

수평 반고리관 기원의 양성 발작성 체위성 현훈의 임상적 고찰

제명대학교 의과대학 신경과학교실 · 경북대학교 의과대학 신경과학교실*

유영수 · 김지언 · 임정근 · 이상도 · 박영춘 · 박성파*

The Clinical Study of Benign Paroxysmal Positional Vertigo of Horizontal Semicircular Canal Origin

Young Soo Yoo, M.D., Ji Eun Kim, M.D., Jeong Geun Lim, M.D.,
Sang Do Yi, M.D., Young Choon Park, M.D., Sung Pa Park, M.D.*

Department of Neurology, Keimyung University School of Medicine,
Department of Neurology, School of Medicine, Kyungpook National University*

—Abstract—

Background and Objectives : It was well known that benign paroxysmal positional vertigo(BPPV) was caused by the involvement of the posterior semicircular canal, but there were a few reports about horizontal canal variant of BPPV. We studied the clinical features, electronystagmographic (ENG) findings and the possible mechanism of BPPV of the horizontal canal(HBPPV). **Methods :** We examined 10 cases of HBPPV with episodic vertigo and intense horizontal geotropic nystagmus provoked by rotation of the head in a supine position. Six patients underwent ENG and we recorded four patients' nystagmus, provoked by rotating head from extreme lateral, mid and nose-up position to extreme contralateral direction in supine position. **Results :** All observed horizontal nystagmus beatated towards the ground on both sides and were more pronounced when head was rotated to pathological side. In rotating to pathological side, nystagmus had mean latency of 2.6 ± 1.8 seconds, peak velocity of slow phase of 66.8 ± 19.7 degree/second and mean duration of 24.7 ± 3.4 seconds. In rotating to healthy side, the nystagmus had 3.7 ± 2.9 , 38.0 ± 11.5 and 22.5 ± 4 . Secondary phase nystagmus occurred in 2 patients and fatigue was observed in 4 patients. The slow phase velocity of nystagmus was relative to the distance of head rotation. The duration of attack is 3 to 17 days(6.9 ± 5.2 days). Liberatory maneuver had relatively a good effect. **Conclusion :** HBPPV represents the origin of horizontal semicircular canal and has a good prognosis. Above findings support that mechanism of horizontal BPPV is canalolithiasis.

서 론

많은 사람들이 “어지럽다”라고 하는 경우에, 이들 대부분은 현훈증, 의식을 잃을 듯한 느낌, 균형장애 및 표현하기 힘든 증상등으로 호소한다(Drachman과 Hart, 1972; Herr 등, 1989; Sloane와 Baloh, 1989; Froehling 등, 1994). 그러나 어지럼증의 대부분은 현훈증이 차지하기 때문에(Froehling 등, 1994) 어지럼증과 현훈증이 구별없이 사용되고 있다.

또한 어지럼증을 호소하는 환자는 정서적으로 매우 불안정하며 심리적인 문제와도 많이 연관되어 있기 (홍순길 등, 1989; 방의경 등, 1992; Egger 등, 1992) 때문에, 그 원인과 예후를 알아 주어서 환자를

격려하는 것도 중요한 치료 방법중의 하나이다.

그러나 전단에 필요한 여러가지 겹사를 하여도 정확한 어지럼증의 원인을 알 수 없는 경우가 8~26%이며, 대부분 말초전정계의 병변에 의한다. 또한 이를 말초전정계 병변은 대부분 양성 체위성 발작성 현훈과 전정신경염이 차지하고 있다.(Drachman, 1972; Sloane와 Baloh, 1989; Kroenke 등, 1992; Katsarkas, 1994). 이중 양성 발작성 체위성 현훈(benign paroxysmal positional vertigo: BPPV)은 후 반고리관의 병변에 의한 것으로 알려져 있다.

McClure(1985)는 처음으로 BPPV가 후 반고리관 외에 수평 반고리관의 병변 의학에서도 발생된다고 하였으며, 그 이후 수평 반고리관 기원의 양성 발작성 체위성(horizontal canal benign paroxysmal

