

완곡 추적 안구운동을 동반한 시운동자극이 만성 편측무시에 미치는 영향 : 예비연구

신재용*, 유은영**

* 연세대학교 대학원 작업치료학과

** 연세대학교 보건과학대학 작업치료학과

국문초록

목적: 본 연구의 목적은 30분 동안의 완곡 추적 안구운동을 동반한 시운동 자극이 만성 편측무시에 미치는 효과를 알아보는 것이다.

연구방법: 만성적으로 편측무시를 보이는 두 명의 환자를 대상으로 완곡 추적 안구운동을 동반한 시운동 자극을 실시하였다. 실험기간은 총 4주로 1주간의 기초선 측정과 2주간의 시운동자극 중재, 1주간의 기초선 측정으로 이루어졌으며, 중재는 2주 동안 1일 1회, 주 5회, 회기당 30분씩 적용하였다. 편측무시의 측정은 주3회 격일로 측정하였다. 시운동자극은 바른 자세로 앉아 눈높이에 있는 13.5인치 모니터에 있는 영상을 바라보는 것이다. 영상은 24개의 노란색 직사각형이 끊임없이 화면 오른쪽에서 왼쪽으로 움직이는 영상으로, 영상을 보는 동안 고개의 움직임 없이 완곡 추적 안구운동을 하도록 하였다.

결과: 2주 동안의 시운동자극 적용 결과 두 대상자 모두에서 기초선A와 비교하여 편측무시가 감소되는 경향을 보였다. 대상자1은 기초선A'에서 다시 편측무시가 증가되는 경향을 보였으나, 대상자2는 기초선A'에서도 편측무시가 더 감소되는 경향을 보였다.

결론: 본 연구를 통해 30분간 완곡 추적 안구운동을 동반한 시운동자극이 만성편측무시를 감소시키는데 효과가 있는 것으로 확인되었다.

주제어: 뇌졸중, 시운동자극, 완곡 추적 안구운동, 편측무시

I. 서론

편측무시는 공간적 집중력과 일반적 각성상태 또는 지속적 집중력의 손상에 기인하며(Heilman, Watson, & Valenstein, 2003; Robertson et al., 1997), 편측

무시에서 자주 손상되는 겹질 영역은 위 및 중간 관자이랑의 뒤쪽 부분, 관자-뒤통수 이음부, 아래마루엽, 그리고 가쪽 앞이마 겹질 등을 포함한다 (Karnath, & Rorden, 2012; Karnath, Rennig, Johannsen, & Rorden, 2011).

편측무시는 초기 수개월에 걸쳐 자연적으로 회복되

지만 3분의 1 정도는 뇌졸중 발병 1년 후에도 만성적인 편측무시와 함께 집중력과 지각력에 주된 손상을 보이게 되며(Karnath et al., 2011; Rengachary, He, Shulman, & Corbetta, 2011), 결과적으로 독립적인 일상생활을 지어낼 뿐만 아니라 좋지 못한 기능적 결과와 연합되어 가족들의 부양 부담의 원인이 되기도 한다(Jehkonen et al., 2000; Katz, Hartman-Maeir, Ring, & Soroker, 1999). 따라서 편측무시는 뇌졸중 이후의 좋지 않은 결과의 예측인자이기 때문에 이와 관련된 중재가 필요하다(Suhr & Grace, 1999).

편측무시의 중재방법은 두 가지로 분류할 수 있는데 첫 번째 방법은 하향식 전략이고 다른 하나는 상향식 접근법이다(Luautě, Halligan, Rode, Rossetti, & Boisson, 2006). 이 중 하향식 접근법은 환자 스스로 무시측 공간에 대해 인식해야 하기 때문에 급성기 또는 무시증후군이 심한 환자에게 적용하는데 한계가 있다. 반면에 감각자극을 기반으로 하는 상향식 접근법들은 하향식 전략에 비해 환자의 자발적인 노력이나 환측에 대한 인식력이 덜 필요할 뿐 아니라 반구간 집중력의 불균형을 개선함으로써 무시측에 대한 지각력을 향상시킬 수 있다(Luautě et al., 2006).

1970년대 이후로 다양한 감각입력을 통한 편측무시 중재법들이 개발되어 왔다. 이 중재방법들에는 목진동자극(Schindler, Kerkhoff, Karnath, Keller, & Goldenberg, 2002), 추적안구운동을 동반한 시운동자극(Kerkhoff, Keller, Ritter, & Marquardt, 2006; Schröder, Wist, & Hömberg, 2008), 프리즘 적용(Kortte & Hillis, 2011), 온도-전정 자극(Karnath, 1994), 시운동 피드백(Harvey, Hood, North, & Robertson, 2003), TMS(Cazzoli et al., 2012) 등이 있으며, 이 중 반복적인 시운동자극은 반대측 반쪽 공간 쪽으로 능동 완구 추적 안구운동을 유발하여 시공간 편측무시 환자에서 유의미하고 지속적인 향상으로 이어진다고 보고하고 있다(Keller, Lefin-Rank, Löscher, & Kerkhoff, 2009; Kerkhoff, Keller, Ritter, & Marquardt, 2006; Thimm et al., 2009).

시운동자극을 사용한 이전 연구에서 편측무시 환자

들은 선이분검사(Mattingley, Bradshaw, & Bradshaw, 1994), 주관적 시각 정면(Karnath, 1996), 시각적 크기 왜곡(Kerkhoff, Schindler, Keller, & Marquardt, 1999; Kerkhoff, 2000), 시각적 거리 측정(Schindler & Kerkhoff, 2004), 촉각 찾기(tactile search)(Keller et al., 2009) 등에서 유의미한 단기적 조절 효과를 보였다.

