

저항성 고개 숙이기 운동이 연하장애를 동반한 뇌졸중 환자의 연하기능에 미치는 영향

황나경*, 이지영**, 오동환***, 박지수****, 조영문*****, 이동건*****,

홍원진*****, 윤정애*****, 조영석*****

*서울특별시 북부병원 재활의학센터 작업치료실

**분당서울대학교병원 재활의학교실

***경희대학교병원 재활의학과 작업치료실

****인제대학교 부산백병원 재활의학과 작업치료실

*****서울아산병원 재활의학과 작업치료실

*****명지병원 재활의학과 작업치료실

*****신촌세브란스 재활병원 작업치료실

*****대전보건대학교 작업치료과

*****구미대학교 작업치료과

국문초록

목적 : 본 연구에서는 연하장애를 동반한 뇌졸중 환자를 대상으로 저항성 고개 숙이기 운동이 연하기능에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

연구방법 : 본 연구는 뇌졸중 환자 58명을 무작위로 저항성 고개 숙이기 운동군과 두부거상 운동군으로 할당하였다. 실험군은 저항성 고개 숙이기 운동을 실시하였다. 반면 대조군은 두부거상 운동을 실시하였으며 중재기간은 하루 15분간 일 2회, 주 5회, 6주 간 실시하였다.

결과 : 본 연구 결과 실험군과 대조군 모두 비디오 투시 연하장애 척도(Videofluoroscopic Dysphagia Scale; VDS)의 총 점수와 인두기 점수, 침습-흡인 척도(Penetration-Aspiration Scale; PAS) 그리고 기능적 구강 섭취 척도(Functional Oral Intake Scale; FOIS) 모두에서 유의한 향상을 보였다($p < .05$). 하지만 두 군의 중재 전-후 변화량을 비교한 결과 비디오 투시 연하장애 척도와 침습-흡인 척도에서 유의한 차이를 보였다($p = .04$, $p = .00$).

결론 : 본 연구를 통해 저항성 고개 숙이기 훈련은 기존에 연하치료의 교정적 방법으로 사용되고 있던 두부거상 운동과 유사한 효과가 있음을 확인하였다.

주제어 : 고개 숙이기, 뇌졸중, 두부거상 운동, 설골상근, 연하장애

I. 서론

연하장애(dysphagia)란 뇌졸중 후 흔히 발생하는 질환으로 음식물이 구강, 인두 그리고 식도를 거쳐 위까지 도달하는 일련의 과정 중 발생하는 문제를 말한다(Choi, 2011). 이 중 인두기(pharyngeal phase)의 연하장애는 설골의 움직임, 후두개곡 및 이상동의 잔여물과 같은 증상을 보이며 특히 기도로의 흡인은 폐렴을 유발할 수 있어 심각할 경우 사망까지 초래하기에 연하치료의 주요 초점이 된다(Lim, Lee, Yoo, & Kwon, 2014; Woo, Park, Jung, Yoo, & Park, 2012).

연하과정에서 인두기는 연하 반사와 함께 경부 전방에 위치한 설골상근(supahyoid muscle)의 수축으로부터 시작된다(Steele & Miller, 2010). 악설골근(mylohyoid), 이설골근(geniohyoid), 이복근(digastric)으로 구성된 설골상근의 수축은 설골과 후두를 상-전방(superior-inferior direction)으로 이동시키며 상부식도괄약근(Upper Esophageal Sphincter; UES) 개방에 직접적으로 관련한다(Pearson, Langmore, & Zumwalt, 2011; Perlman, Palmer, McCulloch, & Vandaele, 1999). 그러므로 설골상근의 강한 수축은 안전한 연하의 필수적인 요소라 할 수 있다. 하지만 뇌졸중 후 설골상근의 약화는 충분한 설골의 움직임을 유발하지 못하며 이로인해 음식물의 식도통과시간, 침습 또는 흡인 그리고 UES 개방 등 많은 문제가 발생하게 된다(Bingjie, Tong, Xinting, Jianmin, & Guijun, 2010; Zu, Yang, & Perlman, 2011). 그러므로 설골상근의 강화는 연하치료에 있어 중요한 요소이며 이를 위해 Neuromuscular electrical stimulation, Shaker exercise, Mendelsohn maneuver, Effortful swallowing 등의 메뉴버 및 운동, 치료들이 보고되고 있으며, 그 이외 교정적 방법의 종류는 제한적으로 보고되고 있다(Clark & Shelton, 2014; McCullough & Kim, 2013; Tan, Liu, Li, Liu, & Chen, 2013; Woo, Chang, & Oh, 2014).

이 중 두부거상 운동은 설골상근을 강화시킬 수 있는 대표적인 방법으로 Shaker 등(2002)에 의해 소개되었다. 이는 누운 자세에서 고개를 들어 등척성 또는 등장성 운동으로 시행하게 된다(Easterling, Grande, Kern, Sears, & Shaker, 2005). 두부거상 운동은 기존의 선행

연구들로부터 효과가 입증되었으며 임상의 연하치료에서 일반적으로 사용되는 방법 중 하나이다(Antunes & Lunet, 2012). 선행연구에 의하면 연하장애를 호소하는 뇌졸중 환자를 대상으로 6주간 두부거상 운동을 실시한 결과 UES 지름의 증가와 개방이 향상되며 흡인의 감소를 보고하였으며(Easterling et al., 2005; Shaker et al., 2002), Ferdjallah, Wertsch와 Shaker (2000)는 지속적인 두부거상 운동을 통해 설골상근과 설골하근에서 증가된 근 활성화를 보고하였다.

