

## Clinical Characteristics of Dizziness after Motor Vehicle Accident

Min-Young Lee, Sung-Won Chung, Myung-Whan Suh, Chung-Ku Rhee and Jae Yun Jung

Department of Otorhinolaryngology-Head & Neck Surgery, Dankook University College of Medicine, Cheonan, Korea

### 교통사고 이후 발생한 어지럼증 환자들의 임상적 특성

이민영 · 정성원 · 서명환 · 이정구 · 정재윤

단국대학교 의과대학 이비인후-두경부외과학교실

Received March 12, 2009  
Revised June 15, 2009  
Accepted June 17, 2009

#### Address for correspondence

Jae Yun Jung, MD  
Department of Otorhinolaryngology-  
Head & Neck Surgery,  
Dankook University  
College of Medicine,  
359 Manghyang-ro, Dongnam-gu,  
Cheonan 330-715, Korea  
Tel +82-41-550-3973  
Fax +82-41-556-1090  
E-mail jjking@dankook.ac.kr

**Background and Objectives** Diagnosis and treatment of dizziness after motor vehicle accident (MVA) is not challenging. Psychological factors may be important and patient's quality of life can be underestimated due to nonspecific vague symptoms. The aim of this study is to reveal the clinical characteristics of dizziness after motor vehicle accident.

**Subjects and Method** Of the patients who have visited Dankook University hospital for traumatic dizziness from Jan. 1994 through Jan. 2008, we enrolled 51 patients who had history of motor vehicle accident and performed vestibular function test (VFT). Patients were divided into groups according to VFT findings. Patients who had unilateral hypo-function in VFT were classified as Group A. Patients who showed typical nystagmus for benign paroxysmal positional vertigo (BPPV) were classified as Group B. And the others were classified as Group C who showed fair VFT results.

**Results** Group C was found with unidentified dizziness, a tendency of late onset and long term recovery. Also they complained different distributions of their symptoms, that is, the rate of patients with headache and visual symptoms were higher in Group C.

**Conclusion** There were no remarkable characteristics in unidentified dizziness after MVA. Although the objective test results were non-specific, their clinical progress was not favorable. They complained of headache and visual symptoms more than other groups.

Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg 2009;52:718-23

**Key Words** Trauma · Motor vehicle · Dizziness · Vestibular function test.

## 서 론

두부 외상은 교통사고, 스포츠 사고, 폭행, 추락, 산업재해 등의 원인에 의해 발생한다.<sup>1)</sup> 두부 외상 이후 어지럼증은 환자들이 호소하는 매우 흔한 증상 중 하나지만, 이러한 환자들에 진단과 치료에 고통된 접근 방법은 없는 것이 현실이다.<sup>2)</sup> 그리고 외상 이후 어지럼증의 경우 그 증상이 비 특이적이고 모호한 경우가 많고, 이러한 환자들에게는 정신과적인 요소들이 중요할 수 있으며, 이에 반해 의사들은 환자의 불편을 종종 간과할 수 있기 때문에 진단과 치료는 간단하지 않을 것으로 생각된다.

어지럼증의 양상이 비전형적이고, 동반 증상이 확실하지 않은 것 이외에도, 객관적인 영상 검사 소견이 뒷받침되지 않거나, 전정 기능 검사 소견이 부합되지 않는 비특이적인 경우에 원인이 외상이라는 단순한 접근만을 시도하고 적극적으로 원인을 규명하려 노력하지 않는 경우가 종종 발생 한다.<sup>3)</sup>

본 연구에서는 교통사고 이후에 어지럼증을 호소하는 환자들의 임상적인 특징에 대해 알아보고, 특히 특징적인 원인질환의 형태가 아닌 비특이적인 형태의 어지럼증을 호소하는 환자들을 다른 환자와 비교하여 어떻게 다른지 알아보자 하였다.

