

고유수용성신경근축진법의 짧은 목 굽힘 운동과 신경근전기자극치료가 만성 뇌졸중 환자의 삼킴 기능에 미치는 효과

김경돈¹

¹동주대학교 물리치료과

The Effects of Short Neck Flexion Exercise in Proprioceptive Neuromuscular Facilitation and Neuromuscular Electrical Stimulation on Swallowing Function in Patients with Chronic Stroke

Kim Kyoungdon, PT, Ph.D¹

¹Dept. of Physical Therapy, Dongju College

Abstract

Purpose : The purpose of this study was to examine the effects of short neck flexor strengthening in proprioceptive neuromuscular facilitation and neuromuscular electrical stimulation on swallowing function in patients with chronic stroke and to provide basic data for swallowing rehabilitation in stroke patients.

Method : The study involved 30 chronic stroke patients who visited OO General Hospital in Daegu Metropolitan City between March and July, 2017. The subjects were randomly assigned to either an experimental group (n=15) or a control group (n=15). Both groups underwent traditional swallowing rehabilitation therapy for 30 minutes five times a week over a six-week period. The experimental group performed short neck flexor exercises, which are part of the proprioceptive neuromuscular facilitation, for 30 minutes three times a week over a six-week period. The control group performed neuromuscular electrical stimulation for 30 minutes three times a week over a six-week period. Based on its results, changes in the patients' swallowing function and degree of food intake were analyzed.

Result : In terms of the ASHA NOMS scale and new VFSS scale, the experimental group and the control group showed statistically significant changes in ten sub-items and six sub-items, respectively. Statistically significant differences in one sub-item were found between the groups.

Conclusion : PNF-based short neck flexion exercise appear to be effective at improving swallowing function of stroke patients with dysphagia.

Key Words : dysphagia, proprioceptive neuromuscular facilitation, stroke

[†]교신저자 : 김경돈 donice1595@gmail.com

논문접수일 : 2017년 8월 25일 | 수정일 : 2017년 10월 18일 | 게재승인일 : 2017년 10월 31일

※ 이 연구는 2017년 동주대학교 교내 연구비 지원에 의하여 수행된 것임.

I. 서론

1. 연구의 배경 및 필요성

뇌졸중은 성인에 있어 장애를 일으키는 여러 질환 중 가장 흔한 원인으로, 정도의 차이는 있지만 생존자의 85% 가량이 기능적 장애를 가지는데, 신경학적 연하장애, 언어장애, 신체장애, 일상생활동작장애, 인지장애, 정신장애, 사회참여 상실 등 다양한 장애가 발생한다(Kuhlemeier, 1994). 그 중 뇌졸중 후 연하곤란의 발생 빈도는 35%에서 78%까지 다양하게 보고되고 있고(Keymling, 1994), 삼킴 장애를 가진 환자들 중 단지 20%만이 평균 3개월 이내에 회복된다고 보고되었다(윤용순 등, 2006).

삼킴이란 음식물을 구강으로 가져가 턱과 혀 등의 역동적인 운동으로 음식덩이를 만들어 뒤쪽으로 보냄으로써 삼킴이 유발되어 위장관까지 전달되는 일련의 기능을 말하고(김은정과 홍재란, 2012), 인두기의 복합적인 기전으로 기도 보호와 동시에 식도를 지나 위로 보내질 때, 신체적, 구조적, 생리학적인 문제로 인하여 장애가 발생하기도 한다(장기연과 차태현, 2009). 즉, 삼킴 장애는 음식을 입에서부터 위장으로 옮기는 일에서의 어려움을 말한다(Logemann, 1998).

삼킴 장애의 증상으로는 구강 전·후 음식물 누출, 인두 근육 수축의 감소, 후두개곡(vallecula)과 조롱박오목(pyramidal sinus)에 잔유물, 후두개·목뿔뼈·후두 이동의 감소, 후두 통과 또는 흡인, 인두식도 연결부의 이상 열림 현상이나 인두 통과 시간의 지연 등 다양한 증상들이 나타난다(백남중 등, 2005).

이러한 삼킴 장애의 치료의 대표적인 방법에는 전통적인 삼킴 재활치료, 웨이커 운동, 신경근 전기 자극치료(neuromuscular electrical stimulation; NMES) 등이 있다. 그 중 NMES는 환자의 목에 전극을 붙이고 목 근육에 전기 자극을 주어서 삼킴 곤란을 치료하는 방법으로, 삼킴 기능과 관련된 근육과 신경에 여러 다른 축각자극 삼킴 치료들 보다 직접적인 자극을 주는 방법이다(Freed 등, 2001). 김정환 등(2007)은 NMES가 목뿔위근(suprahyoid muscle)의 수축을 일으켜 목뿔뼈를 앞쪽과 위쪽으로 움직이게 하고 방패목뿔근(thyrohyoid)과 함께 작용하여 후두

를 거상시켜 기도를 보호한다고 하였다.