하지만 두부거상 운동의 이러한 효과에도 불구하고 두부거상 운동의 단점을 보고한 연구들도 있다. Easterling 등(2005)은 26명의 노인을 대상으로 두부거상 운동을 실시한 결과 14명이 두부거상 운동의 불편함과 어려움을 호소하면서 중간 탈락을 보고하였다. 또한 Yoshida, Groher, Crary, Mann과 Akagawa (2007)는 만성 질환을 가진 성인들을 대상으로 누운 자세에서 고개를 들어 올리는 것은 신체적으로 많은 요구를 가져온다는 문제를 제시하였으며, Yoon, Khoo와 Rickard Liow (2013) 역시 만성기침, 폐렴, 영양실조와 같은 문제를 동반한 연하장애 환자들이 두부거상 운동을 하게 될 때에 수행의 완수가 높은 도전이 된다고 하였다. 또한 두부거상 운동을 수행하기 위해선 누운 자세를 취하기 위한 환경적 공간이 필요하다는 단점이 있다.

최근 이러한 두부거상 운동의 제한점을 고려하여 설골상근을 강화시킬 수 있는 방법이 보고되었으며 이는 Chin Tuck Against Resistance (CTAR) 운동 또는 Resistance-based Chin to Chest (CTC) 운동으로 불린다(Watts, 2013; Yoon et al., 2013). CTAR 즉, 저항성 고개 숙이기 운동은 Yoon 등(2013)에 의해 처음 소개 되었으며 두부거상 운동과 같이 설골상근의 강화를 목적으로 고안하였다. 저항성 고개 숙이기 운동은 턱과 흉골병(manubrium sterni) 사이 고무공과 같은 탄력 성질의 도구를 위치시키고 이에 대항하여 고개를 숙이는 방법이다. 선행연구에 의하면 저항성 고개 숙이기 운동을 등척성, 등장성 방법으로 실시하는 동안 설골상근의 많은 근 활성화가 일어난다고 하였으며 이는 연하치료의 잠재적인 교정적 방법 중 하나로 제시하였다(Yoon et al., 2013). 또한 Watts (2013)는 앉은 자세에서 턱 아래 저항성 보조기(brace)를 착용하여 고개 숙이기(chin tuck) 활동을 제시하였으며 이 방법은

기존의 두부거상 운동과 비교했을 때 설골상근의 더 많은 근 활성화를 유발한다는 결과를 보고하였다.

하지만 기존의 선행연구들은 건강한 성인만을 대상으로 일회성 측정을 통한 결과이기에 중재기간을 거친 후 실제 연하기능의 변화는 알 수 없는 제한점이 있다. 그러므로 본 연구는 선행연구의 방법을 사용하여 연하장애를 동반한 뇌졸중 환자에게 적용하여 연하기능에 미치는 영향을 알아보고자 한다.

- (2) 경추부의 보조기를 착용한 자
 - (3) 기관절개술(tracheostomy)을 시행한 자
 - (4) 수행동안 경추부의 통증이 있는 자
- 실험 전 모든 대상자에게 본 연구의 목적과 내용 그리고 계획된 실험 스케줄을 설명 하였으며 자발적 참여에 대한 서면 동의하에 진행하였다.
- 본 연구에 참여한 대상자의 일반적 특성은 다음과 같다(Table 1).

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 연하장애를 동반한 뇌졸중 환자 58명을 대상으로 실시하였으며 대상자의 선정기준과 제외기준은 다음과 같다.

1) 선정기준

- (1) 뇌출혈 또는 뇌경색으로 발병 3개월 이상인 자
- (2) 비디오 투시 연하검사(Videofluoroscopic Swallowing Study; VFSS)를 통해 연하장애를 진단받은 자
- (3) 적절한 의사소통이 가능하며 적극적인 협조가 가능한 자
- (4) 자발적인 연하가 가능한 자 5) 현재 고혈압인 자

2) 제외기준

- (1) 경추부의 디스크, 골절, 통증 등 고개 숙이기 활동에 제한이 있는 자

2. 연구 도구

1) 저항성 고개 숙이기 운동 도구

(Resistive Chin Tuck Exerciser)

본 연구는 고개 숙이기 동안 반대방향으로 저항을 주 기위해 Modified Shaker Exerciser (MSE)를 사용하였다(Figure 2). MSE는 상단의 저항부, 몸체, 하단의 손잡이로 구분되며 저항성 고개 숙이기 활동을 위해 고안된 도구로 연하장애 환자의 근력 증진을 통한 기능 향상을 목적으로 한다. 가로 4cm, 세로 19cm, 두께 0.5cm의 polycarbonate 재질로 내구성이 뛰어나며 최대 10kg의 저항을 견딜 수 있다.

2) 비디오 투시 연하장애 척도

(Videofluoroscopic Dysphagia Scale; VDS)

VDS는 VFSS 영상을 통해 전반적인 연하기능을 평가하는 척도로 Han, Paik, Park과 Kwon (2008)에 의해 개발되었다. VDS는 크게 구강기와 인두기로 구분되며 항목은 총 14가지로 다음과 같다; Lip closure, Bolus

Table 1. General Characteristics of Subjects

(N=58)

Characteristics		Experimental group (n=28)	Control group (n=30)
Gender	Male	13	13
	Female	15	17
Age (yr)	<i>M ± SD</i>	60.39 ± 11.71	59.00 ± 12.41
Time since onset of stroke (mo)	<i>M ± SD</i>	4.64 ± 2.81	3.63 ± 1.71
Etiology	Hemorrhage	13	16
	Infarction	15	14
paretic side	Right	17	13
	Left	11	17

formation, Mastication, Apraxia, Tongue to palate contact, Premature bolus loss, Oral transit time, Triggering of pharyngeal swallowing, Vallecular residue, Laryngeal elevation, Pyriform sinus residue, Coating on the pharyngeal wall, Pharyngeal transit time, Aspiration. 최소 0점에서 최대 100점으로 점수가 높을수록 중도의 연하장애를 의미하며 VDS의 평가자간 신뢰도는 ICC값 .56이다(Kim et al., 2012).

