



양성 돌발성 두위 현훈

Benign Paroxysmal Positional Vertigo

이 승 한 | 전남의대 신경과 | Seung-Han Lee, MD

Department of Neurology, Chonnam National University College of Medicine

E-mail : nrshlee@chonnam.ac.kr

김 지 수 | 서울의대 신경과 | Ji Soo Kim, MD

Department of Neurology, Seoul National University College of Medicine

E-mail : jisookim@snu.ac.kr

J Korean Med Assoc 2008; 51(11): 984 - 991

Abstract

Benign paroxysmal positional vertigo (BPPV) is characterized by brief recurrent episodes of vertigo triggered by head position changes. BPPV is one of the most common causes of recurrent vertigo. BPPV results from abnormal stimulation of the cupula within any of the three semicircular canals by free-floating otoliths (canalithiasis) or otoliths adhered to the cupula (cupulolithiasis). Typical symptoms and signs of BPPV are evoked when the head is positioned so that the plane of the affected semicircular canal is spatially vertical and thus aligned with gravity. Paroxysm of vertigo and nystagmus develops after a brief latency during Dix-Hallpike maneuver in posterior canal BPPV and supine roll test in horizontal canal BPPV. Usually positioning the head in the opposite direction reverses the direction of the nystagmus. The duration, frequency, and intensity of symptoms of BPPV vary depending on the involved canals and the nature of otolithic debris. Spontaneous recovery occurs frequently even with conservative treatment, however, canalith repositioning maneuvers are believed to be the best way to treat BPPV by moving the canaliths from the semicircular canal to the vestibule.

Keywords: Benign paroxysmal positional vertigo; Nystagmus; Canalith repositioning maneuver

핵심용어: 양성 돌발성 두위 현훈; 안진; 이석 정복술

서론

양성 돌발성 두위 현훈(benign paroxysmal positional vertigo, BPPV)은 자세 변화에 의해 짧고 반복적으로 나타나는 회전성 어지럼증을 특징으로 하며 어지럼증의 가장 흔한 원인 질환이다(1, 2). 통상 타원낭반(utricle macule)에 위치한 이석(otolith)이 변형되면서 부스러기들이 반고리관으로 들어가거나 팽대마루(cupula)에 달라 붙

은 후 이러한 이석 부스러기들이 두위 변환에 따라 반고리관 내에서 이동하거나 중력 방향으로 팽대부를 굴곡시켜 팽대부의 흥분자극을 유발하기 때문에 회전성 어지럼증이 발생하는 것으로 알려져 있다.

BPPV는 세 개의 반고리관 중 어느 곳에서든 발생할 수 있다. 보통 후반고리관성 BPPV (PC-BPPV)가 가장 흔한 것으로 알려져 있으나, 최근 보고에 의하면 수평반고리관성 BPPV (HC-BPPV)도 상당한 빈도를 차지한다(2, 3).

