

## 지속성 및 일과성 향지성 방향전환성두위안진 환자군에서 이석정복술의 효과 비교: 단기 추적 관찰

전승식, 이성원, 김성균, 김용복, 박일석, 홍석민

한림대학교 동탄성심병원 이비인후-두경부외과

### Outcome of Canalith Repositioning Procedure in Patients with Persistent and Transient Geotropic Direction-Changing Positional Nystagmus: Short-term Follow-up Evaluation

Seung Sik Jeon, Sung Won Li, Sung Kyun Kim, Yong Bok Kim, Il-Seok Park, Seok Min Hong

Departments of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Hallym University Dongtan Sacred Heart Hospital, Hallym University College of Medicine, Hwaseong, Korea

• Received Jul 19, 2018  
Revised Aug 29, 2018  
Accepted Aug 31, 2018

• Corresponding Author:  
Seok Min Hong  
Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Dongtan Sacred Heart Hospital, Hallym University College of Medicine, 7 Keunjaebong-gil, Hwaseong 18450, Korea  
Tel: +82-31-8086-2670  
Fax: +82-31-8086-2681  
E-mail: thecell20@gmail.com  
ORCID code:  
<https://orcid.org/0000-0001-7999-6258>

• 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.

**Objectives:** Patients, who showed persistent geotropic-direction changing positional nystagmus (p-DCPN) tend to have different clinical manifestations from those who showed transient geotropic DCPN (t-DCPN). We investigated the clinical characteristics between p-DCPN and t-DCPN patients, and its recovery rate after canalith repositioning procedure (CRP).

**Methods:** Based on the duration of nystagmus, 117 geotropic DCPN patients were classified to 2 groups, p-DCPN and t-DCPN. Barbeque maneuver had been introduced towards the opposite direction of null plane for the p-DCPN patients, and to the opposite direction of stronger nystagmus for the t-DCPN patients.

**Results:** Seventy-four patients showed t-DCPN and 43 patients were classified to the p-DCPN cases. No p-DCPN patient showed prompt improvement after the 1st canalolith reposition therapy. Among the t-DCPN patients, 18 canal switch cases were found, but, there was no canal switch cases found among the p-DCPN. The CRP has showed less effective for the p-DCPN patients than the t-DCPN patients (after the 1st CRP, 37 in 74 improved,  $p < 0.001$ ).

**Conclusions:** Due to its distinguishing clinical manifestation, p-DCPN may have different pathogenesis and clinical mechanisms from t-DCPN. And for the p-DCPN patients, the CRP seems not an efficient treatment compared to the t-DCPN patients. Further study with larger number of enrolled subjects is necessary.

**Res Vestib Sci 2018;17(3):109-115**

**Keywords:** Benign paroxysmal positional vertigo; Horizontal canal; Direction-changing nystagmus

## 서 론

양성돌발성두위현훈(benign paroxysmal positional vertigo, BPPV)은 성인 환자에게서 현훈을 발생시키는 말초질환 중 가장 흔한 질환으로 알려져 있다[1]. 그 중 수평반고리관의 BPPV는 앙와위(supine position)에서 좌우 방향으로 머리 회전 시 안진의 방향이 바뀌는 형태를 보이는데, 이러한 방향전환성두위안진(direction-changing positional nystagmus, DCPN)은 안진의 방향에 따라, 향지성안진(geotropic subtype)을 보이는 경우와 원지성안진(apogeotropic subtype)을 보이는 경우로 분류된다[2,3].

