

편측 무시 환자에서 시각 정보 차단이 머리 위치 정렬에 미치는 영향: 사례 연구

장종성 · 박정미¹ · 이미영^{2†}

호남대학교 물리치료학과, ¹영남대학교의료원 물리치료실, ²대구한의대학교 물리치료학과

The Effect of Visual Cue Deprivation for the Head Alignment on Unilateral Neglect Patient: Case Report

Jong-Sung Chang, PT, PhD, Jung-Mi Park, PT, MS¹, Mi-Young Lee, PT, PhD^{2†}

Department of Physical Therapy, Honam University,

¹Department of Physical Therapy, Yeungnam University Medical Center,

²Department of Physical Therapy, Daegu Haany University

Received: April 7, 2013 / Revised: May 20, 2013 / Accepted: May 27, 2013

© 2013 Journal of the Korean Society of Physical Medicine

| Abstract |

PURPOSE: The Unilateral neglect is characterized by difficulty shifting attention to the side of space opposite the brain lesion and frequently reducing use of contralesional extremities. This study was to identify whether the visual deprivation was responsible for head position on unilateral neglect patient after stroke.

METHODS: A patient with left middle cerebral artery infarction participated in the study. We assessed neglect using line bisection and star cancellation test. Patient was instructed to maintain correct alignment of trunk and head in a sit position. We evaluated degree of head lateral tilting and rotation. Then, patient was blocked visual input. Also, we evaluated head position in the same way.

RESULTS: He scored 3 points in the line bisection test and 9 points star cancellation test. In postural evaluation, he had deviated posture such as lateral head tilting and rotation. After

visual cue deprivation, patient showed different head position which was decreased degree of head tilting and rotation.

CONCLUSION: For vertical body orientation, it was used multiple sensory references including the vestibular, somatosensory, and visual system. This finding suggested that abnormal posture of neglect patient could be related to the visual input. It has important clinical implications in terms of understanding the neglect.

Key Words: Neglect, Visual cue deprivation, Body orientation, Bias

I. 서론

편측 무시(unilateral neglect)는 뇌졸중으로 인해 빈번하게 발생하며, 뇌 병변의 반대쪽 공간으로 집중을 옮기기가 어렵고 신체 정위(orientation)에 편위(bias)가 생기는 신경학적 질환이다(Heilman KM, 1993; Perennou, 2006). 흔히, 오른쪽 대뇌 반구의 손상 환자에서 13%~

†Corresponding Author : mykawai@hanmail.net

81%까지 다양한 범위의 발현율을 가진다(Pierce과 Buxbaum, 2002). 일반적으로 편측 무시는 선 나누기 검사(line bisection test)로 판별되는데, 이것은 일정 길이의 수평선에서 중앙이 되는 부분을 표시하는 것으로, 왼쪽 무시 환자들은 중앙선이 오른쪽으로 치우치는 양상을 나타내며, 외양적으로 선의 왼쪽 부분을 무시하는 것처럼 보인다(Plummer 등, 2006). 대부분의 뇌졸중 환자에서는 회복이 자연스럽게 일어나지만, 왼쪽 편측 무시는 만성적으로 지속될 수 있다(Farne 등, 2004). 임상적으로 심각한 왼쪽 편측 무시를 가진 환자는 오른쪽에 있는 음식만을 먹거나, 왼쪽 편에 있는 장애물과 충돌을 하는 모습이 쉽게 발견된다. 하지만 중등도 혹은 경미한 환자의 경우에는 쉽게 감지되지 않아 낙상이 증가되거나 불충분한 재활 성과를 야기하여 일상생활에서 독립성이 떨어지는 경향을 볼 수 있다(Menon-Nair 등, 2006; Paolucci 등, 2001).

