

혀 저항정확도훈련이 만성 뇌졸중 환자의 혀 근력과 구어기능에 미치는 영향

The Effects of Tongue Pressure Strength and Accuracy Training on Tongue Strength and Speech Function of Chronic Stroke Patients

김보중*, 마성룡**

가톨릭대학교 성바오로병원 작업치료실*, 신성대학교 작업치료과**

Bo-Jung Kim(bbo7810@naver.com)*, Sung-Ryoung Ma(masung77@hanmail.net)**

요약

본 연구는 만성 뇌졸중 환자들을 대상으로, 혀의 객관적인 수치로 측정할 수 있는 기계(Iowa Oral Performance Instrument, IOPI)를 사용하여 혀의 최대 저항 훈련프로그램을 수정하고, 혀 정확도 훈련을 추가한 프로그램을 적용하여 혀 근력과 구어기능에 미치는 효과를 비교하고자 실시하였다. 뇌졸중으로 진단받은 입원 및 외래환자를 각각 20명씩 실험군인 혀 저항정확도훈련 치료군과 대조군인 구강안면운동 치료군으로 나누어 각 치료를 대상자들에게 총 4주간 30분씩, 주 5회 실시하였고, 혀 근력과 구어기능을 변화를 알아보기 위해 중재 전, 후에 혀 전방거상 압력(Anterior Tongue Pressure; ATP), 혀 후방거상 압력(Posterior Tongue Pressure; PTP), 최대발성시간(Maximum Phonation Time; MPT)을 측정하였다. 본 연구의 결과 중재 전·후 혀 저항정확도훈련 치료군과 구강안면운동 치료군의 혀 근력과 구어기능은 유의하게 향상하였으나, 두 군 사이의 비교에서 혀 저항정확도훈련 치료군과 구강안면운동 치료군 간의 혀 근력과 구어기능의 변화량은 유의한 차이가 없었다. 따라서 혀 저항정확도훈련이 기존 구강안면운동 치료보다 혀 근력 및 구어기능 향상에 효과적이지는 않은 것으로 나타났다.

■ 중심어 : | 뇌졸중 | 아이오아 구강수행도구 | 혀 저항 정확도 훈련 | 혀 |

Abstract

The purpose of this study was to evaluate the effect of the tongue's maximum resistance training program on the accuracy of the tongue training program using the Iowa Oral Performance Instrument (IOPI) and to compare the effects of tongue muscle strength and spoken language function on objective function. The experiment was diagnosed with stroke hemiplegia divided into tongue pressure strength and accuracy training therapy group and the oromotor exercise therapy group. Anterior Tongue Pressure(ATP), Posterior Tongue Pressure (PTP), and Posterior Tongue Pressure (PTP) were measured before and after the intervention to evaluate changes in tongue strength and verbal ability. Maximum Phonation Time (MPT). The results of this study are as follows. There was no significant difference in tongue strength and verbal function between training group and oral facial exercise group. There was no significant difference between tongue strength training and oral facial exercise group. Therefore, it was shown that the tongue pressure strength and accuracy training therapy group was not effective to improve tongue muscle strength and spoken language ability than the oromotor exercise therapy group.

■ keyword : | Stroke | Iowa Oral Performance Instrument | Tongue Pressure Strength and Accuracy Training | Tongue |

I. 서론

뇌졸중은 뇌혈관 사고(cerebrovascular accident : CVA)라 불리기도하며 단일질환으로서 2015년 우리나라 사망원인 3위인 위험 질환이다[1]. 뇌졸중이 진행됨에 따라 신체 및 정신적 변화가 나타난다[2]. 또한 생존 하더라도 반신마비 등의 심각한 후유장애가 남기 때문에 뇌졸중 재발방지 및 장애를 줄이기 위한 노력이 매우 필요한 질환이다[3].

뇌졸중 환자는 운동피질, 기저핵 또는 소뇌와 같이 조절을 담당하는 구조 또는 집행을 담당하는 추체로 및 추체외로계(extrapyramidal pathways)가 손상될 때와 뇌신경 제 5번, 7번, 9번, 10번, 11번, 12번이 손상 되었을 때 구어 산출 장애가 나타나며 그 구어적인 특징을 보면 발화시 호흡량이 적고, 불안정한 발성 패턴을 보이며, 조음기관에 필요한 혀와 입술, 턱 등의 근육의 운동범위가 작고, 후두관련 근육들의 약화가 나타난다[4]. 이와 같은 비정상적인 조음기관 근육의 긴장저하나 긴장과다로 인해 특정한 음소를 조음하는데 어려움을 나타낼 뿐만 아니라 혀나 입술, 턱의 협응이 부적절하여 모음의 왜곡이 심하게 나타난다고 하였다. 구어의 표출은 호흡기, 후두, 인두, 조음기관 등 약70~80개의 구개 및 안면근육 그룹이 근육활동의 정교한 통제와 정확한 통합에 의해 이루어지는 복합적이고 정밀한 과정이다[5]. 삼킴의 구강단계에 필요한 안면, 혀, 턱 그리고 여린입천장 근육은 음식덩이를 준비하고 움직이는데 필요한 근육이며 뿐만 아니라 이 근육들은 구어 산출에 있어서도 중요한 역할을 한다[6]. 다양한 활동을 위한 혀 근육의 기능적 사용은 매우 필수적이다[7]. 이렇듯 의사소통과 삼킴에 관여하는 기관과 기능 중에는 공통되는 것이 있기 때문에 의사소통장애와 삼킴 장애가 함께 일어나는 경우가 많다[8].

