

## 고유수용성신경근촉진법이 뇌졸중 환자의 연하기능에 미치는 효과

노현정<sup>1</sup>, 김석환<sup>2</sup>

<sup>1</sup>대자인병원 재활센터, <sup>2</sup>국립 전남대학교 사범대학 체육교육과

### Effects of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation on Swallowing Function of the Stroke Patients

Hyeon-jeong Noh<sup>1</sup>, MSc, PT, Seok-hwan Kim<sup>2</sup>, PhD, PT

<sup>1</sup>Division of Rehabilitation Therapy, Design Hospital

<sup>2</sup>Dept. of Physical Education, College of Education, Chonnam National University

#### Abstract

The purpose of this study was to investigate the effects of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) on the swallowing function of stroke patients. Twelve-week PNF (facial, tongue, and breathing exercise) was applied in the experimental group consisting of 12 subjects, and a general swallowing exercise program was applied to the control group consisting of 12 subjects. In addition, the signs of improvement in the stroke patients (N=24) swallowing function were examined by conducting a video fluoroscopic swallowing study. The data were analyzed using the SPSS ver. 21.0 program, which was also utilized to gain statistical information (percentage, mean, and standard deviation), and paired t-test was conducted. As a result of the analyses, the following conclusions were arrived at. The 12-week PNF significantly improved the functional dysphagia scale, penetration-aspiration scale, pharyngeal transit time, swallowing response time, residue in valleculae, and residue in pyriform sinuses enhanced swallowing functions of the stroke patients ( $p<.05$ ). In conclusion, the PNF intervention in the swallowing function of the stroke patients was found to be an effective exercise program.

**Key Words :** Proprioceptive neuromuscular facilitation; Stroke; Swallowing.

#### I. 서론

뇌졸중은 연하곤란의 가장 흔한 원인 질환으로서 다른 원인 질환에 비해서는 비교적 빠른 회복을 보이는 경우가 많아 조기 발견과 적절한 치료가 그만큼 중요하다(Han과 Bang, 2008). 또한 국내 사망원인 통계를 살펴보면 한국인의 10대 사망원인 중, 뇌혈관 질환이 남성(49.2%)과 여성(53.1%) 모두에서 3위로 보고되었다(Statistics Korea, 2013). 뇌졸중으로 인해 나타나는 여러 가지 기능 장애 중에서 연하장애(dysphagia)의 발생 빈도는 33%에서 73%까지 다양하게 보고되고 있으며(Paciamoi 등, 2004), 성인 환자에서는 뇌졸중이 신경학

적 연하장애의 가장 흔한 원인인 것으로 나타났다(Kim과 Han, 2006).

연하는 외부로부터 음식물을 받아 인두와 식도를 거쳐 위까지 보내는 운동이며, 이 과정 중에 어딘가에 이상이 생긴 것을 연하장애라고 한다(Falsetti 등, 2009). 연하의 과정은 보편적으로 구강준비기, 구강기, 인두기, 식도기로 나눌 수 있다. 구강준비기와 구강기는 의지적으로 동작을 할 수도, 멈출 수도 있는 단계로 수의적으로 진행된다.

인두단계는 반사적으로 삼킴이 진행되어 불수의적인 움직임이 나타나지만, 의식적인 움직임이 어느 정도 이것을 변화시킬 수 있으며, 식도단계는 중력과 연동운동

의 영향을 받으며 불수의적으로 일어난다(Song 등, 2007).

뇌졸중 환자는 뇌손상으로 인하여 신체적, 인지·지각 손상뿐만 아니라 연하의 생리기능 및 구강기능의 손상으로 인한 연하장애를 동반하게 된다. 이러한 연하장애는 혈관성질환인 뇌졸중에 있어 뇌의 손상 부위와 손상 정도에 따라 임상적 증상과 정도가 매우 다양하게 나타날 수 있다(Lee와 Kim, 2007). 이와 같이 연하장애가 위험한 이유는 흡인성 폐렴 및 영양실조, 탈수, 폐혈증 등의 합병증을 유발할 수 있으며, 뇌졸중 환자의 예후에 큰 영향을 미치기 때문이다(Yoon 등, 2006). 다시 말해 연하장애가 장기간 지속되면 영양 및 수분결핍을 가져올 뿐만 아니라 구강이나 인두, 식도에 음식물 덩어리가 오랫동안 남게 되어 흡인성 폐렴과 같은 합병증으로 인해 입원 일수가 증가하게 되고 심하면 사망에 이를 수도 있다(Wieseke 등, 2008).

연하장애의 치료는 환자의 연하생리를 정상화하기 위한 치료 내용을 결정하고, 환자가 정상식단으로 먹을 수 있는지와 그 시기는 언제인지, 신경학적 손상에 기인한 연하작용을 악화시킬 수 있는 요소는 무엇인가에 대한 해결방안을 찾아야 한다(Logemann 등, 1990). 이에 따른 연하장애에 대한 연구를 살펴보면 자세변화, 감각 자극의 증강 및 연하운동, 식이 조절, 근육운동, 구강 내 보철물, 수술적 접근이 활용될 수 있으며 연하장애의 종류 및 심한 정도에 따라 치료법을 적용할 수 있다(Park, 2003).

