

삼킴장애가 있는 뇌졸중 환자의 구강 입체감각인식훈련이 혀의 감각과 삼킴능력에 미치는 효과

조석민, OT, MS¹, 백지영, OT, PhD^{*2}

¹원광대학교 장흥통합의료병원, ^{*2}동신대학교 작업치료학과

The Effects of Oral Stereognosis Training on the Tongue Sensory and Swallowing Ability of the Stroke Patients with Dysphagia

Seok-Min Jo, OT, MS¹, Ji-Young Baek, OT, PhD^{*2}

¹Dept. of Occupational Therapy, Wonkwang University Jangheung Integrative Medical Hospital, Republic of Korea

^{*2}Dept. of Occupational Therapy, Dongsin University, Republic of Korea

Purpose This study is aiming to examine the impact of the Oral Stereognosis Training(OST) on the Oral Stereognosis Ability(OSA), tongue sensory and swallowing ability targeting the stroke patients with a dysphagia. **Methods** The study is carried out with the subjects comprised of 24 patients by classifying them into two study groups, the experimental group of 12 patients and the control group of 12 patients who are all diagnosed with the dysphagia after having stroke and currently being. The OST and traditional swallowing treatments have been applied as intervention Methods. In order to figure out the OSA and reaction time for searching diagrams, the Oral Stereognosis Ability Test(OSAT) has been adopted, and the Semmes Weinstein Monofilament(SWM) has been utilized to examine the sensory of a tongue. finally, Videofluoroscopic Dysphagia Scale(VDS) based on the picture of Video Fluoroscopic Swallowing Study(VFSS) has been measured to find out the swallowing ability. **Results** The experimental group received oral Stereognosis Training had a significant difference in oral Stereognosis score and response time.($p<.01$, $p<.05$) The experimental group received oral stereognosis training showed significant differences in tongue light touch.($p<.01$) In addition, the experimental group received oral stereognosis training showed a significant difference in swallowing ability($p<.01$). **Conclusion** The study discussed so far demonstrate that the OST, targeting the stroke patients with a dysphagia, has some positive influence on improving the OSA, the sensory of a tongue and the swallowing ability.

Key words Dysphagia, Oral Stereognosis Training, Swallowing Ability, Tongue Sensory.

Corresponding author Ji-Young Baek (jybaek@dsu.ac.kr)

Received date 28 April 2024

Revised date 02 June 2024

Accept date 10 June 2024

1. 서론

삼킴장애는 음식물 섭취에 어려움이 발생하는 질병으로 주로 뇌졸중, 신경 퇴행성 질환, 외상성 뇌손상, 종양 및 근육 질환 환자들에게 동반된다.¹⁾ 삼킴장애는 삼킴지연, 영양분과 수분 공급을 방해하며, 먹는 즐거움을 상실시킬 수 있고 흡인, 폐렴, 탈수, 패혈증 등을 유발한다. 그러므로 삼킴장애를 조기에 평가하고 적절한 중재 계획을 세우는 것이 중요하다.^{2,3,4)}

뇌졸중 환자의 삼킴장애는 삼킴기능과 관련된 근 약화 및 감각 손상으로 발생한다.⁵⁾ 구강 감각은 삼킴의 모든 단계에서 필요하며, 음식물을 먹거나 말할 때 매우 중요한 역할을 한

다.⁶⁾ 구강감각의 저하는 구강 내 음식물의 크기와 질감을 정확하게 추정할 수 없게 하여 음식덩이 형성을 어렵게 하며 제대로 저작되지 않은 음식물을 삼키는 결과를 초래할 수 있다.^{7,8)}

구강 입체감각인식(Oral stereognosis)이란 시각적 정보나 청각적 정보 없이 구강내부 조작을 통해 물체의 모양과 형태를 탐색한 후 구별할 수 있는 능력이다.⁹⁾ 구강 입체감각을 인식하기 위해 점막 수용기, 입술, 치아, 혀, 볼 및 입천장과 같은 조직들이 면밀하게 상호작용하며,^{10,11)} 구강의 말초 수용기로부터 감각 정보를 받아 구강 내에서 음식물의 크기와 질감 및 모양을 인식한다.¹²⁾ 음식의 크기와 질감에 대한 감각 정보는 음식을 삼킬 때 필수적이므로, 구강 입체감각인식은 성공적인 삼킴을 수행하는데 중요한 요소이다.¹¹⁾ 구강 입체감각

<http://dx.doi.org/10.17817/2024.06.02.1111866>

인식은 수의적 조절이 가능한 혀와 입 안의 다른 조직들의 능동적 접촉에 의해 인식된다.^{13,14)}

혀는 구심성 신경이 가장 밀접해 있어 감각 능력이 우월하며 표피 및 진피 수준의 다양한 기계수용기를 통해 구강 입체감을 인식하고 신경을 전달한다.⁶⁾ 그중 표피 수준의 기계수용기는 구강 내 물체의 촉각 인식 및 탐색에 독점적인 역할을 한다. 또한, 혀는 인두단계에서 주로 불수의적이고 반사적으로 인두삼킴의 역할을 하며 삼킬 때 혀 기저부와 인두 벽의 압력을 증가시켜 흡인을 감소시키는 중요한 역할을 한다.¹⁵⁾ 이러한 혀의 감각과 움직임이 저하되면 전방과 외측 고랑에 음식물이 남거나 음식덩이를 형성하기 힘들고 인두로 음식물 이동을 원활하게 할 수 없다. 구강에서 음식덩이를 형성하고 이동시키는 과정은 입안의 물체를 탐색하는 기술과 유사하기 때문에, 구강 입체감각인식 과정에서 혀의 역할은 매우 중요하다.^{8,16,17)}

