

## 혀 운동(tongue exercise)이 연하장애를 가진 뇌졸중 환자에게 미치는 효과 : 체계적 고찰

손영수\*, 최유임\*\*

\*비에스의료재단 브레인재활요양병원 작업치료실 작업치료사/  
원광대학교 대학원 작업치료학과 박사과정 학생  
\*\*원광대학교 의과대학 작업치료학과 교수

### 국문초록

**목적** : 본 연구는 연하장애를 가진 뇌졸중 환자에게 적용된 혀 운동을 체계적으로 분석한 논문이다. 혀 운동에 대한 전반적인 효과를 검증하고, 현재 이루어지고 있는 혀 운동에 대한 경향을 파악하는데 그 목적을 가지고 근거를 제공하고자 한다.

**연구방법** : PRISMA(Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis) 체크리스트 및 흐름도를 이용하여 체계적 고찰을 시행하였다. 데이터베이스는 PubMed, MEDLINE, CINAHL, RISS, e-article 을 통해 문헌 검색을 진행하였다. 본 연구에 사용된 문헌의 수는 총 6편이었고, 문헌의 질을 평가하기 위하여 PEDro scale(Physiotherapy Evidence Database scale)을 사용하였다.

**결과** : 분석된 논문 6편에서 3가지의 중재 방법이 포함되었다. 혀 운동의 종류로는 혀 근력훈련 3편, 혀 근력 및 정확도 훈련 2편으로 모두 아이오와 구강 수행 도구를 통한 중재를 시행하였고, 혀 신장훈련을 적용한 논문이 1편이었다. 조사된 문헌에서 시행한 중재 별 치료 효과는 모두 효과가 있는 것으로 확인되었다. 하지만 대부분 표본수가 적어 일반화 시키기는 어려울 것으로 생각되며, 실험군과 대조군 비교 시 몇몇 그룹 간에 유의한 차이가 발견되지 않은 결과들이 있는 만큼 전통적 연하재활치료도 구강기 연하장애를 가지고 있는 환자들에게 적절한 치료 방법으로 판단된다.

**결론** : 본 연구는 작업치료사들이 연하장애를 가진 뇌졸중 환자에게 혀 운동을 적용함에 있어 효율적인 연하재활치료를 제공하는데 도움을 줄 수 있을 것이며, 혀 운동의 효과를 알아보기 위해 더 많은 연구 축적이 이루어져야 할 것으로 생각된다.

**주제어** : 뇌졸중, 연하장애, 연하재활치료, 혀운동

## I. 서 론

뇌졸중은 뇌에 영양소와 산소 공급이 차단되는 순환 장애로 뇌혈관의 막힘이나 파열로 뇌 조직에 손상을 일으켜 신경학적 증상을 유발하는 질환이며(Korean Stroke Society, 2015), 손상된 부위에 따라 마비, 강직, 실행증, 연하장애 등의 운동 장애와 감각, 언어, 정서장애 등이 함께 동반될 수 있다(Pucciarelli et al., 2018). 선행 연구에 따르면 뇌졸중은 연하장애 증상을 보일 확률이 가장 높은 신경학적 질환으로(Carrau et al., 2016) 뇌졸중 환자의 경우 흡인의 발생률이 매우 높게 나타나고 이로 인한 합병증으로 폐렴과 폐혈증 사망 위험에 노출될 가능성이 매우 높으며, 뇌졸중 환자를 대상으로 한 체계적 고찰 연구에 의하면 연하장애를 지닌 환자는 연하장애가 없는 환자에 비해 교차비(Odds ratio)가 8.57배 높아 뇌졸중 관련 폐렴이 증가하였다고 보고하였다(Eltringham et al., 2018).

이러한 뇌졸중 환자의 연하장애는 구강기와 인두기 손상에 의해 빈번하게 발생하며(Silva et al., 2008), 발병 후 쉽게 회복되는 경우도 있지만 대부분 지속적으로 음식을 삼키는데 어려움을 보이게 되고, 이로 인해 다른 방식으로 영양 공급이 대체되거나 다소 씹고 삼키기가 쉬운 변형된 식이가 제공되기도 한다(Yeates et al., 2008).

대부분의 연하장애 환자들은 입술, 볼, 혀 등에 감각적 문제를 동반하며, 삼킴과 관련된 근육의 약화로 인해 혀의 움직임 저하와 음식 삼킴에 필요한 혀의 압력 형성에도 영향을 미칠 수 있고, 후두 상승을 비롯한 인두기에도 영향을 미치게 된다(Martino et al., 2005). 이 중 혀를 포함한 구강 주변 근육들의 조화로운 움직임은 말하기, 얼굴 표정, 삼킴 등에 필수적인 요소로 보고되고 있으며(Clark et al., 2003; Kang et al., 2013; Robbins et al., 2007) 특히 연하과정에서 음식을 씹고, 음식덩이(Bolus)를 형성하는 구강 준비기(Oral preparatory phase)와 구강기(Oral phase)에서는 구강 혀(Oral tongue)의 기능을 필요로 하는데 구강 혀는 구

강 준비기와 구강 운반기에서 작용한다. 구강 혀는 구강 준비기에서 음식을 삼키기 전에 인두로 넘어가지 않도록 막아주고, 구강 안에서 음식을 조작하여 음식덩이를 형성하며(Hiimae & Palmer, 2003), 구강 운반기에서는 음식덩이를 혀의 앞쪽에서 앞쪽 입천장 활(Anterior faucial arch)까지 이동시키게 된다(Hiimae & Palmer, 2003; Kays & Robbins, 2006; Robbins et al., 2005). 이처럼 구강 준비기 및 구강기는 연하 과정에서 유일한 수의적인 단계로서 혀, 볼, 입술과 같은 구강 안면근의 복합적인 작용으로 음식물의 저작과 음식덩이를 형성하는 역할을 하게 된다(Clark & Solomon, 2012; Ertekin, 2011).

구강기의 손상 중 혀 기능의 감소는 삼킴 시에 음식덩이를 응집력 있게 유지하지 못하게 할 뿐만 아니라 구강에 잔여물을 남기거나 구강 내 압력 형성 능력의 감소로 인해 삼킴에 다양한 문제를 일으킬 수 있다(Fattori et al., 2016). 하지만 뇌졸중과 같은 신경학적 질환의 발병으로 인해 혀의 근력 약화가 발생할 수 있으며, 특히 연하장애를 동반한 뇌졸중 환자들의 최대 혀 근력은 그렇지 못한 환자들에 비해 현저한 약화를 보이게 되고(Konaka et al., 2010), 저작, 음식덩이 형성, 음식덩이의 위치 조정, 구강 내 잔여물, 구강 내 이동, 인두로의 조기 음식덩이 소실(Premature bolus loss), 인두 내 잔여물이 남는 경우와 같은 문제로 이어질 수 있으며, 혀 근육의 위축(Atrophy)으로 인해 혀 근력이 감소될 뿐만 아니라 삼킴을 어렵게 하는 결과를 가져오기도 한다(Hardy & Robinson, 2004; Hewitt et al., 2008; Youmans & Stierwalt, 2006). 이에 혀 운동과 관련된 선행 연구를 살펴보면, 혀의 근력 약화가 구강기 문제는 물론 인두 통과 시간 증가, 후두개곡 내 잔여물, 기도 흡인 등 인두기에서도 여러 가지 문제를 유발할 수 있다고 하였다(Kahrilas et al., 1993; Youmans & Stierwalt, 2006; Youmans et al., 2009).

