

동작관찰 훈련이 뇌종양으로 인한 편마비 환자의 상지기능과 삶의 질에 미치는 효과: 단일사례연구

정준식*, 박혜연**

* 서울특별시 서울의료원 작업치료실

** 연세대학교 보건과학대학 작업치료학과

국문초록

목적: 본 연구의 목적은 가정-기반 동작관찰 훈련이 뇌종양 환자의 상지기능에 미치는 영향을 알아보기 위함이다.
연구방법: 단일사례연구 방법 중 ABA 디자인을 사용하였다. 기초선(A) 기간에 중재 없이 4회 평가를 실시하였고, 중재선(B) 기간에 총 25회의 훈련과 10회 평가를 실시하였으며 중재 후 회귀기초선(A') 기간에 중재 없이 4회 재평가를 실시하였다.

결과: 9-홀 페그 테스트, 상자와 나무토막 검사, 뇌졸중 상지 기능검사에서 뇌종양 환자의 상지기능이 기초선과 회귀기초선(A와 A')보다 중재기(B)에 개선되었다. 세계보건기구 삶의 질 척도의 신체적 영역, 심리적 영역, 생활환경 영역에서 점수 향상이 있었다.

결론: 본 연구 결과로 동작관찰 훈련이 뇌종양 환자에게 적용 가능한 중재 기법이고 상지 기능과 삶의 질을 향상시킨다는 것을 알 수 있었다.

주제어: 뇌종양, 동작관찰, 상지기능

I. 서론

뇌종양(brain tumor)은 두 개강 내에 발생하는 모든 종양을 총칭한다(The Korean Neurosurgical Society, 2012). 2012년 우리나라에서 총 224,177건의 암이 발생하였으며, 그 중 뇌 및 중추신경계 암은 총 1,703건을 차지하였다(Statistics Korea, 2015).

뇌종양 발생 후 초기 치료적 접근은 크게 외과적 수술, 방사선 치료, 항암 치료로 분류할 수 있다. 최근 종양학계의 치료적 발전은 중추신경계 종양 환자의 생존율을 상당 수준으로 높였지만, 생존자들에게

남게 되는 신경학적 장애, 기능적, 심리사회적인 후유증은 매일의 활동과 참여에 어려움을 초래할 수 있다(Tang, Rathbone, Park Dorsay, Jiang, & Harvey, 2008).

뇌종양은 손상 부위에 따라 뇌졸중과 유사한 국소적인 신경학적 장애를 가지게 된다(Weisberg & Nice, 1977). 예를 들어, 감각운동 장애(sensorimotor deficit), 실어증(aphasia), 운동실조증(ataxia), 연하장애(dysphagia), 그리고 시지각 장애(visual perceptual dysfunction)를 포함하는 유사한 증상을 보인다(Haut, Haut, & Bloomfield, 1991). 두 개강 내에 발

교신저자 : 박혜연(haepark@yonsei.ac.kr)

|| 접수일: 2015. 11. 30 || 심사일: 2015. 12. 31

|| 게재승인일: 2016. 1. 31

생한 종양과 초기 뇌종양 치료의 후유증으로 인한 신경학적 기능적 장애를 회복시키기 위해서 포괄적이고 다학제적인 재활 치료적 접근이 필요하다. 몇몇 연구에서 뇌종양 환자들에게 적극적인 재활치료를 시행했을 때 뇌경색 환자들의 기능회복 정도와 비슷하게 호전이 있었다고 보고하고 있다(Greenberg, Treger, & Ring, 2006; Huang, Cifu, & Keyser-Marcus, 1998; O'Dell, Barr, Spanier, & Warnick, 1998). 따라서 뇌손상 환자를 위한 적극적인 재활 치료는 필수적이다.

뇌종양으로 인한 뇌손상 환자의 운동기능 장애는 삶의 질에 부정적인 영향을 끼친다. 운동기능 장애에서도 특히 상지기능 손상은 완전한 회복을 기대하기 어렵다. 상지 기능 장애가 있는 환자들은 일상생활 동작 수행에 영구적 기능장애를 보이게 되며, 나아가 사회활동 참여에 제한을 받게 된다. 일상생활 수행력 감소와 참여 제한은 개인의 자존감을 떨어뜨리고 결과적으로 심리적인 고통을 초래한다(Feys et al., 1998). 따라서 뇌종양 환자의 상지 운동 기능을 회복시키는 것은 일상생활동작과 환자의 작업 수행, 신체적 능력을 향상시키는데 있어 매우 중요한 요소라고 할 수 있다. 상지운동기능 회복을 위해 최근에는 과제-지향적 치료(task-oriented therapy), 로봇-보조 재활(robot-assisted rehabilitation), 그리고 동작 관찰(action observation)이 큰 관심을 받고 있다(Sale, Bovolenta, Agosti, Clerici, & Franceschini, 2014; Sale & Franceschini, 2012).