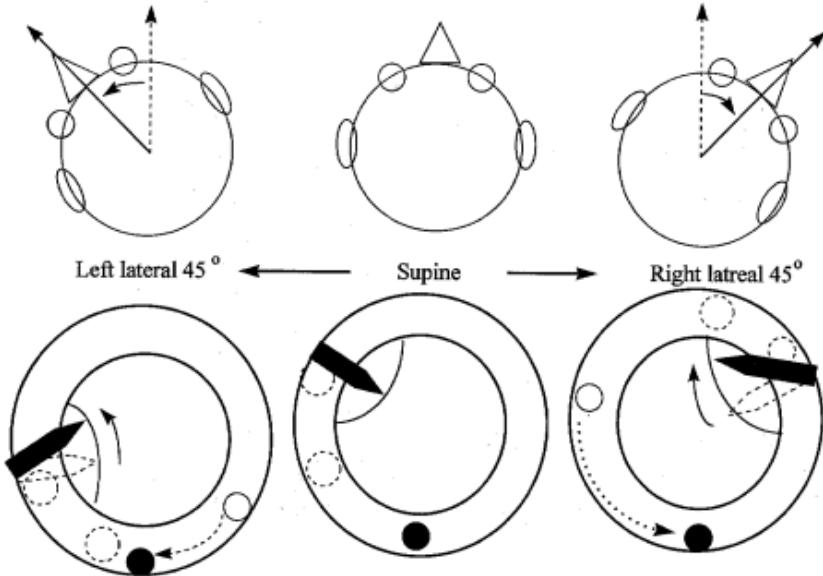


Fig. 1. The comparison of each rotation of head with movements of clot and cupula of right horizontal semicircular canal(referenced in Nuti et al, 1987) that was modified schematically.
(A) Rotation of head is directed to right 45° and left 45° from supine position. ↗ : supine position, ↙ : rotation of head
(B) The deflection of cupula is determined as clot moves corresponding to each direction of head. ↗ ↖ : movement of clot, ↗ ↖ : deflection of cupula.

positional vertigo; HBPPV) 현증에 관한 여러 연구들이 보고(임건환 등, 1996; Parnes와 McClure, 1991; Baloh 등, 1993; Strupp 등, 1995; la Meilleure 등, 1996; Nuti 등 1996)되고 있다. 그러나 국내에서는 HBPPV에 대한 자세한 연구가 부족한 실정이다. 이에 저자들은 HBPPV 발생 빈도, 임상양상, 안전도 소견, 안진이 발생하는 작용기전 및 예후 등을 문헌 고찰과 함께 상기 보고들과 비교 분석하여 보았다.

대상 및 방법

저자들은 1995년 6월부터 1996년 8월 사이에 계명 의대 동산병원에 어지럼증을 주소로 내원하여 BPPV로 진단된 72명의 환자 중에 HBPPV 환자 10명을 대상으로 어지럼증의 임상양상, 안전도 소견, 치료 및 예후에 대하여 알아 보았다. 이들의 진단 기준은 다음과으로 하였다.

1. BPPV; 1) 체위 변화로 수 초간 유발되는 현증의 병력이 있는 경우 2) Dix-Hallpike^o 수기를 시행하였을 때 검사자가 육안적으로 돌발적인 회전성 및 두부 방향으로 향하는 안진이 관찰되거나 혹은 이를 안전도로 기록한 경우(Mohr, 1986; Baloh 등, 1987; Brandt, 1990)
2. HBPPV; 1) 체위 변화로 수 초간 유발되는

현증증의 병력이 있는 경우 2) 양외위에서 머리를 좌측과 우측으로 회전시켰을 때, 순수한 수평 안진이 머리가 회전되는 방향으로 관찰되거나 혹은 이를 안전도로 기록한 경우(Baloh 등, 1993; Strupp 등, 1995; la Meilleure 등, 1996)로 하였다(Fig. 2).

HBPPV 환자 10명 중에 6명은 안전도를 시행하여 안전의 짐복기, 지속시간, 서상의 최고 속도(slow phase peak velocity), 안전의 피로성 및 이차(second phase) 안진을 측정하였다. 안전 유발 검사 수기는 양외위에서 머리를 30도 글루시켜 좌 및 우측으로 완전히 편위시킨 후, 가능한 최고 속도로 각각 우 및 좌측 방향으로 2회 이상 회전시켰다. 그리고 이중 4에는 상기 수기에 이어 우측 및 좌측 방향으로 135도 및 정중앙에서 각각 좌측 및 우측으로 완전히 회전시켜 안진을 기록하였다(Fig. 3).