향지성안진의 경우, 두위 전환 시에 발생하는 안진을 확인하였을 때, 수평 반고리관내의 부유 이석(canalolith)이 반고리관의 가장 바깥으로 가라 앉으면서 내림프액을 팽대부로부터 멀어지게 하면서 증상을 유발한다는 반고리관결석(canalolithiasis)으로 그 기전을 이해하고 있는데, 이는 지속 시간이 짧고, 반복적인 두위 변화에 따라 안진이 사라지는 피로현상이 관찰된다[3]. 하지만, 최근 연구들에 따르면 잠복기가 짧고, 안진의 지속 시간이 비교적 긴 향지성 방향전환성안진을 보이는 환자들이 관찰되고 있다[4]. 이는 기존의 반고리관 결석설로는 설명할 수 없는 현상으로, 이에 대한 여러 이론들이 제시되었다. 알려진 가설로는 밀도가 작은 조각들(light debris)이 팽대부릉정(cupula)에 부착하여, 팽대부릉정의 비중이 상대적으로 감소되어 팽대부릉정이 중력의 반대 방향으로 움직이면서 증상이 발현된다는 가설이 있다[5,6]. 또한 외상, 만성중이염, 돌발성난청, 전정신경염 등의 진행 과정 중, 내이의 관류저하가 발생하고, 혈액-미로 장벽(blood-labyrinth barrier)의 파괴가 발생하고, 기존의 내림프액의 비중이 높아져 혈중 단백질들의 유입되면서 내림프액의 비중을 높게 되면서 팽대부릉정의 움직임을 유발한다는 가설[7], 그리고 그 밖에 혈중에 내림프액보다 낮은 비중을 가진 물질(예: 에탄올)이 팽대부릉정까지 퍼져 팽대부릉정 자체의 비중을 낮게 만든다는 가설 등이 있다[8]. 이러한 현상을 지속성 방향전환성두위안진(persistent direction-changing positional nystagmus, p-DCPN)이라고 명명하며, 다양한 연구가 이루어지고 있지만, 아직 기전이나 치료에 대한 연구가 부족한 실정이다.

이 연구에서는 p-DCPN 환자와 기존의 반고리관결석(canalolithiasis)으로 설명되는 일과성 방향전환성두위안진(transient direction-changing positional nystagmus, t-DCPN)환자들의 이석치환술에 대한 효과, 치료 경과 중 반고리관의

전환 여부를 조사하여 그 두 질환의 차이를 확인하고자 하였다.

## 대상 및 방법

이 연구는 전향적 연구 방식으로, 2015년 12월부터 2018년 2월까지 본원 이비인후과에 내원한 어지럼증 호소 환자들 중, 앙와위에서의 머리회전검사(head-roll test) 시행 시, 향지성 방향전환성두위안진을 보이는 환자들이 대상에 포함되었다. 대상 환자들은 모두 문진을 통하여 어지럼의 발생 시기, 양상, 지속 시간, 유발되는 자세, 청력감소 및 기저질환 여부를 확인하였으며, 신경학적 검사를 통해 중추신경계질환이 의심되는 경우, 자기공명영상검사(magnetic resonance imaging)를 시행하였다. 모든 환자는 자세한 문진과 함께, 이학적 검사와 비디오안진검사, 온도안진검사, 전정유발근전위검사, 비디오두부충동검사 등의 전정기능검사를 시행하였다. 검사는 단일 의료기관의 2명의 전문 청각사가 시행하였으며, 수집된 검사 결과 및 데이터에 대한 안진 분석은 저자가 시행하였다. 이차성 현훈에 배제하기 위해, 전정신경염, 만성중이염, 돌발성난청이 동반된 경우와, 중추신경계 질환이 확인된 경우, 자기공명영상검사에서 신경초종이 발견된 경우를 연구 대상에서 배제하였다[9]. 이 연구는 연구에 앞서 한림대학교 동탄성심병원 임상연구심의 위원회의 허가를 받았다(승인번호: 2016-199-I). 환자들로부터 별도의 서면동의서를 받은 후 연구를 진행하였다.

상기 조건에 부합하는 환자들 중, 앙와위에서의 head roll test를 시행하였을 때, 안진의 지속 시간이 2분 이상인 경우를 p-DCPN으로 분류하였으며[5], 안진의 지속 시간이 1분 미만인 경우는 t-DCPN으로 분류하였다. 1분 이상에서 2분 미만의 안진의 지속 시간을 가진 환자가 일부 관찰되었으나, 두 군의 구분을 좀 더 명확하게 하기 위해 안진 지속 시간의 차이를 두었고, 대상에서 제외하였다. 병변의 방향은 p-DCPN은 light cupula 이론에 근거하여, 수평면에서 두위를 약 30° 회전 시 안진과 현훈 증상이 사라지는 위치인 영점(null plane)방향을 병변 방향으로 규정하였으며, t-DCPN은 앙와위에서의 머리회전검사에서 빠른 속도의 안진을 보이는 방향을 병변 방향으로 진단하였다[10]. 안진의 강도는 초진 방문 시 대다수는 비디오안진검사상 각속도를 분석하였으며, 이것이 불가능했던 경우에는 프렌젤 안경으로 안진의 속도를 관찰하여, 좌, 우측 각각 어느 방향의 두

위에서 더 강한 안진이 발생하는지 비교하였다. 안진의 정도가 양측이 동일한 경우, bow and lean 검사를 이용하여 bow 자세에서 발생하는 안진의 방향을 병변 방향으로 결정하였다[11].