동작관찰훈련은 다른 사람이 수행하는 운동 과제를 관찰함으로써 시각과 체성감각에 따른 목표 지향적 동작을 준비하고 조절하는 이마마루 회로(frontoparietal circuit) 중 하나를 활성화시키는 방법이다(Frey et al., 2011). 이 회로는 스스로 움직일 때뿐만 아니라 다른 사람이 움직이는 것을 관찰하는 동안에도 똑같이 활성화가 일어난다. 이러한 특징 때문에 거울신경세포시스템(Mirror Neuron System; MNS)이라 불린다(Iacoboni et al., 2005). Grezes와 Decety(2001)의 메타분석 연구에서 피험자들이 타인의 동작을 관찰한 후 같은 동작을 실제로 수행했을

때 운동앞겉질(premotor cortex), 마루소엽(parietal lobe), 바닥핵(basal ganglia), 대상엽(cingulate cortex), 그리고 소뇌(cerebellum)가 유사한 수준으로 활성화되었다고 하였다. 이는 관찰과 같은 동작을 직접 실행할 때 비슷한 운동피질 영역이 활성화된다는 점에서 동작관찰 훈련이 뇌손상 환자를 위한 재활 훈련에 효과적인 방법으로 적용될 수 있음을 제안하였다(Page, 2001).

병원 입원 시 이루어지는 재활과 퇴원 후 지속적인 재활 훈련은 중요하다. Fredrickson과 Cannon(1995)은 재활 치료의 경향은 병원 입원 재활에서 지역사회 재활로 변해가고 있다고 주장하였다. 가정환경 프로그램은 지역사회와 가정의 통합적인 잠재력을 더욱 많이 활용할 수 있다는 측면과 환자의 비용 절감의 측면에서 그 관심도가 증가하고 있다(Pace et al., 1999; Stonnington, 1997). Portnow 등(1991)은 재활 전문가가 환자의 가정을 일주일에 한 번씩 방문하여 집중적인 재활치료를 진행하는 방법을 제시하였다. Freeman(1997)은 가정에서 재활 프로그램을 진행함에 있어 훈련된 자원봉사자를 활용하는 방안을 제안하기도 하였다. 이는 병원에서만 아니라 가정 기반의 재활 훈련이 환자의 기능 향상과 치료비 절감에 있어 중요한 중재방법이라는 것을 의미한다.

최근까지 뇌종양 환자의 생존과 일차적인 외과적 수술, 항암치료, 방사선치료에 관한 연구는 많이 진행되어왔지만, 재활치료적 관점으로 기능의 결과와 회복에 관한 연구는 미흡한 실정이다(Huang et al., 1998; Greenberg et al., 2006; Marciniak, Sliwa, Spill, Heinemann, & Semik, 1996). 뇌종양 환자들의 신경학적 손상과 기능 정도를 알고 수준에 맞는 적절한 재활치료를 시행하는 것은 중요하다. 따라서 본 연구는 뇌종양으로 인한 편마비 환자가 실시한 가정-기반 동작관찰 훈련이 일차적으로 환자의 상지 기능 향상과 더불어 삶의 질에 어떠한 영향을 끼치는지 알아보는데 목적이 있다.

II. 방 법

1. 연구 대상자

본 연구의 대상자는 만 47세 남성으로 2008년 9월 23일 오른쪽 이마엽 성상세포종(frontal astrocytoma)으로 진단받아 종양 제거 수술을 시행하였다. 수술 후 별다른 문제없이 지내던 중 2013년 12월 11일 뇌종양이 재발되어 방사선, 항암치료를 시작하였고, 현재는 뇌종양 및 방사선, 항암치료의 후유증으로 인한 좌측 운동 마비로 본 병원의 외래 재활치료를 받고 있다. 도수근력검사(Manual Muscle Test; MMT)로 근력을 측정된 결과 어깨 관절과 팔꿈치 관절, 손바닥 쥐기와 펴기 모두 Fair- ~ Fair 등급을 보였다. 근긴장도를 평가하기 위하여 Modified Ashworth Scale(MAS)로 평가한 결과 Grade 1을 나타내었다. 대상자는 본 연구의 목적과 진행과정에 관한 설명을 듣고 연구 참여에 동의하였다. 연구 대상자 선정기준과 배제기준은 아래와 같다.

1) 연구 대상자 선정 기준

- (1) 전문의로부터 뇌종양 판정을 받은 자
- (2) 몸의 한쪽 부전마비로 외래 재활치료를 받는 자
- (3) 한국판 간이 정신상태 검사(MMSE-K) 24점 이상인 자
- (4) 본 연구 참여에 동의한 자

2) 연구 대상자 제외 기준

- (1) 뇌종양 이외 다른 신경학적, 정신과적 질환이 있는 자
- (2) 재활치료 이외 항암치료 또는 방사선 치료를 받는 자
- (3) 중재 프로그램 참여가 불가능할 정도로 신체적으로 문제가 있는 자

2. 연구 설계

본 연구는 단일사례 연구방법(Single-Subject Research Design) 중 ABA'설계를 사용하였다. 기초

선 A는 중재를 실시하지 않는 기간 4회, 중재기 B는 동작관찰훈련을 25회 실시하였고 평가는 총 10회 실시하였다. 중재가 끝난 후 회귀기초선 A'에는 4회 평가만 실시하였다. 실험기간 동안 대상자는 본 병원 외래 재활치료를 주 2회, 1시간씩 참여하였다. 연구 기간은 중재기를 포함하여 총 9주 동안 진행되었다.