이에 따라 혀는 전반적인 연하과정에서 필수적인 요소로 작용하며(Youmans & Stierwalt, 2006), 안전한 삼킴 작용을 위해 중요한 부분으로 여겨지고 있다. 혀의

기능적 향상을 목적으로 시행하는 혀 운동은 혀의 근력과 가동범위를 증가시키는 방법으로써 음식덩이의 조작과 구강 내에서 음식덩이를 인두 쪽으로 추진하는 능력을 증가시킬 수 있으며, 혀를 뒤쪽으로 당기는 운동은 인두 삼킴이 잘 이루어지도록 도움을 줄 수 있는 것으로 알려져 있다(Kang et al., 2013). 혀 운동의 예로는 혀끝 위로 올리기, 혀 좌우로 움직이기, 혀 내밀기 등이 사용되고 있으며(Hardy & Robinson, 2004), Robbins 등(2007)은 뇌졸중 환자들 대상으로 실시한 혀의 저항운동을 통해 혀의 부피 증가와 최대 근력 향상이 나타났고, 음식물을 삼키는 과정에서 흡인이 감소되었으며, 삼킴의 안정성 증가를 보고하였다. 또한 혀-압력 저항 훈련(Tongue-Pressure Resistance Training: TPRT)는 혀를 단단입천장(Hard palate) 방향에 대항하여 압력을 가하게 하는 방식으로 설압자와 같은 외부적 저항에 대항하여 혀를 밀어내는 전통적인 방식과 혀 압력 측정 장비 등을 이용하는 방법이 있다(Lazarus et al., 2003). 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 혀 근력의 중요성을 보고한 선행 연구를 살펴보면, TPRT를 적용한 결과 흡인과 침습이 감소되는 효과를 확인하였으며(Steele et al., 2009), 혀의 근력 및 정확도 훈련(Tongue Strength and Accuracy Training: TSAT)을 적용한 결과 혀의 근력과 음식덩이의 조절 능력이 향상되었음을 보고하였다(Yeates et al., 2008).

혀의 근력을 향상시킬 수 있는 중재 방법으로 아이오와 구강 수행기구(Iowa Oral Performance Instrument: IOPI)를 이용한 혀 근력 훈련 프로그램이 있으며(Adams et al., 2014; Robbins et al., 2007; Steele et al., 2013), IOPI를 활용하여 혀 부위의 단순 최대 근력을 측정할 경우에도 용이한 도구이다. 선행 연구들에 의해 나이, 성별에 따른 높은 신뢰도의 표준 데이터가 제시되어 있으며(Adams et al., 2014; Park et al., 2013), IOPI를 이용한 혀-압력 저항 훈련을 시행한 한 연구에서는 삼킴 중 혀의 압력이 유의하게 증가하였고(Robbins et al., 2005), 뇌졸중 환자를 대상으로 동일한 운동을 실시한 연구에서는 혀의 근력 및 삼킴 시의 압력과 혀의 부피가

유의하게 증가됨을 확인하였다(Robbins et al., 2007).

본 연구는 최근에 뇌졸중 이후 발생한 연하장애 환자의 혀 운동에 대한 체계적 문헌고찰을 통해 국내외에서 적용되고 있는 혀 운동에 대한 전반적인 효과를 검증하고, 현재 이루어지고 있는 혀 운동에 대한 경향을 파악하는데 그 목적을 가지고 있다. 또한 국내에서도 신경학적 질환을 가진 연하장애 환자를 대상으로 구강기의 기능 향상을 목적으로 한 혀 운동의 적용이 활성화되어 있는 만큼 뇌졸중 이후 발생한 연하장애에서 회복 중인 성인 환자들에게 적용하기 위한 여러 중재방법과 결과를 확인해보고자 하였다.

## II. 연구방법

### 1. 문헌 검색 및 자료 수집

본 연구에서는 뇌졸중 후 발생한 연하장애 환자의 혀 운동이 미치는 효과에 대한 연구들을 PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis) 체크리스트(27가지 항목)와 흐름도(Flow)를 이용해 체계적 문헌 고찰을 시행하였다.

문헌 검색은 2011년 1월부터 2021년 11월까지 온라인 데이터베이스에 등록된 뇌졸중 후 발생한 연하장애의 중재 중 혀 운동에 관한 무작위 대조군 실험 연구를 포함하였다. 구강안면운동의 경우 혀를 포함한 구강 및 안면 구조물들을 아우르는 포괄적인 접근으로 임상에서 적용되고 있지만 본 연구에서의 세부적인 조작적 정의로 뇌졸중 환자의 혀 움직임 및 근력 운동에만 목적을 둔 문헌 검색을 진행하였다. 데이터베이스는 국외의 경우 PubMed, MEDLINE, CINAHL을 이용하였으며, 사용한 검색어는 다음과 같다: ('deglutition disorder' OR 'swallowing disorder' OR 'dysphagia') AND ('stroke' OR 'CVA' OR 'cerebrovascular accident' OR 'vascular accident') AND ('tongue' OR 'lingual') AND ('exercise' OR 'intervention' OR 'therapy' OR 'training'), 국내 논

문의 경우 RISS, e-article을 통해 문헌 검색을 진행하였으며 검색어로는 '연하장애', '삼킴장애', '뇌졸중', '혀' 용어를 혼용하여 검색하였다. 포함기준은 1) 성인 뇌졸중 환자를 대상으로 혀 운동 및 증재를 적용하여 효과를 보고한 연구, 2) 한국어 또는 영어로 쓰인 논문, 3) 위의 검색어를 포함하는 연구, 4) 전문(full text)보기가 가능한 연구, 5) 무작위 통제 대조군 연구(Randomize Controlled Trials: RCTs)를 포함기준으로 선정하였다. 배제기준은 1) 결과가 도출되지 않은 프로토콜 연구 2) 운동 치료의 증재가 없는 연구, 3) 학위 논문, 4) 종설 논문, 5) 고찰 논문, 6) 보고서 등의 연구들은 본 체계적 문헌 고찰에서 배제하였다.

## 2. 문헌 선택과정

문헌의 수집과 선별은 2명의 연구자가 각각 개별적으로 검토 후 진행하였다. 의견의 불일치가 발생할 경우 의견의 일치가 이루어질 수 있도록 자료 선정기준과

연구를 재검토하여 합의점을 찾도록 하였다. 포함기준에 해당하지 않은 연구는 1차로 제목과 초록으로 검토하여 제거하였으며, 포함기준이 확인되지 않은 경우는 2차로 본문을 검토하여 선별하였고 최종적으로 PEDro scale로 4점 이하의 점수를 받은 문헌은 추가적으로 제외시켰다. 본 연구에서 검색한 5개의 데이터베이스에서 모두 114건이 검색되었고, 1차 초록을 통해 기준에 맞지 않은 문헌 105편을 제거한 후 확인되지 않는 부분의 경우 본문을 검토하는 2차 선별을 통해 3편을 제외하고 최종 분석 논문은 6편이었다(Figure 1).

## 3. 문헌의 질 평가

최종적으로 선별된 6개의 문헌의 질을 평가하기 위하여 Physiotherapy Evidence Database(PEDro) scale을 사용하였다(Maher et al., 2003). PEDro scale은 재활 의학 문헌에서 폭 넓게 사용되는 기준이며, 근거중심치료를 위해 개발된 도구로서 문헌의 외적 타당도와 내적