초진 방문 시 검사 결과를 토대로 이석치환술(canalith reposition maneuver, CRP)중 Barbeque maneuver을 시행하였으며, 첫 번째 CRP 후 20분 뒤 다시 head roll test를 시행하여 안진의 변화를 확인하였다. 3일 이내 두 번째 외래에 방문하여, Frenzel 안경을 이용한 두위변환검사(positional test)를 시행하여 안진의 지속 및 변화 여부를 관찰하였다. 3-7일 이후 세 번째 외래방문 시 이석의 잔존 여부를 평가하였다. 각 평가 과정에서 병변 잔존 시, 이석치환술을 재시행 하였다. 어지럼으로 환자가 어지러움에 대한 불안감으로 약물적 치료를 원하는 경우에 한하여, 약 1주간 증상 조절을 위해 Diazepam 또는 Arlevert (Cinnarizine 20 mg + Dimenhydrinate 40 mg)등의 약물치료를 병행하였다[12]. 재평가 과정에서 발생한 이석의 전환(canal switch)은 질환의 호전 이전에 다른 양성돌발성두위현훈의 아형으로 변하는 경우로 정의하였다[13,14].

이 연구에서는 질환의 호전에 대한 기준을 두위변환검사에서 안진이 관찰되지 않는 경우와, 회전성어지럼의 소실 두 가지 기준을 모두 만족하는 경우를 대상으로 진행하였다.

두 그룹의 환자들을 연령, 성별 분포, 병변의 방향, 그리고 호전되는 시기를 비교 분석하였으며, 두 군에서의 치료 과정 중 이석의 전환빈도를 조사하였다. 그리고, p-DCPN 환자군의 영점 방향과 머리회전검사에서 빠른 속도의 안

진이 발생하는 방향이 일치하는 여부에 따른 호전 정도의 차이를 알아보았다.

IBM SPSS Statistics ver. 20.0 (IBM Co., Armonk, NY, USA)을 사용하여 통계학적 분석을 이행하였으며, 연령 및 성별 분포, 두 군의 치료단계에서의 호전 여부, p-DCPN에서 안진과 영점 방향의 일치 여부와 각 치료단계에서의 호전은 Pearson 카이 제곱을 통한 비율 비교 검정을 시행하였다. 비교 과정에서  $p < 0.05$  에 해당되는 경우, 유의성을 갖는다고 판단하였다.

## 결 과

전체 geotropic DCPN를 보인 환자들은 117명이었으며, 그 중 43명은 p-DCPN, 74명은 t-DCPN군으로 분류되었다. 환자들 전체 평균연령은 49.2세(범위: 21-88세)였으며, p-DCPN군은 49.8세(범위: 24-74세), t-DCPN군은 48.9세(범위: 21-88세)로 분포되었으며, 연령 분포를 10년 단위로 분류하여 비교하였으나, 두 군에서의 유의한 차이를 관찰할 수 없었다( $p=0.170$ ).

성별의 분포는 전체 환자들 중 여성이 82명, 남성이 35명으로 약 2.34:1의 비율로 여성 환자들이 더 많은 비중을 차지하고 있었으며, p-DCPN의 경우에는 여성 29명, 남성 14명으로 약 2.07:1의 비율, t-DCPN의 경우에는 여성 53명, 남성 21명으로 약 2.52:1의 두 군 사이의 유의한 차이는 없었다( $p=0.634$ ) (Table 1).

