

비디오 투시조영 검사를 통한 높은 점도의 음식 삼킴 훈련이 삼킴 장애가 있는 뇌졸중 환자의 삼킴 기능에 미치는 효과

문종훈* · 김희진* · 서진영** · 홍덕기***

Effects of swallowing training of high viscosity bolus on swallow function based on videofluoroscopic swallowing examination in stroke patients with dysphagia

Jong-Hoon Moon* · Hee-Jin Kim* · Jin-Young Seo** · Deok-Gi Hong***

요 약

본 연구는 높은 점도의 음식을 삼키는 훈련이 뇌졸중 후 삼킴장애 환자의 삼킴기능에 미치는 영향을 알고자 하였다. 본 연구는 경기도에 위치한 종합병원에 입원 중인 삼킴장애가 있는 뇌졸중 환자 18명을 대상으로 하였다. 대상자들은 실험군과 대조군으로 9명씩 무작위 배치되었다. 실험군은 높은 점도의 음식을 반복해서 삼키는 훈련을 받았고, 대조군은 전통적 삼킴치료를 받았다. 평가는 기능적 삼킴장애 척도, 침습흡인척도, 미국 언어 청각협회 삼킴척도를 측정하였다. 두 그룹 모두 중재 전과 후로 유의한 향상을 보였다($p<.05$). 두 그룹 간의 변화량에서 실험군은 대조군보다 기능적 삼킴장애 척도에서 유의하게 더 큰 향상을 보였다($p<.05$). 높은 점도의 음식을 삼키는 훈련은 뇌졸중 후 삼킴장애 환자의 삼킴기능에 긍정적인 영향을 줄 수 있을 것으로 사료된다.

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the effect of swallowing training of high viscosity bolus for swallow function of stroke patients with dysphagia. This study subjects, acute stroke 18 patients, which were recruited to receive treatment in inpatient at general hospital, located in Kyunggido. Subjects were randomly allocated in experimental group and control group. Experimental group performed swallowing training of high viscosity bolus, while control group conducted Traditional dysphagia therapy. Both groups received treatment 30 minutes a day five times a week for four weeks. The assessment was conducted FDS(Functional Dysphagia Scale), PAS(Penetration Aspiration Scale), ASHA NOMS(American Speech-language-hearing Association National Outcomes Measurements System Swallowing Scale) to compare swallow function for both group. Both groups showed significant improvements after intervention in all measures($p<.05$). Change score between the two groups showed a significant improvement on experimental group than control group in FDS($p<.05$). Swallowing training of high viscosity bolus could have a positive impact on swallow function for acute stroke patients with dysphagia.

키워드

Swallowing Training, Dysphagia, Stroke, Videofluoroscopic Swallowing Study
삼킴 훈련, 삼킴 장애, 뇌졸중, 비디오 투시 조영 검사

* 가천대학교 보건대학원 작업치료학 전공
(garnett231@naver.com), (d-angel21@hanmail.net)
** 양평교통 재활병원 작업치료실(tjwlsdudwkd@nate.com)
*** 교신저자 : 신성대학교 작업치료과
• 접수일 : 2016. 08. 01
• 수정완료일 : 2016. 09. 13
• 게재확정일 : 2016. 09. 24

• Received : Aug. 01, 2016, Revised : Sep. 13, 2016, Accepted : Sep. 24, 2016
• Corresponding Author : Deok-Gi Hong
Dept. of Occupational Therapy, Shinsung University
Email : hongmarin@hanmail.net

I. 서론

삼킴(swallow)은 출생과 함께 생존을 위해 시작된다. 삼킴은 음식을 보고 본인의 의지에 의해 손을 뻗어 입으로 가져가 씹고 삼키는 능력이다[1]. 보통 삼킴은 'Feeding'과 'Eating'으로 쓰인다. Feeding은 자발적으로 음식을 입으로 가져가는 과정이며, Eating은 음식을 안전하게 삼킬 수 있도록 하는 조절능력이다[2].