구어 기능 증진을 위한 중재 방법으로 구강안면운동, 조음기관의 이완, 강화 훈련 등의 운동방법들을 실시하고 있다. 이중 구강안면운동은 구어 메커니즘과 관련된 근육의 운동이 효과적이라는 결과를 도출하였다[9]. 구어장애의 행동적 접근방법 중에서도 비 구어 구강운동 훈련에 많은 선행 연구에서 그 효과를 입증하였다[10].

조음기관 중에서 특히 혀가 너무 두껍거나 긴장되고 경직되어 있는 경우에는 정확한 발음을 내기가 어렵다. 혀의 구조를 살펴보면, 혀끝, 혀 날, 혀 등, 혀 몸통, 혀 뿌리 등으로 나눌 수 있고 내부근육이 혀의 모양을 결정하고 외부근육으로 혀의 위치를 결정하게 되어 말하기, 식사하기, 마시기와 같은 기능적 활동을 하는 동안 서로 협력하여 동시적으로 수행하게 되며 다양한 활동에 있어 혀의 근력은 필수라 할 수 있다[11]. 구강안면운동 중 혀 운동은 혀의 근력과 관절가동범위를 증가시켜 식괴(bolus)의 조작, 구강 내에서 식괴 추진 등을 증진시키며, 특히 혀를 뒤쪽으로 당기는 운동은 구강이동을 향상시키고, 발음의 명료도에도 긍정적인 효과를 나타내고 있어 구음장애를 가진 환자에게도 효과적이다[12]. 선행연구에서도 혀는 중요한 조음기관으로 음의 산출과 발음의 정확성에 밀접하게 관련되어 있다고 하였다[13].

Adams 등(2014)은 혀의 근력과 지구력에 대한 체계적 고찰을 통해 신경학적 질환의 환자에게 적용된 혀의 저항운동 효과를 보고하였다[14]. 또한 혀 압력 운동이 혀의 크기와 근력 회복 증진에 기여 한다는 연구들과 연하에 필요한 압력은 최대의 등척성 압력보다 적은 진폭이 필요하다는 연구에 기초하여 연하 시에 혀의 근력과 정확성을 증진시키는 혀 압력 훈련 프로토콜(tongue pressure training protocol)을 개발하여 효과를 측정된 결과에서 혀의 근력과 정확성이 향상을 보였다[15]. 이에 정확도 훈련을 통해 최초의 등척성 혀 운동을 하는 동안 측정된 최대 등척성 혀 근력 값을 설정하여 환자가 각각의 기준에서 최대 10KPa를 벗어나지 않도록 하여 혀의 정확한 움직임을 훈련 실시한 결과 혀의 압력과 흡인에 효과적인 결론을 냈다[16]. Lazarus 등(2006)은 건강한 젊은 남성들을 대상으로 혀 압력 운동(tongue pressure exercise)을 실시한 결과 설압자(tongue depressor)를 사용하여 운동한 그룹보다 유의미하게 향상됨을 보여 건강한 젊은 남성에게도 효과적인 방법을 제시하였다[17].

지금까지의 혀 저항운동에 대한 이전 연구들은 연하 장애 환자를 대상으로 삼킴 능력과 혀 근력에만 초점을 맞추어 연구가 이루어지고 있었다. 또한 구강안면운동

이 허 근력과 구어기능에 관련된 연구는 있지만 허 저항정확도훈련에 대한 연구는 전무한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 발병 6개월 이상의 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 허 저항정확도훈련 치료군과 구강안면운동 치료군으로 나누어 훈련을 한 후 허 근력과 구어기능에 미치는 효과를 알아보려고 하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 2014년 10월부터 2015년 4월까지 서울 소재의 대학병원에서 뇌졸중으로 진단받은 재활치료를 받고 있는 환자 40명을 대상으로 하였다. 허 저항정확도훈련은 모니터를 보고 적절한 피드백으로 반응하여 허를 움직이는 방법이 적용되기 때문에 지시에 대한 인지장애와 의사소통 능력의 문제가 없는 환자, 신경학적 회복에 의한 치료효과를 배제하기 위해 초기 기능적 회복 기간인 6개월이 지난 대상으로 선정하였다. 대상자의 구체적 기준은 다음과 같다.

- 1) 전문의에게 뇌졸중(뇌경색 및 뇌출혈)으로 인한 편마비 진단을 받은 자로 발병기간이 6개월 이상인 자
- 2) 한국판 간이정신상태(mini-mental state examination-Korean: MMSE-K) 24점으로 인지기능에 문제가 없는 자
- 3) 언어 이해능력에 문제가 없고, 실행증이 없어서 지시하는 내용을 이해하고 수행하는데 문제가 없는 자
- 4) 허 최대 근력이 40Kpa 이하인 자
- 5) 허 저항정확도훈련 치료를 이용한 연구의 참여에 동의한 자

제외기준은 다음과 같다.

- 1) IOPI를 이용한 정확한 평가가 어려운 자
- 2) 허 근력의 3회 연속 측정에 있어 측정값의 편차가 심한 자
- 3) 허 근력 운동을 실시함에 있어 통증 및 불편감을 호소하는 자
- 4) IOPI를 이용한 초기 평가에서 허 근력이 0 인자

연구 기간 중 환자들이 원하거나 필요한 경우 물리치료나 언어치료, 인지치료, 일상생활치료를 받는 것을 허용하였다.

연구포함기준에 부합하는 환자를 대상으로 연구와 관련이 없는 사람이 실험군과 대조군의 동질성을 확보하기 위하여 주요 변수로 연령, 성별, 진단명, 뇌경색 발생 부위를 고려하여 짝짓기 법으로 실험군(허 저항정확도 훈련 치료군) 20명과 대조군(구강안면운동 치료군) 20명으로 나누었다.

2. 윤리적 고려

본 실험은 가톨릭대학교 생명윤리 심의위원회의 승인을 받았다(PC150ASE0007). 승인 내역 중 환자와 관련된 사항은 다음과 같다.