뇌졸중 환자는 구강 입체감각인식 능력의 저하로 인해 더 많은 오류를 범하는 경향이 있다.^{11,18)} 박은정¹⁹⁾은 정상 노인과 삼킴장애 환자에게 구강 입체감각인식 능력 평가를 적용하였는데 정상 노인보다 삼킴장애 환자가 구강 입체감각인식 능력이 더 낮게 나타났다. 또한, Leung 등⁷⁾은 파킨슨병 환자보다 뇌졸중 환자의 구강 입체감각인식 능력이 현저히 낮음을 보고하였다. 뇌졸중 환자의 구강 입체감각인식 능력 감소는 구강단계의 문제를 유발하여 삼킴능력에도 영향을 줄 수 있다.²⁰⁾ 하지만 최근 삼킴재활의 대부분 접근법은 멘델슨 기법(mendelson maneuver), 샤케어(shaker's)운동, 리실버만 음성치료(lee silverman voice treatment)와 같은 운동기능과 협응을 개선하기 위한 전략들이며, 감각기능 회복을 위한 접근은 상대적으로 적어 구강감각에 관한 연구가 매우 필요한 실정이다.^{11,12)} 현재까지 구강 입체감각인식에 관한 연구가 진행되고 있지만, 정상인을 대상으로 하거나 관련성을 다루는 연구가 대부분이며, 신경학적 손상이 있는 환자에게 구강감각 기능 향상을 위한 치료접근법으로 구강 입체감각인식 훈련을 적용한 연구는 아직 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 구강 입체감각인식 훈련이 삼킴장애가 있는 뇌졸중 환자를 대상으로 구강 입체감각인식 능력과 혀의 감각 및 삼킴능력에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고 구강감각 기능 향상을 위한 치료접근법으로써 역할을 제시하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구의 대상자 선정 기준은 J병원에서 입원치료를 받고 있는 자로 1)MRI를 통해 뇌졸중을 진단 받은 자, 2)전문의로부터

삼킴장애를 진단받은 자, 3)Korean version of Mini Mental State Examination 2nd edition(K-MMSE2)에서 21점 이상으로 평가 및 중재 수행이 가능한 자, 4)깨물기 반사가 없는 자, 5)의사소통이 가능한 자로 본 연구의 목적을 이해하고 참여에 동의한 자로 하였다. 본 연구에서 선별기준에 적합한 24명을 대상자로 선정하였고 대상자들은 컴퓨터 난수표를 이용해 실험군 12명, 대조군 12명으로 무작위 배정하였다.

2. 연구 도구 및 중재 방법

1) 연구 도구

(1) 구강 입체감각인식 도구

본 연구에서 구강 입체감각인식 도구를 사용하여 구강 입체감각인식 훈련과 평가를 수행하였다. 구강 입체감각인식 도구는 미국 국립보건원(American National Institutes of Health; ANIH)에서 추천한 20가지 도형을 제작하여 사용하였다.²¹⁾ 구강 입체감각인식 도구는 사각형 그룹(1~4번), 삼각형 그룹(5~7번), 별 그룹(8~10번), 원 그룹(11~12번), 볼록형 그룹(13~16번), 오목형 그룹(17~20번)으로 분류되어있다(Figure 1).¹¹⁾

(2) 구강 입체감각인식 도구 제작과정

구강 입체감각인식 도구는 미국 국립보건원(ANIH)에서 추천한 지름 13mm, 두께 2mm 크기로 도형을 제작하였다. 본 연구에서는 구강 입체감각인식 도구의 안정성을 높이기 위해 선행 연구를 참고하여 폭 4mm, 두께 2mm, 길이 70mm의 일체형 막대를 제작하여 사용하였다.¹⁹⁾ 구강 입체감각인식 도구는 Autodesk의 Fusion 360 프로그램을 사용하여 20개의 도형에 일체형 막대를 포함해 디자인하였고 플라시포지사의 Guider II를 이용해 3D프린팅하였다. 완성된 도구의 틀에 Handae Chemical사의 실리콘 계열 인상재료 베이스와 촉매를 1:3 비율로 섞어 채워 굳으면 틀에서 꺼내 모서리를 날카롭지 않게 다듬어 도형을 제작하였다(Figure 2).

2) 중재 방법

본 연구에서 실험군은 구강 입체감각인식 훈련과 전통적 삼킴 치료를 각각 1일 1회 30분, 주 5회, 8주 동안 총 40회씩 실시하였고 대조군은 전통적 삼킴 치료를 1일 30분씩 2회, 주 10회, 8주 동안 총 80회 실시하였다.

(1) 구강 입체감각인식 훈련(Oral Stereognosis Training, OST)

구강 입체감각인식 훈련은 Kawagishi 등¹²⁾의 중재방법을 수정하여 사용하였다. 훈련 과정으로 대상자는 시각을 이용해 도형을 관찰한 후, 구강을 이용해 도형을 탐색하였다. 그 후 대상자의 시각 정보를 차단하고 하나의 도형을 무작위로 선택하여 혀의 중앙에 위치시켰다. 도형을 탐색하는데 시간제한은

Group	Quadrangle group	Triangle group	Star group	Circle group	Convex group	Concave group
Shape	1	5	8	11	13	17
	2	6	9	12	14	18
	3	7	10	15	16	19
	4				20	

Figure 1. Oral stereognosis tool group and shape

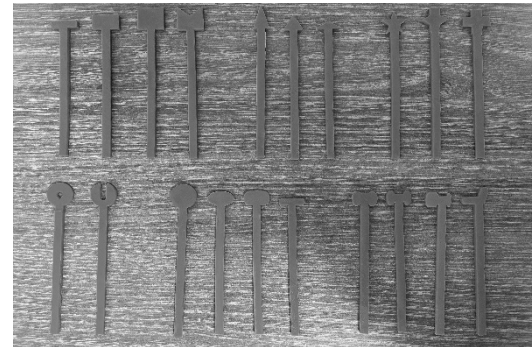


Figure 2. Produced oral stereognosis tool

두지 않았으며 탐색을 완료하면 손을 들게 하였다. 마지막으로 눈을 뜨고 구강으로 탐색한 도형을 선택지에서 선택하게 하였다. 도형을 정확하게 맞췄을 경우 다른 도형을 이용하여 훈련을 진행하였고 오답일 경우 시각을 이용해 도형을 확인하고 도형에서 발생하는 구강감각을 충분히 느낄 수 있게 하였다. 이러한 절차를 반복해 1일 1회 30분 동안 훈련을 진행하였다. 구강 입체감각인식 도구에 대한 학습효과를 최소화하기 위해 도형에 각이 있는 A세트(사각형 그룹, 삼각형 그룹, 별 그룹)와 도형의 각이 없는 B세트(원 그룹, 볼록형 그룹, 오목형 그룹)로 나누어 첫째 주부터 둘째 주까지 A세트, 셋째 주부터 넷째 주까지 B세트를 사용하였고 다섯째 주부터는 A세트와 B세트를 모두 사용하여 구강 입체감각인식 훈련을 실시하였다(Figure 3).