삼킴장애(dysphagia)란 삼킴과 관련된 해부학적 구조와 운동학적 기능장애로 인하여 음식물의 이동이 원활하지 못하는 것을 말한다[3]. 뇌졸중 후 삼킴장애 유병률은 51~73%까지 빈번하게 나타난다[4]. 일반적으로 뇌졸중 환자의 삼킴장애 정도는 비디오 투시 삼킴 검사(videofluoroscopic swallowing evaluation)를 통하여 진단되고, 이에 따라 영양공급 방법과 식이 단계가 조절된다[5]. 식이 단계 조절은 구강섭취가 가능한 삼킴장애 환자에게 구강에서 위까지 안전하게 음식물이 이동할 수 있도록 점도와 양을 단계별로 조절하여 제공되는 방법이다[6].

삼킴장애 치료는 음식을 삼키면서 수행하는 직접적 삼킴치료와 음식을 삼키지 않고 구강 및 인후두의 근력증진을 시키는 간접적 삼킴치료로 분류한다[7]. 직접적 삼킴치료는 삼킴장애 환자가 다양한 점도의 음식을 직접 삼키면서 치료하는 것으로, 음식물의 점도 조절이 중요한 요소이다[8].

정상인의 경우 점도가 높아짐에 따라 구개인두의 압력이 증가하게 된다. 또한 음식물의 점도는 음식물의 이동시간뿐만 아니라 상부식도조임근(upper esophageal sphincter)의 개방시간, 목뿔뼈(hyoid bone)의 움직임 정도에 영향을 미친다[9]. 따라서 음식물의 점도 조절은 음식을 안전하게 이동시켜 기도흡인의 위험성을 줄여주고, 인지 수준이 저하된 삼킴장애 환자에게도 적용할 수 있는 장점이 있다[10].

Park 등[11]은 건강한 대학생 40명을 대상으로 음식물의 점도와 양을 달리하여 삼킴 근육의 근활성도를 비교하였다. 이에 음식물의 점도가 높을수록 목뿔위근의 활성도가 높아지는 결과를 보고하였다. 이와 같은 결과는 점도 조절을 통한 직접적 삼킴치료가 삼킴 근육을 강화하여 안전한 삼킴이 가능하게 하는 근거를 제시하였다[11]. 이렇듯 음식물의 점도는 안전한 삼킴

과 삼킴 근육의 활성화에 긍정적 영향을 미치지만 대부분의 연구들은 단기간의 효과를 보고하였다[8-9,11-12]. 최근 Seo 등[13]은 삼킴장애가 있는 뇌졸중 환자 1명을 대상으로 3주간 높은 점도의 음식물 삼킴 훈련을 통한 삼킴기능 향상을 보고하였다. 이처럼 음식물 점도의 증가는 기도흡인 위험을 감소시키고, 삼킴 근육에 긍정적인 영향을 미치지만[12], 높은 점도의 음식물 삼킴 훈련에 대한 장기효과와 다수의 뇌졸중 환자를 대상으로 한 연구는 전무한 실정이다[13].

그러므로 본 연구의 목적은 높은 점도의 음식물 삼킴 훈련이 뇌졸중 후 삼킴장애 환자의 삼킴기능에 미치는 영향을 확인하는 것이다.

II. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구는 경기도에 위치한 종합병원에 입원한 삼킴장애 환자를 대상으로 전산화 단층촬영(Computerized Tomography; CT)과 자기공명영상(Magnetic Resonance Imaging; MRI)을 통해 뇌졸중으로 진단 받은 자로 하였다. 연구 대상자의 선정 기준은 다음과 같다.

