외상 후 말초성현훈

윤소연, 김미주, 김민범

가톨릭관동대학교 의과대학 이비인후과학교실

Posttraumatic Peripheral Vertigo

Soyeon Yoon, Mi Joo Kim, Minbum Kim

Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Catholic Kwandong University College of Medicine, Incheon, Korea

• Received Nov 28, 2018
Accepted Dec 1, 2018

• Corresponding Author:
Minbum Kim
Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Catholic Kwandong University International St. Mary's Hospital, 25 Simgok-ro 100beon-gil, Seo-gu, Incheon 22711, Korea
Tel: +82-32-290-3939
Fax: +82-32-290-3050
E-mail: minbumkim78@gmail.com
ORCID code:
<https://orcid.org/0000-0002-8051-1403>

• 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, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Posttraumatic vertigo can be defined as the vertiginous disorder occurred after head and neck trauma without other pre-existing vestibular disorder. Central, peripheral, and combined deficits might cause this condition. Especially, various peripheral vestibulopathies are possible causes of posttraumatic vertigo; benign paroxysmal positional vertigo, temporal bone fracture, perilymphatic fistula, labyrinthine concussion, posttraumatic hydrops, and cervical vertigo. Since the differential diagnosis of the posttraumatic vertigo is often difficult, it is essential to acquire knowledge of their pathophysiology and clinical features. In this review, peripheral vestibulopathy as the possible causes of posttraumatic vertigo were described according to the current literature.

Res Vestib Sci 2018;17(4):125-129

Keywords: Posttraumatic vertigo; Peripheral vestibulopathy; Head trauma

서 론

현훈의 원인은 시각계, 전정계, 중추 및 말초신경계 전반에서 비롯할 수 있기 때문에, 이론적으로는 신체 모든 부위의 손상이 현훈과 연관될 수 있다. 하지만, 두부 또는 경부 손상 후 발생한 현훈이 가장 흔하며, 증상이 심하기 때문에 임상적으로 중요하다. 여러 문헌에서, 다른 기저 전정질환 없이 두부 또는 경부의 손상 이후에 발생한 현훈을 “외상 후 현훈”으로 기술하고 있다[1].

외상 후 현훈은 여러 기전에 의해 생길 수 있는데, 중추

성병변, 말초성병변 또는 두 가지 모두가 원인이 될 수 있겠다. 특히 말초성병변에 의한 현훈이 의심되는 경우는, 양성돌발성체위현훈(benign paroxysmal positional vertigo, BPPV), 측두골 골절, 외림프누공, 내이진탕, 외상 후 내림프수종, 경추성현훈 등의 원인을 의심해 보아야 한다[2].

하지만, 외상 후 현훈 환자에서, 특정 말초성병변을 매번 정확히 진단하기는 쉽지 않다. 예를 들면, 측두골 골절과 같이 원인이 확실하며, 신체검진 및 영상검사서 원인 병변을 쉽게 확인 가능한 경우도 있지만, 미로진탕처럼 의심되는 임상 양상만 있고, 객관적인 검사로 확진하기 어려운

경우도 있기 때문이다. 게다가, 두부 외상으로 인해 기타 뇌손상이 동반된 경우 환자의 상태에 따라 감별을 위해 필요한 진단적 검사가 제한되거나 지연되는 경우도 많으며, 한 시기에 여러 외상성전정질환이 동반되어 있을 수도 있어 진단이 더욱 까다롭다. 또한, 많은 외상 후 현훈 환자의 경우, 상해 및 장애진단과 같은 법적 문제와 연관된 경우가 많이 있어, 임상 양상이 비 특이적인 경우, 임상 의뢰가 확진을 꺼려하는 경우도 있다.

이번 중설에서는, 말초성병변으로 인한 외상 후 현훈의 병태생리, 임상 양상, 진단, 치료에 관해 문헌을 고찰하고, 실제 환자 진료에 도움이 될 만한 내용들을 정리하였다.

양성돌발성체위현훈 (benign paroxysmal positional vertigo)

외상 후 양성돌발성체위현훈(benign paroxysmal positional vertigo, BPPV)은 전체 BPPV의 8.5%~20%를 차지하는 것으로 다양하게 보고되고 있는데, 일차성 BPPV와 같이 외상 후에 생기는 경우도 후반고리관서 가장 많이 이환된다 [3-5]. 일차성 BPPV와 비교하여, 치료를 위해 더 많은 이석정복술을 필요로 하는 것으로 알려져 있으며, 22개월간의 추적 관찰에서 재발률이 더 높다고 보고된 바 있다[3].

