Review Article

말초성 어지럼의 이해 및 항공업무 적합성 평가

김현지^{1,2} · 김규성^{1,2} · 김영효^{1,2}

¹인하대학교 우주항공의과학연구소, ²인하대학교 의과대학 이비인후과학교실

Understanding Peripheral Dizziness and Evaluating Suitability for Aviation Work

Hyun Ji Kim, M.D., Ph.D.^{1,2}, Kyu-Sung Kim, M.D., Ph.D.^{1,2}, Young Hyo Kim, M.D., Ph.D.^{1,2}

¹Inha Institute of Aerospace Medicine, ²Department of Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery, Inha University School of Medicine, Incheon, Korea

Received: March 23, 2021

Revised: March 30, 2021

Accepted: March 30, 2021

Corresponding Author

Young Hyo Kim

Department of Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery, Inha University School of Medicine, 27 Inhang-ro, Jung-gu, Incheon 22332, Korea

Tel: +82-32-890-2437

Fax: +82-32-890-3580

E-mail: inhaorl@inha.ac.kr

ORCID

<https://orcid.org/0000-0002-3623-1770>

This study was supported by the Ministry of Education, Science, and Technology through the National Research Foundation of Korea (NRF2018R1A6A1A03025523).

ABSTRACT Aircraft accidents caused by dizziness of aviation workers are so common that they account for 5% to 10% of the total, and in most cases, have fatal consequences. Therefore, it is essential to diagnose and treat the dizziness of aviation workers properly. Common diseases caused by abnormal vestibular function include benign paroxysmal positional vertigo, Meniere's disease, and vestibular neuritis. In this paper, we first proposed an overview of these diseases' pathophysiology, diagnosis, and treatment. Also, we evaluated the importance of these diseases in aerospace medicine and presented aerospace medical dispositions for aviation medical examiners.

Keywords: Dizziness, Benign paroxysmal positional vertigo, Meniere disease, Vestibular neuronitis, Aerospace medicine

I. 서 론

어지럼은 평형기관에 이상이 발생해 나타나는 증상을 말한다. 신체의 균형을 유지할 수 없는 상태로 전정계, 시각계, 체성감각계의 이상 또는 이들의 정보가 통합되는 중추신경계의 장애에 의해 발생된다. 여러 기관이 평형기능 유지에 작용하고 있으므로 각 기관에 발생하는 다양한 질환이 어지럼을 일으킬 수 있다. 어지럼은 회전감, 부유감, 실신감, 흔들림 등 다양한 형태로 표현되고 환자의 주관적인 느낌이 강하므로 객관화하기 어려운 점이 있다. 또한 발현 양상에 따라 특별한 유발 요인 없이 발생되는지 자세나 호흡, 압력 등의 유발 인자에 의해 유발되는지, 단발성인지 재발성인지에 따라서도 구별되는데 이 또한 어지럼의 원인질환을 파악하는

데 도움을 준다. 말초 전정계는 미로(내이)와 전정신경으로 구성되고 미로에서 발생한 신호는 전정신경을 통해 중추신경계로 전달되므로 내이 또는 전정신경에서 기인하는 어지럼을 말초성 어지럼으로 분류하게 된다. 미로의 병변으로 발생하는 경우는 양성 돌발성 두위현훈, 메니에르병, 중이염 이후 발생하는 미로염, 외림프 누공 등이 있다.

심한 말초성 어지럼의 경우 항공업무 수행에 영향을 미칠 수 있으므로, 항공전문의사는 이들 질환의 기본적인 병태생리 및 임상 경과를 이해하고, 항공업무 적합도 판정 기준을 숙지하여야 할 것이다. 따라서 본 논문에서는 전정신경염을 포함한 말초성 어지럼의 원인 질환 중 빈도가 높은 질환들을 정리하고, 각각의 질환에 대하여 항공적합성 평가기준을 살펴보고자 한다.