안전의 서상 최고속도는 최고속도의 정점에서 좌 우 5초간 즉, 10초동안 각 안전들의 서상 속도를 평균한 것으로 하였으며, 피로성 유무는 상기의 수기로 2회 이상 안진을 유발시켜 안전의 짐복기의 연장, 지속시간 및 서상의 최고 속도치의 감소를 보일 때를 피로성이 있는 것으로 판정하였다. 이들 중에 4명은 냉온검사를 시행하였으며, 비대청이 22% 이상인 경우를 반구판 마비가 있는 것으로 규정하였다. 이외에도 뇌간청자유발전위검사는 8명에서, 청력도(audiogram)는 7명, 뇌자기 공명영상 및 뇌단층

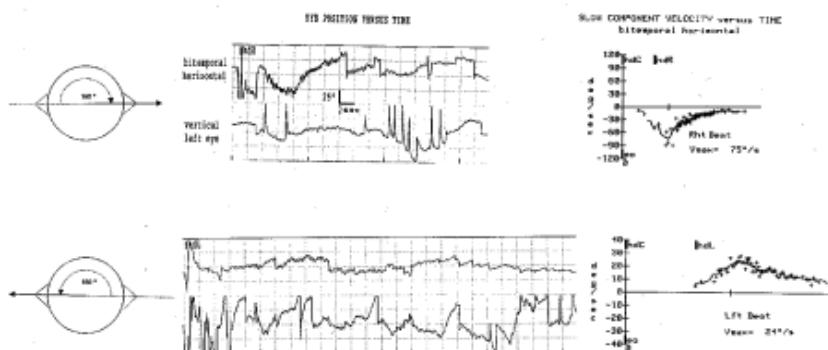


Fig. 2. When rotation of head is directed from left lateral to right lateral side and from right lateral side to left lateral side, each right and left horizontal nystagmus occurs. The velocity of slow phase is more rapid in right than left.

촬영은 각각 8명, 1명에서 시행하였다. 관찰 기간은 전향적으로 약 3개월에서 1년 사이 이었다.

결과

1. 10예 중 남자는 6예, 여자는 4예이었으며, 초발 연령은 33에서 74세 사이(55.6 ± 11 세) 이었으며, 발병 시간대는 10예 중 9예에는 아침에 수면에서 깨어 나면서 발생하였으며, 1예는 낮잠에서 깨어 나다가 발생하였다. 발병 당시의 체위는 8예가 누워서 몸을 좌우로 움직이다가, 2예는 누워서 일어나다가 발생하였다. 과거력상 두부 외상이 1예, 추궁기저부 일과성 순환 부전증과 최근 경색증이 1예에서 있었

다(Table 1).

2. 안전도를 시행한 6예 중 3예에서, 안전도의 시행을 하지 않고 육안으로 안전을 관찰한 4예 중 1예에서 안전 피로성이 각각 관찰되어 모두 4예에서 안전의 피로성이 나타났다. 안전도를 시행한 6예 중 4예에서 냉온 검사를 시행하였으며, 이 중 2예는 병변 측에 반고리관 마비를 보였으며, 1예는 양측 모두 냉온 검사에 반응이 없었다(Table 2).

3. 10예 중 6예에서 안전도를 시행하였으며, 병변 측과 병변 반대측으로 유발된 안전의 잠복시간은 각각 1-6초(2.6 ± 1.8), 1-9초(3.7 ± 2.9), 안전의 지속시간은 각각 20-29초(24.7 ± 3.4), 16-28초(22.5 ± 4), 최고속도는 29-85°/s(66.8 ± 19.7),