Balatsouras 등[6]은 외상 후 BPPV에서 일차성 BPPV에 비해 증상이 더 심하고, 여러 반고리관에 이환되며, 가반고리관 또는 상반고리관에 이환되는 비율이 상대적으로 높았다고 보고하였다. 특히, 반고리관마비나 자발안진이 일차성 BPPV에 비해 상대적으로 많이 관찰되었으며, 양측 반고리관에 이환되는 경우가 더 많다고 알려져 있다. 이렇게 치료가 어렵고 재발이 많은 이유는 외상으로 인해 내이내 출혈 또는 조직손상이 일어나고, 이로 인한 생화학적 변화가 이석의 이탈을 더 많이 일으키기 때문이라는 가설이 있다[7]. 또한, 일차성 BPPV와 달리 남성 비율이 높았고, 더 적은 나이에서 발생한 것으로 알려져 있다[6,8]. 하지만 최근 이석정복술의 횡수나 재발률이 일차성 BPPV에 비해 통계적인 차이가 없었다는 반대 주장도 있어 예후에 대해서는 아직 논란의 여지가 있다[8].

상기 기술한 바와 같이 외상 후 BPPV는, 치료가 힘들며, 여러 반고리관 혹은 양측성으로 이환되거나, 흔하게 재발할 가능성이 있어 임상적으로 중요하겠다. 따라서, BPPV 진료 시에 최근 외상의 과거력에 대해 면밀히 조사하는 것이 반드시 필요할 것으로 보인다.

측두골 골절(temporal bone fracture)

측두골은 해부학적으로 약한 봉합선이 존재하며, 공기가 차 있는 빈공간이 존재하는 구조적 특성 때문에 외력에 의해 골절이 발생하기 쉽다. 측두골 골절 후 어지럼증은 전체 환자의 22.5%가 호소하는 것으로 보고되었다[9]. 측두골 골절의 진단은 측두골 전산화 단층촬영에서 골절선을 확인하여 이뤄지는데, 종종 출혈로 인한 유양동 내 연조직음영이 같이 관찰되며, 드물게 내이 내 공기음영이 관찰되기도 한다[10].

측두골 골절은 여러 기준에 따라 분류할 수 있는데, 측두골의 종측 또는 횡측으로 나누던 이전분류와, 추체골 또는 이낭(otic capsule)의 이환 여부에 따른 새로운 분류가 사용되는데, 최근에는 후자가 임상 증상과 연관성이 높다고 알려져 있다[11]. 외상 후 현훈은 횡측골절에서 종측골절보다 더 흔하게 관찰되었고, 이낭침범형에서 보존형에 비해 흔하게 관찰되었다[9].

치료는 보존적 치료가 주인데, 다발성골절이 동반되는 경우가 많고, 안면마비, 뇌척수액누공, 난청 등과 같은 합병증에 비해 관심이 적어 현훈에 대한 치료가 늦어지는 경우도 많다. 2015 코크란 리뷰에서 일측성전정기능저하에서 전정재활이 안전하고 효과적인 치료방법이라고 알려져 있어[12], 이론적으로는 빠른 전정재활치료가 측두골 골절에 의한 현훈을 감소시킬 수 있으리라 기대되지만, 아직 관련보고는 미흡하다. 수상 후 만성적인 중이염, 고막손상 및 이소골 탈구 등이 지속되는 경우, 환기관 삽입술, 이소골성형술 또는 고실성형술 등의 수술적인 치료도 고려할 수 있다.

외림프누공(perilymphatic fistula)

외림프누공은 외림프공간과 중이 또는 두개강 사이의 비정상적인 교통이 있는 경우로 정의할 수 있다. 정상 구조상 내이 내 외림프 공간은 정원창과 난원창을 제외하고는 단단한 뼈로 이루어진 이낭에 의해 둘러싸여져 있다. 이 구조에 누공이 생기는 경우, 난청, 이명 및 현훈 등의 이신경학적 증상이 발생하게 된다. 외림프누공이 있는 경우, 큰소리에 의해 증상이 악화되기도 하며, 기침, 발살바 등의 내부 압력이 증가하는 경우, 또는 외이도에 압력을 가하는 누공검사 등의 외부 압력이 증가한 경우에서 악화될 수 있다.