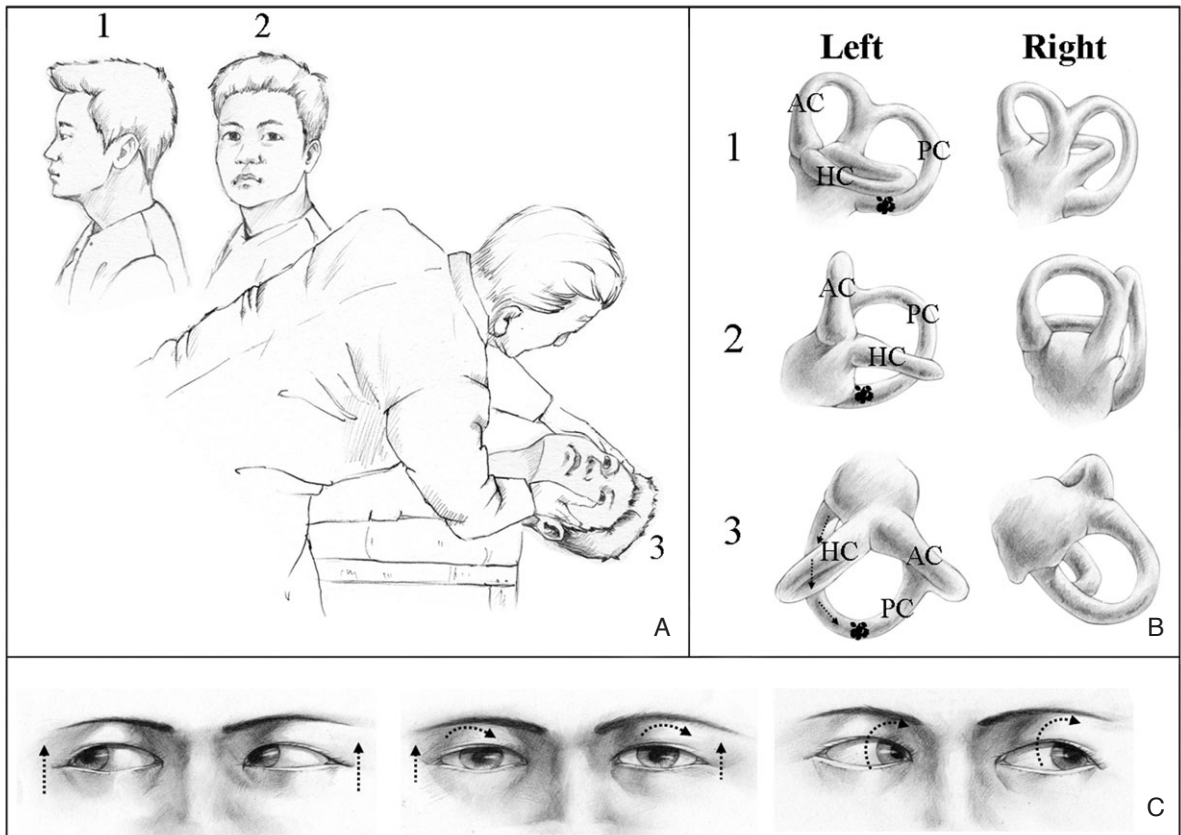


Figure 1. Dix-Hallpike maneuver for diagnosis of benign paroxysmal positional vertigo (BPPV) involving the left posterior canal (PC-BPPV).
 (A) With the patient sitting on the examination table, facing forward, eyes open (A-1), the physician turns the patient's head 45 degrees to the left (A-2). The physician supports the patient's head as the patient lies back quickly from a sitting to supine position, ending with the head hanging 20 degrees off the end of the examination table (A-3).
 (B) These diagrams show the semicircular canals and translocation of the canalithiasis during each stage of Dix-Hallpike maneuver.
 (C) If PC-BPPV is present, upbeat and counterclockwise (from the patient's perspective) torsional nystagmus ensues usually within seconds.

BPPV는 특징적인 임상증상과 두위변환 검사를 시행하여 관찰되는 특징적인 체위성 안진을 통해 정확한 진단이 가능하다.

BPPV에서는 자발적인 관해(spontaneous remission)도 드물지 않지만, 대부분 이석정복술(canalith repositioning maneuver, CRM)이 치료의 근간이 된다. 이석정복술이란 순차적인 두위 변환을 통해 반고리관으로 떨어져 나간 이석의 부스러기들을 원래의 위치로 되돌리는 술기이며 임상에서 간단하게 시행할 수 있고, 치료율도 높으며 치료 후에는

증상이 즉각 소실된다(4).

BPPV의 역학 및 원인

BPPV는 어지럼증을 일으키는 매우 흔한 질환이지만, 많은 사람들을 대상으로 유병률 등을 조사한 역학 연구는 많지 않다. 최근에 전화 인터뷰 형식으로 이루어졌던 BPPV에 대한 역학조사 연구 결과에 의하면 BPPV의 평생유병률(lifetime prevalence)은 2.4%, 1년 발병률(1 year inci-

dence)은 0.6%로 알려져 있다(1).

BPPV는 통상 연령이 증가할수록 발생빈도가 높고 여자에게서 다소 많은 것으로 알려져 있다(1, 3). 국내 다기관 연구결과에 의하면 1,692명의 BPPV의 환자중 역시 여자가 67.7%로 많았고 평균연령은 54.8 ± 14 세였다. 침범되는 부위는 PC-BPPV(60.9%), HC-BPPV(31.9%), AC-BPPV(2.2%)의 순이었으며 두 개 이상의 반고리관을 침범한 경우도 5.0% 였다(3). 특히 서양인을 중심으로 한 연구 결과에서는 HC-BPPV의 발생빈도가 10~17% 정도로 알려진 것에 비해 국내에서는 HC-BPPV의 빈도가 상당히 높은 특징을 보였다(4).

