

급성일측전정병증 환자에서 전정기능검사의 임상적 유용성

강봉희, 김재일

단국대학교 의과대학 신경과학교실

The Clinical Efficacy of Vestibular Function Tests in Patients with Acute Unilateral Vestibulopathy

Bong-Hui Kang, Jae-Il Kim

Department of Neurology, Dankook University College of Medicine, Cheonan, Korea

• Received Apr 19, 2018
Revised May 29, 2018
Accepted May 30, 2018

• Corresponding Author:
Jae-Il Kim
Department of Neurology, Dankook
University Hospital, 201 Manghyang-ro,
Dongnam-gu, Cheonan 31116, Korea
Tel: +82-41-550-3988
Fax: +82-41-550-7158
E-mail: neurokji@hanmail.net
ORCID code:
<https://orcid.org/0000-0002-0252-6773>

• Copyright © 2018 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, dis-
tribution, and reproduction in any medium, provided the
original work is properly cited.

Objectives: Aim of this study is to investigate the clinical efficacy of the vestibular function tests (VFTs) and the predictability of lesion side of vestibular asymmetry parameters in acute unilateral peripheral vestibulopathy.

Methods: Medical records and results of VFTs (caloric, rotatory chair, and head impulse tests) of 57 patients with acute unilateral vestibulopathy were reviewed retrospectively. The VFTs were examined within 7 days after the clinical onset.

Results: For the caloric test, 74% showed significant canal paresis and the predictability of lesion side was 88%. For the sinusoidal harmonic acceleration test, 91% had low gain in at least 1 Hz, phase lead showed 70%, 89% showed phase asymmetry and the predictability of lesion side was 90%. For velocity step test, 67% had abnormal Tc asymmetry and the predictability of lesion side was 95%. In bedside head impulse test (HIT), abnormal catch up saccades were observed in 89% and the predictability of lesion side was 100%. For the video HIT, cover or overt catch-up saccades were observed in 95% and the predictability of lesion side was 100%. One hundred percent (100%) had low gain on the video HIT, but the lesion sides were uncertain because of bilateral involvements or artifacts.

Conclusions: The most important things in the diagnosis of acute unilateral vestibulopathy are typical clinical symptoms and spontaneous nystagmus. A combination of rotatory, caloric, and HITs will result in a more complete examination of the vestibular system. Among them, HIT is recommended as the best tool in acute unilateral vestibulopathy.

Res Vestib Sci 2018;17(2):49-54

Keywords: Acute unilateral vestibulopathy; Vestibular function tests; Caloric test; Rotatory chair test; Head impulse test

서 론

급성일측전정신경병증은 심한 급성어지럼을 일으키는 대표적인 질환으로, 현훈, 자세불균형, 오심, 구토 등을 동

반하는 비교적 흔한 전정장애이다. 다양한 전정기능검사가 임상적으로 유용하지 못했던 과거에는 전형적인 임상 증상과 이학적 검진과 함께 온도안진검사 소견만이 진단에 중요한 단서를 주었으나, 이후 전정안반사에 대한 깊은

이해와 이를 토대로 한 다양한 전정기능검사가 시행되면서 진단에 많은 도움이 되고 있다. 구체적으로 온도안진검사뿐만 아니라, 회전의자검사, 동적자세검사, vestibular evoked myogenic potentials, 최근에는 비디오두부충동검사를 이용하여 전정기능 이상을 확인할 수 있게 되었다. 그러나 단독의 전정기능검사만으로는 진단의 민감도와 특이도가 높지 않다[1-4]. 또한 병변 방향을 확인하는 데 있어서도 어떠한 지표도 단독으로 이용할 정도로 높은 민감도를 보이지 않아 임상에서는 여러 검사 변수들을 이용하여 종합적으로 판단하고 있다[5-7]. 전정안반사를 객관적으로 평가하는 검사에는 여러 가지가 있는데, 대표적으로 회전자극을 이용해 유발되는 안진을 분석한다. 임상적으로 저주파수(0.0004 Hz) 회전자극에서는 온도안진검사, 중주파수(0.01-0.7 Hz) 회전자극에는 회전의자검사, 고주파수(>5 Hz)에서는 두부충동검사가 이용되고 있다. 이 연구에서는 급성일측전정신경병증 진단에 도움을 줄 수 있는 온도안진검사, 회전의자검사, 비디오두부충동검사를 통해 연계되는 결과들을 비교, 분석하여 각 검사들이 갖는 임상적 유용성과 한계에 대해 알아보려고 한다.