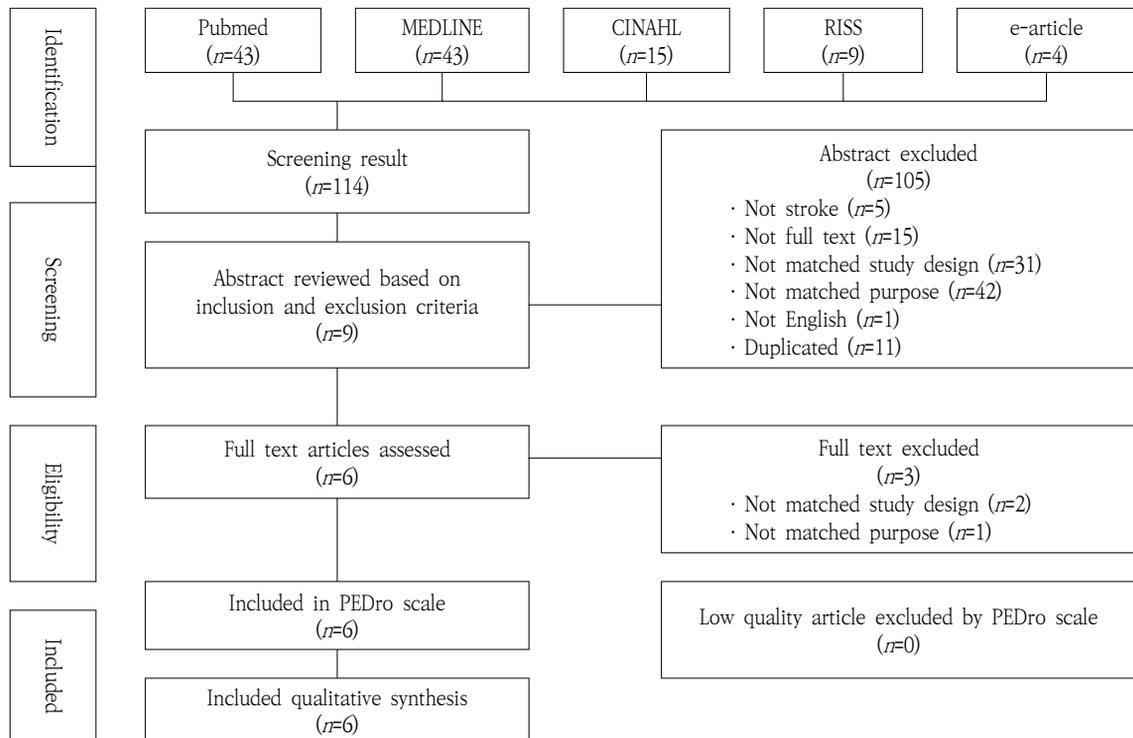


Figure 1. PRISMA Flow Diagram for Literature Search and Study Inclusion

타당도를 검증할 수 있고 치료법 중심의 질적 수준을 평가할 수 있다. 총 11항목으로 이루어져 있으며, 항목에 해당하는 경우 1점을, 해당하지 않거나 불확실한 경우 0점을 준다. 총점은 1번 항목을 제외하고 매기므로 10점 만점이다(Maher et al., 2003; Tooth et al., 2005). 점수기준은 3점 이하일 경우 낮은 질적 수준, 4-5점은 중등도의 질적 수준, 6-8점은 높은 질적 수준, 9-10점은 아주 높은 질적 수준을 가진 문헌임을 의미한다(Foley et al., 2003; Maher, 2000). 선별된 문헌을 2명의 저자들이 각자 점수를 매긴 후 교차 비교하고 의견이 일치하지 않은 경우는 논의를 통해 합의점을 찾도록 하였다. 본 연구에 참여한 연구자들은 한국보건 의료원에서 시행한 체계적 문헌고찰 교육 과정을 모두 이수한 연구자들로 구성하였다.

#### 4. 분석 방법

본 연구에서 검토한 문헌들의 특성을 조사하고 허운동 중재 방법을 분류하였다. 중재 방법의 분류는 중재 종류에 따라 나누어 제시하였으며, 모든 분석은 본 연구에 참여한 저자들이 독립적으로 분석한 후 의견의 합의

점을 찾을 때 까지 논의하고 재분석하였다.

### III. 연구 결과

#### 1. 연구의 질적 수준

최종분석에 포함된 논문은 모두 무작위 대조군 실험 연구였으며 참여한 대상자의 수는 11명에서 35명이었으며, 분석한 6편의 PEDro scale은 모두 4점 이상으로 나타났고(Table 1), 질적 수준 Fair에 해당하는 연구가 2편, 질적 수준 Good에 해당하는 연구가 4편이었다.

#### 2. 연구의 대상자 특성

본 체계적 문헌고찰에 포함된 연구들의 대상 연령은 60세에서 71세로 나타났으며, 연구 대상자 모두 뇌졸중을 진단받은 환자로 뇌졸중의 병변 부위를 명시한 논문은 2편이었고, 그 외 4편의 논문에서는 뇌출혈, 뇌경색과 같은 뇌졸중 유형이나 마비측만을 명시하였다. 또한 연하장애의 진단은 비디오 연하투시검사

Table 1. PEDro Scale of Quality for Included Randomized Controlled Trials

No.	Author	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total	Quality
1	Steele et al. (2016)	✓	✓		✓			✓		✓		✓	5	Fair
2	Park et al., (2015)	✓	✓		✓				✓	✓		✓	5	Fair
3	Hwang et al., (2019)	✓	✓		✓		✓			✓	✓	✓	6	Good
4	Moon et al., (2018)	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	7	Good
5	Kim et al., (2016)	✓	✓		✓				✓	✓	✓	✓	6	Good
6	Moon et al., (2016)	✓	✓		✓				✓	✓	✓	✓	6	Good

1. eligibility criteria were specified, 2. subjects were randomly allocated to groups, 3. allocation was concealed, 4. the groups were similar at baseline regarding the most important prognostic, 5. there was blinding of all subjects, 6. there was blinding of all therapists who administered the therapy, 7. there was blinding of all assessors who measured at least one key outcome, 8. measures of at least one key outcome were obtained from more than 85.0% of the subjects initially allocated to groups, 9. all subjects for whom outcome measures were available received the treatment or control condition as allocated or, where this was not the case, data for at least one key outcome was analyzed by "intention to treat", 10. the results of between-group statistical comparisons are reported for at least one key outcome, 11. the study provides both point measures and measures of variability for at least one key outcome.

**Table 2. Characteristics of Analyzed Studies**

No.	Author	Population	Site of lesion or stroke type	Interventions	Comparator	Outcomes/ <i>p</i> -value	Conclusion
1	Sieele et al. (2016)	11 patients - Gender (female 4, male 7) - Average age 71.0 (range 49-89) Average days post onset 63.1	Basal ganglia 1 Left CVA 4 Right CVA 4 Brainstem 5	Intervention group ( <i>n</i> =6) TPPT 24 sessions, 2-3times/ week for 8-12weeks	Control group ( <i>n</i> =5) TTSAT 24 sessions, 2-3times/week for 8-12weeks	MIPs TPPT <i>p</i> <.01 TPSAT <i>p</i> <.01 PAS and NRRSv No significant differences for either groups	TPPT does appear to be effective for reducing thin liquid vallecular residue
2	Park et al., (2015)	27 patients Average age - Intervention group 67.3±10.6 - Control group 65.8±11.5 Gender(male/female) Intervention group 6/9 Control group 7/7 Time since onset of stroke(week) - Intervention group 25.37±7.43 - Control group 26.38±6.81	Etiology(I/G/CG) - Hemorrhage 8/6 - Infarction 7/8	Intervention group ( <i>n</i> =15) Conventional therapy for dysphagia, 30min/day +TPRT 30repetitions/day, 5times/week, for 6weeks	Control group ( <i>n</i> =14) Conventional therapy for dysphagia for 30min/day, 5times/week, for 6week	Tongue strength - IG Anterior region <i>p</i> <.01 Posterior region <i>p</i> <.01 - CG Anterior region <i>p</i> <.05 Posterior region <i>p</i> >.05 VDS - IG Total score <i>p</i> <.01 - CG Total score <i>p</i> <.05	Tongue resistance training is an effective intervention for stroke patients with dysphagia, offering improved tongue muscle strength and overall improvement in swallowing
3	Hwang et al., (2019)	21 patients Average age - Intervention group 60.5±12.5 - Control group 62.2±10.3 Gender(male/female) Intervention group 6/5 Control group 5/5 Time since onset of stroke(week) - Intervention group 8.2±2.9 - Control group 9.1±2.7	Type of stroke(I/G/CG) - Hemorrhage 7/6 - Infarction 4/4 Paretic side(I/G/CG) - Right 8/7 - Left 3/3	Intervention group ( <i>n</i> =11) TDT+TSE (dynamic and static passive stretching exercise) 20-repetition, 5times/week, for 4weeks	Control group ( <i>n</i> =10) TDT 20-repetition, 5times/week, for 4weeks	Tongue mobility Oromotor function - IG <i>p</i> =.001 - CG <i>p</i> =.072 VDS(oral phase items) - IG BF <i>p</i> =.002 TPC <i>p</i> =.008 PBL <i>p</i> =.016 OTT <i>p</i> =.031 - CG LC <i>p</i> =.031 - IG vs CG BF <i>p</i> =.017	TSE have a positive effect on tongue mobility and oromotor function in patients with dysphagia after stroke TSE as an effective treatment for dysphagia patients

BF=Bolus Formation; CG=Control Group; CVA=Cerebrovascular Accident; IG=Intervention Group; IOP=Iowa Oral Performance Instrument; LC=Lip Closure; MASA=Mann Assessment of Swallowing Ability; MIPs=Maximum Isometric Pressure; NRRSv=Normalized Residue Ratio Scale; OTT=Oral Transit Time; PAS=Penetration-Aspiration Scale; PBL=Premature Bolus Loss; SFT=Swallowing Function Test; SWAL-QOL=Swallowing-Quality of Life; TDT=Traditional Dysphagia Therapy; TPC=Tongue to Palate Contact; TPPT=Tongue to Palate Pressure Training; TTSAT=Tongue Pressure Strength and Accuracy Training; TTSAT=Tongue Strength and Accuracy Training; TSE=Tongue Stretching Exercise; TTS=Thermal-Tactile Stimulation; VDS=Videofluoroscopy Dysphagia Scale