- (1) 뇌졸중 발병기간이 1개월 이하인 자
- (2) 비디오 투시 조영검사를 통하여 삼킴장애가 확인된 자
- (3) 지시수행과 이해가 가능하며, Mini-Mental Status Examination-Korea 24점 이상인 자
- (4) 비디오 투시 조영검사서 두꺼운 점도의 흡인이 없는 자

제외기준은 다음과 같다.

- (1) 이전에 신경학적 질환 병력이 있는 자
- (2) 암과 같은 질환으로 인하여 혀 절단된 자
- (3) 비디오 투시조영 검사에서 침묵 흡인을 보이는 자

2.2 평가측정

- (1) 기능적 삼킴장애 척도 (Functional Dysphagia Scale; FDS)

기능적 삼킴장애 척도는 비디오 투시 삼킴 검사를

통하여 검사를 하는 방법이다. 총점은 100점으로 점수화한 것으로 삼킴장애를 정량적으로 판정하는데 유용하다. 점수는 낮을수록 삼킴기능이 좋다는 것을 의미한다. 이 척도의 민감도는 72.0~92.0%, 특이도 70.7%~92.0%이다[14].

(2) 침습 흡인 척도 (Penetration-Aspiration scale; PAS)

침습 흡인 척도는 삼킴 시 비디오 투시 삼킴 검사를 통하여 침습 및 흡인의 정도를 구별하기 위하여 개발된 척도이다. 음식물의 기도 유입 여부와 깊이뿐만 아니라 환자의 반응 여부에 따라 1~8단계로 구분된다. 1단계의 경우 정상삼킴을 의미하며 8단계의 경우 무증상 흡인으로 가장 삼킴장애 정도가 심한 경우를 의미한다. 이 척도의 검사자간 신뢰도와 검사 재검사 신뢰도는 매우 높다[15].

(3) 미국언어청각협회 연하척도 (American Speech-Language-Hearing Association National Outcome Measurement System; ASHA NOMS)

미국언어청각협회 연하척도는 환자의 음식 형태 및

식사 가능 범위 등에 따라 1~7단계로 분류하는 것으로 미국언어청각협회에서 발표하였다. 7단계를 정상 삼킴 범위군으로 설정하여 단계가 낮아질수록 삼킴장애 정도가 큰 것을 의미한다[16]. 환자의 기능 상태뿐만 아니라 독립 정도까지 임상적 상황이 표현 가능하여 임상적으로 타당한 척도이다.

2.3 연구절차

연구 대상자 선정 및 제외기준에 따라 총 18명을 선정하였다. 연구자는 연구 대상자에게 실험 목적과 절차에 대하여 충분히 설명을 하였으며, 서면 동의 후 연구를 진행하였다. 18명의 대상자들은 실험군 9명, 대조군 9명으로 무작위로 배정하였다. 실험군은 높은 점도의 음식을 환자 개인마다 가능한 많이 삼킬 수 있도록 횡수를 조절하여 훈련을 수행하였다. 대조군은 온도-촉각 자극, 구강안면운동, 멘델슨, 노력삼킴, 마사코 등의 전통적 삼킴 재활치료를 받았으며, 음식을 이용한 삼킴 훈련은 수행하지 않았다. 중재기간은 두 그룹 모두 주 5회, 4주간, 1일 오전, 오후 각각 30분씩 담당 작업치료사에 의해 실시되었다. 전반적인 실험절차는 그림 1과 같다.