(2) 전통적 삼킴치료

전통적 삼킴치료는 최해은 & 오종치²²⁾, 송우진 등²³⁾, 강보미 등²⁴⁾, 우지희 등²⁵⁾, 차태현 등²⁶⁾, 김수경²⁷⁾의 연구를 참고하여 수정 후 사용하였다. 구강단계 중재로 자극치료와 구강운동을 실시하였고, 인두단계 중재로 인두 및 후두운동과 메뉴버를 실시하였다. 전통적 삼킴치료는 구강단계 중재 15분과 인두단계 중재 15분으로 총 30분간 실시하였다.

3. 평가도구

1) 구강 입체감각인식 능력 평가(Oral Stereognosis Ability Test, OSAT)

구강 입체감각인식 능력 평가는 박은정¹⁹⁾의 연구를 참고하여 6가지 도형(4번, 6번, 8번, 11번, 13번, 20번)으로 간소화 하여 실시하였다. 평가 전 1번 도형을 사용하여 연습 후 시작하였다. 대상자의 눈을 가리고 평가자는 6가지 도형 중 무작위로 1개의 도형을 혀 중앙에 올리고 탐색하도록 하였고 탐색이 끝나면 안대를 제거하고 선택지에서 탐색한 도형을 가리키도록 하였다. 평가 중 정답의 여부는 알려주지 않았으며, 각 도형의 점수와 혀 위에 도형을 위치시키고부터 손을 들 때까지의 시간을 반응속도로 기록하였다. 점수의 척도는 총 3점 척도로 정확한 도형을 선택했을 경우 2점, 도형 그룹 내에서 선택했을 경우 1점, 탐색하는데 1분 이상 소요되거나 전혀 알지 못하는 경우 0점으로 한다.

2) 모노필라멘트 검사(Semmes Weinstein Monofilament, SWM)

혀의 가벼운 촉각을 측정하기 위해 Boliek 등¹⁴⁾과 Etter 등^{28,29)}의 연구를 참고하여 모노필라멘트 검사를 실시하였다. 혀의 정중고랑을 중심으로 양쪽 측면 및 혀끝에 자극을 주어 측정하였



Figure 3. Method of oral stereognosis training

으며 혀의 통증이나 손상을 고려하여 1.65~5.18 두께의 모노 필라멘트를 사용하였다. 대상자의 눈을 가리고 1번 자극과 2번 자극 중 감각자극을 느낀 번호를 구두로 말하게 하였다. 1번 자극과 2번 자극 중 하나의 상황에서만 감각자극이 제공되었으며, 나머지 하나의 상황에서는 자극을 제공하지 않았다. 모든 모노필라멘트는 수직으로 적용되어 C자 모양으로 구부러질 때까지 자극을 주었다.³⁰⁾ 대상자는 4.31 두께의 모노필라멘트로 평가를 시작하였고 자극을 맞췄을 경우 얇은 모노필라멘트로 측정을 계속하였고 오답일 경우 평가를 중지하였다.

3) 비디오 투시 삼킴장애 척도(Videofluoroscopic Dysphagia Scale, VDS)

비디오 투시 조영검사(VFSS)영상을 기반으로 삼킴기능을 확인하는 척도로, 흡인 예측인자에 각 항목마다 가중치가 부여되어 삼킴장애 증상을 민감하게 추적하는 정략적 평가도구이다. 본 척도는 14개의 하위항목으로 구성되며 점수 범위는 0점에서 100점으로 점수가 높을수록 삼킴장애 정도가 심하다는 것을 의미한다. 비디오 투시 삼킴장애 척도의 민감도는 0.91이고, 특이도는 0.92이다.³¹⁾

4. 분석방법

본 연구의 결과는 기술통계를 사용해 평균과 표준편차를 산출하였다. 대상자의 일반적 특성은 빈도분석을 실시하였고, 중재 전 두 군의 동질성을 확인하기 위해 Mann-whitney U 검정을 실시하였다. 각 군의 구강 입체감각인식 능력 및 도형탐색 반응속도, 혀의 감각과 삼킴능력의 중재 전과 후 결과를 비교하기 위해 Wilcoxon signed-rank 검정, 중재 후 두 군의 결과 차이를 알아보기 위해 Mann-whitney U 검정을 실시하였다. 또한 구강 입체감각인식 능력과 도형탐색 반응속도, 혀의 감각 및 삼킴능력의 상관관계를 알아보기 위해 Spearman 상

관관계 분석을 실시하였다. 모든 통계학적 유의수준은 $p < .05$ 로 설정하였고, 수집된 자료는 SPSS Window 24.0 프로그램을 통해 분석하였다.

III. 결 과

1. 대상자의 일반적 특성

본 연구에 참여한 대상자는 총 24명으로 실험군 12명, 대조군 12명으로 무작위 분류하였다. 연구 대상자의 일반적 특성은 Table 1과 같으며 중재 전 두 집단의 일반적 특성은 유의한 차이가 없었다($p > .05$).

2. 중재 전 두 군의 동질성

본 연구에서 두 군의 중재 전 동질성을 비교한 결과 통계학적으로 유의한 차이가 없었다($p > .05$)(Table 2).

3. 구강 입체감각인식 능력

1) 중재 전, 후 구강 입체감각인식 능력 점수와 도형탐색 반응속도 변화

실험군의 구강 입체감각인식 능력 점수와 도형탐색 반응속도에서 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p < .05$, $p < .01$). 대조군의 구강 입체감각인식 능력 점수와 도형탐색 반응속도는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다($p > .05$)(Table 3).

2) 중재 후 두 군간 구강 입체감각인식 능력 점수와 도형탐색 반응속도 변화량 차이

두 군의 구강 입체감각인식 능력 점수는 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p < .01$). 도형탐색 반응속도의 변화량은 두 군간 유의한 차이가 없었다($p > .05$)(Table 4).