Table 2. Characteristics of Analyzed Studies

(continued)

No.	Author	Population	Site of lesion or stroke type	Interventions	Comparator	Outcomes/ <i>p</i> -value	Conclusion
4	Moon et al., (2018)	16 patients Average age - Intervention group 62.0±4.2 - Control group 63.5±6.0 Gender(male/female) Intervention group 3/5 Control group 4/4	Stroke type(IG/CG) - ischemic 6/6 - Hemorrhage 2/2 Lesion of hemisphere - Right 6/5 - Left 2/3 Location of lesion - Supratentorial lesion 3/4 - Infratentorial lesion 5/4	Intervention group (n=8) TPSAT 30min, traditional dysphagia therapy 30min, 5times/week, for 8weeks	Control group (n=8) TDT 30min morning, 30min afternoon, 5times/week, for 8weeks	Isometric tongue pressure - IG Anterior MIPs <i>p</i> =0.12 Posterior MIPs <i>p</i> =0.11 - CG Anterior MIPs <i>p</i> =0.41 Posterior MIPs <i>p</i> =1.27 IG vs CG change score Anterior MIPs <i>p</i> =0.01 Posterior MIPs <i>p</i> =0.01 MASA - IG <i>p</i> =0.12 - CG <i>p</i> =0.12 - IG vs CG <i>p</i> =1.188 SWAL-QOL - IG <i>p</i> =0.12 - CG <i>p</i> =0.12 - IG vs CG <i>p</i> =2.69	Suggest that TPsAT may significantly improve dysphagia management in subacute stroke patients
5	Kim et al., (2016)	35 patients Average age - Intervention group 62.2±11.0 - Control group 59.3±10.2 Gender(male/female) Intervention group 11/7 Control group 8/9 Time since onset of stroke month - Intervention group 4.94±5.52 - Control group 5.29±5.62	Type of stroke (Hemorrhage/infarction) - Intervention group 7/11 - Control group 7/10 Side of stroke (Right/Left) - Intervention group 9/9 - Control group 11/6	Intervention group (n=18) TPRT 30 exercise repetition, 5day/week, for 4weeks	Control group (n=17) TDT (TTS, facial massage, various maneuver) 5times/week, for 4weeks	Tongue strength - Between groups Anterior region <i>p</i> =0.09 Posterior region <i>p</i> =0.15 VDS - Between groups Oral phase <i>p</i> =0.29 Pharyngeal phase <i>p</i> =0.007 PAS - Between groups <i>p</i> =.471	TPRT in increasing tongue muscle strength and improving swallowing function in patients with poststroke dysphagia TPRT as an easy and simple rehabilitation strategy for improving swallowing in patients with dysphagia
6	Moon et al., (2016)	18 patients Average age - Intervention group 62.2±11.0 - Control group 59.3±10.2 Gender(male/female) Intervention group 6/3 Control group 5/4	Left hemisphere 3 Right hemisphere 15 Stroke type(IG/CG) - Hemorrhage 2/3 - Infarction 7/6	Intervention group (n=9) TDT + TPsAT : 30min/day, 5times/week, for 8weeks	Control group (n=9) TDT 30min/day, 5times/week, for 8weeks	IOP(IG vs CG) Anterior <i>p</i> =0.03 Posterior <i>p</i> =0.03 SWAL-QOL(IG vs CG) <i>p</i> =.535 SFT(IG vs CG) <i>p</i> =.033	TPSAT may be a effective intervention to improve on tongue strength, and swallowing function in chronic stroke patients with dysphagia

BF= Bolus Formation; CG=Control Group; CVA=Cerebrovascular Accident; IG=Intervention Group; IOP(IG vs CG)=Oral Performance Instrument; IC=Lip Closure; MASA=Mann Assessment of Swallowing Ability; MIPs=Maximum Isometric Pressure; NRRSv=Normalized Residue Ratio Scale; OTT=Oral Transit Time; PAS=Penetration-Aspiration Scale; PBI=Premature Bolus Loss; SFT=Swallowing Function Test; SWAL-QOL=Swallowing-Quality of Life; TDT=Traditional Dysphagia Therapy; TPC=Tongue to Palate Contact; TPsAT=Tongue to Palate Pressure Training; TPsAT= Tongue Pressure Strength and Accuracy Training; TSS=Tongue Strength and Accuracy Training; TTS=Tongue Stretching Exercise; TTS=Thermal-Tactile Stimulation; VDS=Videofluoroscopic Dysphagia Scale

(Videofluoroscopic Swallowing Study: VFSS)를 통해 확인되었고, 급성기(Acute) 및 아급성기(Subacute) 뇌졸중 환자를 연구 대상에 포함한 것으로 나타났으며, 발병일(Onset)을 명시한 문헌은 4편, 명시하지 않은 문헌은 2편이었고 명시한 문헌들의 연구 대상자의 발병일은 주(Week) 단위로 표기된 문헌과 개월(Month) 단위로 표현된 문헌들이 있었으며, 대부분 2개월에서 6개월로 대부분 급성기 및 아급성기 뇌졸중 환자를 연구 대상에 포함한 것으로 나타났다(Table 2).

### 3. 연하장애 평가 방법

연하장애 평가 방법으로는 혀 운동에 대한 근력 변화량을 확인하기 위해서 IOPI를 활용하여 혀의 압력을 수치화하여 측정된 연구가 6편, VFSS를 통한 VDS로 평가한 연구가 3편이었으며, PAS(Penetration Aspiration Scale)를 이용한 연구는 2편으로 대부분 VFSS를 통한 VDS와 PAS를 활용하여 연하장애 증상의 진단 및 호전도를 평가하였다.

### 4. 중재 방법 및 유형

뇌졸중으로 발생한 연하장애 환자의 혀 운동 중재 효과를 확인하기 위해 선정된 6편의 문헌에는 세 가지 중재 방법이 포함되었다. 중재 회기는 20회에서 40회로 4주에서 8주로 나타났으며, 1회당 30분씩 중재가 진행되었거나, 회기 당 중재 시간을 명시하지 않은 문헌도 있었다. 혀 운동의 종류로는 TPRT 3편, TSAT 2편으로 모두 IOPI를 활용하여 중재를 시행하였으며, 혀 신장훈련(Tongue Stretching Exercise: TSE)을 적용한 문헌이 1편이었고, 선정된 문헌 중 Steele 등(2016)의 연구에서는 실험군에 TPRT를 적용하고 대조군에 TSAT군을 배치하여 두 방식간의 차이를 비교하기도 하기도 하였다.

#### 1) IOPI를 활용한 혀 근력 훈련(TPRT)

총 6개의 문헌 중에서 3편의 연구에서 혀 근력훈련을

적용하였다. 본 연구에서 조사한 문헌의 혀 근력 훈련은 혀-입천장 저항 훈련(Tongue to Palate Resistance Training: TPRT)과 혀 압력 프로파일 훈련(Tongue Pressure Profile Training: TPPT<sup>a</sup>), 혀-입천장 압력 훈련(Tongue to Palate Pressure Training: TPPT<sup>b</sup>)의 세 가지 용어를 혼용하여 사용되었으며, 혼동을 방지하기 위해 TPRT의 용어를 통일하여 사용하였다. Steele 등(2016)의 연구에서는 실험군에 혀 압력 프로파일 훈련(TPPT<sup>a</sup>) 용어로 혀 근력 훈련과 함께 타액을 삼키는 과정에 초점을 맞춰 삼킴의 일반적 타이밍을 강조하여 훈련하였으며, 대조군에는 TPSAT를 적용하였고, 타이밍에 맞춰 삼키는 과정은 포함시키지 않았다. 치료 후 연하장애의 호전도를 확인하기 위해 후방 혀 근력(Posterior tongue strength), 구강 음식덩이 조절(Oral bolus control), PAS, 후두개곡 잔여물 등의 결과를 측정하였으며, PAS와 후두개곡 잔여물은 VFSS를 기반으로 평가가 이루어졌다. 그 결과 치료 조건에 관련 없이 묽은 액체(Thin liquid)를 삼킨 후 후두개곡 잔여물의 양과 혀의 힘에서 증상의 개선이 있는 것으로 나타났다. 하지만 PAS에서는 증상의 유의미한 개선이 나타나지 않은 것으로 나타났으며, 삼킴 단계를 전환하는 시기에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다. 하지만 혀의 압력 저항 훈련을 통해 묽은 액체가 후두개곡에 남아있는 잔여물을 줄이는데 효과적인 것으로 보고하였다(Steele et al., 2016).