난원창과 정원창이 가장 흔한 유출부위로 의심되며, 임

상적인 양상 또는 누공검사 등에서 이상 소견을 보이는 경우 의심하지만, 이런 방법으로 확인되지 않는 경우도 종종 있다. 아직 외림프누공의 결정적인 진단방법이 존재하지 않아 진단에 어려움이 있는 경우가 많다[13]. 특히, 고막을 거상하여 누공부위를 찾는 시험적 고실개방술을 시행하여, 유출부위를 직접 확인하여 폐쇄하거나, 관찰되지 않는 경우 난원창과 정원창에 연조직과 피브린 접착제로 폐쇄시키는 방법이 임상적으로 널리 사용되고 있으나, 이 술식이 필요한지 또는 효과적인지에 대해서는 여전히 논란이 있다[14].

최근 외림프의 유출을 확인하기 위해, cochlin-tomoprotein 이라는 바이오마커를 사용한 연구가 활발히 진행되고 있다 [13]. 또한, 시험적 고실개방술을 시행한 증례들을 분석한 결과, 수술 전 현훈보다는 전형적인 청력검사 소견이 수술 후 증상 호전과 관련이 있다는 보고도 있다[15].

내이진탕(labyrinthine concussion)

내이진탕이란, 일반적으로 영상학적으로 내이의 구조적 손상이 발견되지 않았으나, 청력 또는 전정증상을 보이는 경우를 지칭한다. 여러 문헌상에서 연구자에 따라 각자 다른 기준으로 정의하고 있는데, 두부 외상 후, 전정증상이 동반되거나 동반되지 않는 청력 손상을 보이는 경우로 정의하거나[16], 또는 외상 후 자발안진을 보이며, 전정기능 검사에서 일측 전정기능저하가 확인된 경우로 정의하기도 한다[1]. 또한, 내이진탕을 증상에 따라 세분하여, 와우 내이진탕 또는 전정 내이진탕으로 구분하여 기술한 경우도 있다[17].

내이진탕이 발생하는 병태생리는 아직 확실치 않다. 이에 대한 가설로는, 외상으로 인한 미세혈류의 장애, 뇌척수액 압력 변화에 따른 감각상피세포의 손상, 제8뇌신경의 전단(shearing) 등이 원인으로 제시되고 있다[18].

두부진탕의 치료로 정립된 것은 아직 없으나, 급성기 감각신경성난청에 준한 경구 스테로이드 요법, 전정증상에 대한 전정억제제 및 항구토제가 사용될 수 있겠다. 예후와 관련해서는, 평균 5일간의 보존적 약물치료로 전정 증상이 호전되었다는 보고도 있으나[1], 반대로 일부에서만 난청이 회복되었으며, 난청 및 전정 증상이 동반된 경우가 예후가 좋지 않았다는 보고도 있다[16]. 내이진탕에 대한 표준 진단기준 및 치료에 대한 연구가 향후 필요하겠다.

외상 후 내림프수종 (posttraumatic endolymphatic hydrops)

이전에도 외상 이후 난청, 이명 등의 변동성청각증상과 발작적인 현훈이 발생하는 경우, 임상적으로 메니에르병과 유사하기 때문에, 외상 후 내림프수종 또는 외상 후 메니에르병으로 정의하거나 치료한 증례들이 있었다[19,20]. 하지만, 아직 하나의 확립된 질병이라고 하기에는 임상 자료나 이론적 근거가 부족한 상태이다.

최근 이차성내림프수종에 대한 조직학적 연구가 진행됨에 따라, 외상에 의한 내이손상으로 인해 내림프수종이 발생하고, 이로 인한 내이 증상이 발생할 수 있다는 근거들이 제시되고 있다[21]. 특히, 인공와우, 등골절제술 등의 수술 후 내림프수종이 일부에서 발생하며[22,23], 청성, 물리적 외상에 의해서도 내림프수종이 발생하였다는 보고가 있다 [24].

외상 후 내림프수종의 치료로, 이뇨제 및 스테로이드와 같은 메니에르병에 대한 약물치료[21] 또는 내림프낭감압술 등의 수술적치료[19]가 시도되고 있으나 아직 확실한 진단 기준이나 표준치료는 없다.

경추성현훈

경추성현훈은 경추 손상으로 인해 발생한 현훈성질환군을 일컫는 말로 그 병태생리와 치료에 대해 아직 논란이 많다. 여러 종류의 질환이 포함될 수 있는 포괄적인 용어로, 문헌에 보고된 진단 기준, 임상 양상 및 치료법들이 매우 다양하여 독립된 질환으로 분류하기는 논란이 있다[25].

경추성현훈의 병태생리를 설명하기 위해서, 크게 네가지 대표적인 가설이 제시되고 있다.

첫째는, 고유감각 경추성현훈(proprioceptive cervical vertigo)이라고 기술되는 경우로, 상부 경추의 손상된 관절부 수용기에서 비롯된 정상적인 구심성신호가 전정핵으로 전달되어 현훈이 생기는 것으로 추정하였다[26].