3. 치료 방법

1) 기초선 기간

기초선 기간에는 아무런 중재를 받지 않고 9-hole peg test, Box & Block Test를 4회 평가하였고, 기초선 첫 회기와 중재 전 기초선 마지막 회기에 Manual Function Test와 WHOQOL-BREF를 각각 평가하였다.

2) 중재(동작관찰 훈련) 기간

(1) 동작관찰 훈련

중재선 기간에는 환자의 가정에서 보호자의 도움으로 동작관찰 훈련을 하루에 40분, 주 5회 진행하였다. 주 2회 9-hole peg test와 Box & Block Test를 5주간 총 10회 실시하였다. 동작관찰 마지막 회기와 회귀 기초선 마지막 회기에 Manual Function Test와 WHOQOL-BREF를 각각 평가하였다.

4. 측정 도구

1) 대상자 평가도구

(1) 9-홀 페그 테스트(9-Hole Peg Test)

손가락 기민성(finger dexterity)을 측정하는 도구로 기민성과 상지의 운동 기능을 평가하는데 사용된다. 페그함에 있는 9개의 페그를 페그보드 구멍에 꽂고 다시 차례로 9개를 구멍에서 빼서 페그함에 넣는데 소요된 시간을 측정한다. 이번 연구에서는 수건위에 놓여있는 9개의 페그를 페그보드 구멍에 꽂고 다시 차례로 9개의 페그를 구멍에서 빼는데 걸린 총 시간을 측정하였다. 검사-재검사 신뢰도는 오른손 .95,

원손은 .92로 높다. 검사자간 신뢰도는 오른손 $r=.0984$, 왼손은 $r=.993$ 으로 높다.

(2) 상자와 나무토막 검사(Box & Block Test)

손 기민성(hand dexterity)을 측정하는 도구로 신체적으로 장애가 있는 환자를 평가하는데 사용된다(Mathiowetz, Volland, Kashman, & Weber, 1985). 검사방법은 1인치 크기의 블록을 한 쪽 상자에서 다른 쪽 상자로 옮기는 것으로 각각의 손이 1분 동안 옮긴 블록의 개수를 점수로 한다(Radomski & Trombly, 2008). 검사-재검사 신뢰도는 오른손은 $r=0.98$ 이며, 왼손은 $r=0.94$ 로 높다. 검사자간 신뢰도는 오른손 $r=1.00$, 왼손 $r=0.99$ 로 매우 높은 상관관계를 보인다(Mathiowetz et al., 1985).

(3) 뇌졸중 상지기능평가(Manual Function Test)

일본 동북대학에서 뇌졸중 환자의 상지기능 및 동작능력을 측정하기 위해 개발된 검사도구로 상지의 운동(4항목), 잡기(2항목), 손가락 조작(2항목)으로 구성된다. 결과는 수행 시 1점, 불가능할 시 0점으로 기록하며 결과 값은 32점 만점의 총계를 구하고, 총계를 100점 만점으로 환산하여 MFS를 구한다. 뇌졸중 환자를 대상으로 한(Miyamoto, Kondo, Suzukamo, Michimata, & Izumi, 2009)의 연구에서 검사-재검사 신뢰도, 검사자간 신뢰도는 $r=0.95$ 로 높게 나왔다.

(4) 세계보건기구 삶의 질 척도

(WHOQOL-BREF; The World Health Organization Quality of Life-BREF)

삶의 질을 측정하기 위해 한국판 세계보건기구 삶의 질-간편형 척도를 사용하였다. 총 26개의 문항으로 구성되어 있으며, 전반적인 삶의 질과 일반적인 건강(overall quality of life and general health : 2 문항), 신체적 건강 영역(physical health domain : 7문항), 심리적 영역(psychological domain : 6문항), 사회적 관계영역(social relationships domain : 3문항), 환경 영역(environmental domain : 8문항)

의 4개 영역, 총 26항목으로 구성되어 있다. 본 연구는 5점 척도로 구성되어 있으며, '전혀 아니다'를 1점으로, '약간 그렇다'는 2점, '그렇다'는 3점, '많이 그렇다'는 4점, '매우 많이 그렇다'는 5점으로, 점수 범위는 최저 26점에서 최고 130점으로 점수가 높을수록 삶의 질이 좋음을 의미한다.