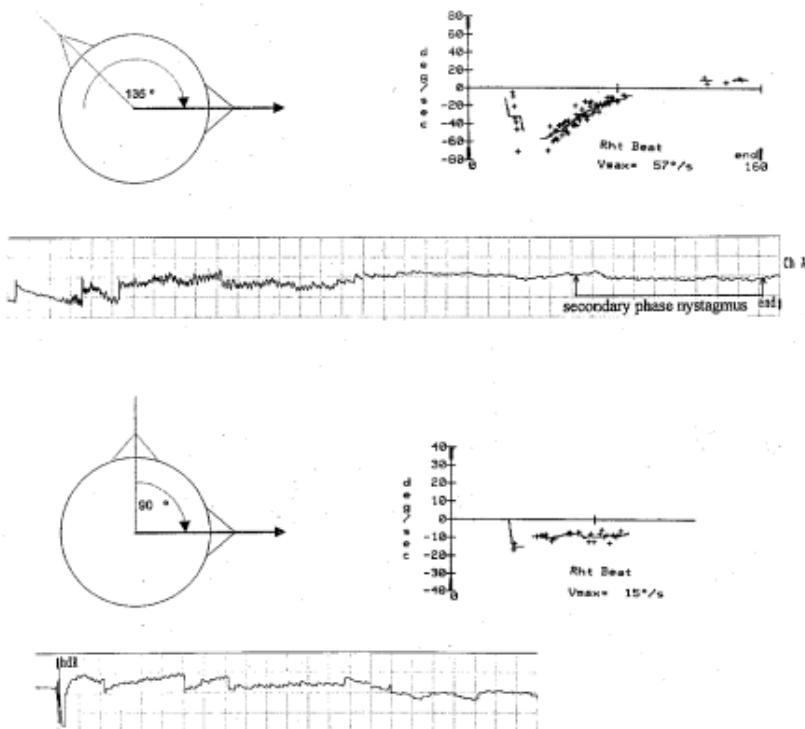


Fig. 3. The velocity of slow phase of nystagmus is related to the angle of head rotation. Secondary phase nystagmus(ageotropic) appear, followed by first phase nystagmus(grotropic).

Table 2. The results of ENG in 6 HBPPV patients

Pt No.	Mean velocity (degree/second)		Latency (second)		Duration second		Fatigability	Canal Paresis	
	P	N	P	N	P	N		PE	NE
1	66	38	6	4	20	22	+	not preformed	
2	85	34	1	1	24	22	-	+	+
3	75	24	2	0	28	28	-	+	-
4	29	29	3	9	22	16	+	not preformed	
5	77	51	1.5	4	29	22	+	+	-
6	69	52	2	3	25	25	-	-	-

ENG: electromyogram, P: rotation to pathological side, N: rotation to normal side, +: present, -: absent, PE: pathologic ear, NE: normal ear

24-52°/s(38.0 ± 11.5)이었으며(Table 2), 먼저 유발된 안전이 사라진 후에 안전의 방향이 처음 유발된 안전의 반대 방향으로 향하는 이차(secondary phase) 안전이 6예 중 2예에서 관찰되었다. 유발된 안전은 머리의 회전 거리에 비례하여 안전의 최고속도가 빠르게 나타났다(Fig. 3).

4. 뇌자기공명영상 8예, 뇌컴퓨터 단층촬영은 1예에서 시행하였으나 특이한 소견은 없었다. 뇌간 청각 유발전위 검사를 시행한 9예 중 8예는 정상 범위이었고, 1예는 양측에 말초성 청각 장애 소견을 보였다. 청력도 검사를 시행한 7예 모두 정상 범위이었다.

5. 어지럼증이 유발되었던 기간은 3-17일(6.9 ± 5.2)이었으며, 과거에 HBPPV와 일치되는 임상양성이 있은 후에 재발된 경우는 3예, 초발후 3개월에서 1년사이의 관찰 기간 동안에 재발된 경우는 1예로 모두 4예에서 재발이 있었다. 입원하지 않았던 3예들은 어지럼증이 7-17일 지속하였으며(Table 1), 입원하여 유도 수기를 실시하였던 7예들은 입원 3-6일 이후에 어지럼증이 발생하지 않았다.

고 찰

두위변환(positioning)과 체위(positional)의 변화로 유발되는 안전과 현훈은 종종 전정계와 말초전정계, 양자 어느 끝의 기능장애로 발생할 수 있으며, 이러한 안전은 다양한 형태로 나타날 수 있다(Harrison와 Ozsahinoglu, 1972; Brandt, 1990; Barber, 1984). 또한 정상인에서도 현훈은 동반되지 않지만 체위변화시에 안전이 관찰되는 경우도 있다(Baber와 Wright, 1973). 그래서 몇몇

질환을 제외하고 두위나 체위 변화에 의하여 유발되는 안전의 형태를 가지고 전정신경계의 병변의 위치를 정확하게 알기 어렵다. 이 중 BPPV는 두위변환으로 현훈과 후 반고리판과 직접 연관된 안전이 유발(Cohen 등, 1966; Gacek, 1978)되는 대표적인 현훈증이며, 그 자체로 쉽게 진단되는 질환군이다(손수준 등, 1988; 차창일 등, 1990; Dix와 Hallpike, 1952; Baloh 등, 1987; Kataarkas, 1987).

McClure(1985)는 7예에서 안전이 유발되는 두위변환과 안전 형태를 분석함으로서 수행 반고리판 기원에서도 BPPV가 발생한다고 하였다. 그 이후 Pagnini 등(1989)은 15예, Baloh 등(1993) 13예, 임 등(1996) 1예, la Meilleure 등(1996)은 HBPPV 64예를 보고하였다.

HBPPV의 발생 빈도는 드물 것으로 생각되지만 la Meilleure 등(1996)은 4년간 진단한 BPPV 287예 중 HBPPV는 64예(22%)라 하였다. 저자들의 경우는 14개월간 진단한 BPPV 72예 중 10예(14%)로 그 발생빈도가 드물지 않았다.