BPPV는 특별한 원인을 발견할 수 없는 경우가 대부분이지만 앞서 언급한 대로 고령 및 여성에서 더 흔히 발생하고, 그 외에도 두부의상과 여러 내이 질환 등이 원인으로 알려져 있다(5). 즉 퇴행성, 기계적 또는 허혈성 변화 등으로 타원낭의 손상을 유발할 수 있는 여러 질환들이 BPPV의 원인이 될 수 있다. 또한 편두통 환자에서 BPPV가 빈발하는 것으로 알려져 있으나 그 기전은 명확하지 않다(6). 최근에는 측두동맥염, 당뇨 및 골다공증과의 관련성을 보고하는 문헌들도 있으며, 특히 골다공증의 경우에는 폐경 후 여성에서 일어나는 호르몬변화가 뼈의 탈석회화 뿐만 아니라 otoconia의 대사에도 영향을 미쳐 BPPV의 발생에 관여할 것으로 생각된다(7, 8). 고요산증도 BPPV의 위험인자가 된다는 보고는 있으나 아직까지 논란이 있다(9).

BPPV의 병태생리 및 진단

1. 후반고리관성 BPPV (PC-BPPV)

BPPV는 1921년 Barany에 의해 처음 기술되었는데, 당시 문헌에는 “머리를 움직인 후에 나타나는 돌발적인 어지럼으로 중력에 반해 머리를 움직일 때 발생하므로 이는 이석의 병에 의한다”라고 되어 있다(10). 1952년 Dix와 Hallpike는 특징적인 안진의 양상을 보고하였는데, 귀가 아래로 향하는 특정 체위에서 주로 아래쪽 귀로 향하는 회전성 안진이, 수 초 정도의 잠복기(latency) 후에 발생하여 한 정된 시간(통상 20초 미만) 동안만 관찰되고, 앉혔을 때는

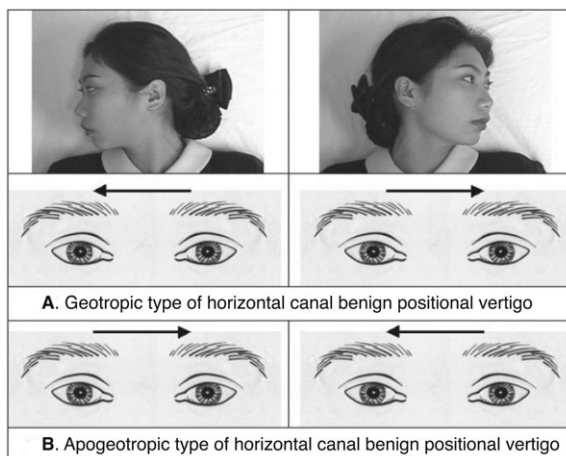


Figure 2. Two types of positional nystagmus are induced by head turning while lying down in horizontal canal type of benign paroxysmal positional vertigo. (A) In geotropic type, the nystagmus beats to the ground. (B) In apogeotropic type, the nystagmus beats toward the ceiling.

안진의 방향이 역전되며 반복적인 검사에 의해 안진이 약해지는 피로 현상 등을 기술하였고 이를 BPPV라고 명명하였다(Figure 1)(11).

1969년 Schuknecht는 반고리관 내 팽대마루에 무거운 침전물이 붙어 무거워진 팽대마루(heavy cupula)가 두위변환에 따라 중력 방향으로 휘어지기 때문에 안진이 유발된다는 정석이론(cupulolithiasis)을 제안하였다(12). 그러나 정석이론만으로는 Dix와 Hallpike가 기술한 특징적인 안진의 양상(발작성, 한정된 지속시간과 앉혔을 때 안진의 방향 역전 등)을 설명하기 어려운 상황에서 1979년 Hall 등이 타원낭에서 떨어져 나온 결석이 반고리관의 비팽대부를 통해 반고리관으로 들어가 내림프강에서 유동성 결석으로 움직이면서 안진을 발생시킨다는 관석이론(canalithiasis)을 제안하였다(13). 이 이론은 BPPV 환자의 후반고리관 내림프강에서 떠다니는 입자들이 관찰됨으로써 입증되었고(14), 이것에 기초한 CRM이 BPPV 환자에서 좋은 치료 효과를 보임으로써 오늘날 BPPV의 주된 발병기전으로 자리잡게 되었다.

PC-BPPV에서는 Dix-Hallpike 검사에서 후반고리관에 들어간 결석들이 팽대부로부터 멀어지는 방향으로 이동하면서 내림프액의 흐름을 유도한다. 후반고리관에서는 내림



프랙의 흐름이 팽대부로부터 멀어질 때(ampullofugal) 전정신경이 흥분하는 특성을 보인다(Ewald의 제1법칙). 후반고리관의 흥분은 동측의 상사근과 반대편 하직근을 수축 시키므로 양쪽 눈은 병변 반대편으로 돌면서 아래쪽을 향한다. 임상에서 관찰하는 안진은 이러한 안구의 편위를 보상하기 위해 발생하는 교정성 신속운동(corrective saccades)이므로 PC-BPPV에서 관찰되는 안진은 병변 쪽으로 돌면서 위쪽을 향한다.