2) 동작관찰훈련 프로그램

환자는 조용한 방에서 편안하게 의자에 앉아 책상 위 컴퓨터 화면에서 재생되는 동영상을 3분 동안 관찰하였다. 관찰한 후에 의자에 앉은 상태로 책상 위에서 동영상에서 나온 과제의 동작을 반복적으로 모방하여 3분 동안 수행하였다. 각 과제의 동영상 관찰과 신체 훈련 후 1분간의 휴식 및 과제 준비 시간이 주어졌다. 동작관찰훈련 전, 후로 3분씩 신체 이완 및 스트레칭을 실시하였다. 하루에 수행한 훈련시간은 40분이었다. 과제 준비, 동영상 재생 및 훈련에 필요한 보조는 환자의 아내가 도와주었다. 동작관찰 동영상은 1. 행주(가로 30cm, 세로 20cm) 및 수건(가로 70cm, 세로 40cm) 개기, 2. 책 페이지 넘기기, 3. 물 마시기(물통의 물을 컵에 따라 마시기), 4. 테이블 닦기, 5. 수건위에 놓여 있는 장기알 통에 닭기를 수행하는 영상으로 총 5가지를 사용하였다. 각 동영상은 건강한 30대 초반 남성을 대상으로 하여 정면과 측면에서 촬영하였고, 관찰 시 동시에 재생될 수 있도록 편집하였다. 하루에 5가지 과제를 훈련하였고, 동영상 과제 훈련 순서는 날마다 무작위로 실시되었다.

5. 분석 방법

본 연구에서는 뇌졸중 환자의 환측 상지 기능과 삶의 질의 변화를 알아보기 위해 기초선, 중재선, 회귀기초선에 따라 시각적 그래프와 기술통계량을 통하여 분석하였다.

III. 연구 결과

1. 9-홀 페그 테스트

환자의 상지 기능과 삶의 질을 알아보기 위하여 9-홀 페그 검사, 상자와 나무토막 검사, 뇌졸중 상지기능평가, 세계보건기구 삶의 질 척도를 이용하여 대상자를 평가하였고, 평가의 순서는 매회기 무작위로 진행하였다.

기초선(A)에 환자의 최고 시간은 76.67초, 최저 시간은 75.75초, 중재기(B)에 환자의 최고 시간은 76.23초, 최저 시간은 69.80이었다. 회기기초선 A'에 환자의 최고 시간 70.13, 최저 시간 69.87초로 평가되었다(Figure 1).

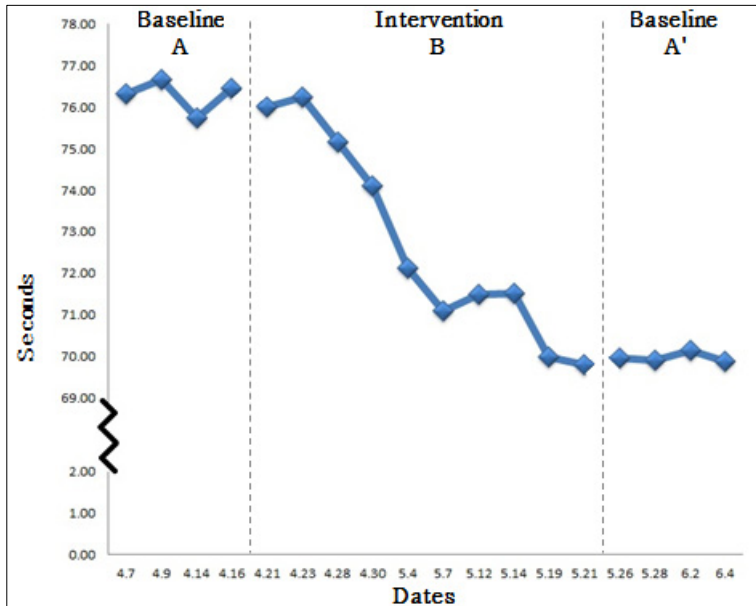


Figure 1. Changes of 9-Hole Peg Test in affected upper limb

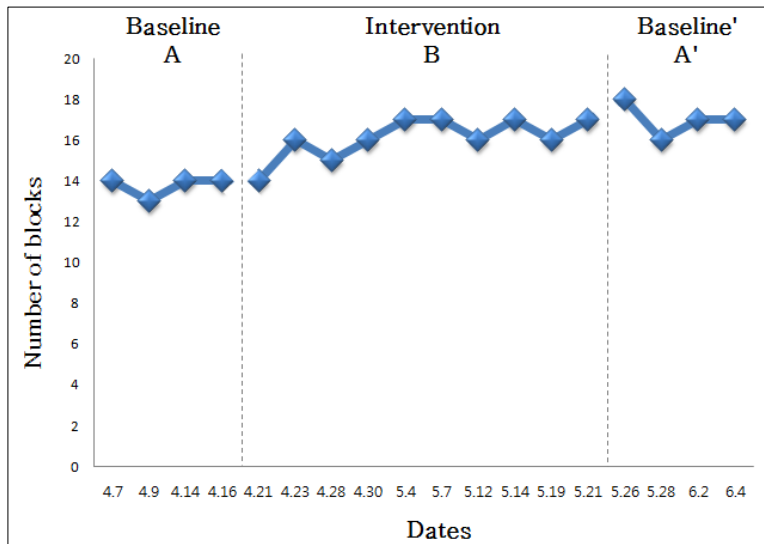


Figure 2. Changes of Box & Block Test in affected upper limb

2. 상자와 나무토막 검사

기초선(A)에 환자는 최고 14개, 최저 13개의 나무토막을 수행하였고, 중재기(B)에 환자는 최고 17개, 최저 14개를 수행하였다. 회기기초선(A') 기간에 환자는 최고 18개, 최저 16개의 나무토막 옮기기를 수행하였다(Figure 2).