Table 1. General characteristics of the subjects

(n=24)

		Experimental group (n=12)	Control group (n=12)
		M ± SD	M ± SD
Gender	Male	10 (83.3%)	8 (66.7%)
	Female	2 (16.7%)	4 (33.3%)
Diagnosis	Ischemic	9 (75%)	9 (75%)
	Hemorrhagic	3 (25%)	3 (25%)
Affected side	Right	8 (66.7%)	9 (75%)
	Left	4 (33.3%)	3 (25%)
	Age	68.08±6.96	70.08±8.70
	On set period (month)	11.92±3.03	10.92±3.40
	K-MMSE2 (score)	23.25±1.82	22.75±1.60

K-MMSE2 : Korean version of Mini Mental State Examination 2nd edition

Table 2. The homogeneity of the two groups before intervention

(n=24)

		Experimental group (n=12)	Control group (n=12)	z
OSAT	Oral stereognosis score	4.83±2.33	5.92±2.27	-1.138
	Response time	16.96±5.08	15.86±5.48	-.751
	Affected side	3.50±0.42	3.34±0.42	-1.084
SWM	Unaffected side	3.15±0.47	3.14±0.41	-.217
	Tip	2.83±0.33	2.90±0.33	-.584
VDS	Oral stage score	6.92±3.57	6.83±3.80	-.351
	Pharyngeal stage score	28.21±5.56	29.21±8.33	.000
	Total score	35.13±7.89	36.04±11.61	-.145

* $p < .05$, OSAT : Oral Stereognosis Ability Test, SWM : Semmes Weinstein Monofilament test, VDS : Videofluoroscopic Dysphagia Scale**Table 3. Changes in oral stereognosis scores and response time according to the oral stereognosis ability test(OSAT) pre and post the intervention**

		Pre	Post	z
Experimental group (n=12)	Oral stereognosis score	4.83±2.33	7.67±2.06	-3.089**
	Response time	16.96±5.08	15.15±4.89	-2.197*
Control group (n=12)	Oral stereognosis score	5.92±2.27	6.75±1.42	-1.924
	Response time	15.86±5.48	16.29±5.34	-1.098

* $p < .05$, ** $p < .01$ **Table 4. The difference between the oral stereognosis score and response time between the two groups**

	Experimental group (n=12)	Control group (n=12)	z
Oral stereognosis score	2.83±1.27	0.83±1.40	-2.949**
Response time	1.81±2.49	-0.44±2.07	-1.848

** $p < .01$ **Table 5. Changes in light touch of the tongue following pre and post intervention monofilament(SWM)**

		Pre	Post	z
Experimental group (n=12)	Affected side	3.50±0.42	3.34±0.38	-1.725
	Unaffected side	3.15±0.47	2.99±0.26	-1.841
	Tip	2.83±0.33	2.50±0.16	-2.970**
Control group (n=12)	Affected side	3.34±0.42	3.28±0.36	-1.604
	Unaffected side	3.14±0.41	3.01±0.31	-1.633
	Tip	2.90±0.33	2.76±0.24	-2.121*

* $p < .05$, ** $p < .01$

3) 중재 전, 후 도형별 구강 입체감각인식 반응 비교
실험군은 8번 도형, 4번 도형, 11번 도형, 6번 도형, 13번 도형, 20번 도형 순으로 모든 도형에서 구강 입체감각인식 반응이 증가하였고 대조군은 11번 도형, 4번 도형, 8번 도형, 13번 도형 순으로 6번 도형과 20번 도형을 제외한 도형에서 구강 입체감각인식 반응이 증가하였다(Figure 4).

4. 혀의 감각 변화

1) 중재 전, 후 혀의 가벼운 촉각 인식 변화

실험군은 혀끝 감각에서 유의한 차이가 있었고($p < .01$), 환측과 건측 감각은 유의한 차이가 없었다($p > .05$). 대조군은 혀끝

감각에서 유의한 차이가 있었고($p < .05$), 환측과 건측 감각은 유의한 차이가 없었다($p > .05$)(Table 5).

2) 중재 후 두 군간 혀의 가벼운 촉각 인식 변화량 차이

혀의 가벼운 촉각 인식 능력은 혀끝에서 두 군간 유의한 차이가 나타났고($p < .05$), 혀의 환측과 건측에서는 변화량에 유의한 차이가 없었다($p > .05$)(Table 6).

5. 삼킴능력의 변화

1) 중재 전, 후 비디오 투시 삼킴장애 척도에 따른 삼킴능력 변화
실험군과 대조군 모두 비디오 투시 삼킴장애 척도의 구강단계

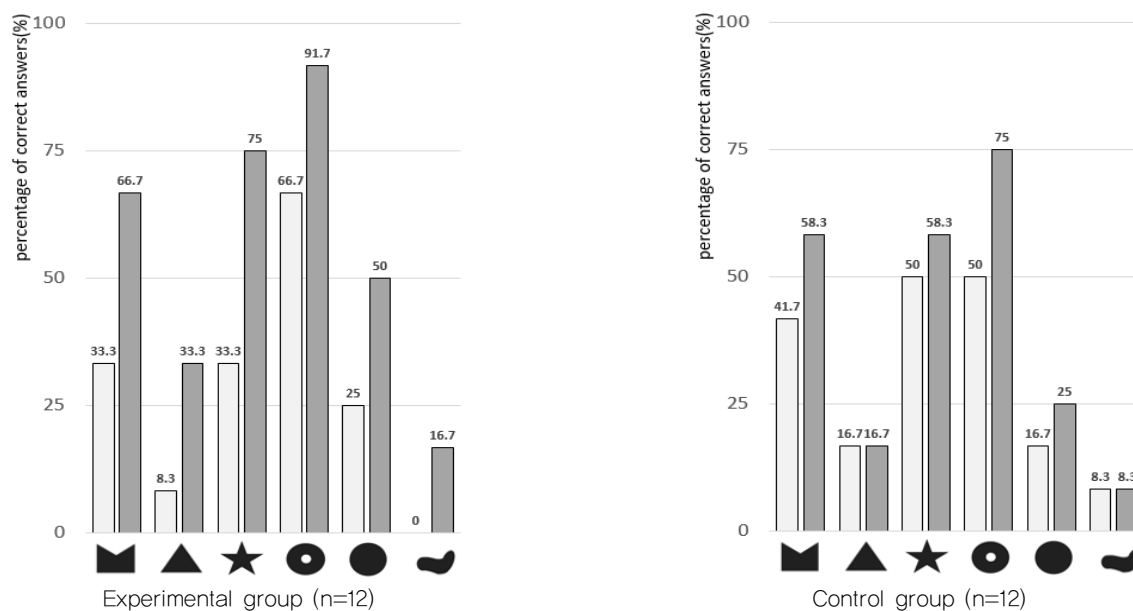


Figure 4. Changes in oral stereognosis by shape before and after intervention

Table 6. The difference in the light touch of the tongue between the two groups

	Experimental group (n=12)	Control group (n=12)	z
Affected side	0.16±0.24	0.06±0.13	-1.424
Unaffected side	0.16±0.25	0.13±0.25	-.330
Tip	0.33±0.22	0.14±0.19	-2.196*