실험군의 높은 점도의 음식 삼키기 훈련 방법은 다

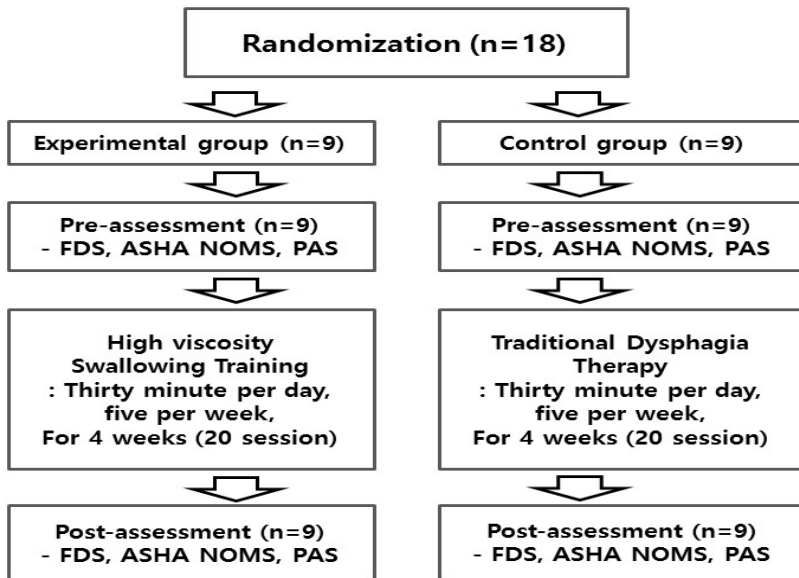


그림 1. 이 연구에 대한 흐름도
Fig. 1 Flow chart for this study

표 1. 대상자들의 일반적 특성
Table 1. General characteristics of the subjects

	Experimental group (n=9)	Control group (n=9)	p
Age (year), mean±SD	65.89±7.69	61.89±8.81	.324
Weight (kg), mean±SD	62.44±10.88	63.71±7.31	
Gender, n (%)			
- Male	6(66.7)	7(77.8)	.599
- Female	3(33.3)	2(27.8)	
Side of lesion in the brain, n (%)			
- Right side	5(55.6)	6(66.7)	.629
- Left side	4(44.4)	3(33.3)	
Lesion type, n (%)			
- ischemic	8(88.9)	7(77.8)	.527
- hemorrhagic	1(11.1)	2(22.2)	
Onset period (day), mean±SD	20.67±6.42	20.22±4.84	.215
MMSE, mean±SD	25.67±1.87	25.11±1.45	.388

MMSE: mini-mental state examination



그림 2. 높은 점도의 음식 삼킴훈련
Fig. 2 Swallowing training of high viscosity bolus

음과 같이 적용하였다. 먼저 높은 점성을 가진 음식을 만들기 위하여 선상전개검사(line spread test) 1점에 해당하는 높은 점도의 용액(liquid)을 만들었다[17]. 만드는 방법은 물 150mL에 점도 증진제 1포(3g)를 넣으면서 약 2분 동안 섞은 뒤, 3ml 숟가락을 이용하여 환자가 삼킬 수 있는 최대한 많은 삼킴을 하도록 하였다(그림 2). 삼킴의 강도와 반복 횟수는 각 대상자들의 능력을 고려하여 시행하였다. 대상자들이 피로를 보이는 경우에는 휴식을 취하도록 하였다.

비디오 투시조영 검사는 중재 전과 후에 뇌졸중 환자들의 삼킴기능을 평가하기 위해 사용하였다. 검사방법은 대상자들 앉게 한 후 측면에서 투시 촬영 검사를 시행하였으며, 환자에게 희석한 바륨용액(35 % w/v) 10ml를 주사기를 통해 주입하였다. 환자는 10ml 바륨을 입에 머금은 뒤 바로 삼키도록 하였다. 평가는 임상경력 5년 이상의 작업치료사 2명이 실시하였다.

2.4 통계분석

수집된 자료는 SPSS version 18.0을 이용하여 분석하였다. 두 그룹 내의 훈련 전·후의 차이는 윌콕슨 부호 순위검정(Wilcoxon signed-ranks test)을 실시하였으며, 산출식은 다음과 같다(1).

$$Z = \frac{\bar{Y} - \mu_0}{\sqrt{\frac{S_Y^2}{n}}} \quad (1)$$

두 그룹 간 차이는 만 휘트니 U 검정(Mann-Whitney U Test)을 통하여 확인하였으며, 산출식은 다음과 같다(2).