Park 등(2015)의 연구에서는 실험군과 대조군을 무작위 분류하여 비교 분석하였다. 실험군에 전통적인 연하재활치료를 시행하고 추가적으로 혀의 앞부분과 뒷부분에 TPRT를 적용하였으며, 80%의 강도로 하루 50회씩 시행할 수 있도록 하였고 대조군은 전통적인 연하재활치료를 받도록 하였다. 그 결과 실험군에서 혀의 앞쪽과 뒤쪽 근력에서 실험전보다 통계적으로 유의한 효과를 보였고, 대조군의 경우 혀의 앞쪽에서만 유의한 효과를 확인할 수 있었다. 또한 추가적으로 시행한 VFSS에서는 실험군에서 구강기 및 인두기에서 모두 증상이 개선된 반면, 대조군에서는 구강기 및 총점에서만

유의한 효과가 나타났다. 이에 따라 혀 저항 훈련 프로그램 역시 혀의 근력을 개선하고 연하 과정에 있어서 전반적으로 증상의 호전을 제공할 수 있다는 결론 확인할 수 있었다(Park et al., 2015).

TPRT를 적용한 또 다른 문헌은 Kim 등(2016)이 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 전통적 연하재활치료를 4주간 주 5회 적용하였다. 실험군에는 전통적인 연하재활치료에 더해 TPRT 증재를 추가하여 실시한 결과 실험군에서 혀 앞/뒤쪽 근력 모두 유의한 향상을 나타냈고, 대조군에서는 유의한 향상을 보이지 않았으며, 두 그룹간의 비교에서 통계적으로 유의한 차이( $p<.05$ )를 나타냈다. 삼킴의 기능을 측정하기 위해 평가된 VDS에서는 실험군과 대조군의 구강기와 인두기에서 모두 유의한 차이를 나타냈고( $p<.05$ ) 두 그룹 간 비교에서도 유의한 차이가 나타났다. PAS에서는 실험군과 대조군에서 각각 유의한 차이가 나타났지만 그룹간의 비교의 결과 유의한 차이는 보이지 않는 것으로 보고하였다(Kim et al., 2016).

## 2) IOPI를 활용한 혀 정확도 훈련(TPSAT)

IOPI를 활용한 혀 정확도 훈련의 경우 문헌마다 혀 압력 근력 및 정확도 훈련(Tongue-Pressure Strength and Accuracy Training: TPSAT), 혀 근력 및 정확도 훈련(Tongue Strength and Accuracy Training: TSAT)로 혼용되고 있었으며, 총 6편의 문헌 중 2편의 문헌에서 TSAT를 적용하였다. Yeates 등(2008)은 혀 정확도 훈련이 혀의 근력과 함께 음식덩이를 조절하는 정확도까지 병행하는 훈련으로서 입안의 음식덩이를 더 정교하게 조절할 수 있는 효과적인 방법으로 설명하였다. 시행 방법으로는 최초 등척성 혀 근력 운동 동안 측정된 최대 등척성 근력의 50%, 75%, 100%로 설정하고 대상자가 설정된 근력의 수치에서 최대 10kPa를 벗어나지 않도록 하며(Yeates et al., 2008), 대상자는 치료사가 설정해 놓은 근력 수치를 IOPI를 통한 시각적 피드백을 받으며 수행하도록 하는 방식이다.

Moon 등(2018)의 연구에 의해 TPSAT 그룹과 전통

적인 연하재활치료 그룹으로 나누어 각 그룹에 30분씩 하루 2회, 주 5일, 총 8주 동안 치료가 적용되었다. 그 결과 TPSAT를 적용한 실험군에서 Mann Assessment of Swallow Ability(MASA), 삼킴-삶의 질 척도(Swallowing Quality of Life: SWAL-QOL), 앞, 뒤 혀의 최대 근력(Maximum isometric tongue pressure: MIP)에서 모두 유의한 향상이 나타났으며, 실험군과 대조군을 비교한 결과 MASA의 혀 움직임 항목과 혀의 MIP에서 유의한 차이( $p<.05$ )를 보고하였다(Moon et al., 2018). 또 다른 연구에서는 실험군과 대조군을 무작위로 분류하여 실험군에는 TSAT를 적용하고 대조군에서는 전통적인 연하재활치료를 적용하여 전후 비교 분석하였다(Moon et al., 2016). 결과 측정은 혀 근력을 측정하기 위해 IOPI를 통한 평가를 수행하였으며, 삼킴과 관련된 삶의 질을 측정하기 위해 SWAL-QOL을 사용하였고 삼킴 기능을 평가하기 위해 삼킴 기능 검사(Swallowing Function Test: SFT)를 활용하였다. 연구 결과 두 군 간 변화량 비교에서 TSAT를 적용한 실험군에서 대조군보다 혀 앞·뒤쪽의 MIP와 SFT에서 유의한 향상을 보였으며, SWAL-QOL에서는 두 그룹간에 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이와 같은 근거를 바탕으로 TSAT 또는 TPSAT는 삼킴장애가 있는 만성 뇌졸중 환자의 혀 근력과 삼킴 기능에 효과적인 증재방법으로 사용될 수 있을 것으로 판단된다(Moon et al., 2016).

## 3) 혀 신장 운동(Tongue Stretching Exercise: TSE)

총 6편의 문헌 중에서 1편의 연구(Hwang et al., 2019)에서는 TSE를 적용하였다. 연구에 참여한 대상자들을 실험군(13명)과 대조군(12명)으로 무작위 분류하였으며, 실험군의 경우 작업치료사에 의해 TSE를 받도록 하였다. TSE는 동적 및 정적 스트레칭 운동(각 20회 반복)으로 나누어 시행되었으며, 4주 동안 주 5회가 실시되어 총 20회기를 시행하였다. 증재 전후의 혀 운동을 측정하기 위해 혀가 최대한 돌출된 상태에서 아랫입술에서 혀 끝까지의 거리를 측정하였으며, 측정은 1회, 2회 측정하여 평균 값을 기록하도록 하였다. 반면 대조

군에는 전통적 연하재활치료가 적용되었으며, 이후 삼킴의 능력을 평가하기 위해 VFSS를 활용한 VDS 평가를 구강기에 집중하여 진행하였다. 그 결과 TSE를 적용한 실험군에서는 혀 운동성(Tongue mobility oromotor function)에서 대조군과 유의한 차이를 나타내었으며, VDS의 구강기 항목에서는 음식덩이 형성, 혀와 구개의 접촉(Tongue to palate contact), 조기 음식덩이 소실, 구강 이동 시간(Oral transit time)에서 유의한 차이를 보인 반면( $p < .05$ ), 대조군에서는 입술 폐쇄 항목에서만 유의한 차이를 나타냈다( $p < .05$ ). 이에 따라 TSE 중재 방법은 뇌졸중 후 발생한 연하장애 환자에게 혀의 운동 기능에 긍정적인 효과가 있음을 보여주는 효과적인 치료로 권고하였다(Hwang et al., 2019).

#### 4) 전통적 연하재활치료

총 6편의 문헌 중 1편을 제외하고는 대조군에 전통적인 연하재활치료를 제공하였다. 제공한 연하재활치료에 대한 세부적 사항을 제공한 연구가 있는 반면 전통적인 연하재활치료를 포괄적으로 작성한 연구도 있었다. Hwang 등(2019)의 연구에서 사용된 전통적 연하재활치료의 경우 작업치료사에 의해 수행되었으며, 구강 및 얼굴 마사지(Oral facial massage), 온도-촉각 자극(Thermal-tactile stimulation), 보상적 접근(Compensatory approach) 등이 사용되었다고 보고하였다. 그 결과 전통적 연하재활치료를 적용한 그룹에서는 입술 닫기(Lip closure)에서 실험 전보다 기능적 향상을 관찰하였다. Moon 등(2018)의 연구에서는 전통적 연하재활치료 대상 환자들에게 온도-촉각 자극, 맨델슨 매뉴버(Mendelsohn maneuver), 노력삼킴(Effortful swallow), 식이 변형(Diet modification)을 사용하였다고 보고하였으며, 전통적인 연하재활치료를 받은 그룹에서도 앞쪽 혀의 최대 근력이 향상됨( $p < .05$ )을 보고하였고, MASA와 SWAL-QOL( $p < .05$ )에서도 실험 전보다 향상된 결과를 보고하였다. Kim 등(2016)의 연구에서는 온도-촉각 자극, 얼굴 마사지(Facial massage), 다양한 매뉴버를 사용하였다고 하였고, 앞쪽과 뒤쪽 혀의

근력에서 유의한 향상( $p < .01$ )을 나타냈다고 보고하였으며, VDS의 구강기와 인두기, PAS에서도 유의한 기능적 향상을 보고하였다. Moon 등(2016)의 연구에서는 문헌을 기초로 하는 구강안면 운동, 노력 삼킴, 반복 삼킴, 온도-촉각 자극, 전기자극 치료로 구성하여 연하재활 치료를 시행하였다고 하였다. 그 결과 삼킴기능 검사에서 유의한 향상( $p < .05$ )을 보고하였으며, 대부분 연구에서 대조군에게 적용된 전통적 연하재활치료 역시 치료적 효과가 있는 것으로 나타났다.