둘째는, 교감신경 기능이상(sympathetic dysfunction)으로 인한 경우이다. 경추뼈의 병적인 변화가 교감신경섬유를 자극하게 되고, 이것이 척추동맥의 혈류량을 변화시킨다는 것이다. 이를 Barré-Liéou 증후군이라고도 하는데, 척추동맥을 감싸고 있는 교감신경총이 자극 받으면, 척추-기저혈관의 반응성수축을 일으키고, 이것이 현훈, 이명, 두통, 흐려보임, 동공확대 등의 증상을 일으킨다고 알려져 있다[27].

셋째는 회전성척추동맥현훈(rotational vertebral artery vertigo)이다. 전정기관은 끝동맥인 미로동맥에 의해 혈류를 공급받기 때문에, 척추-뇌기저동맥부전(vertebrobasilar Insufficiency)시 쉽게 영향을 받는다. 이 가설에서는, 두부 회전에 의한 주 척추동맥의 가역적인 폐쇄 또는 협착이 현훈을 일으킨다고 추정하는데, Toole과 Tucker [28]에 의해 처음 기술되었다. 실제 뇌혈관 조영술로 확인된 하부소뇌와 가측 연수의 가역적 허혈이 안진과 현훈을 일으켰다는 보고가 있다[29]. 일시적인 하부소뇌의 허혈로 인해 소뇌에 의한 전정신경핵의 억제가 제대로 이루어지지 않아, 양측 전정계의 불균형적인 흥분이 일어나고, 이것이 현훈의 원인이 될 것이라는 주장도 있다[30].

마지막으로, 편두통 관련 경추성현훈(migraine-associated cervicogenic vertigo) 가설이 제시되고 있다. 편두통으로 인한 현훈이 있는 경우, 경부통증 또는 경직이 동반되는 경우가 많다. 또한, 전정신경핵과 삼차신경핵 간의 상호연결이 존재하기 때문에, 편두통 발작 시 전정기관에서 비롯한 신호가 혈관-삼차신경 경로에 영향을 미칠 수 있을 것이라 가설이다[31].

경추성현훈은 경추성병변을 동반한 현훈을 일컫는 용어로, 여러 다른 질병군을 포함할 수 있는 포괄적인 개념이라 하겠다. 향후 연구를 통해, 진단기준 및 병태생리에 대한 합의를 구하는 것이 필요하겠다.

결 론

두부 및 경부 외상 후 생기는 현훈의 말초성 원인으로는, BPPV, 측두골골절, 외림프누공, 내이진탕, 외상 후 내림프수종 및 경추성현훈 등이 있다. 각 질환의 임상적 특징과 병태생리에 대해 숙지하고, 면밀한 문진과 반복적인 이학적 검사를 시행하는 것이 감별 진단에 중요하겠다. 또한, 외상 후 현훈의 특성상 특정 시점에서 여러 가지 말초성현훈질환이 동시에 이환될 수 있음을 고려해야 할 것으로 생각한다.

중심 단어: 외상 후 현훈, 말초 전정질환, 두부 외상

이해관계(CONFLICT OF INTEREST)

저자들은 이 논문과 관련하여 이해관계의 충돌이 없음을 명시합니다.

감사의 글(ACKNOWLEDGMENTS)

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Science, ICT and Future Planning (NRF-2017R1D1A3B03030968).

