

뇌졸중 환자의 작업수행과 운동기능을 위한 Lee Silverman Voice Treatment-BIG(LSVT-BIG) 프로그램의 임상적용에 대한 사례연구

정선아*, 홍덕기**

*원광대학교 보건·보완의학대학원 재활학과 석사과정 학생

**원광대학교 작업치료학과 교수, 건강증진연구소

국문초록

목적 : 본 연구는 Lee Silverman Voice Treatment-BIG(LSVT-BIG) 프로그램이 뇌졸중 환자의 작업수행과 운동기능에 미치는 변화를 알아보고 임상적용 가능성을 확인하고자 하였다.

연구방법 : 뇌졸중 환자 2명을 대상으로 LSVT-BIG 프로그램을 4주 동안 주 4일, 회당 1시간, 총 16회기를 실시하였다. 중재 전·후의 변화를 비교하기 위해 캐나다 작업수행 측정(COPM), Berg 균형 척도(BBS), Time Up and Go(TUG), 기능적 뺨기 검사(FRT), 뇌졸중 상지기능 검사(MFT)를 사용하여 측정하였다. 자료 분석은 중재 전·후의 점수 변화를 비교하였다.

결과 : 대상자 2명 모두 중재 전·후로 작업수행의 수행도 및 만족도는 증가하였다. TUG의 수행시간은 대상자마다 각 0.91, 8.42초로 감소하여 보행 속도가 증가하였다. FRT 거리변화에서 대상자는 환측과 건측 모두에서 증가를 보였고, BBS 점수는 대상자마다 각 3점, 6점 증가하였다. 또한 MFT 점수에서 대상자 A는 건측에서만 1점 향상을 보였고, 대상자 B는 건측에서 1점, 환측에서 3점 향상된 점수를 보였다.

결론 : LSVT-BIG 프로그램이 뇌졸중 환자의 새로운 중재기법으로써의 임상적용 가능성을 확인하였다. 향후에는 LSVT-BIG 프로그램 효과에 대한 보완 연구가 필요할 것이다.

주제어 : 뇌졸중, 운동기능, 작업수행, LSVT-BIG

I. 서론

뇌졸중은 뇌혈관의 순환장애로 인한 뇌기능 손상이

기능장애를 유발하는 대표적인 중추신경계 질환이다 (Sacco et al., 2013). 발병 이후 뇌졸중 환자는 손상 부위 및 정도에 따라 일시적 또는 영구적으로 인지,

교신저자 : 홍덕기(hongdot84@wku.ac.kr)

|| 접수일: 2020.04.16

|| 심사일: 2020.04.23

|| 게재승인일: 2020.06.09

운동, 감각, 지각, 언어기능 등에 장애를 보인다(Cortes, Black-Schaffer, & Edwards, 2012; Pohjasvaara et al., 2002). 이러한 기능장애는 일상생활과 지역사회 참여에 제한을 초래하여 삶의 질 저하를 가져온다(Hartman-Maeir et al., 2007; King, 1996). 이에 뇌졸중 환자의 기능장애를 최소화하여 기능향상과 지역사회 복귀를 위해서는 재활과정이 중요한 요인이다(Kaplan, 2003).

임상에서는 뇌졸중 환자의 기능회복을 위해 신경가소성(Neural plasticity)에 근거하여 재활치료가 이뤄진다(Pekna, Pekny, & Nilsson, 2012). 신경가소성이란 외부의 자극, 경험 및 학습에 의해 기능적 혹은 구조적으로 변화하고 재조직화 되는 기전을 의미한다(Brady & Garcia, 2009). 신경가소성에 의한 운동신경기능 회복 기전은 동일 반구 내에서 손상된 일차 운동피질(Primary motor cortex) 인근 영역으로의 재구성, 동측 운동신경 경로(Ipsilateral motor pathway)와 보조운동영역(Supplementary motor area)의 활성화 등이 보고되었다(Cramer et al., 1997). 또한 신경가소성은 시냅스 연결의 강도나 효율의 변화를 나타내는 단기간의 변화와 뉴런 사이에서 연결수와 구조의 변화를 나타내는 장기간의 구조변화까지 포함한다(Pekna et al., 2012; Plautz & Nudo, 2006). 이러한 원리 및 기전을 바탕으로 재활치료 효과성에 관한 다수 연구가 보고되었다(Johansson, 2011). 이에 임상에서 신경가소성에 근거한 재활치료를 살펴보면 가상현실 치료(Virtual reality training), 로봇 보조 훈련(Robot assisted therapy), 거울치료(Mirror therapy) 등이 적용되고 있다(Chang & Kim, 2013; Jang et al., 2005; Sütbeyaz, Yavuzer, Sezerm, & Koseoglu, 2007).

Lee Silvermann Voice Treatment-BIG(LSVT-BIG)은 파킨슨병 환자를 위해 개발된 중재 프로그램으로 신경가소성에 근거하여 움직임에 대한 강도(Intensity), 복잡성(Complexity), 반복성(Repetition), 특성(Saliency) 및 특이성(Specificity)의 치료원칙을 바탕으로 한다(Nudo, Milliken, Jenkins, & Merzenich, 1996). LSVT-

BIG 프로그램은 파킨슨병 환자의 운동기능과 작업수행 목표를 맞춘 중재 기술로 운동실행에 대한 인식을 재조정하여 정상적인 운동 진폭(Amplitude)을 회복시키는데 초점을 두고 있다(Ebersbach et al., 2010; Farley & Koshland, 2005). LSVT-BIG에 대한 선행연구들을 살펴보면 보행속도, 균형, 반응시간, 이중과제 수행 및 뻗기 그리고 삶의 질에 긍정적인 효과를 보여 파킨슨병 환자에게 유용한 중재 프로그램임을 검증하였다(Ebersbach et al., 2010; Ebersbach et al., 2014; Farley & Koshland, 2005; Isaacson, O'Brien, Lazaro, Ray, & Fluet, 2018; Janssens, Malfroid, Nyffeler, Bohlhalter, & Vanbellingen, 2014; McDonnell et al., 2018).