## IV. 고찰

본 체계적 고찰 논문은 뇌졸중으로 발생한 연하장애 환자를 대상으로 최근 실시되고 있는 혀 운동에 대한 치료 효과를 확인하기 위해 6편의 논문을 분석하였다. 중재 방법으로는 IOPI를 활용한 TPRT(Kim et al., 2016; Steele et al., 2016; Park et al., 2015), TSAT(Moon et al., 2018; Moon et al., 2016), TSE(Hwang et al., 2019)를 사용하고 있었으며, 가장 많이 사용된 방법은 TPRT였다. 치료 전과 후의 평가 지표는 VFSS를 기반으로한 VDS, PAS를 통해 평가를 수행하였으며, MASA, SWAL-QOL, SFT를 활용하여 삼킴의 기능 및 삶의 질을 평가하였고, 혀의 근력 측정은 IOPI를 활용하였다. 본 연구에서 조사한 6편의 문헌 모두 무작위 대조군 실험 연구로 PEDro scale에서 모두 5점 이상의 질적 수준을 가진 연구들이었지만 Steele 등(2016)의 연구와 Park 등(2015)의 연구의 경우 실험군과 대조군 간의 차이를 언급하지 않아 나머지 4편의 연구와 질적 수준이 다른 점을 고려해야 할 것이다.

분석된 문헌의 중재 방법 중 빈도 높게 사용된 TPRT는 묶은 액체를 삼키는 동안 후두개곡의 잔여물의 양과 혀의 근력에서 기능적 향상을 나타냈다. 하지만 PAS에서는 증상의 유의미한 개선이 나타나지 않았으나 TPRT가 후두개곡에 남아있는 음식덩이의 잔여물을 줄이는데는 효과적일 수 있다고 보고하였다(Steele et al.,

2016). 또한 Park 등(2015)의 연구에서는 TPRT 후 시행한 VFSS 검사에서 구강기, 인두기에서 모두 유의한 개선이 있음을 확인하였으며, Kim 등(2016)의 연구에서는 TPRT를 적용한 실험군에서 혀의 앞/뒤쪽 근력과 VDS의 구강기, 인두기에서 모두 유의한 향상을 보고하였고, 대조군과의 비교에서도 통계적으로 유의한 향상을 보였다. 반면 PAS에서는 실험군과 대조군에서 각각의 유의한 향상이 나타났지만 두 그룹 간의 비교에서 차이는 발견되지 않았다. 이러한 결론은 과거 혀의 압력 저항 훈련이 뇌졸중 후 혀의 근력을 향상을 위해 사용될 수 있으며, 건강한 노인, 뇌졸중 환자를 비롯한 후천적 뇌손상을 가지고 있는 환자에 대한 과거의 연구 결과와 일치하는 것으로 판단된다(Robbins et al., 2005; Robbins et al., 2007; Steele et al., 2013; Yeates et al., 2008). TPRT의 경우 뇌졸중 후 연하장애를 호소하는 환자들에게 삼킴 기능에 개선될 수 있는 연구 결과들이 발표되고 있지만 문헌들마다 PAS에 대한 호전도 평가에서 일치하지 않은 만큼 더 많은 표본을 대상으로 TPRT에 대해 일반화 할 수 있는 연구가 필요할 것으로 생각된다.

TSAT는 혀의 근력과 함께 정확도까지 병행하는 훈련으로 알려져 있으며 음식덩이를 더 정교하게 조절할 수 있는 효과적인 방법으로 설명되고 있다(Yeates et al., 2008). Moon 등(2016)의 연구에 따르면 혀의 최대 근력이 40kPa 이하의 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 TSAT를 적용한 결과 실험군에서 혀의 앞/뒤쪽 모두에서 유의미한 향상을 나타냈지만 대조군에서는 유의미한 변화가 관찰되지 않았다고 하였다. 두 그룹 간 변화량 비교에서 TSAT를 적용한 실험군이 대조군보다 혀 근력과 삼킴 기능 평가에서 유의한 변화를 보이는 것으로 나타났다. TSAT를 적용한 또 다른 문헌(Moon et al., 2018)에서는 실험군에서 혀의 앞/뒤쪽에 최대 근력에서 유의한 향상을 나타내었으며, 대조군의 경우 혀의 앞쪽에서만 유의한 향상을 보였다. 또한 실험군과 대조군 모두 중재 후 MASA에서 유의한 향상을 보였지만 두 그룹 간의 유의한 차이는 관찰되지 않았다. 하지만

TSAT 그룹에서는 MASA의 혀 움직임과 관련된 항목에서 유의하게 개선된 평가 결과를 나타냈으며, 대조군과의 혀 근력과 조절 능력에서도 차이를 나타냈다. 또한 SWAL-QOL에서는 두 그룹 모두 유의한 향상을 나타냈지만 두 그룹 사이에서의 통계학적인 유의한 차이는 관찰되지 않았고, 실험군의 SWAL-QOL 점수는  $36.88 \pm 13.26$ 으로 대조군의 점수인  $30.38 \pm 7.13$ 에 비해 어느 정도 개선을 보이는 것을 확인할 수 있었다. 이를 통해 TSAT를 통해 연하장애의 회복과 삶의 질을 향상시킬 수 있다는 과거의 연구를 뒷받침 할 수 있을 것으로 판단된다(Ekberg et al., 2002; Konaka et al., 2010).

TSE를 적용한 문헌에서는 음식덩이 형성과 혀-입천장 접촉, 조기 음식덩이 소실 및 구강 통과시간에서 호전을 확인할 수 있었으며(Hwang et al., 2019), 이는 구강기가 혀와 밀접한 관련이 있는 단계로서 혀의 적절한 강도와 움직임이 음식덩이 형성과 혀-입천장의 접촉에 중요하다고 하다고 할 수 있다(Clark et al., 2003; Lee et al., 2016). Hwang 등(2019)의 연구에 의하면 TSE를 적용한 실험군의 혀 운동성은 중재 전( $25.9 \pm 8.6\text{mm}$ )과 중재 후( $30.0 \pm 8.4\text{mm}$ )에서 유의한 차이를 나타냈으며, 대조군은 유의한 차이를 보이지 않았다. 두 그룹 사이의 혀 운동성에서는 유의한 차이가 나타나지 않았지만 변화량의 비교에서 유의한 차이를 관찰할 수 있었다. 또한 VDS 평가에서 실험군은 중재 전과 비교하여 음식덩이 형성, 혀-입천장 접촉, 조기 음식덩이 소실 및 구강 통과 시간에서 각각 유의한 차이를 나타냈고, 대조군의 경우 입술 단기를 제외한 모든 항목에서 유의한 차이가 관찰되지 않았다. 이에 TSE는 삼킴의 과정 중 하나인 구강기에서 혀의 지속적인 움직임에 의해 음식덩이를 적절하게 형성하는데 도움을 줄 수 있음을 보여주는 결과이며, 혀-입천장 접촉의 증가는 혀 기저부로 음식덩이를 이동시켜주는데 도움을 줄 수 있다는 과거의 연구 결과와 일치한다(Matsuo & Palmer, 2008). 이는 뇌졸중 후 혀를 포함한 근육은 시간이 지남에 따라 수축된 상태를 유지하게 되며 근육의 길이를 더욱 단축 시킬 뿐만 아니

라 가동범위를 감소시키는 결과로 이어질 수 있고, 뇌졸중 후 지속적인 스트레칭은 근육의 신장과 유연성을 증가시키고 경직을 감소시킬 뿐만 아니라 가동범위를 증가시키는데 도움을 준다는 연구 결과들을 뒷받침할 수 있다(Almaz et al., 2013; Knudson, 1999). 하지만 연구에 참여한 표본의 수가 작아 TSE를 일반화하기 어렵다는 점과 혀의 운동과 관련된 평가에서 평가자간 신뢰도가 확인되지 않았다는 제한점을 가지고 있다. 또한 VDS에서 구강기에 관련된 항목만을 평가함에 있어 평가의 타당성에 한계가 있을 것으로 판단된다(Hwang et al., 2019).