3) 침습-흡인 척도

(Penetration-Aspiration Scale; PAS)

PAS는 후두 통과와 기도 흡인 두 가지 결과만을 반영한 평가로 VDS의 aspiration 항목을 보다 세분화하여 평

가 할 수 있는 척도이다(Rosenbek, Robinson, Roecker, Coyle, & Wood, 1996). 후두 통과와 기도 흡인 여부에 따라 8단계로 구분되며, 단계를 나누는 기준은 성대주름(vocal fold)을 기준으로 음식물이 들어간 깊이와 기침을 통해 들어간 음식물이 밖으로 나오는지의 유무에 따라 결정된다. 단계가 높을수록 흡인의 정도가 심함을 의미하며 본 척도의 평가자 간 신뢰도는 ICC값 .91이다(Lee, Jung, Yoo, & Park, 2012).

4) 기능적 구강 섭취 척도

(Functional Oral Intake Scale; FOIS)

FOIS는 Crary, Mann과 Groher (2005)에 의해 개발된 평가로 구강으로 음식을 섭취하는 수준에 따른 7점

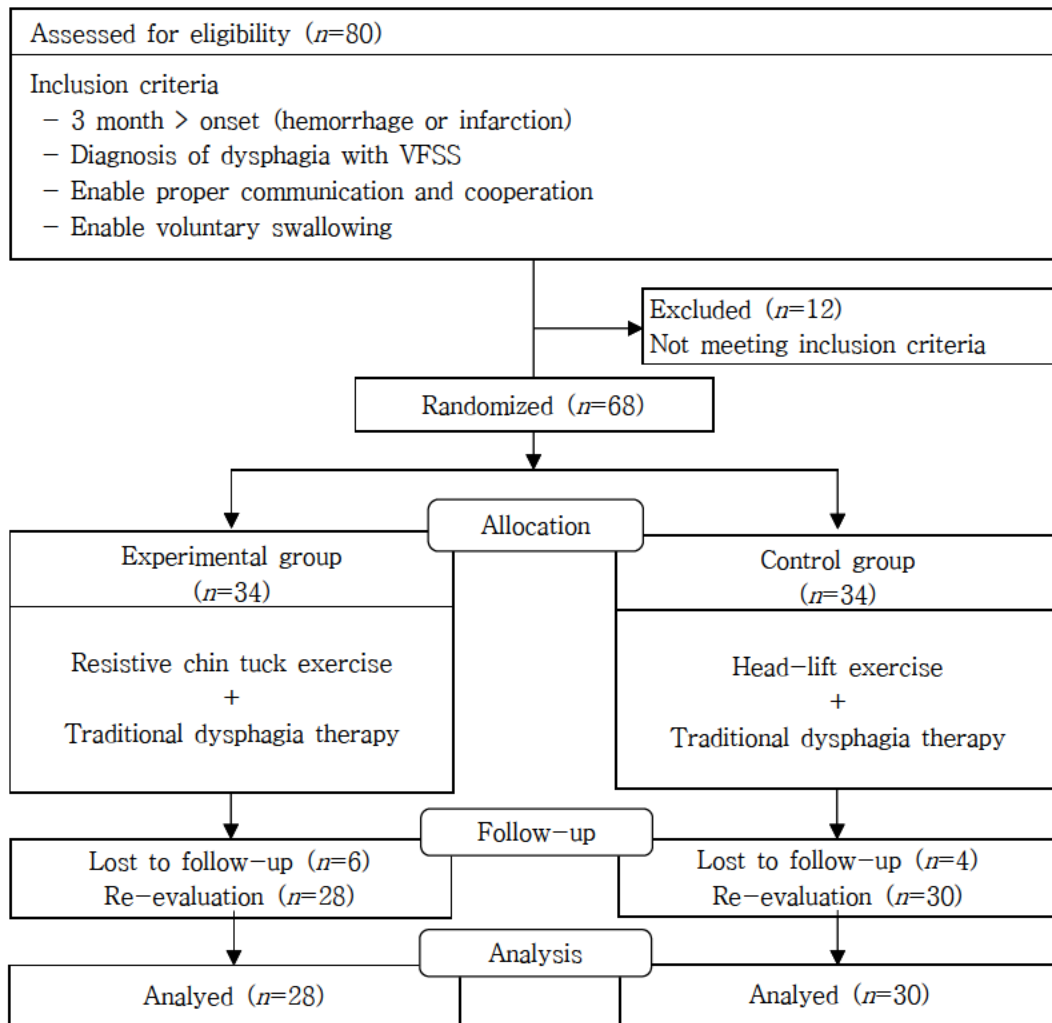


Figure 1. Flow Chart

척도이다. 1점은 입으로 전혀 먹을 수 없음, 2점과 3점은 튜브에 의존하나 유동식을 시도 할 수 있음, 4점은 단일 농도의 식이를 구강으로 섭취 가능함. 5점은 다양한 농도의 음식으로 구강으로 시도 할 수 있으나 특별한 준비가 요구됨. 6점은 특별한 준비없이 다양한 농도의 음식을 구강으로 섭취 가능함. 7점은 모든 농도의 음식을 제한없이 구강으로 섭취 가능함을 의미한다. 본 척도의 신뢰도는 cronbach's α 는 .86~.91이다(Crary et al., 2005).