특히 편측무시 환자에서 왼쪽으로의 시운동자극 치료는 마루업을 활성화 시킨다(Thimm et al., 2009). Kerkhoff 등(2006)의 능동적 추적안구운동을 유발한 시운동자극의 연구에서는 5회기 만에 유의미한 향상을 보였고 이 효과는 중재 후 2주 후까지 유지된 것으로 보고하고 있다(Kerkhoff et al., 2006).

지금까지 시운동자극을 적용한 선행연구에서 시운동자극의 적용시간은 시운동자극의 적용과 동시에 편측무시를 측정하거나, 시운동자극을 적용한 이후 측정을 실시한 경우는 15분부터 1시간 까지 다양하다(Kerkhoff et al., 2013; Machner, Könemund, Sprenger, von der Gablentz, & Helmchen, 2014; Schröder et al., 2008). 또한 국내에서 일반적으로 적용하고 있는 치료시간인 30분 동안 적용한 연구도 있었지만, 두 가지 중재를 결합하여 사용했거나(Keller et al., 2009), 급성기에 침상에서 적용한 연구만이 있었다(Kerkhoff, et al., 2014).

따라서 본 연구에서는 국내 재할치료를 고려하여 만성 편측무시 환자에게 30분 동안 시운동자극을 적용하였을 때의 효과에 대해 알아보려고 한다.

II. 연구 방법

1. 연구대상 및 연구기간

본 연구는 2016년 5월16일부터 6월 10일 까지 총 4주간 뇌졸중 이후 좌측 편마비로 재활병원에서 입원 치료를 받고 있는 두 명의 편측무시 환자를 대상으로 실시하였다. 자연적인 회복으로 인한 증상의 감소효과를 최소화하기 위해 뇌졸중 발병 후 6개월 이상 지

난 만성환자를 대상으로 선정하였으며, 실험과정에 참여할 수 있는 지적 능력을 가진 자를 대상으로 선정하였다. 연구 전 연구 대상자 또는 보호자에게 연구 목적과 방법에 대해 충분히 설명을 하고 동의를 얻은 후에 연구를 실시하였다.

1) 선정기준

본 연구의 대상자 선정기준은 다음과 같다.

- (1) 전문의에 의해 뇌졸중 진단을 받고 발병 후 6개월 이상 지난 자.
- (2) 두 개의 선별검사에서 편측무시를 보이는 자.
- (3) 한국판 간이 정신상태 검사 (MMSE-K) 점수가 24점 이상인 자.
- (4) 시력에 이상이 없는 자.

본 연구에 참여한 대상자의 일반적 특성은 Table 1.과 같다.

2. 연구설계

본 연구는 단일대상연구 방법 중 ABA 디자인으로 30분간 적용한 시운동자극의 중재효과를 알아보고자 하였다. 중재는 한 회기당 30분씩 1일 1회, 주 5회 실시하였고 총 10회기로 실시하였다. 실험은 기초선 측정 1주, 시운동자극 중재 2주, 2차 기초선 측정 1주로 총 4주에 걸쳐 시행하였다. 대상자들은 중재기간 동안 편측무시와 관련된 다른 치료는 받지 않도록 하

였으며, 시운동자극 중재 이외에 보바스 접근법이나 관절운동, 손 기능 훈련과 같은 일반적인 물리, 작업 치료를 받았다. 또한 중재 적용 시간은 병원의 치료 일정을 고려하여 대상자들이 일반적인 치료가 없는 시간에 맞추어 탄력적으로 적용하였다. 두 대상자는 시운동 자극시 동일한 화면을 응시하며 완곡 추적 안구운동을 할 것을 요청받았다. 선 나누기 검사(Line Bisection Test)와 별 지우기 검사(Star Cancellation Test)는 격일로 주3회 총 12회에 걸쳐 측정하였다. 검사 및 중재적용은 연구자를 포함, 경력 4년 이상의 작업치료사 4인이 실시하였다.

3. 연구 도구

1) 대상자 선정 도구

(1) 한국판 간이 정신상태 검사(Korean version of Mini-Mental State Examination; MMSE-K) 이 검사는 대상자 선정시 과제 수행 및 지시사항을 이해하는데 있어 필요한 인지 능력을 평가하기 위해 사용하였다. MMSE-K는 1975년 미국의 Folstein이 개발한 MMSE를 권용철과 박종한(1989)이 우리말로 번안하여 표준화한 것으로 노인이나 뇌손상 환자의 인지 손상을 판별하고 이를 정량적으로 평가하는데 유용한 도구이다. 12문항에 총 30점 만점으로 되어 있고, 지남력, 기억등록, 집중력과 계산, 기억회상, 언어 및 공간구성으로 이루어져 있다. 무학인 경우

Table 1. General characteristic of the subject 1 and 2.

	Subject 1	Subject 2
Age / gender	54/M	43/M
Length of onset	21 month	24 month
Education	8 years	16 years
MMSE-K	24	28
LBT	16.4mm	45.4mm
SCT	19	31
Care giver	joint nursing	parents

LBT: Line Bisection Test, SCT: Star Cancellation Test

지남력에 1점, 주의 집중 및 계산에 2점, 언어기능에 1점씩 가산해 교정한다(Kwon & Park, 1989).