NMES는 인지 기능과 상관없이 적용할 수 있어 다른 치료 방법보다 비교적 수월하여 임상에서도 많이 쓰이고 있고(우희순 등, 2009), 삼킴 관련 근육들의 근력을 증진시키고, 탈 신경 근육의 위축을 예방하며, 말초신경병증의 통증과 상처의 치유를 촉진 시킬 수 있다고 하였다(Buckley 등, 1987). 또한 Park 등(1997)은 삼킴 장애 환자들에게 NMES를 적용하여 흡인(aspiration)과 침투(penetration)가 줄었고, 음식덩이의 전체 통과 시간이 0.28~16.42초 가량 단축되어 삼킴 기능에 호전을 보였다고 보고하였다. 그러나 이와는 반대로, NMES의 단점을 제시한 연구들이 있었는데, Power 등(2006)은 뇌졸중 환자들에게 NMES를 적용하여 대조군과 비교하였지만 연구 집단의 삼킴 기능이 향상되지 않아 삼킴 장애 치료에 적합하지 않다고 하였다. 그리고 전기자극으로 근 수축을 유발하는 경우에 환자는 강한 수축력을 참아야 하며 통증, 불안, 공포 등을 유발할 수 있고, 결국 이는 NMES에 대한 거부감을 초래할 뿐만 아니라, 윤리적 문제를 일으킬 수 있다고 하였다(Delitto 등, 1992). 또한 반복적인 전기 자극 및 전기 자극의 강도가 증가할수록 지근 운동 단위(slow-twitch motor units)보다 대사 요구가 높은 서근 운동단위(fast-twitch motor units)가 더 많이 동원되기 때문에 골격근은 수의적 수축을 하는 경우보다 반복적인 전기자극을 통한 수축을 하는 경우에 근피로의 발생률이 높으며 근육에 노폐물 등이 축적되어 심각한 근손상을 일으킬 수 있다고 하였다(Benton 등, 1981; Binder-Macheod & Snyder-Mackler, 1993; Binder-Macheod 등, 1995). 따라서 NMES는 환자에게 적용 시 다양한 양상에 따라 사용을 제한해야 하며, 여러 가지 효율성 면에서도 다른 전통적인 삼킴 치료법에 비해 이점이 크지 않다(Kiger 등, 2006). 따라서 환자의 증상과 상황, 잔존 능력에 따라 다양한 치료적 접근이 필요하다(우희순 등, 2009).

고유수용성 신경근 촉진법은 근육과 건의 고유수용성 감각을 자극함으로써 기능을 향상시키고 근력, 유연성, 평형성을 증가시킨다(Klein 등, 2002). 또한 신경근계 자극에 반응하는 협응력을 증가시켜 운동단위가 최대로 반응하는데 효과적이라고 알려져 있다(배성수 등, 2003). PNF 짧은 목 굽힘 운동은 목뿔위근, 목뿔아래근육을

효과적으로 강화시킬 수 있다(Adler 등, 2000). 하지만 PNF 짧은 목 굽힘 운동이 뇌졸중 환자의 삼킴 기능에 미치는 효과에 대한 선행 연구는 아직도 미비한 실정이다(이순현과 원영식, 2015; 김경돈, 2015; Kim 등, 2015). PNF 목 굽힘 운동과 Shaker 운동, 전통적삼킴재활법과의 효과 비교는 연구는 진행되었으나(김경돈, 2015), 삼킴 치료의 대표적인 방법인 NMES와의 효과비교 연구는 진행되지 않고 있다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 PNF 짧은 목 굽힘 운동을 NMES와 비교하여 만성 뇌졸중 환자의 삼킴 기능에 미치는 효과에 대해 알아보고자 하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상 및 연구기간

연구가 진행되기 전에 대구파티마병원에서 주관하는 임상시험심사위원회(institutional review board, IRB)의 심의를 받았으며 환자 및 보호자로부터 연구에 참여하는 동의서를 받아 연구를 실시하였다. IRB 심의 번호는 DFH14ORIO020이다.