LSVT-BIG 프로그램은 표준화된 큰 움직임 훈련을 통해 운동 진폭과 정확도를 향상시키고, 빠른 움직임을 유도하는데 영향을 끼친다(Fox, Ebersbach, Ramig, & Sapir, 2012). 또한 치료사와 대상자의 일대일 중재를 통해 개인의 욕구에 맞는 기능적 과제와 계층적 과제를 포함하여 훈련한다. 이러한 목표 지향적, 과제 특이성 그리고 높은 강도를 포함한 큰 진폭의 움직임은 신경가소성을 촉진한다(Hubbard, Parsons, Neilson, & Carey, 2009; Mastos, Miller, Eliasson, & Imms, 2007). 또한 작업 특이성을 포함한 중재는 다양한 뇌병변이 있는 대상자의 기능적 변화에 유도한다(Johansson, 2011). 최근에는 파킨슨병 환자뿐만 아니라 뇌졸중, 뇌성마비 등 신경학적 손상의 대상자들에게 LSVT-BIG 프로그램이 적용되고 있다(Hickman et al., 2015; Metcalfe, Egan, & Sauvé-Schen, 2019; Proffitt, Henderson, Scholl, & Nettleton, 2018). 뇌졸중 환자를 대상으로한 선행연구를 살펴보면, Proffitt 등(2018)은 뇌졸중 환자 한 명을 대상으로 LSVT-BIG 프로그램을 4주 동안 적용하였을 때 환측 상지기능의 수행시간 감소와 상지의 근력 향상, 경련 감소, 관절가동범위의 증가를 보이며 운동기능에 긍정적인 효과를 보여주었다. 또한 작업수행의 만족도와 수행도 향상과 함께 삶의 질 점수가 증가하였다. Metcalfe 등(2019)의 연구에서도 두 명의

뇌졸중 환자를 대상으로 중재 후에도 향상된 상지기능이 유지되는 결과를 보고하였다. 또한 대상자 모두 작업수행에 대한 만족도와 수행도의 향상을 보였다.

이와 같이 LSVT-BIG 프로그램이 뇌졸중 환자에게도 긍정적인 결과를 확인할 수 있었지만, 주로 상지기능과 작업수행의 향상에만 초점이 맞추어져 있어 다른 운동기능에 대한 효과성에 관한 연구가 필요하다. 또한 국내에서는 뇌졸중 환자를 위한 임상적용 가능성에 대해 긍정적인 효과를 보고하였지만, 국내에서는 이와 관련된 연구가 이뤄지지 않았다. 이에 국내 임상에서도 뇌졸중 환자의 기능회복을 위해 안전하고 효율적인 새로운 중재기법에 대한 임상적용 가능성을 살펴볼 필요가 있다. 따라서 본 연구의 목적은 LSVT-BIG 프로그램이 국내 뇌졸중 환자의 작업수행과 운동기능의 변화를 알아보고, 임상적용 가능성을 확인하여 뇌졸중 환자를 위한 새로운 중재기법에 대한 근거를 마련하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 전라북도에 소재한 요양병원에서 재활을

목적으로 입원 중인 뇌졸중 환자 2명을 대상으로 하였다. 뇌졸중 환자를 대상으로 LSVT-BIG 프로그램을 적용한 연구들은 최근 국외에서 사례연구로 진행되었으며, 국내에서는 뇌졸중 환자에게 적용되는 초기연구로 중재에 대한 적용 가능성 및 안정성을 고려하여 2명의 대상자들로만 사례연구를 실시하였다. 따라서 대상자 선정기준은 LSVT-BIG 프로그램을 수행할 수 있는 최소의 운동기능과 뇌졸중 환자의 특성을 반영하여 다음과 같이 수립하였다. 첫째, 뇌졸중으로 진단받은 자 중 발병일이 6개월 이상인 자, 둘째, 독립적인 보행(보조도구 사용 포함)이 가능한 자, 셋째, 한국판 간이정신상태 검사(Korean version of Mini-Mental State Examination; MMSE-K)에서 24점 이상인 자, 넷째, 유산소 운동을 수행할 수 있는 심폐질환이 없는 자로 하였다.

연구 대상자의 일반적 특성은 Table 1과 같다. 대상자 A는 두 번의 허혈성 뇌졸중 진단을 받은 55세의 남성이며 수정바델지수(Modified Bathel Index; MBI) 77점으로 최소의 도움이 필요하지만 간병인 없이 생활하고 있다. 독립적인 보행이 가능하며 환측은 신체 왼쪽이다. 대상자 A의 Brunnstrom 회복단계는 손 5단계, 상지와 하지 6단계이다. 대상자 B는 출혈성 뇌졸중 진단

Table 1. General Characteristics of Participants

Characteristics	Participant A		Participant B	
Gender / Age	Male / 55		Male / 53	
Onset	1st.	2015. 08	1st.	2014. 01
	2nd.	2018. 10		
Type of lesion	Infarction		Hemorrhage	
Paretic side	Left		Right	
Brunnstrom recovery stage	Hand	5	5	
	U/E	6	6	
	L/E	6	3	
MBI(score)	77		78	
Education grade	High school		High school	
Religion	Christian		Christian	
Caregiver	None		None	

U/E=Upper Extremity; L/E=Lower Extremity

단을 받은 53세의 남성이며 MBI는 78점으로 최소의 도움이 필요하지만 간병인 없이 생활하고 있다. 독립적인 보행이 가능하지만 낙상 위험으로 대부분 지팡이를 사용하며 환측은 오른쪽이다. 대상자 B의 Brunnstrom 회복단계는 손 5단계, 상지 6단계, 하지 3단계이다. 대상자 모두 요양병원에서 기능회복 및 유지를 목적으로 재활치료가 제공되었다. 대상자 A는 하루 오전, 오후 각 30분씩 작업치료와 물리치료를 받았고, 대상자 B는 주 2회 작업치료 30분, 물리치료 30분을 받았다. 작업 치료는 상지기능 회복 및 유지를 위한 활동 중심의 치료가 이뤄졌으며, 물리치료는 보행 및 자세조절에 초점 둔 치료가 제공되었다. 연구 대상자는 위의 선정 기준과 제외 기준을 충족하고 연구 전에 연구의 목적, 방법 등에 대하여 충분히 설명한 후 자발적으로 서면 동의를 한 자로 하였다. 본 연구는 모든 대상자들의 서면 동의를 받은 후 진행되었고, 원광대학교 생명윤리 위원회(WKIRB-201908-HR-061)의 심의를 거쳐 진행 하였다.

2. 연구 도구

1) 캐나다 작업수행 측정 (Canadian Occupational Performance Measure; COPM)

COPM은 작업치료사들에 의해 개발된 작업수행 측정 평가도구로 자기 관리, 생산적 활동, 여가활동 영역에 대해 클라이언트 중심의 작업치료 효과를 수행도와 만족도의 변화로 평가할 수 있다(Law et al., 1994). COPM은 4단계의 반구조화 된 면담을 통해서 클라이언트의 우선순위에 따른 작업수행을 결정하고 수행도와 만족도를 1점에서 10점 척도로 자가 인식 평가로 진행된다. 점수 척도가 클수록 수행도와 만족도가 높다는 것을 의미한다. COPM의 검사-재검사 신뢰도는 수행도에서 .84, 만족도에서 .63을 보였으며, 타당도가 검증된 평가도구이다(McColl, Paterson, Davies, Doubt, & Law, 2000).