2) 편측무시 측정도구

(1) 선 나누기 검사(Line bisection Test; LBT)

LBT는 Schenkenberg 등(1980)에 의해 고안된 검사로 A4 용지 위에 다양한 길이의 20개의 선들이 왼쪽, 오른쪽 그리고 중앙에 무작위로 6개씩 배열되어 있다. 검사는 대상자의 중앙에 검사용지를 위치하여 움직이지 않도록 테이프로 고정시키고, 각 선의 중앙 지점을 연필 또는 펜을 이용하여 표시하도록 하여 진행한다. 각 선의 실제 중앙점과 대상자가 표시한 중앙점 사이의 거리를 측정하고 그 값들을 더하여 선의 개수로 나누어 측정하는데, 검사방법을 설명할 때 사용한 두 개의 선은 점수를 매길 때는 제외하였다. 검사 해석은 중앙에서 벗어난 거리가 평균 6.33mm미만인 경우에는 정상, 6.33mm이상인 경우는 경한 무시, 12.5mm이상인 경우에는 심한 편측무시로 판정한다 (Schenkenberg, Bradford, & Ajax, 1980). 검사자간 신뢰도는 .82이다(Zoltan & Siev, 1996).

(2) 별 지우기 검사(Star Cancellation Test; SCT)

SCT는 Wilson 등(1987)에 의해 고안된 검사로 A4용

지에 큰 별 52개와 일정하지 않게 위치한 글자들 13개, 짧은 단어 10개, 여기저기 산재한 작은 별 56개가 그려진 편측 무시 검사지이다. 검사는 선 이분 검사와 마찬가지로 검사지를 환자의 정중앙에 움직이지 않도록 고정 후 종이에 있는 작은 별을 모두 찾아 십자로 표시하여 지우라고 지시한다. 점수는 표시된 별의 전체 숫자를 세어 기록한다. 총 별의 수는 54개로 좌우 각각 27개씩 있다. 검사자간 신뢰계수는 0.99($p < 0.001$)이다(Wilson, Cockburn, & Halligan, 1987).

4. 중재방법

1) 시운동자극

대상자는 바른 자세로 전방 60cm거리에 있는 13.5인치의 화면을 바라보도록 의자에 앉는다. 시운동자극 화면은 검은 배경에 24개의 직경 2cm 노란색 사각형이 화면 오른쪽에서 왼쪽으로 끊임없이 움직이는 영상이다(Figure 1). 다양한 속도의 완곡 추적 안구운동을 유도하기 위해 사각형들이 움직이는 속도를 4단계로 설정하였으며, 오른쪽에서 나와 왼쪽으로 사라지기까지의 시간은 4~10초까지 다양하다.

최초 시작시 환자는 고개를 정면으로 한 상태에서 화면 우측에 있는 임의의 한 사각형을 응시하고 고개



Figure 1. Depicts optokinetic stimulation with smooth pursuit eye movement

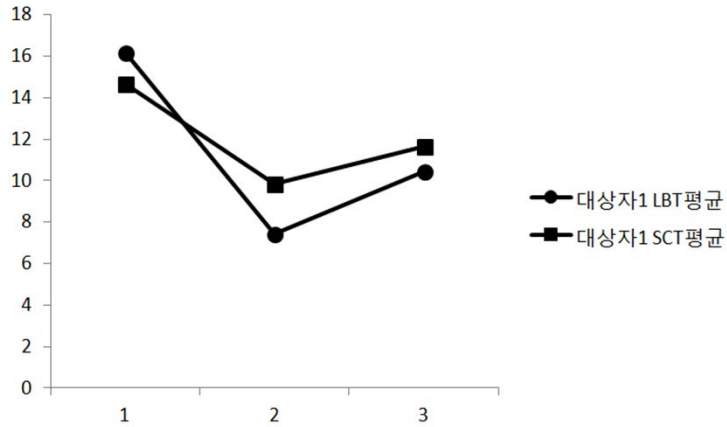


Figure 3. Average value of the LBT and the SCT for the subject 1.