REFERENCES

1. Ernst A, Basta D, Seidl RO, Todt I, Scherer H, Clarke A. Management of posttraumatic vertigo. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2005;132:554-8.
2. Marzo SJ, Leonetti JP, Raffin MJ, Letarte P. Diagnosis and management of post-traumatic vertigo. *Laryngoscope* 2004; 114:1720-3.
3. Gordon CR, Levite R, Joffe V, Gadoth N. Is posttraumatic benign paroxysmal positional vertigo different from the idiopathic form? *Arch Neurol* 2004;61:1590-3.
4. Hughes CA, Proctor L. Benign paroxysmal positional vertigo. *Laryngoscope* 1997;107:607-13.
5. Katsarkas A, Kirkham TH. Paroxysmal positional vertigo--a study of 255 cases. *J Otolaryngol* 1978;7:320-30.
6. Balatsouras DG, Koukoutsis G, Aspris A, Fassolis A, Moukos A, Economou NC, et al. Benign paroxysmal positional vertigo secondary to mild head trauma. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2017;126:54-60.
7. Katsarkas A. Benign paroxysmal positional vertigo (BPPV): idiopathic versus post-traumatic. *Acta Otolaryngol* 1999;119: 745-9.
8. Luryi AL, LaRouere M, Babu S, Bojrab DI, Zappia J, Sargent EW, et al. Traumatic versus idiopathic benign positional vertigo: analysis of disease, treatment, and outcome characteristics. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2018 Oct 16 [Epub]: 194599818797892. <https://doi.org/10.1177/0194599818797892>.
9. Kang HM, Kim MG, Boo SH, Kim KH, Yeo EK, Lee SK, et al. Comparison of the clinical relevance of traditional and new classification systems of temporal bone fractures. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2012;269:1893-9.
10. Choi JW, Lyu AR, Ryu KA, Kim D, Park YH. Detection of pneumolabyrinth after temporal bone trauma using computed tomography. *Acta Otolaryngol* 2016;136:682-6.
11. Ishman SL, Friedland DR. Temporal bone fractures: traditional classification and clinical relevance. *Laryngoscope* 2004;114: 1734-41.
12. McDonnell MN, Hillier SL. Vestibular rehabilitation for unilateral peripheral vestibular dysfunction. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;1:CD005397.
13. Ikezono T, Matsumura T, Matsuda H, Shikaze S, Saitoh S, Shindo S, et al. The diagnostic performance of a novel ELISA for human CTP (Cochlin-tomoprotein) to detect perilymph leakage. *PLoS One* 2018;13:e0191498.
14. Deveze A, Matsuda H, Elziere M, Ikezono T. Diagnosis and

- treatment of perilymphatic fistula. *Adv Otorhinolaryngol* 2018;81:133-45.
15. **Bourgeois B, Ferron Ch, Bordure P, Beauvillain de Montreuil C, Legent F.** Exploratory tympanotomy for suspected traumatic perilymphatic fistula. *Ann Otolaryngol Chir Cervicofac* 2005; 122:181-6.
 16. **Choi MS, Shin SO, Yeon JY, Choi YS, Kim J, Park SK.** Clinical characteristics of labyrinthine concussion. *Korean J Audiol* 2013;17:13-7.
 17. **Brusis T.** Sensorineural hearing loss after dull head injury or concussion trauma. *Laryngorhinootologie* 2011;90:73-80.
 18. **Fitzgerald DC.** Head trauma: hearing loss and dizziness. *J Trauma* 1996;40:488-96.
 19. **Chung J, Jung HJ, Kim CS, Kim YH.** A case of post-traumatic Meniere's disease. *Korean J Audiol* 2014;18:41-4.
 20. **DiBiase P, Arriaga MA.** Post-traumatic hydrocs. *Otolaryngol Clin North Am* 1997;30:1117-22.
 21. **Ferster APO, Cureoglu S, Keskin N, Paparella MM, Isildak H.** Secondary endolymphatic hydrocs. *Otol Neurotol* 2017; 38:774-9.
 22. **Handzel O, Burgess BJ, Nadol JB Jr.** Histopathology of the peripheral vestibular system after cochlear implantation in the human. *Otol Neurotol* 2006;27:57-64.
 23. **Richard C, Fayad JN, Doherty J, Linthicum FH Jr.** Round window versus cochleostomy technique in cochlear implantation: histologic findings. *Otol Neurotol* 2012;33:1181-7.
 24. **Chen YJ, Young YH.** Secondary endolymphatic hydrocs after acoustic trauma. *Otol Neurotol* 2016;37:428-33.
 25. **Peng B.** Cervical vertigo: historical reviews and advances. *World Neurosurg* 2018;109:347-50.
 26. **Ryan GM, Cope S.** Cervical vertigo. *Lancet* 1955;269:1355-8.
 27. **Pearce JM.** Barré-Liéou "syndrome". *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2004;75:319.
 28. **Toole JF, Tucker SH.** Influence of head position upon cerebral circulation. Studies on blood flow in cadavers. *Arch Neurol* 1960;2:616-23.
 29. **Noh Y, Kwon OK, Kim HJ, Kim JS.** Rotational vertebral artery syndrome due to compression of nondominant vertebral artery terminating in posterior inferior cerebellar artery. *J Neurol* 2011;258:1775-80.
 30. **Choi KD, Choi JH, Kim JS, Kim HJ, Kim MJ, Lee TH, et al.** Rotational vertebral artery occlusion: mechanisms and long-term outcome. *Stroke* 2013;44:1817-24.
 31. **Yacovino DA, Hain TC.** Clinical characteristics of cervicogenic-related dizziness and vertigo. *Semin Neurol* 2013;33: 244-55.