II. 본 론

1. 양성 돌발성 두위 현훈

양성 돌발성 두위 현훈은 자세 변환에 의해 짧고 반복적으로 나타나는 회전성 어지럼을 특징으로 하는 어지럼의 가장 흔한 원인 중 하나이다[1]. 이석이 난형낭에서 탈락되어 반고리관으로 들어가게 되면 머리 움직임에 따라 어지럼 자극을 일으키게 되어 회전성 어지럼을 유발하게 된다. 양성 돌발성 두위 현훈은 1921년 Barany가 처음 기술하였고 이 후 Dix와 Hallpike [2]가 현대적인 개념으로 발전시켜 특징적인 안진의 양상을 정리하여 보고하였다. 양성 돌발성 두위 현훈은 외림프 누공이나 미로진탕, 미로염, 메니에르병, 압력외상, 상반고리관피열 증후군 등의 전정질환과 연관되어 많이 발생할 수 있다. 대표적인 치료법은 이석 치환술(canalolith repositioning)이지만 자연치유도 가능하고, 자세 유발로 인해 발생하는 안진에 대해 다른 중추성 원인을 찾기 어렵기 때문에 말초성 병인으로 추측하여 양성이라는 수식어를 붙인다. 양성 돌발성 두위현훈은 가장 흔한 어지럼의 원인 중 하나로 연간 발생률은 인구 10만 명당 10.7-64명 정도로 알려져 있다. 독일에서의 대규모 역학 조사에 따르면 평생 유병률은 2.4%, 연간 발생률은 0.6%에 이른다[3]. 나이가 들수록 환자가 더 많이 발생하는 경향이 있으며 50-60대에 가장 흔하고 특발성인 경우 여자에서 조금 더 빈발한다[1].

이석의 탈락을 설명할 수 있는 경우가 16%-66%정도로 다양하게 보고되고 있지만 대략 절반 정도가 특별한 원인이 없는 특발성으로 생각된다. 젊은 층으로 갈수록 이차성의 가능성이 많고 고령층일수록 특발성의 빈도가 높은 편이다. 내이의 손상을 줄 수 있는 다양한 원인들이 가능하나 연관되는 가장 흔한 원인은 두부외상으로 전체 원인의 7%-17%를 차지한다[4,5]. 진단은 몇 가지 체위검사를 통해 유발되는 안진을 통해 진단할 수 있다. 세 반고리관의 해부학적 위치 및 각도에 따라 진단을 위한 체위 유발 검사가 조금씩 차이가 있으며 어느 반고리관에 이환되었느냐에 따라 치료(이석정복술)의 방법이 다르다. 2008년 미국 이비인후과학회 및 신경과학회[6]에서 제시한 임상치료지침에 따르면, 양성 돌발성 두위현훈의 치료법으로 권장하고 있는 치료법은 이석정복술이 유일하다. 추적 관찰만 시행하는 방법은 고려해 볼 수 있는 치료법으로 제시하고 있으며 약물치료는 권장하고 있지 않다.

2. 메니에르병

메니에르병은 이충만감, 이명, 난청, 어지럼이 주 증상으로 나타나는 질환으로 1861년 급성 어지럼 및 난청의 원인이 내이에서 비롯되었음을 주장한 Prosper Meniere의 이름에서 기인한다. 정확한 병태 생리가 규명되어 있지 않으나 원인불명의 내이 내림프수종(endolymphatic hydrops)으로 알려져 있다[7]. 메니에르병의 증상은 어지럼, 난청, 이명 및 이충만감이며, 어지럼을 중심으로 재발성으로 나타난다. 전형적인 어지럼 양상은 반복적 회전성 어지럼이며 대부분 청각 증상을 동반한다. 청각 증상은 다양한 형

태로 나타나는 변동하는 감각신경성 난청이다. 대부분의 경우 고음역보다는 중저음 영역의 변동이 크다. 초기에는 변동성 난청 형태를 보이다가 후기에는 변동 없는 수평형의 난청을 보이게 되는 경우가 많다. 이명은 지속적인 경우도 있고 가끔 나타나기도 하며 이충만감의 경우 다른 질환에서는 드물게 나타나 메니에르병의 중요한 특징적 증상이 된다.