해부학적으로, 편측 무시는 오른쪽 마루관자연접부위(parietotemporal junction), 모이랑(angular gyrus), 오른쪽 아래 마루엽, 해마옆이랑 부위(parahippocampal region), 그리고 오른쪽 위 관자피질과 같은 다양한 뇌의 영역이 모두 관련되어 있고, 만일 이러한 구성 요소의 처리과정에 문제가 생기면 증상이 발현하게 된다(Bartolomeo 등, 2007; Karnath 등, 2004; Mort 등, 2003). 최근 확산텐서영상(diffusion tensor imaging tractography)을 사용한 연구에서는 이러한 무시 증상은 오른쪽 위세로다발(superior longitudinal fasciculus: SLF)와 하전두후두다발(inferiorfronto-occipital fasciculus; IFOF)의 손상을 포함한 백질 신경로의 손상으로 기인한다고 보고되고 있다(Doricchi과 Tomaiuolo, 2003; Urbanski 등, 2008).

한편, 무시 증상에 대한 중재법은 다양하며, 유형별로 보상(compensation), 대체(substitution), 복구(restitution) 등이 있다. 보상 중재법은 손상 받지 않는 뇌의 기능을 이용하는 치료법으로 시각 탐색 치료법(visual scanning therapy), 목 근육 진동법, 체간 회전법, 지속적 집중 훈련(sustained attention training) 등이 있으며 (Robertson 등, 1995; Schindler 등, 2002; Young 등, 1983), 대체법은 보철 기구(prosthetic devices)이나 환경 개조(modification)를 통해 증상에 적응하는 치료법이며, 특히 프리즘 적

용법(prism adaptation)은 프리즘을 사용하여 자기중심적(egocentric)인 신체 중심선을 재측정하는 것으로 단기간 적용으로도 장기간의 효과를 볼 수 있다는 장점이 있다(Michel 등, 2003). 또한 복구법은 손상된 기능을 재훈련하고 내적 지각(internalized perception)을 수정하는데 초점을 둔 치료법으로 심상 훈련(mental imagery)과 가상훈련에 기반을 두고 공간 재지도화(remapping) 등을 통해 자아 인식을 증가시키는 것이다(Ansuini 등, 2006; Smania 등, 1997).

따라서 본 연구에서는 편측 무시를 가진 편마비 환자에서 시각적 차단으로 나타나는 신체 정렬의 변화를 살펴보고, 다양한 중재법을 근거로 그 변화의 의미를 알아보고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구에 참여한 대상자는 62세 남자로 자기공명영상촬영(Magnetic Resonance Image: MRI)에 의해 오른쪽 중대뇌동맥 경색(middle cerebral artery infarction)으로 진단받은 환자이다. 연구 대상자는 발병 후 2개월이었으며 왼쪽 편마비 증세를 가지고 있다. 환자의 인지 상태는 간이정신상태 검사(Mini-Mental Status Examination-Korea)에서 24점을 획득하였기 때문에 인지적 문제가 없었으며, 기능적으로 독립적인 앉는 자세를 유지할 수 있었다. 일반적인 환자의 특성으로 경직(spasticity)은 Ashworth 척도 개정판(modified ashworth scale)으로 1+, 도수 근력 검사에서는 근위부는 P-, 원위부는 Z 등급이었다. 감각 검사 결과는 촉각 및 고유수용 감각 모두 손상(absent)이 있었으며, 촉압각은 손가락에서 모노 필라멘트 No. 6.65에서 반응을 보였다. 편측 무시 경향을 검사하기 위해 대상자는 선나누기 검사(Line bisection test)와 별지우기 검사(star cancellation test)를 시행하였다. 대상자는 연구 목적과 실험 절차에 대해 충분히 이해하고, 자발적인 동의 후 연구에 참여하였다.