표 2. 두 그룹 내 중재 전과 후 비교
Table 2. Differences pre and post-assessment within two groups

	Experimental group (n=9)			Control group (n=9)		
	Pre-test	Post-test	p	Pre-test	Post-test	p
	Mean±SD	Mean±SD		Mean±SD	Mean±SD	
FDS	34.22±3.27	21.11±2.67	.007	33.56±5.73	25.11±5.93	.008
PAS	5.67±1.50	2.78±0.97	.007	5.44±1.42	2.89±1.05	.006
ASHA NOMS	2.22±0.83	5.78±0.83	.007	2.44±0.73	5.22±1.09	.007

Values are expressed as mean±SD. FDS: functional dysphagia scale; PAS: penetration aspiration scale; ASHA NOMS: american speech-language-hearing association national outcomes measurements system swallowing scale

p= differences pre/post test within group

표 3. 두 그룹 간 변화량의 차이
Table 3. Difference change score between two groups

	Experimental group (n=9)	Control group (n=9)	p
	Mean±SD	Mean±SD	
FDS	13.11±3.30	8.44±5.55	.044
PAS	2.89±0.78	2.56±1.01	.228
ASHA NOMS	3.56±1.33	2.78±0.97	.229

Values are expressed as mean±SD.

IV. 고찰

$$Z = \frac{(\bar{X} - \bar{Y}) - (\mu_1 - \mu_2)}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (2)$$

모든 통계 분석의 유의수준은 .05로 하였다.

III. 결과

두 그룹의 대상자들의 일반적인 특성은 유의한 차이를 보이지 않았다($p>0.05$)(Table 1). 중재 전 두 그룹 간의 유의한 차이는 없었다($p>0.05$)(Table 1). 중재 전·후의 실험군과 대조군은 모든 평가에서 유의한 향상을 보였다($p<0.05$)(Table 2). 두 그룹 간 변화량 비교에서 실험군은 대조군보다 FDS에서 유의한 향상을 보였다($p<0.05$). PAS과 ASHA NOMS에서는 유의한 차이는 없었다($p>0.05$)(Table 3).

본 연구는 4주 간 높은 점도의 음식물 삼킴 훈련이 삼킴장애를 가진 뇌졸중 환자의 삼킴기능에 미치는 영향을 확인하고자 진행하였다.

높은 점도의 음식물 삼킴 훈련을 수행한 실험군이 전통적 삼킴치료를 수행한 대조군보다 FDS 결과에서 유의한 향상을 보였다. 이는 점도가 증가할수록 삼킴 근육의 강화와 상부식도조임근의 열림이 일시적으로 증가한다는 선행 연구들의 결과를 지지한다 [8-9,11-12]. 즉, 4주간의 높은 점도의 음식물을 반복적으로 삼키는 훈련이 삼킴 근육과 상부식도조임근 열림에 긍정적인 영향을 미쳐 삼킴기능이 향상된 것을 확인하였다. 또한 Seo등[13]은 삼킴장애를 가진 뇌졸중 환자 1명을 대상으로 3주간의 직접 삼킴 훈련을 통하여 삼킴기능의 향상을 보고하였다. 본 연구에서는 Seo등[13]의 연구의 제한점인 연구 대상자 수와 실험 설계 방법을 보완하여 4주간의 장기효과를 확인하였다는 점에서 임상적 의의가 있다.

연구과정에서 실험군은 높은 점도의 음식물을 삼키기 위하여 대조군 보다 더 강한 삼킴을 반복훈련 하였다. 이러한 강도 높은 반복 삼킴 훈련은 상부식도조임근 열림의 효과를 보인 것으로 생각한다. 상부식도조임근 열림이 적절하게 일어나지 않으면 이상동의 잔여물이 남게 되고, 이 잔여물로 인하여 흡인의 위험이 증가하게 된다[18]. 상부식도조임근의 열림이 향상되면, 이상동 잔여물이 감소된다. 결국 이상동 잔여물의 감소는 삼킴 후 흡인의 위험을 낮추는 효과와 동시에 삼킴 기능의 향상을 의미한다[1]. 따라서 본 연구에서 시행한 높은 점도의 음식물 삼킴 훈련은 이상동의 잔여물 감소를 보인 것으로 판단된다.