대상 및 방법

2013년 5월부터 2016년 12월까지 단국대병원에서 급성일측전정신경병증으로 진단되어 입원 치료한 환자들 중에서 69명의 의무기록과 전정기능검사 결과를 후향적으로 분석하였다. 이 중에서 다음의 진단 기준에 합당한 환자들을 최종적으로 선정하였다. 첫째, 청력의 변화 없이 급성회전성어지럼으로 내원하여 둘째, 방향이 일정한 말초성자발안진이 24시간 이상 지속되고, 셋째, 신경학적 검진 및 diffusion magnetic resonance imaging (MRI) 검사상 환자의 증상 및 자발안진을 설명할 만한 중추신경계 질환이 없는 경우이다. 분석된 환자들 중에서 7명은 시고정중에 자발안진이 명확하지 않았고, 4명은 diffusion MRI가 시행되지 않았으며, 1명은 90세 고령의 환자로 초기 임상 경과가 명확하지 않아 분석에서 제외하였다. 따라서 최종 57명 대상자의 전정기능검사 결과들을 이 연구에서 이용하였다.

증상 발생 7일 이내에 처음 시행된 온도안진검사, 회전의자검사, 비디오두부충동검사 결과를 분석하여 전정기능 저하 소견 여부를 확인하였다. 그 중 비대칭성을 확인할 수 있는 검사 소견에 대해서는 자발안진의 느린 성분 방향을 병변으로 정의하고 그것을 기준으로 하여 각 검사지표

에서 나타내는 병변 방향과 일치 여부를 확인하였다. 각 전정기능검사들의 결과 및 판독은 현재 임상적으로 사용되는 지표와 기준을 이용하여 판정하였다[8].

냉온교대 온도안진검사(VISUALEYES Spectrum, Micro-medical Technologies Inc., Chicago, IL, USA)는 암시야에서 바로 누워 머리를 30도 가량 든 자세에서 온도자극기로 각각 30°C 와 44°C의 냉온수 자극을 가하여 유발되는 안진을 기록하여 분석하였다. 안진의 느린 성분 속도의 최대값을 이용한 Jonkee's 공식을 통해 구해진 반고리관마비(canal paresis) 값을 확인하였고[9], 20% 이상인 경우 양성 결과로 판정하고, 병변 방향을 확인하였다.

회전의자검사(System 2000, Micromedical Technologies Inc.) 중 정현파 회전검사는 60°/sec²의 최대회전가속도를 가지고 기본적으로 0.01 Hz, 0.04 Hz, 0.16 Hz 주파수대의 회전자극이 주어졌고, 일부 환자에서 0.08 Hz과 0.64 Hz도 시행되었다. 검사된 주파수 중에서 한 개 이상 이득이 정상기준치보다 저하된 경우, 위상차 선행(phase lead)이 보이는 경우를 각각 양성 결과로 판정하였다. 위상 비대칭(phase asymmetry)은 3개의 주파수에서 15% 이상의 비대칭성을 보이는 경우 의미 있는 양성 소견으로 판정하고, 병변 방향을 확인하였다. 등속회전검사는 100°/sec²의 회전가속도로 약 1초간 가속해 100°/sec의 최대회전속도에 도달한 후 등속운동을 유지하면서 안진이 소실될 때까지 등속도 회전을 한 후 100°/sec²로 1초 동안 감속해 회전을 정지시킨 후 나타나는 안진을 기록하였다. 회전 중 또는 회전 후 나타나는 안진의 느린성분속도가 초기 최대 느린성분속도의 37%까지 감소하는데 소요되는 시간을 시간상수(Tc 값)로 표시하는데, Tc 값의 방향우위성(directional preponderance, DP) 결과를 기준으로 15% 이상인 경우 양성 결과로 판정하였다(Tc DP [%]=[시계방향회전 Tc-시계방향회전 Tc/반시계방향회전 Tc+시계방향회전 Tc]×100).