3. 연구 절차 및 연구 방법

본 연구는 작업치료실을 방문하는 순서에 따라 무작위로 실험군과 대조군을 나누었다. 중재기간은 주 5회, 6주간 실시하였으며 하루 오전, 오후 각각 15분씩 작업치료사에 의해 실시되었다. 두 군은 모두 온도-촉각 자극, 구강안면운동과 같은 전통적 연하치료를 받았으며 실험군은 저항성 고개 숙이기 운동, 대조군은 두부거상 운동을 추가로 중재 받았다. 모든 진행은 경력 5년 이상의 작업치료사가 실시하였으며 VFSS의 해석은 맹검(single blind) 상태에서 1인의 재활의학과 전문의가 실시하였다. 전반적인 연구의 흐름은 다음과 같다(Figure 1).

1) 저항성 고개 숙이기 운동

본 연구는 고개 숙이기 동안 반대 방향으로 저항을 주기 위해 MSE를 사용하였다. 실험군은 의자에 앉은 자세에서 MSE를 이용하여 저항성 고개 숙이기 운동을 실시하였다. MSE의 몸체부위를 환자의 흉곽에, 상단의 저항

부를 턱 아래 견고하게 밀착 시킨 후 등척성 운동과 등장성 운동을 실시하였다. 만약 환자 스스로 도구를 잡고 수행이 어려운 경우 치료사의 도움으로 수행되었으며 수행의 지시는 다음과 같다.

- ① 등척성 운동: '고개를 숙여 도구가 아래로 휘 수 있도록 최대한 힘을 주세요. 그 상태에서 10초간 유지 후 천천히 고개를 들어 처음 상태로 돌아가세요.'
- ② 등장성 운동: '고개를 숙여 도구가 아래로 휘 수 있도록 최대한 힘을 주세요. 도구가 아래로 충분히 휘어진 후 천천히 고개를 들어 원래 상태로 돌아가세요.' 이와같은 방법으로 15분간 실시되었으며 환자가 휴식을 요청 할 경우 1~2분 이내의 휴식을 제공하였다.

2) 두부거상 운동

대조군은 평평한 바닥에 누운 자세에서 두부거상 운동을 실시하였으며 실험군과 동일하게 등척성 운동과 등장성 운동을 실시하였으며 수행에 있어 지시사항은 다음과 같다(Figure 3).

- ① 등척성 운동: '누운 자세에서 고개를 들어 본인의 발끝은 보도록 하세요. 그리고 그 상태에서 10초간 유지하세요.'
 - ② 등장성 운동: '누운 자세에서 고개를 들어 본인의 발끝을 보도록 하세요. 그리고 천천히 고개를 내려 원래 자세로 돌아가세요. 고개를 들 때 어깨가 바닥에서 들리지 않도록 주의하세요.'
- 시간과 휴식은 실험군과 동일하게 실시하였다.



Figure 2. Resistance Chin-Tuck Exercise

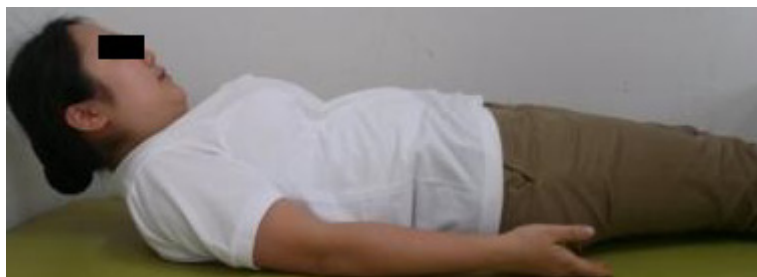


Figure 3. Head-Lift Exercise

4. 분석 방법

수집된 자료의 분석은 MedCalc 통계 프로그램을 이용하였다. 대상자의 일반적 특성을 분석하기 위해 기술 통계를 실시하였으며 Shapiro-Wilk test를 이용하여 정규성 검증을 실시하였다. 중재 전, 후의 두 군의 VDS, PAS, FOIS를 비교하고, 각 군의 중재 전, 후의 변화량을 비교하기 위하여 독립표본 t 검정(independent t -test)을 사용하였다. 또한 중재 전, 후의 점수 변화는 대응표본 t 검정(paired samples t -test)을 실시하였다. 모든 통계분석의 유의수준 p -value .05로 하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 중재 전 두 군의 동질성 검증

중재 전 두 군의 연하기능에 대한 동질성 검증 결과 통계학적 유의한 차이가 없었다($p>.05$) (Table 2).

2. 중재 전-후 두 군의 VDS, PAS, FOIS의 점수 변화

실험군에서 VDS의 유의한 차이를 보였으며 그 중 인두기 항목과 총점에서 통계학적 차이를 보였다($p<.00$). 또한 PAS와 FOIS 역시 유의한 차이를 보였다($p<.05$). 대조군 역시 모든 항목에서 유의한 차이를 보였다($p<.05$) (Table 3).