고유수용성신경근축진법(proprioceptive neuromuscular facilitation; PNF)은 인간의 움직임을 집단운동패턴과 대각선 패턴으로 정의하였으며, 생명유지를 위한 생체기능의 훈련방법으로 안면운동, 혀운동, 호흡운동과 관련된 운동프로그램을 제시하고 있으며 이는 연하장애에 대한 효과적인 운동프로그램으로 이용될 수 있다(Susan 등, 2008). 고유수용성신경근축진법을 이용한 연하장애의 선행 연구들을 살펴보면, Noh(2004)는 뇌졸중 연하장애 환자에게 고유수용성신경근축진법을 적용하여 구강단계의 구강통과시간과 인두단계의 인두통과시간이 개선되었다고 하였으며, Kim(2011)은 고유수용성신경근축진법과 작업치료의 행동학적 중재를 통한 삼킴기능 개선 비교연구에서 구강단계의 문제가 있는 환자에게 유용한 효과를 나타내었다고 하였다. 하지만 이와 같은 방법은 연하곤란 훈련에 대한 정확한 운동프로그램 방법을 제시하지 못하고 있으며, 현재까지 국내에서 고유

수용성신경근축진법 운동프로그램을 이용한 연하기능에 대한 연구는 부족한 실정이다. 또한 기존의 연하운동들은 비용과 효율성 측면에서 이점이 크지 않고, 적용대상이 제한적이라는 단점이 있다(Leelamanit 등, 2002).

따라서 본 연구에서는 뇌졸중환자의 연하운동프로그램에 대한 선행연구의 단점을 보완하고, 고유수용성신경근축진법이 뇌졸중환자의 연하기능에 미치는 효과를 규명하여 연하장애에 대한 효과적인 중재프로그램을 제시하고자 하였다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상자

본 연구의 대상자는 전라남도 소재 Y요양원에서 치료중인 뇌졸중 환자 30명을 대상으로 연구의 목적을 이해하고, 자발적 참여에 동의한 환자들을 대상으로 보호자의 동의하에 임의 표출하여 선정하였다. 최종대상자는 중도퇴원 및 자발적 탈퇴의사를 밝힌 6명을 제외한 총 24명이었으며, 구체적인 대상자들의 선정조건은 첫째, 연구의 목적을 이해하고 자발적으로 참여에 동의한 뇌졸중 환자로서 보호자의 동의를 얻은 자, 둘째, 재활의학과 전문의에 의해 뇌졸중으로 의학적 진단을 받은 후 6개월이 경과한 자, 셋째, 보원대체 의사소통 도구를 사용하지 않을 정도의 언어기능을 가지고 있으며 청각 손상이 없는 뇌졸중 환자, 넷째, 한국형 간이 정신상태 검사(Jhoo 등, 2005) 23점 이상인 자로, 간단한 의사소통이 가능한 자이다. 연구대상자의 일반적 특성은 Table 1과 같다.

### 2. 측정도구 및 방법

각 대상자들의 운동프로그램 중재 전과 중재 후의

Table 1. General characteristics of subjects (N=24)

	Experimental group (n <sub>1</sub> =12)	Control group (n <sub>2</sub> =12)
Height (cm)	156.5±4.4 <sup>a</sup>	155.6±5.3
Weight (kg)	58.7±6.4	57.5±7.3
Age (year)	67.7±2.2	67.4±1.5
MMSE-K <sup>b</sup> (score)	6.8±1.3	27.2±2.9

<sup>a</sup>mean±standard deviation, <sup>b</sup>mini-mental status examination-Korea.

연하기능을 비디오연하투시 검사(video fluoroscopic swallowing study; VFSS)를 통하여 기능적 연하장애 척도, 침습-흡인 척도, 인두통과시간과 삼킴반응시간, 삼킴 후 후두개곡과 양배골동의 잔여물지수에 대하여 분석하였고, 이 척도들은 민감도 72~81%와 특이도 70~81%를 보이며 흡인의 중등도와 유의한 상관관계를 나타낸다(Han 등, 1999). 본 연구에서는 조영제를 섞은 검사식을 삼키는 과정을 분석하는 비디오투시 연하검사를 위해 C-arm 디지털 엑스레이 장비(Zen-2060, Genoray, Seongnam, Korea)를 사용하였다. 검사는 재활의학과 연하투시 검사실에서 재활의학과 전공의와 물리치료사가 직접 검사를 실시하였고, 실시 방법은 대상자를 편측으로 앉게 한 후에 의자에 앉아 턱을 똑바로 하고, 정면을 주시하도록 하였다. 대상자에게 조영제(barium)가 포함된 세 가지의 검사식(연식, 고형식, 액상식)을 5 ml, 10 ml 마시게 한 후, 두경부의 측면 투시를 시행하여 얻어진 모니터를 관찰하면서 비디오로 녹화하여 재활의학과 전공의가 녹화된 모든 동영상을 판독하였다.

가. 기능적 연하장애척도(functional dysphagia scale; FDS)

비디오 투시 연하 검사에서의 흡인 여부와 잔류 음식의 양 등 여러 가지 생리적 척도를 관찰할 수 있는 척도로, 연하 장애의 정도를 정량화하고 연하 장애 치료의 효과를 정량적으로 판정하는 유용한 검사이다. 구성 항목은 입술 폐쇄 기능, 음식덩이 형성 기능, 연하 후 구강 내 잔여물, 구강 통과 시간, 연하 반사 지연, 후두거상과 후두개 폐쇄기능, 비강 역류, 연하 후 후두개곡 잔여물, 연하 후 이상동 잔여물, 연하 후 후두벽의 막 형성, 인두 통과 시간의 총 11개 항목으로 구성되어 있고, 점수는 0점에서 100점까지 점수가 높을수록 연하장애가 심하다는 것을 의미한다(Han 등, 1999).