2. 연구방법 및 도구

1) 연구 대상자

본 연구는 2017년 5월~2017년 8월까지 대구에 소재한 F병원에서 뇌졸중 환자 중 삼킴 장애 진단을 받은 환자를 대상으로 하였다. 대상자의 선정 조건은 유병 기간이 6개월 이상이며 MMSE-K 24점 이상, 목 굽힘 근육의 도수 근력 검정이 FAIR 이상, 본 연구의 참여에 동의한 자로 하였고, 혼련이 불가능한 고위험도의 심장질환자, 내과질환자, 근골격계질환자는 제외하였다. 총 30명의 연구 대상자를 선별한 후 무작위로 PNF 짧은 목 굽힘 운동 중재와 전통적 삼킴재활치료를 받는 실험군 15명,

NMES 중재와 전통적 삼킴재활치료를 받는 대조군 15명으로 나누었다.

2) 연구 방법

연구의 설계는 그림 1과 같다.

실험군은 고유수용성촉진법에 숙련된 물리치료사가 운동 프로그램을 실시하였고, 대조군은 삼킴 치료에 숙련된 작업치료사에 의해 시행되었다. 두 군 모두 공통으로 적용되는 전통적 삼킴재활치료는 1일 30분, 주 5회, 6주 동안 총 30회 적용하였고, 두 군에 따로 적용 될 중재법은 다음과 같다.

실험군은 PNF 짧은 목 굽힘 운동을 1일 30분, 주 3회, 6주 동안 총 18회 적용하였고, PNF 짧은 목 굽힘 운동 방법은 Kim 등(2015)의 연구에서 수정 보완 하였다.

환자는 침대에 누운 자세로 머리와 목은 침대 밖에 위치하도록 하였다. 실험자는 환자의 머리 뒤에서 왼쪽에 위치하고, 실험자의 오른손은 환자의 왼쪽 후두부를 받치고, 왼손은 턱 아래 손가락 끝을 두었다. 짧은 목 굽힘 운동을 완성할 수 있게 환자에게 오른쪽 대각선 15° 방향을 충분히 알려준 뒤(목표물을 쳐다보도록 지시), 실험자는 환자의 목을 운동 방향과 반대쪽 대각선 방향으로 견인하여 운동을 준비하였다. 환자에게 “당신의 턱을 안으로 당기세요”라고 지시하고 적절한 저항을 가하며 턱 아래 목 굽힘 근육이 충분히 활성화 되고, 목이 굴곡-오른쪽 외측굴곡-오른쪽 회전이 되도록 실시하였다. 이 때 중력의 영향을 많이 받게 되어 환자가 힘들어 할 때에는 저항보다 약간의 도움을 주어 운동을 완성할 수 있도록 도와주었다. 반대 방향으로 동일한 방법으로 시행하였다.

대조군은 NMES 중재를 1일 30분, 주 3회, 6주 동안 총 18회 적용하였다. NMES 중재의 치료기기는 VitalStim® (Chattanooga group, Austin, USA)을 사용하였다. VitalStim의 채널1과 2는 목뼈뼈 선상에서 위쪽과 갑상패임(thyroid notch) 선상에 왼쪽과 오른쪽에 각각 부착시킨다. 한 주기당 700 μ s로 자극하며, 자극 너비는 300 μ s, 파형은 이상성파(biphasic wave) 80 Hz를 사용하여 자극시간 60초 각 자극 사이 간격은 100 μ s로 한다. 전류의 세기는 환자가 통증을 느끼지 않으면서 저항을 이기고 삼킬 수 있는 범위 내에서 시행한다(6-15 mA)(문태홍, 2013). 치료

시간은 30분으로 시행한다.

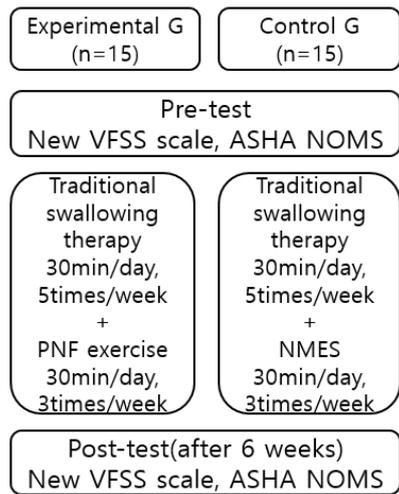


그림 1. 실험 절차

3) 연구 도구

본 연구에서는 뇌졸중 환자의 삼킴 기능을 객관적으로 평가하기 위해 가장 정확하고 효과적인 검사로 알려져 있는 비디오투시조영검사(Videofluoroscopic Swallowing Study)를 실시하였고(은성중 등, 2010), 비디오 투시검사를 위해 X-선 투시영상 촬영 장비(AXIOM Luminos DFR, SIEMENS, Germany)를 사용하였다. 삼킴 과정은 1~2초 이내에 빠르게 진행되기 때문에 정확한 측정을 위해서는 Videofluoroscopic Swallowing Study가 절대적으로 필요하다(Groher & Crary, 2009). Videofluoroscopic Swallowing Study는 chest CT에 비해 방사선량(mA)을 줄여 허용 방사선량을 초과하지 않기 때문에 안전하다(Wright 등, 1998). 방사선 투시장치를 세운 상태에서 촬영대 발판에 환자를 옆으로 앉은 자세를 취하게 하고 조영제가 든 검사식을 경구 투여하여 인두와 후두를 통과하는 진행 과정을 TV system을 통해 관찰하고 녹화하였다(Kim 등, 2013). 이 검사는 재활의학과 전문의에 의해 시행되었다.

