한국전문물리치료학회지 제11권 제1호
KAUTPT Vol. 11 No. 1 2004.

발성이 작업수행 중 상지 움직임에 미치는 영향

박지혁
연세대학교 대학원 재활학과
유은영
연세대학교 작업치료학과
신수정, 신혜경
연세대학교 대학원 재활학과
김진경
한서대학교 작업치료학과

Abstract

Effects of Vocalization on Upper Extremity Motion During Occupational Performance

Park Ji-hyuk, B.H.Sc., O.T.
Dept. of Rehabilitation Therapy, The Graduate School, Yonsei University
Yoo Eun-young, Ph.D., O.T.
Dept of Occupational Therapy, College of Health Science, Yonsei University
Shin Su-jung, B.H.Sc., O.T.
Shin Hye-kyoung, B.H.Sc., O.T.
Dept. of Rehabilitation Therapy, The Graduate School, Yonsei University
Kim Jin-kyoung, M.Sc., O.T.
Dept. of Occupational Therapy, Hanseo University

The purpose of this study was to research the effects of vocalization on upper extremity motion during occupational performance and to compare non-meaning and meaning vocalization. Experiments were performed on 30 subjects. They had no medical history of neurological problems with their upper extremities. Using a tea cup, a tea tray, and a tea spoon, they set a table during vocalization. We used meaning and non-meaning vocalization with the subjects. An example of meaning vocalization would be naming something, and an example of non-vocalization would be saying, "Ah." We used a 3-D analysis system called CMS-HS. We analyzed the motion in the angular velocity and acceleration of the elbow while recording performance time. The results of this study showed that vocalization enhanced the angular velocity and acceleration of the elbow, and also enhanced performance time. In short, vocalization improved upper extremity motion by making it faster and smoother. There were no significant differences between meaning and non-meaning vocalization.

Key Words: Motion analysis; Reaching kinematics; Task goal; Vocalization.

통신저자: 박지혁 pjihyuk@hotmail.com

I. 서론

발성(vocalization)이란 동물과 인간에게 있는 준언어적(paralinguistic) 소리(sound)로 의사소통 및 감정표현의 수단으로 사용되고 있는 매개체이다(Maitra 등, 2003). 인간에게 있어 발성은 언어적 발성과 비언어적 발성으로 구분할 수 있다. 언어적 발성은 문장의 구조와 결합하여 특유의 문화적 습관과 의미를 전달할 수 있는 제스추어와 함께 내는 소리(예, 으흠, 음, 자)이고, 비언어적 발성은 자신의 정서상태를 표현할 때 사용되는 웃음소리, 울음소리, 아플 때 내는 비명소리 등이 있다(Maitra 등, 2003).

이러한 발성은 아동과 어른에게 있어 운동기능 및 작업수행능력과 연관성을 관찰할 수 있다. Aryes(1979)는 놀이터에서 다양한 놀이기구를 이용하여 놀이를 즐기는 아동에게서 다양하고, 높은 발성이 일어남을 보고하였다. 또한 에어로빅, 태권도 같은 다양한 운동을 할 때도 그 효율성을 높이기 위하여 발성이 함께 일어나는 것을 알 수 있다(Maitra 등, 2003). 이러한 사실들은 인간의 움직임과 발성과의 관계가 높음을 간접적으로 시사하고 있다.

발성은 뇌의 브로카 영역이라는 곳에서 담당하고 있는데, 브로카 영역은 Broca(1864)에 의해서 발견되었고, 이 영역이 손상을 받으면 언어장애를 일으킨다고 알려져 있다(Limberman, 1996; Mesulam, 1990). 이 영역은 대뇌 피질의 브로드만 44, 45번을 말하며, 44번 영역은 브로드만의 6번 전운동 영역(premotor area)의 아래쪽과 맞닿아 있다. 브로카 영역은 인간에게만 있는 영역이다(Binkofsi와 Buccino, 2004). 이러한 브로카 영역과 상동관계에 있는 영장류의 뇌의 영역을 연구한 결과 짧은꼬리원숭이의 F5 영역이 여기에 해당됨을 밝혀냈다(Galaburda와 Pandya, 1982; Petrides와 Pandya, 1994; Preuss 등, 1996). 짧은꼬리원숭이 F5 영역의 앞쪽 대부분은 손의 움직임을 담당하고 있고(Hepp-Reymond 등, 1994; Kurata와 Tanji, 1986; Rizzolatti 등, 1981; Rizzolatti 등, 1998), 다른 원숭이가 손을 움직이는 것을 보거나 그와 관련된 것을 보는 것만으로도 활성화된다고 한다(Sakata 등, 1995; Taira 등, 1990). Rizzolatti와 Arbib(1998)는 브로카 영역이 계통발생학적으로 전운동 영역에서 기인한다고 주장하였는데, 이것은 F5 영역과 브로카 영역의 동질성을 뒷받침 해주고 있다. 이러한 신경학적 발견들은 발성과 상지 움직임과의 관련성을 내포하고 있다고 할 수 있다.