나. 침습-흡인척도(penetration-aspiration scale; P-A scale)

침습-흡인 척도는 비디오 투시 연하 검사의 판독에서 후두 통과와 기도 흡인의 정도 및 음식물 노력에 의해 기도 밖으로 배출될 수 있는지 여부에 따라 8단계로 구분한다. 평가는 단계가 높을수록 침습 및 흡인의 정도가 심함을 나타낸다(Rosenbek 등, 1996).

다. 인두통과시간(pharyngeal transit time; PTT)과 삼킴 반응 시간(swallowing response time; SRT)

인두 통과 시간과 삼킴 반응 시간은 객관적인 연하장애의 정도를 알아볼 수 있는 항목으로 이 시간이 지연되면 질식, 사래, 흡인성 폐렴의 원인이 되므로 임상적으로 매우 중요한 변수이다(Kim 등, 2001). 본 연구에서 인두 통과 시간은 설골이 상승하는 순간부터 음식덩이의 꼬리가 상부 식도 조임근(upper esophageal sphincter)을 지나는 순간까지로 보았으며, 삼킴 반응 시간은 구강 통과 시간의 끝과 후두의 상승 움직임이 시작되는 시간 사이의 간격으로 정의하였다(Gallas 등, 2010).

라. 삼킴 후 후두개곡(residue in valleculae; RV)과 양배골동의 잔여물(residue in pyriform sinuses; RPS)

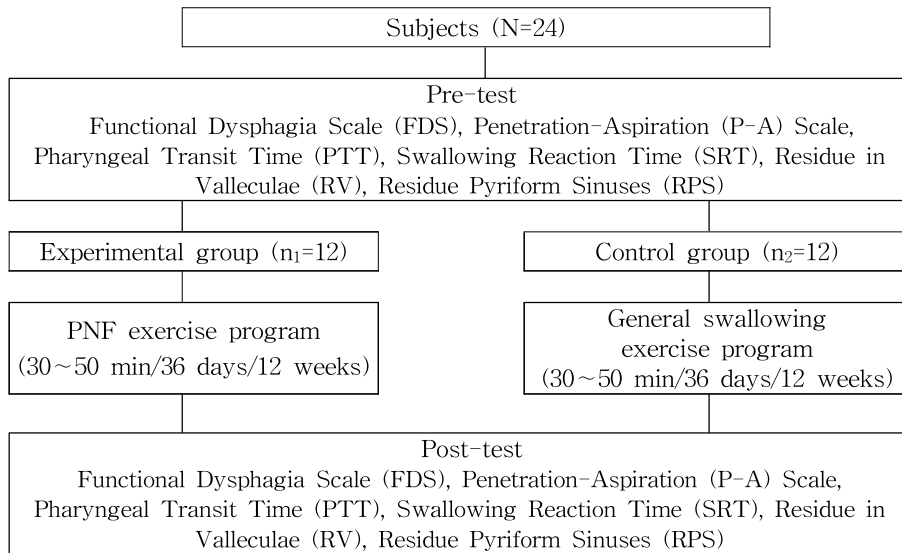
식사 후에 잔여물이 많이 남아 있으면 흡인의 원인이 될 수 있어서 연하장애가 있는 환자에게 삼킴 후 잔여물을 관찰하는 것은 매우 중요하다. 본 연구에서는 삼킴 후 인두 구조물에 남아 있는 잔여물의 양을 측정하기 위하여 기능적 연하장애 척도의 하부 항목 중에서 연하 후 후두개곡 잔여물과 연하 후 이상동 잔여물을 각 그룹의 치료 전, 후로 비교하였다. 잔여물의 정도는 4단계로 분류 하였는데 1단계(0점)는 잔여물이 없을 때이며, 2단계(4점)는 투시도 상에서 후두개곡 또는 이상동 전체 면적의 10% 미만에서 잔여물이 있을 때, 3단계(8점)는 투시도 상에서 후두개곡 혹은 이상동 전체 면적의 10% 이상 50% 미만의 잔여물이 있을 때, 4단계(12점)는 투시도 상에서 후두개곡 혹은 이상동 전체 면적 50% 이상에서 잔여물이 있을 때를 의미한다.

### 3. 실험방법 및 절차

실험군에는 12주간 주 3회의 고유수용성신경근축진법을 점진적으로 증가시키면서 중재하였고, 대조군에는 일반적인 연하운동프로그램을 적용하였다. 구체적인 실험 설계 및 절차는 Figure 1과 같다.

가. 고유수용성신경근축진법

실험군은 12주간 주 3회의 고유수용성신경근축진법을 안면운동, 혀 운동, 호흡운동으로 나누어 훈련하였으며 기간에 따라 1~3주는 2세트, 4~8주는 3세트, 9~12주는 4세트로 점진적으로 증가시켰다. 안면운동의 근육은 크게 얼굴 근육, 씹기 근육, 목뿔 위근육, 목뿔 아래



**Figure 1.** The study flowchart (PNF: proprioceptive neuromuscular facilitation).

근육, 목 근육으로 분류하였고, 혀 운동의 근육은 내인성 혀 근육과 외인성 혀 근육으로, 호흡운동 근육은 주호흡근과 보조 호흡근으로 분류하였다. 구체적인 훈련 프로그램은 Table 2와 같다.