첫째, 연구 중에 발생하는 통증 정도에 맞춰 운동을 진행하며, 매일 체크한다. 혹시라도 통증이 심할 시 의사에게 알리고 적절한 조치가 취해질 수 있도록 한다.

둘째, 대상자들에 예상되는 혜택은 대상자들이 임상 연구에 참여함으로써 반드시 이득을 본다든 보장은 없지만 예상 가능한 이득은 허의 강도 및 구어기능과 연하기능에 개선이 될 수 있다.

셋째, 임상연구와 관련된 손상이 발생하였을 경우 보상 및 배상이나 치료방법에서 치료는 치료사 감독 하에 시행되고, 대상자 능력에 맞게 실시된다. 사전 검사 후에 맞춤 운동을 하니 다칠 가능성은 낮다. 만약에 다치거나 통증이 심해 일상생활에 불편할 경우 대상자에서 제외시키고, 본 병원 전문의에게 진료와 치료를 받을 수 있도록 조치하겠다.

3. 연구과정

본 연구에 참여한 60명의 대상자들 중 선정기준에 따라 40명이 선정되었다. 입원환자 30명, 외래환자 10명이었다. 외래환자의 경우 주 5회 연구이기에 외래환자의 경우 주 5일 병원 방문이 가능하고, 연구 참여를 원하는 외래환자를 대상으로 하였다. 대상자들은 허 저항정확도훈련 치료군 20명과 구강안면운동 치료군 20명으로 무작위 배정되었으며, 사전 평가를 수행하였다. 각 치료를 대상자들에게 총 4주간 30분씩, 주5회 실시하고,

혀 근력의 변화를 알아보기 위해 중재 전, 후에 아이오아 구강수행 도구(Iowa Oral Performance Instrument; IOPI)를 이용하여 혀의 전방거상 압력(Anterior Tongue Pressure; ATP)과 후방거상 압력(Posterior Tongue Pressure ; PTP)을 측정하고 또한 구어기능의 변화를 알아보기 위해 중재 전, 후에 최대발성시간(Maximum Phonation Time; MPT)를 측정하였다[그림 1].



그림 2. 후방거상 압력

4. 중재방법

4.1 혀 저항정확도훈련 (실험그룹)

본 연구에서 적용된 혀 저항 정확도 훈련을 위해서 아이오아 구강수행 도구(Iowa Oral Performance Instrument; IOPI)를 사용하였다[18]. IOPI는 입천장(palate)에 위치하고 있는 공기 주입 고무주머니(air filled bulb)를 혀로 눌러서 운동하는 기구이다. 이 고무주머니(bulb)는 입의 앞쪽이나 뒤쪽에 위치하여 측정되는 압력 수치(KPa: kilopascals)를 LCD 장치로 연결하여 보여준다[그림 1][그림 2].



그림 1. 전방거상압력

실험군의 혀 저항 정확도훈련은 Catriona 들의 연구에서 기존 혀 저항 훈련 프로토콜에 정확성 훈련을 추가하여 실시한 방법에 기초하여 운동 프로그램을 구성하였다. 첫 번째는 등척성 혀 강화 운동(isometric tongue strength exercise)이다. 운동 실시는 공기 주입 고무주머니를 입 앞쪽에 위치한 상태로 혀끝이 앞니 뒤쪽 가운데에 놓인 고무주머니를 누르게 하는 것을 6회 반복하여 실시하게 하였다. 그리고 공기 주입 고무주머니를 입 뒤쪽에 위치하게 하여 입천장의 가운데 놓인 고무주머니를 혀의 중간부분을 누르게 하는 것을 6회 반복하여 실시하게 하였다. 두 번째는 등척성 혀 정확도 운동(isometric tongue accuracy exercise)이다. 정확도 운동은 최초의 등척성 혀 강화운동 동안 측정된 최대 등척성 혀 근력의 50%, 75%, 100%를 작업치료가 설정해 놓고, 환자가 각각의 기준에서 최대 10KPa를 벗어나지 않도록 하여 혀의 정확한 움직임을 훈련할 수 있게 제시 하였다. 치료사는 설정된 비율을 환자가 정확하게 일치시키면 성공한 것을 설명하고 이때의 압

표 1. 혀 저항정확도훈련 및 구강안면운동 프로그램

구분	혀 저항정확도훈련	구강안면운동
1. 중재 내용	등척성 혀 강화 운동 (isometric tongue strength exercise) 등척성 혀 정확도 운동 (isometric tongue accuracy exercise)	1. 혀끝 위로 올리기(능동운동) 2. 저항을 이기고 혀끝 위로 올리기(저항운동) 3. 혀 좌우로 움직이기(능동운동) 4. 저항을 이기고 혀 좌우로 움직이기(저항운동) 5. 혀 앞으로 내밀기(능동운동) 6. 저항을 이기고 혀 앞으로 내밀기(저항운동) 7. 양쪽 볼 빨아들이기(능동운동) 8. 저항을 이기고 볼 빨아들이기(저항운동) 9. 입술 다물고 볼 부풀리기(능동운동) 10. 입술 다물기(저항운동)
2. 중재 제공 시간	회당 30분	회당 30분
3. 중재 횟수	4주간 주 5회	4주간 주 5회
4. 중재 제공자/장소	가톨릭대학교 성바오로병원 작업치료사 2인/ 가톨릭대학교 성바오로병원 작업치료실	가톨릭대학교 성바오로병원 작업치료사 2인/ 가톨릭대학교 성바오로병원 작업치료실

력은 IOPI로 기록하게 된다. 세 번째는 앞쪽 혀를 이용하여 마른침 삼키기를 하는 것을 6회 반복하여 실시하게 하였다. 이후 등척성 혀 강화운동, 등척성 혀 정확도 운동, 마른침 삼키기를 각 6회 반복하여 30분간 실시하였다[표 1].