비디오투시조영검사를 토대로 new VFSS scale(new Videofluoroscopic Swallowing Study scale)과 ASHA NOMS scale(American Speech-Language-Hearing Association National Outcomes Measurement System Swallowing scale)을 사용하여 삼킴 기능과 식이 정도의 변화를 분석하였다. new VFSS scale은 삼킴 기능 평가 검사 중 가장 정확

하고 효과적인 검사로 알려져 있다(은성중 등, 2010). 총 14개의 항목으로 구성되어 0점에서 100점까지 만들어진 척도이고, 점수가 높을수록 삼킴 장애의 정도가 심함을 의미한다. 구강기에 대한 7개의 항목과 인두기에 대한 7개의 항목으로 구성되어 있다. ASHA NOMS scale은 1에서 7까지 7단계로 분류한 척도로서 점수가 낮을수록 삼킴 장애 정도가 심함을 의미한다(백남중 등, 2005).

3. 분석방법

연구결과에 대한 분석은 PASW window 18.0을 이용하였다. 연구 대상자의 일반적 특성은 기술 통계와 빈도분석을 이용하였고, 실험군과 대조군 집단의 동질성 검사를 위해 Chi-Square test를 사용하였다. New VFSS scale과 ASHA NOMS scale의 중재 전·후 비교를 위해 비모수 검정인 Wilcoxon signed ranks test를 실시하였다. 각 그룹 간 중재 전·후 차이값 비교를 위해 비모수 검정인 Mann-whitney U test를 실시하였다. 통계학적 유의수준 $\alpha = .05$ 로 하였다.

III. 결과

연구대상자의 일반적 특성 연구에 참여한 전체 대상자는 실험군이 15명, 대조군이 15명으로 총 30명이었다(표 1).

삼킴 기능과 식이단계 비교를 위한 new VFSS scale, ASHA NOMS scale의 그룹 내 비교 결과는 다음과 같다(표 2).

실험군은 삼킴 기능 평가를 위한 new VFSS scale 중 Oral phase에서 2개 항목(premature bolus loss, oral phase total)과 Pharyngeal phase에서 7개 항목(residue in the valleculae, reduced laryngeal elevation and epiglottic closure, residue in the pyriform sinuses, coating of pharyngeal wall after swallow, pharyngeal delay time, aspiration, pharyngeal phase total), new VFSS scale total 항목에서 통계적으로 유의한 변화가 나타났다($p < .05$). 또한 식이단계 평가를 위한 ASHA NOMS scale에서 통계적으로 유의한 변화가

나타났다($p<.05$). 대조군은 삼킴 기능 평가를 위한 new VFSS scale 중 Oral phase에서 0개 항목과 Pharyngeal phase에서 5개 항목(residue in the valleculae, residue in the pyriform sinuses, pharyngeal delay time, aspiration, pharyngeal phase total), new VFSS scale total 항목에서 통계적으로 유의한 변화가 나타났다($p<.05$). 또한 식이단계

평가를 위한 ASHA NOMS scale에서 통계적으로 유의한 변화가 나타났다($p<.05$).

삼킴 기능과 식이단계의 그룹 간 비교 결과는 다음과 같다(표 3). ASHA NOMS scale의 그룹 간 차이는 통계적으로 유의하지 않았고, new VFSS scale은 total score에서 그룹 간 유의한 차이가 있었다($p<.05$).

표 1. 연구 대상자의 일반적 특성

	Experimental G	Control G
Age	64.00±5.89	61.80±4.79
After onset	7.80±3.52	8.33±3.30
Height	160.60±8.99	161.40±8.20
Weight	62.73±12.48	64.40±10.53
Gender(man/woman)	7 / 8	8 / 7
Side(Rt/Lt)	10 / 5	7 / 8