나. 일반적인 연하운동프로그램

대조군은 Woo 등(2009)의 구강인두자극치료법을 일부 변경하여 12주간 주 3회(1회 30~50분)의 일반적인 연하운동프로그램을 적용하였다. 구체적인 운동방법으로는 혀, 볼 근육강화를 포함한 구강운동 및 치료마사지를 하였으며, 구강운동은 입술과 혀, 볼 근육강화운동으로 혀끝으로 볼 안쪽밀기, 좌우, 위아래 움직이기, 볼 안쪽에 바람 넣기 및 설압자의 저항에 대항하여 혀끝으로 좌우, 위아래 운동하기로 구성하였다. 또한 기간에 따라 1~3주는 2세트, 4~8주는 3세트, 9~12주는 4세트로 점진적으로 증가시켰다.

**4. 자료분석**

본 연구에서 연구의 목적을 달성하기 위한 표본크기의 산출근거는 Cohen(1977)의 유효크기를 계산하는 공식을 이용하여 검정력 분석(power analysis)을 하였고, 그 결과 효과크기는 최저 .6에서 최대 1.0으로 나타났다. 이를 근거로 효과크기를 .8로 예상하고 검정력 분석기법에 따라 power=.80, p=.05, d=.8일 때 필요한 표본크기를 계산한 결과 집단별 표본크기는 21명 이었으나 실험

중 탈락률을 고려하여 24명으로 최종 선정하였다. 수집된 자료의 결과 분석은 SPSS ver. 21.0 통계 프로그램(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하였고, 연구 대상자의 일반적 특성은 기술통계를 이용하여 빈도 분석을 하였으며, 각 집단의 사진, 사후 결과 값은 대응 표본 t-검정을 통해 평균과 표준편차를 구하였다.

**III. 결과**

**1. 기능적 연하장애척도**

Table 3에서 나타난 결과와 같이, 실험군의 검사식 유형별 기능적 연하장애 척도의 비교 결과, 연식은 실험 전 39.90±8.28점에서 실험 후 14.17±9.65점으로 감소하였고, 고형식은 45.31±9.09점에서 실험 후 20.31±8.66점으로 감소하였다. 액상식은 40.96±7.64점에서 실험 후 17.18±11.61점으로 감소하여 실험 후에 검사식 유형 모두에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p<.05). 대조군의 연식은 실험 전 32.74±14.19점에서 실험 후 15.81±15.27점으로 감소하였고, 고형식은 38.04±17.92점에서 실험 후 17.81±10.40점으로 감소하였다. 액상식은 40.10±10.12점에서 실험 후 20.20±7.65점으로 감소하여 실험 후에 검사식 유형 모두에서 통계적으로 유의한 차이를 보였지만(p<.05), 실험군에 비해서는 변화가 더 작게 나타났다.

**Table 2.** Proprioceptive neuromuscular facilitation exercise program

Proce dures	PNF <sup>a</sup> exercise program	Period (week)			
		1~3	4~8	9~12	
Warm up	Face, tongue and respiratory related area stretch	10 min			
Exercise	Risorius, zygomaticus major muscle (command-“smile”) ; Apply resistance to the corners of the mouth medially and slightly downward				
	Orbicularis oris muscle (command-“purse your lips, whistle, say ‘prune’, kiss”) ; Give resistance laterally and upward to the upper lip, laterally and downward to the lower lip				
	Levator labii superioris muscle (command-“show your upper teeth”) ; Apply resistance to the upper lip, downward and medially				
	Depressor labii inferioris muscle (command-“show me your lower teeth”) ; Apply resistance upward and medially to the lower lip				
	Levator anguli oris muscle (command-“pull the corner of your mouth up, a small smile”) ; Push down and in at the corner of the mouth				
	Depressor anguli oris muscle (command-“push the corners of your mouth down, look sad”) ; Give resistance upwards and medially to the corners of the mouth	20 min (2 sets)	30 min (3 sets)	40 min (4 sets)	
	Masseter temporalis muscle (command-“close your mouth, bite”) ; Apply resistance to the lower jaw diagonally downward to the right and to the left. Resist in a straight direction if diagonal resistance disturbs the temporomandibular joint. Resistance to the neck extensor muscles reinforces active jaw closing				
	Infrahyoid and suprahyoid muscle (command-“open your mouth”) ; Give resistance under the chin either diagonally or in a straight direction. Resistance to the neck flexor muscle reinforces active jaw opening				
	Tongue exercise (sitting)	Wet the tongue blade; Sticking the tongue out straight Wet the tongue blade; Sticking the tongue out to the left and the right			

	Wet the tongue blade; Touching the nose with the tongue	
	Wet the tongue blade; Rolling the tongue	
	Wet the tongue blade; Moving the tongue laterally inside the mouth	
Breathing exercise (supine and side-lying)	Place both hands on the sternum and apply oblique downward pressure (caudal and dorsal, towards the sternum); Supine	
	Apply pressure on the lower ribs, diagonally in a caudal and medial direction, with both hands. Exercise the upper ribs in the same way; Supine	
	Use one hand on the sternum, the other on the back to stabilize and give counter pressure. Give the pressure diagonally the line of the ribs; Side-lying	
Cool down	Face, tongue and respiratory related area stretch	10 min

<sup>a</sup>proprioceptive neuromuscular facilitation.