조사된 문헌을 종합해보면 연하장애를 가진 뇌졸중 환자에게 적용한 혀 운동이 구강기를 비롯한 인두기에도 효과가 있는 것으로 나타났으며, 이는 음식덩이를 구강에서 인두로 이동시키는 과정에 있어 혀가 앞쪽과 뒤쪽으로 움직임과 상승(Elevation) 움직임을 수행하며 단단입천장에 저항하여 음식물을 혀 기저부로 이동시키는데 필수적인 요소라고 볼 수 있다. 이는 혀의 힘과 기능적 움직임으로 구강 내에 높은 압력을 형성함으로써 구강 및 인두 통과 시간의 감소, 후두개곡의 잔여물과 흡인의 위험을 줄이는데 영향을 미칠 수 있다는 선행 연구의 결과와 일치하는 것으로 판단된다(Park et al., 2015).

본 연구는 뇌졸중으로 인해 발생한 연하장애 환자의 혀 운동에 대한 최신 방법과 효과를 확인하기 위해 여러 검색 전략을 활용하여 조사하였으며, 포괄적인 구강안면운동 과정에서 적용된 혀 운동과, 한의학(Oriental medicine)과 관련한 요법은 제외하도록 하였다. 또한 사용된 검색어는 모두 MeSH terms를 사용하여 검색하였지만 3개의 국외 문헌과 2개의 국내 문헌을 선택적으로 검색하였다는 점과 본 연구와 관련이 있음에도 검색어 불일치로 빠진 부분이 있었을 것으로 생각되며, 혀 운동과 관련된 자료에 대한 시기 검색을 하지 않았다는 점 등의 제한점이 있었다.

## V. 결 론

본 연구는 혀 운동이 연하장애를 가진 뇌졸중 환자에게 미치는 효과를 알아보고자 하였다. 지난 10년간 게재된 6편의 무작위 대조군 연구들 중에 IOPI를 활용한 증재 연구가 5편이었으며, IOPI를 활용한 경우 적용된 증재 방법은 TPRT가 3편, TSAT가 2편이었고 IOPI를 활용하지 않은 증재 방법은 TSE 1편이었다. 각 문헌에서 실험군에 적용된 혀 운동 방법의 결과 대조군에 비해 혀의 앞쪽과 뒤쪽의 근력이 모두 향상되는 결과가 나타났으며, 삼킴 능력에서 또한 긍정적인 영향을 미치는 것으로 조사되었다. 조사된 문헌의 경우 대부분 증재 전과 후에서 호전을 보였으나 표본수의 부족으로 일반화 시키기에는 다소 무리가 있는 것으로 판단된다. 또한 적용 기간이 4-8주로 다소 차이가 발생하였지만 대부분의 혀 운동의 증재 별 치료효과는 본 연구에서 분석한 6개 모두 효과가 있는 것으로 확인되었다. 추후 뇌졸중 후 발생한 연하장애 환자의 혀 운동에 대한 효과를 입증하기 위해 더 많은 표본을 대상으로 추가 연구가 필요할 것으로 생각된다.

## Acknowledgement

본 연구는 대한연하재활학회의 지원을 받아 수행되었음.

## References

- Almaz, A. A., Hussin, D. A., Mohammed, M. D., & Ragaa, A. O. (2013). Effect of body position and type of stretching on hamstring flexibility. *International Journal of Medical Research and Health Sciences*, 2(3), 399-406. <https://doi.org/10.5958/j.2319-5886.2.3.070>
- Adams, V., Mathisen, B., Baines, S., Lazarus, C., & Callister, R. (2014). Reliability of measurements of tongue and

- hand strength and endurance using the Iowa Oral Performance Instrument with healthy adults. *Dysphagia*, 29(1), 83-95. <https://doi.org/10.1007/s00455-013-9486-5>
- Carrau, R. L., Murry, T., & Howell, R. J. (Eds.). (2016). *Comprehensive management of swallowing disorders*. Plural Publishing.
- Clark, H. M., Henson, P. A., Barber, W. D., Stierwalt, J. A., & Sherrill, M. (2003). Relationships among subjective and objective measures of tongue strength and oral phase swallowing impairments. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 12(1), 40-50. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2003/051\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2003/051))
- Clark, H. M., & Solomon, N. P. (2012). Age and sex differences in orofacial strength. *Dysphagia*, 27(1), 2-9. <https://doi.org/10.1007/s00455-011-9328-2>
- Ekberg, O., Hamdy, S., Woisard, V., Wuttge-Hannig, A., & Ortega, P. (2002). Social and psychological burden of dysphagia: Its impact on diagnosis and treatment. *Dysphagia*, 17(2), 139-146. <https://doi.org/10.1007/s00455-001-0113-5>
- Eltringham, S. A., Kilner, K., Gee, M., Sage, K., Bray, B. D., Pownall, S., & Smith, C. J. (2018). Impact of dysphagia assessment and management on risk of stroke-associated pneumonia: A systematic review. *Cerebrovascular Diseases*, 46(3-4), 97-105. <https://doi.org/10.1159/000492730>
- Ertekin, C. (2011). Voluntary versus spontaneous swallowing in man. *Dysphagia*, 26(2), 183-192. <https://doi.org/10.1007/s00455-010-9319-8>
- Fattori, B., Giusti, P., Mancini, V., Grosso, M., Barillari, M. R., Bastiani, L., Molinaro, S., & Nacci, A. (2016). Comparison between videofluoroscopy, fiberoptic endoscopy and scintigraphy for diagnosis of oro-pharyngeal dysphagia. *ACTA Otorhinolaryngologica Italica*, 36(5), 395-402. <https://doi.org/10.14639/0392-100X-829>
- Foley, N. C., Teasell, R. W., Bhogal, S. K., & Speechley, M. R. (2003). Stroke rehabilitation evidence-based review: Methodology. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 10(1), 1-7. <https://doi.org/10.1310/Y6TG-1KQ9-LEDQ-64L8>
- Hardy, E., & Robinson, N. M. (2004). *Swallowing disorders treatment manual* (2nd ed.). Pro-Ed.
- Hewitt, A., Hind, J., Kays, S., Nicosia, M., Doyle, J., Tompkins, W., Gangnon, R., & Robbins, J. (2008). Standardized instrument for lingual pressure measurement. *Dysphagia*, 23(1), 16-25. <https://doi.org/10.1007/s00455-007-9089-0>
- Hiiemae, K. M., & Palmer, J. B. (2003). Tongue movements in feeding and speech. *Critical Reviews in Oral Biology and Medicine*, 14(6), 413-429. <https://doi.org/10.1177/154411130301400604>
- Hwang, N. K., Kim, H. H., Shim, J. M., & Park, J. S. (2019). Tongue stretching exercises improve tongue motility and oromotor function in patients with dysphagia after stroke: A preliminary randomized controlled trial. *Archives of Oral Biology*, 108, 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2019.104521>
- Kahrilas, P. J., Lin, S., Logemann, J. A., Ergun, G. A., & Facchini, F. (1993). Deglutitive tongue action: Volume accommodation and bolus propulsion. *Gastroenterology*, 104(1), 152-162. [https://doi.org/10.1016/0016-5085\(93\)90847-6](https://doi.org/10.1016/0016-5085(93)90847-6)
- Kang, B. M., Kwon, H. C., Kim, H., & Cho, Y. N. (2013). Effect of orofacial exercise on the swallowing function of stroke patients. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, 21(1), 57-69.
- Kays, S., & Robbins, J. (2006). Effects of sensorimotor exercise on swallowing outcomes relative to age and age-related disease. *Seminars in Speech and Language*, 27(4), 245-259. <https://doi.org/10.1055/s-2006-955115>
- Kim, H. D., Choi, J. B., Yoo, S. J., Chang, M. Y., Lee, S. W., & Park, J. S. (2016). Tongue-to-palate resistance training improves tongue strength and oropharyngeal swallowing function in subacute stroke survivors with dysphagia. *Journal of Oral Rehabilitation*, 44(1), 59-64. <https://doi.org/10.1111/joor.12461>
- Konaka, K., Kondo, J., Hirota, N., Tamine, K., Hori, K., Ono, T., Maeda, Y., Sakoda, S., & Naritomi, H. (2010). Relationship between tongue pressure and dysphagia in stroke patients. *European Neurology*, 64(2), 101-107. <https://doi.org/10.1159/000315140>
- Korean Stroke Society. (2015). *Stroke* (2<sup>nd</sup> ed.). Panmun Education.
- Knudson, D. (1999). Stretching during warm-up: Do we have enough evidence? *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 70(7), 24-27. <https://doi.org/10.1080/07303084.1999.10605682>
- Lazarus, C., Logemann, J. A., Huang, C. F., & Rademaker, A. W. (2003). Effects of two types of

