우측전정신경염 환자에서의 시공간기능부전

전승호¹, 김고운¹, 신현준^{1,2}, 신병수^{1,2}, 서만욱^{1,2}, 오선영^{1,2}

¹전북대학교 의과대학 신경과학교실, ²전북대학교병원 의생명연구원

Visuospatial Dysfunction in Patients With the Right Vestibular Neuritis

Seung-Ho Jeon¹, Ko-Woon Kim¹, Hyun-June Shin^{1,2}, Byoung-Soo Shin^{1,2}, Man-Wook Seo^{1,2}, Sun-Young Oh^{1,2}

¹Department of Neurology, Chonbuk National University Hospital, Chonbuk National University Medical School, Jeonju, Korea; ²Biomedical Research Institute, Chonbuk National University, Jeonju, Korea

• Received Aug 3, 2018
Revised Sep 22, 2018
Accepted Oct 1, 2018

• Corresponding Author:
Sun-Young Oh
Department of Neurology, Chonbuk National University Hospital, 20 Geonji-ro, Deokjin-gu, Jeonju 54907, Korea
Tel: +82-63-250-1896
Fax: +82-63-251-9363
E-mail: ohsun@jbnu.ac.kr
ORCID code:
https://orcid.org/0000-0003-3174-1680

• Copyright © 2019 by
The Korean Balance Society.
All rights reserved.

• This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Acute vestibular neuritis (VN) is characterized by acute/subacute vertigo with spontaneous nystagmus and unilateral loss of semicircular canal function. Vestibular system in human is represented in the brain bilaterally with functional asymmetries of the right hemispheric dominance in the right handers. Spatial working memory entails the ability to keep spatial information active in working memory over a short period of time which is also known as the right hemispheric dominance. Three patients (patient 1, 32-year-old female; patient 2, 18-year-old male; patient 3, 63-year-old male) suffered from acute onset of severe vertigo, nausea and vomiting. Patients 1 and 2's examination revealed VN on the right side showing spontaneous left beating nystagmus and impaired vestibular ocular reflex on the right side in video head-impulse and caloric tests. Patient 3's finding was fit for VN on the left side. We also evaluated visuospatial memory function with the block design test in these 3 VN patients which discovered lower scores in patients 1 and 2 and the average level in patient 3 compare to those of healthy controls. Follow-up block design test after resolved symptoms showed within normal range in both patients. Our cases suggest that the patients with unilateral peripheral vestibulopathy may have an asymmetrical effect on the higher vestibular cognitive function. The right VN can be associated with transient visuospatial memory dysfunction. These findings add the evidence of significant right hemispheric dominance for vestibular and visuospatial structures in the right-handed subjects, and of predominant dysfunction in the hemisphere ipsilateral to the peripheral lesion side.

Res Vestib Sci 2019;18(1):19-23

Keywords: Vestibular neuritis; Visuospatial memory; Vestibular; Block design; Hemispheric dominance

서론

전정신경염은 급성 또는 아급성자발현을 일으키는 가장 흔한 원인질환이며, 특징적인 임상 증상으로 현훈, 오심

및 구토, 진동시 및 자세불안정성 등을 보인다[1]. 건축으로 향하는 자발 수평-회선 안진을 보이며, 이환된 세반고리관에서 두부충동검사 이상 및 칼로리 마비와 전정유발근전위(vestibular evoked myogenic potential, VEMP)에서의 반응

의 감소를 보인다[2].

전정계는 주시 안정을 위하여 전정안구반사(vestibular ocular reflex)와 전정척수반사(vestibular spinal reflex) 등을 통하여 안구와 머리, 자세의 균형을 유지하며, 병적인 상태에서 어지럼증과 자세 불안정(실조증) 등을 유발시킨다. 최근에는 이에 더하여 시각/시각공간 능력, 기억, 집중 그리고 수행능력 등 다양한 고위인지기능에도 관여한다고 보고되고 있다[3].

저자들은 우측전정신경염 환자의 급성기에 현훈을 포함한 전형적인 증상과 함께 시공간기억부전을 보인 환자를 경험하여 말초전정계 병태에서도 고위전정인지기능에 영향을 미칠 수 있음을 보고하고자 한다.