메니에르병의 진단 기준은 임상 증상에 따라 분류되며 1995년 미국이비인후과학회의 진단기준을 바탕으로 2015년 바라니학회[8]에서 국제적 논의를 거쳐 수정되었다. 바라니 진단기준에 따르면 확실한(definite), 의심되는(probable) 두 단계로 나뉘지며 어지럼의 지속시간을 12시간 전후로 나누고 검사로 확인되는 감각신경성 난청 소견이 있는 경우 확실한 메니에르병으로 진단 가능하다. 메니에르병과 감별을 요하는 유사 질환으로는 지연성 내림프수종, 돌발성 난청, 내이매독, 외림프누공, 청신경 종양, 척추뇌기저혈류부전 등이 있으며, 어지럼 및 난청의 증상이 처음 발생한 경우 어지럼을 동반한 돌발성 난청과 감별하기 어려울 수 있다. 메니에르병은 다양한 질병 경과를 보이는데, 어지럼과 난청, 이명, 이충만감의 증상이 반복되고 청력의 관점에서 보면 초기 가역적인 청력 저하, 이후 확실한 변동성의 난청기를 거쳐, 후기에는 청력소실이 고정된다.

치료는 어지럼 발작이 시작되었을 때 어지럼을 줄이기 위한 급성기 치료와 병의 진행을 막고 어지럼 발작의 빈도를 줄이고 청력변화를 줄이는 안정기 치료로 나뉜다. 치료 목표는 어지럼의 예방, 청력의 개선, 양측성 메니에르병의 예방에 두고 있으며 환자의 상황에 따라 대증적으로 이루어진다. 환자의 일상생활에 가장 큰 어려움을 주는 것은 반복적이고 발작적인 어지럼이므로 이를 중재하는 데 그 목적을 가지게 된다. 치료방법은 크게 식이요법 등의 보존적 치료, 약물 치료, 수술적 치료로 나뉜다. 약물 요법은 급성 발작기 치료와 어지럼 발작 이후 안정기 치료에 투여하는 약물로 나뉘며 수술적 요법으로는 내림프낭 감압술, 전정신경절단술, 화학적 미로 절제술 등의 방법이 사용된다.

3. 전정신경염

머리의 평형 유지는 일측 전정기관에 흥분성 반응이 반대쪽 전정기관에서는 억제성 반응이 발생하여 균형을 이루게 된다. 어떤 원인으로 인해 일측 전정기관에 구심성 신호가 사라지면 가만히 있는 상태에서도 양쪽 전정신경핵에 흥분성 차이가 발생해 어지럼이 유발된다. 전정신경염은 청력 손실을 동반하지 않는 갑작스러운 회전성 어지럼과 오심, 구토 등이 수일 지속되는 경우 의심해 볼 수 있으며 최근에는 병변의 정확한 위치와 관계없이 일측 전정기능이 갑자기 저하되는 다양한 병리를 모두 포함하는 개념으로 급성일측전정병증이라는 용어를 사용하기도 한다. 연간 발생률은 인구 10만 명당 3.5명에서 15.5명으로 보고되고 있다[9]. 양성돌발성 두위 현훈과 메니에르병에 이어 세 번째로 흔한 말초성 어지럼 질환으로 알려져 있다[10]. 일측 말초기관 전정장애를 일으키는 기전에 대해서는 아직 명확하게 밝혀져 있지는 않으나 전정신

경 또는 미로가 바이러스에 감염되거나 내이로 공급되는 혈관에 허혈이 생긴 경우로 추정한다.