- tongue strengthening exercises in young normals. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 55(4), 199-205. <https://doi.org/10.1159/000071019>
- Lee, J. H., Kim, H. S., Yun, D. H., Chon, J., Han, Y. J., Yoo, S. D., Kim, D. H., Lee, S. A., Joo, H. I., Park, J., Kim, J. C., & Soh, Y. (2016). The relationship between tongue pressure and oral dysphagia in stroke patients. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 40(4), 620-628. <http://dx.doi.org/10.5535/arm.2016.40.4.620>
- Maher, C. G. (2000). A systematic review of workplace interventions to prevent low back pain. *Australian Journal of Physiotherapy*, 46(4), 259-269. [https://doi.org/10.1016/S0004-9514\(14\)60287-7](https://doi.org/10.1016/S0004-9514(14)60287-7)
- Maher, C. G., Sherrington, C., Herbert, R. D., Moseley, A. M., & Elkins, M. (2003). Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Physical Therapy*, 83(8), 713-721. <https://doi.org/10.1093/ptj/83.8.713>
- Martino, R., Foley, N., Bhogal, S., Diamant, N., Speechley, M., & Teasell, R. (2005). Dysphagia after stroke: Incidence, diagnosis, and pulmonary complications. *Stroke*, 36(12), 2756-2763. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000190056.76543.eb>
- Matsuo, K., & Palmer, J. B. (2008). Anatomy and physiology of feeding and swallowing: Normal and abnormal. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 19(4), 691-707. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2008.06.001>
- Moon, J. H., Kim, H. J., Kang, M. K., & Won, Y. S. (2016). 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*, 16(11), 605-613. <https://doi.org/10.5392/JKCA.2016.16.11.605>
- Moon, J. H., Hahm, S. C., Won, Y. S., & Cho, H. Y. (2018). The effects of tongue pressure strength and accuracy training on tongue pressure strength, swallowing function, and quality of life in subacute stroke patients with dysphagia: A preliminary randomized clinical trial. *International Journal of Rehabilitation Research*, 41(3), 204-210. <https://doi.org/10.1097/MRR.0000000000000282>
- Park, J. S., You, S. J., & Jeong, C. H. (2013). Age and sex differences in orofacial strength of healthy Korean adult. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, 21(2), 103-116.
- Park, J. S., Kim, H. J., & Oh, D. H. (2015). Effect of tongue strength training using the Iowa Oral Performance Instrument in stroke patients with dysphagia. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(12), 3631-3634. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.3631>
- Pucciarelli, G., Ausili, D., Galbussera, A. A., Rebora, P., Savini, S., Simeone, S., Alvaro, R., & Vellone, E. (2018). Quality of life, anxiety, depression and burden among stroke caregivers: A longitudinal, observational multicentre study. *Journal of Advanced Nursing*, 74(8), 1875-1887. <https://doi.org/10.1111/jan.13695>
- Robbins, J., Gangnon, R. E., Theis, S. M., Kays, S. A., Hewitt, A. L., & Hind, J. A. (2005). The effects of lingual exercise on swallowing in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(9), 1483-1489. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53467.x>
- 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(2), 150-158. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2006.11.002>
- Silva, A. C. V., Fabio, S. R. C., & Dantas, R. O. (2008). A scintigraphic study of oral, pharyngeal, and esophageal transit in patients with stroke. *Dysphagia*, 23(2), 165-171. <https://doi.org/10.1007/s00455-007-9117-0>
- Steele, C. M., Bailey, G. L., Molfenter, S. M., & Yeates, E. M. (2009). Rationale for strength and skill goals in tongue resistance training: A review. *Perspectives on Swallowing and Swallowing Disorders (Dysphagia)*, 18(2), 49-54. <https://doi.org/10.1044/sas18.2.49>
- Steele, C. M., Bailey, G. L., Polacco, R. E. C., Hori, S. F., Molfenter, S. M., Oshalla, M., & Yeates, E. M. (2013). Outcomes of tongue-pressure strength and accuracy training for dysphagia following acquired brain injury. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 15(5), 492-502. <https://doi.org/10.3109/17549507.2012.752864>
- Steele, C. M., Bayley, M. T., Peladeau-Pigeon, M., Nagy, A., Namasivayam, A. M., Stokely, S. L., & Wolkin, T. (2016). A randomized trial comparing two tongue-pressure resistance training protocols for post-stroke dysphagia. *Dysphagia*, 31(3), 452-461. <https://doi.org/10.1007/s00455-016-9699-5>

- Tooth, L., Bennett, S., McCluskey, A., Hoffmann, T., McKenna, K., & Lovarini, M. (2005). Appraising the quality of randomized controlled trials: Interrater reliability for the OTseeker evidence database. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, *11*(6), 547-555. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2753.2005.00574.x>
- Yeates, E. M., Molfenter, S. M., & Steele, C. M. (2008). Improvements in tongue strength and pressure-generation precision following a tongue-pressure training protocol in older individuals with dysphagia: Three case reports. *Clinical Interventions in Aging*, *3*(4), 735-747. <https://doi.org/10.2147/cia.s3825>
- Youmans, S. R., & Stierwalt, J. A. (2006). Measures of tongue function related to normal swallowing. *Dysphagia*, *21*(2), 102-111. <https://doi.org/10.1007/s00455-006-9013-z>
- Youmans, S. R., Youmans, G. L., & Stierwalt, J. A. (2009). Differences in tongue strength across age and gender: Is there a diminished strength reserve? *Dysphagia*, *24*(1), 57-65. <https://doi.org/10.1007/s00455-008-9171-2>.

## Abstract

### Effect of Tongue Exercise on Stroke Patients With Dysphagia : A Systematic Review

Son, Yeong Soo<sup>\*</sup>, M.S., O.T., Choi, Yoo Im<sup>\*\*</sup>, Ph.D., O.T

<sup>\*</sup>Brain Rehabilitation Geriatric Hospital, Occupational Therapist/  
Dept. of Occupational Therapy, Graduate School, Wonkwang University,  
Doctoral Course, Student

<sup>\*\*</sup>Dept. of Occupational Therapy, Wonkwang University, Full Professor

**Objectives :** This study was a systematic review of tongue movements in stroke patients with dysphagia. This study aimed to provide a basis for verifying the effects of tongue movement and identifying the tendency of tongue movement.

**Methods :** A systematic review was conducted using the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses checklist and flow chart. PubMed, MEDLINE, CINAHL, RISS, and e-articles databases were searched. A total of six documents were investigated, and the PEDro scale was used to evaluate the quality of the papers.

**Results :** Three intervention methods were included in the six papers analyzed. Regarding the type of tongue exercise, three TPRT (Tongue to Palate Resistance Trainings) and two TSAT (Tongue Strength and Accuracy Training) were mediated through the IOPI (Iowa Oral Performance Instrument), and only one study applied TSE (Tongue Stretching Exercise). The treatment effects for each intervention implemented in the literature were confirmed to be effective. However, generalizability of findings is difficult because of the small sample size. Further, no significant difference was found between the experimental and control groups.

**Conclusions :** This study can help occupational therapists provide efficient swallowing rehabilitation treatment by applying tongue exercises to stroke patients with dysphagia. More research should be conducted to determine the effects of tongue exercise.

**Keywords :** Dysphagia, Stroke, Swallowing rehabilitation, Tongue exercise