의 움직임 없이 왼쪽으로 이동하는 사각형을 따라 완
곡 추적 안구운동을 할 것을 요구 받았다. 사각형이

화면의 왼쪽 끝으로 사라지면 즉시 오른쪽으로 돌아
와 다른 사각형을 응시하도록 하였으며 고개를 고정

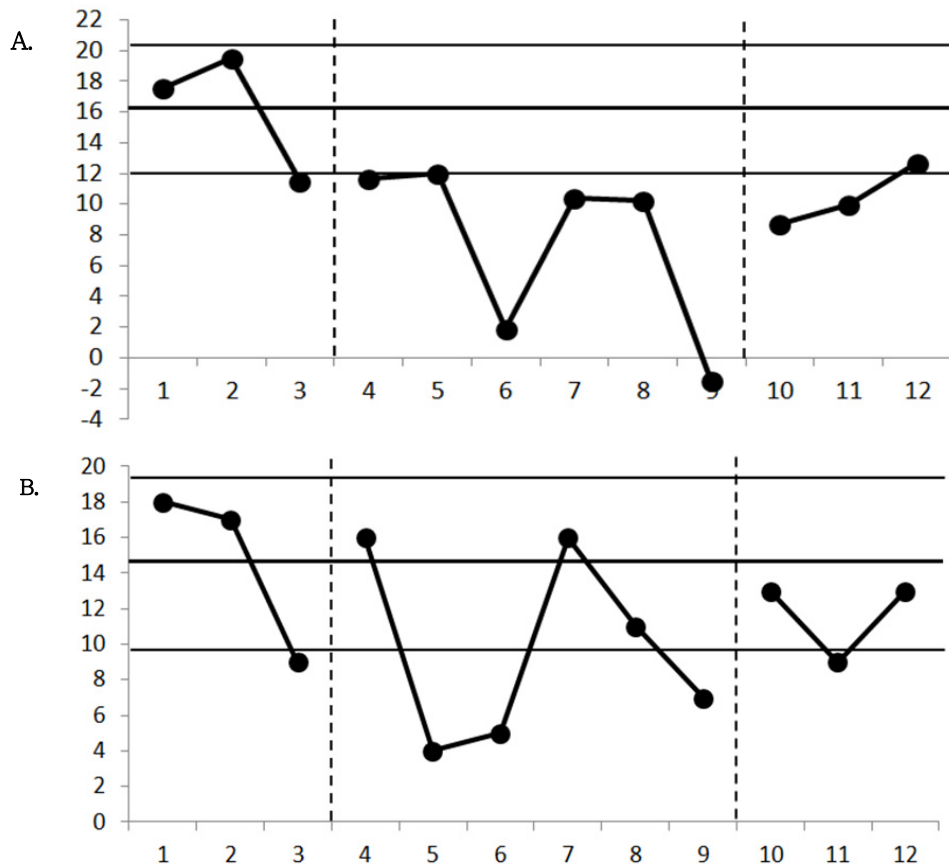


Figure 2. Changes on the LBT(A) and the SCT(B) of the subject 1

함에 있어 도움이 필요한 경우 연구자가 고개를 잡아 고정해주었다.

시운동자극은 눈의 피로감을 피하기 위해 2분간 실시 후 1분의 휴식을 취하도록 하였으며, 2분이되기 전에 피로감을 호소할 경우에는 시운동자극을 중단하고 쉴 수 있도록 하였다.

5. 분석방법

본 연구에서는 시운동자극 중재후의 평가결과를 기록하고, 대상자의 매회기별 변화율과 기초선-중재기간-기초선 각각의 평균값의 변화율을 2SD band를 이용한 시각적 그래프로 나타내었다.

III. 결과

대상자1의 기초선A에서의 LBT 평균값은 16.2mm였고, SCT 평균값은 14.7개였다. 중재기인 B기간의 LBT와 SCT의 평균값은 각각 7.5mm와 9.8개로 기초선A에 비해 편측무시가 감소되는 경향을 보였다(Figure 3). 하지만 Figure 2에서 보이듯이 각 회기별 측정값의 변화가 일정하지 않은 모습을 보였다. 마지막 기초선 A'에서의 평균값은 LBT 10.5mm, SCT 11.7개로 편측무시 증상이 다소 증가하였지만 여전히 기초선A 보다는 편측무시가 감소되어 있는 경향을 보여 시운동자극의 중재효과가 유지되고 있음을 보였다(Figure 3).