2. 수평반고리관성 BPPV (HC-BPPV)

과거에는 BPPV가 후반고리관에서만 발생하는 것으로 생각하였으나 1980년대 이후부터 HC-BPPV에 대한 개념이 정립되기 시작했다. HC-BPPV는 1985년 McClure가 BPPV의 임상양상을 보이나 Dix-Hallpike 검사에서 회선성 수직 안진보다는 향지성 수평 안진(geotropic nystagmus)을 보이고 중추신경계 병변을 확인할 수 없었던 환자 7명을 보고함으로써 알려지게 되었다(15). 이후 Baloh 등은 누워서 고개를 돌리고 있는 동안 천정을 향하는 안진이 지속적으로 관찰되고, 반복 검사에서 피로 현상을 보이지 않는 원지성(apogeotropic) HC-BPPV의 증례를 보고하였고(16), Bisdorff 등은 원지성 방향전환성 수평 안진을 보이는 환자에서 중력에 의한 영향을 연구하여 정성이론에 의거한 HC-BPPV의 발생 기전을 정립하였다(17).

HC-BPPV를 진단하기 위한 두위 변환 검사로는 반듯이 누운 상태에서 양쪽으로 고개를 돌리는 두부회전검사(supine roll test, Pagnini-McClure maneuver)가 대표적이다(Figure 2). 통상 HC-BPPV에서 보이는 안진은 누운 상태에서 고개를 좌우로 빠르게 돌렸을 때 수평 성분이 땅 쪽을 향하거나(향지성) 천장을 향하는(원지성) 안진이 나타나는데, 이러한 안진은 PC-BPPV에서보다 잠복기가 짧고 지속시간이 더 길면서 피로도는 적은 양상을 보인다.

HC-BPPV로 진단된 경우 좌, 우 어느 쪽 수평반고리관에서 BPPV가 발생한 것인지를 결정하는 것이 치료에 매우 중요하다. 전정계에서는 통상 같은 양의 자극을 주어도 흥분성 자극이 억제성 자극보다 더 큰 반응을 보이기 때문에(Ewald의 제 2법칙), 향지성인 경우에는 병변 쪽으로 머리

를 돌릴 때 더 강한 안진이 유발되고, 원지성의 경우에는 반대로 병변 반대 방향으로의 머리 회전에서 더 강한 안진이 유발된다(18~20). 그러나 실제 임상에서는 좌우 안진의 크기가 유사하여 편측화가 어렵기 때문에 치료 방향을 결정하기 쉽지 않은 경우가 드물지 않다. 이러한 경우에는 최근에 보고된 Lying-down nystagmus (LDN)나 Head-bending nystagmus (HBN)를 관찰함으로써 병변의 편측화에 많은 도움을 받을 수 있다(18~20). 향지성 안진을 보이는 경우 HBN은 대부분 병변 측을 향하고 원지성 안진에서는 병변 반대측을 향한다. LDN은 대부분 HBN과 반대 방향이다.

이 외에도 팽대부결석의 경우 두부회전 과정에서 병변측으로 서서히 돌릴 때 팽대마루의 방향이 중력방향과 일치하여 팽대마루의 굴곡이 일어나지 않기 때문에 안진이 소실되는 정지점(null point)를 관찰할 수 있는데, 이 역시 HC-BPPV의 병변 편측화에 도움이 된다(17).

3. 전반고리관성 BPPV (AC-BPPV)

AC-BPPV는 PC-BPPV이나 HC-BPPV에 비해 매우 드물게 관찰된다. AC-BPPV는 Baloh 등에 의해 1987년 처음 보고되었으며 PC-BPPV의 치료중에 공통각을 통해 유입된 유리 이석에 의해 발생하는 것으로 생각되었다. 임상적으로는 PC-BPPV와 유사한 양상이나, 두위 변환 검사에서 회선성 하향 안진이 관찰되며, 소뇌 타래결절염(flocculonodular) 병변이나 Anold-Chiari 기형 등 중추성 두위 안진을 일으키는 질환과 감별을 요한다(21).