상기 보고들에 의하면 임상적으로 HBPPV 현훈증은 후 반고리판 BPPV 경우보다 더 심하며 지속시간도 더 길다고 하였으며, 발작 당시의 체위는 주로 누워 있다가 머리를 좌우로 움직이는 순간에 발생한다고 했다.

본 연구에서 발병 당시 응급실로 내원한 경우는 9예이었으며, 그 당시 오심, 구토 및 별한 외에 배변 및 배뇨증상을 보았던 경우도 2예에서 관찰되었다. 저자들이 경험한 후 반고리판 BPPV 환자들은 어지럼증이 심하지 않은 경우가 혼하여 대부분 발병 몇 일 후 의리를 통하여 내원하는 경우가 많아

HBPPV가 후 반고리판 BPPV보다 임상적으로 어지럼증이 심함을 알 수 있었다.

HBPPV의 안전의 지속시간은 후 반고리판 BPPV의 2배 (Parnes와 McClure, 1991; Baloh 등, 1993)이다. Baloh(1993)은 이러한 점을 다음과 같이 설명하고 있다. 즉, 후 반고리판과 수평 반고리판 방향으로 각(angular) 가속 시켰을 때 굴곡된 cupula가 원래 위치로 돌아 오는데 필요한 시간 상수는 6 내지 7초로 서로 같으나(Fernandez와 Goldberg, 1971), 수평 반고리판에서 방출되는 자극이 중추 속도 저장계(central velocity storage system)에서 후 반고리판의 경우보다 속도 저장력이 약 2배(Baloh 등, 1983)이기 때문이다. 이러한 점으로 HBPPV의 어지럼증이 더 심한 점을 부분적으로 설명할 수 있겠다.

저자들의 HBPPV 10예에서 발병 당시의 체위는 8예에서 누워서 고개를 좌우 움직이다가, 2예에서 누워서 일어나다가 현훈증이 발생하였다. 또한 누워서 고개를 좌우로 움직이다가 초발한 예에서 그 이후 이러한 체위외에 누운 상태에서 앉거나, 앉은 상태에서 고개를 숙일 때 혹은 서서 허리를 숙일 때도 경하게 현훈증이 유발된 경우도 있었다. 초발 당시의 자세가 누워서 일어 날 때 발생하는 경우, 초발 당시에는 누워서 좌우로 움직이다가 발생하였지만 그 이후 다른 자세에서 어지럼증이 유발되는 경우, 발병 초기에 Dix-Hallpike 수기에서 안전과 현훈이 유발되는 경우가 있었는데 이런 현상은 수평 반고리판의 면으로 중력이 어느 정도 작용되었기 때문(Baloh, 1993; Nuti 등, 1996)이다. 그래서 수평 반고리판이 중력에 충분히 작용되는 자세로 움직인다면 더 심한 어지럼증이 유발될 것으로 생각된다. 그리고 안전을 유발시킨 위치로 머리를 회전된 상태로 계속 유지하면 처음에 나타난 안전이 사라진 후에 작은 진폭과 변도를 갖는 반대방향의 안전이 보이는 경우가 있으며, 이는 처음 발생한 안전에 대하여 중추신경계에서 이차적인 보상작용으로 생각된다고 했다(McClure, 1985; Pagnini 등, 1989; Baloh 등, 1993; la Meilleure 등, 1996). 본 증례들에서는 10예 중 2예에서 이러한 이차 안전이 관찰되었다.

후 반고리판 BPPV 환자는 대부분 특별한 질환과 연관되어 있지 않다. 그러나 과거력상에 두부 외상

이 있는 경우가 가장 많으며, 그 외에 추골 기저부 순환 부전증 및 전정 신경염등이 있는 점(Mohr, 1986; Baloh 등, 1987)으로 보아 이러한 무기 입자는 폐행성 및 두부 외상에 의하여 청사총에서 유리되는 것으로 생각하고 있다.

본 증례들에서 연관된 중요한 질환으로는 58세 남자로 5년전부터 심근 경색과 주관기지부 일파성 순환 부전증의 병력을 가진 1예와 74세 남자로 발병 30년전 심한 두부 외상의 병력이 있었던 경우외에는 HBPPV와 연관된 질환은 없었다.

구체적인 병리소견과 여러 임상적인 소견을 바탕으로 최근에는 canalolithiasis가 후 반고리판 BPPV의 주된 발병 기전으로 설명하고 있다 (Hall 등, 1979; Parnes와 McClure, 1991; Brandt와 Stedden, 1992, 1993; Epley, 1992; Brandt 등, 1994; Nuti 등, 1996).