2. 실험방법

1) 편측 무시 측정 방법

(1) 선 나누기 검사

대상자에게 나란히 그려진 세 개의 8 인치 수평선에 서로 각각 중앙점을 표시하도록 하였다. 점수는 각 선에 대해 대상자가 그 중간 지점과 실제 중간지점까지의 편위 정도로 측정된다. 이것은 제공되는 점수 템플릿을 참고하여 매겨 진다. 각 선의 최대 점수는 3점이고, 총 점수는 9점이며 환자가 표시한 세 개의 선 모두가 중심으로부터 오른쪽 또는 왼쪽의 1/2"(12.75mm) 안에 있어야 점수를 획득할 수 있다. 획득한 점수가 7점 이하일 경우에는 편측 무시로 판정된다. 이 검사법은 편측 무시 검사로 높은 신뢰도와 타당도가 있다(Agrell 등, 1997; Menon과 Korner-Bitensky, 2004).

(2) 별 지우기 검사

검사지에 52개의 큰 별, 13개의 무작위로 위치되어 있는 글자, 10개의 짧은 단어, 56개의 산재된 작은 별들이 배열되어 있다. 대상자에게 검사지에 있는 작은 별에 동그라미를 표시하도록 하였다. 점수 템플릿에 의해 6가지 세션으로 나누어지는데, 지워진 별들의 숫자를 기입하여 점수화한다. 점수가 51점 이하일 때에는 편측 무시가 있는 것으로 판정한다. 이 검사법은 높은 신뢰도와 타당도가 있다(Halligan 등, 1990).

2) 실험 및 측정 방법

대상자는 팔걸이가 없는 의자에 신체가 바른 정렬이 되도록 똑바로 앉도록 한다. 검사자는 횡단면(transverse plane)에서의 신체 편위(머리 회전)를 알아보기 위해, 횡단면의 정중선과 머리의 좌우 중심선과의 각도를 구하였다. 그리고 관상면(coronal plane)에서의 신체 편위(머리 기울임)를 알아보기 위해, 체간 중심선과 얼굴의 중심선과의 각도를 측정하였다.

그 다음, 대상자는 안대로 눈을 가린 후에 신체가 바른 정렬이 되도록 똑바로 앉게 한다. 같은 방법으로, 검사자는 시상면과 관상면에서의 자세 편위 정도를 측정하였다.

III. 결과

1. 편측 무시 검사

대상자는 선 나누기 검사에서 3점을, 별 지우기 검사에서는 9점을 획득하였다(Fig 1).

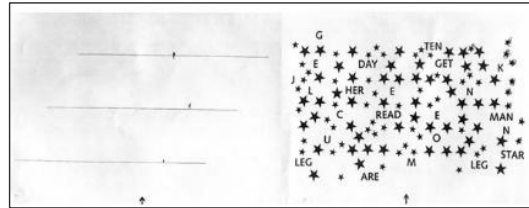


Fig 1. Neglect assessment results; Line bisection test (left) and star cancellation test (right)

2. 시각 정보에 따른 머리 정렬 차이

대상자는 시각 정보의 유무에 따라 주관적인 중립 자세의 편위(머리의 회전과 기울기)에 변화를 보였다. 횡단면에서 정중선과 머리 좌우 중심선과의 각도는 비마비측 방향으로 30도 회전되었다. 시각 정보를 차단한 후, 머리 회전 각도는 10도로 감소하였다. 관상면에서 체간 중심선과 얼굴 중심선과의 각도는 마비측 방향으로 19도 기울어졌으며 시각 정보의 차단 후, 머리의 기울기 각도는 7도로 감소하였다.

IV. 고찰

본 연구는 오른쪽 중대뇌동맥 경색으로 진단받은 환자의 사례 연구로, 시각 차단이 편측 무시 환자에서 자세 정렬에 미치는 영향에 대해 알아보고자 하였다. 연구 결과, 환자의 주관적 중립자세에서 비정상적 머리 회전과 기울임이 시각 정보의 차단 후에 체간 중심선과 가까워지는 것을 볼 수 있었다.