## 대상 및 방법

### 대상

1994년 1월부터 2008년 1월까지 외상 이후 어지럼증을 호소하여 본원을 방문한 모든 환자 중 다음 조건을 만족하는 51명의 환자를 대상으로 하였다. 그 포함 기준으로는 첫째로 회전성 혹은 비 회전성 어지럼증이 주 증상이어야 하며, 문진 및 이학적 검사로 위현훈이 의심되는 경우는 제외하였다. 둘째로 환자는 외상 중 교통사고의 과거력이 있는 환자들이었고, 셋째로 두부 외상 후 시행한 측두골 단층 촬영에서 이낭(otic capsule)의 손상은 없었다. 넷째는 전정기능 평가로, 안진 검사 및 회선 의자 검사가 모두 시행되어 있는 환자들로 구성하였다.

전정기능 검사 중 체위 검사(posturography)의 경우 환자들의 다른 외상과 동반된 질환으로 시행되지 않은 경우가 많아 포함하지 않았다.

### 분류

총 51명의 환자들을 본 연구에서 임의로 이들을 세 군(A, B, C)으로 분류 하였다.

A군(Group A)의 경우 안진 검사 중 온도 안진 검사에서 혹은 회전 의자 검사에서 편측 전정 기능 장애로 평가된 환자들로 이들을 미로 진탕(labyrinth concussion)군으로 구분하였으며 총 21명이었다. 온도 안진 검사 혹은 회전 의자 검사에서 편측 저 기능을 진단하는 공통된 기준은 존재하지 않고 각 병원에서 그 기준이 다르다. 본 연구에서는 과거 본원에서 시행하였던 연구에서 사용하였던 기준으로 하였다. 일측성 전정 기능 약화는 양측의 온도 안진 검사에서 최소한 10 degree/sec의 차이가 나거나,<sup>4)</sup> 회전 의자 검사 중 Step velocity에서 DP값이 15% 이상의 차이를 보이는 경우로 정의한 후 분석을 시행하였다.<sup>5)</sup>

B군(Group B)은 이학적 검사에서 양성 돌발성 체위성 현훈에 합당한 소견을 보이고 안진 검사에서 Dix-Hallpike 검사와 측체위 검사로 위의 진단을 입증할 경우에 양성 돌발성 체위성 현훈(benign paroxysmal positional vertigo)군으로 분류하였으며 이들은 총 8명이었다.

C군(Group C)은 어지럼증의 원인이 분명하지 않은 군으로 안진 검사와 회전 의자 검사에서 모두 특별한 소견을 보이지 않고 두부 자기 공명 영상과 신경학적 이학 검사로 중추신경성 어지럼증도 배제된 총 22명의 환자들을 이 군으로 분류하였다.

이들의 치료로는 B군의 경우 repositioning maneuver를 시행하였고, A군과 C군의 경우 전정 재활 치료를 주관적

**Table 1.** Grade of TBI (by Alexander MP)

Mild	GCS score: over 13 Amnesia <24 hrs Neurologic symptoms
Moderate	GCS score: 9–12 LOC: 30 min–14 hr Abnormal image study
Severe	GCS score: <9 Need surgical treatment LOC <24 hrs

TBI: traumatic brain injury, GCS: glasgow coma scale, LOC: loss of consciousness

증상이 없어 환자가 더이상 치료를 원하지 않을 때까지 지속하였다. 두통이 있는 경우 약물을 처방하였고, 경부 근육의 통증이 있는 경우 물리치료를 시행하였다. 원인이 명확하지 않았던 군은 정신과적인 상담을 시행하였으나, 외상 후 스트레스 증후군으로 진단받은 환자는 없었다.