*p<.05

Table 7. Changes for the videofluoroscopic dysphagia scale(VDS) score pre and post intervention

	Pre	Post	z
Experimental group (n=12)			
Oral stage score	6.92±3.57	3.42±2.62	-3.070**
Pharyngeal stage score	28.21±5.56	22.58±5.07	-3.084**
Total score	35.13±7.89	26.00±6.88	-3.062**
Control group (n=12)			
Oral stage score	6.83±3.80	4.63±3.52	-3.140**
Pharyngeal stage score	29.21±8.33	21.13±7.04	-3.074**
Total score	36.04±11.61	25.75±9.78	-3.063**

p<.01

영역의 점수, 인두단계 영역의 점수와 총점에서 유의한 차이를 보였다(p<.01)(Table 7). 혀의 가벼운 촉각 인식 능력은 혀 끝에서 두 군간 유의한 차이가 나타났고(p<.05), 혀의 환측과 건측에서는 변화량에 유의한 차이가 없었다(p>.05)(Table 6).

2) 중재 후 두 군간 비디오 투시 삼킴장애 척도에 따른 삼킴능력 변화량 차이

두 군간 구강단계 영역의 점수에는 유의한 차이가 있었지만 (p<.05), 인두단계 영역의 점수 및 총점에서 통계학적으로 유의하지 않았다(p>.05)(Table 8).

3) 중재 전, 후 비디오 투시 삼킴장애 척도의 세부항목 변화 실험군은 비디오 투시 삼킴장애 척도의 세부항목 중 혀와 입 천장의 접촉, 음식덩이 미성숙유출과 후두계곡의 잔여물에서 유의한 차이를 보였다.(p<.05) 대조군의 경우 음식덩이 미성숙유출과 후두계곡의 잔여물 항목에서 유의한 차이를 보였다.(p<.05)(Table 9)

4) 중재 후 두 군간 비디오 투시 삼킴장애 척도의 세부항목 변화량 차이

혀와 입천장의 접촉 항목에서 두 군간 유의한 차이를 보였으며(p<.05), 다른 항목에서는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(p>.05)(Table 10).

Table 8. Differences in swallowing ability based on the videofluoroscopic dysphagia scale(VDS) score between the two groups

	Experimental group (n=12)	Control group (n=12)	z
Oral stage score	3.50±1.58	2.21±0.92	-2.187*
Pharyngeal stage score	5.63±3.12	8.08±2.73	-1.686
Total score	9.13±3.54	10.29±3.32	-.898

*p<.05

Table 9. Changes in swallowing ability details according to the videofluoroscopic dysphagia scale(VDS) pre and post intervention

List	Experimental group (n=12)			Control group (n=12)			
	Pre	Post	z	Pre	Post	z	
	M ± SD	M ± SD		M ± SD	M ± SD		
Lip closure	0.00±0.00	0.00±0.00	.000	0.00±0.00	0.00±0.00	.000	
Bolus formation	1.50±1.57	1.00±1.48	-1.414	2.00±1.48	1.75±1.54	-1.000	
Mastication	0.33±1.15	0.00±0.00	-1.000	0.67±1.56	0.33±1.15	-1.000	
Oral stages	Apraxia	1.00±0.74	0.75±0.78	-1.414	0.50±0.98	0.13±0.43	-1.732
Tongue to palate contact	2.08±2.57	0.42±1.44	-2.000*	0.42±1.44	0.42±1.44	.000	
Premature bolus loss	1.50±0.90	0.75±0.78	-2.449*	1.00±0.74	0.50±0.74	-2.000*	
Oral transit time	0.50±1.17	0.50±1.17	.000	2.25±1.36	1.50±1.57	-1.732	
Triggering of pharyngeal swallow	2.63±2.32	1.88±2.32	-1.414	2.25±2.35	1.88±2.32	-1.000	
Vallecular residue	2.83±1.03	1.83±0.58	-2.449*	2.83±1.03	2.00±0.00	-2.236*	
Pharyngeal stage	Laryngeal elevation	5.25±4.63	4.50±4.70	-1.000	6.00±4.43	4.50±4.70	-1.414
Pyriform sinus residue	4.50±1.92	3.38±2.04	-1.732	4.88±1.30	3.75±1.75	-1.732	
Coating on the pharyngeal wall	6.00±4.43	4.50±4.70	-1.414	5.25±4.63	3.00±4.43	-1.732	
Pharyngeal transit time	0.50±1.73	1.00±2.34	-1.000	1.50±2.71	1.00±2.34	-1.000	
Aspiration	6.50±1.73	5.50±1.73	-1.414	6.50±1.73	5.00±2.34	-1.732	

*p<.05

Table 10. Differences in swallowing ability details according to the videofluoroscopic dysphagia scale(VDS) between the two groups

List	Experimental group(n=12)	Control group(n=12)	z	
Lip closure	0.00±0.00	0.00±0.00	.000	
Bolus formation	0.50±1.17	0.25±0.87	-.604	
Mastication	0.33±1.15	0.33±1.15	.000	
Oral Stages	Apraxia	0.25±0.58	0.38±0.68	-.492
Tongue to palate contact	1.67±2.46	0.00±0.00	-2.145*	
Premature bolus loss	0.75±0.78	0.50±0.74	-.811	
Oral transit time	0.00±1.28	0.75±1.36	-1.347	
Triggering of pharyngeal swallow	0.75±1.75	0.38±1.30	-.604	
Vallecular residue	1.00±1.04	0.83±1.03	-.401	
Pharyngeal stage	Laryngeal elevation	0.75±2.60	1.50±3.50	-.604
Pyriform sinus residue	1.13±2.04	1.13±2.04	.000	
Coating on the pharyngeal wall	1.50±3.50	2.25±4.07	-.492	
Pharyngeal transit time	-0.50±1.73	0.50±1.73	-1.384	
Aspiration	1.00±2.34	1.50±2.71	-.492	