신체 검진상 두부충동검사에서 교정단속운동이 관찰되는 경우, 비디오두부충동검사를 시행한 환자에서는 covert 또는 overt 교정단속운동이 보이는 경우를 확인하였고, 비디오 두부충동검사(ICS impulse, Gn Otometrics A/S, Taastrup, Denmark) 결과 가쪽반고리관의 이득이 0.8 이하거나, 수직반고리관의 이득이 0.7 이하인 경우 양성으로 판정하고 병변 방향을 확인하였다.

결 과

전체 57명의 환자의 평균연령은 54.3±15세이고, 남자 35명, 여자 22명이었다. 급성기 자발안진을 기준으로 한 전정기능저하의 방향은 오른쪽 31명, 왼쪽 26명이었다.

각 전정기능검사들의 양성률과 병변일치 여부에 대해 Table 1과 Fig. 1에 자세히 요약하였다. 양온 교대 온도안진검사가 진행된 환자는 총 43명으로 비대칭적 이상을 보인 경우는 32명(74%), 그 중에서 병변 방향이 일치한 경우는 28명(88%)이었다.

회전의사검사는 모든 환자에게 진행되었고, 정현파 회전검사 결과에서 한 주파수에서라도 이득이 저하된 경우는 52명(91%), 위상차 선행이 관찰된 경우는 40명(70%), 위상 비대칭이 있는 경우는 51명(89%), 그 중에서 병변방향이 일치한 경우는 46명(90%)이었다. 주파수별로 보면 0.01 Hz에서 이득저하는 42명(74%), 0.04 Hz에서는 35명(61%), 0.016 Hz에서는 46명(81%)이었다. 등속회전검사에서 Tc 방향우위성이 증가된 경우는 38명(67%), 이 중 병변 방향과 일치한 경우는 36명(95%)이었다.

신체검진에서 양성 두부충동검사는 51명(89%)이었고, 병변 방향은 모두 일치하였다(100%). 2명은 환자가 협조되지 않아 판단에 어려움이 있었고, 4명은 교정단속운동이 나안으로 검진할 때 명확히 관찰되지 않았다. 총 20명의 환자에서 비디오두부충동검사가 시행되었으며, 그 중 19명(95%)에서 covert 또는 overt 교정단속운동이 관찰되었고, 모두(100%) 병변 방향이 일치하였다. 비디오두부충동검사에서 이득값이 떨어져 있는 소견은 20명(100%) 모두에게 관찰되었고, 진단기준상 양쪽에서 떨어져 있는 경우가 많아 이득값만으로는 병변 방향을 확인하기 어려웠다.

고 찰

이 연구는 여러 전정기능검사 중에서 회전자극을 이용한 전정안반사를 평가하는 검사인 온도안진검사, 회전의자검사, 두부충동검사의 임상적 유용성을 확인하였다. 그러나 임상적으로 특징적인 급성일측전정병증의 증상과 자발안진이 있는 환자들에서 각각의 검사에서 모두 양성을 보이지는 않았고, 심지어 일부에서는 병변 방향이 반대로 나타나기도 했다. 각 검사 한가지만으로 볼 때 지표상 전정기능저하를 보이는 양성률이 67%에서 100%까지 관찰되었고, 양성 소견 중에서 병변일치율은 88%에서 100% 사이로 관찰되었다. 온도안진검사, 회전의자검사, 비디오두부충동