두 환자군의 치료 효과를 비교하기 위해, 환자분들이 내원하여 시행한 첫 번째 CRP 이후, 두 번째 외래 내원 시,

**Table 1.** Demographic and comparison for the patients of persistent and transient geotropic direction changing positional nystagmus (DCPN)

Variable	Persistent DCPN (n=43)	Transient DCPN (n=74)	Total (n=117)	p-value
Age (yr)	49.8 (24-74)	48.9 (21-88)	49.2 (21-88)	0.170
21-30	4 (9.3)	8 (10.8)	12 (10.3)	
31-40	8 (18.6)	14 (18.9)	22 (18.8)	
41-50	8 (18.6)	25 (33.8)	33 (28.2)	
51-60	10 (23.3)	9 (12.2)	19 (16.2)	
61-70	11 (25.6)	10 (18.6)	21 (17.9)	
>70	2 (4.7)	8 (10.8)	10 (8.5)	
Sex, female:male	29:14 (2.07:1)	53:21 (2.52:1)	82:35 (2.34:1)	0.634
Affected lesion, right/left*	20:13	38:32	58:45	

Values are presented as mean (range) or number (%).

Pearson chi-square p-value (0.170 for age group distribution, 0.634 for male proportion).

\*For p-DCPN, direction of null point; for t-DCPN, direction of stronger nystagmus during the supine head-roll test.

3번째 외래 내원 시 호전 여부를 누적 확인하였다. p-DCPN 환자군의 경우, 43명의 환자군 중 첫 번째 CRP 후 호전된 환자는 한 명도 없었으며(0%), t-DCPN 환자군의 경우 74명 중 37명(50.0%)에서 호전, 유의한 차이를 보였다( $p < 0.001$ ). 두 번째 외래 내원 시, p-DCPN 환자군의 경우 43명 중 18명(41.9%)의 환자가 호전을 보였으며, t-DCPN 환자군은 74명 중 53명(71.6%)의 환자가 호전되어, 유의한 차이를 보였다( $p = 0.002$ ). 이후 3번째 내원 시, p-DCPN 환자군의 경우 43명 중 30명(69.8%)에서 호전을, t-DCPN 환자군은 74명 중 64명(86.5%)의 환자가 호전되었으며, 그 차이 또한 유의하였다( $p = 0.033$ ) (Table 2).

또한 추적 과정에서 이환된 반고리관의 전환 여부를 확인, 이를 발생 시기 및 방향을 토대로 분류하였다. 이 연구의 p-DCPN군에서는 43명 모두에서 반고리관의 전환이 관찰되지 않았으며, t-DCPN 환자군 74명 중 14명(18.9%)의 환자에게서 이석의 반고리관의 전환이 관찰되었다. 그 중 8명(10.8%)은 첫 번째 CRP 시행 이후 발생하였으며, 6명(8.1%)은 두 번째 외래 내원 당시 관찰되었다. 세 번째 외래

내원 당시 이석 전환이 관찰된 환자는 없었다. 그 중 9명은 후반고리관, 5명은 팽대부릉정으로 전환됨을 관찰하였다 (Table 3).

p-DCPN 환자의 경우, 수평면에서 머리회전검사를 시행하였을 때에, 강한 geotropic DCPN이 발생하는 쪽이 영점 방향과 일치하는 경우와 불일치하는 경우가 관찰되었다. 이 연구에서는 강한 geotropic DCPN이 발생하는 쪽이 영점 방향과 일치하는 경우가 9명, 강한 geotropic DCPN이 발생하는 쪽이 영점 방향과 불일치하는 경우가 22명으로 관찰되었다. 불분명하게 측정된 12명의 경우, 11명은 영점방향이 불분명하게 측정되었으며, 2명은 각속도 측정상, 1 deg/sec 이상의 차이를 보이지 않았으며 강한 geotropic DCPN의 방향이 불분명하게 계측되었으며, 그 중 1명은 두 항목 모두에서 불분명하게 계측되었다.

