

전정신경염에 대한 평가와 진단

성균관대학교 의과대학 강북삼성병원 이비인후과학교실¹, 을지대학교 의과대학 을지병원 이비인후과학교실²

반재호¹, 안용휘²

Vestibular Neuritis: Current Principles of the Assessment and the Diagnosis

Jae Ho Ban, MD¹, Yong-Hwi An, MD²

¹Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Kangbuk Samsung Hospital, Sungkyunkwan University School of Medicine; and ²Department of Otorhinolaryngology, Eulji University College of Medicine, Seoul, Korea

• Corresponding Author:

Jae Ho Ban, MD
Department of
Otorhinolaryngology-Head and Neck
Surgery, Kangbuk Samsung Hospital,
108, Pyeong-dong, Jongno-gu, Seoul
110-746, Korea
Tel: +82-2-2001-1785
Fax: +82-2-2001-2273
E-mail: miphy87@naver.com

• Copyright© 2011 by
The Korean Balance Society.
All rights reserved.

Vestibular neuritis presents as a sudden onset of rotary vertigo with associated nausea, vomiting, and generalized imbalance. In general, the dizziness lasts from a few hours to several days with gradual, definite improvement throughout the course. Vestibular neuritis is now considered to be the more accurate term for cases that do not involve hearing loss. The diagnosis of vestibular neuritis depends on the history of spontaneous, prolonged vertigo, physical findings that are consistent with a unilateral peripheral vestibular paralysis, and the absence of other neurological symptoms and signs. History and physical examination alone are usually adequate for diagnosis, although one must ensure that a central insult is not at fault. Relevant differential diagnoses are pseudo-vestibular neuritis due to acute pontomedullary brainstem lesions or cerebellar nodular infarctions, vestibular migraine, sudden sensorineural hearing loss accompanies vertigo with a vestibular neuritis-like pattern and monosymptomatically beginning Meniere's disease. Vestibular function tests including caloric test, vestibular evoked myogenic potential are useful to identify the side of involvement and to localize the pathology to the inferior or superior vestibular nerve.

Research in Vestibular Science 2011;10 Suppl 1:S3-S8

Key Words: Vertigo; Vestibular neuritis; Diagnosis

서론

전정신경염(vestibular neuritis)은 급성 일측성 말초성 전정장애(acute unilateral peripheral vestibulopathy)의 대표적인 질환으로서, 일반적으로 고막과 청력은 정상이면서 다른 신경학적 징후가 없는 급성어지럼증 환자에서 우선적으로 의심할 수 있다. 어지럼증을 주소로 내원하는 환자들 중 양성돌발성두위현훈에 이어 두 번째로 흔한 질환으로 알려져 있고, 어지럼증 클리닉을 찾는 환자들의 3-10%를 차지한

다.¹ 전정신경염(vestibular neuritis or neuronitis)은 급성미로염(acute labyrinthitis), 급성 편측전정마비(acute unilateral vestibular paralysis), 유행성 현기증(epidemic vertigo), 유행성 신경미로염(neurolabyrinthitis epidemica) 등 여러 동의어가 혼용되어 사용되어 왔으나,² 원인 및 병변의 위치에 대해 몇 가지 가설이 제시되어 있을 뿐³⁻⁵ 정확한 병태생리학적 기전은 알려져 있지 않다.

본 장에서는 전정신경염 환자의 전형적인 임상 양상을 제시하고, 최근에 전정신경염의 평가 및 진단에 있어 중요 시

되고 있는 원칙들에 대하여 살펴보고자 한다.

본 론

1. 증례

김지은(가명)님은 평소 건강했던 31세 여자분으로 갑작스레 생긴 빙빙 도는 양상의 심한 어지럼증을 주소로 남편과 함께 응급실을 방문하였다. 환자 분 진술에 의하면 새벽 3시에 별안간 어지럼증을 느껴 자다가 깬고, 속이 울렁거려 토하고 싶은 생각에 일어났으나 어지럼증 때문에 중심을 잡을 수 없어 바닥에 기어서 화장실로 가서 구토를 하였다. 토한 이후에도 눈만 뜨면 계속 주변이 도는 것을 느낄 수 있었고, 침대로 가서 다시 자려했지만 어지럼증이 심하게 지속되어 내원하게 되었다. 자세히 기억할 수는 없다고 하지만 난청이나 이명 증세는 없는 것 같다 하였고, 두통은 아니지만 머리를 누르는 느낌이 있다고 하였다. 어제 잠자리에 들기 전에 심한 오심 증상은 있었다고 하며, 최근 특별한 감기 증세는 없었다고 한다.