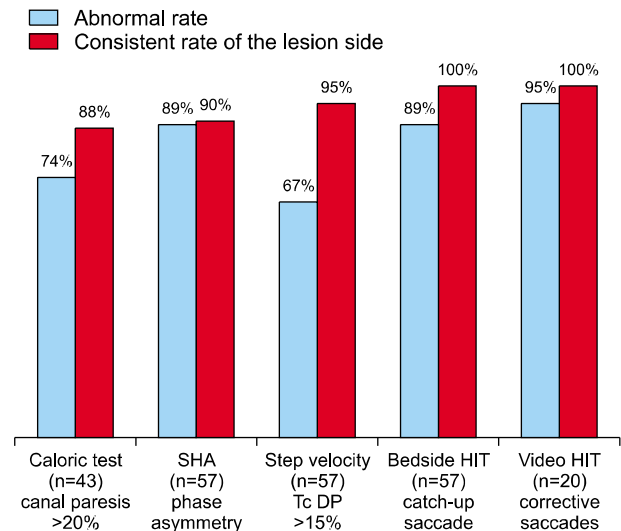


Fig. 1. Consistent rate of the lesion side of vestibular function tests in patients with acute unilateral vestibulopathy. SHA, sinusoidal harmonic acceleration test; HIT, head impulse test; Tc DP, time constant directional preponderance.

Table 1. Positive rates of each parameter of vestibular function tests in patients with acute unilateral vestibulopathy

Parameter	Abnormal rate	Consistent rate of the lesion side
Caloric test (n=43): canal paresis >20%	32 (74%)	28 (88%)
SHA (n=57): low gain	52 (91%)	-
SHA (n=57): phase asymmetry	51 (89%)	46 (90%)
SHA (n=57): phase lead	40 (70%)	-
Velocity step (n=57): Tc DP >15%	38 (67%)	36 (95%)
Bedside HIT (n=57): corrective saccades	51 (89%)	51 (100%)
Video HIT (n=20): corrective saccades	19 (95%)	19 (100%)
Video HIT (n=20): low gain	20 (100%)	Difficult to confirm

SHA, sinusoidal harmonic acceleration test; Tc DP, time constant directional preponderance; HIT, head impulse test.

검사 중 두 가지를 같이 분석하였을 경우 모든 환자들에서 한 검사에서는 전정기능저하 소견을 확인하지 못하였다 하더라도 다른 검사에서는 전정기능저하를 확인할 수 있었다. 이렇게 각 검사의 양성률이 다른 이유는 여러 가지를 고려할 수 있다. 우선적으로는 각 검사방법적 차이로 인한 것일 수 있겠고, 후향적 연구의 한계로서 이 연구에서 모집된 환자들에서의 차이일 수도 있겠다.

온도안진검사는 외이도에 체온보다 차거나 더운물을 흘려 넣고, 가쪽반고리관 내의 내림프액 흐름을 유발하여 전정안반사를 유발시키는 검사로 회전자극이 일상의 머리 움직임과 비교하여 매우 느리고, 한쪽의 가쪽반고리관만 자극된다는 것이 특징이다. 대표적인 단점으로는 자극강도가 외이도, 고막, 중이 및 측두골의 해부학적 상태에 영향을 받으며, 강도를 세밀하게 조절할 수 없어 정확한 자극-반응관계 수립이 어렵다는 점이다. 즉, 자극에 의해 발생하는 안진의 강도가 개인별로 편차가 크기 때문에 이상 소견 확인을 위해서 안진 자체의 정량적/절대적 평가보다는 유발안진의 느린성분속도를 이용해 좌, 우측의 대칭성을 평가하는 방법을 사용하고 있다(Jonkee's formula, canal paresis). 이번 연구 결과에서도 보면 79%의 환자에서만 의미 있는 반고리관마비 소견을 보였는데, 다음과 같은 이유를 추정할 수 있다. 첫째, 각 환자의 해부학적 상태 또는 검사자의 오류로 외이도 자극이 잘 전달되지 않았을 수 있고, 둘째, 온도안진검사로 유발되는 저주파수 자극에 대해서는 전정기능장애가 정상일 수 있다. 이 연구에서는 대상이 되는 모든 환자들은 입원치료를 하면서 이과적 진찰을 기본적으로 하였고, 검사자의 숙련도가 높기 때문에 검사의 오류는 적을 것으로 추정된다.