*p<.05

Table 11. Correlation between the oral stereognosis ability and tongue light touch, strength and swallowing ability

	Oral stereognosis score	Response time	Tongue tip	Oral stage score	Pharyngeal stage score	Total score
Oral stereognosis score	1					
Response time	-.529	1				
Tongue tip	-.673*	.714**	1			
Oral stage score	-.720**	.448	.398	1		
Pharyngeal stage score	-.410	.624*	.660**	.345	1	
Total score	-.665*	.628*	.647*	.764**	.806**	1

* $p < .05$, ** $p < .01$

7. 구강 입체감각인식 능력과 혀 감각 및 삼킴능력의 상관관계
 구강 입체감각인식 능력은 혀끝 감각과 비디오 투시 삼킴장애 척도 하위단계인 구강단계 영역의 점수와 총점에서 상관관계를 보였다. 구강 입체감각인식 능력과 상관관계가 가장 높은 항목은 비디오 투시 삼킴장애 척도의 하위단계인 구강단계 영역의 점수($r = -.720$, $p < .01$)였으며, 혀끝 감각($r = -.673$, $p < .05$), 비디오 투시 삼킴장애 척도의 총점($r = -.665$, $p < .01$) 순이었다(Table 11).

IV. 고찰

본 연구는 삼킴장애가 있는 뇌졸중 환자를 대상으로 구강 입체감각인식 능력과 혀의 감각 및 삼킴능력 향상을 위한 구강 입체감각인식 훈련의 효과를 알아보고자 하였다.

본 연구 결과 실험군의 구강 입체감각인식 능력 점수 및 도형탐색 반응속도에 유의한 차이를 보였고 중재 후 두 군간 구강 입체감각인식 점수와 도형탐색 반응속도의 변화량 차이를 비교하였을 때 구강 입체감각인식 능력 점수에 유의한 차이를 보였다. 이는 구강 입체감각인식 훈련을 통해 노인의 구강 입체감각인식 능력과 도형탐색 반응속도가 유의하게 증가하였다는 Kawagishi 등¹²⁾의 연구와 유사하다. 이러한 연구 결과는 구강 입체감각인식 훈련을 통해 신경학적 손상이 있는 환자의 구강 입체감각인식 능력을 향상시킬 수 있다는 것을 의미한다. 또한, 구강 입체감각인식 평가에서 사용된 6개의 도형(4번, 6번, 8번, 11번, 13번, 20번)을 이용하여 두 군의 중재 전, 후 도형별 구강 입체감각인식 반응을 알아본 결과, 실험군은 8번 도형, 4번 도형, 11번 도형, 6번 도형, 13번 도형, 20번 도형 순으로 6가지 도형에서 구강 입체감각인식 반응이 증가하였다. 대조군의 경우 11번 도형, 4번 도형, 8번 도형, 13번 도형 순으로 4가지 도형에서 구강 입체감각인식 반응이 증가하였고 6번 도형, 20번 도형은 구강 입체감각인식 반응에 차이가 없었다. 이는 박은정¹⁹⁾의 간소화된 노인용 구강 입체

감각인식 평가 도구를 개발하는 연구에서 6가지 도형의 난이도를 분석한 결과, 11번 도형의 난이도가 가장 낮았으며 20번 도형의 난이도가 가장 높았다는 결과와 유사하다. 하지만 Park¹¹⁾은 20가지 도형을 사용해 도형별 구강 입체감각인식 반응을 비교하였는데, 20번 도형이 5번째로 높은 정답률을 나타내어 본 연구와 다른 결과를 보였다. 구강 입체감각을 인식하기 위해 혀와 시험편의 접촉면적, 도형의 각, 비대칭적 형상이 중요한 단서라고 하였다.³²⁾ 그러나 본 연구 결과 도형의 각이 비대칭적 형상보다 구강 입체감각을 인식할 때 더 중요한 단서로 작용하는 것으로 사료된다.

모노필라멘트를 이용한 혀의 감각 평가에서 실험군과 대조군은 혀끝 감각에 통계학적으로 유의한 차이를 보였고 혀의 환측, 건측 감각은 유의한 차이가 없었다. 중재 후 두 군간 혀의 감각 변화량 차이를 비교하였을 때 혀끝 감각에서 통계학적으로 유의한 차이를 보였다. 이러한 결과는 안형선 등¹⁵⁾의 연구에서 혀의 도형인식 훈련을 포함한 중재를 하였을 때 혀의 가벼운 촉각기능이 향상되었다는 결과와 유사하다. 본 연구의 결과 혀 환측, 건측 감각보다 혀끝 감각이 평균적으로 더 민감한 것으로 나타났다. 이는 혀의 기계적 수용기가 촉각 중심화(Tactile fovea) 형태로, 혀끝은 혀의 뒷부분보다 민감하고, 혀의 중간은 혀의 측면보다 민감하기 때문인 것으로 사료된다.⁶⁾ 또한, Jacobs 등¹⁸⁾의 연구에서 혀의 편측을 마취시킨 상태로 구강 탐색을 수행하였는데, 대상자는 혀의 앞부분 2/3를 이용하여 물체를 계속 회전시키는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 구강 입체감각을 인식하는데 불수의적인 움직임 을 수행하는 혀의 뒷부분보다 수의적인 움직임을 수행하는 혀의 앞부분이 더 큰 영향을 미치는 것을 시사한다.³³⁾ 또한 혀의 수의적 움직임은 능동적 접촉(self-touch)에 필수적이므로 혀 앞부분의 감각과 다각적인 움직임이 구강 입체감각을 인식하는 데 큰 영향을 미치는 것으로 판단된다.