4.2 구강안면운동(대조그룹)

구강안면운동은 볼, 입술, 혀 근육의 관절 가동 범위를 증진시키고 근력을 강화시킴으로서 구강안면의 감각 입력을 증진시키고 삼킴의 위험을 감소시키며 구어 기능을 향상 시킨다. 최상의 효과를 보기 위하여, 구강안면 운동은 조용한 치료실 환경에서 매일 반복적으로 시행한다. 본 연구에서 적용한 구강안면운동은 Clark과 Solomon(2012)의 연구, Hardy와 Robinson(2004)의 문헌에 있는 구강안면 운동방법, 송영진 등(2007)의 문헌에 있는 구강안면 운동방법을 참고 하였다[19].

구강안면운동은 각 연구 및 문헌들을 검토하여 혀 운동, 볼 운동, 입술 운동의 종류 중 가장 일반적이고 공통적으로 기술되어 있는 운동들을 선별하였으며, 총 10가지 항목으로 구성하였다. 항목들은 능동운동과 저항운동으로 구성되어 있는데, 능동 운동은 환자 스스로 수행하는 항목이며 저항 운동은 설압자의 저항을 이기며 수행해야 하는 항목으로 이루어져 있다.

구강안면운동의 1번과 2번 항목, 3번과 4번 항목, 5번과 6번 항목, 7번과 8번 항목, 9번과 10번 항목은 혀, 볼, 입술의 움직임에 따른 능동 운동과 저항 운동이 알맞게 짝지어진 항목으로서, 각각 두 가지 항목을 합쳐 3분씩 총 2세트로 30분간 실시하였다[표 1].

5. 평가도구

5.1 아이오아 구강 수행도구(iowa Oral Performance Instrument; IOPI)

아이오아 구강 수행도구(Iowa Oral Performance Instrument; IOPI)는 혀의 근력 측정에 있어 가장 일반적으로 사용되는 도구이지만 손의 근력 및 지구력 측정까지 가능하다. 본 도구는 본체와 연결 튜브 그리고 벌브(bulb)로 구성되며 본체는 약 12cm의 가늘고 긴 연결 튜브를 통해 혀 벌브(tongue bulb)와 연결된다. 혀 벌브

를 구강 내 혀와 구개 사이에 위치시킨 후, 혀의 거상을 통해 근력을 측정하게 되며 벌브에 가해진 압력은 kilopascal(kPa)로 환산되어 본체의 LCD창에 자동으로 표기된다. 측정 시 본체의 Light-Emitting Diode(LED)를 통해 본인의 현재 근력을 즉각적인 시각적인 피드백을 통해 보여주어 최대 힘을 발휘할 수 있도록 도와준다[20][그림 2].



그림 3. 아이오아 구강 수행도구

5.2 최대발성시간(Maximum Phonation Time; MPT)

최대발성시간은 1회의 호흡으로 /아/ 모음을 발성할 때의 발성으로 최대로 지속하는 시간을 측정하는 것으로, “최대한 숨을 크게 들이쉬고 /아/ 소리를 최대한 길게 발성하세요. 이때 편안한 음높이와 크기로 내세요”라고 지시한다. 자료 수집을 위해 검사자가 시범을 보이고 대상자가 1회의 연습을 시행한 후에 실시하였으며, 대상자가 모음을 최대한 길게 발성하는 동안 검사자는 초시계(casio HS - 3V, japan)을 이용하여 최대발성시간을 측정한다[21].

6. 통계처리

수집된 자료의 결과 분석은 윈도우용 SPSS 20.0 프로그램을 사용하여 통계 처리하였다. 연구 대상자들의 일반적 특성은 기술통계, 빈도분석을 실시하였으며, 연구를 통해 수집된 자료는 정규성 검증을 실시한 결과 모든 변수는 정규 분포하는 것으로 나타났다. 실험그룹과 대조그룹의 그룹 내 치료 전·후 비교를 위해 대응표본 t-검정(paired t-test), 중재 후 그룹 간 비교를 위해 독립표본 t-검정(independent t-test)을 사용하였다. 모든 통계학적 유의수준은 0.05로 하였다.

III. 연구결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

본 연구에 참여한 대상자들의 일반적 특성은 다음과 같다. 성별은 실험그룹의 경우 남성 12명, 여성 8명이며, 대조그룹은 남성 13명, 여성 7명이었다. 뇌 손상 유형은 실험그룹에서 뇌출혈 11명, 뇌경색 9명이며, 대조그룹은 뇌출혈 13명, 뇌경색 7명이었다. 뇌졸중 환자의 마비측은 실험그룹에서 왼쪽 편마비 10명, 오른쪽 편마비 10명이며, 대조그룹에서는 왼쪽 편마비 9명, 오른쪽 편마비 11명이었다. 각 그룹의 성별, 뇌손상유형, 마비유형에 따른 통계학적 차이를 카이제곱으로 알아본 결과 유의한 차이는 없었다($p>.05$).