응급실에서 수액 주사와 전정억제제(diazepam, intravenously)를 포함한 대증적 치료를 받고 수시간 뒤 어느 정도 호전되어 귀가 조치되었다. 3일 뒤 외래를 방문했을 때 어지럼증은 많이 좋아졌지만, 머리카 몸을 빨리 움직이려 할 때는 휘청거리는 불안정한 느낌을 여전히 받는다고 하였다. 응급실 내원 10일 뒤 외래에서 환자는 완전히 회복되어 아무 불편함도 느끼지 않는다고 하였다.

2. 진단의 과거와 현재

양성돌발성두위현훈이나 메니에르병에 대해서는 진단과 치료에 대한 표준화 작업이 이루어지고 있는 반면, 전정신경염에 대해서는 아직 전 세계적 학회 차원에서의 그러한 노력이 부족한 실정이다. 1969년 Coats⁶는 전정신경염에 대한 다음과 같은 5가지의 진단 기준을 제시하였다. 1) 난청이 동반되지 않은 급성 편측성 말초전정계의 질환으로, 2) 중년에 호발하고, 3) 지속적인 현기증이 한 차례 있는 것으로 4) 온도안진검사서 병변 쪽의 반고리관 마비가 있고, 5) 6개월 이내 증상의 완전소실을 보이는 질환이다. 1993년 Cooper⁷는 이들 진단 기준들 중에서 특징적인 어지럼증과 양온고대 온도안진검사서 일측성반고리관 마비와 와우 증상이 없는 점을 전정신경염의 3대 임상 기준으로 제시하

였다.

나이(inner ear, labyrinth)는 청각기관인 와우(cochlea)와 평형기관인 전정(vestibule) 및 반고리관(semicircular canals)으로 구성되는데, 이 중 와우 또는 청각신경(cochlear nerve)의 갑작스런 기능 저하에 기인한 “돌발성난청(sudden sensorineural hearing loss)”은 바이러스 감염, 혈관 장애, 내림프수종(endolymphatic hydrops), 청신경종양(vestibular schwannoma), 자가면역 질환 등 100가지가 넘는 다양한 병인에 의해 발생한다고 알려져 있다.⁸ 전정 말단에서 기원하는 구심성 신호(afferent vestibular input)가 갑작스럽게 차단되는 일측성 전정 장애의 대표적인 질환인 “전정신경염”도 임상적 특징은 분명하지만 객관적인 진단 검사법이 존재하지 않기 때문에, 단일 질환이라기 보다는 돌발성난청과 같은 증후군이나 배제 질환(diagnosis of exclusion)으로 볼 수도 있다. 최근에는 바이러스 감염을 증명할 수는 없더라도 이에 의한 전정신경(vestibular nerve)의 염증이 전정신경염의 가장 중요한 병태생리로 인정되고 있고,⁹⁻¹¹ 진단은 세심하고 완전한 병력 청취와 이학적 검사를 통해 비슷한 양상의 다른 중추성 또는 말초성 전정질환들(acute pontomedullary brainstem lesions or cerebellar nodular infarctions, vestibular migraine, sudden sensorineural hearing loss accompanies vertigo with a vestibular neuritis-like pattern, monosymptomatically beginning Meniere's disease, etc.)과 감별하는 것을 원칙으로 하고 있다.⁹⁻¹³

3. 병력

전정신경염에 의한 전형적인 어지럼증은 회전성으로, 환자는 자신이 안진의 빠른 성분 방향으로 도는 것처럼 느낀다. 어지럼증의 정도는 흔들거림에서부터 일상생활을 할 수 없는 정도까지 다양하고, 약 20-30%의 환자에서는 심한 어지럼증이 나타나기 하루 이틀 전부터 약한 어지럼증을 전구 증상으로 보이기도 하지만, 약 70-80%에서는 아무런 징후 없이 갑자기 심한 어지럼증이 발생한다. 증상은 환자의 50% 이상에서 밤에 발생해 잠에서 깬 때까지 지속된다. 누워서 쉬면 편해지고 머리를 움직일 때 어지럼증이 심해지기도 한다. 서 있기가 어렵기는 하지만 불가능한 정도는 아니며, 이 때 머리는 병변 측으로 기울고, 몸도 병변 측으로 쓰러지는 양상을 보인다. 대표적인 동반 증상으로 90% 이상에서 오심이, 50% 이상에서 구토가 나타나며, 이 이외에도 권태, 창백, 땀, 설사 등과 같은 자율신경계 증상을 호소

한다.¹⁴ 급성기의 심한 증상은 대개 수시간 내지 24시간 이상 지속되지만, 2-3일 경과하면 호전된다. 주관적인 증상은 전정신경염의 이환과 보상 정도에 따라 다양한 스펙트럼을 보인다.