삼킴능력의 변화에 대해 알아본 결과 실험군과 대조군은 비디오 투시 삼킴장애 척도의 하위단계인 구강단계와 인두단계 및 총점에서 모두 유의한 차이를 보였다. 또한, 두 군간 삼

김능력의 변화량 차이를 비교하였을 때 비디오 투시 삼킴장애 척도의 하위단계인 구강단계 영역의 점수에서 통계학적으로 유의한 차이를 보여 삼킴장애 환자의 구강 기능 향상을 위한 중재로 구강 입체감각인식 훈련의 효과가 나타났다. 이는 안형선 등³⁴⁾의 연구에서 뇌졸중 환자를 대상으로 도형인식을 포함한 구강훈련을 적용한 결과, 삼킴의 모든 단계에서 유의한 차이를 보였으며 특히 구강준비단계와 구강단계에서 큰 효과를 보였다는 결과와 유사하다. Logemann³⁵⁾은 혀 움직임의 증가가 음식덩이 형성과 구강 내부의 잔여물 감소와 같은 구강단계의 효과를 주며 혀 기저부의 압력을 형성해 인두단계에도 영향을 미친다고 하였다. 이러한 결과는 구강 입체감각을 인식하는 과정이 혀의 움직임을 증가시켜 구강준비단계, 구강단계 및 인두단계에도 영향을 미치는 것으로 해석된다.

비디오 투시 삼킴장애 척도 세부항목에서 실험군은 혀와 입천장의 접촉, 음식덩이 미성숙유출과 후두계곡의 잔여물 항목에 유의한 차이가 있었다. 또한 두 군간 비디오 투시 삼킴장애 척도 세부항목 차이를 비교하였을 때 혀와 입천장의 접촉 항목에서 통계학적으로 유의한 차이를 보였다. 이는 전은미 등³⁶⁾의 연구에서 뇌졸중 환자를 대상으로 도형 인식 과제를 중재한 결과, 혀와 입천장의 접촉과 음식덩이 형성 및 인두단계가 개선된다는 결과와 유사하다. 또한 안형선 등³⁴⁾의 연구에서 뇌졸중 환자를 대상으로 혀로 도형의 모양을 구별하는 훈련을 중재한 결과, 음식덩이 형성과 혀와 입천장의 접촉, 인두단계가 개선된다는 결과와 유사하다. 본 연구 결과 구강 입체감각인식 훈련은 혀와 입천장의 접촉, 음식덩이 미성숙유출 그리고 후두계곡의 잔여물 항목과 밀접한 관계가 있는 것으로 나타났다. 구강 입체감각을 인식할 때 구강 입체감각인식 도구를 구강 내부로 이동하기 위해 혀의 앞뒤 움직임이 나타나며 구강 입체감각인식 도구를 혀와 입천장의 공간 압축을 통해 조작하게 되는데 구강 내부의 공간을 확보하기 위해 혀는 지속적으로 수축한다.³⁷⁾ 구강 내 잔여물, 음식덩이 미성숙유출, 구강 통과 시간은 혀의 활동 범위와 다양한 움직임 등의 운동 능력과 관련이 있는데²⁰⁾, 구강 내부의 공간을 확보하기 위한 혀의 지속적인 수축이 혀의 범위와 움직임 등의 운동 능력에 영향을 미치는 것으로 판단된다.

본 연구에서 실험군의 구강 입체감각인식 능력과 혀 감각 및 삼킴능력의 상관관계에 대해 알아본 결과 구강 입체감각인식 능력과 혀끝 감각 그리고 비디오 투시 삼킴장애 척도의 하위단계인 구강단계 영역의 점수와 총점에 유의한 상관관계가 있었다. 한은지⁸⁾는 신경학적 손상이 있는 환자를 대상으로 구강 입체감각인식 능력을 평가한 결과, 구강 입체감각인식과 삼킴기능이 상관관계를 나타내 본 연구 결과와 유사하였다. 하지만 본 연구에서는 인두단계 영역의 점수에 향상을 보였지만 통계학적으로 유의한 상관관계는 없었다. 이는 구강 입체

감각을 인식하는데 수의적인 움직임을 수행하는 혀의 앞부분은 필수적이며, 불수의적 움직임을 수행하는 혀의 뒷부분은 혀인두신경의 지배를 통해 인두삼킴을 시작하고 계획 및 수정하는데 더 큰 영향을 미치기 때문에³⁸⁾ 구강 입체감각인식 훈련은 삼킴단계 중 인두단계보다 구강단계에서 더 긍정적인 중재 효과를 미친 것으로 사료된다.

본 연구의 제한점으로는 대상자의 수가 적어 비모수 검정을 통해 연구결과를 제시하였지만 이를 일반화하는 데 어려움이 있다. 추후 연구에서는 더 많은 대상자를 통해 구강 입체감각인식 훈련의 효과를 알아보고 추적조사까지 확대해 연구가 진행되어야 할 것이다. 또한 본 연구에서 대상자들에게 전통적 삼킴치료를 중재하는 과정에서 대상자의 뇌 손상 위치에 따른 삼킴능력을 고려하지 않고 모두 같은 방식으로 적용되었기 때문에 연구 결과에 영향을 미쳤을 것으로 사료된다. 추후 신경학적 손상의 위치나 삼킴능력이 유사한 대상자를 선정하여 구강 입체감각인식 훈련에 대한 중재 유효성 입증에 위한 추가연구가 진행되어야 할 것이다.