표 2. 연구대상자의 일반적 특성 (N=40)

특성	구분	혀 저항 정확도 훈련치료군 (N=20)	구강안면 운동 치료군 (N=20)
성별(명)	남성	12(60.0%)	13(65.0%)
	여성	8(40.0%)	7(35.0%)
	χ^2		.138
뇌 손상 유형(명)	뇌출혈	11(55.0)	13(65.0)
	뇌경색	9(45.0)	7(35.0)
	χ^2		.335
마비유형(명)	왼쪽	10(50.0)	11(55.0)
	오른쪽	10(50.0)	9(45.0)
	χ^2		.138
평균연령(세)		62.00±7.72	63.50±7.13
		t	-.258
유병기간(개월)		17.25±8.81	15.70±8.34
		t	.335
MMSE-K(점)		27.65±1.75	27.40±1.63
		t	.104
MBI(점)		60.09±10.88	58.98±18.67
		t	.182
주돌봄자 유무(명)	유	13	15
	무	7	5
식이유형	연하보조식(D1)	14	15
	연하보조식(D2)	6	5

* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

MMSE-K : Mini Mental State Examination-Korean

D1(Dysphagia diet 1) : Pureed food, Spoon-thick fluid

D2(Dysphagia diet 2) : Ground or minced food, Honey-like fluid

평균연령에서 실험그룹은 62.00세이며, 대조그룹 63.50세였다. 유병기간은 실험그룹에서 17.25개월, 대조그룹은 15.70개월이었다. MMSE-K점수는 실험그룹 27.65점, 대조그룹 27.40점이었다. 일상생활활동 수준을

MBI(Modified Barthel Index, MBI)로 평가한 결과 실험그룹에서 60.09점, 대조그룹 58.98점이었다. 각 그룹의 평균 연령과 유병기간, MMSE-K, MBI에 따른 통계학적 차이를 독립표본 t 검정으로 알아본 결과 유의한 차이는 없었다.

주 돌봄자 유무에서 실험그룹의 경우 13명은 주돌봄자가 있었으며, 7명은 주돌봄자 없었으며, 대조그룹에서는 15명이 주돌봄자가 있었으며 5명은 돌봄자가 없었다. 식이유형은 실험그룹에서 연하보조식(D1) 14명, 연하보조식(D2) 6명 이었으며, 대조그룹에서 연하보조식(D1) 15명, 연하보조식(D2) 5명 이었다[표 2].

2. 혀 저항정확도훈련 치료군과 구강안면운동 치료군의 중재 전 평가 결과

중재 전 혀 저항정확도훈련 치료군과 구강안면운동 치료군의 혀근력과 구어 기능을 비교해 본 결과 통계학적으로 유의한 차이는 없어 동질한 것으로 나타났다[표 3].

표 3. 그룹 간 중재 전 평가

구분	혀 저항 정확도훈련치료군 (N=20)	구강안면 운동치료군 (N=20)	p
	M±SD	M±SD	
ATP(점)	24.40±9.61	24.85±11.35	.919
PTP(점)	22.70±11.83	19.80±11.80	.320
MPT(sec)	10.36±4.44	9.43±4.45	.353

2. 혀 저항정확도훈련 치료군의 중재 전·후 비교

혀 저항정확도훈련 치료군의 혀 근력 변화 중 혀 전방 거상압력을 ATP로 평가한 경우 중재 전 24.40±9.61점에서 중재 후 34.50±10.18점으로 통계적으로 유의한 향상을 보였으며($p<.001$), 혀 후방거상 압력인 PTP 경우 중재 전 22.70±11.83점에서 중재 후 31.25±11.84점으로 통계적으로 유의한 향상($p<.001$)이 있었다. 구어기능 능력의 변화는 MPT로 평가하였으며 중재 전 10.36±4.44초에서 중재 후 15.26±5.05초로 통계적으로 유의한 향상($p<.001$)을 보였다[표 4].

표 4. 혀 저항운동정확도훈련 치료군의 중재 전·후 혀 근력 및 구어기능 변화량 비교

(N=20)

구분	중재 전	중재 후	P
	M±SD	M±SD	
ATP(점)	24.40±9.61	34.50±10.18	.000***
PTP(점)	22.70±11.83	31.25±11.84	.000***
MPT(sec)	10.36±4.44	15.26±5.05	.000***

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

ATP : Anterior tongue pressure; PTP : Posterior tongue pressure; MPT : Maximum phonation time

3. 구강안면운동 치료군 중재 전·후 비교

구강안면운동 치료군의 혀 근력 변화 중 혀 전방 거상압력을 ATP로 평가한 경우 중재 전 24.85±11.35점에서 중재 후 34.15±11.29점으로 통계적으로 유의한 향상을 보였으며(p<.001), 혀 후방거상 압력인 PTP 경우 중재 전 19.80±11.80점에서 중재 후 27.50±11.70점으로 통계적으로 유의한 향상(p<.001)이 있었다. 구어기능 능력의 변화는 MPT로 평가하였으며 중재 전 9.43±4.45초에서 중재 후 13.63±5.81초로 통계적으로 유의한 향상(p<.001)을 보였다[표 5].

표 5. 구강안면운동 치료군의 중재 전·후 혀 근력 및 구어기능 변화량 비교

(N=20)

구분	중재 전	중재 후	P
	M±SD	M±SD	
ATP(점)	24.85±11.35	34.15±11.29	.000***
PTP(점)	19.80±11.80	27.50±11.70	.000***
MPT(sec)	9.43±4.45	13.63±5.81	.000***

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

4. 두 그룹 간 중재 후 혀 근력 및 구어기능 변화량 비교

혀 근력에 있어 중재 전·후 변화량을 비교한 결과 혀 전방거상 압력을 ATP 평가 시 혀 저항정확도훈련 치료군에서 10.10±2.65점 향상되었으며, 구강안면운동 치료군의 경우 9.30±2.15점 향상되었다. 혀 전방거상 압력을 PTP 평가 시 혀 저항정확도훈련 치료군에서 8.55±3.76점 향상되었으며, 구강안면운동 치료군의 경

우 7.70±2.17점 향상되었다. 변화량 비교 결과 두 군은 통계적으로 유의한 차이가 없었다(p>.05). 구어기능에 있어 중재 전·후 변화량을 MPT로 평가한 결과 혀 저항정확도훈련 치료군에서 4.90±2.72초 향상되었으며, 구강안면운동 치료군의 경우 4.20±2.59초 향상되었다. 변화량 비교 결과 두 군은 통계적으로 유의한 차이가 없었다(p>.05)[표 6].