급성 어지럼증의 진단 과정에서 안진과 자세 불안정 이외에 동반된 신경학적 증상이나 징후가 없이 어지럼증만 호소하는 환자에서 병력만으로 말초성과 중추성을 감별하는 것은 매우 어렵다. 어지럼증의 강도나 지속시간, 혈관위험인자의 유무 등은 감별에 큰 도움이 되지 않는다. 발병초기에는 말초성 전정질환에서 어지럼증 및 구역, 구토가 더 심할 수 있지만 2일 이상 증상의 호전 없이 지속되는 경우에는 중추성일 가능성이 많다. 중추성의 경우 자세불균형이 더 심하

고 자세변동과 상관없이 지속적인 어지럼증을 보이는 경향이 있다.¹⁵ 어지럼증의 지속시간이나 반복성이 원인 질환의 감별에 매우 중요하다. 전정신경염이나 뇌경색의 경우 급성 일과성으로 나타나며 재발을 잘 하지 않는 반면 양성돌발성 두위현훈, 메니에르병, 편두통성 어지럼증, 심인성 어지럼증은 반복적으로 어지럼증이 발생하는 대표 질환이다. 어지럼증을 기간으로 구분하면 일반적으로 양성돌발성두위현훈은 수초에서 수십 초간, 편두통이나 일과성 뇌허혈은 수분에서 한 시간 미만, 메니에르병은 수 시간 현훈이 지속된다. 전정신경염이나 뇌경색에서는 현훈이 수일 간 지속되는 것이 보통이다.



Figure 1. In the clinical version of the head thrust test, the examiner asks the subject to fix the gaze on the examiner's nose. The examiner rapidly turns the subject's head, but only by approximately 10° to 15°; larger angles of rotation are unnecessary and may risk injury to the neck. The acceleration must be 3,000°/sec squared (sec²) or greater, and the peak velocity must be 150 to 300°/sec, meaning that the rotation must be finished in 150 msec. Photographs A to C show a head thrust to the left, exciting the left horizontal canal (HC). The eyes stay on the examiner's nose throughout the maneuver, indicating normal left HC function. Photographs D to F show a head thrust to the right, exciting the right HC. The eyes do not stay on target, but move with the head during the head thrust (D and E). A refixation saccade brings the eyes back on target after completion of the head movement (F). This is a "positive" head thrust sign for the right HC, indicating hypofunction of that canal (Adapted from Carey et al. Cummings otolaryngology: head & neck surgery. 2010).¹⁸

4. 신체검사

신경이과적 검사와 전정기능검사는 동일한 생리적 현상에 기초하기 때문에 유사한 면이 많다. 어지럼증의 원인질환 중에는 검사 시점이나 반복되는 검사에 의해 병적 소견들이 악화될 가능성이 있기 때문에 문진에 이어 바로 신체검사를 수행하는 것이 매우 중요하다. 전정-안반사(vestibulo-ocular reflex)에 기초한 진찰을 할 때에는 자발안진을 관찰한 후에 유발검사를 시행하되 유발검사 중에서 비교적 순응도가 높은 것부터 시행하고 반복하여 확인하는 것이 좋다. 급성기의 전정신경염 환자에게 Frenzel 안경을 씌우면 자발안진을 확인할 수 있으며 주로 병변의 반대쪽으로 향하는 수평형 또는 수평회전형 안진이 나타난다. 자발안진의 관찰 유무에 관계 없이 진동유발안진(vibration-induced nystagmus)과 두진후안진(head-shaking nystagmus)은 모두 내원 당시 전정신경염 환자의 90% 이상에서, 어지럼증 발생 2개월 후의 70% 이상에서 관찰된다.¹⁶ 과호흡유발안진(hyperventilation-induced nystagmus)은 급성 일측성 말초성 전정장애 환자군의 60%에서 발견되고 이 중 92%는 병변과 반대쪽으로 나타나지만, 소뇌교각 종양(cerebellopontine angle tumor) 환자군의 80%에서 양성으로 나오기 때문에 해석에 주의를 요한다.¹⁷