이러한 일치, 불일치 정도가 치료 효과에 미치는 영향을 확인하기 위해 각 환자들의 호전 여부를 확인하였을 때에, 일치하는 군 중 3명(33.3%)은 두 번째 외래 내원 시 호전되었으며, 5명(55.6%)은 3번째 외래 내원 당시까지도 호전되

**Table 2.** The comparison of treatment outcome between persistent and transient geotropic direction changing positional nystagmus (DCPN) horizontal canal benign paroxysmal positional vertigo ( $p = 0.033$ )

Variable	Persistent DCPN (n=43)	Transient DCPN (n=74)	p-value
Improved	30 (69.8)	64 (86.5)	0.033
No. of recovered patients (by treatment period)			
After 1st CRP <sup>a)</sup>	0 (0)	37 (50.0)	0.000
1st OPD F/U (mean, 1.24 days)	18 (41.9)	53 (71.6)	0.002
2nd OPD F/U (mean, 5.46 days)	30 (69.8)	64 (86.5)	0.033
Not improved	13 (30.2)	10 (13.5)	0.033

Values are presented as number (%).

OPD F/U, out-patient department follow-up.

<sup>a)</sup>CRP, canalolith reposition procedure. Barbecue maneuver was performed for all participants in this study.

**Table 3.** The time of canal switch occurred and the affected canal among the transient direction changing positional nystagmus (DCPN) patients

Variable	Persistent DCPN (n=43)	Transient DCPN (n=74)
Canal switch	0 (0)	14 (18.9)
No. of patients with canal switch (by treatment period)		
After 1st CRP <sup>a)</sup>	0 (0)	8 (10.8)
2nd OPD F/U (mean, 1.24 days)	0 (0)	14 (18.9)
3rd OPD F/U (mean, 5.46 days)	0 (0)	14 (18.9)
Affected canal		
To posterior	0	9
To cupula	0	5

Values are presented as number (%).

OPD F/U, out-patient department follow-up.

<sup>a)</sup>CRP, canalolith reposition procedure. Barbecue maneuver was performed for all participants in this study.

**Table 4.** Prognostic difference in whether the direction of stronger nystagmus on supine head roll test corresponds to that of null plane among the p-DCPN patients ( $p=0.140$ )

Variable	Ipsilateral (n=9)	Contralateral (n=22)	Total (n=31)	p-value
Improved	4 (44.4)	16 (72.7)	20 (64.5)	0.140
No. of recovered patients (by treatment period)				
After 1st CRP <sup>a)</sup>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	-
1st OPD F/U (mean, 1.24 days)	3 (33.3)	9 (40.9)	12 (38.7)	0.511
2nd OPD F/U (mean, 5.46 days)	4 (44.4)	16 (72.7)	20 (64.5)	0.140
Not improved	5 (55.5)	6 (27.3)	11 (35.5)	0.140

Values are presented as number (%).

OPD F/U, out-patient department follow-up.

<sup>a)</sup>CRP, canalolith reposition procedure. Barbecue maneuver was performed for all participants in this study.

지 않았다. 반면, 안진 방향이 영점 방향과 불일치하는 군에서 22명 중 9명(40.9%)은 두 번째 외래 내원 시 호전되었으며, 16명(72.7%)이 3번째 외래 내원 이후 호전된 것으로 판단되었다. 6명(27.3%)은 3번째 내원일까지도 호전을 보이지 않았다. 두 군의 치료율에 대해서는 영점의 방향과 빠른 속도의 안진의 방향이 불일치하였던 군에서의 치료율이 72.7%로 일치하였던 군의 44.4%와 차이를 보이며 통계적으로 유의성은 지니지 못하였다( $p=0.140$ ) (Table 4).

## 고 찰

이 연구에서는 수평면에서의 머리회전검사상 2분 이상의 지속되는 안진을 p-DCPN으로 분류하였으며, t-DCPN과의 임상적인 차이를 비교 분석, 이를 토대로 두 군의 병태생리학적 기전에 접근하고자 하였다. 이 연구의 geotropic DCPN 환자들 중 p-DCPN군의 비중이 기존의 다른 연구에 비하여 다소 높게 관찰되었는데[5], 연구 접근 방식에서의 차이 혹은 검사자 요인 등이 영향을 주었을 수는 있으나, 아직 p-DCPN에 대한 기전이 규정되지 않았으며, 학계에 보고된 환자의 수 또한 많지 않아, 향후 추가적인 환자 연구가 요구되는 부분으로 사료된다. p-DCPN에 대해서는 최근 다양한 연구를 통해 발병 기전 이론이 제시되어 왔다[9,10].