Table 2. Examination of Homogeneity for Swallowing Function Before Intervention

Items		Experimental group	Control group	t	p
		$M \pm SD$	$M \pm SD$		
VDS	Oral stage	17.02 $\pm$ 3.89	16.46 $\pm$ 4.99	.47	.64
	Pharyngeal stage	42.11 $\pm$ 5.64	42.92 $\pm$ 7.56	-.46	.65
	Total	59.13 $\pm$ 7.09	59.42 $\pm$ 10.58	-.12	.90
PAS		5.18 $\pm$ 1.36	4.87 $\pm$ 1.48	.83	.41
FOIS		4.11 $\pm$ 0.99	4.40 $\pm$ 1.28	-.97	.34

FOIS: Functional Oral Intake Scale, PAS: Penetration-Aspiration Scale, VDS: Videofluoroscopic Dysphagia Scale

Table 3. Change of Score of VDS, PAS, FOIS in Both Group

Items		Experimental group	Control group	t	p
		$M \pm SD$	$M \pm SD$		
VDS	Oral stage	15.21 $\pm$ 5.44	16.47 $\pm$ 4.43	-.97	.34
	Pharyngeal stage	29.64 $\pm$ 8.17	32.90 $\pm$ 7.72	-1.56	.12
	Total	44.86 $\pm$ 10.89	48.80 $\pm$ 10.21	-1.42	.16
PAS		3.96 $\pm$ 1.64	4.60 $\pm$ 1.55	-1.52	.14
FOIS		5.04 $\pm$ 1.60	5.07 $\pm$ 1.48	-.08	.94

FOIS: Functional Oral Intake Scale, PAS: Penetration-Aspiration Scale, VDS: Videofluoroscopic Dysphagia Scale

4. 중재 후 두 군의 VDS, PAS, FOIS 점수 비교

중재 후 두 군의 점수를 비교한 결과 모든 평가에서 유의한 차이가 없었다($p>.05$) (Table 4).

5. 중재 전-후 두 군의 VDS, PAS, FOIS 변화량 비교

실험군과 대조군의 중재 전-후 변화량을 비교하였다. 각 군의 중재 전과 후의 변화량을 비교 한 결과 VDS와 PAS에서 통계학적 유의한 차이를 보였다($p<.05$) (Table 5).

IV. 고 찰

두부거상 운동은 인두기 연하장애 환자에게 적용하는 연하치료 방법 중 하나로 반복 운동을 통해 연하의 주동근으로 알려져 있는 설골상근을 강화시키는 훈련이다 (Shaker et al., 2002). 설골상근의 충분한 수축은 설골과 후두를 상승시켜 UES를 개방하는 등 정상 연하과정에서 중요한 요소로 기도 보호(airway protection) 기전에도 밀접한 관련이 있다(Antunes & Lunet, 2012). 그러므로 임상의 연하치료에 있어 설골상근의 효율적이고 효과적으로 훈련 할 수 있는 교정적 방법을 찾는 것은 매우 중요하다. 본 연구는 저항성 고개 숙이기 운동이 설골상근의 근 활성화를 유발하여 연하장애 치료의 새로운

Table 4. Score Comparison of VDS, PAS, FOIS in Both of Groups After Intervention

Items		Experimental group		Control group	
		Before treatment	After 6-week treatment	Before treatment	After 6-week treatment
		$M \pm SD$	$M \pm SD$	$M \pm SD$	$M \pm SD$
VDS	Oral stage	17.02 $\pm$ 3.89	15.21 $\pm$ 5.44	16.46 $\pm$ 4.99	16.47 $\pm$ 4.43
	Pharyngeal stage	42.11 $\pm$ 5.64	29.64 $\pm$ 8.17**	42.92 $\pm$ 7.56	32.90 $\pm$ 7.72**
	Total	59.13 $\pm$ 7.09	44.86 $\pm$ 10.89**	59.42 $\pm$ 10.58	48.80 $\pm$ 10.21**
	PAS	5.18 $\pm$ 1.36	3.96 $\pm$ 1.64**	4.87 $\pm$ 1.48	4.60 $\pm$ 1.55*
	FOIS	4.11 $\pm$ 0.99	5.04 $\pm$ 1.60*	4.40 $\pm$ 1.28	5.07 $\pm$ 1.48*

FOIS: Functional Oral Intake Scale, PAS: Penetration-Aspiration Scale, VDS: Videofluoroscopic Dysphagia Scale
* $p<.05$, ** $p<.01$

Table 5. Comparison of Variations Before/After Intervention

Items	Experimental group	Control group	t	p
	$M \pm SD$	$M \pm SD$		
VDS	Oral stage	1.80 $\pm$ 3.69	1.08 $\pm$ 3.71	.74
	Pharyngeal stage	12.46 $\pm$ 8.19	10.02 $\pm$ 3.93	1.47
	Total	14.27 $\pm$ 8.73	10.62 $\pm$ 3.79	2.09
PAS		1.21 $\pm$ 1.62	0.27 $\pm$ 0.58	3.00
FOIS		0.93 $\pm$ 0.17	0.67 $\pm$ 1.67	.59

FOIS: Functional Oral Intake Scale, PAS: Penetration-Aspiration Scale, VDS: Videofluoroscopic Dysphagia Scale

방법임을 제시한 Watts (2013)과 Yoon 등(2013)의 연구를 기반으로 연하장애를 진단받은 뇌졸중 환자를 대상으로 연하기능에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