**Table 3.** Results of functional dysphagia scale

Group	Food type	Pre	Post	t	p
Experimental	Soft	39.90±8.28 <sup>a</sup>	14.17±9.65	-2.53	.013*
	Solid	45.3±9.09	20.31±8.66	-2.52	.018*
	Liquid	40.96±7.64	17.18±11.61	-2.50	.022*
Control	Soft	32.74±14.19	15.81±15.27	-2.32	.021*
	Solid	38.04±17.92	17.81±10.40	-.24	.020*
	Liquid	40.10±10.12	20.20±7.65	-2.24	.029*

<sup>a</sup>mean±standard deviation, \*p<.05.

**Table 4.** Results of penetration-aspiration scale

Group	Food type	Pre	Post	t	p
Experimental	Soft	2.41±1.55 <sup>a</sup>	1.07±.05	-2.22	.031*
	Solid	2.14±1.11	1.04±.19	-1.95	.045*
	Liquid	4.09±3.21	3.06±1.07	-2.54	.012*
Control	Soft	2.32±1.59	1.05±.04	-2.17	.033*
	Solid	2.05±1.05	1.07±.34	-1.89	.047*
	Liquid	4.59±3.07	3.69±.31	-1.81	.052

<sup>a</sup>mean±standard deviation, \*p<.05.

## 2. 침습-흡인척도

Table 4에서 나타난 결과와 같이, 실험군의 검사식 유형별 침습-흡인 척도의 변화를 비교 결과, 연식은 실험 전 2.41±1.55점에서 실험 후 1.07±.05점으로 감소하였고, 고형식은 2.14±1.11점에서 실험 후 1.04±.19점으로

감소하였다. 액상식은 4.09±3.21점에서 실험 후 3.06±1.07점으로 감소하여 실험 후에 검사식 유형 모두에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p<.05). 대조군의 연식은 실험 전 2.32±1.59점에서 실험 후 1.05±.04점으로 감소하였고, 고형식은 2.05±1.05점에서 실험 후 1.07±.34점으로

로 감소하였다. 액상식은 4.59±3.07점에서 실험 후 3.69±3.31점으로 감소하여 일 실험 후에 검사식의 연식과 고형식에서는 통계적으로 유의한 차이를 보였지만 (p<.05), 액상식은 통계적으로 유의하지 않았다(p>.05).

### 3. 인두 통과 시간과 삼킴 반응검사

Table 5에서 나타난 결과와 같이, 실험군의 검사식 유형별 인두 통과 시간의 변화 결과, 연식은 실험 전 3.61±3.19초에서 실험 후 2.05±1.58초로 감소하였고, 고형식은 3.45±1.92초에서 실험 후 2.01±1.29초로 감소하였다. 액상식은 2.75±1.77초에서 실험 후 1.44±1.29초로 감소하여 실험 후에 검사식 유형 모두에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p<.05). 또한 실험군의 삼킴 반응시간의 변화 결과, 연식은 실험 전 2.46±2.55초에서 실험 후 .89±.61초로 감소하였고, 고형식은 2.36±1.71초에서 실험 후 1.24±.14초로 감소하였다. 액상식은 1.89±1.76초에서 실험 후 .85±.82초로 감소하여 실험 후에 검사식 유형 모두에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다 (p<.05). 대조군의 검사식 유형별 인두통과 시간의 변화 결과, 연식은 실험 전 3.70±2.15초에서 실험 후 3.63±3.48초로 감소하였고, 고형식은 5.33±5.62초에서 실험 후 4.95±3.12초로 감소하였다. 액상식은 3.27±3.20초에서 실험 후 2.40±2.14초로 감소하여 실험 후에 검사식 유형 모두에서 약간의 변화는 보였지만 통계적으로 유의하지 않았다(p>.05). 또한 삼킴 반응시간의 변화 결과, 연식은 실험 전 2.91±2.57초에서 실험 후

2.97±3.49초로 증가하였고, 고형식은 4.40±5.51초에서 실험 후 2.85±3.48초로 감소하였다. 액상식은 2.53±3.17초에서 실험 후 1.80±2.15초로 감소하여 실험 후에 검사식 유형 모두에서 약간의 변화는 보였지만 통계적으로 유의하지 않았다(p>.05).