표 6. 두 그룹 간 중재 후 상지 기능실험그룹의 중재 전·후 상지기능 변화 비교

구분	혀 저항정확도 훈련 치료군(N=20)	구강안면운동 치료군(N=20)	P
	M±SD	M±SD	
APT(점)	10.10±2.65	9.30±2.15	.302
PTP(점)	8.55±3.76	7.70±2.17	.387
MPT(sec)	4.90±2.72	4.20±2.59	.412

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

IV. 고찰

본 연구는 혀 저항정확도훈련 치료와 구강안면운동 치료의 중재 전, 후를 비교 분석하여 그 효과를 알아보고 치료적 중재 유형의 한 전략으로 혀 저항정확도훈련 치료를 제안하고자 하였다. 서울 소재의 대학병원에서 재활치료를 받고 있는 뇌졸중 환자 40명을 대상으로 각각 20명씩 무작위로 선정하여 혀 저항정확도훈련 치료군과 구강안면운동 치료군으로 나눈 후 중재하였으며 두 군 모두 재활치료 일과 후 4주간 주 5회, 회당 30분씩 중재하였다.

본 연구의 혀 근력 결과에서 두 군은 중재 전·후 모두 통계학적 유의한 향상을 보였다. Steele 등(2010)은 건강한 젊은 성인을 대상으로 혀 저항 훈련을 시행한 결과 혀의 전방과 후방 모두에서 향상을 보였다고 하였으며[22], Robbins 등(2005)의 연구에서도 뇌졸중 환자와 노인들 중 혀 근력이 저하된 그룹에게 점진적인 혀의 저항운동 기간을 8주간 주 3회에서 4주간 주 5회로 바꿔 실시한 결과 혀 근력이 증가를 보였다고 하였다[23]. 또한, 동일한 운동을 이용하여 뇌졸중 환자를 대상으로

실시한 연구에서는 뇌졸중 환자 10명의 대상자 모두에서 혀의 근력 증가와 연하 압력이 증가되었고, 2명에서는 혀의 크기가 증가한 것이 보고되었다[24]. 국내 연구에서도 혀 압력 훈련 프로토콜과 구강인두운동의 적용이 뇌졸중환자들의 등척성 혀근력에서 향상을 보였고[25], 구강안면운동을 적용한 뇌졸중 환자에서도 혀의 거상압력에서 통계학적으로 유의한 차이를 보여 본 연구를 뒷받침 하고 있다.

대조군의 결과와 비교 하였을 때 실험군에게 적용된 혀 저항정확도훈련에 대한 차이는 확인 할 수 없었으나, 실험군의 경우 혀의 전방과 후방에서 각각 10.10 ± 2.65 , 8.55 ± 3.76 의 변화량을 보인 반면 대조군의 경우 9.30 ± 2.15 , 7.70 ± 2.17 의 변화량을 보였다. 이러한 결과는 구강안면운동 중재를 받은 대조군은 물론 혀 저항정확도훈련 중재를 받은 실험군 모두 혀근력의 유의한 향상이 있었음을 의미하지만 두 군의 중재 전과 후의 변화량에 있어서는 상대적으로 실험군에서 더 높은 변화량을 보였다. 이는 혀 저항정확도훈련은 아이오아 구강 수행도구의 모니터를 통하여 자신이 혀근력을 확인하면서 훈련하는 중재 방법으로써, 이때 사용되는 바이오 피드백(Biofeed back)의 효과가 기존 운동에 비해 효과적일 것으로 생각된다. 피드백은 어떤 목표와 수행간의 차이에 대한 정보를 제공하므로 학습에 중요한 역할을 하게 된다. 학습자에게 운동에 필요한 정보를 일방적으로 제공해주는 것보다 학습자 스스로 능동적으로 참여하고 조절하는 피드백이 과제 수행에 좀 더 적극적인 자세를 취하게 하는 효과적인 방법임을 선행연구에서도 입증하고 있다[26].

본 연구의 구어기능 능력 결과에서 중재 전후 실험군과 대조군 모두 통계학적 유의한 차이를 보였으며 대조군의 결과와 비교하였을 때 실험군에게 적용된 혀 저항정확도훈련에 대한 차이를 확인 할 수 없었다. 이러한 결과는 구강안면운동 중재를 받은 대조군은 물론 혀 저항정확도훈련 중재를 받은 실험군 모두 구어기능에 유의한 향상이 있었음을 보여 준다. 이옥분(1998)은 마비성 구어장애 환자를 대상으로 조음 운동능력이 향상되었고, 교호운동속도가 향상되었으며[27], 마비성 말장애를 지닌 성인에게 조음기관과 발화조절의 병행훈련

을 실시하여 조음 명료도의 효과를 연구한 결과에서도 교대운동속도 증가, 조음 정확도의 개선과 발화 속도 등에 있어서 기능과 음질의 개선을 시켰다고 보고 하였다[28]. 또한 구강안면운동과 전기치료, 병행치료 세 집단간 구어기능 능력에 대한 비교에서 최대발성시간(MPT)의 유의하게 향상을 보인 결과[29]가 본연구와 같은 구어기능에 영향을 준거라고 생각한다.

뇌졸중 환자들은 구어기능을 향상 하기 위해서는 조음기관의 운동을 향상시키는 것이 먼저 선행되어야 함을 지적하고, 구강안면 운동을 중심으로 한 프로그램을 제시하였다[30]. 또한 마비성구어장애 환자의 언어 치료를 위해 행동학적인 방법으로 환자들의 조음기관 기능 훈련을 계속적으로 실시해야 함을 지적하였다. 구강안면운동 중 혀의 운동은 구강이동을 향상시키고, 발음의 명료도에도 유의한 향상을 보인다는 결과를[31] 근거로 혀 저항정확도훈련을 통해 구어관련 근육들을 강화하는 교정적 접근(remedial approach)을 통한 대상자들의 근육 기능 강화를 불러 올 수 있다는 점에서 임상적 의의를 찾을 수 있을 것이다.