첫째, 가장 유력한 가설로는 밀도가 작은 조각들(debris)이 팽대부릉정에 부착되고, 그로 인해 기존의 두위 변화에 움직이지 않았던 팽대부릉정이 움직이게 되면서 증상이 발현된다는 가설("Light debris" theory)이 있다[6,7]. 이 가설은 치료 과정에서, 기존의 CRP를 응용할 수 있는 좋은 이론적 근거가 될 수 있겠으며, 갑자기 발병하는 임상 양상을

설명하는 데에도 일관성을 가진다. 하지만, 밀도가 작은 조각들의 생성에 대한 기존 병태생리학적 이론이 제시되지 않았다는 데에 아직 미진한 부분이 있으며, 이 연구의 p-DCPN군에서 이석의 전환이 관찰되지 않았던 것과, 기존 연구에서도 통상적인 이석정복술로 치료가 잘 이루어지지 않았다는 점도, 설명하기 어려운 제한점을 보인다.

둘째, 이차적 원인으로 혈액-미로 장벽의 파괴로 내림프액의 비중을 높게 되면서, 이것이 기존의 팽대부릉정의 움직임에 영향을 주어 증상을 유발한다는 가설("Heavier endolymph" theory)이 제안되었다. 또한 기존 실험 연구에 따르면, 고실 내 물질 주입으로, 내림프의 비중 변화도 짧은 시간에 일어날 수 있는 것으로도 알려져 있다[15]. 하지만, 내림프액의 비중의 변화는, 청력 증상이 없으며, 수평 반고리관 외의 다른 반고리관에서 쉽게 관찰되지 않는 점, 대부분 일측성으로 발생하는 현상을 설명하기에 부족하다는 다소 제한점을 보인다[7].

셋째, 섭취된 에탄올과 같은 낮은 비중의 물질이 흡수되면 혈액을 통해 주변의 내림프보다 팽대부릉정에 좀 더 빠르게 분포되면서 팽대부릉정의 비중을 낮춘다는 가설("Light cupula" theory)이 있다[6,7]. 이 가설은 산화중수소(deuterium oxide)와 같은 비중이 높은 물질을 섭취하였을 때, 높은 비중의 팽대부릉정(heavy cupula)이 발생하는 기존의 현상에서 착안되었다. 상대적으로 이환 기간이 길고, 치료 반응이 더디게 되면서, 알콜 등의 혈중 물질이 팽대부릉정의 비가역적인 형태 변화를 유발하는 것으로 간주하기도 하였다. 정원창과, 팽대부릉정 주위의 호산성 물질의 분포가 관찰되면서 이 가설에 좀 더 근거를 강화하는 역할을 하였다[8]. 이 모든 가설이 공통적으로는 팽대부릉정이 내림프액보다 상대적으로 가벼워지는 것을 전제로 하며, 현재로서는 명확히 규명되지 못한 실정이다.

이 연구에서 일과성 방향전환성두위안진과 비교하여 지속성 방향전환성두위안진의 인구통계학적 자료를 분석하였을 때에, 성별, 연령과 병변의 방향은 두 군 간에 유의한 차이가 발견되지 않았다. 하지만, 두 군 모두에서 여성 환자들의 비율은 남성에 비해 높게 측정되었다. 방향전환성두위안진 환자들 중 여성 환자들의 비율이 높은 이유를 기존의 연구에서는 골다공증과 같은 골대사성질환의 발병과 연관 짓기도 하며, 남녀 간의 전정기관의 감수성의 차이를 추론할 수 있는 연구가 이루어진 상태이나, 아직 직접적인 연관관계에 대한 근거가 마련되기 위해 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각한다[16,17].