회전의자검사는 앉은 상태에서 머리를 고정하고 의자를 좌우로 돌려 양측 가쪽반고리관을 자극하여 유발되는 전정안반사를 분석한다. 온도안진검사와 비교할 때 양측 자극이 되는 생리적인 자극이며, 중간 정도의 회전주파수로 일상생활의 움직임(0.5-7 Hz)을 일부 반영할 수 있고, 상대적으로 어지럼 유발 정도가 작아 환자의 불편감이 적은 것이 장점이다. 그러나 한쪽 전정기능저하가 있어도 반대쪽 정상 전정기능에 의해 충분한 안진이 유발되어 정상 소견이 보일 수 있기 때문에 병변의 위치를 파악하는 데는 어려움이 있을 수 있다. 따라서 급성말초성전정기능저하가 있다가 중추적 보상이 이루어지는 단계에서는 정상 소견이나 심하지 않은 양측의 전정신경저하로 보일 수 있다. 드물게는 병변의 반대 방향에 이상 소견을 제시하는 결과를 보

일 수 있다고 보고되고 있다[10]. 구체적으로 살펴보면 정현파회전검사서 이득은 회전자극 최대각속도에 대한 안진 반응의 최대각속도를 비율로 표시한 값으로, 전정안반사가 잘 작동하고 있는지 확인해 볼 수 있는 기본적인 지표이다. 정상적으로 저주파수에서는 이득이 낮으며, 가장 효과적으로 작용하는 2 Hz 이상의 고주파수에서 이득이 증가해 1에 가깝게 된다. 이득은 피검사의 각성상태뿐 아니라, 암시야 조건에서도 시각적 목표물에 대한 상상에 의해서도 변화할 수 있다고 알려져 있다. 정현파회전검사서 비대칭은 시계방향(오른쪽)의 회전과 반시계방향(왼쪽)의 회전 시 나타나는 안진의 최대 느린성분속도를 비교한 값으로, 말초신경장애 급성기에는 이득의 감소, 위상선행, 비대칭을 모두 보이지만, 전정보상이 진행되면 비대칭이 가장 먼저 소실된다. 따라서 좌우측 병변을 감별하는 방법으로 좋은 검사 방법이 되지 못한다고 알려져 있다. 그러나 이 연구에서는 비교적 높은 비율로 이득(97%)과 비대칭(92%)에서 이상 소견을 확인할 수 있는데, 이것은 급성전정불균형이 심하여 증상이 심한 입원 환자들을 대상으로 전정기능보상이 이루어지기 전 비교적 빠른 시기에 전정기능검사를 시행되었던 점을 고려할 수 있겠다. 또한 이 연구의 제한점인 후향적 연구의 한계로 표본추출편의가 발생하였을 수 있다. 그러나 정현파회전검사 결과 중 위상선행(phase lead)과 등속회전검사서 Tc DP 비대칭 소견은 각각 70%, 67%로 양성률이 정현파회전검사의 이득 저하나 비대칭 양성률에 비하여 그리 높진 않았다.