### 분석

성별, 나이를 알아보았고, 동반된 외상이나 외상의 정도가 차이가 있다면 이는 환자의 여러 형태로 환자의 어지럼증이나 동반된 증상 등에 영향을 줄 수 있으므로 외상의 정도는 Alexander<sup>6)</sup>이 1985년 발표한 traumatic brain injury (TBI)의 3가지 분류로 경도, 중등도, 고등도 두부 외상으로 분류하였다(Table 1). 동반 외상은 측두골 골절을 포함하여 두부의 골절이 있는 경우, 늑골 골절, 기흉 등의 체부 외상이 있는 경우, 골절 이상의 사지 외상이 있는 경우, 혹은 동반된 외상이 없는 경우의 4가지로 나누어 분류하여 비교하였다. 외상 후 어지럼증이 발생한 시기와 그 어지럼증이 회복된 시기를 비교하였고, 또한 외상 후 어지럼증이 발생한 시기는 돌발성난청 환자들의 진단 기준<sup>7)</sup>을 반영하여 3일 이내와 3일 이상으로 구분하여 분석을 시행 하였다. 어지럼증의 회복 시기의 경우 Staab and Ruckenstein<sup>8)</sup>이 2007년 정의한 만성 어지럼증의 기준인 3개월을 기준으로 둘로 구분한 그 빈도를 비교 분석하였다. 마지막으로 3군의 증상의 종류와 빈도를 분석하였다.

## 결과

### 성별과 나이

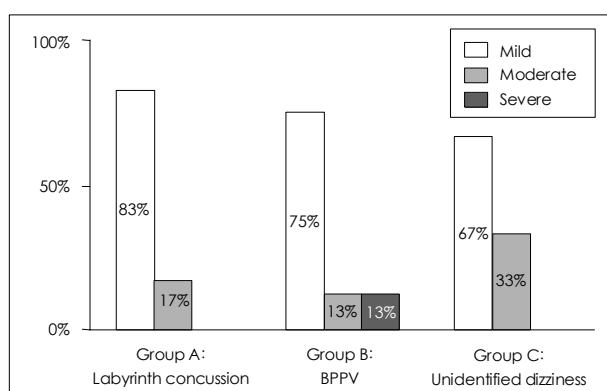
성별과 나이를 비교하였고 A군(labyrinth concussion)의 경우 평균 나이가  $42.2 \pm 17.4$ 세, B군(BPPV)은  $54.1 \pm 20.3$ 세, C군(unidentified dizziness)의 경우  $53.8 \pm 14.3$ 세였으며, 성별은 A군은 남녀 비율이 1 : 1.08, B군은 1 :

0.59, C군은 1 : 2.45였다. 나이는 A군이 적었고, 남녀 비율은 C군의 경우 여성의 비율이 많았으나, 이의 통계적인 유의성은 없었다.

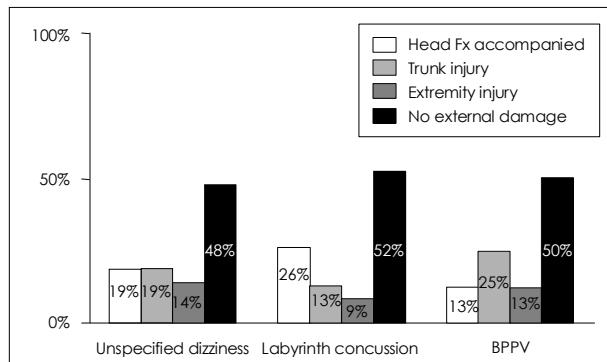
### 외상의 강도 및 동반 외상

외상의 강도는 A군의 경우 경도 83%, 중등도 17%, 고등도 0%였으며, B군의 경우 경도 75%, 중등도 13%, 고등도 12%였다. C군의 경우 경도 67%, 중등도 33%, 고등도 0%로 분포하였다. 외상의 강도는 모든 군에서 경도의 외상이 가장 많았으며, 각 군 사이에서 분포의 차이는 보이지 않았다( $p=0.27$ ) (Fig. 1).

동반 외상을 각 군별로 비교하였을 때 A군은 두부 외상 동반이 26%, 체부 외상이 13%, 사지 외상이 9%였고 동반 외상이 없는 경우가 52%로 많았다. B군의 경우 두부 외상 동반이 13%, 체부 외상이 25%, 사지 외상이 13%이며 역시 동반 외상이 없는 경우가 50%로 많았다. C군의 경우 두부 외상 동반이 19%, 체부 외상의 경우 19%, 사지 외상



**Fig. 1.** Distributions of mild/moderate/severe trauma by each group. There were no differences of trauma grade distribution between each grade. However all groups showed high prevalence of mild head injury.  $p=0.27$ . BPPV: benign paroxysmal positional vertigo.