### 4. 후두개곡과 양배꼽동의 잔여물지수

Table 6에서 나타난 결과와 같이 실험군의 검사식 유형별 삼킴 후 후두개곡과 양배꼽동의 잔여물지수 결과, 연식의 후두개곡에서는 실험 전 5.77±2.90점에서 실험 후 2.25±2.18점으로 감소하였고, 양배꼽동에서는 실험 전 5.35±4.37점에서 실험 후 1.84±2.78점으로 감소하였다. 고형식의 후두개곡에서는 실험 전 7.04±4.59점에서 실험 후 3.50±3.44점으로 감소하였고, 양배꼽동에서는 실험 전 5.85±4.88점에서 실험 후 2.21±3.45점으로 감소하였다. 액상식의 후두개곡에서는 실험 전 5.86±2.09점에서 실험 후 2.10±2.03점으로 감소하였고, 양배꼽동에서는 실험 전 4.95±1.74점에서 실험 후 1.80±2.21점으로 감소하여 실험 후에 검사식 유형 모두에서 후두개곡과 양배꼽동의 잔여물지수가 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p<.05). 대조군의 검사식 유형별 삼킴 후 후두개곡과 양배꼽동의 잔여물지수 결과, 연식의 후두개곡에서는 실험 전 5.73±2.81점에서 실험 후 2.67±2.20점으로 감소하였고, 양배꼽동에서는 실험 전 5.42±4.31점에서 실험 후 1.92±2.92점으로 감소하였다. 고형식의 후두개곡에서는 실험 전 6.93±4.47점에서 실험 후 3.55±3.21점

**Table 5.** Results of pharyngeal transit time and swallowing reaction time (Unit=%)

Group		Food type	Pre	Post	t	p
Pharyngeal transit time	Experimental	Soft	3.61±3.19 <sup>a</sup>	2.05±1.58	-1.95	.044*
		Solid	3.45±1.92	2.01±1.29	-2.24	.033*
		Liquid	2.75±1.77	1.44±1.29	-2.21	.032*
	Control	Soft	3.70±2.15	3.63±3.48	-7.78	.452
		Solid	5.33±5.62	4.95±3.12	-7.85	.449
		Liquid	3.27±3.20	2.40±2.14	-.78	.450
Swallowing reaction time	Experimental	Soft	2.46±2.55	.89±.61	-2.24	.037*
		Solid	2.36±1.71	1.24±.14	-1.93	.045*
		Liquid	1.89±1.76	.85±.82	-2.28	.036*
	Control	Soft	2.91±2.57	2.97±3.49	-1.19	.267
		Solid	4.40±5.51	2.85±3.48	-.64	.521
		Liquid	2.53±3.17	1.80±2.15	-.72	.445

<sup>a</sup>mean±standard deviation, \*p<.05.

**Table 6.** Results of residue in valleculae and residue in pyriform sinuses

Group	Food type	Part	Pre	Post	t	p
Experimental	Soft	Vallecula	5.77±2.90 <sup>a</sup>	2.25±2.18	-2.34	.019*
		Pyriform Sinus	5.35±4.37	1.84±2.78	-2.06	.038*
	Solid	Vallecula	7.04±4.59	3.50±3.44	-2.28	.022*
		Pyriform Sinus	5.85±4.88	2.21±3.45	-2.33	.020*
	Liquid	Vallecula	5.86±2.09	2.10±2.03	-2.28	.022*
		Pyriform Sinus	4.95±1.74	1.80±2.21	-2.64	.010*
Control	Soft	Vallecula	5.73±2.81	2.67±2.20	-2.28	.025*
		Pyriform Sinus	5.42±4.31	1.92±2.92	-2.05	.038*
	Solid	Vallecula	6.93±4.47	3.55±3.21	-2.25	.023*
		Pyriform Sinus	5.87±4.86	2.31±3.50	-2.23	.023*
	Liquid	Vallecula	5.95±2.10	2.77±2.31	-2.23	.024*
		Pyriform Sinus	4.85±1.83	2.12±2.17	-2.51	.014*

<sup>a</sup>mean±standard deviation, \*p<.05.

으로 감소하였고, 양배꼴동에서는 실험 전 5.87±4.86점에서 실험 후 2.31±3.50점으로 감소하였다. 액상식의 후두개곡에서는 실험 전 5.95±2.10점에서 실험 후 2.77±2.31점으로 감소하였고, 양배꼴동에서는 실험 전 4.85±1.83점에서 실험 후 2.12±2.17점으로 감소하여 실험 후에 검사식 유형 모두에서 유의한 차이를 보였다 (p<.05).

#### IV. 고찰

뇌졸중 환자의 연하곤란은 여러 가지 합병증을 일으키는 유발인자로서 환자의 기능적 회복을 지연시키며, 영양실조 및 흡인성 폐렴 등으로 인하여 사망에까지 이르게 할 수 있기 때문에 뇌졸중 환자의 연하곤란 치료는 매우 중요하다(McHorney 등, 2002). 현재 가장 많이 시행되고 있는 연하곤란 치료에는 전통적인 연하곤란 치료방법인 보상적 삼키기, 식이요법 및 치료적 운동과 전기자극치료 등이 있다(Blumenfeld 등, 2006). Song 등(2007)은 구강 및 호흡근 증진 프로그램이 삼킴 능력을 증진시켜주며, 혀의 움직임이 감소되었거나 구강안면의 감각이 저하된 환자, 구강 안면의 비협응이 나타나거나 음식덩이의 조절능력이 감소된 환자에게 유용하다고 하였으며, Yeates 등(2008)은 구강안면운동이 연하장애 개선에 효과적이라고 주장하였다.