Brandt와 Stedden(1992)은 기본적으로 청사총에서 유리된 무기 입자가 후 반고리판의 ampullofugal측에 침착되어 후 반고리판이 중력면으로 움직일 때, clot이 고리관내에서 내립프액을 움직일 수 있는 흡입 압력을 발생시키는 floating plug의 역할을 함으로서 cupula를 굴곡시킨다는 기본적인 이론에 근거를 두고 cupulolithiasis 보다는 canalolithiasis를 더욱 뒤발침하여 주는 점들은 다음과 같은 임상적인 소견으로 설명했다. 안전이 유발되는데 소요되는 짧복기가 존재하며, 머리를 천천히 움직이면 clot이 cupula를 움직이는데 필요한 floating plug기능이 없기 때문에 안전 발생하지 않는 점, 머리의 위치가 안전이 유발되는 저침까지 도달하여 머리가 같은 위치에 지속적으로 있어도 안전이 지속적으로 없는 점, 안전을 유발시키는 수기를 수회 실시하면 clot이 입자로 분산되어 점차적으로 plunger 기능의 소실로 꾀로 현상이 나타나는 점, 장기적으로 휴식을 취하면 각 particle들이 clot으로 재 형성되어 재발하는 점, 유도 수기(deliberate maneuver)를 하면 치료에 효과가 있는 점등이다.

임상적으로 HBPPV는 후 반고리판 BPPV와 비교하면 심한 어지럼증, 짧은 짧복기, 드문 꾀로 현상 및 유도 수기에 대한 효과가 불확실 한 점등의 차이점은 있으나 HBPPV의 특장적인 안전 형태를 분석하면 병리 생리학적으로 canalolithiasis를 설

명하는데 도움이 된다. 해부학적인 측면으로 양와위에서 수평 세반 고리관내의 cupula는 Fig 1.과 같이 위치한다. 그래서 고개가 병변 측과 병변 반대측으로 회전할 때 cupula는 ampullopetal과 ampullofugal로 굽어지며, 각각 전정 신경이 흥분과 억제가 되어 안진이 geotropic 측으로 향하게 된다. 그러나 cupulolithiasis 이론으로는 고개를 병변측과 병변 반대측으로 회전할 때 상기의 경우와 반대 방향의 안진이 예상된다(Brandt와 Steddin, 1993; Nuti 등, 1996). 또한 본 연구에서는 머리를 여러 각도에서 회전시켰을 때 유발된 안진의 서상 최고 속도는 머리가 회전된 거리가 길수록 빨랐다(Fig. 3). 반고리관 내에서 clot이 이동한 거리가 길수록 cupula의 굽이 많이 되며, 이로 인하여 안진의 최고 속도가 빨라지는 것으로 설명하고 있다(Strupp 등, 1995).

HBPPV에서 또 다른 안진의 특징은 고개를 병변 측과 병변 반대측으로 동등한 속도와 위치로 회전시켜도 안진의 서상 속도가 비대칭적으로 병변 측의 경우가 더 빠르다(Fig. 2). 이러한 소견은 Ewald의 제2법칙으로 설명(McClure 등, 1985; Pagnini 등, 1989)하였다. 그러나 Baloh 등(1993)은 일반적으로 수평 반고리관의 해부학적인 면에서 병변측으로 머리가 향할 때가 머리가 정상측으로 향할 때보다 clot이 이동할 거리가 많기 때문에, 궁극적으로 cupula의 굽이 ampullopetal 측으로 보다는 ampullofugal 측으로 더 많이 굽어되어 속도가 비대칭적인 안진이 발생한다고 했다(Fig. 1).

Baloh 등(1993)은 HBPPV에서 중추 전정계의 병변을 의심할 정도로 안진의 피로현상은 드물게 나타나며 이는 HBPPV의 clot이 후 반고리 BPPV의 경우보다 절성이 더 높아서(McClure, 1985) 입자들로 분산되는 효과가 작은 것으로 설명하고 있다. 그러나 본 연구에서는 10예중 4예에서 안진의 피로현상이 나타났다.

후 반고리관 BPPV의 치료로는 근본적으로 clot을 utricular cavity로 이동시키는 여러 유도 수기를 실시 하며, 이들의 치료효과에 대한 결과는 좋은 것으로 알려져 있다(Brandt와 Daroff, 1980; Semont 등, 1988; Epley, 1992). 그러나 HBPPV에 대한 유도 수기는 정립이 되어 있지 않은 실정이다.