대개 중앙현수두위(straight head hanging)나 양측 Dix-Hallpike 검사에서든 회선성 하향 안진 양상으로 나타날 수 있다. 이론적으로 정확한 편측화를 위해서는 회선 성분의 방향을 잘 파악하는 것이 중요하나 실제로는 회선 성분이 잘 관찰되지 않거나 어느 쪽 Dix-Hallpike 검사에서나 모두 유발된다는 점에서 편측화가 어려울 수 있다.

BPPV의 치료

BPPV는 특별한 치료 없이도 대부분 자연 관해가 이루어지는 양성 질환이다. 한 문헌에 의하면 HC-BPPV의 경우



Figure 3. Canalith repositioning maneuver (modified Epley maneuver) for left posterior canal benign paroxysmal positional vertigo. (A~C) Initial three steps are same as the Dix-Hallpike maneuver in figure 1. (C) The head hanging 20~30 degrees off the end of the table should be sustained for more than 30 seconds. (D) The physician turns the patient's head 90 degrees to the right side. The patient also should be remained in this position for more than 30 seconds. (E) The physician turns the patient's head an additional 90 degrees to the right while the patient rotates his or her body 90 degrees in the same direction. The patient remains in this position for more than 30 seconds. (F) The patient sits up on the right side of the examination table. (G) Finally, the physician turns the patient's head to the neural position.

평균 16일, PC-BPPV는 평균 39일 후에 자연 완해가 발생한다고 한다(22). 그렇지만 정확한 진단 후에 적절한 이석 정복술을 시행하여 어지럼증을 빠르게 개선시키는 것이 원칙이라고 할 수 있다.

BPPV의 치료는 1980년대 이전까지는 전정억제제를 투여하거나 저절로 관해될 때까지 증상이 유발되는 자세를 피하는 방법이 많이 사용되어 치료 기간이 수 개월까지 소요되곤 하였다. 1980년대 초 Brandt-Daroff exercise가 소개된 후 BPPV 환자들은 오히려 적극적인 운동치료법을 권유받게 되었고 치료기간은 10~14일 정도로 많이 단축되었으나 이 역시 근본적인 치료라기보다는 습관화(habituatation)와 보상(compensation)을 통해 호전되는 치료법이라고 할 수 있다(23). 이후 BPPV는 특징적인 안진 분석을 통해 정

확한 병변의 편측화가 가능하면서 각각 반고리관 별로 CRM을 통해 치료에 현저한 성과를 거두게 되었다.

1. PC-BPPV의 치료

본격적인 BPPV의 치료는 1980년대 후반 및 90년대 초에 소개된 Semont의 결석유리술과 Epley의 CRM 이후라고 할 수 있다(24, 25). 특히 Epley는 PC-BPPV의 병인을 후 반고리관 내에 떠다니는 결석 조각으로 생각하고 이를 일련의 자세 변화를 통하여 공통각을 경유해 타원낭으로 꺼내려는 술기를 개발하였는데(Figure 3), 이론적으로는 결석이 타원낭으로 정복되면 두부의 움직임에 의한 현훈이 더 이상 유발되지 않는다. Epley는 일회의 치료로 약 80%의 치료 성공을 보였고 반복 시행에 의해 그 치료율은 더욱 상승하

는 것으로 보고하였다.

이후 Epley가 제안하였던 CRM은 여러 연구자들에 의해 많은 변형이 이루어지면서, 각 단계마다 시행하였던 진동 자극을 주지 않거나(26), 단계별 치료 시간 및 반복 시행 횟수가 단축되었다. 또한 원래 수술 후 48시간까지 머리를 수직으로 유지할 것을 권유했던 방법 대신 수술 후 체위고정이 없거나 짧아졌다(27). Epley법은 원래 기술하였던 방법에서 다소 변형되었으나 여전히 PC-BPPV의 치료의 근간이 된다고 할 수 있다. 최근의 meta-analysis 결과를 보면, Epley법을 시행받은 PC-BPPV 환자는 placebo군에 비해 4배 정도 많은 증상 호전과 첫 추적 관찰에서 안전이 소실될 확률이 5배 이상 높아 PC-BPPV의 치료에 효과적임이 입증되었다(28). 또한 2008년도에 발표된 미국신경과학회의 근거중심 분석에서도 Epley의 CRM은 유일하게 입증된 치료법(level A recommendation)이라고 하였다(4).