본 연구에서는 실험군이 대조군에 비하여 기능적 연

하장애척도, 침습-흡인 척도, 인두통과시간과 삼킴반응 시간, 후두개곡과 양배꼴동의 잔여물 지수에서 더 많은 변화를 보인 것으로 나타났으며, 이런 결과는 고유수용성신경근축진법이 뇌졸중환자의 연하기능에 효과적인 운동프로그램이라는 것을 설명해주는 것이다. 즉, 고유수용성신경근축진법은 구강안면의 근육 및 호흡근육을 강화시켜 연하기능에 변화를 줄 수 있으며 이런 결과는 혀와 볼, 입술 및 호흡근의 강화가 구강안면의 말하기, 얼굴 표현 및 먹기, 삼키기에 필수적이라고 연구한 결과(Solomon 등, 2008)와도 일치하여 본 연구에서의 효율성을 뒷받침해주고 있다.

한편 대조군에서는 기능적 연하장애 척도에서 모두 유의한 차이를 보였으며, 침습-흡인척도는 연식과 고형식은 통계적으로 유의한 차이를 보였으나 액상식에서는 통계적으로 유의하지 않았다. 인두통과시간과 삼킴반응 시간에서는 검사식 모두에서 통계적으로 유의하지 않았으나, 후두개곡과 양배꼴동의 잔여물지수에서는 검사식 모두에서 통계적으로 유의한 차이를 보여 일반적인 연하운동치료 프로그램도 간접적인 연하기능향상에 영향을 준 것으로 사료된다. Power 등(2006)은 인두통과 시간과 삼킴 반응 시간이 지연되는 것은 흡인의 가장 주요한 예측인자라고 하였으며, 뇌졸중 환자의 인두통과 시간이 길수록 기도흡인의 빈도가 증가하며, 5초 이상의 시간이 걸리면 흡인성 폐렴이 발생할 확률이 90%에 이른다고 하였다(Johnson 등, 1992). 본 연구에서는 실험군의 인두통과시간과 삼킴반응시간이 모든 검사식 유



형에서 통계적으로 유의한 차이를 보여서 대조군보다 더 효과적이었음을 나타냈다. 이런 결과는 구강안면운동은 입술, 혀, 얼굴, 하악골 주위 근육들의 근력과 움직임의 범위를 증진시키는 것이어서 결과적으로 구강이동시간과 인두 이동시간이 지연된 환자에게 도움이 될 수 있다는 Hardy와 Robinson(1999)의 연구결과와도 같은 결과를 보였다.

Perlman(1996)은 연하장애 요인 중 인두기의 삼킴 후 잔여물은 그 양이 많을수록 흡인의 위험성을 증가시킨다고 하였는데, 본 연구에서의 후두개곡과 양배꼴동의 잔여물 지수는 실험군과 대조군 두 집단 모두 연식, 고형식, 액상식에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 이는 실험군과 대조군의 훈련방법 모두 연하기능에 관련된 근력강화로 인하여 후두상승에 도움을 줌으로써 식도를 식도로 밀어내는데 긍정적인 효과를 유도하여 잔여물을 적게 남게 한 것으로 사료된다. 또한 혀의 거상 운동(Robbins 등, 2007; White 등, 2009) 및 구강안면 운동(Hardy와 Robinson, 1999; Song 등, 2007; Yeates 등, 2008)이 연하장애의 잔여물 지수에 영향을 미쳤다는 연구결과와도 같은 결과를 나타냈다.

이와 같은 연구결과를 종합하면 고유수용성신경근촉진법은 인간의 움직임을 집단운동패턴과 대각선 패턴으로 구분한 운동치료 방법으로 특히, 생명 유지를 위한 안면운동, 혀운동, 호흡운동과 같은 중재들이 연하장애에 대한 효과적인 운동프로그램으로 이용될 수 있다 (Susan 등, 2008)는 연구결과를 뒷받침 하고 있는 것으로 사료된다. 하지만 본 연구의 제한점은 대상자의 수가 한정되어 있고, 다른 외적 변인의 완전한 통제가 어려워 모든 뇌졸중 환자에게 일반화하는 데는 한계가 있을 것으로 생각되며, 추후 연구에서는 보다 많은 뇌졸중 환자들을 대상으로 한 연하기능에 대한 다양한 중재 및 추적조사 등이 필요할 것으로 생각된다.

## V. 결론

본 연구는 고유수용성신경근촉진법이 뇌졸중 환자의 연하기능에 미치는 효과를 알아보고자 하였다. 연구결과 실험군과 대조군 모두에서 연하기능의 변화를 나타냈지만, 실험군의 연하기능이 대조군에 비하여 더 많은 변화결과를 나타내어 고유수용성신경근촉진법이 뇌졸중 환자의 연하기능 변화에 기여할 수 있는 운동프로그램이라고 사료된다.