공통적으로 사용되고 있는 진단 기준에 대해 알아보면 갑작스런 회전성 어지럼이 수시간에서 24시간 이상 지속, 청력 손실이나 이명 등의 와우 증상은 없으며 양온교대 온도안진검사서 일측 반고리관 기능저하나 소실이 관찰, 다른 신경학적 증상과 징후가 없어야 한다[11]. 심한 회전성 혹은 수평형 안진이 방향 변화 없이 지속되며 보행 시 이환된 측으로 몸이 기울게 되는 경향이 있다. 안진은 건측을 주시할 때 강해지고 환측을 주시할 때 약해지며 머리를 흔들면 안진의 강도가 커지게 된다. 급성기 증상은 하루 이상 지속되는 경우가 많으나 대부분 2-3일 이내에 호전된다. 급성 어지럼을 유발하는 중추성 질환을 감별하는 것이 중요한데 중추성 안진의 경우 순수 수직 안진 이거나 주시 방향에 따라 안진의 방향이 바뀔 수 있고 시고정의 효과가 없거나 적을 수 있다. 감각이상 등의 추가 신경 증상이 동반될 수 있는 점도 감별점이 된다. 두부충동검사는 환측 방향으로의 빠른 머리 회전 시, 안구의 보상적 움직임 속도가 머리의 회전속도를 따라가지 못해, 머리 회전 후에 뒤늦게 목표물을 주시하기 위한 교정성 신속안구운동이 나타나는 것을 관찰하는 검사이다. 일측의 전정기능 저하 시 병변측에 교정성 신속안구운동이 나타나게 되는데 이를 두부충동검사 양성으로 판정하며 이는 말초성 전정기능 저하를 시사하는 소견이다. 양온교대 온도안진검사서 병변측의 반응감소 또는 소실은 전정신경염에서 가장 특징적인 검사 소견이다. 온도안진검사서 병변측 반고리관 마비와 함께 건측을 향하는 안진의 방향 우위가 나타난다.

전정신경염은 원인이 명확하지 않고 시간이 경과하면 회복되는 양상을 보이기 때문에 증상 경감을 위한 대증치료가 우선적으로 시행된다. 급성기에는 자율신경계 증상으로 오심 구토 등의 증상이 동반되기 때문에 이에 대한 조절이 함께 필요하며 이에 대한 약물치료를 시행한다. 하지만 많은 약제가 장기적으로 사용될 경우 전정기능의 회복을 지연시킬 수 있어 환자의 회복 경과에 따라 사용 기간에 신중해야 한다[12]. 1940년대 Cawthorne과 Cooksey는 전정장애 후 활동적이고 머리를 많이 움직이는 경우 회복이 빠른 것을 관찰하고 전정재활치료를 고안하였다. 전정재활치료는 전정장애 시 어지럼을 줄이고, 균형을 회복시키기 위해 시행되며 소아 및 성인에서 이미 그 효과가 입증되어 있다[13,14]. 급성 전정장애에서 조기 전정재활이 중요한데 급성기 증상이 어느 정도 사라지면 전정기능 억제제의 사용을 줄이고 재활치료를 시작하는 것이 좋다. 급성 전정기능 장애는 중추성 보상 과정을 통해 어지럼을 줄이고 균형감각을 회복하게 되는데 전정재활치료는 이 같은 전정 보상과 중추 가소성을 촉진하기 위해 시행하며 정적보상, 동적보상, 습관화, 감각대치로 구성된다. 전정재활치료는 미리 정해놓은 종류와 순서에 따라 모든 환자들이 사용하는 일반적인 전정재활운동이 있고 최근에는 개개인의 상태에 맞게 운동방법을 수정하는 맞춤형 전정재활운동도 폭넓게 적용되고 있다.

4. 어지럼 질환에 대한 항공의학적 고찰

항공 승무원의 어지럼 질환과 관련한 항공 사고가 전체의 약 5%-10%를 차지할 정도로 매우 흔하며, 특히 기장의 어지럼으로 인한 조종불능 상태는 대부분에서 항공기 추락 등의 치명적인 결과를 초래할 수 있다. 따라서 항공업무 종사자들 역시 어지럼 질환을 적절히 치료받고 항공업무 적합성을 회복하기 위해 노력하여야 하며, 환자를 진료하고 치료하는 의사뿐 아니라 항공신체검사를 담당하는 항공전문의사 역시 어지럼 질환의 중요성을 인지하고 적절한 판단을 내릴 수 있어야 한다.