음식물의 점도가 증가할수록 삼킴 동안 목뿔뼈의 앞, 위 방향 움직임과 속도가 증가하는 경향을 보인다[18]. 또한 혀와 인두벽에 형성되는 압력과 턱밑근 활성이 증가하여 상부식도조임근의 개방이나 후두 폐쇄와 같은 운동역학적 기능이 향상 된다[19-20]. 즉, 삼킴동안 목뿔뼈 움직임의 증가는 상부식도조임근의 더 큰 열림을 만들며, 보다 많은 양의 음식물이 식도로 들어갈 수 있도록 한다[21-22].

삼킴장애를 가진 뇌졸중 환자들의 일반적인 장애 증상은 목뿔뼈 움직임 감소이다[22]. 목뿔뼈의 앞, 위 방향 움직임 감소는 목뿔위근의 약화를 의미하고, 이로 인해 상부식도조임근의 개방이 감소되어 삼킴 후 흡인의 위험이 증가하게 된다[21-22]. 따라서 본 연구의 실험군은 높은 점도의 삼킴 훈련을 통해 목뿔위근이 강화되어 상부식도조임근 열림의 증가로 인해 삼킴 후 흡인이 감소된 것으로 보인다.

ASHA NOMS와 PAS는 두 그룹 모두 중재 전과 후로 유의한 향상을 보였지만 두 그룹 간 비교에서는 유의한 차이는 없었다. 이러한 이유는 실험군과 대조군에 배치된 대상자 수가 적었기 때문에 통계적으로 유의한 차이를 확인하기에는 제한이 있다. 특히 ASHA NOMS과 PAS의 점수체계는 순위척도로 구성되어 있어서 두 그룹 간의 변화량 차이를 검정하는데 통계적 민감도에 영향을 미친 결과라고 생각된다. 또한 전통적 삼킴치료가 높은 점도의 음식물 삼킴 훈련과 같이 삼킴장애 환자의 연하기능에 긍정적인 효과를 보여 유의한 차이를 보이지 않는 것으로 생각된다.

본 연구의 대상자들은 비디오 투시조영 검사에서 묽은 액체(thin liquid)에서만 흡인 또는 침습을 보였

으며, 두꺼운 액체에서는 흡인을 보이지 않은 자들로 선정하였다. 또한 침묵 흡인(silent aspiration)을 보이는 환자들은 선정기준에서 제외하였기 때문에 두꺼운 농도의 음식에 대한 흡인의 위험에서 안전하였다. 본 연구에서 적용한 훈련은 높은 점도의 음식을 연속적으로 삼키는 강도 높은 훈련이기 때문에, 침묵 흡인이 있거나, 피로도가 높은 삼킴장애 환자들에게 훈련 적용은 주의해야할 것이다.

본 연구의 제한점으로는 첫째, 급성기 환자를 대상으로 하였기 때문에 자발적인 신경회복에 대한 변화를 배제할 수 없다. 둘째, 대상자 수의 부족으로 모든 뇌졸중 후 삼킴장애 환자에게 일반화하기에는 어려움이 있다. 셋째, 다양한 신경학적 질환 중 뇌졸중 환자에 대해 연구를 진행하였다. 추후 연구에서는 이러한 제한점을 보완하여 장기간의 걸친 연구가 이루어져야 할 것이다.