2) Berg 균형 척도 (Berg Balance Scale; BBS)

BBS는 자세유지, 주변동요, 수의적 운동에 대한 자세 조절 등 3가지 측면을 고려한 동적 균형 검사 방법이다 (Berg, Maki, Williams, Holliday, & Wood-Dauphinee, 1992a). BBS는 앉기, 서기, 자세변화에 대해 일상생활에 필요한 동작을 응용하여 문항이 개발되었다. 총 14개의 문항으로 구성되어 있으며, 점수 척도는 최소 0점에서 최고 4점으로 만점은 총 56점이다. 총점이 높을수록 균형 능력이 높은 것으로 해석하며, 검사 시간은 약 15분이 소요된다(Stevenson, 2001). BBS의 검사자간 신뢰도는 .98, 검사자내 신뢰도는 .99로 높은 신뢰도와 타당도가 있다(Berg, Wood-Dauphinee, Williams, & Maki, 1992b).

3) 일어나 걸어가기 검사 (Time Up and Go; TUG)

TUG는 보행 및 균형 능력을 평가하는 검사로 팔걸이가 있는 의자에 앉은 상태에서 '시작'이라는 신호와 함께 의자에서 일어난 후 3m 전방에 있는 반환점을 되돌아와 다시 의자에 앉는 시간을 측정한다. 시간은 초 단위로 기록하고 총 2회 연속 측정하여 평균값을 대푯값으로 한다. 정상 성인의 경우 평균값이 10초 이하이고, 11~20초는 허약한 노인 또는 보행 장애를 가진 사람, 20초 이상은 기능적 운동 손상으로 이동능력이 의존적임을 의미한다(Morris, Morris, & Iansek, 2001). TUG의 검사자내 신뢰도는 .99이고, 검사자간 신뢰도는 .98이다(Zampieri et al., 2010).

4) 기능적 뻗기 검사 (Functional Reaching Test; FRT)

FRT는 동적 균형 능력을 측정하기 위한 검사이다. 측정 방법은 양어깨 폭만큼 양발을 벌려 서있는 자세를 취하고 손은 주먹을 쥐 상태에서 90°어깨를 굽힌다. 처음 손의 위치를 기준으로 기저면의 변화가 일어나지 않는 범위 내에서 팔을 수평으로 최대한 뻗어 닿을 수 있는 거리까지 cm단위로 측정한다. 측정된 거리가 짧아수록 대상자의 균형 능력은 감소된 상태임을 의미한다. 이 검사는 뇌졸중 환자의 균형 능력을 측정하

는데 널리 사용되며, 타당도는 .71로 나타났으며, 검사자간 신뢰도는 .98, 검사-재검사 신뢰도는 .89이다 (Duncan, Weiner, Chandler, & Studenski, 1990).

5) 뇌졸중 상지기능 검사 (Manual Function Test; MFT)

MFT는 뇌졸중 환자의 상지 운동기능의 변화를 평가하는 도구이다. MFT는 일본에 있는 동북대학 의학부 재활의학과에서 리하연구소 명자분원에서 개발되었고, 재활을 통한 회복 과정을 정량화하여 통계적으로 분석하기 위해 고안되었다(Moriyama, 1987). MFT는 상지운동 영역 4문항, 장악력 영역 2문항, 손가락 조작 영역 2문항으로 구성되어, 총 32개의 문항으로 걷측과 환측 모두 평가한다. 측정 방법은 앉은 자세에서 시행하고, 상지운동의 어깨 기능 영역부터 장악력의 손기능, 손가락 조작 영역의 순서로 진행된다. 각 문항에 대해 수행하면 1점, 불가능한 경우에 0점으로 기록하며, 총 32점 만점으로 점수가 높을수록 상지기능이 좋을 것을 의미한다. 검사-재검사 신뢰도와 검사자간 신뢰도는 0.95 이며, Brunnstrom 손 회복단계와 .80이상의 상관관계를 보였다(Miyamoto, Kondo, Suzukamo, Michimata, & Izumi, 2009).

3. 연구 절차

본 연구는 2019년 8월부터 2020년 3월까지 대상자 A, B 순으로 중재를 실시하였다. 평가 및 중재 프로그램은 LSVT-BIG 교육과정을 이수한 작업치료사 1명이 요양병원을 직접 방문하여 독립된 공간에서 동일한 시간(14:00~15:00)에 진행하였다. 평가도구 측정에 대한 신뢰도를 높이기 위해 작업치료사는 작업치료학과 교수의 지도 하에 평가도구 지침, 점수화, 유의사항 및 지시문에 대한 훈련과정을 거쳤다. LSVT-BIG 프로그램은 매주 4일 동안 1시간씩 진행되어 총 16회기(4주)로 진행하였다(Figure 1). LSVT-BIG 프로그램은 Table 2와 같이 표준화된 프로토콜에 의해 실시하였다(Fox et al.,