두부충동검사는 머리를 빠르게 회전시킬 때 명료한 시각을 유지하기 위하여 머리 움직임 반대 방향으로 안구를 움직이는 정상 전정안반사를 확인하는 검사이다. 두부충동검사의 원리는 간단하지만, 숙련도에 따라 검사의 민감도가 다를 수 있고, 검사자간의 시행 방법상 미세한 차이점(회전속도, 회전방향, 환자의 예측 등)에 의해 다른 결과를 초래할 수 있다. 비디오두부충동검사는 머리의 회전속도를 측정할 수 있는 가속도계와 안구 움직임을 측정할 수 있는 영상카메라로 구성되어 좀 더 객관적이고, 정량적인 측정이 가능한 검사 방법이다. 나안 검진 시에 확인할 수 있는 교정단속운동(overt saccade)뿐 아니라, 머리 움직임 중에 발생하는 교정단속운동(covert saccade)도 확인할 수 있고, 세 반고리관 모두에서 머리 움직임과 그에 따른 안구 움직임 강도의 비율(이득)을 정량적으로 나타내준다. 비디오두부충동검사에 단점도 있는데, 대표적으로 느슨하게 장비를 착용하거나 검사 중 장비를 손으로 잡거나 접촉하

는 경우 머리 회전 후 반동이 생기는 등의 이유로 안구운동이 실제 움직임과는 다르게 측정될 수 있다[11]. 또한 짙은 눈화장, 눈깜박임, 잘못된 안구각 보정, 환자의 주의력 부족 등으로 인해 부적절하게 동공추적이 되는 경우 검사상 오류가 발생할 가능성이 있다. 특히 이득의 경우 검사기계에서 제공되는 소프트웨어에 의해 계산되어 나오는 수치이기 때문에 더욱 이러한 오류 가능성이 높다. 따라서 검사할 때부터 이에 대해서 잘 확인하고 검사 결과를 확인하여야 한다. 이 연구에서도 검사 결과를 객관적으로 보았을 때 이러한 여러 오류를 확인할 수 있었고, 따라서 이득값을 신뢰하는데 제한이 있었다. 또한 많지는 않았으나 양측에서 비슷한 정도의 이득의 감소가 관찰되기도 하여, 이득만으로는 방향성을 판단하기 어려웠다. 그러나 전체적으로는 오류를 감안하고 보더라도 교정안구운동이 있는 쪽으로 한쪽에 더 심한 비대칭적인 이득값을 보여 병변을 추정할 수 있는 경우가 많았다.

이전에 보고된 연구들을 보면 회전자극을 이용한 세가지 전정기능검사는 서로 상관관계를 정확히 설명하기 어렵고, 검사의 민감도, 특이도도 연구마다 다양하게 보고되고 있다[1,4,7,12]. 이 연구에서는 각 검사의 민감도, 특이도, 구체적인 상관관계를 분석하지 않았으나, 양성률이 서로 다른 점과 병변일치율이 100%가 아니라는 연구 결과는 이전의 보고된 연구들과 비슷한 결과를 보여준다. 이것은 각 환자에서 병변의 차이와 각 검사 방법에서 사용하는 자극 주파수 차이로 인해 발생한 것으로 추정된다. 예를 들면, 하전정신경염의 경우에는 가쪽반고리관은 침범하지 않으므로 온도안진검사에서는 정상으로 보이고, 비디오두부충동검사에서는 뒤반고리관의 이상 소견만 관찰할 수 있다[13]. 이 연구에서는 기본적으로 자발안진이 명확한 환자만을 대상으로 하였기 때문에 하전정신경염 단독으로만 발생한 경우는 포함되지 않았을 것으로 생각되지만, 말초전정신경손상 정도에 따라 일부 주파수나 일부 반고리관의 마비가 더 심하게 나타날 수 있다.