표 2. 신 비디오 투시 삼킴 검사 척도와 식이단계의 그룹 내 비교

	Experimental G			Control G		
	Pre-test	Post-test	<i>p</i>	Pre-test	Post-test	<i>p</i>
ASHA NOMS	2.00±1.06	4.53±1.55	0.001*	2.13±0.63	4.13±1.64	0.003*
New VFSS(Oral phase)						
Lip closure	0.26±0.70	1.33±0.51	0.317	0.00±0.00	0.00±0.00	1.000
Bolus formation	1.00±1.46	0.40±1.05	0.083	0.80±1.37	0.60±1.24	0.317
mastication	0.53±1.40	0.00±0.00	0.157	0.00±0.00	0.00±0.00	1.000
apraxia	0.10±0.38	0.10±0.38	1.000	0.00±0.00	0.00±0.00	1.000
Tongue to plate contact	1.66±2.43	1.00±2.07	0.157	1.33±2.28	1.00±2.07	0.317
Premature bolus loss	1.40±1.44	0.70±0.77*	0.034	1.20±0.62	1.00±0.73	0.157
Oral transit time	0.40±1.05	0.40±1.05	1.000	0.60±1.24	0.40±1.05	0.317
Oral phase total	5.36±6.83	2.73±3.95	0.026*	3.93±4.72	3.00±3.94	0.102
New VFSS(Pharyngeal phase)						
Residue in the valleculae	3.46±1.59	1.60±1.54	0.000*	3.73±1.83	1.73±1.83	0.000*
Reduced laryngeal elevation and epiglottic closure	9.00±0.00	4.80±4.64	0.008*	9.00±0.00	7.20±3.72	0.083
Residue in the pyriform sinuses	6.90±3.34	4.20±3.16	0.003*	6.30±2.84	4.80±3.59	0.025*
Coating of pharyngeal wall after swallow	8.40±2.32	4.80±4.64	0.014*	8.40±2.32	6.00±4.39	0.046*
Pharyngeal delay time	1.20±1.52	0.20±0.77	0.025*	0.60±1.24	0.00±0.00	0.083
Pharyngeal transit time	0.40±1.54	0.00±0.00	0.317	0.00±0.00	0.00±0.00	1.000
aspiration	9.20±3.09	2.00±4.34	0.001*	9.60±3.04	5.20±5.94	0.005*
Pharyngeal phase total	38.56±6.40	17.60±12.46	0.001*	37.63±6.61	24.93±13.81	0.001*
new VFSS total score	43.73±9.80	20.66±14.19	0.001*	41.56±8.56	28.40±13.36	0.001*

* $p<.05$

표 3. 신 비디오 투시 삼킴 검사 척도와 식이단계의 그룹 간 비교

	Experimental G	Control G	Z
ASHA NOMS	2.53±1.30	2.00±1.55	-0.980
New VFSS(Oral phase)			
Lip closure	-0.13±0.51	0.00±0.00	-1.000
Bolus formation	-0.60±1.24	-0.20±0.77	-1.056
mastication	-0.53±1.40	0.00±0.00	-1.439
apraxia	0.00±0.00	0.00±0.00	.000
Tongue to plate contact	-0.66±1.75	-0.33±1.29	-0.598
Premature bolus loss	-0.70±1.25	-0.20±0.52	-1.324
Oral transit time	0.00±1.13	-0.20±0.77	-0.558
Oral phase total	-5.36±6.83	-3.93±4.72	-1.181
New VFSS(Pharyngeal phase)			
Residue in the valleculae	-1.86±0.51	-2.00±0.00	-1.000
Reduced laryngeal elevation and epiglottic closure	-4.20±4.64	-1.80±3.72	-1.523
Residue in the pyriform sinuses	-2.70±2.28	-1.50±2.19	-1.439
Coating of pharyngeal wall after swallow	-3.60±4.56	-2.40±4.11	-0.762
Pharyngeal delay time	-1.00±1.46	-0.60±1.24	-0.812
Pharyngeal transit time	-0.40±1.54	0.00±0.00	-1.000
aspiration	-7.20±4.05	-4.40±4.22	-1.783
Pharyngeal phase total	-20.96±10.56	-12.70±9.26	-1.894
new VFSS total score	-23.06±11.90	-13.16±9.55	-2.253*

*p<.05

IV. 고찰

본 연구는 고유수용성신경근축진법 짧은 목 굽힘 운동과 신경전기자극치료가 만성 뇌졸중 환자의 삼킴 기능에 미치는 효과를 알아보기 위해 시행되었다. 주요 결과는 다음과 같다. 실험 군과 대조군 모두 ASHA NOMS scale에서 중재 전과 후에 통계적으로 유의한 결과가 나타났다. 또한 new VFSS scale에서 실험군은 10개의 하위 항목에서, 대조군은 6개의 하위항목에서 통계적으로 유의한 결과가 나타났다. ASHA NOMS scale은 그룹 간 유의한 변화가 없었고, new VFSS scale은 total score에서만 그룹 간 차이가 나타났다.