3. 뇌졸중 상지기능평가

기초선(A), 중재기(B), 회기기초선(A') 동안에 총 4회에 걸쳐 환자에게 뇌졸중 상지기능평가를 실시하였다. 100점 만점으로 환산한 점수에서 환자는 4월 7일에 40점, 4월 16일에 43점, 중재 후 5월 26일에 46점, 6월

4일에 49점으로 평가되었다(Figure 3-1, 3-2).

4. 세계보건기구 삶의 질 척도

기초선(A), 중재기(B), 회기기초선(A') 동안에 총 4회에 걸쳐 환자에게 세계보건기구 삶의 질 척도를 이용하여 삶의 질을 평가하였다. 4월 7일에 59점, 4월 16일에 57점, 5월 26일에 65점, 6월 4일에 66점으로 향상되었다 (Figure 4-1, 4-2).

IV. 고 찰

뇌졸중 환자는 수술과 방사선치료 또는 항암치료의

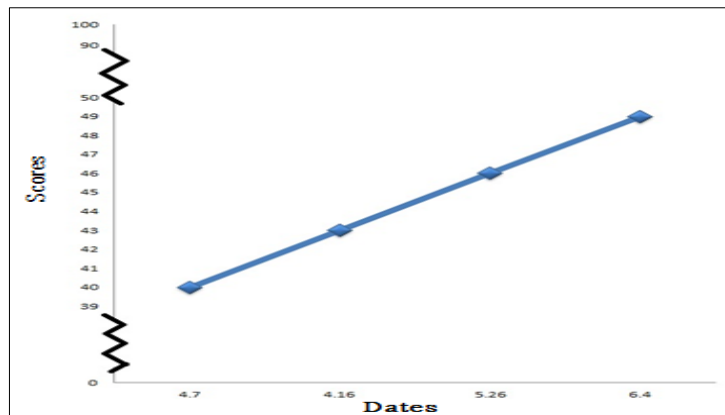


Figure 3-1. Changes of Manual Function Test in affected upper limb

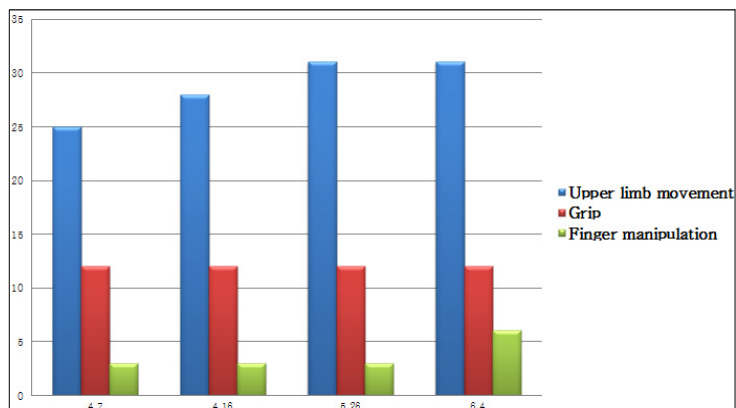


Figure 3-2. Changes of Manual Function Test in affected upper limb

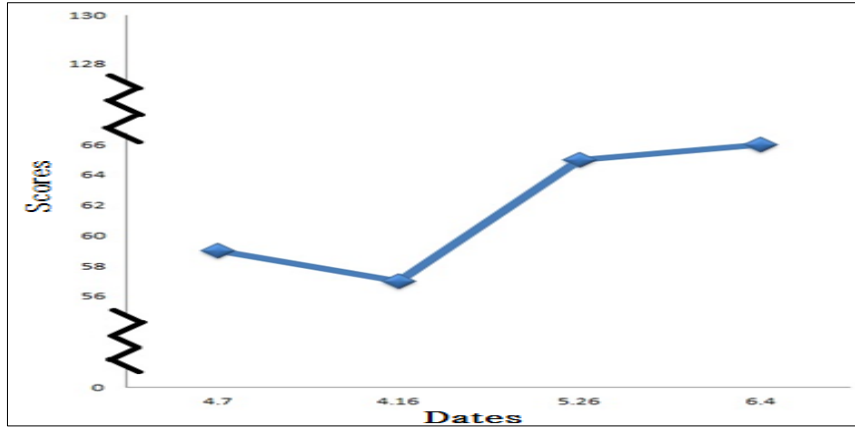


Figure 4-1. Changes of WHOQOL-BREF

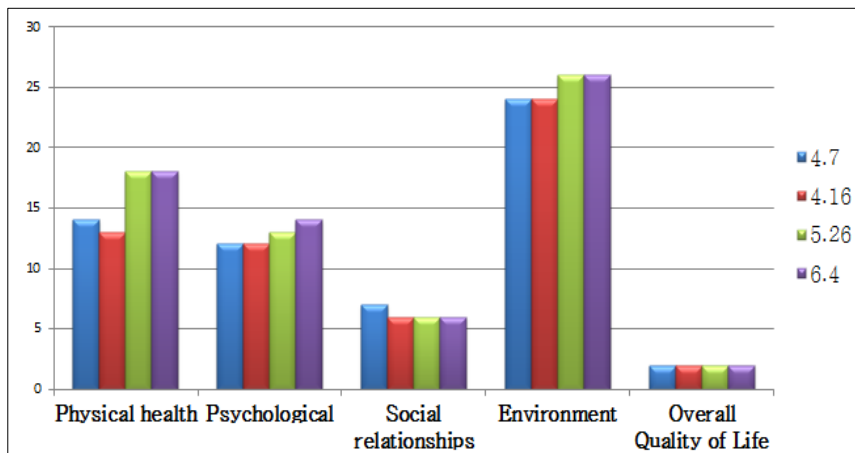


Figure 4-2. Changes of WHOQOL-BREF

후유증으로 심각한 기능의 장애를 겪기 때문에 기능 향상을 위한 재활치료가 필요하다. 그러나 뇌종양 환자를 위한 재활 중재는 일반적이고, 보편적이지 않은 것이 현실이다. 최근에 신경계 손상 환자에게 적용한 동작관찰 훈련의 연구가 몇몇 보고되었다(Maeda, Mazziotto, & Iacoboni, 2002; Buccino et al., 2004; Calvo-Merino, Glaser, Grezes, Passingham & Haggard, 2005). 다양한 뇌 영상학적 연구에서 동작 관찰이 양쪽 배쪽운동앞영역, 양쪽 위쪽관자엽이랑, 보완운동영역, 모서리위이랑을 활성화한다고 하였다 (Binkofski & Buccino, 2006; Buccino et al., 2004; Rizzolatti & Craighero, 2004). 이러한 연구

