 결과에 따르면 뇌졸중 환자는 목뿔 뼈의 앞쪽 운동, 인두 수축 운동, 인두식도 수축 운동, 혀 기저부의 수축 운동 및 인두 잔여물 관련 삼킴 문제가 상대적으로 다른 문제보다 더 심각한 것으로 나타났다. 뇌졸중 환자의 인두 삼킴 결과를 해석하기 위해 인두 단계의 삼킴 과정에 대해 살펴보면, 음식물이 앞쪽 구개활(anterior faucial arch)에 다다르면 목뿔 뼈는 앞쪽으로 이동하고 후두는 상승한다[7,30,31]. 동시에 후두 덮개와 모뿔 연골(arytenoid cartilage)은 서로 맞닿아 기도 입구를 닫고 상부 식도 조임근(upper esophageal sphincter)이 열리는 것을 돕는다[32,33]. 목뿔 뼈의 운동은 후행 하는 삼킴 운동에 동력을 제공하고 견인차 역할을 한다. 따라서 저하된 목뿔뼈의 운동은 인두 및 인두식도 수축 운동에 부정적인 영향을 준다. 즉, 목뿔 뼈의 앞쪽 운동, 인두 수축 운동, 인두식도 수축 운동은 서로의 운동에 영향을 주는 유기적 관계에 놓여 있으므로 뇌졸중 환자는 이 세 운동에서 모두 문제를 나타내었던 것으로 생각된다.

다음으로, 빈번하면서도 증증도가 높은 삼킴 문제는 인두 잔여물 관련 문제였다. 연구의 결과에서 49명 환자 모두 인두 잔여물을 제대로 잘 처리하지 못했고 문제의

증정도도 상대적으로 높았다. 그러나 앞서 구강 잔여물 결과에서 언급한 바와 같이 잔여물이 발생하는 생리학적 근거는 아직까지 명확하게 밝혀진 바가 없고 MBSImP는 단지 잔여물의 양에 따라 이 문제의 증증도를 평가하므로 뇌졸중 환자가 왜 인두 잔여물을 완벽하게 처리하지 못했는지를 규명하는 것에는 어려움이 따른다. 다만, 인두 구조물에 잔여물이 남는 증상은 혀 기저부 수축 운동과 연관이 있고 인두벽에 남아 있는 잔여물은 인두 및 식도 수축근의 수축 운동과 밀접하게 연관되어 있을 가능성이 있으므로 후행 연구를 통해 좀 더 면밀한 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

마지막으로 뇌졸중 환자 21명은 후두의 상승 높이가 정상 범위에 미치지 못하였고 특히 환자의 31% (15명)는 부적절한 후두 폐쇄 운동으로 인해 음식물이 기도로 잘못 들어가는 흡인 현상을 동반했다. 선행 연구에서도 뇌졸중 환자의 33%에서 흡인이 발생되었다고 보고하였다 [34]. 본 연구의 결과는 선행 연구의 결과를 뒷받침하고 향후 뇌졸중 환자의 흡인을 예측하고 예방하는 토대를 마련하는 자료로서 활용되기를 기대한다.

종합해보면 뇌졸중 환자들은 혀 조절 능력이 떨어지고 구강 구조물에 잔여물을 남기는 증상을 보였다. 또한 음식물이 인두 단계에 진입하였음에도 불구하고 인두 삼킴 운동이 나타나지 않았다. 목뼈 뼈의 앞쪽 운동은 매우 제한적으로 이루어졌으며 저하된 인두 및 식도근의 수축을 동반하였다. 더불어 이들은 혀 기저부 수축에서도 문제를 나타내었고 이러한 영향에 따라 인두에 남긴 잔여물을 제대로 제거하지 못하였다. 본 연구를 통해 뇌졸중 환자의 구강 및 인두 단계 삼킴 문제의 양상을 되짚어 보았으며 문제가 된 삼킴 생리는 무엇인지를 규명하였다는 점에서 본 연구의 의의를 찾아볼 수 있다.