이 연구에서 보면 온도안진검사의 반고리관 마비 양성률이 다른 검사지표에 비해 높지 않았다. 이것은 여러 전정기능검사를 이용할 수 있는 최근에도 반고리관 마비 소견이 말초전정기능손상의 가장 유용한 검사 지표로 보고되는 것과 조금 다른 결과일 수 있다[7,12]. 그러나 이전의 연구들도 대부분 후향적으로 환자를 모집하였기 때문에 표본추출편의가 있을 수 있고, 이 연구에서는 통계 분석을 시행한 것이 아니기 때문에 결과로 제시한 양성률을 절대

적인 값으로 비교하여 다른 검사에 비해 떨어진다고 해석하기는 어렵다. 즉, 환자에 따라 여러 전정기능검사상에서 다른 검사 결과를 보일 수 있다는 점이 중요한 결과로 생각되며, 온도안진검사나 등속회전검사의 양성률이 작으므로 검사의 중요성이나 의미가 적다고 판단하기는 어렵다.

임상적으로 급성일측전정병증에서 여러 전정기능검사들 중 가장 유용한 검사로 두부충동검사를 추천한다. 이 연구에서 보면 신체검진상 환자가 협조가 되지 않거나, 자발안진의 크기가 클 경우 검사에 어려움이 있어 이상 여부를 확인하지 못할 수 있으나, 좀 더 안정된 상태에서 비디오두부충동검사를 시행한 경우 이상 소견을 확인하고 방향성을 확인하는데 훌륭한 검사 결과를 보여주었다[14]. 비록 각 검사지표들의 민감도 및 특이도를 정확히 비교할 수 없고, 환자의 상태에 따라 다르겠으나, 정상적으로 전정안반사는 낮은 주파수 회전 시보다 높은 주파수의 빠른 머리 회전 시에 주요 기전으로 작동하기 때문에 전정기능소실이 고주파수에서 좀 더 관찰될 수 있다는 점, 검사장비 없이 나안으로 침상 옆에서 검진이 가능하다는 점, 다른 회전검사와 달리 세 반고리관 모두에서 검사가 가능하다는 점이 두부충동검사의 큰 장점으로 생각한다. 또한 급성어지럼 환자에서 두부충동검사상 전정안반사의 이상 소견을 확인하는 것은 중추성 전정기능장애와 감별하는 중요한 소견이 된다[15,16].

급성일측전정신경병증은 임상적 진단으로서 다양한 병리를 모두 포함하는 개념으로 사용되는 진단명이다. 따라서 이 연구에 속한 환자들 중 가장 흔하게는 마비성전정기능소실을 보이는 전정신경염뿐 아니라 드물지만 청력 증상을 동반하지 않았으나, 재발을 일으킬 수 있는 메니에르병이나 diffusion MRI에서 보이지 않는 청신경종 등이 포함되었을 가능성이 있다. 이러한 경우 전정기능손상은 모두 마비성손상만 있지 않고, 병리상태에 따라 자극성전정기능 이상을 보이기도 한다. 또한 급성마비성전정기능소실로 시작하더라도 수일의 경과에 따라 중추적 보상작용 등으로 자극성병변처럼 변하기도 한다[10,17]. 자극성병변일 경우 자발안진의 느린 성분이 병변의 반대방향을 향하게 되므로 임상적으로 병변의 방향을 확인하는데 어려움이 있을 수 있다. 따라서 이러한 임상적 진찰의 한계를 여러 전정기능검사를 통해 시기적으로 추적해가면서 종합해서 판단하는 것이 필요하다. 드물겠지만, 이 연구에서도 자발안진을 기준으로 병변을 정하였으므로 이러한 문제가 발생하였을 가능성이 있다.

결 론

이 연구는 임상적인 관점에서 현재 임상자들이 시행하고 있는 전정기능검사의 여러 검사 결과들을 현실적으로 어떻게 이해하고 환자에게 적용할 수 있을지에 대한 정보를 제공한다. 무엇보다 강조하는 것은 급성일측전정신경병증 환자의 진단에 있어서 임상적으로 가장 중요한 점은 적합한 임상 증상과 특징적인 자발안진이다. 이와 함께 여러 가지 전정기능검사의 지표들을 이용하면 좀 더 객관적이고, 명확한 말초신경전정기능저하 소견을 확인할 수 있다.