## References

- Blumenfeld L, Hahn Y, Lepage A, et al. Transcutaneous electrical stimulation versus traditional dysphagia therapy: A nonconcurrent cohort study. *Otolaryngol Head and Neck Surg.* 2006;135(5):754-757.
- Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences.* Rev. ed. New York, Academic Press, 1977:474.
- Falsetti P, Acciai C, Palilla R, et al. Oropharyngeal dysphagia after stroke: Incidence, diagnosis, and clinical predictors in patients admitted to a neurorehabilitation unit. *J Stroke Cerebrovascular Dis.* 2009;18(5):329-335. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2009.01.009>
- Gallas S, Marie JP, Leroi AM, et al. Sensory transcutaneous electrical stimulation improves post-stroke dysphagic patients. *Dysphagia.* 2010;25(4):291-297. <http://dx.doi.org/10.1007/s00455-009-9259-3>
- Han TR, Bang MS. *Rehabilitation Medicine.* 3rd ed. Seoul, Koonja Publishing Co., 2008:375.
- Han TR, Paik NJ, Park JW. The functional dysphagia scale using videofluoroscopic swallowing study in stroke patients. *J Korean Acad Rehabil Med.* 1999;23(6):1118-1126.
- Hardy E, Robinson NM. *Swallowing Disorders Treatment Manual.* 2nd ed. Texas, Pro-Ed, 1999:25-42.
- Jhoo JH, Kim KW, Lee DY, et al. Comparison of the performance in two different korean version of mini-mental state examination: MMSE-KC and K-MMSE. *J Korean Neuropsychiatr Assoc.* 2005;44(1):98-104.
- Johnson ER, McKenzie SW, Rosenquist CJ, et al. Dysphagia following stroke: Quantitative evaluation of pharyngeal transit times. *Arch Phys Med Rehabil.* 1992;73(5):419-423.
- Kim EJ. The comparison of improvement in swallowing function by proprioceptive neuromuscular facilitation and behavioral intervention of occu-

- pational therapy. Inje, Inje University, Master Thesis. 2011.
- Kim HJ, Song CW, Choung RS, et al. Oropharyngeal motor dysfunction in patients with oropharyngeal dysphagia. *Korean J Gastroenterol.* 2001;38(1):9-14.
- Kim IS, Han TR. Evaluation and management of dysphagia. *Korean J Stroke.* 2006;8(1):40-48.
- Lee HJ, Kim HH. A literature review on clinical variables of dysphagia after stroke. *J Speech & Hearing Disorders.* 2007;16(1):75-89.
- Leelamanit V, Limsakul C, Geater A. Synchronized electrical stimulation in treating pharyngeal dysphagia. *Laryngoscope.* 2002;112(12):2204-2210.
- Logemann JA, Kahrilas PJ. Relearning to swallow after stroke--Application of maneuvers and in-direct biofeedback: A case study. *Neurology.* 1990;40(7):1136-1138.
- McHorney CA, Robbins J, Lomax K, et al. The Swal-qol and swal-care outcomes tool for oropharyngeal dysphagia in adults: III. Documentation of reliability and validity. *Dysphagia.* 2002;17(2):97-114.
- Noh DW. The effects of proprioceptive neuromuscular facilitation in improving swallowing ability of the stroke patients with dysphagia. Daegu, Daegu University, Doctorial Dissertation. 2004.
- Paciarnoi M, Mazzotta G, Corea F, et al. Dysphagia following stroke. *Eur Neurol.* 2004;51(3):162-167.
- Park YH. Management of oropharyngeal dysphagia. *Korean J Otolaryngol.* 2003;46(12):997-1004.
- Perlman AL. Dysphagia in stroke patients. *Semin Neurol.* 1996;16:341-348.
- Power ML, Fraser CH, Hobson A, et al. Evaluation oral stimulation as a treatment for dysphagia after stroke. *Dysphagia.* 2006;21(1):49-55.
- Robbins J, Kays SA, Gangnon RE, et al. The effects of lingual exercise in stroke patients with dysphagia. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88(2):150-158.
- Rosenbek JC, Robbins JA, Roecker EB, et al. A penetration-aspiration scale. *Dysphagia.* 1996;11(2):93-98.
- Solomon NP, Clark HM, Makashay MJ, et al. Assessment of orofacial strength in patients with dysarthria. *J Med Speech Lang Pathol.* 2008;16(4):251-258.
- Song YJ, Lee HS, Jeong WM, et al. *Dysphagia.* Seoul, Gyeochuk Munwhasa, 2007:1-21.
- Statistics Korea. Cause of death statistics in 2012 [Internet]. Daejeon, 2013 Sep 25 [Cited 2014 March 20]. Available from: [http://kostat.go.kr/portal/korea/kor\\_nw/2/6/1/index.board?bmode=read&aSeq=308559](http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/2/6/1/index.board?bmode=read&aSeq=308559)
- Susan SA, Dominiek B, Math B. *PNF in Practice.* 3rd ed. Heidelberg, Springer, 2008:49,272.
- White R, Cotton SM, Hin J, et al. A comparison of the reliability and stability of oro-lingual swallowing pressures in patients with head and neck cancer and healthy adults.. *Dysphagia.* 2009;24(2):137-144.
- Wieseke A, Bantz D, Siktberg L, et al. Assessment and early diagnosis of dysphagia. *Geriatr Nurs.* 2008;29(6):376-383. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gerinurse.2007.12.001>
- Woo JH, Jeong WM, Kim YG, et al. The relevant factors and effect of swallowing function on oropharyngeal stimulation program in stroke patients with swallowing disorders. *J Kor Soci Occup Ther.* 2009;17(4):1-12.
- Yeates EM, Molfenter SM, Steele CM. Improvements in tongue strength and pressure-generation precision following a tongue-pressure training protocol in older individuals with dysphagia: Three case reports. *Clin Interv Aging.* 2008;3(4):735-747.
- Yoon YS, Lim JT, Yun SB, et al. The effect of functional electrical stimulation on swallowing function in stroke patients with dysphagia. *J Korean Acad Rehabil Med.* 2006;30(5):417-423.
- 
- This article was received June 5, 2014, was reviewed June 5, 2014, and was accepted August 26, 2014.