어지럼 질환과 관련하여 항공업무 적합성을 평가할 때 중요한 두 가지는 다음과 같다. 첫 번째로, 어지럼 때문에 상당한 시간 동안 항공업무가 불가능한 상태(incapacitation)가 초래되는지를 고려해야 한다. 아주 짧은 시간 동안의 어지럼(예를 들면 양성 돌발성 두위 현훈)을 호소하는 경우 항공업무에는 영향이 미미한 경우가 대부분이다. 반면 전정신경염과 같이 지속적으로 수일간 어지럼을 호소하는 경우, 질환의 급성기에는 항공업무에서 배제시키는 것이 합리적일 것이다. 두 번째로, 해당 질환이 재발성 경과를 가지는지 여부도 적합성 평가에서 매우 중요하다. 예를 들어 전정신경염의 경우 급성기 경과 이후, 질환에서 회복되면 재발이 비교적 드문 것으로 알려져 있다. 따라서 전정신경염의 급성기 때에는 업무에서 배제시키더라도, 완전히 회복이 된 다음에는 업무에 복귀시킬 수 있다. 반면 재발성 경과를 보이는 질환(예를 들면 메니에르병)의 경우, 항공업무 중에도 수시로 어지럼이 재발할 수 있으므로 판정에 주의를 요한다. 이러한 원칙에 의거하여 각 어지럼 질환에서 항공업무적합성 평가 기준을 살펴보도록 하겠다.

먼저 양성 돌발성 두위 현훈의 경우, 질환의 특성상 심한 어지럼은 대개 1분 이내의 짧은 시간 동안만 지속되는 것이 특징이다. 또한 기내에는 부기장 등 다른 항공인력이 존재하므로, 대부분의 경우 항공업무가 불가능한 정도의 상황을 유발하지는 않는 것으로 평가된다. 따라서 현재 증상이 있는 경우에는 항공업무에 부적합하나, 적절한 치료를 받고 회복되어 항공업무에 지장이 없는 경우라고 한다면 '조건부적합'으로, 항공업무 수행이 가능하다고 판단할 수 있다.

반면 메니에르병의 경우 어지럼, 난청, 이명 등 다양한 증상을 호소하며, 재발성의 경과를 가진다. 또한 어지럼을 동반한 돌발성 난청 등의 다른 질환들과 감별하기 어려울 수 있으므로, 이비인후과 전문의가 아닌 항공전문의사의 경우 메니에르병을 의심하고 의뢰하는 것이 최선의 방법이라 여겨진다. 따라서 어지럼, 구역, 구토 등의 전정계 증상과 청력소실 등의 증상이 동반되어 임상적으로 메니에르병이 의심될 경우, 항공전문의사는 순음청력검사 및 어음청력검사, 평형기능검사 및 이비인후과 전문의 소견서를 첨부하여 해당 환자를 자문위원회에 의뢰하여야 한다.

전정신경염의 경우 급성 질환기에는 매우 심한 어지럼을 호소하므로, 증상이 있는 경우 항공업무에 부적합하다. 반면 시간이 경과하여 회복된 경우, 비교적 재발은 드문 것으로 알려져 있다. 따라서 회복이 되어 항공업무에 지장이 없는 경우, 항공업무 수행이 가

능하다고 평가할 수 있다.

III. 결 론

앞서 기술한 것처럼 전정계 이상으로 인한 말초성 어지럼은 항공업무 종사자의 업무불능 상태를 야기하고 치명적인 결과를 초래할 수 있으므로, 항공전문의사는 이들 질환이 의심되는 경우 항공업무 적합성을 적절히 평가하여야 한다. 말초성 어지럼을 유발하는 흔한 원인 중 양성 돌발성 두위 현훈, 전정신경염 등이 의심되는 경우 적절한 치료를 받고 회복되었다고 판단한다면 항공업무 복귀가 가능하다고 평가할 수 있다. 반면 전정계 증상과 청력 증상이 함께 발현되어 메니에르병이 의심되는 경우, 필요한 이비인후과 검사 결과 및 전문의 소견서를 첨부하여 판정보류로 자문위원회에 상정해야 한다.