발성과 상지의 기능을 연구한 Darwin(1988)은 기술을 요하거나 손의 조작이 필요한 과제를 수행할 때 목적 있는 입의 움직임과 함께 일어난다고 보고했다. 신경영상기술을 이용한 Binkofsi와 Buccino(2004)의 연구에서는 10명의 대상자들에게서 자신의 상지 운동을 상상했을 때 브로카 영역에 속해 있는 브로드만 44번 영역이 활성화된다고 하였다. 또한 잡기 패턴과 발성과의 연관성을 연구한 Getilucci(2003)는 작은 물건과 큰 물건을 잡는 손동작을 보여주면서 발성을 하게 하였다. 그 결과 큰 물건을 잡으려고 할 때 목소리의 높이가 더 높아지고, 입모양도 더 크게 벌린다는 결과를 발표하였다. 뿐만 아니라 Grafton 등(1997)의 연구에서는 8명의 대상자들에게 익숙한 도구(가위, 망치, 빛 등)를 보여주면서 그 이름과 사용을 말하게 하였는데, 이 때 전운동 영역이 활성화됨이 보고 되었다. 이러한 연구들을 바탕으로 Maitra 등(2003)은 발성으로 작업수행을 촉진시키고자 단순 발성(yeah)과 함께 컵을 책상에 올려놓는 과제를 실시하였는데, 발성을 할 때 상지 움직임의 질이 향상됨을 증명하였다.

재활치료사들에게 있어 손(hand)은 작업수행능력과 삶의 질의 향상을 가져오는 가장 중요한 치료의 대상이기 때문에, 발성과 손의 움직임과의 관계는 매우 의미있는 사실이다. 이 의미는 발성이 손의 움직임에 미칠 수 있고, 더욱 크게는 재활치료가 목표하는 인간의 작업에 영향을 줄 수 있기 때문이다. 그러므로 본 연구의 목적은 발성과 상지의 움직임과의 관계를 규명하고, 또한 의미 있는 발성과 무의미한 발성이 상지의 움직임의 질에 어떤 영향을 주는지 알아보고자 한다.

Ⅱ. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 Y대학교 재학 중인 20대 성인 30명(남:14명, 여:16명)을 대상으로 2004년 1월 7일부터 29까지 3주 동안 실시하였다. 연구대상 중 상지에 선천적 기형이 있는 자, 심각한 외과적 혹은 신경학적 질환을 가진 자, 발성에 문제가 있는 자는 제외하였다. 연구에 참여한 모든 대상자는 오른손잡이였다.

2. 실험기기 및 도구

가. 동작분석 시스템

상지 움직임의 변화는 실시간 삼차원 동작분석 장치인 CMS-HS를 사용하였다. 이 장비는 개인용 컴퓨터, 능동표식자, 측정감지기, cable adaptor, CMS-HS[1] 기본장비로 이루어져있으며, 대상자의 상지에 부착된 능동표식자에서 초음파 신호를 보내면 측정감지기는 초음파 신호를 인식하고 그 위치 정보가 개인용 컴퓨터에 저장되는 장비이다. 윈도우용 WinData 2.19 프로그램을 이용하여 각 표식자의 위치정보를 수집했으며, 단일 표식자(single marker) 3개가 사용되었다. 표본추출률(sampling rate)은 40 Hz이었다.

나. 단일 표식자의 부착 위치

상지 움직임의 변화를 보기위해서 단일 표식자 3개를 대상자 오른쪽 상지에 부착하였다. 1번은 척골의 경상돌기 (styloid process)에, 2번은 상완골의 외측 외상과(lateral epicondyle), 3번은 2번과 이루는 직선이 상완골(humerous)에 평행하게 하여 상완골 1/2되는 지점에 부착하였다. 3개의 표식자들간의 연결선들은 움직임에 방해가 되지 않도록 상완골 위쪽으로 띠를 감아 고정시켰다.

다. 선반

찻상 차리기 활동 시 필요한 도구(32 ㎝ × 22 ㎝ × 8 ㎝)로 위쪽에 2 ㎝의 십자표시가 되어 있다. 첫 번째 십자표시는 선반의 왼쪽 끝에서 14 ㎝, 앞에서 11 ㎝ 떨어진 곳에 표시하였고, 두 번째 십자표시는 첫 번째 십자표시한 곳에서 오른쪽으로 10 ㎝ 떨어진 곳에 표시하여 과제 수행 위치를 알려 주었다.