결과는 환자가 직접 동작을 실행할 때뿐만 아니라 동작을 관찰할 때도 거울신경세포 시스템에 해당하는 뇌 영역들이 동원되는 것을 뜻한다. 따라서 본 연구는 뇌종양으로 인한 상지 편마비 환자에게 가정-기반 동작관찰 훈련 중재를 통한 상지 기능 회복에 대한 연구를 진행하였다. 단일사례연구로 중재기간 총 25회의 훈련을 스스로 실시하였으며 중재기간 동안 9-홀 페그 테스트, 상자와 나무토막 검사, 뇌졸중 상지 기능검사에서 기능 향상이 나타났다. 또한 세계보건기구 삶의 질 척도 영역 중 신체적 영역, 심리적 영역, 생활환경 영역에서 삶의 질의 향상이 있었다.

본 연구에서 사용된 세 가지 상지기능 평가에서 모

두 기능 향상이 나타났다(Figure 1, 2, 3). Fadiga, Fogassi, Pavesi 와 Rizzolatti(1995)의 연구에서 동작관찰이 그 동작을 실제로 실행하는데 관여하는 근육들의 운동유발전위(Motor Evoked Potential)를 증가시킨다고 하였다. Kim 등(2010)의 연구에서도 손으로 블록을 옮기는 동작을 관찰할 때 첫 번째 등뼈사이근의 운동유발전위의 진폭이 증가되었다고 하였다. 운동유발전위의 진폭이 증가하였다는 것은 동작관찰을 통해 길질척수로의 흥분성이 증가한 것으로 해석할 수 있다. 따라서 본 연구의 목적 있는 과제와 관련된 동작관찰이 뇌종양 환자의 뇌 운동유발전위를 활성화하여 상지기능에 영향을 주었을 것으로 생각해 볼 수 있다.

세계보건기구 삶의 질 척도 또한 실험 기간 동안 총 4회에 걸쳐 시행되었고, 기초선(A) 기간 첫 번째 평가에서 59점, 기초선(A) 기간 두 번째 평가에서 57점, 중재기(B) 직후 평가에서 65점, 회귀기초선(A') 기간 마지막 평가에서 66점으로 기능 향상을 보였다(Figure 4). 삶의 질에 급격히 좋아진 것은 아니지만 실험 진행 과정에 걸쳐 서서히 삶의 질의 향상이 있었다. 특히 상지기능과 관련이 있는 신체적 영역을 환자가 긍정적으로 인식하면서 심리적 영역과 생활환경 영역의 만족도를 높였다고 유추할 수 있다. 이는 상지 기능의 향상이 뇌종양 환자의 삶의 질을 개선할 수 있음을 의미하며 추가적인 연구가 필요함을 시사한다.