CONFLICTS OF INTEREST

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

ORCID

Hyun Ji Kim, <https://orcid.org/0000-0002-6293-2001>
 Kyu-Sung Kim, <https://orcid.org/0000-0002-5650-3526>
 Young Hyo Kim, <https://orcid.org/0000-0002-3623-1770>

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization: YHK. Data curation: HJK, KSK. Analysis and interpretation: KSK, YHK. Writing the original draft: HJK, YHK. Critical revision of the article: KSK, YHK. Final approval of the article: YHK. Overall responsibility: YHK.

REFERENCES

- Kim JS, Zee DS. Clinical practice. Benign paroxysmal positional vertigo. *N Engl J Med* 2014;370:1138-1147. <https://doi.org/10.1056/NEJMcpl309481>
- Dix MR, Hallpike CS. The pathology symptomatology and diagnosis of certain common disorders of the vestibular system. *Proc R Soc Med* 1952;45:341-354.
- von Brevern M, Radtke A, Lezius F, Feldmann M, Ziese T, Lempert T, et al. Epidemiology of benign paroxysmal positional vertigo: a population based study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2007;78:710-715. <https://doi.org/10.1136/jnnp.2006.100420>
- Karlberg M, Hall K, Quickert N, Hinson J, Halmagyi GM. What inner ear diseases cause benign paroxysmal positional vertigo? *Acta Otolaryngol* 2000;120:380-385. <https://doi.org/10.1080/000164800750000603>
- Gordon CR, Levite R, Joffe V, Gadoth N. Is posttraumatic benign paroxysmal positional vertigo different from the idiopathic form? *Arch Neurol* 2004;61:1590-1593. <https://doi.org/10.1001/archneur.61.10.1590>
- Bhattacharyya N, Baugh RF, Orvidas L, Barrs D, Bronston LJ, Cass S, et al.; American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery Foundation. Clinical practice guideline: benign paroxysmal positional vertigo. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2008;139(5 Suppl 4):S47-S81. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2008.08.022>
- Kim KS. Meniere's disease. *J Korean Bal Soc* 2004;3:75-87.
- Lopez-Escamez JA, Carey J, Chung WH, Goebel JA, Magnusson M, Mandalà M, et al.; Classification Committee of the Barany Society; Japan Society for Equilibrium Research; European Academy of Otolology and Neurotology (EAONO); Equilibrium Committee of the American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery (AAO-HNS); Korean Balance Society. Diagnostic criteria for Menière's disease. *J Vestib Res* 2015;25:1-7. <https://doi.org/10.3233/VES-150549>
- Adamec I, Krbot Skorić M, Handžić J, Habek M. Incidence, seasonality and comorbidity in vestibular neuritis. *Neurol Sci* 2015;36:91-95. <https://doi.org/10.1007/s10072-014-1912-4>
- Strupp M, Magnusson M. Acute unilateral vestibulopathy. *Neurol Clin* 2015;33:669-685, x. <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2015.04.012>
- Coats AC. Vestibular neuronitis. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1969;73:395-408.
- Hain TC, Uddin M. Pharmacological treatment of vertigo. *CNS Drugs* 2003;17:85-100. <https://doi.org/10.2165/00023210-200317020-00002>
- Krebs DE, Gill-Body KM, Riley PO, Parker SW. Double-blind, placebo-controlled trial of rehabilitation for bilateral vestibular hypofunction: preliminary report. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1993;109:735-741. <https://doi.org/10.1177/019459989310900417>
- Hillier SL, McDonnell M. Vestibular rehabilitation for unilateral peripheral vestibular dysfunction. *Cochrane Database Syst Rev* 2011;(2):CD005397. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005397.pub3>