3. 실험방법

가. 실험 과제

본 실험에서는 상지를 이용한 작업수행으로 찻상 차리기 활동을 사용하였다. 찻상 차리기 활동은 시작 자세에서 컵 받침을 선반 위에 표시된 첫 번째 십자표시에 올려놓고, 그 위에 컵을 다시 올려놓고, 마지막으로 두 번째 십자표시에 숟가락을 올려놓은 다음 다시 시작점으로 돌아오는 것으로 정의하였다.

그림 1. 시작 환경 및 자세

나. 시작 환경 및 자세

대상자는 높이 70 ㎝인 책상 앞에 높이 45 ㎝ 의자에 편안하게 앉는다. 책상 모서리에 표시되어 있는 시작점이 대상자의 중앙에 오도록 하고, 표시된 시작점에 오른손을 올려놓았을 때 의자와 책상의 거리를 편안하게 맞추고, 대상자의 상체를 띠로 의자에 고정시켰다. 책상 모서리에서 10 ㎝ 떨어진 지점인 대상자 중앙에 컵 받침을 놓고, 양쪽으로 각각 10 ㎝ 떨어진 지점에 오른쪽에는 숟가락을, 왼쪽에는 컵을 놓았다. 물건들을 놓은 곳에서 10 ㎝ 떨어진 곳에 선반을 놓았다(그림 1).

다. 실험절차

대상자는 찻상 차리기 활동을 3가지 다른 조건에서 실시하였다. 첫 번째 무 발성으로 찻상 차리기, 두 번째 의미 있는 발성과 함께 찻상 차리기, 마지막으로 단순 발성과 함께 찻상 차리기 이다. 이 실험에서 무 발성은 입을 다물고 아무 소리를 내지 않는 것이고, 무의미한 발성은 입을 자연스럽게 벌려 '아' 소리를 내는 것이며, 의미있는 발성은 찻상을 차리는 동안 옮기는 물건의 이름 말하는 것으로 정의하였다. 대상자는 실험 전 제비뽑기를 하여 3가지 조건을 무작위로 실시하였다. 시작 자세를 취하면 동작분석기의 영점을 조절하였다. 그런 다음 대상자에게 찻상 차리기 활동을 어떻게 하는 것인지 시범을 보여주고, "편안하게 물건들을 옮겨 놓으세요. 이름을 말하거나, '아' 소리를 낼 때는 되도록이면 물건을 잡아서 놓을 때까지 소리를 내도록 해주세요." 라고 말해주었다. "시작하세요"라고 하면 대상자는 제비뽑기한 순서에 따라서 실시하도록 하였다. 대상자에게는 실험의 목적을 설명해 주지 않았다.

1) Zebris Medizintechnik, Gmbh. Isny. Germany.

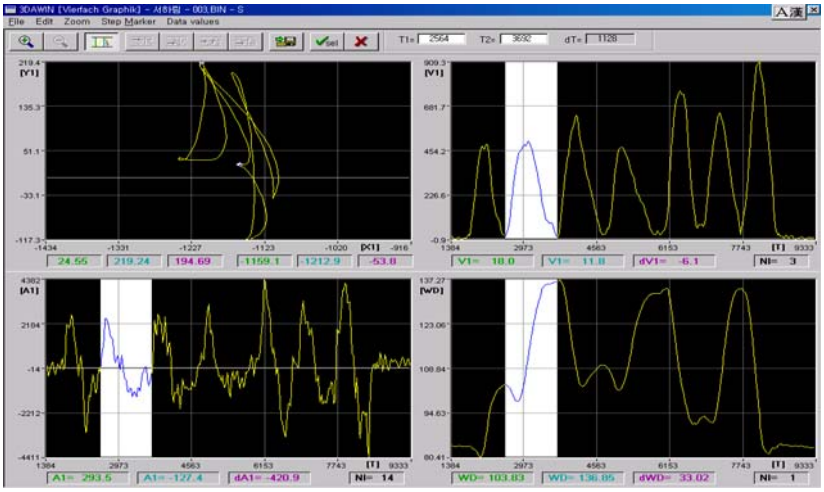

그림 2. 3DAWin 1.02

라. 신호처리 및 자료수집

자료수집은 3DAWIN 1.02[2)]를 사용하여 처리하였다(그림 2). 상지의 움직임 변화를 알아보기 위해 1번 표시자의 속도, 팔굽관절의 각속도, 실행시간, 팔굽관절의 각가속도를 7가지 동작으로 나누어 처리하였다. 시작점에서 컵 받침을 잡으러가기(1구간), 컵 받침을 선반에 올려놓기(2구간), 컵 잡으러가기(3구간), 컵을 컵 받침에 올려 놓으러가기(4구간), 숟가락 잡으러 가기(5구간), 숟가락을 단위에 올려놓기(6구간), 다시 시작점으로 돌아오기(7구간)로 구분하였다. 구분의 기준은 첫 번째 표시자의 최저 속도를 기준으로 하였다.