V. 결 론

이전에 연구되었던 점도 변경(diet modification)전략은 치료적 접근법이기 보다는 흡인을 줄이기 위한 보상적 접근법으로 사용되었다[12]. 또한 점도의 효과에 대한 연구는 대부분 단기효과만 이루어졌었기 때문에[8-9,11], 본 연구가 더 의미 있을 것이라 생각한다. 본 연구의 결과를 통하여 높은 점도의 음식을 삼키는 훈련이 전통적인 삼킴치료보다 삼킴기능에 효과적인 것으로 나타났다. 그러므로 음식물의 점도를 증가시킨 삼킴 훈련은 뇌졸중 환자의 안전한 삼킴뿐만 아니라 삼킴기능 향상에도 긍정적인 영향을 줄 것으로 기대한다.

감사의 글

본 연구에 참여한 대상자들과 도움을 주신 선생님들께 감사드립니다.

References

- [1] R, Park, & H, Kwon, "The Effects of Program by PNF on the Articulator Function of Stroke Patients," *J. of The Korea Institute of Electronic*

- Communication Sciences*, vol. 9, no. 3, 2014, pp. 303-310.
- [2] American Occupation Therapy Association, "Specialized knowledge and skills in eating and feeding for occupational therapy practice," *Am J. Occup Ther*, vol. 57, 2003, pp. 660-678.
- [3] Ertekin, C., & Aydogdu, I, "Neurophysiology of swallowing." *Clin Neurophysiol*, vol. 114, no. 12, 2003, pp. 2226-2244.
- [4] Daniel, S. K., Ballo, L. A., Mahoney, M. C., and Foundas, A. L., "Clinical predictors of dysphagia and aspiration risk, outcome measures in acute stroke patients", *Archives of Physical Medicine Rehabilitation*, vol. 81, No. 8, 2002, pp. 1030-1033.
- [5] H, Kim, S, Kwon, H, Lee, H, Kwak, and A, Kim, "A Study on the Nutritional Status, Symptoms, and Information Needs in Stroke Patients with Dysphagia," *J. Korean Biol Nurs Sci*, vol, 13, no. 1, 2011, pp. 72-80.
- [6] The National Dysphagia Diet Task Force, *The National Dysphagia Diet: Standardization for optimal care*, Chicago, IL: American Dietetic Association, 2002.
- [7] H, Son, "The Effect of Task oriented Imagination Training on the Function of Upper limb and Daily Activities of Chronic Stroke Patients," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 10, no. 10, 2015, pp. 1163-1173.
- [8] Bisch, E.M., Logemann J. A., Rademaker A. W., Kahrilas P. J., and Lazarus CL, "Pharyngeal effects of bolus volume, viscosity, and temperature in patients with dysphagia resulting from neurologic impairment and in normal subjects," *J. Speech Hear Res*, vol. 37, no. 5, 1994, pp. 1041-1049.
- [9] Dantas, R. O., Kern, M. K., Massey, B. T., Dodds, W. J., Kahrilas, P. J., Brasseur, J. G., ... and Lang, I. M, "Effect of swallowed bolus variables on oral and pharyngeal phases of swallowing," *American J. of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology*, vol. 258, no. 5, 1990, pp. 675-681.
- [10] Bach, D. B., Pouget, S., Belle, K., Kilfoil, M., Alfieri, and M., McEvoy, J., "An integrated team approach to the management of patients," *J. of Allied Health*, vol. 18, no. 5, 1989, pp. 459-468.
- [11] J, Park, S, Woo, Y, Jang, and Yae, Han, "Comparison of sEMG Activation on Swallowing-Related Muscles According to the Bolus Viscosity and Volume," *The J. of Korean Society of Occupational Therapy*, vol. 20, no. 4, 2012, pp. 69-80.
- [12] Robbins, J., Gensler, G., Hind, J., Logemann, J. A., Lindblad, A. S., Brandt, D., ... and Dikeman, K, "Comparison of 2 interventions for liquid aspiration on pneumonia incidence: a randomized trial," *Annals of Internal Medicine*, vol. 148, no. 7, 2008, pp. 509-518.
- [13] J, Seo, H, Beak, and J, Kim, "The Effect of Direct Swallowing Treatment on the Swallowing Function and Quality of Life of the Stroke Patient," *J. of The Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 8, no. 9, 2013, pp. 1413-1420.
- [14] Han TR, Paik NJ, and Park JW, "Quantifying swallowing function after stroke: A functional dysphagia scale based on videofluoroscopic studies," *Arch Phys Med Rehabil*, vol. 82 no 5, 2001, pp. 677-682.
- [15] Rosenbek, J. C., Robbins, J. A., Roecker, E. B., Coyle, J. L., & Wood, J. L, "A penetration-aspiration scale," *Dysphagia*, vol. 11, no 2, 1996, pp. 93-98.
- [16] Wesling M , Bardy S , Jensen M , Nickell M , Statkus D, and Escobar N, "Dysphagia outcomes in patients with brain tumors undergoing inpatient rehabilitation," *Dysphagia*, vol. 18, 2003, pp. 203-221.
- [17] Paik, N. J., Han, T. R., Park, J. W., Lee, E. K., Park, M. S., and Hwang, I. K, "Categorization of dysphagia diets with the line spread test," *Archives of physical medicine and rehabilitation*, vol. 85, no. 5, 2004, pp. 857-861.
- [18] Nagy, A., Molfenter, S. M., Péladeau-Pigeon, M., Stokely, S., and Steele, C. M, "The effect of bolus consistency on hyoid velocity in healthy swallowing," *Dysphagia*, vol. 30, no. 4, 2015, pp. 445-451.
- [19] Dantas, R. O., & Dodds, W. J, "Effect of bolus volume and consistency on swallow-induced submental and infrahyoid electromyographic activity," *Brazilian J. of*