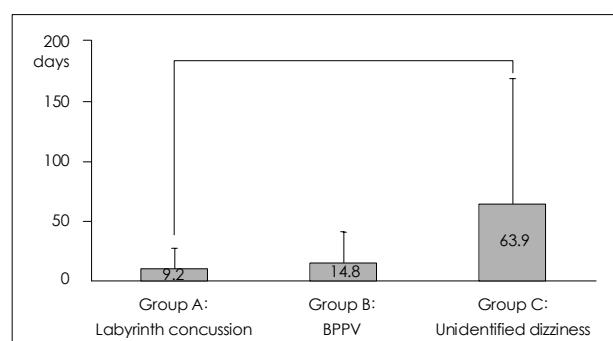
**Fig. 2.** Distributions of combined injury by each group. Also there were no differences of injuries combined by motor-vehicle accident between each groups of classified dizziness. And All groups showed relatively high rate of no combined injury.  $p=0.98$ . BPPV: benign paroxysmal positional vertigo.

은 14%이며 마찬가지로 동반 외상이 없는 경우가 48%로 많았다. 각 군별 동반 외상의 분포는 통계학적 유의성이 없었으며 군에 관계없이 모두 동반외상이 없는 경우가 가장 많았다( $p=0.96$ ) (Fig. 2).

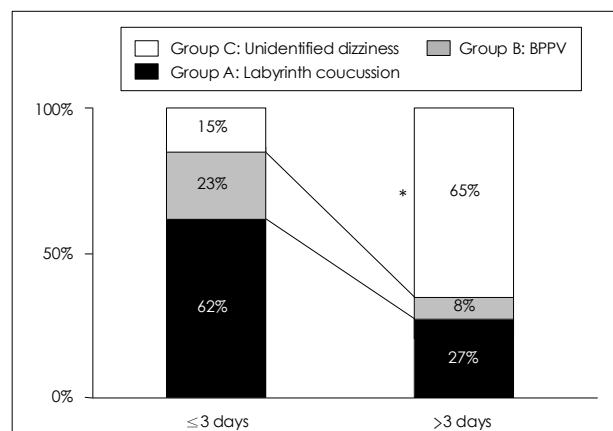
### 외상 이후 어지럼증 발생 시기

외상 이후 어지럼증이 발생한 시기의 평균을 분석하였고, 외상 후 3일 이내의 직후 발생과, 3일 이후의 늦은 발생으로 나누어 각 군별 분포를 보았다.

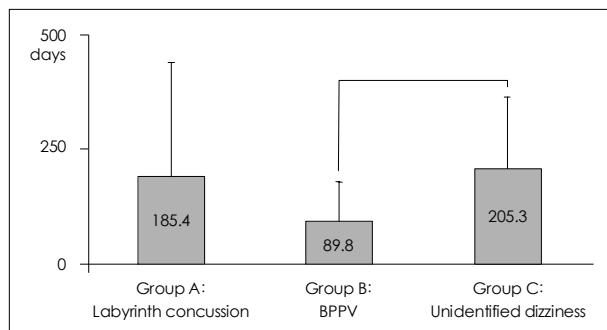
각 군별 평균 발생 시기는 A군, B군 C군이  $9.2 \pm 17.1$ ,  $14.8 \pm 25.0$ ,  $63.9 \pm 104.1$ 로 C군의 경우 A군에 비해 외상의 발생이 통계적으로 유의하게 늦었다( $p=0.03$ ) (Fig. 3).