팔굽관절 움직임의 부드러움은 팔굽관절 가속도의 정점(peak)의 개수를 세어 정점의 수가 적을수록 부드러운 움직임을 유지하는 것으로 보았다. 정점의 개수는 3DAWIN 1.02를 이용해 분할 분석(segment analysis) 중 정점분석을 통해 데이터를 수집하였다. 최소 진폭(minimum amplitude)을 .5 unit, 최소 간격(minimum duration)을 50 ㎳으로 하였다(Marquardt, 2001).

4. 분석방법

대상자 내에서의 차이를 보기 위하여 반복측정된 이요인 분산분석(two-factor repeated measures ANOVA)을 사용하여 2구간, 4구간, 6구간의 과제별 수행시간, 총 수행 시간, 팔굽관절의 각속도, 팔굽관절의 각가속도, 정점의 수를 비교하였다. 사후검정으로는 Bonferroni 검정을 사용하였고, 자료의 통계처리는 윈도용 SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 11.0 프로그램을 사용하였다. 통계적 유의성을 검정하기 위하여 유의수준 α는 .05로 하였다.

Ⅲ. 결과

1. 팔굽관절의 최대 각속도

팔굽관절의 최대 각속도(peak velocity)는 컵 받침, 컵, 숟가락을 옮겨 놓을 때(2구간, 4구간, 6구간)의 최고 각속도를 비교하였다. 두 가지 요인, 즉 물건과 발성에 대한 교호작용은 나타나지 않았으며, 발성의 종류에 따라 각속도는 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p<.05$). 각속도의 평균값은 무 발성 시, 단순 발성 시, 의미 있는 발성 시의 순서를 따라 점차적으로 증가하였고, 사후검정 결과 무 발성과 의미 있는 발성 사이에서만 유의한 차이가 있었다($p<.05$)(표 1)(그림 3).

2. 과제별 수행시간

과제별 수행시간은 팔굽관절의 각속도와 마찬가지로, 컵 받침, 컵, 숟가락을 옮겨 놓을 때의 시간을 측정하였다. 물건과 발성에 대한 교호작용은 나타나지 않았다. 발성의 종류에 따른 수행시간의 차이는 통계학적으로 유의하게 줄었다($p<.05$). 사후검정 결과 무 발성과 무의미한 발성, 무 발성과 의미 있는 발성 사이에서는 유의한 차이를 보였으나 단순 발성과 의미 있는 발성 사

2) C. Marquardt, Műnchen, Germany.

표 1. 발성의 종류에 따른 상지 움직임의 특성 비교 (N=30)

종속변인	무 발성	무의미한 발성	의미 발성	F	p
팔굽관절 최대 각속도(°/s)					
컵받침	129.92±33.61[a]	143.45±32.50	144.43±28.15		
컵	108.25±21.90	120.01±23.61	122.70±27.11		
숟가락	160.32±29.24	164.31±36.14	175.07±32.27		
각속도 평균	2,019.72±35.55	1,869.92±35.72	1,827.48±36.11	10.19	.00
과제별 수행시간(㎳)					
컵받침	1,070.93±238.28	948.73±184.97	970.80±178.88		
컵	1,111.93±217.25	1,015.50±175.34	1,017.93±190.63		
숟가락	958.37±196.08	930.77±190.79	869.93±175.24		
수행시간 평균	.00±225.10	0.00±185.59	.00±190.07	9.82	.00
각가속도의 정점 수(개)					
컵받침	11.17±3.97	9.13±2.87	9.20±2.76		
컵	11.80±4.17	9.77±2.66	10.03±3.06		
숟가락	8.80±2.72	8.50±2.53	7.57±2.18		
정점 수 평균	.00±3.86	0.00±2.71	.00±2.94	7.38	.00
총 수행시간(㎳)	4,977.07±902.04	4,651.90±721.65	4,502.43±679.63	11.58	.00

[a]평균±표준편차

이에서는 유의한 차이가 없었다(표 1)(그림 4).

3. 총 수행시간

총 수행시간은 컵 받침을 잡으러 갈 때(1구간)와 숟가락을 놓고 올 때(7구간)를 뺀 나머지 구간들을 수행하는 시간으로 정의하였다. 전체 작업수행 즉 찻상 차리기에 대한 발성의 영향을 보기 위해서 발성의 효과를 비교하였다. 총 수행 평균시간도 유의하게 감소하였다($p<.05$). 사후검정에서 무 발성과 단순 발성, 무발성과 의미 있는 발성 사이에서는 유의한 차이가 있었으나, 단순 발성과 의미 있는 발성 사이에서는 유의한 차이가 없었다(표 1)(그림 5).