이러한 결과에도 불구하고 제한점이 있었으며 후속 연구를 위해 다음과 같은 제언을 하고자 한다. 본 연구는 천막상 병변의 아급성기 환자를 대상으로 한 연구라 할 지라도 발병 후 경과시간이 다양했으며 연구의 결과는 한정된 집단에서만 해석 가능하다. 따라서 후행 연구에서는 발병 후 경과 시간이 통제된 대규모 코호트 연구가 필요할 것으로 생각된다. 또한 음식물의 점도 및 양의 효과를 고려하여 VFSS 자료는 연한 액체 5cc를 삼키는 영상만을 분석하였으므로 추후 연구에서는 다양한 음식물의 점도 및 양에 따른 삼킴 양상을 살펴보는 것 또한 의미 있는 시도가 될 것으로 생각된다.

References

- [1] G. Mann, G. J. Hankey, and D. Cameron, "Swallowing disorders following acute stroke: prevalence and diagnostic accuracy," *Cerebrovasc Dis*, vol. 10, no. 5, pp. 380-6, Sep-Oct, 2000.
DOI: <http://doi.org/10.1159/000016094>
- [2] S. Kumar, M. H. Selim, and L. R. Caplan, "Medical complications after stroke," *Lancet Neurol*, vol. 9, no. 1, pp. 105-18, Jan, 2010.
DOI: [http://doi.org/10.1016/S1474-4422\(09\)70266-2](http://doi.org/10.1016/S1474-4422(09)70266-2)
- [3] I. Im, H. Kim, H.-G. Kim, .. & M.-H. Ko, Relationship between Temporal Measurements of Pharyngeal Swallowing and Penetration-Aspiration in Unilateral Stroke Patients. *Communication Sciences & Disorders*, 22(3), 570-577. 2017.
DOI: <http://doi.org/10.12963/csd.17410>
- [4] R. Martino, N. Foley, S. Bhogal, N. Diamant, M. Speechley, and R. Teasell, "Dysphagia after stroke: incidence, diagnosis, and pulmonary complications," *Stroke*, vol. 36, no. 12, pp. 2756-63, Dec, 2005.
DOI: <http://doi.org/10.1161/01.STR.0000190056.76543.eb>
- [5] K. Mosier, R. Patel, W. C. Liu, A. Kalnin, J. Maldjian, and S. Baredes, "Cortical representation of swallowing in normal adults: functional implications," *Laryngoscope*, vol. 109, no. 9, pp. 1417-23, Sep, 1999.
DOI: <http://doi.org/10.1097/00005537-199909000-00011>
- [6] J. A. Logemann, B. R. Pauloski, A. W. Rademaker, L. A. Colangelo, P. J. Kahrilas, and C. H. Smith, "Temporal and biomechanical characteristics of oropharyngeal swallow in younger and older men," *J Speech Lang Hear Res*, vol. 43, no. 5, pp. 1264-74, Oct, 2000.
DOI: <http://doi.org/10.1044/jslhr.4305.1264>
- [7] I. Im, J. P. Jun, S. Hwang, and M. H. Ko, "Swallowing outcomes in patients with subcortical stroke associated with lesions of the caudate nucleus and insula," *J Int Med Res*, vol. 46, no. 9, pp. 3552-3562, Sep, 2018.
DOI: <http://doi.org/10.1177/0300060518775290>.
- [8] S. L. Hamlet, J. Muz, R. Patterson, and L. Jones, "Pharyngeal transit time: assessment with videofluoroscopic and scintigraphic techniques," *Dysphagia*, vol. 4, no. 1, pp. 4-7, 1989.
DOI: <http://doi.org/10.1007/BF02407396>
- [9] I. Im, Y. Kim, E. Oommen, H. Kim, and M. H. Ko, "The Effects of Bolus Consistency in Pharyngeal Transit Duration during Normal Swallowing," *Ann Rehabil Med*, vol. 36, no. 2, pp. 220-5, Apr, 2012.
DOI: <http://doi.org/10.5535/arm.2012.36.2.220>
- [10] Y. Y. Jang, S. J. Lee, J. Y. Jeon, and S. J. Lee, "Analysis of video fluoroscopic swallowing study in patients with vocal cord paralysis," *Dysphagia*, vol. 27, no. 2, pp.