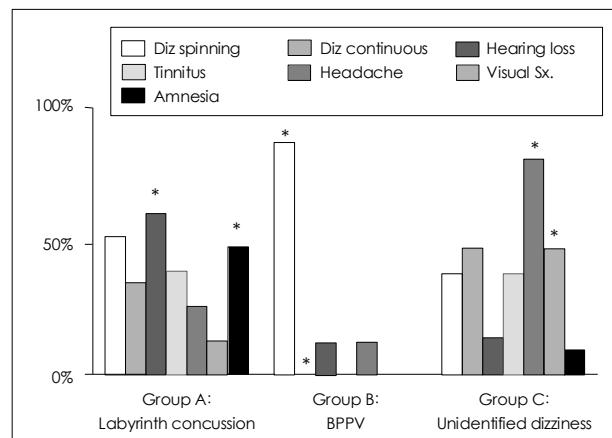
**Fig. 3.** Onset of dizziness after trauma (average days). This graph reveals average days of onset, which means time period from onset of motor-vehicle accident to initiation of dizziness symptom. Group A: labyrinth concussion had short onset and Group C: unidentified dizziness had remote onset and difference of onset between Group A and Group C had statistical significance.  $p=0.03$ . BPPV: benign paroxysmal positional vertigo.



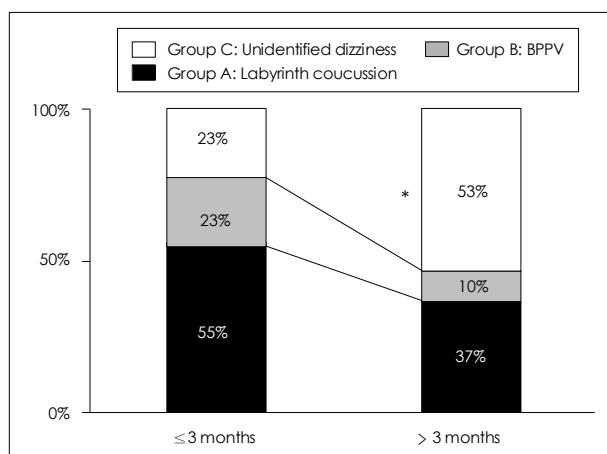
**Fig. 4.** Difference of onset before 3 days and over 3 days. Patients whose onset of dizziness after trauma is less than 3 days were mostly composed of Group A and B which are labyrinth concussion and BPPV and Group C only takes small part: 15%. If dizziness initiates after 3 days, Group C: unidentified dizziness takes the most part: 65% of total dizziness. The Increase of this percent was statistically significant. \* $p=0.04$ . BPPV: benign paroxysmal positional vertigo.



**Fig. 5.** Recovery of dizziness after onset (average days). This graph reveals average days of recovery, which means time period from onset of dizziness to end of symptom. Group B: BPPV had short recovery and Group C: unidentified dizziness had late recovery and difference of recovery between Group B and Group C had statistical significance.  $p=0.05$ . BPPV: benign paroxysmal positional vertigo.



**Fig. 7.** Combined symptoms of each groups. Group A patients had combined symptoms of hearing loss and amnesia more than other groups, Group B patients had typical spinning/intermittent dizziness, Group C patients complained more about headache, visual symptoms than other groups. \* $p=0.05$ .



**Fig. 6.** Difference of recovery before 3 month and over 3 month. Fast recovery patients: recovery before 3 month, were mostly composed of Group A and B which are labyrinth concussion and BPPV and Group C takes small part: 23%. However patients whose recovery from dizziness takes more time than 3 months, are mostly Group C: unidentified dizziness: 53% of total dizziness almost double of previous one. The Increase of this percent was statistically significant. \* $p=0.05$ . BPPV: benign paroxysmal positional vertigo.

또한 3일 이전과 3일 이후로 나누어 각 군의 분포 차이를 보았을 때, 3일 이전의 경우 A군, B군 C군이 각각 62%, 23%, 15%로 분포하였으나, 3일 이후 발생한 경우 각 군의 분포는 A군 B군 C군이 각각 27%, 8%, 65%로 이 경우 C군 즉 어지럼증의 원인이 분명하지 않은 군은 3일 이후에 발생하는 군이 유의하게 더 많았다( $p=0.04$ ) (Fig. 4).