본 연구의 제한점은 첫째, 대상자 수가 적은 단일 사례연구로 일반화하기 어려운 점을 들 수 있다. 둘째, 대상자 선정 시 상지 기능, 항암치료와 방사선 치료의 유/무, 인지기능의 손상 등의 제외기준이 엄격했으므로 뇌종양 환자의 다양한 기능 수준을 고려하지 못하였다.

본 연구의 장점은 환자가 가정에서 스스로 훈련을 시행하였다는 점이다. 재활 훈련이 필요한 환자는 가정에서 자기-기반 훈련을 실시하기 어렵다. 하지만 본 연구에서는 환자에게 맞춰진 동작을 화면으로 관찰하고 직접 시연하였기 때문에 타 훈련 보다 동기부여가 되고 시행하기 수월하였다. 또한 연구자가 매일 훈련 진행 여부를 체크하고 격려하였다. 본 연구에서

환자의 훈련 이행여부는 약 96%로 높은 수준의 과제 수행률을 보였다. 매일 외래 치료를 받기 힘들고, 금전상의 어려움으로 치료를 지속하기 어려운 환자에게 가정-기반 동작관찰 훈련 프로그램은 뇌종양 환자 재활을 위한 대안이 될 수 있을 것이다.

뇌종양 환자는 예후가 다양하고 예상하기 어렵기 때문에 재활 중재에 대한 연구가 매우 적은 실정이다. 본 연구의 대상자는 뇌종양 판정을 받았지만 만성기로 접어들어 신경학적 증상이 안정되었으므로 체계적으로 실험을 실시할 수 있었으며 연구 과정에서의 결과를 신뢰할 만하다고 할 수 있다.

추후 연구에서는 보다 많은 뇌종양 환자를 대상으로 실험이 이루어져야 할 것이며, 동작관찰 훈련 후 추적검사를 통해서 훈련의 효과가 지속되는지 연구가 필요할 것이다.

V. 결 론

본 연구는 가정-기반의 동작관찰 훈련이 뇌종양 환자의 상지기능에 영향을 알아보고자 하였다. 연구 결과 동작관찰 훈련은 중추신경계 질환 중 뇌종양 환자의 편측 상지 기능을 향상시키는데 효과적인 것으로 나타났다. 따라서 편측마비가 있는 뇌종양 환자에게 동작관찰 중재를 적용한다면 상지 기능을 회복시키는 데 효과적인 것으로 기대된다.

추후 연구에서는 더 많은 수의 환자를 대상으로 동작관찰 훈련의 효과에 대해 지속적으로 이루어져야 할 것이며, 동작관찰 훈련뿐만 아니라 다양한 치료적 접근의 시도가 필요할 것으로 사료된다.

Reference

- Binkofski, F., & Buccino, G. (2006). The role of ventral premotor cortex in action execution and action understanding. *Journal of Physiology-Paris*, 99(4), 396-405.
- Buccino, G., Vogt, S., Ritzl, A., Fink, G. R.,

- Zilles, K., Freund, H. J., & Rizzolatti, G. (2004). Neural circuits underlying imitation learning of hand actions: An event-related fMRI study. *Neuron*, *42*(2), 323–334.
- Calvo–Merino, B., Glaser, D. E., Grezes, J., Passingham, R. E., & Haggard, P. (2005). Action observation and acquired motor skills: An fMRI study with expert dancers. *Cerebral Cortex*, *15*(8), 1243–1249.
- Fadiga, L., Fogassi, L., Pavesi, G., & Rizzolatti, G. (1995). Motor facilitation during action observation: a magnetic stimulation study. *Journal of Neurophysiology*, *73*(6), 2608–2611.
- Feys, H. M., De Weerd, W. J., Selz, B. E., Steck, G. A. C., Spichiger, R., Vereeck, L. E., ... & Van Hoydonck, G. A. (1998). Effect of a therapeutic intervention for the hemiplegic upper limb in the acute phase after stroke a single-blind, randomized, controlled multicenter trial. *Stroke*, *29*(4), 785–792.
- Frederickson, M., & Cannon, N. L. (1995). The role of the rehabilitation physician in the postacute continuum. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *76*(12), SC5–SC9.
- Freeman, E. A. (1997). Concept paper: Community based rehabilitation of the person with a severe brain injury. *Brain injury*, *11*(2), 143–154.
- Frey, S. H., Fogassi, L., Grafton, S., Picard, N., Rothwell, J. C., Schweighofer, N., ... & Fitzpatrick, S. M. (2011). Neurological principles and rehabilitation of action disorders computation, anatomy, and physiology (CAP) model. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, *25*(5 suppl), 6S–20S. doi: 10.1177/1545968311410942
- Greenberg, E., Treger, I., & Ring, H. (2006). Rehabilitation outcomes in patients with brain tumors and acute stroke: comparative study of inpatient rehabilitation. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, *85*(7), 568–573.
- Grezes, J., & Decety, J. (2001). Functional anatomy of execution, mental simulation, observation, and verb generation of actions: A meta-analysis. *Human Brain Mapping*, *12*(1), 1–19.
- Haut, M. W., Haut, J. S., & Bloomfield, S. S. (1991). Family issues in rehabilitation of patients with malignant brain tumors. *Neurorehabilitation*, *1*, 39–47.
- Huang, M. E., Cifu, D. X., & Keyser–Marcus, L. (1998). Functional outcome after brain tumor and acute stroke: A comparative analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *79*(11), 1386–1390.
- Iacoboni, M., Molnar–Szakacs, I., Gallese, V., Buccino, G., Mazziotta, J. C., & Rizzolatti, G. (2005). Grasping the intentions of others with one's own mirror neuron system. *PLS Biology*, *3*(3), e79.
- Kim, J. M., Yang, B. I., & Lee, M. K. (2010). The effect of action observational physical training on manual dexterity in stroke patients. *Physical Therapy Korea*, *17*(2).
- Maeda, F., Mazziotta, J., & Iacoboni, M. (2002). Transcranial magnetic stimulation studies of the human mirror neuron system. In International Congress Series (Vol. 1232, pp. 889–894). Elsevier.
- Marciniak, C. M., Sliwa, J. A., Spill, G., Heinemann, A. W., & Semik, P. E. (1996). Functional outcome following rehabilitation of the cancer patient. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *77*(1), 54–57.
- Mathiowetz, V., Volland, G., Kashman, N., & Weber, K. (1985). Adult norms for the Box