본 연구는 VFSS를 기반으로 VDS를 평가한 결과 실험군에서 유의한 차이를 보였으며 특히 인두기 항목에서 많은 향상을 확인하였다. 또한 두부거상 운동을 실시한 대조군 역시 인두기 항목에서 유의한 차이를 보여 저항성 고개 숙이기 훈련과 두부거상 운동 모두 효과를 확인할 수 있었다. Watts (2013)의 연구에 의하면 표면 근전도를 통해 저항성 고개 숙이기 운동 동안 설골상근의 활성화가 유발한다고 하였으며 이는 말초 신경으로부터의 운동단위(motor unit)의 많은 동원력(recruit)을 의미하며 이를 반복적으로 수행할 경우 근력의 증가를 기대할 수 있다고 하였다(Wheeler, Chiara, & Sapienza, 2007). 뇌졸중 환자의 효과적인 근력증가를 위해선 저항 훈련의 기간, 저항의 정도, 환자의 발병기간 등 많은 요소들이 영향을 미친다. 저항훈련의 기간은 연구마다 달리 보고되었지만 Pak과 Patten (2008)는 근력증진은 6주 이상의 저항훈련 기간이 필요하다고 하였다. 또한 Robbins 등 (2007)은 4주간의 근력훈련은 신경의 기초보강(neural underpinnings)효과로 흡인의 감소와 같은 연하기능이 향상되며 그 이후 지속적인 근력훈련은 근육의 부피, 질량의 변화로 인해 근육의 비대(hypertrophy)에 따른 효과라고 하였다. 또한 Kwakkel 등(2004)은 발병 후 6개월 이내의 환자들의 경우 저항운동을 시행하게 된다면 의미 있는 기능향상을 기대할 수 있다고 하였다. 이는 아급성기 환자들을 대상으로 6주간 저항성 고개 숙이기 훈련을 시행한 본 연구의 결과를 지지하는 이론 및 연구 결과들로 신경의 가소성에 의한 효과와 근력훈련을 통한 근력 증가에 따른 효과로 생각된다.

연하의 회복지표 중 하나로 사용되는 흡인의 감소 여부를 알아보기 위해 PAS를 이용하여 평가하였으며 그 결과 두 군 모두에서 흡인의 유의한 감소를 보였다. 이는 두 군에게 적용된 중재의 효과를 의미하며, Ekberg (1986)는 설골상근의 강한 수축은 설골과 후두를 전상 방향으로 끌어 당겨 기도 보호와 UES의 개방 등 안전한 연하에 중요한 요소라고 하였다. 본 연구 역시 기존에 효과가 입증된 두부거상 운동을 시행한 대조군에서 기도 흡인의 유의한 감소를 보였으며 본 연구에서 새롭게 시

도된 저항성 고개 숙이기 훈련 역시 기도 흡인의 유의한 감소를 보였다.

FOIS 평가 역시 두 군 모두 유의한 향상을 보여 식이 단계의 향상을 알 수 있었다. 식이단계의 평가는 L-tube의 적용과 구강으로의 섭취 정도를 평가하는 방법으로 이는 구강으로의 섭취가 향상되었으며 기도 흡인과 같은 위험 요소의 감소를 의미하는 결과이다. 하지만 중재 전-후 변화량의 경우 VDS와 PAS에서 두 군간 유의한 차이를 보였으며 이는 대조군에 비해 상대적으로 실험군에서 많은 회복이 있었음을 의미한다. Yoon 등(2013)의 선행연구에 의하면 저항성 고개 숙이기 훈련과 두부거상 운동 시 설골상근의 근 활성화 정도를 비교한 결과 등척성, 등장성 운동 모두 저항성 고개 숙이기 훈련에서 보다 많은 근 활성도가 유발된다고 하였다. 이 결과는 두부거상 운동보다 저항성 고개 숙이기 운동에서 설골상근의 더 많은 운동단위의 동원으로 보다 많은 힘을 발휘했다는 것을 의미하며 이는 본 연구의 결과를 지지하며 이를 일정기간 훈련한 실험군에서 대조군에 비해 연하의 기능적 향상이 컸을것으로 생각된다.

본 연구의 결과를 통해 저항성 고개 숙이기 운동과 두부거상 운동의 효과를 확인할 수 있었다. 두 방법 모두는 연하의 기능적 향상을 위해 설골상근을 강화 시키고자하는 목적은 동일하지만 자세, 방법 그리고 요구되는 노력의 정도에서 차이가 있다. 이 중 운동을 수행함에 있어 노력의 정도는 근 피로도와 수행의 탈락에 영향을 미치는 요소이다(Easterling et al., 2005; White, Easterling, Roberts, Wertsch, & Shaker, 2008) 두부거상 운동의 경우 누운 자세에서 고개를 들고 다시 재위치로 돌아가기 위해서는 지속적으로 상당한 노력이 요구된다. 반면 저항성 고개 숙이기 운동의 경우 고개를 숙이는 동안에는 저항에 대항하여 많은 노력이 요구되지만 재위치로 돌아오는 과정에선 적은 노력으로 수행할 수 있다. 이는 저항성 고개 숙이기 훈련의 경우 원래의 모양으로 돌아가는 탄성 성질을 가진 고무공 또는 폴리카보네이트 재질을 이용하기 때문이다(Yoon et al., 2013).

본 연구의 제한점으로는 아급성기 환자만을 대상으로 하였기에 자연회복의 가능성을 배제할 수 없다. 또한 근전도검사(Electromyography; EMG)를 이용한 평가를 실시하지 않았기에 설골상근의 실질적인 변화는 확인할 수

없었다. 향후 후속 연구에서는 이러한 제한점이 보완된다면 저항성 고개 숙이기 훈련이 연하치료의 교정적 방법으로 사용될 수 있는 또 다른 근거가 될 것으로 생각된다.