Semont의 결석유리술도 PC-BPPV의 치료에 효과적이라고 보고되어 있으나 Epley의 CRM에 비해 임상적 근거는 다소 부족하다(4). 그러나 Semont의 결석유리술은 목을 과신전시키는 동작이 없어서 척추나 척추동맥에 문제가 있다든지 CRM의 일련의 동작을 취하기 어려운 환자들에서 안전한 치료 방법이 될 것으로 판단된다.

2. HC-BPPV의 치료

향지성 HC-BPPV의 경우는 반듯이 드러누운 상태에서 건측으로 90°씩 총 270°나 360° 회전후 앉히는 Barbecue법(Lempert roll maneuver)이 많이 이용된다(29). 증상이 매우 심하여 Barbecue법이 어렵거나 자세 변환이 용이치 않은 경우 건측 귀를 바닥으로 하여 12시간 동안 누워있는 Forced prolonged position (FFP)을 이용하여 치료할 수 있다(30).

원지성 HC-BPPV의 경우는 치료방법이 다소 복잡한데, 우선 팽대마루에 달라 붙어 증상을 유발하는 결석을 팽대마루로부터 떼어내는 것이 필요하다. 이를 위해 머리를 좌우로 흔들거나(head-shaking)이나 유양돌기 부분에 진동 자극을 주는 방법 등이 이용된다. 결석이 타원낭 쪽의 팽대마루에 붙어있을 경우(utricle sided cupula)는 결석이 분리

되면 증상은 바로 소실되고, 결석이 반고리관 쪽 팽대마루에 붙어 있다면(canal sided cupula) 관내결석에 의한 향지성 양상으로 변할 것이다. 따라서 다시 두부회전검사를 시행하여 관내결석에 의한 BPPV 양상으로의 전환이 확인되면 향지성 HC-BPPV의 치료에 준하여 Barbecue법이나 FFP을 이용한다. 이러한 방법으로 호전되지 않는 경우에는 Brandt-Daroff exercise를 반복적으로 시행할 수 있다.

최근에는 Semont maneuver의 변형된 방법이라고 할 수 있는 결석유리술 등이 Gufoni와 Appianni 등에 의해 보고되었고 향지성 및 원지성 HC-BPPV의 치료에 좋은 성과가 있었다고 한다(31, 32). 그러나 HC-BPPV의 치료법들은 아직까지 많은 수의 환자들을 대상으로 한 대조군 연구가 이루어지지 않아(4), 향후 여러 치료 방법에 대한 효과 판정이나 각 방법들 간의 치료 성과에 대한 비교 분석 등이 필요할 것으로 생각된다.

3. AC-BPPV의 치료

AC-BPPV는 아주 드물며, 치료에 앞서 체위성 하향 안진을 보이는 중추성 질환들과의 감별이 무엇보다 중요하다. 치료법으로 가장 많이 알려진 것은 Honrubia 등에 의해 소개되었던 reverse Epley법인데, 즉 좌측 AC-BPPV로 진단된 경우 우측 PC-BPPV를 치료하듯이 우측으로 Epley법을 시행하는 것이다(33). 이 외에도 AC-BPPV에 적합한 몇 가지 변형된 CRM과 함께 최근에는 FFP 방법도 소개되고 있다.

4. 난치성 BPPV

침범된 반고리관을 잘 편측화하여 적절한 CRM을 시행해도 호전되지 않고 어지럼증이 지속되는 경우를 난치성 두위 현훈이라고 할 수 있으며, 이러한 경우 수술적인 치료 방법도 보고되어 있다(34). 1972년부터 2005년까지 BPPV의 수술적 치료를 보고하였던 여러 문헌들을 분석한 결과, 대부분의 경우 후반고리관 팽대부 신경절단술(singular neurectomy, posterior ampullary nerve transection)이나 후반고리관 폐쇄술(posterior semicircular canal occlusion)의 두 가지 수술적 치료 방법이 주로 이용되었다(34). 대부분의 경우 좋은 치료 성과를 거둔 것으로 보고되었으

나, 이러한 수술적인 치료 방법들은 CRM이 본격적으로 보고된 1990년대 초를 기점으로 점차 그 보고가 줄어드는 양상이다.

결 론

지금까지 BPPV에 대한 병태생리, 진단 및 치료 등에 대해 중점적으로 살펴보았으나, 각 CRM에 대한 자세한 술기라든지, 두 개 이상의 반고리관을 침범하는 등 비특이적인 양상을 보이는 경우 등에 관한 자세한 언급은 생략하였다.