Figure 2에서와 같이 대상자1의 LBT 값은 중재기간 동안 대부분의 측정값들이 2sd band의 아래에 위

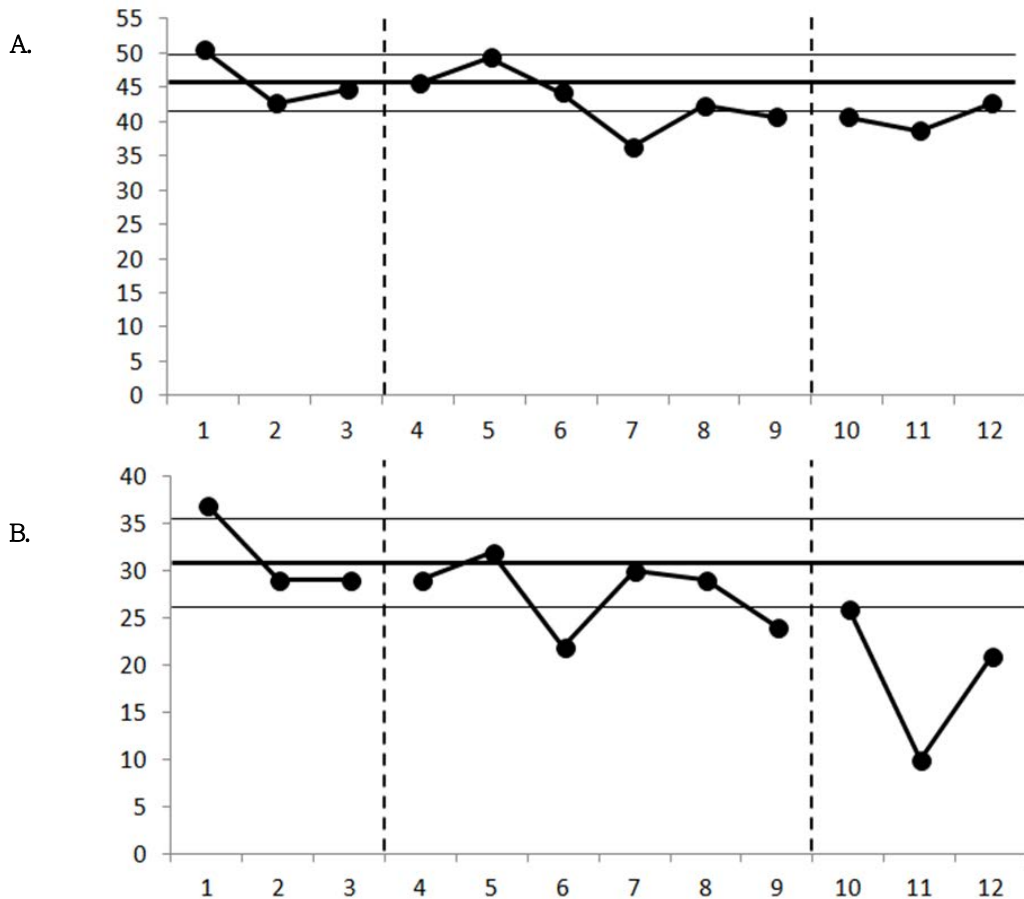


Figure 4. Changes on the LBT(A) and the SCT(B) of the subject 2

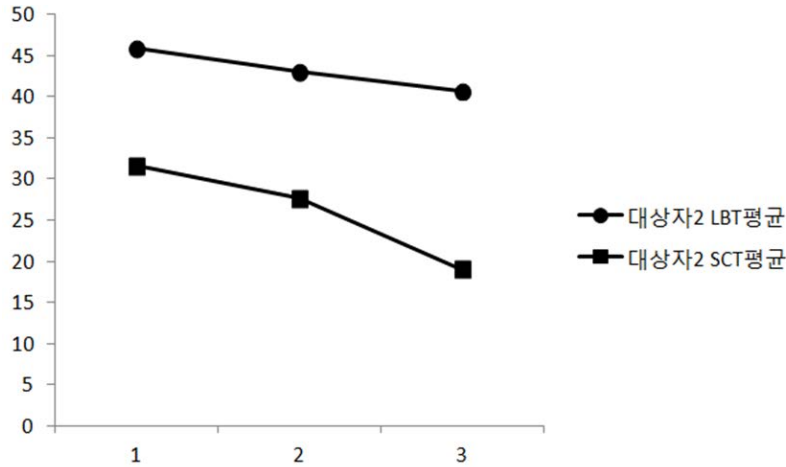


Figure 5. Average value of the LBT and the SCT for the subject 2

치하고 있어 중심선 지각능력을 회복하는데 있어 시운동자극의 중재가 효과적임을 보였다. 이와 달리 SCT값은 중재기간 동안 6개의 측정값 중 3개의 값만이 2SD band의 아래에 위치하고 있어 중심선 지각력과 비교하여 시운동자극이 탐색능력에 대해서는 비교적 적은 효과를 나타내었다(Figure 2, 3).

대상자2의 기초선A에서의 LBT 평균값은 45.9mm였고, SCT 평균값은 35.1개로 심각한 편측무시를 보였다. 중재기인 B기간의 LBT와 SCT의 평균값은 각각 43.0mm와 27.7개로 기초선A에 비해 편측무시가 감소되는 경향을 보였다(Figure 5). 하지만 Figure 4에서 나타나듯 대상자1과 마찬가지로 각 회기별 측정값의 변화가 일정하지 않은 모습을 보였다. 마지막 기초선 A'에서의 평균값은 LBT 40.7mm, SCT 19개로 대상자1과는 달리 중재후에도 편측무시가 감소되는 경향을 보여 중재이후에도 시운동자극의 효과가 지속되는 것으로 나타났다. 특히 기초선A'의 2번째 SCT값이 급격히 감소하였는데 이로 인해 전체 평균값이 더 많이 감소되는 결과로 이어졌다.

대상자2의 중재기간 동안 LBT값은 6개 중 2개만이 2sd band의 아래에 위치하였다. 하지만 중재기간 이후 기초선A의 기간 동안 3개의 측정값 중 2개가 2sd band의 아래에 위치하여 편측무시의 중심선 지각 회복에 있어 시운동자극의 효과가 중재기 이후에

도 지속되는 경향을 보였다. 이와 비슷하게 SCT값 또한 중재기간 동안은 2sd band의 아래에 위치한 값이 2회 밖에 없지만, 기초선A에서는 모든 측정값이 2sd band의 아래에 위치함으로써 중심선 지각력과 마찬가지로 탐색능력 또한 시운동자극 중재 이후에도 효과가 지속되는 것으로 나타났다(Figure 4, 5).

IV. 고찰

본 연구는 두 명의 만성 편측무시 환자를 대상으로 30분의 완곡 추적 안구운동을 동반한 시운동자극이 만성 편측무시에 미치는 영향에 대해 확인하는 연구였다.

연구결과 두 대상자 모두 편측무시가 감소되는 결과를 보였고, 시운동자극 중재효과는 중재기간 이후에도 지속되는 것으로 확인되었다. 이와 같은 결과는 비슷한 중재방법을 적용한 이전의 연구와도 같은 결과이다 (Kerkhoff et al., 2013; Kerkhoff et al., 2014; Schröder et al., 2008; Thimm et al., 2009).

Kerkhoff 등(2014)은 급성기 환자를 대상으로 30분간 침상에서 완곡 추적 안구운동을 동반한 시운동자극 연구를 시행하였다. 이 연구에서는 20회기의 중재이후 tray test, pointing at drawings, horizon-

tal stick bisection, gaze deviation 등의 검사에서 모두 편측무시가 감소되는 결과를 보였다 (Kerkhoff et al., 2014). 본 연구에서는 만성 편측무시환자에게 시운동자극을 적용한 결과 10회기 만에 두 대상자 모두에서 편측무시가 감소하는 결과를 보여 Kerkhoff 등(1998)의 연구와 동일한 결과를 얻었다.