V. 결 론

본 연구는 연하장애를 동반한 아급성기의 뇌졸중 환자를 대상으로 하였다. 모든 대상자는 6주 동안, 주 5회, 하루 30분씩 연하치료를 시행 받았으며 실험군은 저항성 고개 숙이기 훈련을, 대조군은 두부거상 운동을 각각 시행 받았다. 그 결과 두 군 모두 중재 후 연하의 기능과 식이단계의 향상을 보였다. 하지만 중재 전-후 변화량의 경우 두 군간 유의한 차이를 보이며 실험군에게 적용한 저항성 고개 숙이기 훈련에 대한 중재 효과를 확인할 수 있었다. 저항성 고개 숙이기 훈련은 공간적인 제한없이 앉은 자세에서 스스로 시행 할 수 있는 방법이며 비침습적인 안전한 훈련으로 기존의 두부거상 운동의 단점을 보완하여 이를 대체 할 수 있는 새로운 교정적 방법으로 생각된다.

References

- Antunes, E. B., & Lunet, N. (2012). Effects of the head lift exercise on the swallow function: A systematic review. *Gerodontology*, 29, 247–257. doi:10.1111/j.1741-2358.2012.00638.x
- Bingjie, L., Tong, Z., Xinting, S., Jianmin, X., & Guijun, J. (2010). Quantitative videofluoroscopic analysis of penetration-aspiration in post-stroke patients. *Neurology India*, 58(1), 42–47. doi:10.4103/0028-3886.60395.
- Choi, K. H. (2011). Epidemiology of dysphagia. *Journal of the Korean Dysphagia Society*, 1(1), 1–8.
- Clark, H. M., & Shelton, N. (2014). Training effects of the effortful swallow under three exercise conditions. *Dysphagia*, 29, 553–563. doi:10.1007/s00455-014-9544-7
- Crary, M. A., Mann, G. D., & Groher, M. E. (2005). Initial psychometric assessment of a functional oral intake scale for dysphagia in stroke patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86, 1516–1520. doi:10.1016/j.apmr.2004.11.049
- Easterling, C., Grande, B., Kern, M., Sears, K., & Shaker, R. (2005). Attaining and maintaining isometric and isokinetic goals of the shaker exercise. *Dysphagia*, 20, 133–138. doi:10.1007/s00455-005-0004-2
- Ekberg, O. (1986). The normal movements of the hyoid bone during swallow. *Investigative Radiology*, 21, 408–410.
- Ferdjallah, M., Wertsch, J. J., & Shaker, R. (2000). Spectral analysis of surface Electromyography (EMG) of upper esophageal sphincter-opening muscles during head lift exercise. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 37, 335–340.
- Han, T. R., Paik, N. J., Park, J. W., & Kwon, B. S. (2008). The prediction of persistent dysphagia beyond six months after stroke. *Dysphagia*, 23(1), 59–64. doi:10.1007/s00455-007-9097-0
- Kim, D. H., Choi, K. H., Kim, H. M., Koo, J. H., Kim, B. R., Kim, T. W., ... Yang, H. S. (2012). Inter-rater reliability of videofluoroscopic dysphagia scale. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 36, 791–796. doi:10.5535/arm.2012.36.6.791
- Kwakkel, G., van Peppen, R., Wagenaar, R. C., Wood, D. S., Richards, C., Ashburn, A., ... Langhorne, P. (2004). Effects of augmented exercise therapy time after stroke: A meta-analysis. *Stroke*, 35, 2529–2539. doi:10.1161/01.STR.0000143153.76460.7d
- Lee, S. J., Jung, M. Y., Yoo, E. Y., & Park, J. H. (2012). A comparison of electrical stimulation