- 185-90, Jun, 2012.
DOI: <http://doi.org/10.1007/s00455-011-9351-3>
- [11] J. Schmidt, M. Holas, K. Halvorson, and M. Reding, "Videofluoroscopic evidence of aspiration predicts pneumonia and death but not dehydration following stroke," *Dysphagia*, vol. 9, no. 1, pp. 7-11, Winter, 1994.
DOI: <http://doi.org/10.1007/BF00262752>
- [12] K. A. Kendall, S. McKenzie, R. J. Leonard, M. I. Goncalves, and A. Walker, "Timing of events in normal swallowing: a videofluoroscopic study," *Dysphagia*, vol. 15, no. 2, pp. 74-83, Spring, 2000.
DOI: <http://doi.org/10.1007/s004550010004>
- [13] J. C. Rosenbek, J. A. Robbins, E. B. Roecker, J. L. Coyle, and J. L. Wood, "A penetration-aspiration scale," *Dysphagia*, vol. 11, no. 2, pp. 93-8, Spring, 1996.
DOI: <http://doi.org/10.1007/BF00417897>
- [14] T. R. Han, N. J. Paik, & J. W. Park. The functional dysphagia scale using videofluoroscopic swallowing study in stroke patients. *Journal of Korean Academy of Rehabilitation Medicine*, 23(6), 1118-1126. 1999.
- [15] J. Kim, B. M. Oh, J. Y. Kim, G. J. Lee, S. A. Lee, & T. R. Han. Validation of the videofluoroscopic dysphagia scale in various etiologies. *Dysphagia*, 29(4), 438-443. 2014.
DOI: <http://doi.org/10.1007/s00455-014-9524-y>
- [16] H. Abe, and A. Tsubahara, "Observation of arytenoid movement during laryngeal elevation using videoendoscopic evaluation of swallowing," *Dysphagia*, vol. 26, no. 2, pp. 150-4, Jun, 2011.
DOI: <http://doi.org/10.1007/s00455-010-9285-1>
- [17] P. J. Kahrilas, S. Lin, A. W. Rademaker, and J. A. Logemann, "Impaired deglutitive airway protection: a videofluoroscopic analysis of severity and mechanism," *Gastroenterology*, vol. 113, no. 5, pp. 1457-64, Nov, 1997.
DOI: <http://doi.org/10.1053/gast.1997.v113.pm9352847>
- [18] A. L. Perlman, B. M. Booth, and J. P. Grayhack, "Videofluoroscopic predictors of aspiration in patients with oropharyngeal dysphagia," *Dysphagia*, vol. 9, no. 2, pp. 90-5, Spring, 1994.
DOI: <http://doi.org/10.1007/BF00714593>
- [19] M. L. Power, S. Hamdy, S. Singh, P. J. Tyrrell, I. Turnbull, and D. G. Thompson, "Deglutitive laryngeal closure in stroke patients," *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, vol. 78, no. 2, pp. 141-6, Feb, 2007.
DOI: <http://doi.org/10.1136/innp.2006.101857>
- [20] B. Martin-Harris, M. BBrodsky, Y. Michel, D. O. Castell, M. Schleicher, J. Sandidge, & J. Blair. MBS measurement tool for swallow impairment—MBSImp: establishing a standard. *Dysphagia*, 23(4), 392-405. 2008.
DOI: <http://doi.org/10.1007/s00455-008-9185-9>
- [21] I. Im, J. P. Jun, M. A. Crary, G. D. Carnaby, and K. H. Hong, "Longitudinal Kinematic Evaluation of Pharyngeal Swallowing Impairment in Thyroidectomy Patients," *Dysphagia*, vol. 34, no. 2, pp. 161-169, Apr, 2019.
DOI: <https://doi.org/10.1007/s00455-018-9949-9>
- [22] I. Im, & M.-H. Ko. Dysphagia and Oral Function in Chronic Stroke Patient: 3 Months Follow up Study. *Journal of Rehabilitation Research*, 22(1), 141-156. 2018. DOI: <http://doi.org/10.16884/jrr.2018.22.1.141>
- [23] S. K. Daniels, S. Pathak, S. V. Mukhi, C. B. Stach, R. O. Morgan, & J. A. Anderson. The relationship between lesion localization and dysphagia in acute stroke. *Dysphagia*, 32(6), 777-784. 2017.
DOI: <http://doi.org/10.1007/s00455-017-9824-0>
- [24] P. Clave, M. de Kraa, V. Arreola, M. Girvent, R. Farre, E. Palomera, and M. Serra-Prat, "The effect of bolus viscosity on swallowing function in neurogenic dysphagia," *Aliment Pharmacol Ther*, vol. 24, no. 9, pp. 1385-94, Nov 1, 2006.
DOI: <http://doi.org/10.1111/j.1365-2036.2006.03118.x>
- [25] R. O. Dantas, W. J. Dodds, B. T. Massey, and M. K. Kern, "The effect of high- vs low-density barium preparations on the quantitative features of swallowing," *AJR Am J Roentgenol*, vol. 153, no. 6, pp. 1191-5, Dec, 1989.
DOI: <http://doi.org/10.2214/ajr.153.6.1191>
- [26] Y. Inamoto, E. Saitoh, S. Okada, H. Kagaya, S. Shibata, K. Ota, M. Baba, N. Fujii, K. Katada, P. Wattanapan, and J. B. Palmer, "The effect of bolus viscosity on laryngeal closure in swallowing: kinematic analysis using 320-row area detector CT," *Dysphagia*, vol. 28, no. 1, pp. 33-42, Mar, 2013.
DOI: <http://doi.org/10.1007/s00455-012-9410-4>
- [27] K. V. Kuhlemeier, J. B. Palmer, & D. Rosenberg. Effect of liquid bolus consistency and delivery method on aspiration and pharyngeal retention in dysphagia patients. *Dysphagia*, 16(2), 119-122. 2001.
DOI: <http://doi.org/10.1007/s004550011003>
- [28] S. Hamdy, D. J. Mikulis, A. Crawley, S. Xue, H. Lau, S. Henry, and N. E. Diamant, "Cortical activation during human volitional swallowing: an event-related fMRI study," *Am J Physiol*, vol. 277, no. 1 Pt 1, pp. G219-25, Jul, 1999.
DOI: <http://doi.org/10.1152/ajpgi.1999.277.1.G219>
- [29] J. H. Martin, B. Diamond, J. E. Aviv, R. L. Sacco, M. S. Keen, & D. Z. A. Blitzer. Supraglottic and pharyngeal sensory abnormalities in stroke patients with dysphagia. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, 105(2), 92-97. 1996.
DOI: <http://doi.org/10.1177/000348949610500202>
- [30] P. Jacob, P. J. Kahrilas, J. A. Logemann, V. Shah, & T. Ha. Upper esophageal sphincter opening and modulation during swallowing. *Gastroenterology*, 97(6), 1469-1478. 1989.