편측 무시는 편측 공간에 대한 자극을 의식하지 못하지 못하고 흔히 손상된 사지의 사용이 감소되는 특징이 있다. 일반적으로 편측 무시에 대한 증상이나 연구는 주로 수평면에서의 손상에 초점을 두었다. 즉, 시각적인 단서 찾기, 글자 읽기, 쓰기, 그리기 등에서의 환측

공간에서의 수평적 지각능력에 대한 손상을 제기하였다(Milner과 Harvey, 1995; Milner 등, 1993). 하지만, 많은 연구에서 단지 수평면에 제한된 손상뿐만 아니라 시공간적 지각과 시각운동적 수행에 손상이 있는 것으로 설명이 되고 있다. 이로 인해, 무시 증상은 기존의 수평면적 손상뿐 아니라 시각적인 신체 정위의 구별과 자세의 평가에 대한 손상이 포함된다(Funk 등; Saj 등, 2005). Kerkhoff와 Zoelch (1998)은 13명의 무시 환자 중에 12명에서 수직, 수평, 사선 정위에서 시공간적 판단(visuospatial judgment)에 손상을 보였다고 보고하였으며, 그 다음해에 연구에서는 무시 환자의 시공간적 판단 손상이 신체 자세에 영향을 주며, 특히 머리의 가쪽 기울임이 나타남을 설명하였다. 이러한 정위 판단의 손상은 머리가 기울어짐에 따라 더욱 악화된다고 하였다(Kerkhoff, 1999).

또한, 자세와 관련하여 무시 환자들은 자기중심선(egocentric reference)이 이동되어 자세 장애(disorder of posture)를 동반하게 되는데, 특징적으로 환자는 신체 정위의 치우침으로 머리가 가쪽으로 이동되고, 턱이 회전되는 자세를 취하게 된다(Honore 등, 2009; Richard 등, 2004). Rode 등(1998)은 왼쪽 무시를 가진 편마비 환자에서 압력 중심점(center of pressure)이 오른쪽으로 편중되어 있음을 보고하였고, 특히 편중 정도는 왼쪽 무시 편마비 환자가 오른쪽 무시 환자보다 더욱 두드러진다고 하였다. 그리고 족저압 연구에서 Cha와 Kim (2010)은 뇌졸중 환자에서 편측 무시가 족저압 분포에 부정적인 영향을 미치며 마비측의 입각기 동안 신체 중심의 전후 이동 감소를 야기한다고 보고하였다. Honore 등(2009)은 편측 무시 환자가 주로 신체의 중심선을 가리킬 때, 병변 반대쪽으로 편위되며, 이러한 비정상적 주관적 똑바름(subjective straight ahead: SSA)은 외적 공간의 지각(perception)과 신체 정위의 내적 표상에서 편중된 결과로 나타날 수 있다. 또한 그들은 비정상적 자세 편위로 밀기증후군과 동반될 수 있다고 하였다. 마찬가지로 본 연구 대상자 또한 공간에 대한 편측 무시와 경미한 밀기증후군을 가지고 있었다. 대상자의 주관적인 바른 정렬 자세를 보면 머리의 가쪽 기울임과 턱의 회전을 볼 수 있었다.

한편, 자세 조절(postural control)은 공간에서 안정성과 정위를 위해 신체의 자세를 유지하는 것으로, 신체의 정위를 유지하기 위해서 인체는 환경내에서 시각계, 몸감각계, 안뜰계를 포함한 다중 감각을 이용한다(Shumway-Cook과 Woollacott, 2012). 중추신경계는 자세 정위를 위해 세 가지 감각을 조직화하는데, 감각가중치 이론(sensory weighting hypothesis)에 따르면 중추신경계가 자세 정위를 위해 감각 입력의 정확성에 따라 상대적으로 감각의 가중치를 수정하여 자세를 조절한다. 즉, 정확한 정보를 제공할 수 없는 상황에서는 그 감각에 부여되는 가중치가 감소하고, 점 더 정확한 다른 감각의 가중치가 증가하게 된다(Oie 등, 2002). 이러한 관점에서 본 연구 대상자에서 나타나는 비정상적인 자세 정위는 중추신경계의 감각 조직화에 문제가 있을 것으로 생각된다. 특히, 시각 차단으로 인해 몸감각계와 안뜰계의 감각 입력으로 주관적인 자세의 정위가 보다 정상에 가까워졌다는 것을 볼 때 무시 환자의 비정상적인 자세 정위는 시각계의 정보 처리와 관련이 있을 것으로 생각된다.