References

1. Kim BY, Lee J, Kim BH, et al. Standardization of FEES evaluation for the accurate diagnosis of dysphagia. *Journal of the Korean Dysphagia Society*. 2022;1(12):59-63
2. Hah JH, Chang H. Interventional management of post-stroke dysphagia. *Journal of the Korean Dysphagia Society*. 2014;4(1):11-17.
3. Heo WY, Moon JH, Kim TH, et al. Effects of effortful swallowing with static occlusion on the suprahyoid, infrahyoid, and masseter muscle activation, onset time, and duration in healthy adults. *The Journal of Korean Society for Neurotherapy*. 2021;25(3):1-8
4. Luker JA, Wall K, Bernhardt J, et al. Measuring the quality of dysphagia management practices following stroke: a systematic review. *International Journal of Stroke*. 2010;5(6):466-76.
5. Jeong JH, Jeong JW, Song BK. A comparative study of tongue accuracy training combined with neuromuscular electrical stimulation for tongue pressure, masseter activity and oral transit time of in stroke patients with dysphasia. *The Journal of Korean Society for Neurotherapy*. 2023;27(3):11-7.
6. Haggard P, de Boer L. (2014). Oral somatosensory awareness. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2014;47:469-84.
7. Leung KCM, Pow E HN, McMillan, et al. Oral perception and oral motor ability in edentulous patients with stroke

- and parkinson's disease. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2002;29(6):497-503.
8. Han EJ. Oral stereognostic ability and swallowing function in patients with swallowing disorder. Yonsei University. Dissertation of Master's Degree. 2018.
 9. Qureshi AW, Rahim S, Abbasi, et al. Oral stereognostic score in edentulous patients. *Pakistan Oral & Dental Journal*. 2019;39(3):309-13.
 10. Ahmed B, Hussain M, Yazdanie N. Oral stereognostic ability: a test of oral perception. *Journal of the College of Physicians and Surgeons pakistan*. 2006;16(12):794-8.
 11. Park JH. Changes in oral stereognosis of healthy adults by age. *Journal of Oral Science*. 2017;59(1):71-6.
 12. Kawagishi S, Kou F, Yoshino K et al. Decrease in stereognostic ability of the tongue with age. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2009;36(12):872-9.
 13. Sivapathasundharam B, Biswas, PG. Oral stereognosis-A literature review. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*. 2020;7(9):1053-63.
 14. Boliek CA, Rieger JM, Li SYY, et al. Establishing a reliable protocol to measure tongue sensation. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2007;34(6):433-41.
 15. An HS, Lee JW, Choi EH. Effects of cognitive therapeutic exercise on recovery of lingual function in stroke patient. *Journal of Korean Society of Neurocognitive Rehabilitation*. 2010;2:90-101.
 16. Calhoun KH, Gibson et al. Age-related changes in oral sensation. *The Laryngoscope*. 1992;102(2):109-16.
 17. Shigenori K, Masuda W, Yoshino K. Detection of decrease in stereognostic ability of the tongue in the middle-agers. *Journal of Dental Hygiene Science*. 2016;4(210):2332-0702.
 18. Jacobs R, Serhal CB, van Steenberghe D. Oral stereognosis: a review of the literature. *Clinical oral investigations*. 1998;2(1):3-10.
 19. Park EJ. Development of the oral stereognosis tool for elderly. Yonsei University. Dissertation of Doctorate Degree. 2021.
 20. Park EJ, Jung MN. Characteristics of oral stereognosis. *Journal of the Korean Dysphagia Society*. 2020;10(2):143-50.
 21. Moser H, LaGourge JR, Class LW. Studies of oral stereognosis in normal, blind, and deaf subjects. *Oral Sensation and Perception: Development in the Fetus and Infant*, 1973;(21):244.
 22. Choi HE, Oh JC. Literature review of the effect of tongue-pressure resistance training using the IOPI on tongue strength and swallowing function in patients with dysphagia. *Korean Academy of Dysphagia*. 2021; 4(1):1-16.
 23. Song WJ, Park JH, Jung MY, et al. Effect of oral sensory treatment on oral function in dysphagic children with cerebral palsy. *Korean Journal of Occupational Therapy*. 2013;21(4):47-58.
 24. Kang BM, Kwon HC, Kim H, et al. Effect of orofacial exercise on the swallowing function of stroke patients. *Korean Journal of Occupational Therapy*. 2013;21(1): 57-69.
 25. 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 disorder. *Korean Journal of Occupational Therapy*. 2009;17(4):1-12.
 26. Cha TH, Yoo EY, Oh DW, et al. Comparison of electrical stimulation and traditional swallow therapy for dysphagia management of stroke individuals using a nasogastric tube. *Korean Journal of Occupational Therapy*. 2008;16(1):1-10
 27. Kim SK. The treatment of dysphagia in stroke patient : a case study. *Korean Journal of Occupational Therapy*. 2002;10(2):135-42.
 28. Etter NM, Miller OM, Ballard KJ. Clinically available assessment measures for lingual and labial somatosensation in healthy adults: Normative data and test reliability. *American Journal of Speech-Language Pathology*. 2017;26(3):982-90.
 29. Etter NM, Breen SP, Alcalá MIM, et al. Assessment of midline lingual point-pressure somatosensation using von frey hair monofilaments. *Journal of Visualized Experiments*, 2020;(156): e60656.
 30. Vaira LA, Massarelli O, Gobbi R et al. Tactile recovery assessment with shortened Semmes-Weinstein monofilaments in patients with buccinator myomucosal flap oral cavity reconstructions. *Oral and Maxillofacial Surgery*, 2018;22(2):151-6.
 31. Han TR, Paik NJ, Park JW, et al. The prediction of persistent dysphagia beyond six months after stroke. *Dysphagia*. 2008;23(1):59-64.
 32. Kawagishi S, Tanaka T, Shimodozono M, et al. Simplifying the assessment of stereognostic ability of

- the tongue in elderly subjects using six selected test pieces. *Journal of Aging Science*, 2013;1(111):2.
33. Moon JH, Kim HJ, Kang MK et al. Effects of tongue strength and accuracy training on tongue strength, swallowing function, and quality of life in chronic stroke patients with dysphagia. *The Journal of the Korea Contents Association*. 2016;16(11):288-97.
 34. An HS, Jeong WM, Ahn SN. Effect of oral training for oral stage of dysphagia. *Journal of Korean Society of Neurocognitive Rehabilitation*. 2013;5:55-65.
 35. Logemann JA. Evaluation and treatment of swallowing disorders. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*. 1998;6(6):395-400.
 36. Jeon EM, Cha IG. The Effect of Neurocognitive Rehabilitation for Swallowing Improvement in Patients With Stroke. *Journal of Korean Society of Neurocognitive Rehabilitation*. 2014;6:31-9.
 37. Okada A, Honma M, Nomura S et al. Oral behavior from food intake until terminal swallow. *Physiology & Behavior*, 2007;90(1):172-9.
 38. Holland G. The relationship between oral stereognosis and functional measures of swallowing. Canterbury university. Dissertation of Master's Degree. 2020.