이와 비슷하게 Kerkhoff 등(2013)의 앞선 무작위 대조군 연구에서는 회기당 50분 씩(10분 시운동자극, 2분 휴식×4) 5회기 동안 완곡 추적 안구운동을 동반한 시운동자극을 적용한 결과 cancellation, paragraph reading, linebisection, auditory test에서 시각적 및 청각적 편측무시가 감소되는 결과를 보였다. 이 실험에서 대상자들의 평균 유병기간은 3.58개월로 비교적 만성기에 접어든 환자들을 대상으로 시운동자극이 편측무시 감소에 유효함을 확인하였다 (Kerkhoff et al., 2013). 이보다 앞서 2009년의 Thimm 등(2009)의 연구에서는 평균 유병기간 6개월(3.5~18개월)의 환자를 대상으로 완곡 추적 안구운동을 동반한 시운동자극을 실시한 결과 모든 편측무시 검사에서 증상이 감소되는 결과를 보였다 (Thimm et al., 2009). 본 연구에서는 두 대상자 모두 발병일이 1년 이상 지난 만성 편측무시 환자를 대상으로 시운동자극을 적용하여 Kerkhoff 등(2013)과 Thimm 등(2009)의 연구와 동일한 결과를 얻었다.

하지만 본 연구에서는 선행연구와 비교하여 편측무시의 감소량이 적게 나타났다. 그 원인으로서는 다음과 같은 몇 가지 이유를 들 수 있다. 첫째, 연구에서 사용한 시운동자극 영상은 기존 연구들에 비해 움직이는 도형의 개수가 적었다. 기존의 연구에서는 50~100개의 도형을 사용하여 시운동자극을 실시하였는데 본 연구에서는 편측무시 환자의 집중력장애와 시지각적 문제를 고려하여 화면을 단순화 시키고자 24개의 도형만을 사용하였다. 선행연구에 비해 단순화된 화면이 시운동자극에 영향을 미쳤는지에 대한 확인이 이루어져야 할 것으로 생각된다. 둘째, 중재기간 내내 대상자들이 입원해있는 병원의 재활치료 일정에 맞추어 실험을 진행하느라 중재시간을 일정하게 유지하지 못하였다. 대상자들의 치료일정과 연구

자의 시간이 일정하게 비어있지 않았기 때문에 어느 날은 오전에, 어느 날은 이른 오후에, 어느 날은 저녁에 시운동자극 중재를 실시하였다. 또한 시운동자극 중재시간의 통보 또한 당일에 이루어졌기 때문에 일정하게 유지되던 생활패턴의 흐름이 깨져 시운동자극 중재에 부정적인 영향을 미쳤을 것으로 생각된다. 셋째, 중재시간과 마찬가지로 중재 및 평가자 또한 일정하지 않았다. 물론 본 저자가 주로 중재 및 평가를 진행을 하였지만, 경우에 따라서 다른 치료사에게 부탁을 해서 실험을 진행하였다. 부탁을 하기 전에 실험설계와 방법에 대한 부분을 구두로 설명하면서 시연해 보였지만 대상자 입장에서 중재/평가자가 예고 없이 변경되는 것은 정서/인지적 부분에 영향을 주어 집중력을 저하시키는 요소로 작용되었을 것으로 생각된다. 넷째, 기타 다른 변수를 제대로 통제하지 못했다. 가령 대상자2의 경우 항상 보호자가 실험실에 동반 입장하였고, 조용히 실험이 진행되는 가운데 대상자 또는 연구자에게 말을 걸어 대상자의 주의산만이 유발되는 경우가 있었다. 또한 대상자1의 경우 개인적인 문제로 인해 보호자와 연락이 닿지 않으면서 정서적으로 불안해지는 시기가 있었다. 최적의 정서상태는 각성수준과 집중력에 영향을 미치는 요소이기 때문에(Soto, Funes, Guzmán-García, Warbrick, Rotshtein, & Humphreys, 2009) 앞서 언급한 미흡했던 변수통제가 중재효과를 낮추는 요소가 되었을 것으로 생각된다.

하지만 본 연구를 통해 30분의 완곡 추적 안구운동을 동반한 시운동자극이 편측무시 감소에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다는 가능성을 확인하였으며 이는 국내 재활치료 시스템에 바로 적용할 수 있는 가능성이 있음을 시사한다.

시운동자극 중재법은 고가의 특별한 장비가 필요하지 않고 시운동자극 영상과 이를 재생할 수 있는 노트북과 같은 디스플레이만 있으면 간단하게 적용할 수 있기 때문에 저비용으로 편측무시를 감소시킬 수 있다는 장점이 있다. 더욱이 대상자가 일정수준 이상의 인지기능이 있다면 환자 및 보호자 교육을 통해 치료시간 외에 자기활동 프로그램으로 개발할 수 있다.

본 연구의 제한점으로는 앞서 언급한 몇 가지 변수 통제의 미숙함을 들 수 있다. 향후 연구에서는 하루 중 일정한 시간에 중재를 실시하고, 보호자 통제를 확실히 하는 등 결과에 영향을 줄 수 있는 변수를 통제하여 연구를 진행해야 할 것이다. 또한 단일대상연구이기 때문에 실험의 결과를 전체 만성 편측무시 환자에게 일반화시키기 어려우며, 시운동자극을 통한 편측무시의 감소효과가 일상생활에 미치는 영향에 대한 검정이 이루어지지 않았다. 향후 연구에서는 무작위 대조군 연구를 통해 시운동자극의 효과를 확실히 검증할 필요가 있으며, 캐서린 버지교 척도(Azouvi, Olivier, De Montety, Samuel, Louis-Dreyfus, & Tesio, 2003)와 같이 일상생활에서 편측무시의 정도를 나타내는 측정도구를 통하여 중재의 효과가 일상생활을 수행하는데 전이되는지 확인해 볼 필요가 있다.