4. 팔굽관절 각가속도의 정점 수

물건과 발성에 대한 교호작용은 나타나지 않았고, 팔굽관절 각가속도의 정점 수는 유의한 차이가 있었다($p<.05$). 사후검정에서 무 발성과 무의미 발성, 무발성과 의미 있는 발성 사이에서는 유의한 차이를 보였으나($p<.05$), 무의미 발성과 의미 있는 발성 사이에서는 유의한 차이가 없었다(표 1)(그림 6).

Ⅳ. 고찰

본 연구는 동작분석 시스템을 사용하여 발성과 움직임의 연관성을 알아보고, 연관성이 있다면 의미 있는 발성과 무의미한 발성 간에 차이가 있는지 규명하고자 하였다. 연구결과 발성과 상지의 움직임과는 연관성이 매우 높게 나타났다. 그러나 무의미한 발성과 의미 있는 발성과의 통계학적인 유의한 차이는 나타나지 않았다.

상지의 움직임 조절은 다양한 일상 작업수행에 필수적이고(Maitra 등, 2003), 놀이 활동, 일상생활 수행, 작업을 하기위한 중요한 수단이기도 하다(Exner, 1996). 그러므로 최근 발성과 움직임과의 관계의 연관성을 밝히려는 노력은 상지기능의 향상에 중요한 단서를 제공한다는데 그 의미가 크다.

일상생활에 필요한 상지의 움직임을 평가는 매우 다양한 방법으로 연구되고 있는데, 본 연구에서 사용된 실시간 삼차원 동작분석 시스템은 삼중 표식자에서 발생하는 초음파 신호를 감지하여 관절의 삼차원적인 움직임을 측정하였다. 이 도구는 상지의 움직임을 단일면에서만 보는 것이 아니라 삼차원에서 실시간으로 움직임의 위치를 기록하고 저장할 수 있다. 또한 동시에 관

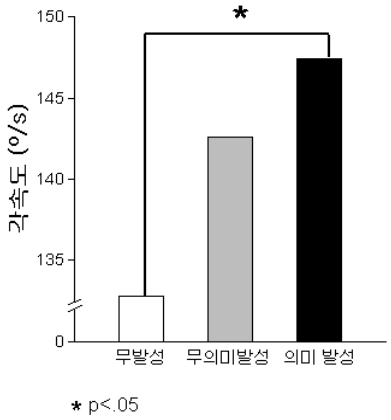

그림 3. 팔굽관절의 최대 각속도

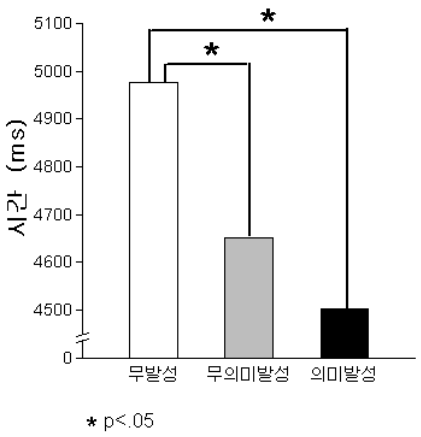

그림 5. 총 수행시간

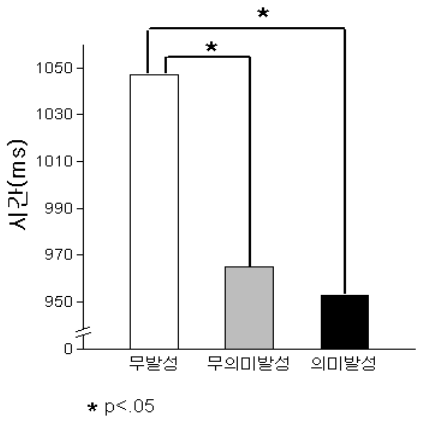

그림 4. 과제별 수행시간

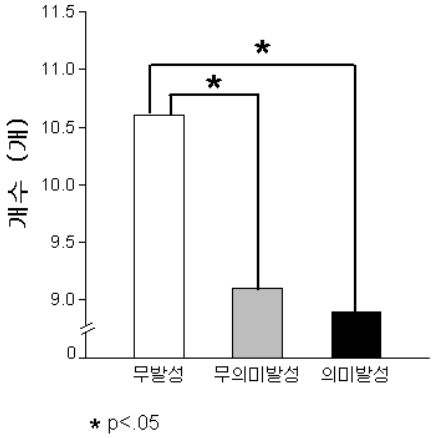

그림 6. 팔굽관절 각가속도 정점의 수

절가동범위 외에 움직임의 속도, 가속도, 움직임의 형태, 부드러움의 정도 등 다양한 움직임의 질을 평가할 수 있는 장점이 있다(김진경, 2002; 이상헌, 2002).