식이 단계 개선을 평가하기 위해 실시한 ASHA NOMS scale에서는 두 그룹 모두 통계학적으로 유의하였지만, 그룹 간 차이는 없었다. 따라서 PNF 짧은 목 굽힘

운동과 NMES 방법 모두 식이 단계 개선에 효과적이라 할 수 있다. 이는 선행 연구와 일치한다(김두규와 이수정, 2009; Lee 등, 2014; Kim 등, 2015; 김경돈, 2015).

NMES를 이용하여 뇌졸중 환자의 삼킴 기능을 향상시킨 선행 연구들은 꾸준히 진행되었다. NMES는 말초신경 기능저하를 예방하여 근육의 상태를 양호하게 유지하고(Buckley 등, 1987), 전기 자극을 통해 효과적으로 운동 단위를 모을 수 있어 근육의 회복에 도움이 된다고 하였다(Snyder-Mackler 등, 1995). 이러한 효과들을 이용하여 NMES 방법이 전통적 치료법보다 삼킴 기능 향상에 도움이 된다고 보고 하였다(Langmore & Miller, 1994). 본 연구의 결과에서도 NMES는 삼킴 기능 중 인두기에 효과가 집중되었다. 이는 김두규와 이수정(2009)의 연구에서 NMES는 후두계곡과 조롱박오목의 잔유물 감소와 식이 개선에 효과적이었다는 결과와 같다. 본 연구 결과

NMES 보다 PNF 짧은 목 굽힘 운동이 new VFSS scale에서 더 많은 항목에서 통계적으로 유의하였다. PNF 짧은 목 굽힘 운동은 인두기 뿐만 아니라 구강기 중 음식 덩이의 조기상실 정도와 구강기 합계 항목에서 유의하였고, 이러한 결과는 김경돈(2015)의 연구 결과와 같다. 전통적 삼킴 재활 치료는 구강 자극을 통해 혀의 움직임과 음식물의 저작 작용을 강화 시킨다고 하였다(박은정, 2013). PNF의 목 굽힘 운동시 턱 부위에 가해지는 저항의 효과로 인해 턱과 볼의 근 긴장도의 변화가 혀와 구강에 긍정적인 자극이 주어졌을 것이라 사료된다. 지금까지 대부분의 삼킴 재활 운동에서 목 굽힘 근육 강화 운동들은 인두기에서의 개선을 목표로 정하였다. 하지만 앞으로는 PNF를 이용한 목 굽힘 운동을 사용한다면 구강기에서의 효과도 집중적으로 연구할 필요가 있다고 생각된다.

뇌졸중 환자의 삼킴 기능 강화를 위한 목 근육 강화 운동은 Shaker 운동을 적용한 연구가 대부분이었다. Shaker 운동은 후두 거상을 증가시켜 상부 식도 조임근의 열림의 정도를 크게 하여 인두에서의 잔여물을 줄여 흡인을 감소시킨다고 보고하였다(Easterling 등, 2000). 이러한 Shaker 운동을 대체 할 수 있는 방법 중 PNF 목 굽힘 운동에 대한 연구들이 진행 되고 있다(김경돈, 2015; 이순현와 원영식, 2015; Kim 등, 2015). 김경돈(2015)의 연구에서는 PNF의 목 굽힘 운동이 Shaker 운동보다 목 굽힘근 강화에 효과적이라고 보고하였다. 또한 Kim 등(2015)의 연구에서도 PNF 짧은 목 굽힘운동이 Shaker 운동보다 만성 뇌졸중 환자의 삼킴 기능 개선에 효과적이라 보고되었다. 즉, 단순한 목 굽힘 운동인 Shaker 운동보다 고유수용성감각 자극과 3가지 운동의 방향이 복합적으로 설계된 PNF 목 굽힘 운동이 후두 거상을 위한 목뿔위근육과 목볼아래근육과 같은 목 심부 근육을 강화시키는데 좀 더 효과적이라 생각된다. 이순현과 원영식(2015)의 단일사례 연구에서 고유수용성신경근축진법을 이용한 목 근육 강화 운동이 삼킴 기능 중 흡인에 효과적이라 보고하였다. 본 연구의 실험군에서도 흡인을 나타내는 aspiration에서도 유의한 결과가 나타났다. 이는 후두를 전상방으로 당겨주는 목뿔위근육의 강화로 인한 결과로 후두의 거상이 향상되었고, 이러한 결과로 후두계곡과 양배골동의 잔여물 감소와 삼킴 후 인두벽의 막

형성, 흡인 등에 긍정적인 효과로 작용했다고 생각된다. 또한 Logemann 등(2009)의 연구에서 후두 상승이 상부 식도 조임근 열림을 증가시키고, 후두덮개가 아래로 떨어져 후두를 덮개되고, 이는 양배골과 후두계곡의 잔여물이 감소하게 된다는 주장과도 같은 결과라 할 수 있다.