- treatment effects between motor stimulation intensity and sensory stimulation intensity in dysphagia patients. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, 20(3), 119–133.
- Lim, K. B., Lee, H. J., Yoo, J., & Kwon, Y. G. (2014). Effect of low-frequency rTMS and NMES on subacute unilateral hemispheric stroke with dysphagia. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 38, 592–602. doi: 10.5535/arm.2014.38.5.592
- McCullough, G. H., & Kim, Y. (2013). Effects of the Mendelsohn maneuver on extent of hyoid movement and UES opening post-stroke. *Dysphagia*, 28, 511–519. doi:10.1007/s00455-013-9461-1
- Pak, S., & Patten, C. (2008). Strengthening to promote functional recovery poststroke: An evidence-based review. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 15, 177–199. doi:10.1310/tsr.1503-177
- Pearson, W. G., Langmore, S. E., & Zumwalt, A. C. (2011). Evaluating the structural properties of suprahyoid muscles and their potential for moving the hyoid. *Dysphagia*, 26, 345–351. doi: 10.1007/s00455-010-9315-z
- Perlman, A. L., Palmer, P. M., McCulloch, T. M., & Vandaele, D. J. (1999). Electromyographic activity from human laryngeal, pharyngeal, and submental muscles during swallowing. *Journal of Applied Physiology*, 86, 1663–1669.
- Robbins, J., Kays, S. A., Gangnon, R. E., Hind, J. A., Hewitt, A. L., Gentry, L. R., & Taylor, A. J. (2007). The effects of lingual exercise in stroke patients with dysphagia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88, 150–158. doi:10.1016/j.apmr.2006.11.002
- Rosenbek, J. C., Robbins, J. A., Roecker, E. B., Coyle, J. L., & Wood, J. L. (1996). A penetration-aspiration scale. *Dysphagia*, 11, 93–98. doi:10.1007/BF00417897
- Shaker, R., Easterling, C., Kern, M., Nitschke, T., Massey, B., Daniels, S., ... Dikeman, K. (2002). Rehabilitation of swallowing by exercise in tube-fed patients with pharyngeal dysphagia secondary to abnormal UES opening. *Gastroenterology*, 122, 1314–1321. doi:10.1053/gast.2002.32999
- Steele, C. M., & Miller, A. J. (2010). Sensory input pathways and mechanisms in swallowing: A review. *Dysphagia*, 25, 323–333. doi:10.1007/s00455-010-9301-5
- Tan, C., Liu, Y., Li, W., Liu, J., & Chen, L. (2013). Transcutaneous neuromuscular electrical stimulation can improve swallowing function in patients with dysphagia caused by non-stroke diseases: A meta-analysis. *Journal of Oral Rehabilitation*, 40, 472–480. doi:10.1111/joor.12057
- Watts, C. R. (2013). Measurement of hyolaryngeal muscle activation using surface electromyography for comparison of two rehabilitative dysphagia exercises. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 94, 2542–2548. doi:10.1016/j.apmr.2013.04.013
- Wheeler, K. M., Chiara, T., & Sapienza, C. M. (2007). Surface electromyographic activity of the submental muscles during swallow and expiratory pressure threshold training tasks. *Dysphagia*, 22, 108–116. doi:10.1007/s00455-006-9061-4
- White, K. T., Easterling, C., Roberts, N., Wertsch, J., & Shaker, R. (2008). Fatigue analysis before and after shaker exercise: Physiologic tool for exercise design. *Dysphagia*, 23, 385–391. doi: 10.1007/s00455-008-9155-2
- Woo, H. S., Chang, K. Y., & Oh, J. C. (2014). The effects of eight-week tongue-holding maneuver program on activation of swallowing-related muscle. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, 22(1), 53–63.

- Woo, H. S., Park, S. H., Jung, M. Y., Yoo, E. Y., & Park, J. H. (2012). The effects of cranio-cervical flexion on activation of swallowing-related muscles. *Journal of Oral Rehabilitation*, 39, 805-811. doi:10.1111/j.1365-2842.2012.02338.x
- Yoon, W. L., Khoo, J. K., & Rickard Liow, S. J. (2013). Chin Tuck Against Resistance (CTAR): New method for enhancing suprahyoid muscle activity using a Shaker-type exercise. *Dysphagia*, 29, 243-248. doi:10.1007/s00455-013-9502-9
- Yoshida, M., Groher, M. E., Crary, M. A., Mann, G. C., & Akagawa, Y. (2007). Comparison of surface Electromyographic (sEMG) activity of submental muscles between the head lift and tongue press exercises as a therapeutic for pharyngeal dysphagia. *Gerodontology*, 24, 111-116. doi:10.1111/j.1741-2358.2007.00164.x
- Zu, Y., Yang, Z., & Perlman, A. L. (2011). Hyoid displacement in post-treatment cancer patients: preliminary findings. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 54, 813-820. doi:10.1044/1092-4388(2010/10-007

Abstract

Effect of Resistive Chin Tuck Exercise on Swallowing Function in Stroke Patients With Dysphagia

Hwang, Na-Kyoung*, M.S., O.T., Lee, Ji-Young**, M.S., M.D.,
Oh, Dong-Hwan***, M.S., O.T., Park, Ji-Su****, B.H.Sc., O.T.,
Cho, Young-Moon****, B.H.Sc., O.T., Lee, Dong-Geon****, B.H.Sc., O.T.,
Hong, Won-Jin****, B.H.Sc., OT, Yoon, Jeong-Ae****, Ph.D., O.T.,
Cho, Young-Seok****, M.S., O.T.

*Dept. of Occupational Therapy, Seoul Bukbu Hospital

**Dept. of Rehabilitation Medicine, Seoul National University Bundang Hospital

***Dept. of Occupational Therapy, Kyunghee University Medical Center

****Dept. of Occupational Therapy, Inje University Busan Paik Hospital

****Dept. of Occupational Therapy, Asan Medical Center

****Dept. of Occupational Therapy, Myoung Ji Hospital

****Dept. of Occupational Therapy, Yonsei University Severance Hospital

****Dept. of Occupational Therapy, Daejeon Health Science College

****Dept. of Occupational Therapy, Gumi University

Objective : The purpose of this study was to investigate the effect of a resistive chin tuck exercise on the swallowing function in stroke patients with dysphagia.

Methods : Fifty-eight patients were randomly assigned to either a resistive chin tuck exercise group or a Shaker exercise group. The experimental group performed the resistive chin tuck exercise, and the control group performed a Shaker exercise, each for 15 minutes a session, twice a day, five times per week, over a six-week period.

Results : Both groups showed a significant improvement in their total and pharyngeal stage Videofluoroscopic Dysphasia Scale (VDS), Penetration-Aspiration Scale (PAS), and Functional Oral Intake Scale (FOIS) scores ($p < .05$). However, through a comparison of the variations of the total scores for VDS and PAS before and after intervention, there were significant differences between the two groups ($p = .04$, $p = .00$).

Conclusion : The findings confirmed that the resistive chin tuck exercise conducted in this study has a similar effect as a head-lift exercise used as one of the remedial methods in conventional swallowing treatment.

Key words : Chin tuck, Dysphagia, Head-lift exercise, Stroke, Suprahyoid muscle