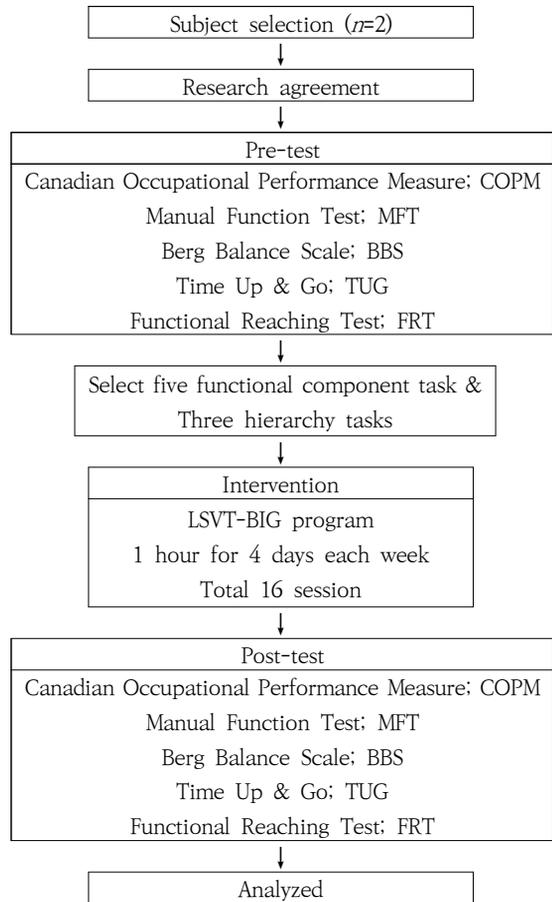


Figure 1. Study Process

2012; Metcalfe et al., 2019). 작업치료사는 운동프로그램(Maximal daily exercises) 수행 시 대상자와 일대일 중재를 통해 진폭에 집중할 수 있도록 BIG-cue(동작을 크게 하도록 격려)를 사용하여 피드백을 제공하였다. 각 회기 동안 대상자는 다양한 방향의 움직임과 스트레칭을 포함한 7가지 전신 운동프로그램을 진행하였다. 운동프로그램은 앉은 자세로 시작하는 동작 2개, 선 자세에서 시작하는 동작 5개로 구성되며, 1~5번째 동작은 각 8회씩 반복하고 6~7번째 동작은 각 10회씩 반복한다. 운동프로그램 수행 시 대상자는 높은 강도(최대 작업량의 80%)와 큰 진폭으로 단순한 운동에서 복잡한 운동까지 반복적인 움직임을 수행한다. 운동프로그램이 끝난 후에는 대상자가 원하는 기능적 요소

Table 2. LSVT-BIG Program

Component	Description
Maximal daily exercises	1. Floor to ceiling(8 rep.) - seated
	2. Side to side(8 rep.) - seated
	3. Forward step and reach(8 rep.) - standing
	4. Sideways step and reach(8 rep.) - standing
	5. Backward step and reach(8 rep.) - standing
	6. Forward rock and reach(10 rep.) - standing
	7. Sideways rock and reach(10 rep.) - standing
Functional component tasks	Five functional component tasks(5 rep. each)
Hierarchy tasks	One to three hierarchy tasks are select and are tailored to each individual
LSVT-BIG walking	Distance/Time may vary

Table 3. Functional Tasks and Hierarchy Tasks

COPM goal	LSVT-BIG	
	Functional component tasks	Hierarchy tasks
Participant A	• Work	• Hiking • Play ball(soccer)
	• Hiking	
	• Soccer	
	• Sit to stand	
Participant B	• Long distances	• Down stairs • Walking
	• Uneven ground walking	
	• Around obstacles	
	• Standing on one foot	
	• In crowded areas	
	• Raise feet to a certain height	

과제(Functional component tasks)와 계층적 과제(Hierarchy tasks)를 각각 선택하여 작업치료사와 함께 훈련하였다(Table 3). 그리고 마지막으로 BIG walking은 대상자가 수용할 수 있는 거리, 시간, 지표면을 다양하게 조정하여 보행을 큰 동작으로 훈련할 수 있도록 하였다.

전·후의 균형 및 보행능력과 상지 운동기능에 대한 점수를 제시하여 변화를 비교하였으며, 작업수행은 대상자들이 선택한 작업수행에 따라서 수행도와 만족도에 대한 변화를 그래프로 제시하였다.

4. 자료 분석

본 연구에 참여한 대상자 A, B는 LSVT-BIG 프로그램이 진행되는 16회기 동안 100% 참여하였다. 대상자들은 중재 전·후에 작업수행과 운동기능에 대한 평가과정에 적극적으로 수행하였다. LSVT-BIG 프로그램 중재

III. 연구 결과

1. 작업수행 변화

작업수행에 대한 수행도 및 만족 결과는 Figure 2와 같다. 대상자 A는 일, 등산, 축구하기에 대한 수행도 1.3점, 만족도 3.0점의 증가된 변화를 보였고, 대상자

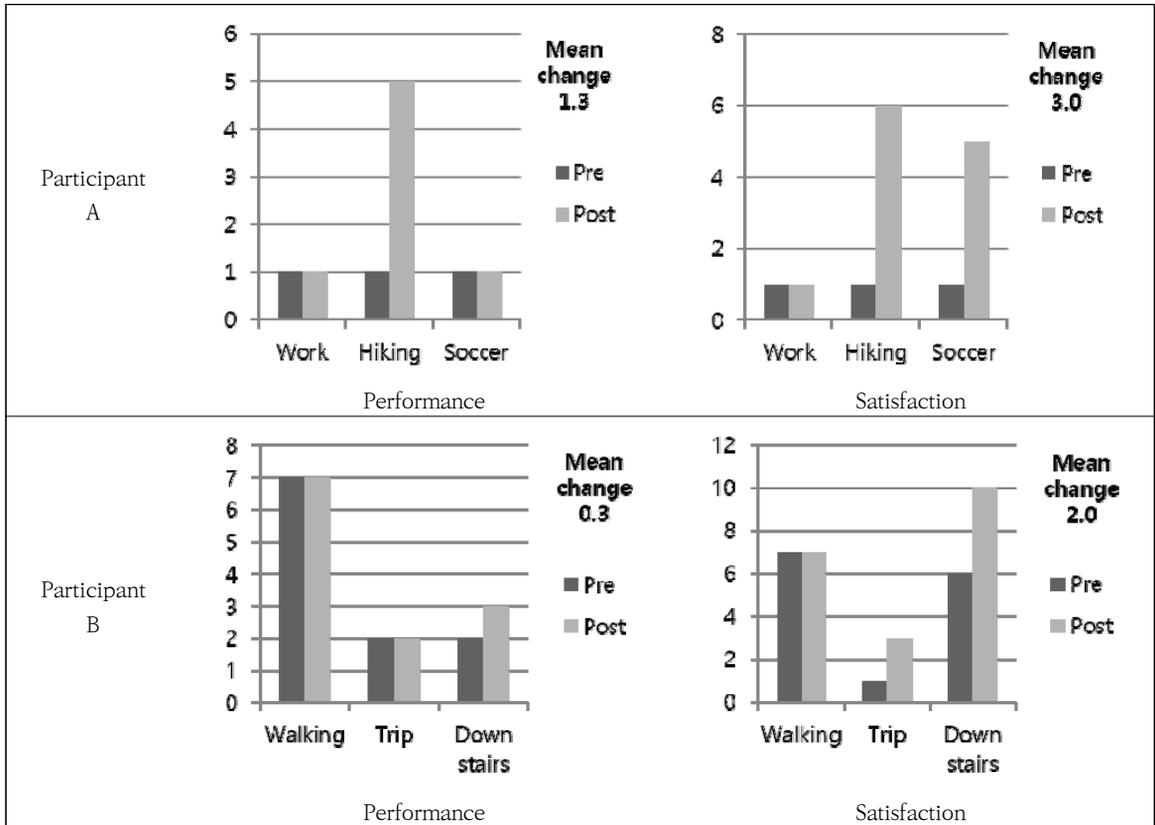


Figure 2. Result of Changes in Canadian Occupational Performance Measure

B는 걷기, 여행, 계단 내려가기에 대한 수행도 0.3점, 만족도 2.0점 증가하였다.