일반적으로 혀의 근육은 전방에서는 빠르고 큰 힘을 생성하는 typeII(fast-twitch)섬유가 후방에서는 근지구력과 관련 있는 typeI(slow-twitch)섬유가 각각 우세하여 전방과 후방 근육을 나누어서 훈련[32]을 실시하는 것이 보다 구어기능에 효과적인 치료 방법임을 제시할 수 있다. 그러므로 혀 저항정확도훈련은 전방과 후방을 각각 훈련함으로써 구어기능 향상을 기대할 수 있을 것이다.

본 연구의 제한점은 연구에 참여한 대상자의 수가 적어 전체 뇌졸중 환자에게 일반화하기 어렵다는 점과 비교적 4주간의 짧은 치료기간과 추적관찰이 이루어지지 않아 장기간동안 훈련에 따른 효과 차이를 충분히 반영하지 못했다는 점이다. 향후 보다 많은 환자들을 대상으로 치료의 효과를 비교하는 연구가 이루어져야 할 것이고, 손상된 뇌 혈관부위, 마비 측과 같은 대상자들의 유형 및 특성, 평가의 세분화에 따른 연구 등 다양한 측면의 연구들이 필요할 것으로 생각된다.

V. 결론

본 연구는 만성 뇌졸중 환자들을 대상으로, 혀의 객관적인 수치로 측정할 수 있는 기계(Iowa Oral Performance Instrument, IOPI)를 사용하여 혀의 최대 저항 훈련프로그램을 수정한 혀 정확도 훈련을 추가한 프로그램을 적용하여 명확하고 객관적으로 혀 근력과 구어기능에 미치는 효과를 비교하고자 실시하였으며 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 혀 저항정확도훈련 치료군의 중재 전·후 변화량 비교에서 혀 근력 및 구어기능이 통계적으로 유의한 향상을 보였다.

둘째, 구강안면운동 치료군의 중재 전·후 변화량 비교에서 혀 근력 및 구어기능이 통계적으로 유의한 향상을 보였다.

셋째, 혀 저항정확도훈련 치료군과 구강안면운동 치료군 사이 혀 근력과 구어기능의 변화량은 유의한 차이가 없었다.

본 연구를 통해서 혀 저항정확도훈련 프로그램은 혀의 근육의 전방에 빠르고 큰 힘을 생성하는 typeII섬유와 후방에서는 근지구력과 관련 있는 typeI섬유를 나누어서 훈련을 실시하는 것과 모니터를 통하여 자신의 혀 근력을 확인하면서 중재하는 생체피먹임의 효과가 혀 근력과 구어기능에 향상시킴을 알 수 있었다. 따라서 혀 저항정확도훈련 치료가 언어장애를 동반한 만성뇌졸중 환자에게 적용 가능한 방법이 될 것으로 생각된다.

참고 문헌

- [1] 통계청, 2015년 사망원인통계, 통계청 보도자료, 2016.
- [2] 박창식, 송병호, “뇌졸중 환자의 낮병원 프로그램이 도구적일상생활활동 수행능력과 삶의 만족도에 미치는 영향,” 한국콘텐츠학회논문지, 제12권, 제11호, pp.267-277, 2012.
- [3] 김연희, 한태륜, 정한영, 전민호, 이종민, 김덕용, 유우경, “뇌졸중 재활치료를 위한 한국형표준 진료 지침,” Brain & NeuroRehabilitation, 제2권, 제1호, pp.1-38, 2009.
- [4] C. T. Ferrand, “Speech science: An integrated approach to theory and clinical practice,” Ear and Hearing, Vol.22, No.6, p.549, 2001.
- [5] C. Ertekin, I. Aydogdu, S. Tarlaci, A. B. Turman, and N. Kiylioglu, “Mechanisms of dysphagia in suprabulbar palsy with lacunar infarct,” Stroke, Vol.31, No.6, pp.1370-1376, 2000.
- [6] C. Mackenzie, M. Muir, and C. Allen, “Non speech oro motor exercise use in acquired dysarthria management: Regimes and rationales,” International Journal of Language & Communication Disorders, Vol.45, No.6, pp.617-629, 2010.
- [7] 문중훈, 김희진, 강민규, 원영식, “혀 근력 및 정확도 훈련이 삼킴장애가 있는 만성 뇌졸중 환자의 혀 근력, 삼킴기능, 삶의 질에 미치는 효과,” 한국콘텐츠학회논문지, 제16권, 제11호, pp.605-606, 2016.
- [8] E. B. Fung, L. Samson-Fang, V. A. Stallings, M. Conaway, G. Liptak, R. C. Henderson, and W. Chumlea, “Feeding dysfunction is associated with poor growth and health status in children with cerebral palsy,” Journal of the American Dietetic Association, Vol.102, No.3, pp.361-373, 2002.
- [9] R. Palmer and P. Enderby, “Methods of speech therapy treatment for stable dysarthria: A review,” Advances in Speech Language Pathology, Vol.9, No.2, pp.140-153, 2007.
- [10] J. R. Duffy, *Motor speech disorders: Substrates, differential diagnosis, and management*, St. Louis, MO: Mosby-Year Book, 1995.
- [11] 박진홍, 최경효, 김용미, 송영진, 박은경, 신동익, “삼킴 시 순차별 혀의 압력 및 후두거상 반응시간,” 대한재활의학회지, 제34권, 제2호, pp.134-140, 2010.
- [12] H. M. Clark, K. O'Brien, A. Calleja, and S. N. Corrie, “Effects of directional exercise on lingual strength,” Journal of Speech, Language, and