중심 단어: 일측성전정장애, 전정기능검사

이해관계(CONFLICT OF INTEREST)

저자들은 이 논문과 관련하여 이해관계의 충돌이 없음을 명시합니다.

REFERENCES

1. Maes L, Vinck BM, Wuyts F, D'haenens W, Bockstael A, Keppler H, et al. Clinical usefulness of the rotatory, caloric, and vestibular evoked myogenic potential test in unilateral peripheral vestibular pathologies. *Int J Audiol* 2011;50:566-76.
2. Di Fabio RP. Meta-analysis of the sensitivity and specificity of platform posturography. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1996;122:150-6.
3. Welgampola MS, Colebatch JG. Characteristics and clinical applications of vestibular-evoked myogenic potentials. *Neurology* 2005;64:1682-8.
4. Rambold HA. Clinical value of rotational-chair testing in vestibular disease. *Clin of Otorhinolaryngol* 2017;1:013.
5. Park HM, Kim YH, Rhee CK. Diagnostic value of velocity step rotational test on unilateral peripheral vestibulopathy. *Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg* 1998;41:21-7.
6. Choi H, Kim KS, Kim YH, Hwang IK, Jang SY, Lee SC. Comparative analysis of vestibular asymmetry parameters in acute unilateral peripheral vestibulopathy. *J Korean Bal Soc* 2007;6:202-6.
7. Ahmed MF, Goebel JA, Sinks BC. Caloric test versus rotational sinusoidal harmonic acceleration and step-velocity tests in patients with and without suspected peripheral vestibulopathy. *Otol Neurotol* 2009;30:800-5.
8. The Korean Balance Society. *Clinical vestibular science, dizziness & vertigo*. 2nd ed. Seoul: PanMun Education; 2017.
9. Jongkees LB, Maas JP, Philipszoon AJ. Clinical nystagmography. A detailed study of electro-nystagmography in 341 patients with vertigo. *Pract Otorhinolaryngol (Basel)* 1962;24:65-93.
10. Cho IK, Jung JY, Rhee CK, Suh MW. Possibility of misdiagnosing the lesion side in unilateral vestibular weakness. *Res Vestibul Sci* 2009;8:168-73.
11. Suh MW, Park JH, Kang SI, Lim JH, Park MK, Kwon SK. Effect of goggle slippage on the video head impulse test outcome and its mechanisms. *Otol Neurotol* 2017;38:102-9.
12. Bartolomeo M, Biboulet R, Pierre G, Mondain M, Uziel A, Venail F. Value of the video head impulse test in assessing vestibular deficits following vestibular neuritis. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2014;271:681-8.
13. Kim JS, Kim HJ. Inferior vestibular neuritis. *J Neurol* 2012;259:1553-60.
14. Weber KP, Aw ST, Todd MJ, McGarvie LA, Curthoys IS, Halmagyi GM. Head impulse test in unilateral vestibular loss: vestibulo-ocular reflex and catch-up saccades. *Neurology* 2008;70:454-63.
15. Newman-Toker DE, Kattah JC, Alvernia JE, Wang DZ. Normal head impulse test differentiates acute cerebellar strokes from vestibular neuritis. *Neurology* 2008;70(24 Pt 2):2378-85.
16. Mantokoudis G, Tehrani AS, Wozniak A, Eibenberger K, Kattah JC, Guede CI, et al. VOR gain by head impulse video-oculography differentiates acute vestibular neuritis from stroke. *Otol Neurotol* 2015;36:457-65.
17. Choi KD, Oh SY, Kim HJ, Koo JW, Cho BM, Kim JS. Recovery of vestibular imbalances after vestibular neuritis. *Laryngoscope* 2007;117:1307-12.