병변의 방향성을 확인할 수 있는 가장 중요한 신체검사 중 하나는 두부충동검사(head thrust test)이다.^{9,11,13,14} 일측의 전정기능이 현저히 저하된 전정신경염 환자에서 Figure 1과 같이 병변 측으로 머리를 회전시키면 반사적인 안구의 움직임이 충분히 일어나지 못하기 때문에 교정성 단속운동(catch-up saccade)이 생긴다.^{14,18} 즉, 병변 측에서만 양성 반응이 생긴다. 이 검사는 수평면에서만뿐만 아니라 수직반고리관 평면에서도 시행할 수 있다. 병변의 방향에 대한 또 하나의 힌트는 환자의 자세변화나 안기울임 반응(ocular tilt reaction)이다. 전정신경염 환자에서는 병변 측으로 넘어지는 경향으로 보이고, Figure 2와 같은 안기울임 반응을 나타낼 수 있다. 하지만, 완전 안기울임 반응은 일반적으로 상부 교뇌나 중뇌 같은 중추성 병변에서 주로 관찰되는 사항이므로, 안기울임 반응은 진단의 필요 조건 중 하나가 될 수 있을 뿐 충분 조건은 아니다.

다른 신경학적 이상 소견이 없는 급성현훈 환자에서 중추성과 말초성 전정질환의 감별에 있어 중요한 것은 안진의 관찰과 두부충동검사, 두진후 안진검사 등에 의한 전정안반사 이상 소견의 관찰과 균형장애의 정도이다. 전정신경염



Figure 2. The otolith tilt reaction for loss of left utricular function consists of (1) head tilt to the left, (2) elevation of the right eye and depression of the left eye, and (3) roll of the superior pole of each eye to the patient's left (Adapted from Carey et al. Cummings otolaryngology: head & neck surgery. 2010).¹⁸

과 같은 말초성자발안진의 경우 일측 방향으로만 향하며, 좌우 주시를 달리함에 따라 안진의 방향이 바뀌지 않는다는 점과 시고정(visual fixation)에 의해 안진의 정도가 작아진다는 점이 중요하다. 또한, 어지럼증만을 유일한 증상으로 호소하는 일부 소뇌경색의 경우 말초성 안진의 양상을 보일 수 있으나 이 때, 두부충동검사에서는 대부분 정상소견을 보인다는 점이 중요 감별점이다. 또한, 환자를 일으켜 세워 보아 도움 없이 혼자서 균형을 잡고 서 있을 수 있는 지를 관찰해야 한다. 말초성 어지럼증의 경우, 환자는 심한 회전성 어지럼증과 오심, 구토를 호소하지만 대부분 혼자서 균형을 잡을 수 있다. 어지럼증만 발생했다가 2-3일 후에 지연성으로 신경학적 징후를 나타내는 소뇌경색 환자도 종종 보고되고 있으므로,¹⁹ 전정신경염 환자에서 시간 경과에 따른 증상 및 진찰 소견의 변화를 주의 깊게 추적 관찰하여 중추성 질환과의 감별에 대해 수시로 재평가할 필요가 있다.

5. 전정기능검사

1) 전기안진검사

전기안진검사(electronystagmography)는 일측성 전정기능의 저하를 시사하는 안진 소견들을 객관적으로 기록할 수 있다는 점에서 중요하다. 급성기에 전기안진검사를 시행하

면 시고정이 잘되는 자발안진과, 자발안진의 영향으로 시추적 검사에서는 빠른 성분의 안구운동 방향으로 움직일 때 단속성 시추적 운동(saccadic pursuit movement)이 나타나며, 단속운동검사는 정상이나 때로 빠른 성분 쪽으로 과다현상(overshoot)이나 미달현상(undershoot)이 일어난다. 시운동성 안진검사에서는 정상으로 발현되거나 자발안진의 강도가 강할 때는 안진의 방향으로 시운동 안진이 증가되고 반대방향은 억제되어 좌우 비대칭도가 커질 수 있다. 전정신경염 환자의 일부에서는 양성돌발성두위현훈이 이차적으로 동반될 수 있으므로,^{11,20} 자발안진이 없고 두위안진(positional nystagmus)이나 두위변환안진(positioning nystagmus)만 뚜렷하게 나타나는 경우 진단에 혼란을 초래할 수 있다.