증 례

1. 환자 1

평소 건강했던 32세 여자가 내원 2시간 전부터 갑자기 발생한 어지럼 및 구역, 구토를 주소로 응급실에 내원하였다. 환자는 오른손잡이였고, 과거력 및 가족력, 복용중인 약물도 없었다. 신경학적 진찰에서 제일안위에서 좌측으로 향하는 자발안진이 관찰되었으며, 안진은 좌측 수평주시를 하였을 때 더 강해지는 알렉산더 법칙을 따랐다. 두부충동검사서 우측으로 두부충동 시 교정성신속보기 안구운동(corrective catch-up saccades)이 관찰되었다. 청력 검사를 포함한 다른 뇌신경검사서 이상 소견을 보이지 않았고, 운동, 감각신경 및 소뇌기능검사서 모두 정상이었다.

비디오안구운동검사서 자발적인 좌향안진이 시고정에 의해 약화되었고 좌측을 주시할 때 안진의 크기가 커지는 양상이었다(Fig. 1A). 비디오두부충동검사(video head-impulse test)에서 우측 수평 세반고리관에서 이득의 감소(0.48)와 교정신속보기가 관찰되었고(Fig. 1B), 안구 전정유발근전위(ocular vestibular evoked myogenic potential, oVEMP)에서 우측에서 잠복기가 지연되었으며(Fig. 1C), 냉온교대온도안진검사(caloric test)에서 Jonkees 공식을 이용한 세반고리관 마비값이 72%였다(Fig. 1D). 혈청학적 검사서 특이 소견 없었고 중추성병변을 배제하기 위하여 촬영한 뇌자기공명영상검사도 정상 소견이었다. 우측의 급성전정신경염으로 진단하고 보존적 치료를 시행하였고, 입원 초기에 방향을 혼돈하며 병실을 잘 찾지 못하는 모습 관찰되었

으나 발병 3일째 자발안진의 소실과 함께 어지럼, 진동시, 그리고 길찾기이상 등의 증상도 호전되었다. 입원 당일 시행한 한국판약식정신상태검사(Korean version of Mini-Mental State, K-MMSE)에서 30점을 획득하였으나, 한국판-웨슬러 성인용지능검사(Korean-Wechsler Adult Intelligence Scale, K-WAIS) 중 시각공간작업기억검사 중 토막짜기(block design) 검사에서 경계선에 해당하는 점수(5점)를 획득하였다. 보존적 치료 후 퇴원하였으며, 2주 후 외래진료 시에 시행한 토막짜기 추적검사서 13점으로 평균 이상으로 회복되었다.

2. 환자 2

평소 건강했던 18세 남자가 3일 전부터 발생한 어지럼 및 구역을 주소로 신경과 외래에 내원하였다. 오른손잡이로 특이병력은 없었다. 신경학적 진찰에서 알렉산더 법칙을 만족하는 좌향의 자발안진이 관찰되었고, 두부충동검사서 우측에서 양성 소견이었다.

비디오안구운동검사서 시고정 제거 시에 악화되는 자발의 좌향안진이 관찰되었으며, 두진 후 안진의 방향 변화는 없었으나 강도는 세졌다(Fig. 2A). 비디오두부충동검사서 우측으로 충동 시에 이득의 감소(0.44)와 함께 교정신속보기가 관찰되었다(Fig. 2B). 주관적시수직(subjective visual vertical)에서 우측으로 기울어지는 소견과 안구 전정유발근전위에서 우측에서 잠복기가 지연되었다(Fig. 2C). 냉온교대온도안진검사서 우측 세반고리관 마비값이 79%였다(Fig. 2D). 보행 및 자세 유지는 가능하였고 운동 및 감각 증상을 포함한 다른 신경학적 검사는 정상이었다.

K-MMSE는 30점을 획득하였고, K-WAIS 중 시각공간작업기억 검사 중 토막짜기(block design) 검사서 평균보다 낮은 점수(5점)를 획득하였으나 보존적 치료 후 퇴원 2주 후에 시행한 토막짜기 추적검사 결과 8점으로 평균으로 회복되었다.