Baloh 등(1993)은 13명의 HBPPV 환자중 2예에서 양와위에서 복화위로 위치 변화를 몇회 시킨 후 48시간동안 그대로 누워 있는 자세를 피하도록 하는 방법을 사용하였으나 특별한 치료 효과가 없었으며, 그 외의 환자에게서는 Brandt와 Daroff(1980)의 방법을 권유 하였으나 특이한 효과가 없었다고 했다. 그러나 Lembert(1994)의 2례, Strupp 등(1995)의 1예 및 la Meilleure 등(1996)의 6예에서 두위가 움직이는 거리가 180도 이상 회전이 되도록 물체를 양와위에서 복화위로 돌리는 수기를 실시한 결과 치료 효과가 있는 것으로 평가되었다.

본 연구에서는 입원한 7예에서 적극적인 유도 수기는 실시하지 않았지만, 하루에 수회 씩 양와위에 두위를 병변 반대측에서 병변 측으로 180도 회전시킨 후 현훈증과 안진이 사라지면 다시 병변 반대측으로 회전 시키는 방법을 실시하였다. 그들의 현훈증의 발생기간이 3-6일이었으며, 입원하지 않았던 3예에서는 그 기간이 각각 7, 16, 17일로 회복기가 느림으로서 어느 정도 유도 수기가 치료에 효과가 있음을 알 수 있었다. 그러나 치료효과를 판단하기 위해서는 많은 환자에서 오랜동안 추적판찰이 필요할 것이다. 그리고 경주부 관절증, 추골 기저부 순환 부전증 및 경부통증이 있는 경우에는 유도 수기를 실시하지 않아야 한다(la Meilleure 등, 1996).

결론적으로 뇌자기공명영상 및 단층촬영, 청각유발전위검사, 청력도 검사 및 냉온수 검사와 안진의 양상으로 보아 HBPPV는 말초 전정계 중 수평 반고리관 질환으로 생각되며, 진단을 위해서 병력상 체위성 현훈증을 호소하는 환자에서 Dix-Hallpike 수기 외에 환자에게 간단히 양와위에서 머리 양측 방향에서 각각 반대방향으로 머리를 회전시켜 수평성 안진의 확인에 관심을 두어야 한다. 많은 환자에서 평가를 하여야 하겠지만 유도 수기는 효과가 있는 것으로 생각되며, 그 예후가 양성이라는 점을 환자에게 이해시키는 것이 중요한 점이라고 사료된다.

REFERENCES

- 방의경, 고의경, 전정명 (1992) : 말초성현기증환자의 심리검사. 한의인지 35:670-680.
손수준, 성창섭, 손진호, 장원삼 (1988) : 양성 발작성 두위 현훈증의 분석. 한의인지 31:259-263.