2) 온도안진검사(caloric test)와 전정유발근전위검사(VEMP)

급성기에는 오심이나 구토 증상이 심해 온도안진검사를 시행하기 어렵지만, 전정 증상이 완화되는 시기에 시행하면 병변 측의 반고리관마비(canal paresis)와 병변 반대방향으로 향하는 안진의 방향우위(directional preponderance)를 보인다.^{7,9-11,14} 방향우위는 자발안진이 감소되면서 점차 줄어들고 반고리관 마비만 남게 된다. 자발안진 없이 방향우위성만 나타나는 경우는 중추성 병변을 고려해야 한다.

전정유발근전위검사(vestibular evoked myogenic potential, VEMP)는 구형낭(sacculle)을 포함하는 하전정신경(inferior vestibular nerve)의 기능을 선택적으로 확인할 수 있다는 점에서 연구 목적으로 시행이 확대되고 있다.^{5,21-23} 하지만, 전정신경염에서 하전정신경이 병변에 포함되는 경우가 흔하지 않아 불필요하다는 보고도 있다.^{21,24} 향후 이학적 검사와 여러 전정기능검사를 통해 상전정신경과 하전정신경 중 전정신경염의 범위가 어느 정도인지에 대한 예측할 수 있는 연구들이 더 필요하다.

3) 기타검사

회전검사(rotational test), 동적자세검사(dynamic posturography), 안저촬영(fundus photography), 주관적시수직검사(subjective visual vertical test) 등도 연구 목적으로 시행되고 있으나 전정신경염에서의 임상적 의미나 중요성에 대한 증거가 수집되고 있는 단계이다. 현재로서는 진단 목적으로 반드시 필요하다고 볼 수는 없으나, 진단의 보조적인 수단으로 이용하거나 질환의 경과관찰이나 예후를 예측하는 데 도움을 줄 수 있다.

6. 청력검사

전정신경염은 일반적으로 뚜렷한 청력의 변화를 초래하지 않는 것으로 알려져 있다. 그럼에도 불구하고 감각신경성 난청과 이명이 동반되기도 한다. 엄밀한 의미에서 전정신경염은 난청이 없는 경우에 적절한 진단명이고, 청력검사로 감각신경성 난청이 확인된 환자는 미로염(labyrinthitis)이나 신경미로염(neurolabyrinthitis)으로 진단하는 것이 더 정확하다. 돌발성난청과 함께 전정신경염과 유사한 어지럼증이 동반된 경우는 돌발성난청에 준하여 청신경종양을 감별할 수 있는 검사와 고용량의 스테로이드 치료가 필요할 것이다.

7. 영상학적 검사

전형적인 전정신경염 환자에서는 일반적으로 신경-영상학적 검사가 필요하지 않다.^{9,11,14} 다만, 추가적인 이상 징후가 발견되거나 흔하지 않은 증상이 동반되면 중추성 병변의 존재 여부를 평가하기 위해 시행해야 하는 경우도 있다.

결론

전정신경염은 급성어지럼증 환자에서 병력 청취와 안진 관찰, 다른 신경학적 유무 판별을 우선 시행하여 중추성과 말초성 병변의 감별이 선행된 후에 고려될 수 있다. 병력 상 전형적인 어지럼증은 갑작스럽게 발생하여 빙빙 도는 양상으로 매우 심한 경우가 많고, 수시간 내지 수일 간 지속되지만 점차 호전되는 양상이며, 대부분 청력은 정상이고, 오심이나 구토를 동반한다. 진찰상 급성 일측성 전정장애의 특징적인 안진 소견들을 관찰할 수 있고, 다른 신경학적 증상이나 징후는 없다.

전정신경염의 진단은 일반적으로 병력과 이학적 검사만으로 충분하지만, 시간 경과에 따른 환자의 변화를 주의 깊게 평가하여 항상 다른 질환과의 감별에 유념해야 한다. 전정기능 검사는 진단에 보조적으로 도움을 줄 수 있고, 특히 좌우측 중 어느 쪽이 병변인지 파악하거나, 상전정신경-하전정신경 중 병변의 범위가 어느 정도인지 예측하는데 유용하다.