### 회복 기간의 차이

어지럼증의 발생 이후 적절한 치료를 시행하여 회복될 때 까지의 회복 기간을 비교하였다. 우선 회복 기간을 평균은, A군, B군, C군이 각각  $185.4 \pm 239.6$ 일,  $89.8 \pm 84.6$ 일,  $205.3 \pm 146.6$ 일로 B군에 비해 C군이 유의하게 치료 기간

이 긴 것을 알 수 있었고( $p=0.05$ ) (Fig. 5), 만성 어지럼증의 개념을 적용하여 3개월을 기준으로 하였을 때, 3개월 안에 회복된 경우 A군 B군 C군이, 55%, 23%, 23%였으나, 회복이 3개월 이상 소요된 경우는 각 군이 37%, 10%, 53%로 C군 원인이 명확하지 않은 경우 통계적으로 유의하게 만성 어지럼증이 많았다( $p=0.05$ ) (Fig. 6).

### 동반 증상의 분포

각 군별 동반 증상의 분포 및 빈도를 확인하였다. A군의 경우 동반된 청력 손실과 기억력 손실 등이 다른 군에 비해 유의하게 빈도가 높았고, B군의 경우 다른 군에 비해 어지럼증의 양상이 회전성, 비연속성 어지럼증이 많았다. C군의 경우에는 다른 군에 비해 두통과, 시각적 증상을 호소하는 환자들이 더 많았다( $p<0.05$ ) (Fig. 7).

## 고찰

두부 외상은 예후가 매우 다양하고, 다양한 증상을 나타내게 되며 나아가 치료 후에는 많은 후유증이나 장애를 초래한다.<sup>1)</sup> 어지럼증은 외상 이후 발생하는 증상 중 매우 흔하며,<sup>6,9)</sup> 이러한 어지럼증은 아직 이비인후과의 분야 중 연구가 많이 진행되지 않은 부분이다.

본 연구에서는 두부 외상의 원인 중 많은 부분을 차지하고 있고, 또한 그 문제가 여러 분야와 연관되어 있는 교통사고에 중점을 두었다. 교통사고 이후 발생하는 어지럼증의 경우 그 진단은 매우 어렵다. 그 이유는 환자들이 호소하는 증상이 매우 다양하며 비전형적인 경우가 많기 때문이다. 이를 뒷받침 하는 주장으로 Ernst 등<sup>10)</sup>은 2005년 문

현의 결론에서 외상에 의한 어지럼증의 진단의 어려움을 다양한 증상과 그 증상들의 발현이 매우 늦기 때문이라고 주장하였다.

본 연구의 결과는 이와 유사한 의미를 내포하는 결과를 보인다. 3가지 군 중에서 회복이 가장 늦었던 C군의 경우 그 주 증상인 어지럼증의 발현이 다른 군에 비해 통계적으로 늦은 것을 알 수 있다.

또한 3가지 군 모두에서 어지럼증 이외의 다른 동반 증상의 비율이 비교적 높고 증상의 종류도 다양하여 비 특이적인 소견을 보였다.

본 연구에서 청력 손실의 경우 객관적인(순음 청력 검사) 기준으로 구분하였고, 이 검사 결과상 청력 손실을 호소하는 환자들은 대부분 A군이었고, B군의 경우 1명, C군의 경우 3명이 있었다. 전정 기능의 저하를 보이지 않은 환자들(C군) 중 청력 저하를 보인 환자들의 경우 어지럼증의 발현은 외상 후 26.7일이었으며, 3일 이내의 빠른 발현을 보인 경우가 3명중 2명으로 많았고, 청력 손실 이외에 다른 증상을 호소하는 경우는 모두 1/3 이하로 동반 증상도 적어 A군과 임상적 특징이 비슷하였다. 이를 보면 전정 기능의 저하를 보이지 않은 환자들 중 청력 저하를 보인 환자들은 본 연구의 기준에는 부합하지 않으나 미로 진탕에 해당한다고 볼 수 있으리라 생각된다.