본 연구에서는 발성이 상지의 움직임에 미치는 영향 정도를 알아보기 위하여 과제를 수행하는 동안 팔굽관절의 최대 각속도, 총 수행시간, 각 과제별 수행시간, 각 가속도의 정점수 등을 분석하였다. Maitra 등(2003)의 연구에서도 노인과 성인의 과제수행능력이 발성과 연관성이 있는지 알아보기 위하여 전체 움직임의 시간, 최대 각속도, 최대 각속도에 도달하는 시간을 분석하였다. 그러나 본 논문에서는 상지 움직임의 질을 알아보기 위해 움직임의 부드러움 정도를 각가속도의 변화를 반영하는 정점 수로 분석하였다. 각가속도의 정점수가 적을수록 각가속도의 변화가 적게 일어난 것이므로 부드럽게 움직였다고 보았다. 위와 같이 동작분석 시스템을 이용한 움직임의 평가는 최대 각속도, 관절가동범위, 과제수행시간, 각속도의 변화, 움직임의 궤적 등을 분석하는 기법이 주로 사용되고 있음을 알 수 있다.

발성과 상지 움직임과의 관계는 다양한 연구자들에 의하여 제기되었는데, Flőel과 Ellger 등(2003)의 연구에서는 26명을 대상으로 발성 중에 전자기 자극(magnetic stimulation)을 일차 운동 영역(primary motor cortex)에 준 다음 대상자들의 등쪽(dosal) 첫 번째 골간근(interosseous)의 근전도값을 측정하였다. 발성은 네 종류로 책 크게 읽기, 책 조용히 읽기, 계속 말하기, 'lala' 소리내기였다. 그 결과 네 가지 발성 모두가 발성을 하지 않을 때보다 근전도 값이 크게 나왔다. Gentilucci (2003)의 연구에서는 22~27세사이의 남여 각각 13명씩을 대상으로 하여, 큰 물건을 잡을 때와 작은 물건을 잡을 때 입술의 벌어짐과 목소리의 높이를 비교하였다.

실험대상자들은 크기가 다른 두개의 평행 육면체를 엄지와 검지로 잡을 때, 'BA' 혹은 'GA' 소리를 내도록 하였는데, 큰 육면체를 잡는 것을 관찰할 때 목소리의 톤이 올라갈 뿐 아니라, 입도 더 크게 벌어졌다. 위 논문은 움직임의 양이 발성에 미치는 영향으로 그 관점을 다르지만 발성과 움직임이 연관성이 있음을 밝혀냈다. 본 연구결과에서도 팔굽관절의 최대 각속도, 총 움직임 시간, 각 가속도 정점 수, 각 과제별 수행시간 등에서 발성시에 움직임의 속도가 빠르고, 부드러운 것으로 나타났다. 즉 발성이 움직임의 최고 속도를 빠르게 하였고, 시간을 단축시켰으므로, 움직임의 효율성을 높였다고 볼 수 있으며, 움직임의 부드러움까지 향상 시켰으므로, 전체적인 움직임의 질이 향상되었다고 할 수 있다.

위와 유사한 연구로 Matira 등(2003)은 발성과 함께 컵을 선반 위로 옮기는 과제를 분석하였다. 26명을 대상으로 네 가지 조건들에 대해 비교하였는데, 자가 발성, 무 발성, 상상 발성, 외부 발성이 그것이다. 이 연구에서는 코일을 이용한 움직임 분석 장비가 사용되었다. 그 결과 무 발성보다는 자가 발성과 외부 발성에서 상지움직임이 좀더 부드럽고 빠르게 나타났다.

Grafton(1997)의 연구에 따르면 의미 있는 발성은 전운동 영역(premotor cotex)을 활성화시킨다고 하였다. Gasser-Wielnad와 Rice(2002)의 연구에서도 뇌손상 환자에게 통조림을 선반에 옮겨놓을 때와 그와 같은 진흙덩어리를 옮겨놓을 때 움직임을 비교하였는데, 통조림을 올려놓았을 때 상지 움직임의 질이 좋았다는 결과를 발표하였다. 그 외에 많은 연구들에서 목적 있고, 의미 있는 작업이 작업수행능력을 촉진시킨다는 보고를 하였다(Heck, 1988; Hsieh 등, 1996; Lang 등, 1992; Rice, 1998; Sietsema 등 1993; Yoder 등, 1989; Yuen, 1988). 본 연구에서도 의미 있는 발성과 무의미한 발성의 차이를 함께 규명하고자 3가지 조건을 사용하였다. 3가지 조건은 무발성, 무의미한 발성 'AH', 의미 있는 발성(물건의 명칭: 컵, 컵받침, 숟가락)을 무작위 순서로 정하여 실험하였다. 그 결과 팔굽관절 최대 각속도에서는 무발성과 의미 있는 발성간에 통계학적으로 유의미한 차이를 보였고, 무발성과 무의미한 발성간에는 유의미한 차이를 보이지 않았다. 이는 상지의 관절 중 팔굽관절의 움직임이 가장 많은 "찻상 차리기" 과제에서 의미 있는 발성이 무의미한 발성보다 움직임에 보다 긍정적인 영향을 줌을 알 수 있었다. 앞에서도 언급한 바와 같이 무발성과 의미 있는 발성간에는 총 움직임 시간, 각가속도 정점 수, 각 과제별 수행시간 등의 변수에서는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다. 그러나 통계학적으로 유의미한 차이는 나타나지 않았으나 3가지 변수 모두가 일관성 있게 평균값들이 무발성, 무의미한 발성, 의미 있는 발성 순으로 움직임 속도가 빨라지고, 부드러운 움직임을 보이는 것으로 나타났다.