- Hearing Research, Vol.52, No.4, pp.1034-1047, 2009.
- [13] A. Chigira, K. Omoto, Y. Mukai, and Y. Kaneko, "Lip closing pressure in disabled children: a comparison with normal children," *Dysphagia*, Vol.9, No.3, pp.193-198, 1994.
- [14] V. Adams, B. Mathisen, S. Baines, C. Lazarus, and R. Callister, "Reliability of measurements of tongue and hand strength and endurance using the Iowa Oral Performance Instrument with healthy adults," *Dysphagia*, Vol.29, No.1, pp.83-95, 2014.
- [15] J. Robbins, S. A. Kays, R. E. Gangnon, J. A. Hind, A. L. Hewitt, L. R. Gentry, and A. J. Taylor, "The effects of lingual exercise in stroke patients with dysphagia," *Archives of physical medicine and rehabilitation*, Vol.88, No.2, pp.150-158, 2007.
- [16] E. M. Yeates, S. M. Molfenter, and C. M. Steele, "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*, Vol.3, No.4, p.735, 2008.
- [17] C. Lazarus, "Tongue strength and exercise in healthy individuals and in head and neck cancer patients," In *Seminars in speech and language*, Vol.27, No.04, pp.260-267, Copyright© 2006 by Thieme Medical Publishers, Inc., 333 Seventh Avenue, New York, NY 10001, USA, 2006.
- [18] C. M. Steele, G. L. Bailey, R. E. C. Polacco, S. F. Hori, S. M. Molfenter, M. Oshalla, and E. M. Yeates, "Outcomes of tongue-pressure strength and accuracy training for dysphagia following acquired brain injury," *International journal of speech-language pathology*, Vol.15, No.5, pp.492-502, 2013.
- [19] 송영진, 이한식, 정원미, 박성중, 박은정, 양경희, 홍재란, *삼킴장애*, 서울, 한국, 계축문화사, 2007.
- [20] C. M. Steele and M. L. Huckabee, "The influence of orolingual pressure on the timing of pharyngeal pressure events," *Dysphagia*, Vol.22, No.1, pp.30-36, 2007.
- [21] 서미경, 김향희, "마비말장애 연구문헌에서 살펴본 말평가의 청지각적 요소," *음성과학*, 제13권, 제3호, pp.197-206, 2006.
- [22] K. Grace-Martin, "Pressure profile similarities between tongue resistance training tasks and liquid swallows," *Journal of rehabilitation research and development*, Vol.47, No.7, p.651, 2010.
- [23] J. Robbins, R. E. Gangnon, S. M. Theis, S. A. Kays, A. L. Hewitt, and J. A. Hind, "The effects of lingual exercise on swallowing in older adults," *Journal of the American Geriatrics Society*, Vol.53, No.9, pp.1483-1489, 2005.
- [24] S. R. Youmans, G. L. Youmans, and J. A. Strierwalt, "Differences in tongue strength across age and gender: Is there a diminished strength reserve?," *Dysphagia*, Vol.24, pp.57-65, 2009.
- [25] 원영식, "연하장애를 수반한 뇌졸중 환자의 삼킴 기능에 혀 압력 프로토콜과 구강인두운동의 병행 적용이 미치는 효과," *특수교육재활과학연구*, 제 51권, 제2호, pp.57-71, 2012.
- [26] 전준석, 신승엽, 김규태, "자기통제 피드백제시에 따른 운동학습 효과," *한국체육과학회지*, 제14권, 제2호, pp.291-300, 2005.
- [27] 이옥분, 권도하, "마비성구어장애 환자의 구어 향상을 위한 조음기관 훈련이 효과," *언어치료연구*, 제7권, 제2호, pp.131-152, 1998.
- [28] 정은영, 조성래, 김윤정, 김향희, "운동감소형 마비말장애의 조음교대운동 특성: 속도 및 규칙성," *언어치료연구*, 제16권, 제1호, pp.74-82, 2011.
- [29] 조인비, 안정복, "조음기관 훈련과 전기자극 치료의 병행 치료가 경직형마비말장애 대상자의 호흡 및 조음 개선에 미치는 효과," *지체·중복·건*

강장애연구, 제55권, 제4호, pp.451-470, 2012.

[30] M. Mchenry and J. Minton, "Management of multiple physiologic system deficits following traumatic brain injury," Journal of Speech Language Pathology, Vol.12, pp.59-62, 1994.

[31] J. S. Schindler and J. H. Kelly, "Swallowing disorder in the elderly," Laryngoscope, Vol.112, pp.589-602, 2002.

[32] J. J. Emg, "Strength training in individuals with stroke," Physiotherapy Canada, Vol.56, No.r, pp.189-201, 2004.

저 자 소 개

김 보 중(Bo-Jung Kim)

정회원



- 2004년 2월 : 동남보건대학교 작업치료과(전문학사)
- 2015년 8월 : 가톨릭보건대학원 인간공학 및 재활보건학(보건학 석사)
- 2005년 7월 ~ 현재 : 가톨릭보건대학교 성바오로병원 재활의학팀 작업치료사

<관심분야> : 신경과학, 인지심리, 두뇌훈련

마 성 룡(Sung-Ryoung Ma)

정회원



- 2014년 8월 : 인제대학교 보건경영학과 작업치료전공(이학석사)
- 2017년 8월 : 강원대학교 응급의료재활학과 작업치료전공(이학박사)
- 2015년 9월 ~ 현재 : 신성대학교 작업치료과 교수

<관심분야> : 신경계작업치료, 운동치료