교통사고 이후 어지럼증의 경우 그 예후도 정확히 알려진 바가 없다. 특히 교통 사고라는 상황은 환자들을 작업장으로 복귀하는 데 여러 변수를 낳을 수 있다. Marzo 등<sup>1)</sup>의 외상 이후 발생한 어지럼증에 대한 연구에서 이러한 변수들을 분석하였고, 그 결과 많은 환자들이 법적인 문제와 노동과 관련된 문제 등을 연구 당시 가지고 있었으며, 이러한 환자들의 경우 객관적 검사에 대부분 비 특이적인 소견을 보였지만, 많은 경우에서 재발을 하거나, 그 치료 기간이 오랜 기간 소요되었다고 보고하고 있다. 이 또한 본 연구 결과에서 비 특이적인 어지럼증의 경우 객관적인 검사에서 이상 소견이 없으나, 회복 기간이 긴 것과 같은 의미이다.

위 문헌의 주장들과 본 연구의 결과를 종합하여 보면 교통사고 이후 발생하는 어지럼증의 경우 증상이 비전형적이고 발현이 늦어서 진단이 어려울 수 있지만 그렇다고 하여 객관적인 검사 소견에만 의지하여 이 질환에 단순하게 접근하는 것은 옳지 않다고 주장할 수 있다. 그 이유로는 여러 다양한 문제가 연관되어 있을 수 있으며, 법적인 문제뿐만 아니라, 환자의 정신적인 문제도 관련이 있을 수 있기 때문이다. 이를 효과적으로 해결하기 위해서는 여러 방향에서 구체적이고 체계적인 접근을 하는 것이 올바른 방법이라 하겠다. 그리고 많은 경우에서 법적인, 심리적인 문제가 관련

된 경우에 오히려 질환을 간과하게 되는 경우가 있다. 하지만 법적인 문제로 병원을 방문한 환자와 그렇지 않은 환자에서 객관적인 평형기능 검사의 이상 소견의 빈도가 다르지 않다고 보고한 연구도 있는 것을 고려하면 이는 지양해야 한다고 생각된다.<sup>11)</sup>

본 연구에서는 교통사고 이후 발생한 어지럼증 환자들을 임의적 기준으로 분류하여 특징을 보았다. 이렇게 외상에 의한 어지럼증을 다시 세분화 분류하는 것은 본 연구에서 처음 시도되는 것은 아니다. 이와 같이 Hoffer 등은 외상성 어지럼증을 체위성 어지럼증, 편두통과 관련된 어지럼증, 불균형의 3가지 군으로 나누어 접근하였다.<sup>12,13)</sup> 이 3가지 분류는 본 연구의 3군과 유사한 점을 가진다. 체위성 어지럼증은 B군의 양성 돌발성 체위성 어지럼증 군과, 불균형은 A군의 미로 진탕 군과, 편두통과 관련된 어지럼증은 C군의 비특이적 어지럼증 군과 그 검사 결과와 증상 등에서 유사하다. 하지만 이 문헌의 결과 불균형의 회복이 가장 어려웠던 것이 반해 본 연구의 결과는 통계적 유의성은 없으나 C군의 경우에서 회복이 가장 늦어 상이한 모습을 보였다. 그렇지만 C군에서 통계적으로 유의하게 두통과 시각적 증상의 빈도가 높았고, 또한 문헌에의 편두통과 관련된 어지럼증의 경우 진단 기준에 편두통의 증상이 포함된 것은 일치하는 소견이다.