이 연구에서는 보존적 치료 및 병변 방향의 Barbecue maneuver를 통한 이석치환술로 두 군 간의 호전 여부의 비교에서 유의한 차이를 확인할 수 있었다. 3회의 외래 진료 및 2회의 CRP를 시행하였으며, 시행 과정에서 증상 호전되는 경우를 비교하였을 때, t-DCPN의 경우, 74명 중 37명(57.8%)은 1회의 CRP만으로도 치료되었는데 반해, p-DCPN군의 경우에는 43명 중 단일 CRP로 치료된 사례가 없었다. 또한, p-DCPN군은 별도의 CRP 실패와는 관계없이, 두 번째 외래 내원 시 18명(41.9%)의 환자군이 호전되었으며, 3번째 외래 내원까지는 30명(69.8%)이 치료되었다고 보고되어, 상대적으로 낮은 조기 치료율을 관찰할 수 있었다. 이러한 낮은 치료율은 p-DCPN의 발병 원인이 팽대부릉정과 내림프액 사이의 비중 차이로 발현된다는 이론을 생각해 볼 때, 이석을 이석기관으로 이동시키는 것을 목적으로 고안된 CRP가 t-DCPN환자들에 비해 p-DCPN 환자들에게서 치료 효과가 낮다는 것은 예측 가능한 결과일 수 있을 것이다.

그리고 이 연구에서는 전체 DCPN 환자 117명 중, 14명(12.0%)에서 이환된 반고리관의 전환이 발생하였는데, 발생 빈도에서는 다른 기존의 연구에서 관찰된 빈도(3.6%~36.4%) 범위 내에 속하였으나, 후반고리관으로의 전환의 비율(9명, 7.7%)이 CRP를 시행하였던 환자들에 대한 다른 기존의 연구들(0%~1.8%)보다 다소 높게 관찰되었으며, 팽대부릉정으로의 이석전환의 비율(4.27%)이 기존의 연구에서 관찰되었던 경우(22.0%~36.4%)보다 빈도가 낮게 관찰되었다[18].

또한 연구 과정에서 t-DCPN 환자군에서는 기존의 연구에서 관찰되는 빈도로 이환된 반고리관의 전환이 관찰되었는데 반해, p-DCPN 환자군에서는 이환된 반고리관의 전환이 이루어지지 않았다. 이 점은 t-DCPN의 발병기전이 기

존의 이석의 이동과 관계된 다른 BPPV의 발병기전과 다르다는 것을 지지하는 소견으로 생각한다. CRP는 p-DCPN 환자군의 단기간의 치료에 효과가 제한적이라는 최근의 연구와 그 맥락을 같이 한다고 볼 수 있다[6,19]. p-DCPN군에서 CRP의 치료 효과를 객관적으로 보기 위해서는 향후 연구를 통하여, CRP를 시행하지 않은 대조군을 통한 평가가 필요할 것이다.

이 연구에서 head roll test에서 빠른 속도의 안진이 발생하는 방향과 영점 방향의 일치 여부를 확인하였을 때, 대다수 일치하는 검사 결과가 도출된 이전의 연구[7]와는 매우 다른 결과를 나타내었다. 이러한 차이는 실제 병변의 방향을 판단하는데 영향을 주게 되고, 이석치환술의 시행 방향과 그와 연관된 이후의 치료 효과에 영향을 미칠 것으로 염두하였으며, 일치 여부에 대해 분류, 치료 효과에 대한 분석을 하고자 하였으나 유의한 차이를 보이지 않았다. p-DCPN 환자들에서 빠른 속도의 안진이 발생하는 방향과 영점방향의 일치 및 불일치 현상을 설명하기 위해서, 향후 반고리관 내의 팽대부릉정의 방향, head roll test에서 머리회전의 정도 등, 다양한 요인을 포함한 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각한다.

이 연구의 제한점으로는 연구 과정에서 중추신경계 질환이 확인된 경우는 연구 대상에서 제외하였으나, Central positional nystagmus가 포함되었을 가능성을 완전히 배제할 수는 없으며, 환자의 CRP 치료 효과의 차이 외에 다양한 임상 분석이 이루어지지 못하였다는 점과, 빠른 속도의 안진이 발생하는 방향과 영점방향의 일치 여부에 있어, case 부족으로 인해 통계적 의미가 불확실한 가능성이 있다.

## 결 론

지속성 향지성 방향전환성두위안진을 보이는 환자군이 보존적 치료 및 CRP에 대한 즉각적인 호전 정도가 낮으며 치료 과정 중 반고리관의 이석 전환이 관찰되지 않음을 확인하였고, 일과성 향지성 방향전환성두위안진을 보이는 반고리관결석과는 병태생리학적 기전이 다른, 별개의 현훈 질환으로 분류되어야 할 것이다.