- and Block Test of manual dexterity. *American Journal of Occupational Therapy*, 39(6), 386–391.
- 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 & Rehabilitation*, 88(3), 247–255. doi: 10.1097/PHM.0b013e3181951133
- O'Dell, M. W., Barr, K., Spanier, D., & Warnick, R. E. (1998). Functional outcome of inpatient rehabilitation in persons with brain tumors. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 79(12), 1530–1534.
- Pace, G. M., Schlund, M. W., Hazard-Haupt, T., Christensen, J. R., Lashno, M., McIver, J., ... & Morgan, K. A. (1999). Characteristics and outcomes of a home and community-based neurorehabilitation programme. *Brain Injury*, 13(7), 535–546.
- Page, S. J. (2001). Mental practice: a promising restorative technique in stroke rehabilitation. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 8(3), 54–63.
- Portnow, J., Kline, T., Daly, M. A., Peltier, S. M., Chin, C., & Miller, J. R. (1991). Multidisciplinary home rehabilitation. A practical model. *Clinics in Geriatric Medicine*, 7(4), 695–706.
- Rizzolatti, G., & Craighero, L. (2004). The mirror-neuron system. *Annu. Rev. Neurosci.*, 27, 169–192.
- Sale, P., Bovolenta, F., Agosti, M., Clerici, P., & Franceschini, M. (2014). Short-term and long-term outcomes of serial robotic training for improving upper limb function in chronic stroke. *International Journal of Rehabilitation Research*, 37(1), 67–73. doi: 10.1097/MRR.0000000000000036
- Sale, P., & Franceschini, M. (2012). Action observation and mirror neuron network: a tool for motor stroke rehabilitation. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 48(2), 313–318.
- Statistics Korea. (2015). 2014 *Cancer Registry Statistics*. Retrieved from http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=117&tblId=DT_117N_A00025&conn_path=I2
- Stonnington, H. H. (1997). Community based rehabilitation. *Brain Injury*, 11(2), 155–155.
- Tang, V., Rathbone, M., Dorsay, J. P., Jiang, S., & Harvey, D. (2008). Rehabilitation in primary and metastatic brain tumours: Impact of functional outcomes on survival. *Journal of Neurology*, 255(6), 820–827.
- The Korean Neurological Society. (2012). *Neurosurgery*(3th). Seoul: Joongang.
- Weisberg, L. A., & Nice, C. N. (1977). Intracranial tumors simulating the presentation of cerebrovascular syndromes: early detection with cerebral computed tomography (CCT). *The American Journal of Medicine*, 63(4), 517–524.

Abstract

The Effects of Home-Based Action Observation Training on Upper Extremity Function in Tumor-Induced Hemiparetic Patient : Single Case Study

Jung, Jun-Sik^{*}, B.A., O.T., Park, Hae-Yean^{**}, Ph.D., O.T.,

^{*}Dep. of Occupational Therapy, Seoul Medical Center

^{**}Dep. of Occupational Therapy, College of Health Science, Yonsei University

Objective : This study aimed to investigate the effects of home-based action observation training on upper extremity in brain tumor patient.

Methods : Among the single case study design, this experiment used ABA' design. The evaluations were carried out 4 times during pre baseline period(A) and post baseline period(A') respectively. At the intervention period(B), a total of 25 times of action observation training and 10 times of evaluation were administered.

Results : Study results indicate that 9-hole peg test, Box and Block Test, Manual Function Test were increased when compared to action observation intervention(B) to pre intervention baseline(A).

Conclusion : Based on these results, home-based action observation training may be an effective upper extremity intervention strategy for tumor-induced hemiparetic patient.

Key words : Action observation, Brain tumor, Upper extremity