2. 보행 및 균형능력 변화

대상자 A, B 모두 보행 및 균형에서 향상된 변화를 보였다(Table 4). BBS에서 대상자 A는 3점 향상되었고, 대상자 B는 6점 향상을 보였다. TUG 수행시간은 대상

자마다 각 0.91, 8.42초씩 보행 속도가 단축되었다. FRT 거리변화에서 대상자 A는 환측(Lt.)에서 4.2cm, 건측(Rt.)에서 6.5cm 증가를 보였고, 대상자 B는 환측(Rt.) 3.8cm, 건측(Lt.)에서 8.2cm 증가된 결과를 보였다.

3. 상지 운동기능 변화

대상자 A는 건측(Rt.) 손가락 조작 영역에서 1점 향상

Table 4. Result of Changes in Gait and Balance Ability

Variables	Participant A		Participant B	
	Pre (Rt./Lt.*)	Post (Rt./Lt.*)	Pre (Rt.*/Lt.)	Post (Rt.*/Lt.)
BBS(score)	47	50	34	40
TUG(sec)	8.71	7.80	28.28	19.86
FRT(cm)	23.6/24.3	30.1/28.5	10.1/12.3	13.9/20.5

*: affected side, BBS=Berg Balance Scale; FRT=Functional Reaching Test; TUG=Time Up and Go

Table 5. Result of Changes in Upper Extremity Motor Function

Variables	Participant A		Participant B		
	Pre (Rt./Lt.*)	Post (Rt./Lt.*)	Pre (Rt./Lt.)	Post (Rt./Lt.)	
MFT (score)	U/E	16/16	16/16	15/16	16/16
	Grasp	6/6	6/6	6/6	6/6
	FM	7/5	8/5	5/6	7/7
	Total score	29/27	30/27	26/28	29/29

*: affected side, FM= Finger Manipulation; MFT=Manual Function Test; U/E=Upper Extremity

을 보였고, 환측(Lt.)의 경우 모든 영역에서 변화가 없었다. 대상자 B는 환측(Rt.) 상지운동 영역에서 1점, 손가락 조작 영역의 건측(Lt.) 1점과 환측(Rt.) 2점이 향상되어 총점이 환측에서 3점, 건측에서 1점 향상된 점수를 보였다(Table 5).

IV. 고찰

본 연구는 LSVT-BIG 프로그램이 뇌졸중 환자의 작업수행과 운동기능에 미치는 변화를 확인함으로써 새로운 중재기법에 대한 임상적용 가능성을 알아보고자 하였다. LSVT-BIG 프로그램은 7개로 구성된 운동프로그램(Maximal daily exercises)을 수행하는데, 단순한 운동부터 시작하여 복잡한 운동까지 높은 강도의 반복된 움직임이 특징이다(Ebersbach et al., 2010; Farley & Koshland, 2005). 그리고 LSVT-BIG 프로그램은 치료사와 16회기의 기간 동안 일대일 운동을 진행한 후에는 기능적 요소 과제와 계층적 과제를 통해 대상자 중심의 목표설정으로 의미있는 작업을 수행한다(Metcalf et al., 2019; Proffitt et al., 2018).

본 연구에서도 운동프로그램 후에 자신에게 의미있는 과제를 선택하여 회기마다 훈련하였다. 두 대상자는 16회기에 모두 참여하여 프로그램을 수행하였으며, 대상자 A는 등산, 공놀이(축구), 대상자 B는 계단 내려가기, 걷기에 관한 계층적 과제와 5개의 기능적 요소 과제를 수행하였다. 대상자들에게 의미 있는 기능적

요소 과제와 계층적 과제들은 COPM 평가를 통해 도출된 작업수행과 밀접한 과제로 구성되어 대상자들의 작업수행에 대한 인식과 동기가 반영된 것으로 보인다. Henderson 등(2020)은 파킨슨병 환자를 대상으로 대상자가 요구하는 목적에 따라 기능적 및 계층적 과제를 선택하고 COPM 목표를 설정하였다. 중재 과정에서 COPM 목표의 작업수행 향상은 LSVT-BIG 프로그램의 기능적 요소 및 계층적 과제 훈련의 영향이라고 보고하였다. 즉, LSVT-BIG 프로그램의 기능적 요소 과제와 계층적 과제는 대상자가 원하는 작업수행에 초점을 둔 접근법으로 작업수행을 증진시킬 수 있는 중재임을 시사한다.

본 연구의 작업수행에 대한 결과를 살펴보면, 대상자 모두 전반적으로 작업수행에 대한 수행도 및 만족도 평균값이 증가되었다. 대상자 A의 경우 등산에서 높은 수준의 수행도와 만족도가 증가하였다. 이는 대상자 A의 기능적 요소 및 계층적 과제 훈련과 함께 운동프로그램이 보행속도 및 균형능력을 향상시킨 결과로 보인다. 축구의 경우에는 등산에 비해 더 역동적인 운동능력을 요구하기 때문에 수행도의 변화는 없었지만 보행 및 균형능력이 향상되면서 만족도에서 증가를 보였다. 그러나 일은 다시 직업에 참여할 수 없는 요양병원 환경으로 인해 수행도와 만족도의 변화는 없었다. 대상자 B의 경우 기능적 요소 및 계층적 과제 수행을 통한 반복적인 연습과 균형능력의 향상으로 계단 내려가기에서 수행도와 만족도의 증가를 보였다. 그리고 균형과 보행속도의 증가로 여행을 다닐 수 있다는 자신감이

높아지면서 만족도의 증가를 보였지만, 요양병원에 입원 중인 상태로 외출에 제한이 있어 수행도의 변화는 없었다. 대상자 B는 보행이 중요한 작업수행이라고 인식하였지만, 다른 작업수행에 비해 수행도가 월등히 높았으며 현재 자신의 기능 상태에 보행에 만족을 하고 있었기 때문에 중재 후에 수행도 및 만족도에 대한 변화가 없었다.