중심 단어: 양성돌발성두위현훈, 수평반고리관, 방향전환성두위안진

## 이해관계(CONFLICT OF INTEREST)

저자들은 이 논문과 관련하여 이해관계의 충돌이 없음을 명시합니다.

## REFERENCES

1. Moon SY, Kim JS, Kim BK, Kim JI, Lee H, Son SI, et al. Clinical characteristics of benign paroxysmal positional vertigo in Korea: a multicenter study. *J Korean Med Sci* 2006;21:539-43.
2. Furman JM, Cass SP. Benign paroxysmal positional vertigo. *N Engl J Med* 1999;341:1590-6.
3. Moon SY, Choi KD, Park SH, Kim JS. Clinical characteristics of benign positional vertigo. *J Korean Neurol Assoc* 2003; 21:614-21.
4. Ko KM, Song MH, Park JW, Lee JH, Shin YG, Shim DB. Clinical characteristics of horizontal canal benign paroxysmal positional vertigo with persistent geotropic direction changing positional nystagmus. *Res Vestib Sci* 2015;14:117-22.
5. Kim CH, Kim MB, Ban JH. Persistent geotropic direction-changing positional nystagmus with a null plane: the light cupula. *Laryngoscope* 2014;124:E15-9.
6. Kim MB, Hong SM, Choi H, Choi S, Pham NC, Shin JE, et al. The light cupula: an emerging new concept for positional vertigo. *J Audiol Otol* 2018;22:1-5.
7. Bergenius J, Tomanovic T. Persistent geotropic nystagmus--a different kind of cupular pathology and its localizing signs. *Acta Otolaryngol* 2006;126:698-704.
8. Money KE, Johnson WH, Corlett BM. Role of semicircular canals in positional alcohol nystagmus. *Am J Physiol* 1965; 208:1065-70.
9. Kim CH, Choi JM, Jung HV, Park HJ, Shin JE. Sudden sensorineural hearing loss with simultaneous positional vertigo showing persistent geotropic direction-changing positional nystagmus. *Otol Neurotol* 2014;35:1626-32.
10. Hiruma K, Numata T, Mitsuhashi T, Tomemori T, Watanabe R, Okamoto Y. Two types of direction-changing positional nystagmus with neutral points. *Auris Nasus Larynx* 2011;38: 46-51.
11. Choung YH, Shin YR, Kahng H, Park K, Choi SJ. 'Bow and lean test' to determine the affected ear of horizontal canal benign paroxysmal positional vertigo. *Laryngoscope* 2006;116: 1776-81.
12. Herdman SJ, Tusa RJ, Zee DS, Proctor LR, Mattox DE. Single treatment approaches to benign paroxysmal positional vertigo. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1993;119:450-4.
13. Dispenza F, DE Stefano A, Costantino C, Rando D, Gigliome M, Stagno R, et al. Canal switch and re-entry phenomenon in benign paroxysmal positional vertigo: difference between immediate and delayed occurrence. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 2015;35:116-20.
14. Anagnostou E, Stamboulis E, Kararizou E. Canal conversion after repositioning procedures: comparison of Semont and Epley maneuver. *J Neurol* 2014;261:866-9.
15. Shigeno K, Egami T, Sasano T. Experimental study of nystagmus induced by injecting various solutions into the middle ear cavity. *Acta Otolaryngol* 1989;108:31-7.
16. Jeong SH, Choi SH, Kim JY, Koo JW, Kim HJ, Kim JS. Osteopenia and osteoporosis in idiopathic benign positional vertigo. *Neurology* 2009;72:1069-76.
17. Karataş A, Acar Yüceant G, Yüce T, Hacı C, Cebi IT, Salviz M. Association of benign paroxysmal positional vertigo with osteoporosis and vitamin d deficiency: a case controlled study. *J Int Adv Otol* 2017;13:259-65.
18. Babic BB, Jesic SD, Milovanovic JD, Arsovic NA. Unintentional conversion of benign paroxysmal positional vertigo caused by repositioning procedures for canalithiasis: transitional BPPV. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2014;271:967-73.
19. Ban JH, Kim MB, Hong SM. Immediate and short-term therapeutic results between direction-changing positional nystagmus with short- and long-duration groups. *Ear Hear* 2016; 37:243-6.