삼킴 기능을 평가한 new VFSS scale에서는 PNF를 이용한 실험군이 NMES를 이용한 대조군보다 더 많은 항목에서 통계학적으로 유의하였다. 또한 new VFSS scale total score에서 그룹 간 차이가 확인되었다. 따라서 삼킴 기능 개선에 PNF 짧은 목 굽힘 운동이 NMES 방법 보다 더 효과적이라 할 수 있다.

본 연구는 대상자 선정 조건에 부합하는 대상자 수가 적어 연구 결과의 일반화가 어렵고, 환자들의 퇴원과 타 병원으로의 전원으로 인한 추적 조사를 못 한 것이 제한점이라 할 수 있다. 앞으로의 연구에서는 일반화를 위해 더 많은 대상자를 통해 추가적인 연구가 시행되어야 할 것이다.

V. 결 론

본 연구는 2017년 5월부터 2017년 8월까지 대구 OO병원에서 만성 뇌졸중 환자 30명을 대상으로 PNF 짧은 목 굽힘 운동과 NMES 방법을 적용하여 삼킴 기능과 식이 단계 개선을 확인하고자 실시되었다. 연구 결과 PNF 짧은 목 굽힘 운동을 적용한 실험군은 삼킴 기능 평가를 위한 new VFSS scale 중 Oral phase에서 2개 항목과 Pharyngeal phase에서 7개 항목, new VFSS scale total 항목에서 통계적으로 유의한 변화가 나타났다. 또한 식이단계 평가를 위한 ASHA NOMS scale에서 통계적으로 유의한 변화가 나타났다. NMES를 적용한 대조군은 삼킴 기능 평가를 위한 new VFSS scale 중 Oral phase에서 0개 항목과 Pharyngeal phase에서 5개 항목, new VFSS scale total 항목에서 통계적으로 유의한 변화가 나타났다. 또한 식이단계 평가를 위한 ASHA NOMS scale에서 통계적으로 유의한 변화가 나타났다. 삼킴 기능과 식이단계의 그룹 간 비교 결과는 다음과 같다. ASHA NOMS

scale의 그룹 간 차이는 통계적으로 유의하지 않았고, new VFSS scale은 total score에서 그룹 간 유의한 차이가 있었다. 따라서 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 식이 개선은 PNF 짧은 목 굽힘 운동과 NMES 방법 모두 효과적이었다. 삼킴 기능 개선에는 PNF 짧은 목 굽힘 운동이 NMES 보다 더 효과적이었다.

참고문헌

김경돈(2015). 고유수용성신경근촉진법 목 굽힘 운동이 만성 뇌졸중 환자의 삼킴 기능에 미치는 영향. 대구대학교 대학원, 박사학위 논문.

김두규, 이수정(2009). 상부 식도괄약근의 이완부전으로 인한 연하장애 환자의 Shaker운동과 전기자극치료의 효과 -사례연구-. 대한연하재활학회지, 1(1), 55-60.

김은정, 홍재란(2012). 식사 훈련 시 신경근전기자극 치료가 뇌졸중 환자의 삼킴 기능에 미치는 효과. 한국고령화건강정책학회지, 4(1), 65-71.

김정환, 이진재, 김상준(2007). 연하 곤란을 동반한 뇌 병변 환자들에서 설골 상부 근육의 전기 자극 치료. 대한뇌졸중학회지, 9(2), 134-141.

문태홍(2013). Shaker 운동과 신경근 전기자극 치료가 삼킴 기능에 미치는 효과. 인제대학교 대학원, 석사학위 논문.

박은정(2013). 뇌졸중 환자의 연하장애에 대한 전기자극 치료와 전통적 재활치료의 비교. 한국고령친화건강정책학회지, 5(2), 19-27.

배성수, 구봉오, 김용천 등(2003). 물리치료학개론. 5판, 서울, 대학서림.

백남중, 김일수, 김정환 등(2005). 비디오 투시 연하 검사에 기초한 기능적 연하곤란척도의 임상적 타당도. 대한재활의학회지, 29(1), 43-49.

우희순, 장기연, 차태현 등(2009). 국내 작업치료사의 연하장애 재활치료 실태조사. 대한작업치료학회지, 17(3), 67-77.

윤용순, 임진택, 윤석봉 등(2006). 뇌졸중 환자의 연하곤란에 대한 기능적 전기자극의 효과. 대한재활의학회

지, 30(5), 417-423.