BPPV는 환자들에게 심각한 고통을 초래하지만 일단 진단이 내려지면 간단한 CRM만으로도 빠른 호전을 보이고 좋은 예후를 가지므로 환자 및 의료진에게 모두 만족스러운 결과를 준다고 할 수 있다. 그러기 위해서는 BPPV의 병태생리를 정확히 이해하여 중추성 두위 현훈 등 다른 심각한 예후를 보이는 질환들을 배제하면서 정확한 진단을 이끌어내는 것이 무엇보다 중요하다고 생각된다.

참고문헌

1. von Brevern M, Radtke A, Lezius F, Feldmann M, Ziese T, Lempert T, Neuhauser H. Epidemiology of benign paroxysmal positional vertigo: a population based study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2007; 78: 710-715.
2. Steenerson RL, Cronin GW, Marbach PM. Effectiveness of treatment techniques in 923 cases of benign paroxysmal positional vertigo. *Laryngoscope* 2005; 115: 226-231.
3. Moon SY, Kim JS, Kim BK, Kim JI, Lee H, Son SI, Kim KS, Rhee JK, Han KC, Lee WS. Clinical characteristics of benign paroxysmal positional vertigo in Korea: a multicenter study. *J Korean Med Sci* 2006; 21: 539-543.
4. Fife TD, Iverson DJ, Lempert T, Furman JM, Baloh RW, Tusa RJ, Hain TC, Herdman S, Morrow MJ, Gronseth GS. Practice Parameter: Therapies for benign paroxysmal positional vertigo (an evidence-based review): Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology* 2008; 70: 2067-2074.
5. Baloh RW, Honrubia V, Jacobson K. Benign positional vertigo: clinical and oculographic features in 240 cases. *Neurology* 1987; 37: 371-378.
6. Lempert T, Leopold M, von Brevern M, Neuhauser H. Migraine and benign positional vertigo. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2000; 109: 1176.
7. Cohen HS, Kimball KT, Stewart MG. Benign paroxysmal positional vertigo and comorbid conditions. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec* 2004; 66: 11-15.
8. Vibert D, Kompis M, Häusler R. Benign paroxysmal positional vertigo in older women may be related to osteoporosis and osteopenia. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2003; 112: 885-889.
9. Zivara NV, Bronstein AM. Is uric acid implicated in benign paroxysmal positional vertigo? *J Neurol* 2004; 251: 115.
10. Barany R. Diagnose von Krankheitserscheinungen im Bereich des Oolithenapparates. *Acta Otolaryngol* 1921; 2: 434-437.
11. Dix R, Hallpike CS. The pathology, symptomatology, and diagnosis of certain common disorders of vestibular system. *Proc R Soc Med* 1952; 54: 341-354.
12. Schuknecht HF. Cupulolithiasis. *Arch Otolaryngol* 1969; 90: 765-778.
13. Hall SF, Ruby RRF, McClure JA. The mechanics of benign paroxysmal vertigo. *J Otolaryngol* 1979; 8: 151-158.
14. Parnes LS, McClure JA. Free-floating endolymph particles: a new operative finding during posterior semicircular canal occlusion. *Laryngoscope* 1992; 102: 988-992.
15. McClure JA. Horizontal canal benign positional vertigo. *J Otolaryngol* 1985; 14: 30-35.
16. Baloh RW, Yue Q, Jacobson KM, Honrubia V. Persistent direction-changing positional nystagmus: Another variant of benign positional nystagmus? *Neurology* 1995; 45: 1297-1301.
17. Bisdorff AR, Debatisse D. Localizing signs in positional vertigo due to lateral canal cupulolithiasis. *Neurology* 2001; 57: 1985-1988.
18. Han BI, Oh HJ, Kim JS. Nystagmus while recumbent in horizontal canal benign paroxysmal positional vertigo. *Neurology* 2006; 66: 706-710.
19. Koo JW, Moon IJ, Shim WS, Moon SY, Kim JS. Value of lying-down nystagmus in the lateralization of horizontal semicircular canal benign paroxysmal positional vertigo. *Otol Neurotol* 2006; 27: 367-371.
20. Lee SH, Choi KD, Jeong SH, Oh YM, Koo JW, Kim JS. Nystagmus during neck flexion in the pitch plane in benign paroxysmal positional vertigo involving the horizontal canal. *J Neurol Sci* 2007; 256: 75-80.
21. Kim JS. Positional downbeating nystagmus: Tips from the transitions. *J Korean Balance Soc* 2002; 2: 235-239.
22. Imai T, Ito M, Takeda N, Uno A, Matsunaga T, Sekine K, Kubo T. Natural course of the remission of vertigo in patients with benign paroxysmal positional vertigo. *Neurology* 2005; 64: 920-921.