본 연구에 참여한 대상자들 모두 연구기간 동안 적극적으로 작업수행에 참여하면서 수행도 및 만족도에 긍정적인 영향을 보였다. 이와 같은 결과는 선행연구와 일치하는 결과로 LSVT-BIG 프로그램이 뇌졸중 환자의 작업수행에 대한 긍정적인 변화를 이끌어 낼 수 있는 가능성을 의미한다(Metcalf et al., 2019; Proffitt et al., 2018). Proffitt 등(2018)은 자신에게 의미 있는 작업에 참여하는 것은 만족감을 높여주고 동기부여를 제공한다고 하였으며, 작업수행 과정이 운동학습을 촉진시켜 신경가소성을 용이하게 한다고 하였다. 또한 Metcalfe 등(2019)은 LSVT-BIG 프로그램이 치료사와 일대일 중재로 실시하기 때문에 대상자에게 직접적으로 단서(BIG-cue) 및 격려를 제공했던 점에서 대상자의 자신감 증진과 참여를 촉진시킨 요인이라고 하였다. 본 연구에서도 대상자에게 의미 있는 작업수행과 치료사의 단서 및 격려는 작업수행을 촉진시키는 요인임을 확인할 수 있었다.

본 연구의 대상자 모두 LSVT-BIG 프로그램 이후 보행 및 균형능력에 긍정적 변화를 보였다. 이 같은 결과는 LSVT-BIG 프로그램 특징이 영향을 미친 것으로 사료된다. LSVT-BIG 프로그램은 기존 운동프로그램과 다르게 반복적이고 큰 움직임을 통해 고진폭(High amplitude)에 초점을 맞추고 감각의 재입력을 강조한다. 이러한 반복적이고 강도있는 과제는 뇌신경가소성의 장기상승작용(Long term potentiation)을 유발하는데 중요한 요소이다(Ebersbach et al., 2014; Janssens et al., 2014). 또한 다수의 선행연구에서 파킨슨병 환자의 보행과 균형능력에 효과를 검증하였으며, 이는 진폭에 초점을 맞추으로써 움직임이 크고, 빠르고 정밀해진

것이라고 하였다(McDonnell et al., 2018). 또한 적절한 피드백을 통해 대상자가 움직임을 스스로 인식하여 습관적으로 큰 움직임을 보인 결과라고 하였다. 본 연구에서는 뇌졸중 환자를 대상으로 BBS, TUG, FRT 전·후 비교를 통해 향상된 결과를 보여, 파킨슨병 환자뿐만 아니라 뇌졸중 환자에게도 보행 및 균형에 임상적용 가능성을 확인하였다. 그리고 본 연구는 뇌졸중 환자를 대상으로 한 선행연구에서 검증되지 않았던 보행 및 균형에 대한 변수를 확인할 수 있었던 점에서 의의가 있다.

상지 운동기능의 변화를 확인하기 위해 실시한 MFT 결과에서 대상자 A는 건측에서만 증가된 점수를 확인하였고, 대상자 B는 건측과 환측 모두 증가된 변화를 보였다. 대상자들의 손과 상지 Brunnstrom 회복단계를 보면 대상자 A(5~6단계)는 대상자 B(5단계)보다 회복수준이 상지에서 한 단계 높은 수준을 확인할 수 있었다. 따라서 MFT 초기평가에서 대상자 A는 상지운동영역에서 최고 점수를 받아 변화를 확인하는데 제한이 있었다. 그리고 대상자 A, B 모두 장악력 영역에서 만점을 받아 중재 후 변화를 비교할 수 없었으나, 손가락 조작영역에서 대상자 B만 환측에서 2점 향상된 변화를 확인하였다. 선행 연구를 살펴보면 Proffitt 등(2018)은 뇌졸중 환자의 상지기능을 평가하기 위해 WMFT(Wolf Motor Function Test)를 사용하여 과제 수행시간의 감소를 보고하였으며, 상지 관절의 능동관절가동범위가 증가됨을 보고하였다. 특히, 엄지 손목손허리관절(Carpometacarpal joint)의 폼 능동관절가동범위가 정상범위로 증가되어 손 기능에도 긍정적인 효과가 있음을 시사한다. Metcalfe 등(2019)은 REACH(Rating of Everyday Arm-use in the Community and Home)와 CAHAI-13(Chedoke Arm and Hand Activity Inventory-13)을 사용하여 뇌졸중 환자의 상지 운동기능이 향상됨을 보고하였다. 이와 같이 선행 연구에서는 다양한 상지기능 평가를 통해 LSVT-BIG 프로그램이 뇌졸중 환자의 상지 운동기능에 긍정적인 변화를 확인하였지만, 본 연구에서는 대상자 B에서만 상지 운동기능의 긍정적 변화를 확인하였다. 또한 연구

에 참여한 대상자들의 높은 수준의 Brunnstrom 회복단계를 고려했을 때 MFT는 상지 운동기능을 세부적으로 파악(수행시간, 과제수행의 질 등)할 수 없는 제한점이 있었다. 따라서 추후 연구에서는 뇌졸중 환자의 회복 수준을 고려하여 상지 및 손 기능을 민감하게 측정할 수 있는 평가도구를 사용할 필요가 있다.

본 연구에 참여한 대상자들 모두 발병 후 6개월 이상의 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 연구를 진행하였다. 뇌졸중 환자의 기능회복에 관한 연구를 살펴보면 발병 후 6개월 동안 기능 회복이 유의하게 나타났고, 신경학적 장애와 기능적 장애의 회복은 치료 후 4주 동안 빠르게 나타났다고 보고되었다(Dobkin, 2004; Kossi, Batcho, Adoukonou, & Thonnard, 2016). 즉, 기능회복이 자연적으로 일어나는 시기가 지난 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 작업수행 및 운동기능에 긍정적인 변화를 보인 점에서 LSVT-BIG 프로그램이 뇌졸중 환자의 새로운 중재기법으로 적용 가능성을 확인할 수 있었다. 그러나 본 연구의 대상자들은 기존의 재활치료를 수행하고 있었기 때문에 LSVT-BIG 프로그램에 대한 효과를 명확하게 검증하기 위해서는 추가적인 연구가 필요하다. 본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 사례연구로 대상자의 표본 수가 적어서 일반화하는데 어려움이 있다. 둘째, 대조군을 포함하지 않았으며, 추적연구가 이루어지지 않았다. 셋째, LSVT-BIG 프로그램을 적용할 수 있는 뇌졸중 환자의 회복 수준에 대한 명확한 기준이 부족하여 대상자마다 기능회복에 차이를 보였다. 넷째, 상지기능 평가도구가 선행연구와 상이하여 결과를 비교하는데 제한이 있었다. 따라서 향후 연구에서는 이러한 제한점을 고려하여 LSVT-BIG 프로그램의 효과를 검증할 수 있는 연구가 진행될 필요가 있다.