은성중, 김성길, 홍재란(2010). 뇌졸중 후 연하장애 환자에서 비디오 투시 연하 조영검사의 유용성. 한국방사선학회지, 4(3), 19-25.

이순현, 원영식(2015). 고유수용성신경근촉진법을 이용한 목근육 강화운동이 삼킴 장애환자에게 미치는 영향: 단일사례연구. 대한고유수용성신경근촉진법학회지, 13(3), 163-168.

장기연, 차태현(2009). 연하장애 재활의 개요. 대한연하재활학회지, 1(1), 1-7.

Adler SS, Beckers D, Buck M, et al(2000). Activities of daily living. In PNF in practice. Berlin, Springer.

Benton L(1981). Functional electrical stimulation: a practical clinical guide. Rancho Los amigos Hospital Rehabilitation Engineering Centre.

Binder-Macleod SA, Halden EE, Jungles KA(1995). Effects of stimulation intensity on the physiological responses of human motor units. Med Sci Sports Exerc, 27(4), 556-565.

Binder-Macleod SA, Snyder-Mackler L(1993). Muscle fatigue: clinical implications for fatigue assessment and neuromuscular electrical stimulation. Phys Ther, 73(12), 902-910.

Buckley DC, Kudsk KA, Rose B, et al(1987). Transcutaneous muscle stimulation promotes muscle growth in immobilized patients. J Parenter Enteral Nutr, 11(6), 547-551.

Delitto A, Strube MJ, Shulman AD, et al(1992). A study of discomfort with electrical stimulation. Phys Ther, 72(6), 410-421.

Easterling C, Kern M, Nitschke T, et al(2000). Restoration of oral feeding in 17 tube fed patients by the Shaker Exercise. Dysphagia, 15, 105.

Freed ML, Freed L, Chatburn RL, et al(2001). Electrical stimulation for swallowing disorders caused by stroke. Respir Care, 46(5), 466-474.

Groher ME, Crary MA(2009). Dysphagia: clinical management in adults and children. Missouri, Groher & Crary.

Keymling M(1994). Technical aspects of enteral nutrition.

- Gut, 35(1 Suppl), S77-80.
- Kiger M, Brown CS, Watkins L(2006). Dysphagia management: An analysis of patient outcomes using VitalStim™ therapy compared to traditional swallow therapy. *Dysphagia*, 21(4), 243-253.
- Kim HM, Choi KH, Kim TW(2013). Patients' radiation dose during videofluoroscopic swallowing studies according to underlying characteristics. *Dysphagia*, 28(2), 153-158.
- Kim KD, Lee HJ, Lee MH, et al(2015). Effects of neck exercises on swallowing function of patients with stroke. *J Phys Ther Sci*, 27(4), 1005-1008.
- Klein DA, Stone WJ, Phillips WT, et al(2002). PNF training and physical function in assisted-living older adults. *J Aging Phys Act*, 10(4), 476-488.
- Kuhlemeier KV(1994). Epidemiology and dysphagia. *Dysphagia*, 9(4), 209-217.
- Langmore SE, Miller RM(1994). Behavioral treatment for adults with oropharyngeal dysphagia. *Arch Phys Med Rehabil*, 75(10), 1154-1160.
- Lee KW, Kim SB, Lee JH, et al(2014). The effect of early neuromuscular electrical stimulation therapy in acute/sub-acute ischemic stroke patients with Dysphagia. *Ann Rehabil Med*, 38(2), 153-159.
- Logemann JA(1998). The evaluation and treatment of swallowing disorders. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, 6(6), 395-400.
- Logemann JA, Rademaker A, Pauloski BR, et al(2009). A randomized study comparing the Shaker exercise with traditional therapy: a preliminary study. *Dysphagia*, 24(4), 403.
- Park CL, O'Neill PA, Martin DF(1997). A pilot exploratory study of oral electrical stimulation on swallow function following stroke: an innovative technique. *Dysphagia*, 12(3), 161-166.
- Power ML, Fraser CH, Hobson A, et al(2006). Evaluating oral stimulation as a treatment for dysphagia after stroke. *Dysphagia*, 21(1), 49-55.
- Snyder-Mackler L, Delitto A, Bailey SL, et al(1995). Strength of the quadriceps femoris muscle and functional recovery after reconstruction of the anterior cruciate ligament. A prospective, randomized clinical trial of electrical stimulation. *J Bone Joint Surg Am*, 77(8), 1166-1173.
- Wright RE, Boyd CS, Workman A(1998). Radiation doses to patients during pharyngeal videofluoroscopy. *Dysphagia*, 13(2), 113-115.