따라서 본 연구에서는 편측 무시 환자에서 시각 정보의 차단이 비정상적인 머리 정렬 변화에 영향을 미쳤음을 알 수 있었고, 편측 무시환자의 임상적 증세에서는 체성 감각이나 안뜰계를 이용하여 신체 정위에 대한 지각력을 향상시키는 것이 중요할 것으로 생각된다.

V. 결론

본 연구는 편측 무시를 보이는 환자에서 시각 정보의 차단이 머리 정렬 변화에 미치는 영향을 알아보고, 그 결과 편측 무시 환자의 비정상적인 머리의 위치(가쪽 기울임, 회전) 정렬이 시각 정보의 차단으로 중립 위치로 가까워졌음을 알 수 있었다. 이러한 결과로, 편측 무시가 공간에 대한 정보처리 과정에서 중추신경계의 문제로 초래되는 것으로써 특히 비정상적인 시각처리 능력이 관여된 것으로 사료된다. 또한, 시각 정보의 차단으로 인해 다른 자세 조절 요인들의 보상 작용이 편측 무시환자의 비정상적인 머리 위치를 중립 위치로

유도하였을 것으로 생각된다. 그러나 본 연구의 제한점은 사례 연구로써 많은 환자들에게 적용하지 못한 점과 자세 평가에서 변화 정도를 정량적으로 평가하지 못한 것이다. 앞으로는 연구 결과를 일반화시키는 것이 필요하며, 자세 조절 요인(시각, 안뜰, 체성감각)과 편측 무시 증상의 관계에 대한 포괄적인 연구가 필요할 것으로 제안한다.

References

- Agrell BM, Dehlin O, Dahlgren CJ. Neglect in elderly stroke patients: a comparison of five tests. *Psychiatry Clin Neurosci.* 1997;51(5):295-300.
- Ansuini C, Pierno AC, Lusher D et al. Virtual reality applications for the remapping of space in neglect patients. *Restor Neurol Neurosci.* 2006;24(4-6):431-41.
- Bartolomeo P, Thiebaut de Schotten M, Doricchi F. Left unilateral neglect as a disconnection syndrome. *Cereb Cortex.* 2007;17(11):2479-90.
- Cha YI, Kim L. The Comparison of Plantar Pressure Distribution regarding the Extent of Hemineglect in Adult Hemiplegia. *Korean Soc Phys Med.* 2010;5(1):43-51.
- Doricchi F, Tomaiuolo F. The anatomy of neglect without hemianopia: a key role for parietal-frontal disconnection? *Neuroreport.* 2003;14(17):2239-43.
- Farne A, Buxbaum LJ, Ferraro M et al. Patterns of spontaneous recovery of neglect and associated disorders in acute right brain-damaged patients. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2004;75(10):1401-10.
- Funk J, Finke K, Muller HJ et al. Effects of lateral head inclination on multimodal spatial orientation judgments in neglect: evidence for impaired spatial orientation constancy. *Neuropsychologia.* 2010;48(6):1616-27.
- Halligan P, Wilson B, Cockburn J. A short screening test for visual neglect in stroke patients. *Int Disabil Stud.* 1990;12(3):95-9.
- Heilman KM, Watson RT, Valenstein E. *Neglect and related disorders.* 3rd ed. Oxford, Oxford University Press, 1993:279-336.
- Honore J, Saj A, Bernati T et al. The pusher syndrome reverses the orienting bias caused by spatial neglect. *Neuropsychologia.* 2009;47(3):634-8.
- Kamath HO, Fruhmann Berger M, Kuker W et al. The anatomy of spatial neglect based on voxelwise statistical analysis: a study of 140 patients. *Cereb Cortex.* 2004;14(10):1164-72.
- Kerkhoff G. Multimodal spatial orientation deficits in left-sided visual neglect. *Neuropsychologia.* 1999;37(12):1387-405.
- Kerkhoff G, Zoelch C. Disorders of visuospatial orientation in the frontal plane in patients with visual neglect following right or left parietal lesions. *Exp Brain Res.* 1998;122(1):108-20.
- Menon-Nair A, Korner-Bitensky N, Wood-Dauphinee S et al. Assessment of unilateral spatial neglect post stroke in Canadian acute care hospitals: are we neglecting neglect? *Clin Rehabil.* 2006;20(7):623-34.
- Menon A, Korner-Bitensky N. Evaluating unilateral spatial neglect post stroke: working your way through the maze of assessment choices. *Top Stroke Rehabil.* 2004;11(3):41-66.
- Michel C, Pisella L, Halligan PW et al. Simulating unilateral neglect in normals using prism adaptation: implications for theory. *Neuropsychologia.* 2003;41(1):25-39.
- Milner AD, Harvey M. Distortion of size perception in visuospatial neglect. *Curr Biol.* 1995;5(1):85-9.
- Milner AD, Harvey M, Roberts RC et al. Line bisection errors in visual neglect: misguided action or size distortion? *Neuropsychologia.* 1993;31(1):39-49.
- Mort DJ, Malhotra P, Mannan SK et al. The anatomy of visual neglect. *Brain.* 2003;126(Pt 9):1986-97.
- Oie KS, Kiemel T, Jeka JJ. Multisensory fusion: simultaneous re-weighting of vision and touch for the control of