3. 환자 3

63세 남자 환자가 3일 전부터 발생한 어지럼 및 구역을 주소로 신경과 외래에 내원하였다. 오른손잡이였으며, 당뇨병을 진단받고 약물투약 중인 것 이외 특이사항은 없었으며, 신경학적 진찰에서 알렉산더 법칙을 만족하는 자발적인 우향안진이 관찰되었고, 두부충동검사서 좌측에서 양성 소견이 확인되었다. 냉온교대온도안진검사서 84%의 좌

Fig. 1. (A) Video-oculography demonstrates spontaneous left beating nystagmus, suppressed by fixation. The horizontal gaze satisfies Alexander's law, which has more degrees in the nystagmus direction. (red=right eye; blue=left eye). (B) Video head-impulse test revealed decreased gain (0.48) with covert and overt catch-up saccades in the right lateral semicircular canal. (C) Ocular vestibular evoked myogenic potential (VEMP) induced by sound stimulation (500-Hz tone burst) show delayed latency in the right ear of the patient, but indicated normal response in the left ear. Cervical VEMP show normal responses at both sides. (D) Caloric test revealed caloric paresis on the right side with 72%. SN, spontaneous nystagmus.

측반고리관마비가 확인되었다. 혈청학적 검사에서 당화혈 색소가 8.0%로 상승되어있는 것을 제외하고 특이 소견은 없었다.

비디오안진검사에서 자발적인 우향안진이 시고정에 의해 약화되었고, 두진 후 안진의 방향은 일정하였으나 강도는 세졌다. 비디오두부충동검사에서 이득의 감소(0.30)와 함께 교정신속보기가 관찰되었으며, 주관적시수직에서 우안과 양안의 왼쪽으로 기울어짐(평균 5.6°)과 안구 전정유발근전위에서 좌측에서 잠복기가 지연되는 소견이 확인되었다. 냉온교대온도안진검사에서 Jonkees 공식을 이용한 고리관 마비값이 84%였다. 보행 및 자세 유지는 가능하였고 운동 및 감각 증상을 포함한 다른 신경학적 검사는 정상이었다.

급성좌측전정신경염으로 진단 후 보존적 치료 시행하였고, 발병 3일째 급성기에 시행한 K-MMSE에서 28점을 획득하였으며 K-WAIS 중 시각공간작업기억검사의 토막짜

기 검사에서 평균에 해당하는 점수(11점)를 획득하였다. 퇴원 2주 후 외래 진료 시 시행한 토막짜기 추적검사 결과 평균 상(12점)으로 비슷하였다.

고 찰

이번 증례의 숫자는 비록 적었지만 시공간기능능력이 좌측전정신경염 환자에서는 평균을 유지하였으나, 우측전정신경염 환자에서는 평균 이하로 저하된 후 급성기 이후 추적검사에서 평균 이상으로 회복됨을 보여주었다. 이전 연구에서 가상의 모리스수중미로검사(virtual Morris Water Maze Task)를 편측전정신경염 환자에게 시행하였을 때 좌측 병변에 비하여 우측 병변의 환자에서 저조한 수행을 보인 연구 결과가 있다[3].

시공간기능은 일반적으로 오른쪽 반구에서 주기능을 담당하는 것으로 알려져 있으며 시공간기능능력도 같이 적

Fig. 2. (A) Video-oculography demonstrates spontaneous left beating nystagmus, suppressed by fixation. After head-shaking, the degree of nystagmus was more severe and did not change direction. (red=right eye; blue=left eye). (B) Video head-impulse test reveals decreased gain (0.44) with covert and overt catch-up saccades in the left lateral semicircular canal. (C) Ocular vestibular evoked myogenic potential (VEMP) test indicated normal response in the left ear but delayed latency in the right ear of the patient. Cervical VEMP show normal response at both sides. (D) Caloric test reveals caloric paresis on the right side with 79%. SN, spontaneous nystagmus.

용되는 개념이다[4]. 토막짜기는 한국판-웁슬러 성인용지능검사에 포함된 소검사 중 지각 구성능력과 공간적 표상능력, 시각-협응능력을 측정하는 검사로 일상의 공간기억능력을 평가하는데 사용되는 방법이다[5]. 검사는 제한된 시간 안에 두 가지 색으로 구성된 토막들에 의해 만들어진 무늬를 보고 똑같이 재구성하게 한다[5]. 총점 66점을 환자의 연령을 기준으로 총점 19점의 환산점수로 변환한 후, 8점에서 11점 사이를 정상 평균값으로 간주한다[6].