마지막으로 자가활동 프로그램으로 개발함에 있어 휴대성이 높은 태블릿pc와 같은 디스플레이를 활용함에 있어 화면의 크기변화가 완곡 추적 안구운동을 동반한 시운동자극을 시행함에 있어 효율성이 있는가에 대해서도 검증되어야 할 것이다. 결론적으로 30분간의 완곡 추적 안구운동을 동반한 시운동자극은 만성 편측무시를 치료함에 있어 저비용으로 간단히 적용할 수 있는 효과적인 중재방법이라 할 수 있다.

References

- Azouvi, P., Olivier, S., De Montety, G., Samuel, C., Louis-Dreyfus, A., & Tesio, L. (2003). Behavioral assessment of unilateral neglect: study of the psychometric properties of the Catherine Bergego Scale. *Archives of physical medicine and rehabilitation, 84*(1), 51-57.
- Cazzoli, D., Múri, R. M., Schumacher, R., von Arx, S., Chaves, S., Gutbrod, K., ... & Kipfer, S. (2012). Theta burst stimulation reduces disability during the activities of daily living in spatial neglect. *Brain, 135*(11), 3426-3439.
- Harvey, M., Hood, B., North, A., & Robertson, I. H. (2003). The effects of visuomotor feed-back training on the recovery of hemispatial neglect symptoms: assessment of a 2-week and follow-up intervention. *Neuropsychologia, 41*(8), 886-893.
- Heilman, K. M., Watson, R. T., & Valenstein, E. (1993). Neglect and related disorders. *Clinical neuropsychology, 3*, 279-336.
- Jehkonen, M., Ahonen, J., Dastidar, P., Koivisto, A., Laippala, P., Vilkkki, J., & Molnar, G. (2000). Visual neglect as a predictor of functional outcome one year after stroke. *Acta Neurologica Scandinavica, 101*(3), 195-201. doi:10.1034/j.1600-0404.2000.101003195.x
- Karnath, H. O. (1994). Subjective body orientation in neglect and the interactive contribution of neck muscle proprioception and vestibular stimulation. *Brain, 117*(5), 1001-1012.
- Karnath, H. O. (1996). Optokinetic stimulation influences the disturbed perception of body orientation in spatial neglect. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry, 60*(2), 217-220.
- Karnath, H., & Rorden, C. (2012). The anatomy of spatial neglect. *Neuropsychologia, 50*(6), 1010-1017. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2011.06.027
- Karnath, H., Rennig, J., Johannsen, L., & Rorden, C. (2011). The anatomy underlying acute versus chronic spatial neglect: A longitudinal study. *Brain: A Journal of Neurology, 134*(Pt 3), 903-912. doi:10.1093/brain/awq355
- Karnath, H., Ferber, S., & Himmelbach, M. (2001). Spatial awareness is a function of the temporal not the posterior parietal lobe. *Nature, 411* (6840), 950-953. doi:10.1038/35082075
- Katz, N., Hartman-Maeir, A., Ring, H., & Soroker, N. (1999). Functional disability and

- rehabilitation outcome in right hemisphere damaged patients with and without unilateral spatial neglect. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *80*(4), 379–384. doi:10.1016/S0003-9993(99)90273-3
- Keller, I., Lefin-Rank, G., Lösch, J., & Kerkhoff, G. (2009). Combination of pursuit eye movement training with prism adaptation and arm movements in neglect therapy: A pilot study. *Neurorehabilitation and neural repair*, *23*(1), 58–66.
- Kerkhoff, G. (1998). Rehabilitation of visuospatial cognition and visual exploration in neglect: A cross-over study. *Restorative neurology and neuroscience*, *12*(1), 27–40.
- Kerkhoff, G., Keller, I., Ritter, V., & Marquardt, C. (2006). Repetitive optokinetic stimulation induces lasting recovery from visual neglect. *Restorative neurology and neuroscience*, *24* (4–6), 357–369.
- Kerkhoff, G., Schindler, I., Keller, I., & Marquardt, C. (1999). Visual background motion reduces size distortion in spatial neglect. *Neuroreport*, *10*(2), 319–323.
- Kerkhoff, G. (2000). Multiple perceptual distortions and their modulation in leftsided visual neglect. *Neuropsychologia*, *38*(7), 1073–1086.
- Kerkhoff, G., Keller, I., Artinger, F., Hildebrandt, H., Marquardt, C., Reinhart, S., & Ziegler, W. (2012). Recovery from auditory and visual neglect after optokinetic stimulation with pursuit eye movements—transient modulation and enduring treatment effects. *Neuropsychologia*, *50*(6), 1164. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2011.09.032
- Kerkhoff, G., Reinhart, S., Ziegler, W., Artinger, F., Marquardt, C., & Keller, I. (2013). Smooth Pursuit Eye Movement Training Promotes Recovery From Auditory and Visual Neglect A Randomized Controlled Study. *Neurorehabilitation and neural repair*, *27*(9), 789–798.
- Kerkhoff, G., Bucher, L., Brasse, M., Leonhart, E., Holzgraeffe, M., Völzke, V., ... & Reinhart, S. (2014). Smooth Pursuit “Bedside” Training Reduces Disability and Unawareness During the Activities of Daily Living in Neglect A Randomized Controlled Trial. *Neurorehabilitation and neural repair*, 1545968313517757.
- Kortte, K. B., & Hillis, A. E. (2011). Recent trends in rehabilitation interventions for visual neglect and anosognosia for hemiplegia following right hemisphere stroke. *Future neurology*, *6*(1), 33–43.
- Kwon, Y. C., & Park, J. H. (1989). Korean version of Mini-Mental State Examination (MMSE-K). Part I: development of the test for the elderly. *Journal of Korean Neuropsychiatry Association*, *28*(1), 125–135.
- Luautė, J., Halligan, P., Rode, G., Rossetti, Y., & Boisson, D. (2006). Visuo-spatial neglect: A systematic review of current interventions and their effectiveness. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *30*(7), 961–982. doi:10.1016/j.neubiorev.2006.03.001
- Machner, B., Könemund, I., Sprenger, A., von der Gablentz, J., & Helmchen, C. (2014). Randomized controlled trial on hemifield eye patching and optokinetic stimulation in acute spatial neglect. *Stroke*, *45*(8), 2465–2468.
- Mattingley, J. B., Bradshaw, J. L., & Bradshaw, J. A. (1994). Horizontal visual motion modulates focal attention in left unilateral spatial neglect. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, *57*(10), 1228–1235.
- Rengachary, J., He, B. J., Shulman, G. L., & Corbetta, M. (2011). A behavioral analysis of