이 연구의 제한점으로 발성속도를 일정하게 통제하지 않은 점을 들 수 있다. Ostry 등(1987)의 연구에 따르면, 말의 속도와 상지 움직임의 속도와 연관성이 높다고 하였다. 이는 발성의 속도에 따라 상지의 움직임이 영향을 받을 수 있다는 것이다. 또한 음절의 수와 움직임의 거리에 대한 상관성도 고려하지 못하였다는 점을 들 수 있다. 그러므로 앞으로의 연구에서는 이들 단점을 보완하는 충분한 문헌연구를 통하여 보다 정확한 연구가 실행되어야 하겠다.

이 연구의 임상적 의의는 재활치료사들이 상지를 치료할 때, 발성을 함께 사용하는 것이 효과적이라는 가정에 있다. 그러나 본 연구가 일반 성인을 대상으로 하였기 때문에 이러한 임상적 의의를 증명하기 위해서는 환자를 대상으로 한 연구가 필요하고, 더 나아가 실어증이 있는 환자들에게도 발성이 상지 움직임에 영향을 주는지에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다.

Ⅴ. 결론

본 연구는 정상 성인을 대상으로 발성이 상지의 움직임에 대한 영향과 무의미한 발성과 의미 있는 발성의 효과 차이를 알아보고자하였다. 20대 성인 30명(남:14명, 여:16명)을 대상으로 하였고, 실험조건은 찻상 차리기 과제를 단순 발성('아'), 의미 있는 발성('컵받침', '컵', '숟가락'), 무발성을 무작위 순서로 실시하였다. 연구결과는 다음과 같다.

1. 최대 각속도는 무 발성, 단순 발성, 의미 있는 발성 순으로 평균값이 증가하였고, 무 발성과 의미 있는 발성 사이에서 유의한 차이가 있었다($p<.05$).
2. 수행시간 및 총 수행시간에서는 무 발성, 단순 발성, 의미 있는 발성 순으로 평균값이 줄어들었고, 무 발성과 단순 발성, 무 발성과 의미 있는 발성 사이에는 유의한 차이가 있었으며($p<.05$), 단순 발

성과 의미 있는 발성 사이에는 유의한 차이가 없었다.

3. 움직임의 부드러움은 가속도의 정점 수를 세어 측정하였는데, 무 발성, 단순 발성, 의미 있는 발성 순으로 평균값이 줄어들었고, 무 발성과 단순 발성, 무 발성과 의미 있는 발성 사이에는 유의한 차이가 있었으며($p<.05$), 단순 발성과 의미 있는 발성 사이에는 유의한 차이가 없었다.

본 연구의 결과 상지를 이용한 작업수행 시 발성은 상지 움직임의 속도를 좀 더 빠르게 하며, 작업 수행시간을 줄이고, 움직임을 좀 더 효율적으로 만들어 주는 것으로 나타났다. 따라서 상지의 치료 활동 시 발성을 함께 사용한다면 보다 긍정적인 효과를 얻을 것으로 기대된다.

인용문헌

김진경. 건강인에서 식사 시 다목적 커프 사용이 상지 동작에 미치는 영향. 연세대학교 대학원, 석사학위 논문, 2002.

이상헌. 뇌졸중 환자에서 위쪽 및 아래쪽 팔 뻗기의 운동형상학. 연세대학교 대학원, 석사학위 논문, 2002.

Ayres AJ. Sensory Integration and the Child. Los Angeles. Western Psychological Services, 1979.

Binkofski F, Buccino G. Motor functions of the Broca's region. Brain Lang. 2004; In Press; Corrected Proof.

Broca P. Sur la siege de la faculte la language articule. Building Society of Antroplogica. 1864;6:377-393.