medical and biological research, vol. 23, no. 1, 1989, pp. 37-44.

- [20] Reimers-Neils, L., Logemann, J., and Larson, C, "Viscosity effects on EMG activity in normal swallow," *Dysphagia*, vol. 9, no 2, 1994, pp. 101-106.
- [21] Cook, I. J., Dodds, W. J., Dantas, R. O., Massey, B., Kern, M. K., Lang, I. M., ... and Hogan, W. J, "Opening mechanisms of the human upper esophageal sphincter," *American J. of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology*, vol. 257, no. 5, 1989, pp. 748-759.
- [22] Paik, N. J., Kim, S. J., Lee, H. J., Jeon, J. Y., Lim, J. Y., and Han, T. R, "Movement of the hyoid bone and the epiglottis during swallowing in patients with dysphagia from different etiologies," *J. of Electromyography and Kinesiology*, vol. 18, no. 2, 2008, pp. 329-335.

저자 소개



문중훈(Jong-Hoon Moon)

2016년 가천대학교 보건대학원 작업치료학과 석사과정

2016년 현재 인천사랑병원 작업치료실
※ 관심분야 : 삼킴장애, 영상분석 운동학



김희진(Hee-Jin Kim)

2016년 가천대학교 보건대학원 작업치료학과 석사과정

2016년 현재 글로벌 재활병원 작업치료실
※ 관심분야 : 삼킴장애



서진영(Jin-Young Seo)

2013년 신성대학교 작업치료과 (보건전문학사)

2016년 신성대학교 작업치료학과 학사

2016년 현재 양평국립교통재활병원 작업치료실
※ 관심분야 : 삼킴장애



홍덕기(Deok-Gi Hong)

2009년 건양대학교 작업치료과 보건학사

2013년 건양대학교 보건복지대학원 보건학 석사

2016년 건양대학교 일반대학원 보건학 박사

2016년 현재 신성대학교 작업치료과 조교수
※ 관심분야 : 삼킴장애, 컴퓨터 인지재활