교통사고라는 특수한 상황은 다른 두부의 손상에 비해 보험이나 법률적인 문제가 연관되어 있을 가능성이 높아 진단이 더욱 어렵다. 또한 본 연구에서는 발견되지 않았으나, 외상 후 스트레스 장애로 많은 사람들이 고통을 겪고 있다. 그러므로 정신과적 협동 치료가 중요한 인자라 할 수 있겠다. 그리고 교통사고의 손상 기전은 대표적으로 whiplash injury에 의한 경우가 많다. 이 경우 경추나, 뇌간에 손상을 주어 경추성 어지럼증(cervical vertigo)이 발생할 수 있다는 주장도 있다.<sup>14)</sup>

C군은 가능한 진단으로는 위의 설명과 같이 편두통성 어지럼증이 있을 수 있고, 또한 명확히 알려지지는 않았으나, whiplash injury에 의한 경추 혹은 뇌간의 병변으로 인한 경추성 어지럼증도 생각해 볼 수 있다. 이러한 진단의 경우 전정 기능 검사 및 영상의학적 검사에서 음성으로 나올 가능성이 많으므로 대부분 임상 양상으로 진단을 하게 되며, 의심이 되는 경우 각 질환에 치료 효과가 있다고 알려진 약물이나 물리 치료 등을 시행하는 것이 바람직하다고 생각이 된다.

교통사고 이후 발생한 어지럼증과 같은 비전형적이고 다양한 진단명을 가진 질환을 접근할 때 본 연구나 Hoffer 등<sup>12)</sup>과 같이 각 군별로 분류하여 특성화한 이후 체계적으

로 접근하는 것은 이 질환의 진단과 치료에 한 방법이 될 수 있을 것으로 생각한다.

체계적인 접근을 하기 위해서는 환자를 분류하는 것이 중요하다고 생각된다. 특히 비진형적인 경우 증상을 통해, 편두통성, 경추성 어지럼증의 양상을 보이는 경우를 나누어 치료를 시행하는 것이 추천해 볼 수 있는 방법이다. 또한 이비인후과적 치료만 고집하기보다는 재활의학과나 정신과와 협동 진료를 하여 물리치료나, 정신과적인 상담을 동시에 시행하는 것도 생각해 볼 수 있다.

## REFERENCES

- 1) Marzo SJ, Leonetti JP, Raffin MJ, Letarte P. Diagnosis and management of post-traumatic vertigo. *Laryngoscope* 2004;114(10):1720-3.
- 2) Gottshall K, Drake A, Gray N, McDonald E, Hoffer ME. Objective vestibular tests as outcome measures in head injury patients. *Laryngoscope* 2003;113(10):1746-50.
- 3) Jung JY, Suh MW, Rhee CK. Post-traumatic dizziness. *J Korean Balace Soc* 2008;7(1):127-33.
- 4) Park HM, Kim YH, Rhee CK. Active head rotation test in unilateral and bilateral peripheral vestibulopathy. *Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg* 1998;41(7):856-61.
- 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(1):21-7.
- 6) Alexander MP. Mild traumatic brain injury: pathophysiology, natural history, and clinical management. *Neurology* 1995;45(7):1253-60.
- 7) Wilson WR. The relationship of the herpesvirus family to sudden hearing loss: a prospective clinical study and literature review. *Laryngoscope* 1986;96(8):870-7.
- 8) Staab JP, Ruckenstein MJ. Expanding the differential diagnosis of chronic dizziness. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2007;133(2):170-6.
- 9) Bryant RA, Allison HG. Postconcussive symptoms and posttraumatic stress disorder after mild traumatic brain injury. *J Nerv Ment Dis* 1999;187(5):302-5.
- 10) Ernst A, Basta D, Seidl RO, Todt I, Scherer H, Clarke A. Management of posttraumatic vertigo. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2005;132(4):554-8.
- 11) Endo K, Ichimaru K, Komagata M, Yamamoto K. Cervical vertigo and dizziness after whiplash injury. *Eur Spine J* 2006;15(6):886-90.
- 12) Hoffer ME, Gottshall KR, Moore R, Balough BJ, Wester D. Characterizing and treating dizziness after mild head trauma. *Otol Neurotol* 2004;25(2):135-8.
- 13) Rimel RW, Giordani B, Barth JT, Boll TJ, Jane JA. Disability caused by minor head injury. *Neurosurgery* 1981;9(3):221-8.
- 14) Endo K, Ichimaru K, Komagata M, Yamamoto K. Cervical vertigo and dizziness after whiplash injury. *Eur Spine J* 2006;15(6):886-90.