- human posture. *Brain Res Cogn Brain Res*. 2002;14(1):164-76.
- Paolucci S, Antonucci G, Grasso MG et al. The role of unilateral spatial neglect in rehabilitation of right brain-damaged ischemic stroke patients: a matched comparison. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001;82(6):743-9.
- Perennou D. Postural disorders and spatial neglect in stroke patients: a strong association. *Restor Neurol Neurosci*. 2006;24(4-6):319-34.
- Pierce SR, Buxbaum LJ. Treatments of unilateral neglect: a review. *Arch Phys Med Rehabil*. 2002;83(2):256-68.
- Plummer P, Dunai J, Morris ME. Understanding the effects of moving visual stimuli on unilateral neglect following stroke. *Brain Cogn*. 2006;60(2):156-65.
- Richard C, Rousseaux M, Saj A et al. Straight ahead in spatial neglect: evidence that space is shifted, not rotated. *Neurology*. 2004;63(11):2136-8.
- Robertson IH, Tegner R, Tham K et al. Sustained attention training for unilateral neglect: theoretical and rehabilitation implications. *J Clin Exp Neuropsychol*. 1995;17(3):416-30.
- Rode G, Tiliket C, Charlopain P et al. Postural asymmetry reduction by vestibular caloric stimulation in left hemiparetic patients. *Scand J Rehabil Med*. 1998; 30(1):9-14.
- Saj A, Honore J, Davroux J et al. Effect of posture on the perception of verticality in neglect patients. *Stroke*. 2005;36(10):2203-5.
- Schindler I, Kerkhoff G, Karnath HO et al. Neck muscle vibration induces lasting recovery in spatial neglect. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2002;73(4):412-9.
- Shumway-Cook A, Woolacott MH. *Motor control: translating research into clinical practice*. 4th ed. Philadelphia. Lippincott. Williams&Wilkins, 2012.
- Smania N, Bazoli F, Piva D et al. Visuomotor imagery and rehabilitation of neglect. *Arch Phys Med Rehabil*. 1997;78(4):430-6.
- Urbanski M, Thiebaut de Schotten M, Rodrigo S et al. Brain networks of spatial awareness: evidence from diffusion tensor imaging tractography. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2008;79(5):598-601.
- Young GC, Collins DHren M. Effect of pairing scanning training with block design training in the remediation of perceptual problems in left hemiplegics. *J Clin Neuropsychol*. 1983;5(3):201-12.