V. 결론

본 연구는 LSVT-BIG 프로그램이 뇌졸중 환자의 작업수행과 운동기능에 미치는 변화를 알아보고, 임상적

용 가능성을 확인하고자 하였다. LSVT-BIG 프로그램 적용 후 뇌졸중 환자의 작업수행에서 수행도와 만족도는 증가를 보였고, 보행 및 균형능력이 향상되었다. 상지 운동기능에서는 대상자의 기능 수준에 따라 차이가 있지만 특정 영역에서 긍정적인 변화를 확인할 수 있었다. 이에 본 연구는 LSVT-BIG 프로그램이 뇌졸중 환자의 새로운 중재기법으로 임상적용 가능성을 확인할 수 있었다는 점에 의의가 있었으나, 사례연구로 추후 보완 연구가 필요하다.

Acknowledgement

이 논문은 2019학년도 원광대학교의 교비지원에 의해 수행됨

References

- Berg, K. O., Maki, B. E., Williams, J. I., Holliday, P. J., & Wood-Dauphinee, S. L. (1992a). Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *73*(11), 1073-1080. doi:10.555//uri:pii:000399939290174U
- Berg, K. O., Wood-Dauphinee, S. L., Williams, J. I., & Maki, B. (1992b). Measuring balance in the elderly: Validation of an instrument. *Canadian Journal of Public Health*, *83*(2), 7-11.
- Brady, K., & Garcia, T. (2009). Constraint-induced movement therapy (CIMT): Pediatric applications. *Developmental Disabilities Research Reviews*, *15*(2), 102-111. doi:10.1002/ddrr.59
- Chang, W. H., & Kim, Y. H. (2013). Robot-assisted therapy in stroke rehabilitation. *Journal of Stroke*, *15*(3), 174-181. doi:10.5853/jos.2013.15.3.174
- Cortes, M., Black-Schaffer, R. M., & Edwards, D. J. (2012). Transcranial magnetic stimulation as an investigative tool for motor dysfunction and recovery in stroke: An

- overview for neurorehabilitation clinicians. *Neuromodulation: Technology at the Neural Interface*, 15(4), 316-325. doi:10.1111/j.1525-1403.2012.00459.x
- Cramer, S. C., Nelles, G., Benson, R. R., Kaplan, J. D., Parker, R. A., Kwong, K. K., ... Rosen, B. R. (1997). A functional MRI study of subjects recovered from hemiparetic stroke. *Stroke*, 28(12), 2518-2527. doi:10.1161/01.STR.28.12.2518
- Dobkin, B. H. (2004). Strategies for stroke rehabilitation. *The Lancet Neurology*, 3(9), 528-536. doi:10.1016/S1474-4422(04)00851-8
- Duncan, P. W., Weiner, D. K., Chandler, J., & Studenski, S. (1990). Functional reach: A new clinical measure of balance. *Journal of Gerontology*, 45(6), 192-197. doi:10.1093/geronj/45.6.M192
- Ebersbach, G., Ebersbach, A., Edler, D., Kaufhold, O., Kusch, M., Kupsch, A., & Wissel, J. (2010). Comparing exercise in Parkinson's disease—the Berlin BIG study. *Movement Disorders*, 25(12), 1902-1908. doi:10.1002/mds.23212
- Ebersbach, G., Ebersbach, A., Gandor, F., Wegner, B., Wissel, J., & Kupsch, A. (2014). Impact of physical exercise on reaction time in patients with Parkinson's disease—data from the Berlin BIG study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 95(5), 996-999. doi:10.1016/j.apmr.2013.10.020
- Farley, B. G., & Koshland, G. F. (2005). Training BIG to move faster: The application of the speed-amplitude relation as a rehabilitation strategy for people with Parkinson's disease. *Experimental Brain Research*, 167(3), 462-467. doi:10.1007/s00221-005-0179-7
- Fox, C., Ebersbach, G., Ramig, L., & Sapir, S. (2012). LSVT LOUD and LSVT BIG: Behavioral treatment programs for speech and body movement in Parkinson disease. *Parkinson's Disease*, 2012, 1-12. doi:10.1155/2012/391946
- Hartman-Maeir, A., Eliad, Y., Kizoni, R., Nahaloni, I., Kelberman, H., & Katz, N. (2007). Evaluation of a long-term community based rehabilitation program for adult stroke survivors. *NeuroRehabilitation*, 22(4), 295-301. doi:10.3233/NRE-2007-22407
- Henderson, W., Boone, A. E., Heady, J., Nettleton, M., Wilhelm, T., & Bliss, J. (2020). Use of occupation-based measures in LSVT BIG research: A case study. *OTJR: Occupation, Participation and Health*, 40(2), 131-137. doi:10.1177/1539449219886261
- Hickman, R., Dufek, J. S., Lee, S. P., Blahovec, A., Kuiken, A., Riggins, H., & McClellan, J. R. (2015). Feasibility of using a large amplitude movement therapy to improve ambulatory function in children with cerebral palsy. *Physiotherapy Theory and Practice*, 31(6), 382-389. doi:10.3109/09593985.2015.1011295
- Hubbard, I. J., Parsons, M. W., Neilson, C., & Carey, L. M. (2009). Task-specific training: Evidence for and translation to clinical practice. *Occupational Therapy International*, 16(3-4), 175-189. doi:10.1002/oti.275
- Isaacson, S., O'Brien, A., Lazaro, J. D., Ray, A., & Fluet, G. (2018). The JFK BIG study: The impact of LSVT BIG® on dual task walking and mobility in persons with Parkinson's disease. *Journal of Physical Therapy Science*, 30(4), 636-641. doi:10.1589/jpts.30.636
- Jang, S. H., You, S. H., Hallett, M., Cho, Y. W., Park, C. M., Cho, S. H., ... Kim, T. H. (2005). Cortical reorganization and associated functional motor recovery after virtual reality in patients with chronic stroke: An experimenter-blind preliminary study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(11), 2218-2223. doi:10.1016/j.apmr.2005.04.015
- Janssens, J., Malfroid, K., Nyffeler, T., Bohlhalter, S., & Vanbellingen, T. (2014). Application of LSVT BIG intervention to address gait, balance, bed mobility, and dexterity in people with Parkinson disease: A case series. *Physical Therapy*, 94(7), 1014-1023. doi:10.2522/ptj.20130232
- Johansson, B. B. (2011). Current trends in stroke rehabilitation. A review with focus on brain plasticity. *Acta Neurologica Scandinavica*, 123(3), 147-159. doi:10.1111/j.1600-0404.2010.01417.x
- Kaplan, P. E. (2003). Clinical Presentation, In Kaplan, P. E., Cailliet, R., & Kaplan, C. P. (Eds.), *Rehabilitation of stroke* (1st ed., pp. 3-52). Oxford, UK : Butterworth-Heinemann.
- King, R. B. (1996). Quality of life after stroke. *Stroke*, 27(9), 1467-1472. doi:10.1161/01.STR.27.9.1467
- Kossi, O., Batcho, C. S., Adoukonou, T., & Thonnard, J. L. (2016). Functional recovery after stroke in Benin: A six-month follow-up study. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 48(8), 671-675. doi:10.2340/16501977-2128
- Law, M., Polatajko, H., Pollock, N., Mccoll, M. A., Carswell, A., & Baptiste, S. (1994). Pilot testing of the Canadian