토막짜기를 수행하는 동안 촬영한 positron emission tomography (PET) 연구에서 우측 두정엽에서 강한 활성화가 확인되었다[7]. 뇌경색 환자들을 대상으로 시공간기억능력을 평가한 결과에서도 오른쪽 반구의 배외측 전전두피질(dorsolateral prefrontal cortex)과 뒤쪽 두정엽(posterior parietal cortex)에 병변이 있는 환자에서 시각공간기억능력의 저하를 보였으나, 왼쪽 반구의 같은 부위 병변 환자에서는 시공간기억능력의 손상은 관찰되지 않았다[8]. 이러한 연구 결

과를 종합해보면 시공간기억능력은 우측 반구가 더 우세한 것으로 추정할 수 있다.

전정계는 양측 대뇌로 함께 투사되지만 오른손잡이에서는 우측 반구에서 우세를 보이는 기능적인 비대칭성을 갖는다[9]. 전정신경염 환자를 대상으로 시행한 FluDeoxyGlucose (FDG)-PET 연구에서 급성과 만성기의 환자 사이에 반대측 전정 영역에서 신호강도의 차이를 보이며 시각 피질에서는 역 대비를 보였고, 이는 우측 전정신경염 환자에서 더 두드러졌다[9]. 이러한 결과는 전정신경염 등 말초전정계의 질환에 의한 말초기능 저하가 대뇌 피질의 고위기능영역에 영향을 미치는 것으로 볼 수 있으며, 이러한 활성화 정도의 차이가 토막짜기검사의 차이로 나타난 것으로 해석할 수 있겠다. 이번 증례의 경우처럼 우측의 전정신경염 환자의 급성기에 시공간기억능력의 저하를 동반할 수 있으며 초기에 시공간기억능력에 대한 평가를 시행하고 이에 대한 이해가 이루어져야 할 것이다. 이는 전정신경염 이외 말초

전정계질환인 전정절제술 후나 청신경종양, 또는 만성메니에르병 등에서도 시공간기억장애에 대한 평가가 이루어질 필요가 있겠다. 충분한 수의 전정신경염이나 말초전정계질환 환자를 대상으로 기능적 뇌영상검사 및 인지기능검사를 통하여 고위 대뇌전정기능에 대한 말초전정계의 역할에 대한 체계적인 임상 연구를 통한 더 깊은 이해가 필요하겠겠다.

중심 단어: 전정신경염, 시공간기억, 평형, 토막짜기, 반구상 우성

이해관계(CONFLICT OF INTEREST)

저자들은 이 논문과 관련하여 이해관계의 충돌이 없음을 명시합니다.

REFERENCES

1. Jeong SH, Kim HJ, Kim JS. Vestibular neuritis. *Semin Neurol* 2013;33:185-94.
2. Halmagyi GM, Weber KP, Curthoys IS. Vestibular function after acute vestibular neuritis. *Restor Neurol Neurosci* 2010; 28:37-46.
3. Bigelow RT, Agrawal Y. Vestibular involvement in cognition: visuospatial ability, attention, executive function, and memory. *J Vestib Res* 2015;25:73-89.
4. Kessels RP, Jaap Kappelle L, de Haan EH, Postma A. Lateralization of spatial-memory processes: evidence on spatial span, maze learning, and memory for object locations. *Neuropsychologia* 2002;40:1465-73.
5. Groth-Mamat G, Teal M. Block design as a measure of everyday spatial ability: a study of ecological validity. *Percept Mot Skills* 2000;90:522-6.
6. Lichtenberger EO, Kaufman AS. Essentials of WAIS-IV assessment. Hoboken (NJ): John Wiley & Sons; 2009.
7. Rönnlund M, Nilsson LG. Adult life-span patterns in WAIS-R Block Design performance: cross-sectional versus longitudinal age gradients and relations to demographic factors. *Intelligence* 2006;34:63-78.
8. van Asselen M, Kessels RP, Neggers SF, Kappelle LJ, Frijns CJ, Postma A. Brain areas involved in spatial working memory. *Neuropsychologia* 2006;44:1185-94.
9. Becker-Bense S, Dieterich M, Buchholz HG, Bartenstein P, Schreckenberger M, Brandt T. The differential effects of acute right- vs. left-sided vestibular failure on brain metabolism. *Brain Struct Funct* 2014;219:1355-67.