- 임진한, 김진호, 정원영 (1996) : 수평 반규관 양성 발작성 체위성 현훈 1례. 대한신경과학회지 14:276-281.
- 차창일, 이제민, 홍남표, 안희영 (1990) : 암설발작성 두위현훈증의 임상적 고찰. 한의인자 33:461-465.
- 홍순길, 이상훈, 김광석, 최진교, 성창섭 (1992) : 현훈증에 대한 코오데드 의학지수와 MMPI 반응. 한의인자 32:415-421.
- Baloh RW, Richman L, Yee RD, et al (1983) : The dynamics of vertical eye movements in normal human subjects. Aviat Space Environ Med. 54:32-38.
- Baloh RW, Honrubia V, Jacobson K (1987) : Benign paroxysmal positional vertigo: clinical and oculographic features in 240 cases. Neurology 37:371-378.
- Baloh RW, Jakobson K, Honrubia V (1993) : Horizontal semicircular canal variant of benign positional vertigo. Neurology 43:2542-2549.
- Barber HO, Wright G (1973) : Positional Nystagmus in Normal Humans. Adv Oto Rhino Laryngol 19:276-285.
- Barber HO (1984) : Positional nystagmus. Otolaryngol Head Neck Surg 92:649-655.
- Brandt T (1990) : Positional and positioning vertigo and nystagmus. J Neurol Sci 95:3-28.
- Brandt T, Daroff RB (1980) : Physical Therapy for Benign Paroxysmal Positional Vertigo. Arch Otolaryngol 106:484-485.
- Brandt T, Steddin S (1992) : Reply to the letter by Gordon: "Benign paroxysmal positional vertigo (BPPV) or bubble provoked positional vertigo?". J Neurol Sci 11:231-233.
- Brandt T, Steddin S (1993) : Current view of the mechanism of benign paroxysmal positioning vertigo: cupulolithiasis or canalolithiasis? J Vestib Res 3:373-382.
- Brandt T, Steddin S, Daroff RB (1994) : Therapy for benign paroxysmal positioning vertigo, revisited. Neurology 44:796-800.
- Cohen B, Tokumasu, Goto K (1966) : Semicircular canal nerve, eye and head movement: the effect of changes in initial eye and head position on the plane of the induced movement. Arch Ophthalmol 76:523-531.
- Dix MR, Hallpike CS (1952) : Pathology, symptomatology and diagnosis of certain common disorders of the vestibular system. Ann Otol Rhinol Laryngol 6:987-1016.
- Drachman DA, Hart CW (1972) : An approach to the dizzy patient. Neurology 22:323-334.
- Egger S, Luxon LM, Davies RA, et al (1992) : Psychiatric morbidity in patients with peripheral vestibular disorder: a clinical and neuro-otological study. J Neurol Neurosurg Psychiatr 55:383-387.
- Epley JM (1992) : The canalith repositioning procedure: for treatment of benign paroxysmal positional vertigo. Otolaryngol Head Neck Surg 107:399-404.
- Fernandez C, Goldberg JM (1971) : Physiology of peripheral neurons innervating semicircular canals of the squirrel monkey. II. Responses to sinusoidal stimulation and dynamics of peripheral vestibular system. J Neurophysiol 34:661-675.
- Froehling DA, Silverstein MD, Mohr DN, Beatty CW (1994) : Does This Dizzy Patient Have a Serious Form of Vertigo? JAMA 271:385-388.
- Gacek RR (1978) : Further observations on posterior ampullary nerve transection for positional vertigo. Ann Otol Rhinol Laryngol 87:300-305.
- Hall SF, Ruby RRF, McClure JA (1979) : The mechanisms of benign paroxysmal vertigo. J Otolaryngol 8:151-158.
- Harrison MS, Ozsahinoglu C (1972) : Positional vertigo: Aetiology and clinical significance. Brain 95:369-372.
- Herr RD, Zun L, Mathews JJ (1989) : A directed approach to the dizzy patient. Ann

- Emerg Med* 18:664-672.
- Katsarkas A (1987) : *Nystagmus of paroxysmal positional vertigo: some new insights.* *Ann Otol Rhinol Laryngol* 96:305-308.
- Katsarkas A (1994) : *Dizziness in aging: A retrospective study of 1194 cases.* *Otolaryngol Head Neck Surg* 110:296-301.
- Kroenke K, Lucas CA, Rosenberg ML, et al (1992) : *Causes of Persistent Dizziness. A Prospective Study of 100 Patients in Ambulatory Care.* *Ann Intern Med* 117:898-904.
- Lembert T (1994) : *Horizontal benign positional vertigo (letter).* *Neurology* 44:2213-2214.
- McClure JA (1985) : *Horizontal canal BPV.* *Am J Otolaryngol* 4:30-35.
- la Meilleure GD, Dehanene I, Depondt M, et al(1996) : *Benign paroxysmal positional vertigo of the horizontal canal.* *J Neurol Neurosurg Psych* 60:68-71.
- Mohr DN (1986) : *The Syndrome of Paroxysmal Positional Vertigo-a Review.* *West J Med* 145:645-650.
- Nuti D, Vannuchi P, Pagnin P (1996) : *Benign paroxysmal positional vertigo of the horizontal canal: a form of canalolithiasis with variable clinical features.* *J Vest Res* 6:173-184.
- Pagnini P, Nuti D, Vannuchi P (1989) : *Benign paroxysmal vertigo of the horizontal canal.* *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec* 51:161-170.
- Parnes LS, McClure JA (1991) : *Posterior semicircular canal occlusion in the normal hearing ear.* *Otolaryngol Head Neck Surg* 104:52-57.
- Semont A, Freyss G, Vitte E (1988) : *Curing the EPPV with a Liberatory Maneuver.* *Adv Oto Rhino Laryng* 42:290-293.
- Sloane PD, Baloh RW (1989) : *Persistent Dizziness in Geriatric Patients.* *J Am Geriatric Soc* 37:1031-1038.
- Strupp M, Brandt T, Steddin S (1995) : *Horizontal canal benign paroxysmal positioning vertigo: Reversible ipsilateral caloric hypoexcitability caused by canalolithiasis?* *Neurology* 45:2072-2076.