- Occupational Performance Measure: Clinical and measurement issues. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 61(4), 191-197. doi:10.1177/000841749406100403
- Mastos, M., Miller, K., Eliasson, A. C., & Imms, C. (2007). Goal-directed training: Linking theories of treatment to clinical practice for improved functional activities in daily life. *Clinical Rehabilitation*, 21(1), 47-55. doi:10.1177/0269215506073494
- McColl, M. A., Paterson, M., Davies, D., Doubt, L., & Law, M. (2000). Validity and community utility of the Canadian Occupational Performance Measure. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 67(1), 22-30. doi:10.1177/000841740006700105
- McDonnell, M. N., Rischbieth, B., Schammer, T. T., Seaforth, C., Shaw, A. J., & Phillips, A. C. (2018). Lee Silverman Voice Treatment (LSVT)-BIG to improve motor function in people with Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation*, 32(5), 607-618. doi:10.1177/0269215517734385
- Metcalfe, V., Egan, M., & Sauv e-Schenk, K. (2019). LSVT BIG in late stroke rehabilitation: A single-case experimental design study. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 86(2), 87-94. doi:10.1177/0008417419832951
- Miyamoto, S., Kondo, T., Suzukamo, Y., Michimata, A., & Izumi, S. I. (2009). Reliability and validity of the Manual Function Test in patients with stroke. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88(3), 247-255. doi:10.1097/PHM.0b013e3181951133
- Moriyama, S. (1987). Occupational therapy in stroke rehabilitation-with reference to early stage program. In *Proceedings of the Joint Japan-China Stroke Conference*, Reimeikyo Rehabilitation Hospital, 114-124.
- Morris, S., Morris, M. E., & Iansek, R. (2001). Reliability of measurements obtained with the Timed "Up & Go" test in people with Parkinson disease. *Physical Therapy*, 81(2), 810-818. doi:10.1093/ptj/81.2.810
- Nudo, R. J., Milliken, G. W., Jenkins, W. M., & Merzenich, M. M. (1996). Use-dependent alterations of movement representations in primary motor cortex of adult squirrel monkeys. *Journal of Neuroscience*, 16(2), 785-807. doi:10.1523/JNEUROSCI.16-02-00785.1996
- Pekna, M., Pekny, M., & Nilsson, M. (2012). Modulation of neural plasticity as a basis for stroke rehabilitation. *Stroke*, 43(10), 2819-2828. doi:10.1161/STROKEAHA.112.654228
- Plautz, E. J., & Nudo, R. J. (2006, January). Neural plasticity and functional recovery following cortical ischemic injury. In *2005 IEEE Engineering in Medicine and Biology 27th Annual Conference*, 4145-4148. doi:10.1109/IEMBS.2005.1615376
- Pohjasvaara, T., Leskel a, M., Vataja, R., Kalska, H., Ylikoski, R., Hietanen, M., ... Erkinjuntti, T. (2002). Post-stroke depression, executive dysfunction and functional outcome. *European Journal of Neurology*, 9(3), 269-275. doi:10.1046/j.1468-1331.2002.00396.x
- Proffitt, R. M., Henderson, W., Scholl, S., & Nettleton, M. (2018). Lee Silverman Voice Treatment BIG® for a person with stroke. *American Journal of Occupational Therapy*, 72(5), 1-6. doi:10.5014/ajot.2018.028217
- Sacco, R. L., Kasner, S. E., Broderick, J. P., Caplan, L. R., Connors, J. J., Culebras, A., ... Hoh, B. L. (2013). An updated definition of stroke for the 21st century: A statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, 44(7), 2064-2089. doi:10.1161/STR.0b013e318296aeca
- Stevenson, T. J. (2001). Detecting change in patients with stroke using the Berg Balance Scale. *Australian Journal of Physiotherapy*, 47(1), 29-42. doi:10.1016/s0004-9514(14)60296-8
- S utbeyaz, S., Yavuzer, G., Sezer, N., & Koseoglu, B. F. (2007). Mirror therapy enhances lower-extremity motor recovery and motor functioning after stroke: A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88(5), 555-559. doi:10.1016/j.apmr.2007.02.034
- Zampieri, C., Salarian, A., Carlson-Kuhta, P., Aminian, K., Nutt, J. G., & Horak, F. B. (2010). The instrumented Timed Up and Go test: Potential outcome measure for disease modifying therapies in Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 81(2), 171-176. doi:10.1136/jnnp.2009.173740

Abstract

A Case Study on the Clinical Application of Lee Silverman Voice Treatment–BIG (LSVT–BIG) Program for Occupational Performance and Motor Functions of Stroke Patients

Jeong, Sun-A*, B.H.Sc., O.T., Hong, Deok-Gi**, Ph.D., O.T.

*Department of Rehabilitation, Graduate School of Health & Complementary Medicine,
Wonkwang University, Master course. Student

**Department of Occupational Therapy, Wonkwang University, Professor, Institution of Health
Improvement

Objective : The purpose of this study was to examine the changes in work performance and motor function of stroke patients in the Lee Silverman Voice Treatment-BIG (LSVT-BIG) program and to confirm its clinical applicability.

Methods : Two stroke patients underwent the LSVT-BIG program for a total of 16 sessions (60 minutes per session and, four days a week for four weeks). To assess any changes between before and after the intervention, the Canadian Occupational Performance Measurement (COPM), Berg Balance Scale (BBS), Timed Up and Go (TUG), Functional Reaching Test (FRT), Manual Function Test (MFT) were used. Differences in scores between before and after the intervention were analyzed.

Results : The performance and satisfaction of occupational performance increased after the intervention in both subjects. The performance time of the TUG decreased to 0.91, 8.42 seconds for each subject, increasing the walking speed. In FRT distance change, the subject increased in both the affected side and unaffected side. The BBS score increased by 3 points in one subject and by 6 points in the other, indicating improved balance. In addition, in the MFT score, subject A showed an improvement of 1 point on the unaffected side, and subject B showed an improvement of 1 point on the unaffected side and 3 points on the affected side.

Conclusion : We confirmed the applicability of the LSVT-BIG program as a new intervention technique for stroke patients. Future, complementary research on the effects of the LSVT-BIG program on stroke patients will be needed.

Key Words : LSVT-BIG, Motor function, Occupational performance, Stroke