- DOI: [http://doi.org/10.1016/0016-5085\(89\)90391-0](http://doi.org/10.1016/0016-5085(89)90391-0)
- [31] J. G. Kennedy, 3rd, and R. D. Kent, "Physiological substrates of normal deglutition," *Dysphagia*, vol. 3, no. 1, pp. 24-37, 1988
DOI: <http://doi.org/10.1007/BF02406277>
- [32] W. G. Pearson, Jr., S. E. Langmore, L. B. Yu, and A. C. Zumwalt, "Structural analysis of muscles elevating the hyolaryngeal complex," *Dysphagia*, vol. 27, no. 4, pp. 445-51, Dec, 2012.
DOI: <http://doi.org/10.1007/s00455-011-9392-7>
- [33] R. Shaker, W. J. Dodds, R. O. Dantas, W. J. Hogan, and R. C. Arndorfer, "Coordination of deglutitive glottic closure with oropharyngeal swallowing," *Gastroenterology*, vol. 98, no. 6, pp. 1478-84, Jun, 1990.
DOI: [http://doi.org/10.1016/0016-5085\(90\)91078-K](http://doi.org/10.1016/0016-5085(90)91078-K)
- [34] S. K. Daniels, K. Brailey, D. H. Priestly, L. R. Herrington, L. A. Weisberg, and A. L. Foundas, "Aspiration in patients with acute stroke," *Arch Phys Med Rehabil*, vol. 79, no. 1, pp. 14-9, Jan, 1998.
DOI: [http://doi.org/10.1016/S0003-9993\(98\)90200-3](http://doi.org/10.1016/S0003-9993(98)90200-3)

임 익 재(ikjae Im)

[정회원]



- 2015년 8월 : 전북대학교대학원 언어치료학과 (언어치료학 박사)
- 2019년 3월 ~ 현재 : 연세대학교 대학원 언어병리학 협동과정 연구원

<관심분야>

말, 언어 장애, 삼킴 장애