REFERENCES

1. Neuhauser HK. Epidemiology of vertigo. Curr Opin Neurol

- 2007;20:40-6.
2. **Bohmer A.** Acute unilateral peripheral vestibulopathy. In: Baloh RW, Halmagyi GM, editors. Disorders of the vestibular system. New York: Oxford University Press; 1996. p.318-27.
 3. **Schuknecht HF, Kitamura K.** Second Louis H. Clerf Lecture. Vestibular neuritis. Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl 1981;90: 1-19.
 4. **Gianoli G, Goebel J, Mowry S, Poomipannit P.** Anatomic differences in the lateral vestibular nerve channels and their implications in vestibular neuritis. Otol Neurotol 2005;26: 489-94.
 5. **Monstad P, Okstad S, Mygland A.** Inferior vestibular neuritis: 3 cases with clinical features of acute vestibular neuritis, normal calorics but indications of saccular failure. BMC Neurol 2006; 6:45.
 6. **Coats AC.** Vestibular neuronitis. Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol 1969;73:395-408.
 7. **Cooper CW.** Vestibular neuronitis: a review of a common cause of vertigo in general practice. Br J Gen Pract 1993;43:164-7.
 8. **Jaffe BF.** Clinical studies in sudden deafness. Adv Otorhinolaryngol 1973;20:221-8.
 9. **Baloh RW.** Clinical practice. Vestibular neuritis. N Engl J Med 2003;348:1027-32.
 10. **Strupp M, Brandt T.** Vestibular neuritis. Semin Neurol 2009; 29:509-19.
 11. **Goddard JC, Fayad JN.** Vestibular neuritis. Otolaryngol Clin North Am 2011;44:361-5.
 12. **Thabet E.** Evaluation of patients with acute vestibular syndrome. Eur Arch Otorhinolaryngol 2008;265:341-9.
 13. **Bassani R.** Teaching Video NeuroImages: Vestibular neuritis: basic elements for clinical and instrumental diagnosis. Neurology 2011;76:e71.
 14. **Han GY.** Vestibular neuritis. In: Korean Society of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, editor. Otorhinolaryngology-head and neck surgery. Seoul: ILCHOKAK; 2009. p.924-9.
 15. **Kim BK.** Taking a history from the dizzy patients. Res Vestib Sci 2009;8:S7-15.
 16. **Park H, Hong SC, Shin J.** Clinical significance of vibration-induced nystagmus and head-shaking nystagmus through follow-up examinations in patients with vestibular neuritis. Otol Neurotol 2008;29:375-9.
 17. **Choi KD, Kim JS, Kim HJ, Koo JW, Kim JH, Kim CY, et al.** Hyperventilation-induced nystagmus in peripheral vestibulopathy and cerebellopontine angle tumor. Neurology 2007;69:1050-9.
 18. **Carey JP, Della Santina CC.** Principles of applied vestibular physiology. In: Cummings CW, Haughev B, Thomas JR, Harker LA, Flint PW, editors. Cummings otolaryngology: head & neck surgery. 5th ed. Philadelphia: Mosby Elsevier; 2010. p.2292-300.
 19. **Lee H, Sohn SI, Cho YW, Lee SR, Ahn BH, Park BR, et al.** Cerebellar infarction presenting isolated vertigo: frequency and vascular topographical patterns. Neurology 2006;67:1178-83.
 20. **Lee NH, Ban JH, Lee KC, Kim SM.** Benign paroxysmal positional vertigo secondary to inner ear disease. Otolaryngol Head Neck Surg 2010;143:413-7.
 21. **Chen CW, Young YH, Wu CH.** Vestibular neuritis: three-dimensional videonystagmography and vestibular evoked myogenic potential results. Acta Otolaryngol 2000;120:845-8.
 22. **Nola G, Guastini L, Crippa B, Deiana M, Mora R, Ralli G.** Vestibular evoked myogenic potential in vestibular neuritis. Eur Arch Otorhinolaryngol 2011 Mar 30 [Epub]. DOI: 10.1007/s00405-011-1592-0.
 23. **Lin CM, Young YH.** Identifying the affected branches of vestibular nerve in vestibular neuritis. 2011 Apr 28 [Epub]. Doi: 10.3109/00016489.2011.573504.
 24. **Fetter M, Dichgans J.** Vestibular neuritis spares the inferior division of the vestibular nerve. Brain 1996;119:755-63.