- spatial neglect and its recovery after stroke. *Frontiers in Human Neuroscience*, 5, 29. doi: 10.3389/fnhum.2011.00029
- Schindler, I., Kerkhoff, G., Karnath, H. O., Keller, I., & Goldenberg, G. (2002). Neck muscle vibration induces lasting recovery in spatial neglect. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 73(4), 412–419.
- Schenkenberg, T., Bradford, D. C., & Ajax, E. T. (1980). Line bisection and unilateral visual neglect in patients with neurologic impairment. *Neurology*, 30(5), 509–517.
- Schindler, I., & Kerkhoff, G. (2004). Convergent and divergent effects of neck proprioceptive and visual motion stimulation on visual space processing in neglect. *Neuropsychologia*, 42(9), 1149–1155.
- Schröder, A., Wist, E. R., & Hömberg, V. (2008). TENS and optokinetic stimulation in neglect therapy after cerebrovascular accident: a randomized controlled study. *European Journal of Neurology*, 15(9), 922–927.
- Soto, D., Funes, M. J., Guzmán-García, A., Warbrick, T., Rotshtein, P., & Humphreys, G. W. (2009). Pleasant music overcomes the loss of awareness in patients with visual neglect. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(14), 6011–6016.
- Suhr, J. A., & Grace, J. (1999). Brief cognitive screening of right hemisphere stroke: Relation to functional outcome. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 80(7), 773–776. doi:10.1016/S0003-9993(99)90226-5
- Thimm, M., Fink, G. R., Küst, J., Karbe, H., Willmes, K., & Sturm, W. (2009). Recovery from hemineglect: Differential neurobiological effects of optokinetic stimulation and alertness training. *Cortex*, 45(7), 850–862.
- Wilson, B., Cockburn, J., & Halligan, P. (1987). Development of a behavioral test of visuospatial neglect. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 68(2), 98–102.
- Zoltan, B., & Siev, E. (1996). *Vision, perception, and cognition: A manual for the evaluation and treatment of the neurologically impaired adult*. Thorofare, NJ: Slack Incorporated.

Abstract

The Effect of Optokinetic Stimulation with Smooth Pursuit Eye Movement to Chronic Hemispatial Neglect: A Pilot Study

Shin Jae-Yong^{*}, B.A., O.T., Yoo Eun-Young^{**}, Ph.D., O.T.

^{*}Dept. of Occupational Therapy, Graduate School of Yonsei University

^{**}Dept. of Occupational Therapy, Yonsei University

Objective: This study aim is to identify whether 30minutes optokinetic stimulation(OKS) with smooth pursuit eye movement can alleviate chronic hemispatial neglect.

Methods: We applied optokinetic stimulation with smooth pursuit eye movement to 2 chronic hemispatial neglect patients. experimental duration was total 4weeks – 1week baseline, 2weeks OKS intervention, 1week 2nd. baseline. The intervention was 10 OKS sessions (30min each, 1session daily, from Monday to Friday) over a period of 2weeks. The neglect test carried out 3 times a week every other day. The OKS was provided on the screen when patient sat in front of the screen(13,5 inch). The OKS video that the 24 yellow squares moving coherently from the right to the left side. Patients were instructed to perform smooth pursuit eye movement without head and neck movement.

Results: As a result of the OKS for 2weeks, the degree of neglect trends to decrease on both 2 cases compared to baseline A. The degree of the neglect of subject 1 tended to increase the at the baseline A. In contrast, the subject 2 showed that tendency that the degree of the neglect declined additionally at the baseline A.

Conclusions: We identified that 30 minutes optokinetic stimulation with sooth pursuit eye movement is effective intervention method for chronic hemispatial neglect.

Key Words: Neglect, Optokinetic stimulation, Smooth pursuit eye movement, Stroke