23. Brandt T, Daroff RB. Physical therapy for benign paroxysmal positional vertigo. *Arch Otolaryngol* 1980; 106: 484-485.
24. Semont A, Freyss G, Vitte E. Curing the BPPV with a liberatory maneuver. *Adv Otorhinolaryngol* 1988; 42: 290-293.
25. Epley JM. The canalith repositioning procedure: for treatment of benign paroxysmal positional vertigo. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1992; 107: 399-404.
26. Macias JD, Ellensohn A, Massingale S, Gerkin R. Vibration with the canalith repositioning maneuver: A prospective randomized study to determine efficacy. *Laryngoscope* 2004; 114: 1011-1014.
27. Gordon CG, Gadoth N. Repeated versus single physical maneuver in benign paroxysmal positional vertigo. *Acta Neurol Scand* 2004; 110: 166-169.
28. Hilton M, Pinder D. The Epley (canalith repositioning) manoeuvre for benign paroxysmal positional vertigo. *Cochrane Database Syst Rev* 2004; 2: CD003162.
29. Lempert J. Horizontal benign positional vertigo. *Neurology* 1994; 44: 2213-2214.
30. Vannucchi P, Giannoni B, Pagnini P. Treatment of horizontal semicircular canal benign paroxysmal positional vertigo. *J Vestib Res* 1997; 7: 1-6.
31. Appiani GC, Catania G, Gagliardi M, Cuiuli G. Repositioning maneuver for the treatment of the apogeotropic variant of horizontal canal benign paroxysmal positional vertigo. *Otol Neurotol* 2005; 26: 257-260.
32. Gufoni M, Mastro Simone L, Di Nasso F. Repositioning maneuver in benign paroxysmal vertigo of horizontal semicircular canal. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 1998; 18: 363-367.
33. Honrubia V, Baloh RW, Harris MR, Jacobson KM. Paroxysmal positional vertigo syndrome. *Am J Otol* 1999; 20: 465-470.
34. Leveque M, Labrousse M, Seidermann L, Chays A. Surgical therapy in intractable benign paroxysmal positional vertigo. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2007; 136: 693-698.



Peer Reviewers Commentary

본 논문은 반복적으로 발생하는 어지럼증의 가장 흔한 원인 중 하나인 양성 돌발성 두위 현훈의 발생기전, 역학적 특성, 진단, 치료 및 최근 경향을 상세히 기술하고 있다. 이 질병은 급성으로 발현하여 심한 증상을 유발하므로, 1차 진료 기관 및 응급실로도 흔히 내원할 수 있는 질병이지만, 이 질병에 대한 정확한 지식이 없을 경우 쉽게 접근하기 어려운 특성을 가지고 있다. 필자들은 다년간의 임상 경험과 이와 관련된 연구를 근거로 독자들이 질병에 대해 쉽게 이해할 수 있도록 기술하였으며 특히, 치료 부분에서 자발적인 관해를 기다리지 않고 적극적인 이석정복술의 장점을 강조한 점은 무엇보다 중요하다고 하겠다. 몇 가지 아쉬운 점을 들자면, 먼저 실제 임상에서 시행할 수 있는 치료법에 대해 자세한 설명과 그림이 추가되는 것이 좋지 않을까 생각된다. 특히 가장 흔한 후반고리관형에 대한 그림만을 제시하고 다른 치료법에 대한 그림이 없어 아쉽다. 병태생리 부분에서는 최근 오 등(2007)이 제시한 후반고리관 정석이론(cupulolithiasis)에 대한 임상양상 및 진단을 추가했으면 한다. 덧붙여 수평반고리관 정석이론과 short arm 관석이론(canalolithiasis) 때 모두 원시성 안진을 보일 수 있기 때문에 정석이론 뿐만 아니라 short arm 관석이론에 대한 설명도 있었으면 한다. 이는 수평반고리관 정석이론은 팽대마루에 붙어있는 이석을 떼어 내기 위해 Brandt-Daroff 운동요법이나 head shaking 방법을 사용하여 치료하지만 오래 지속되고 재발이 잦은 단점이 있는 반면, short arm 관석이론은 Gufoni 방법으로 쉽게 long arm 관석이론(전형적인 항지성 수평 BPPV)으로 전화시켜 FPP, barbecue 등의 방법으로 쉽게 치료할 수 있기 때문이다. 또한 독자들을 위해 Gufoni 방법에 대한 설명도 있었으면 더욱 좋은 종설이 되었으리라 생각된다.

[정리: 편집위원회]