Marquardt C. 3DAWin Version 1.0 Operating Manual. Műnchen, C. MedCom, 2001.

Darwin C. The Expression of the Emotions in Man and Animals. 3rd ed. London, Harper Collins, 1998.

Exner CE. Development of hand skills. In: Case-Smith J, Allen AS, Pratt PN. Occupational Therapy for Children, 3rd ed. St. Louis, Mosby, 1996.

Flőel A, Ellger T, Breitenstein C, et al. Language perception activates the hand motor cortex: Implications for motor theories of speech perception. Eur J Neurosci. 2003;18:704-708.

Galaburda AM., Pandya DN. Role of architectonics and connections in the study of primate brain evolution. In: Armstrong E, Falk D. eds. Primate Brain Evolution: Methods and Concepts. New York, Plenum Press, 1982.

Gasser-Wieland TL, Rice MS. Occupational embeddedness during a reaching and placing task with survivors of cerebral vascular accident. Occup Ther J Res. 2002;22:153-160.

Gentilucci M. Short communication: Grasp observation influences speech production. Eur J Neurosci. 2003;17:179-184.

Gentilucci M, Benuzzi F, Gangitano M, et al. Grasp with hand and mouth: A kinematic study on healthy subjects. J Neurophysiol. 2001;86:1685-1699.

Grafton ST, Fadiga L, Arbib MA, et al. Premotor cortex activation during observation and naming of familiar tools. Neuroimage. 1997;6:231-236.

Heck SA. The effect of purposeful activity on pain tolerance. Am J Occup Ther. 1988;42:577-581.

Hepp-Reymond MC, Husler EF, Maier MA, et al. Force related neuronal activity in two regions of the primate ventral premotor cortex. Can J Physiol Pharmacol. 1994;72:571-579.

Hsieh C, Nelson DL, Smith DA, et al. A comparison of performance in added-purpose occupations and rote exercise for dynamic standing balance in person with hemiplegia. Am J Occup Ther. 1996;50:10-16.

Kurata K, Tanji J. Premotor cortex neurons in macaques: Activity before distal and proximal forelimb movements. J Neurosci. 1986;6:403-411.

Lang EM, Nelson DL, Bush MA. Comparison of performance in materials-based occupation, and rote exercise in nursing home residents. Am J Occup Ther. 1992;46:607-611.

Liberman AM. Speech: A Special Cokde. Cambridge

MA, MIT Press, 1996.

Maitra KK, Curry D, Gamble C, et al. Using speech sounds to enhance occupational performance in young and older adults. Occup Ther J Res. 2003;23:35-44.

Mesulam MM. Large-scale neurocognitive networks and distributed processing for attention, language, and memory. Ann Neurol. 1990;2:597-613.

Ostry DJ, Cooke JD, Munhall KG. Velocity curves of human arm and speech movements. Exp Brain Res. 1987;68:37-46.

Petrides M, Pandya DN. Comparative architectonic analysis of the human and Macaque frontal cortex. In: Grafman J, Boller F. eds, Handbook of Neuropsychology. Amsterdam, Elsevier, 1994.

Preuss TM, Stepniewska I, Kaas JH. Movement representation in the dorsal and ventral premotor areas of owl monkeys: A microstimulation study. J Comp Neurol. 1996;371:649-675.

Rice MS. Purposeful and cross transfer in a forearm supination and pronation task. Scand J Occup Ther. 1998;5:31-37.

Rizzolatti G, Arbib MA. Language within our grasp. Trends Neurosci. 1998;21:188-194.

Rizzolatti G, Camarda R, Fogassi L, et al. Functional organization of inferior area 6 in the macaque monkey. II. Area F5 and the control of distal movements. Exp Brain Res. 1998;71:491-507.

Rizzolatti G, Scandolara C, Matelli M, et al. Afferent properties of periarcuate neurons in macaque monkeys. I. Somatosensory responses. Behav Brain Res. 1981;2:125-146.

Sakata H, Taira M, Murata A, et al. Neural mechanisms of visual guidance of hand action in the parietal cortex of the monkey. Cereb Cortex. 1995;5:429-438.

Sietsema JM., Nelson DL, Mulder RM, et al. The use of a game to promote arm reach in persons with traumatic brain injury. Am J Occup Ther. 1993;47:19-24.

Taira M, Mine S, Georgopoulos AP, et al. Parietal cortex neurons of the monkeys related to the visual guidance of hand movement. Exp Brain Res. 1990;83:29-36.

Yoder RM, Nelson DL, Smith DA. Added-purpose versus rote exercise in female nursing home residents. Am J Occup Ther. 1989;43:581-586.

Yuen HK. The purposeful use of an object in the development if skill with a prosthesis. Unpublished master's thesis. Western Michigan University, Kalamazoo, 1988.